



وزارت صنایع و معادن

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

طرح تلفیق لایه‌های اطلاعاتی پایه و معرفی مناطق امیدبخش معدنی

گزارش نهایی

پروژه پی‌جویی به روش اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰

در محدوده رزن ۲

مجری طرح: ناصر عابدیان

مجری فنی: ابراهیم شاهین

ناظر:

عبدالسمیع سعیدی

مشاور: تحقیقات معدنی خاک‌خوب

مردادماه ۱۳۸۷



محدوده مورد مطالعه به مساحت تقریبی ۱۴۰ کیلومترمربع در فاصله ۲۵ کیلومتری شرق شهرستان رزن و در مرز بین استانهای همدان، قزوین و مرکزی قرار دارد. در محدوده مورد مطالعه سنگ‌ها از روند غالب چین‌خوردگی زاگرس یعنی شمال غرب - جنوب شرق پیروی می‌کنند. از نظر ساختاری رخنمونهای ژوراسیک و کرتاسه متعلق به زون سندج - سیرجان هستند در حالیکه سنگهای آتشفشانی - رسوبی و آتشفشانی ترشیری در کمربند ماگمایی ارومیه - دختر تشکیل شده‌اند. به لحاظ تکتونیکی این منطقه بشدت خردشده و تحت تاثیر گسل‌های فراوان واقع شده که بزرگترین آنها، گسل احمدآباد - کاروانسرا بوده و بنظر می‌رسد دیگر شکستگی‌ها از آن منشعب شده‌اند.

عملیات اکتشافی در این محدوده با یک مرحله نمونه‌برداری توجیهی (Orientaion Survey) آغاز و در این مرحله ۵۰ نمونه برداشت شد. پس از آنالیز و تحلیل داده‌ها سایز ۱۲۰ - مش برای برداشت نمونه‌های آبراهه‌ای انتخاب گردید. در فاز نمونه‌برداری اصلی تعداد ۷۳۲ نمونه ژئوشیمی و ۲۶۵ نمونه کانی‌سنگین از این محدوده برداشت شد. هر گروه از نمونه‌ها به آزمایشگاه‌های مربوطه فرستاده شد و مورد آنالیز و مطالعه قرار گرفتند. پس از بررسی نتایج آنالیز و تحلیل آنها، پنج منطقه امیدبخش معرفی و تحت عملیات کنترل صحرایی قرار گرفتند.

در مرحله کنترل ناهنجاری‌ها تعداد ۷۷ نمونه مینرالیزه، ۳۹ نمونه کانی‌سنگین، ۱۳ نمونه مقطع صیقلی، ۱۳ نمونه برای آنالیز XRD و ۳ نمونه جهت تهیه مطالعات تیغه نازک و مطالعات سنگ‌شناسی برداشت گردید. نتایج کنترل این ناهنجاری‌ها و نمونه‌های برداشت‌شده از آنها بسیار امیدبخش بوده و کانی‌سازی‌های پلی‌متالیک Cu-Zn-Pb و در کنار آنها Ag و Au ثبت گردیده‌اند. در دو نمونه مینرالیزه مقادیر طلا به میزان ۲/۲ و ۱/۳ گرم در تن و در نمونه‌های مختلف دیگر مقادیر سرب و روی و مس در حد چندین درصد اندازه‌گیری شده که نتایج آنها بطور کامل در بخشهای مربوطه آورده شده است. نتیجه این عملیات معرفی ۵/۳ کیلومترمربع در قالب شش محدوده برای شش عنصر ناهنجر Au, Cu, Zn, Pb, Mn و Sn می‌باشد.

صفحه

عنوان

۱	۱- کلیات
۲	۱-۱- مقدمه
۲	۲-۱- موقعیت جغرافیایی و آب و هوایی منطقه
۴	۳-۱- زمین شناسی محدوده مورد مطالعه
۶	۴-۱- مطالعات قبلی
۱۰	۲- نمونه برداری
۱۱	۱-۲- جمع آوری اطلاعات و مدارک
۱۱	۲-۲- مطالعات فاز توجیهی (Orientation Survey)
۱۱	۱-۲-۲- طراحی و برداشت نمونه‌ها
۱۲	۲-۲-۲- تحلیل اطلاعات و تعیین سایز مناسب نمونه‌ها
۱۶	۳-۲- طراحی شبکه نمونه برداری اصلی
۲۱	۴-۲- عملیات صحرائی
۲۱	۵-۲- آماده سازی و آنالیز نمونه‌ها
۲۱	۶-۲- تهیه نمونه‌های تکراری
۲۲	۳- پردازش داده‌ها
۲۳	۱-۳- تعیین خطای آنالیز نمونه‌ها برای عناصر مختلف
۲۳	۲-۳- روش محاسبه
۲۷	۳-۳- فایل بندی داده‌ها
۲۸	۴-۳- تخمین داده‌های سنسورد
۲۸	۵-۳- حذف مقادیر خارج از رده (Outliers)
۲۹	۶-۳- نرمال سازی داده‌ها
۳۰	۷-۳- رسم هیستوگرام عناصر مختلف
۳۵	۸-۳- آمار چند متغیره
۳۵	۱-۸-۳- مقدمه
۳۵	۲-۸-۳- محاسبه ضرایب همبستگی عناصر
۳۸	۳-۸-۳- آنالیز خوشه‌ای
۴۰	۴-۸-۳- آنالیز فاکتوری
۴۳	۴- رسم نقشه‌ها و ارزیابی ناهنجاری‌ها
۴۴	۱-۴- مقدمه

II

صفحه

عنوان

۴۴	۲-۴- واریوگرافی نتایج
۴۵	۳-۴- تخمین داده‌ها به روش کریجینگ
۴۵	۴-۴- رسم نقشه‌های تخمینی
۴۶	۵-۴- شرح محدوده‌های ناهنجار
۴۶	۱-۵-۴- محدوده ناهنجار شماره یک
۶۷	۲-۵-۴- محدوده ناهنجار شماره دو
۷۷	۳-۵-۴- محدوده ناهنجار شماره سه
۹۷	۴-۵-۴- محدوده ناهنجار شماره چهار
۱۰۷	۵-۵-۴- محدوده ناهنجار شماره پنج
۱۲۴	۵- نتیجه‌گیری، پیشنهادات و معرفی مناطق امیدبخش
۱۲۵	۱-۵- نتیجه‌گیری
۱۲۵	۲-۵- معرفی مناطق امیدبخش
۱۲۶	۳-۵- پیشنهادات
۱۳۳	پیوست

III

صفحه

عنوان

۸	جدول ۱-۱- نمونه‌های ژئوشیمیایی و کانی‌سنگین برداشت‌شده در محدوده ناهنجاری شماره یک در مطالعات ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ رزن
۹	جدول ۲-۱- نتایج آنالیز عناصر ناهنجار نمونه‌های ژئوشیمیایی مربوط به این منطقه مطالعات ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ رزن
۱۳	جدول ۱-۲- نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌های مربوط به فاز مطالعات توجیهی در منطقه مطالعاتی
۱۴	جدول ۲-۲- مختصات محل برداشت نمونه‌های مربوط به فاز مطالعات توجیهی
۱۵	جدول ۳-۲- مقادیر میانگین عناصر آنالیزشده به تفکیک سایز نمونه های برداشت‌شده در فاز مطالعات توجیهی
CD	جدول ۴-۲- نتایج آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی به‌همراه مختصات محل برداشت آنها
CD	جدول ۵-۲- نتایج آنالیز نمونه‌های کانی‌سنگین به‌همراه مختصات محل برداشت آنها
۲۵	جدول ۱-۳- نتایج آنالیز نمونه‌های اصلی مربوط به بخش ارزیابی خطای آنالیز
۲۶	جدول ۲-۳- نتایج آنالیز نمونه‌های تکراری مربوط به بخش ارزیابی خطای آنالیز
۲۷	جدول ۳-۳- مقدار خطای نسبی عناصر آنالیزشده در رزن ۲
۲۹	جدول ۴-۳- تعداد نمونه‌های خارج از رده و مقدار جایگزین‌شده به تفکیک عناصر آنالیزشده
۳۱	جدول ۵-۳- پارامترهای آماری عناصر آنالیزشده در رزن ۲
۳۶	جدول ۶-۳- ضرایب همبستگی پیرسون در منطقه مطالعاتی رزن ۲
۳۷	جدول ۷-۳- ضرایب همبستگی اسپیرمن در منطقه مطالعاتی رزن ۲
۴۱	جدول ۸-۳- مقادیر فاکتوری عناصر مختلف به تفکیک هر یک از مولفه‌های شش‌گانه در منطقه مطالعاتی رزن ۲
۴۲	جدول ۹-۳- نتایج آنالیز فاکتوری بر اساس مقادیر نرمال‌شده به تفکیک مقادیر واریانس پوشش‌دهنده هر مولفه
۴۶	جدول ۱-۴- نتایج نمونه‌های ژئوشیمی محدود ناهنجاری شماره یک
۴۷	جدول ۲-۴- نتایج نمونه‌های کانی‌سنگین محدود ناهنجاری شماره یک
۴۸	جدول ۳-۴- نتایج مطالعات نمونه‌های کانی‌سنگین برداشت‌شده از محدوده ناهنجاری شماره یک در فاز کنترل ناهنجاریها
۴۹	جدول ۴-۴- نتایج آنالیز نمونه‌های مینرالیزه برداشت‌شده از محدوده ناهنجاری شماره یک در فاز کنترل ناهنجاریها
۶۷	جدول ۵-۴- نتایج نمونه‌های کانی‌سنگین محدود ناهنجاری شماره دو
۶۸	جدول ۶-۴- نتایج نمونه‌های ژئوشیمی محدود ناهنجاری شماره دو
۷۰	جدول ۷-۴- نتایج مطالعات نمونه‌های کانی‌سنگین برداشت‌شده از محدوده ناهنجاری شماره دو در فاز کنترل ناهنجاریها

صفحه

عنوان

۷۱	جدول ۴-۸- نتایج مطالعات نمونه‌های مینرالیزه برداشت‌شده از محدوده ناهنجاری شماره دو در فاز کنترل ناهنجاریها
۷۷	جدول ۴-۹- نتایج نمونه های ژئوشیمی محدوده ناهنجاری شماره سه
۷۷	جدول ۴-۱۰- نتایج نمونه های کانی سنگین محدوده ناهنجاری شماره سه
۷۹	جدول ۴-۱۱- نتایج مطالعات نمونه‌های کانی‌سنگین برداشت‌شده از محدوده ناهنجاری شماره سه در فاز کنترل ناهنجاریها
۸۰	جدول ۴-۱۲- نتایج مطالعات نمونه‌های مینرالیزه برداشت‌شده از محدوده ناهنجاری شماره سه در فاز کنترل ناهنجاریها
۹۷	جدول ۴-۱۳- نتایج نمونه های ژئوشیمی محدوده ناهنجاری شماره چهار
۹۸	جدول ۴-۱۴- نتایج مطالعات نمونه‌های کانی‌سنگین برداشت‌شده از محدوده ناهنجاری شماره چهار در فاز کنترل ناهنجاریها
۹۹	جدول ۴-۱۵- نتایج آنالیز نمونه‌های مینرالیزه برداشت‌شده از محدوده ناهنجاری شماره چهار در فاز کنترل ناهنجاریها
۱۰۷	جدول ۴-۱۶- نتایج نمونه های ژئوشیمی محدوده ناهنجاری شماره پنج
۱۰۷	جدول ۴-۱۷- نتایج نمونه های کانی سنگین محدوده ناهنجاری شماره پنج
۱۰۹	جدول ۴-۱۸- نتایج مطالعات نمونه‌های کانی‌سنگین برداشت‌شده از محدوده ناهنجاری شماره پنج در فاز کنترل ناهنجاریها
۱۱۰	جدول ۴-۱۹- نتایج مطالعات نمونه‌های مینرالیزه برداشت‌شده از محدوده ناهنجاری شماره پنج در فاز کنترل ناهنجاریها
۱۱۸	جدول ۴-۲۰- لیست نمونه‌های کانی‌سنگین برداشت‌شده در مرحله کنترل ناهنجاریها بهمراه مختصات مربوطه
۱۱۹	جدول ۴-۲۱- لیست نمونه‌های مینرالیزه برداشت‌شده در مرحله کنترل ناهنجاریها بهمراه مختصات مربوطه
۱۲۰	جدول ۴-۲۲- لیست نمونه‌های مربوط به مطالعات میکروسکوپی و XRD برداشت‌شده در مرحله کنترل ناهنجاریها بهمراه مختصات مربوطه
۱۲۱	جدول ۴-۲۳- نتایج آنالیز نمونه‌های کانی‌سنگین برداشت‌شده در مرحله کنترل ناهنجاریها
۱۲۲	جدول ۴-۲۴- نتایج آنالیز نمونه‌های مینرالیزه برداشت‌شده در مرحله کنترل ناهنجاریها
۱۲۳	جدول ۴-۲۵- نتایج آنالیز نمونه‌های XRD برداشت‌شده در مرحله کنترل ناهنجاریها
۱۲۷	جدول ۵-۱- متغیرهای ناهنجر در نمونه‌های ژئوشیمی، کانی‌سنگین مربوط به محدوده پیشنهادی SA-1 بهمراه مختصات محل برداشت آنها
۱۲۸	جدول ۵-۲- متغیرهای ناهنجر در نمونه‌های ژئوشیمی، کانی‌سنگین مربوط به محدوده پیشنهادی

صفحه

عنوان

- | صفحه | عنوان |
|------|--|
| | SA-2 به همراه مختصات محل برداشت آنها |
| ۱۲۹ | جدول ۳-۵- متغیرهای ناهنجار در نمونه‌های ژئوشیمی، کانی‌سنگین مربوط به محدوده پیشنهادی |
| | SA-3 به همراه مختصات محل برداشت آنها |
| ۱۳۰ | جدول ۴-۵- متغیرهای ناهنجار در نمونه‌های ژئوشیمی، کانی‌سنگین مربوط به محدوده پیشنهادی |
| | SA-4 به همراه مختصات محل برداشت آنها |
| ۱۳۰ | جدول ۵-۵- متغیرهای ناهنجار در نمونه‌های ژئوشیمی، کانی‌سنگین مربوط به محدوده پیشنهادی |
| | SA-5 به همراه مختصات محل برداشت آنها |
| ۱۳۱ | جدول ۶-۵- متغیرهای ناهنجار در نمونه‌های ژئوشیمی، کانی‌سنگین مربوط به محدوده پیشنهادی |
| | SA-6 به همراه مختصات محل برداشت آنها |

صفحه

عنوان

۳	شکل ۱-۱- موقعیت جغرافیایی محدوده عملیاتی رزن ۲
۴	شکل ۲-۱- موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی منطقه
۷	شکل ۳-۱- نقشه زمین‌شناسی منطقه مطالعاتی رزن ۲
۸	شکل ۴-۱- موقعیت محدوده امیدبخش شماره یک در نتیجه مطالعات ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ رزن
۱۷	شکل ۱-۲- نمایش گرافیکی مقادیر عناصر آنالیزشده در فاز مطالعات توجیهی به تفکیک سایز نمونه برداشت‌شده
۲۴	شکل ۱-۳- نمودار خطای آنالیز عنصر نقره
۲۹	شکل ۳-۱۶- نمودار دورفل (Doerffel)
۳۴	شکل ۳-۱۷- هیستوگرام چهار عنصر طلا، نقره، قلع و آلومینیم در شرایط داده‌های خام، حذف مقادیر خارج از ردیف و نرمال‌شده
۳۹	شکل ۳-۲۸- نمودار درختی مربوط به داده‌های نرمال‌شده در منطقه مطالعاتی رزن ۲
۵۰	شکل ۴-۱۲- محل برداشت نمونه‌های کانی‌سنگین و مینرالیزه در محدوده ناهنجاری شماره ۱
۷۲	شکل ۴-۱۳- محل برداشت نمونه‌های کانی‌سنگین و مینرالیزه در محدوده ناهنجاری شماره ۲
۸۱	شکل ۴-۱۴- محل برداشت نمونه‌های کانی‌سنگین و مینرالیزه در محدوده ناهنجاری شماره ۳
۱۰۰	شکل ۴-۱۵- محل برداشت نمونه‌های کانی‌سنگین و مینرالیزه در محدوده ناهنجاری شماره ۴
۱۱۱	شکل ۴-۱۶- محل برداشت نمونه‌های کانی‌سنگین و مینرالیزه در محدوده ناهنجاری شماره ۵
۱۳۲	شکل ۵-۱- موقعیت محدوده‌های پیشنهادی شش‌گانه در منطقه مطالعاتی رزن ۲

VII

صفحه

عنوان

- تصویر ۱- یک قطعه سیلیسی- آرژیلیتی با شکستگی فراوان (استوک ورکی) حاوی اکسیدهای آهن در بالادست نمونه 46
- تصویر ۲- نمایی از بالادست حوضه 46 در عکس ولکانیکهای اسیدی سیلیسی- لیمونیتی- آرژیلیتی در بالادست مشخص هستند
- تصویر ۳- نمایی از بالادست نمونه 39 - دره رمضان خانی
- تصویر ۴- نمونه برداری کانی سنگین در محل KH-52-1
- تصویر ۵- بلورهای میله ای شکل الیژیست (بزرگنمایی 200x ، نور طبیعی)
- تصویر ۶- نمایی از دره نمونه شماره 61
- تصویر ۷- رخنمون توده ولکانیکی داسیتی بشدت آرژیلیتی - سیلیسی و کمی کائولینیتی در محل نمونه 61-M1
- تصویر ۸- قطعه برجای شدیداً سیلیسی- آهن دار (مینرالیزه) در محل نمونه 61-M2
- تصویر ۹- انتهای آبراهه نمونه شماره 61 . در نقاط مشخص شده ادامه کانی سازی تصویر شماره ۸ دیده می شود
- تصویر ۱۰- حوضه بالادست نمونه 33 . در پس زمینه توده داسیتی مشاهده می گردد
- تصویر ۱۱- تیغه های الیژیست در میان اکسیدهای آهن (200x ، نور طبیعی)
- تصویر ۱۲- هماتیت در میان اکسیدهای دیگر آهن (200x ، نور طبیعی)
- تصویر ۱۳- محل نمونه 90 که بیشترین طلا را داشته است
- تصویر ۱۴- نمایی از بالادست نمونه 90
- تصویر ۱۵- نمایی از دره نمونه 124
- تصویر ۱۶- برش ولکانیکی لیمونیتی نمونه 124-2
- تصویر ۱۷- برش های درون آندزیتها در نمونه 124-5
- تصویر ۱۸- نمایی از محل ناهنجاری نمونه 343 (دید بسمت جنوب)
- تصویر ۱۹- نمایی دیگر از محل ناهنجاری نمونه 343 (دید بسمت جنوب)
- تصویر ۲۰- نمایی از نمونه 343-3
- تصویر ۲۱- نمایی از نمونه 343-4
- تصویر ۲۲- قطعات اکسید آهنی و منگنزار نمونه 343-5
- تصویر ۲۳- برونزد توده ولکانیک اسیدی بشدت خرد شده و دگرسان شده در میان آندزیتها و دگرسانی لیمونیتی در آن در اولین آبراهه غربی بالاتر از نمونه شماره 292
- تصویر ۲۴- دره دوم غربی بالادست نمونه 292. در عکس توده اسیدی تزریق شده در میان آندزیتها دیده می شود

صفحه

عنوان

- | | |
|-----|---|
| ۸۲ | تصویر ۲۵- نمایی از قطعات نابرجای مینرالیزه لیمونیتی- هماتیتی و منگنژدار در محل 292-H1 |
| ۸۲ | تصویر ۲۶- اکسیدهای آبدار آهن در حفرات سنگ میزبان |
| ۸۴ | تصویر ۲۷- کانی زایی آهن در دره 292-H1 در بخش جنوبی دره. قطعات اکسید آهنی در بالادست دیده می‌شود |
| ۸۵ | تصویر ۲۸- کانی سازی باریت و اکسیدهای آهن در شکستگیهای توده اسیدی آرژیلیتی در تپه بین 292-H1 و 292H2 |
| ۸۵ | تصویر ۲۹- نمایی نزدیک از کانی سازی باریت در محل 292-M5 |
| ۸۶ | تصویر ۳۰- نمایی از کانی سازی آهن - باریت در میان ولکانیکهای داسیتی در بالادست نمونه 292-M5 |
| ۸۶ | تصویر ۳۱- اکسیدهای آبدار آهن در حفرات سنگ میزبان |
| ۸۷ | تصویر ۳۲- نمایی نزدیک از کانی سازی مس - باریت - آهن در محل نمونه 292-M6 |
| ۸۷ | تصویر ۳۳- نمایی از محل نمونه ناهنجار 292 و محل نمونه 292-H2 که از محل نمونه 292-M6 گرفته شده است |
| ۸۸ | تصویر ۳۴- نمایی از محل نمونه‌های ناهنجار 244 ، 230 و 225 از محل خط الراس غربی نمونه 292 |
| ۸۹ | تصویر ۳۵- نمایی از آبراهه های تغذیه کننده نمونه های 244 (سمت راست) و 230 (سمت چپ) |
| ۸۹ | تصویر ۳۶- اکسیدهای آبدار آهن در فضاهای خالی سنگ میزبان |
| ۹۰ | تصویر ۳۷- نمایی از برش شدیداً سیلیسی-لیمونیتی-هماتیتی حاوی باریت و برجا در محل نمونه 225-M1 |
| ۹۱ | تصویر ۳۸- اکسیدهای آبدار آهن در سنگ میزبان (نور طبیعی) |
| ۹۱ | تصویر ۳۹- اکسیدهای آبدار آهن در سنگ میزبان (نور طبیعی) |
| ۹۲ | تصویر ۴۰- نمایی از زون کانی سازی تغذیه کننده نمونه های 292 ، 244 ، 230 ، 225 و 201 (دید به سمت شمال شرق) |
| ۹۳ | تصویر ۴۱- توده داسیتی شدیداً آهن‌دار و خردشده سیلیسی-آرژیلیتی و منبع احتمالی ناهنجاری 226 در ۴۰۰ متری بالادست |
| ۹۳ | تصویر ۴۲- اکسیدهای آبدار آهن در سنگ میزبان |
| ۹۵ | تصویر ۴۳- آبراهه نمونه 201-H2. در عکس شیلپهای آهن‌دار مشاهده می‌گردند |
| ۱۰۱ | تصویر ۴۴- آبراهه نمونه 342 |
| ۱۰۲ | تصویر ۴۵- واحد داسیتی دگرسان شده در محل نمونه 342 |
| ۱۰۲ | تصویر ۴۶- آبراهه نمونه 342 |
| ۱۰۳ | تصویر ۴۷- آبراهه نمونه 345 |

IX

صفحه

عنوان

۱۰۴	تصویر ۴۸- داسیت برشی دگرسان شده در محل نمونه 342
۱۰۴	تصویر ۴۹- داسیت‌های تصویر ۴۸
۱۰۵	تصویر ۵۰- برش دگرسان شده هماتی - لیمونیتی نمونه 8-342
۱۰۶	تصویر ۵۱- آندزیت‌های برشی و اکسید آهن دار نمونه 379
۱۰۸	تصویر ۵۲- برداشت نمونه کانی سنگین در محل نمونه 728
۱۱۲	تصویر ۵۳- پرشدگی اکسیدهای آبدار آهن در شکافهای سنگ میزبان
۱۱۲	تصویر ۵۴- توده اسیدی دگرسان شده حاوی اکسیدهای آهن در محل M2-728
۱۱۳	تصویر ۵۵- پرشدگی اکسیدهای آبدار آهن در شکافهای سنگ میزبان
۱۱۴	تصویر ۵۶- نمایی از زون دگرسان شده که منشاء ناهنجاری احتمالی نمونه بالا می‌باشد
۱۱۵	تصویر ۵۷- نمایی از منشاء احتمالی کانی سازی نمونه 710 در فاصله ۴۰۰ متری بالادست آن
۱۱۵	تصویر ۵۸- پرشدگی اکسید آهن در متن سنگ میزبان
۱۱۶	تصویر ۵۹- پرشدگی اکسید آهن در متن سنگ میزبان

عنوان

- ۱۳۵ پیوست اول - نمودارهای محاسبه خطا - اشکال (۱-۳) تا (۱۵-۳)
- ۱۴۴ پیوست دوم - هیستوگرام‌های مربوط به داده‌های خام، بدوم مقادیر خارج از ردیف و نرمال شده اشکال (۱۷-۳) تا (۲۷-۳)
- ۱۵۶ پیوست سوم - نقشه‌ها
- ۱۵۷ شکل ۱-۴ - نقشه توزیع عنصر طلا به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه
- ۱۵۸ شکل ۲-۴ - نقشه توزیع عنصر تنگستن به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه
- ۱۵۹ شکل ۳-۴ - نقشه توزیع عنصر مس به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه
- ۱۶۰ شکل ۴-۴ - نقشه توزیع عنصر سرب به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه
- ۱۶۱ شکل ۵-۴ - نقشه توزیع عنصر روی به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه
- ۱۶۲ شکل ۶-۴ - نقشه توزیع عنصر آرسنیک به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه
- ۱۶۳ شکل ۷-۴ - نقشه توزیع عنصر انتیموان به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه
- ۱۶۴ شکل ۸-۴ - نقشه توزیع عنصر کادمیم به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه
- ۱۶۵ شکل ۹-۴ - نقشه توزیع مولفه سوم آنالیز فازکتوری به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه
- ۱۶۶ شکل ۱۰-۴ - نقشه توزیع مولفه دوم آنالیز فاکتوری به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه
- ۱۶۷ شکل ۱۱-۴ - نقشه پراکندگی کانه‌های مورد مطالعه و مشاهده شده در منطقه مطالعاتی
- ۱۶۸ پیوست چهارم - نتایج آنالیز و مطالعات نمونه‌های ژئوشیمیایی و کانی‌سنگین

نقشه‌های قطع A1

نقشه نمونه‌برداری در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر طلا در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر قلع در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر نقره در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر آرسنیک در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر باریم در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر بیسموت در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر مس در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر آهن در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر مولیبدن در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر سرب در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر انتیموان در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر تنگستن در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر روی در قطع A1

نقشه مربوط به محدوده‌های پیشنهادی شش‌گانه در منطقه مطالعاتی رزن ۲ در قطع A1

فصل اول

کلیات

۱- کلیات

۱-۱- مقدمه

در پی اجرای قرارداد شماره ۲۱۲-۵۰۰ مورخ ۸۵/۱/۲۰ فیما بین شرکت مهندسی مشاور تحقیقات معدنی خاک خوب و سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، منطقه‌ای به وسعت تقریبی ۱۴۰ کیلومتر مربع در شرق شهرستان رزن با عنوان پروژه (رزن-۲) جهت انجام عملیات پی جویی به روش اکتشاف ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ پیشنهاد گردید. این محدوده یکی ناهنجاری‌های معرفی شده عملیات اکتشاف ناحیه‌ای در این منطقه بوده که توسط کارشناسان گروه ژئوشیمی سازمان زمین شناسی کشور به انجام رسیده است. پیش از این زمان، هیچگونه عملیات اکتشافی در این محدوده صورت نگرفته بود. محدوده معرفی شده بصورت مستطیل و دارای عرض ۱۰/۸ کیلومتر و طول ۱۳ کیلومتر می‌باشد. مختصات گوشه جنوب غربی و شمال شرقی این محدوده به ترتیب عبارتند از:

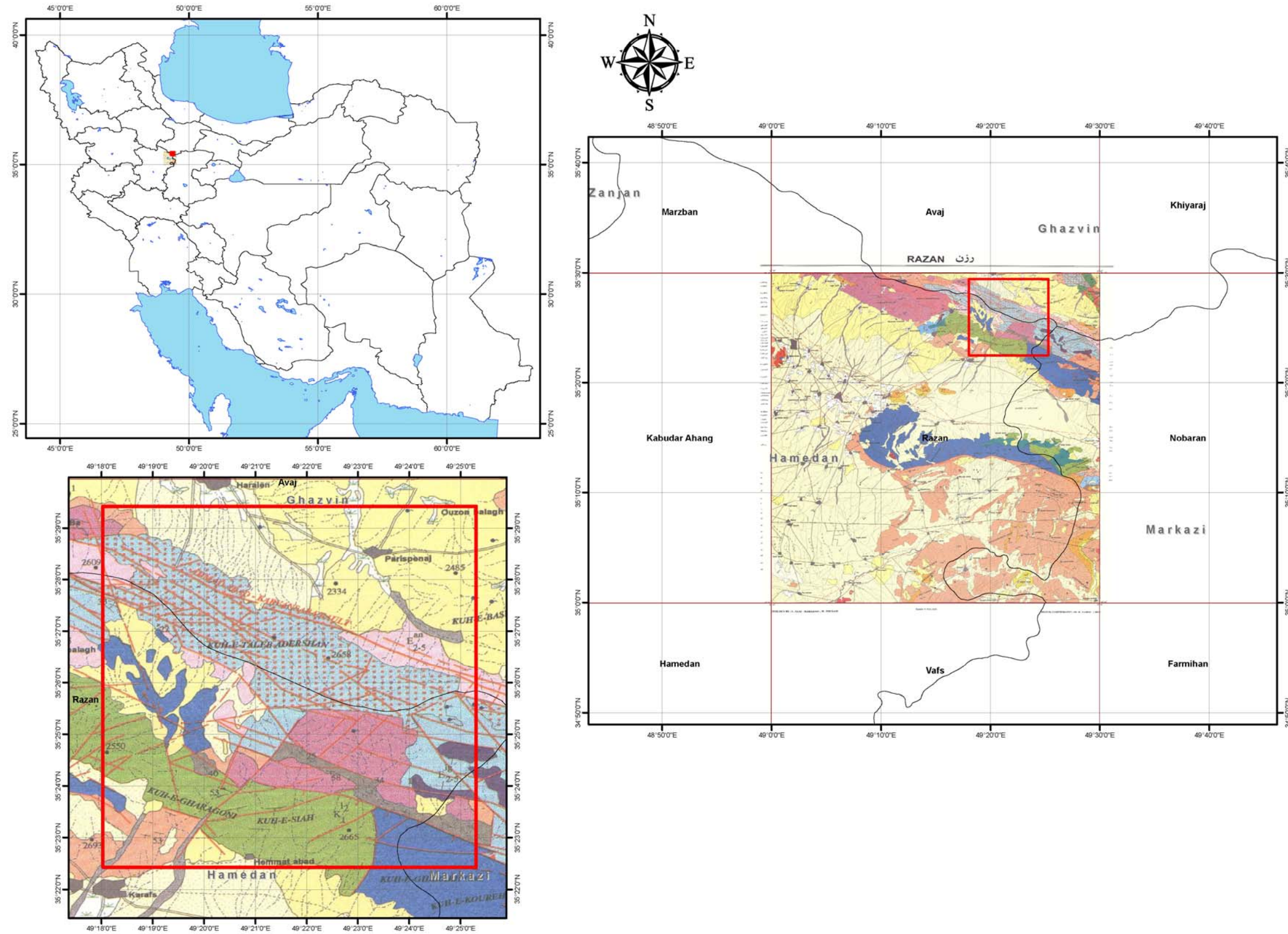
$$\text{شمال شرق} = (۳۵۶۵۸۷ \text{ و } ۳۹۲۸۷۱۴) \quad \text{جنوب غرب} = (۳۴۵۸۰۰ \text{ و } ۳۹۱۵۶۴۲)$$

بر اساس شرح خدمات، می‌بایستی برای نمونه‌های ژئوشیمی در هر کیلومتر مربع ۶ نمونه و برای نمونه‌های کانی‌سنگین در هر کیلومتر مربع ۲ نمونه برداشت می‌گردید. با توجه به شرح خدمات، تعداد ۸۰۱ نمونه ژئوشیمی و ۲۸۳ نمونه کانی‌سنگین بر روی نقشه‌های توپوگرافی طراحی گردید ولی در عمل تعداد ۵۸ نمونه ژئوشیمی و ۱۸ نمونه کانی‌سنگین بدلیل قرار گرفتن در زمینهای کشاورزی وسیع موجود در منطقه حذف و تعداد ۷۴۳ نمونه ژئوشیمی و ۲۶۵ نمونه کانی‌سنگین تحویل آزمایشگاههای مربوطه گردید. متأسفانه در آزمایشگاه شرکت توسعه علوم زمین تعداد ۱۱ نمونه از نمونه‌های ژئوشیمی مفقود و نتایج آنالیز تنها برای ۷۳۲ نمونه گزارش گردید.

عملیات صحرائی در تاریخ ۸۵/۸/۸ با حضور ۹ کارشناس و یک مدیرکمپ آغاز گردید. شکل (۱-۱) موقعیت جغرافیایی محدوده عملیاتی را نشان می‌دهد.

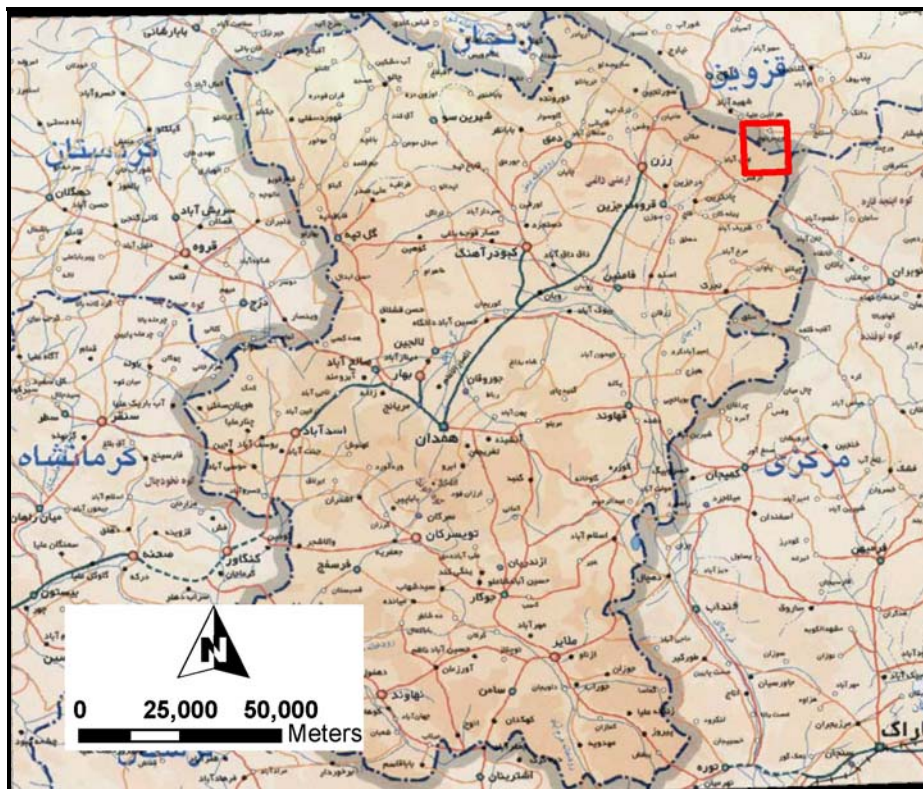
۱-۲- موقعیت جغرافیایی و آب و هوایی منطقه

منطقه اکتشافی رزن-۲ در فاصله ۲۵ کیلومتری شرق شهرستان رزن در استان همدان و محصور بین دو روستای کرفس در جنوب و پرسبانج در شمال قرار دارد. راه اصلی دسترسی به جنوب منطقه از طریق جاده آسفالت رزن - درجزین - کرفس و راه اصلی دسترسی به بخش شمالی منطقه از طریق رزن - آوج - شهیدآباد و پرسبانج می‌باشد.



شکل (۱-۱): موقعیت جغرافیایی محدوده عملیاتی رزن ۲

البته دو جاده خاکی از میان منطقه می‌گذرد که بخش جنوبی را به بخش شمالی وصل کرده و در فصول بارش رفت و آمد از آنها بدلیل کوهستانی بودن غیرممکن است. مراکز مهم جمعیتی در محدوده این ورقه شهرستان‌های رزن و قروه هستند. رزن در کنار جاده سراسری همدان - تاکستان - تهران قرار داشته و اهمیت ویژه‌ای دارد. کار و پیشه مردم منطقه کشاورزی آبی و دیم، دامداری، باغداری، کارگری، فرش‌بافی، پیشه‌وری و پرورش طیور است. فرآورده‌های کشاورزی منطقه گندم، جو، انگور، ارزن، تره‌بار و بنشن است. بلندترین ارتفاع منطقه ۲۶۵۹ متر و آب و هوای آن سرد و خشک است. میانگین دمای سالیانه ۱۰/۸ درجه، بیشترین دما ۳۹ درجه و کمترین دما ۲۱- درجه سانتی‌گراد گزارش شده است. میانگین بارش سالانه ۲۹۷ میلی‌متر و میانگین شمار روزهای یخبندان ۱۳۵ روز است. گویش مردم آن ترکی_ فارسی است. شکل (۲-۱) موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به منطقه را نشان می‌دهد.



شکل (۲-۱): موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی منطقه

۳-۱- زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه

ورقه ۱:۰۰۰۰۰۰: رزن را، که محدوده مورد مطالعه بخشی از شمال شرق آن را تشکیل می‌دهد، به لحاظ

ژئومورفولوژی می‌توان به سه بخش تقسیم نمود (شکل ۳-۱).

الف - کوهستان‌های بلند و مرتفع بخش‌های شمالی و مرکزی ورقه (که محدوده مورد مطالعه در این بخش قرار دارد) در برگزیده کالک شیست‌های ژوراسیک، آهک‌های کرتاسه، واحدهای رسوبی - آتشفشانی و آتشفشانی ائوسن و الیگومیوسن که در برخی مناطق بوسیله گسل‌های معکوس بر روی هم رانده شده‌اند.

ب - کوه‌ها و تپه‌های کم‌ارتفاع جنوب و جنوب‌شرق ورقه شامل مارن و آهک‌های الیگومیوسن.

ج - بخش‌های کم‌ارتفاع و پست که در جنوب ورقه به شکل لایه‌های مارنی - آهکی الیگومیوسن و در شمال و شمال‌غرب به شکل تراس‌های آبرفتی پلیوکواترنر پدیدار شده‌اند.

در محدوده مورد مطالعه سنگ‌ها از روند غالب چین‌خوردگی زاگرس یعنی شمال‌غرب - جنوب‌شرق پیروی می‌کنند. از نظر ساختاری رخنمون‌های ژوراسیک و کرتاسه متعلق به زون سنندج - سیرجان هستند در حالی که سنگ‌های آتشفشانی - رسوبی و آتشفشانی ترشیر در کمربند ماگمائی ارومیه - دختر تشکیل شده‌اند. نهشته‌های مزوزوئیک در منطقه مورد بررسی تحت تاثیر دگرگونی خفیف ناحیه‌ای قرار گرفته‌اند. این نهشته‌ها شامل آهک‌های تیره‌رنگ اربیتولین دار و کالک شیست‌های خاکستری براق هستند که در بخش جنوبی منطقه مشاهده می‌شوند.

در میان واحدهای آتشفشانی - رسوبی واحد E_{2-5}^{mlt} که مجموعه‌ای غیرقابل تفکیک از ماسه‌سنگ‌های قرمز، مارن‌های زیتونی، گدازه‌ها و توف‌های آندزیتی، لایه‌های ایگنمبریتی و بطور عمده گدازه‌ها و توف‌های شیشه‌ای سبز رنگ داسیتی - ریولیتی می‌باشد، بیشترین گسترش را در میان واحدهای دیگر دارا می‌باشد. این واحد بشدت تکتونیزه و دارای گسل‌های متقاطع فراوان بوده و همچنین در بخش‌های وسیعی از آن، دگرسانی گرمابی مشاهده می‌گردد که به لحاظ کانی‌سازی می‌تواند بسیار مهم تلقی گردد. دیگر واحدها که عمدتاً واحدهای آتشفشانی آندزیتی و تراکی آندزیتی و نیز واحدهای ایگنمبریتی هستند، از وسعت کمتری برخوردار بوده و تقریباً بخش میانی منطقه را می‌پوشانند. همانگونه که گفته شد این بخش‌ها متعلق به کمربند ولکانیکی ارومیه - دختر بوده و شکستگی‌های فراوانی در آنها مشاهده می‌گردد. واحدهای رسوبی کواترنر شامل تراس‌های جوان آبرفتی و کنگلومراها با وسعت زیاد (حدود ۳۰٪ مساحت منطقه) در بخش‌های شمالی و شمال‌شرقی محدوده مورد مطالعه گسترش دارند. در مرز بین این واحدهای آبرفتی و ارتفاعات منطقه، گسل بزرگ احمدآباد - کاروانسرا وجود دارد که به نظر بزرگترین شکستگی منطقه را تشکیل داده و دیگر شکستگی‌ها از آن منشعب می‌گردند. به لحاظ اقتصادی در زون دگرسانی گرمابی بخش میانی منطقه که درون

واحد E_{2-5}^{mlt} گسترش دارد، رگه‌های باریت و نیز کائولن و آلونیت مشاهده شده که این نشانه‌ها می‌تواند به لحاظ اقتصادی برای یافتن دیگر کانی‌سازی‌ها، خصوصاً کانی‌سازی‌های فلزی مانند مس و طلا بسیار با اهمیت تلقی گردد.

۱-۴- مطالعات قبلی

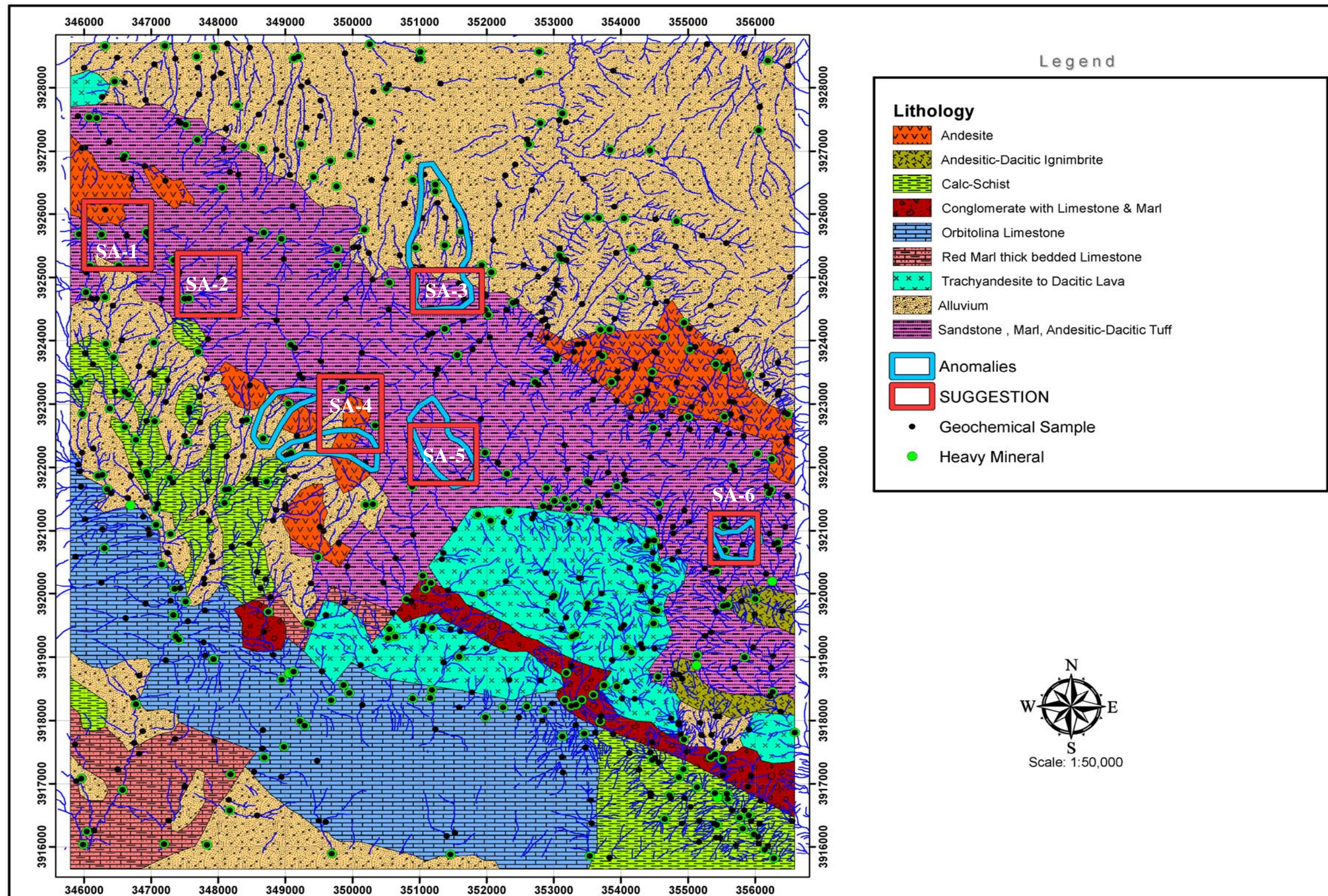
همان‌گونه که قبلاً نیز گفته شد، تنها کار اکتشافی صورت گرفته در این محدوده منحصر به انجام عملیات اکتشاف ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ رزن می‌باشد که توسط کارشناسان بخش ژئوشیمی سازمان زمین‌شناسی کشور صورت پذیرفته و در ادامه در این خصوص مطالبی به اجمال آورده می‌شود.

ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ رزن بین طول‌های ۰۰'، ۴۹° تا ۳۰'، ۴۹° شرقی و عرض‌های شمالی ۰۰'، ۳۵° تا ۳۰'، ۳۵° قرار گرفته است. منطقه مورد مطالعه از لحاظ زمین‌شناسی از دو بخش شامل زون سنج - سیرجان (رخمون‌های ژوراسیک) و ارومیه - دختر (سنگ‌های آتشفشانی - رسوبی) می‌باشد. زون‌های دگرسانی شمال ورقه در نتیجه دگرسانی واحدهای E_{2-5}^{an} ، E_{2-5}^{mlt} ، OM^{1m} ، OM^{tr-an} توسط محلول‌های گرمابی اسیدی سولفوردار درون فضاها ناشی از فعالیت‌های ساختمانی بصورت محصولات سیلیسی شدن، کائولینیتی شدن، آلونیتی شدن و انیدریتی شدن و با فاصله از مراکز شکستگی‌ها، به صورت کلریتی شدن تشکیل شده‌اند.

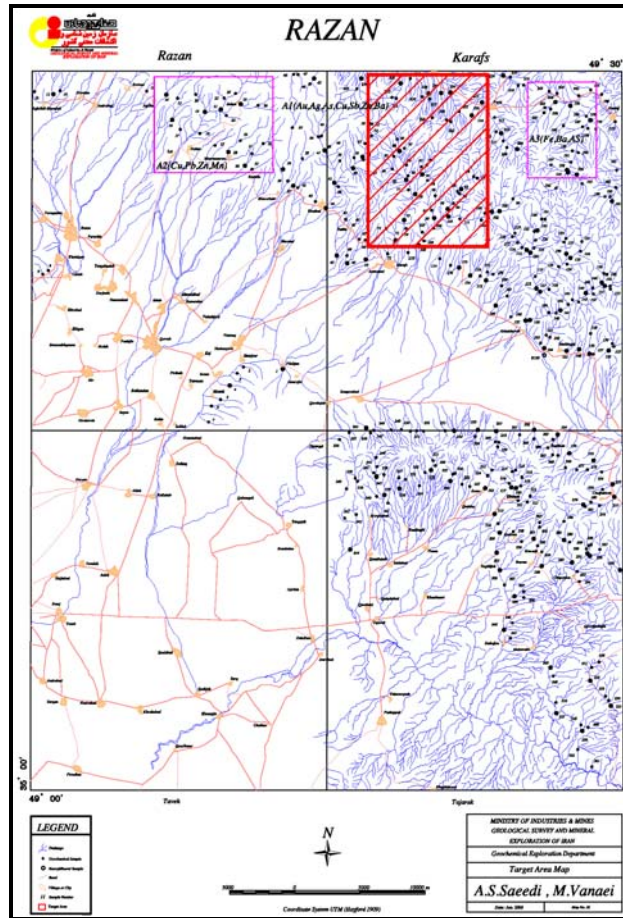
بعد از انجام کلیه مراحل مربوط به مطالعات، برداشتها و بررسی‌های زمین‌شناسی - اکتشافی مرتبط با این نوع مطالعات، دو محدوده امیدبخش جهت انجام اکتشافات ژئوشیمیایی در مراحل نیمه‌تفصیلی پیشنهاد گردید که توصیف مختصر محدوده شماره یک که موضوع این پروژه (رزن ۲) نیز می‌باشد، در زیر آمده است.

محدوده امیدبخش شماره یک (رزن ۲)

این محدوده با وسعت تقریبی ۱۳۴ کیلومتر مربع در شمال غرب ورقه ۱:۵۰۰۰۰ کرفس واقع شده است (بخش هاشورخورده در شکل ۱-۴). در این محدوده ۵۳ نمونه ژئوشیمیایی و ۱۷ نمونه کانی‌سنگین برداشت گردیده است (جدول ۱-۱). نمونه‌های موجود در این محدوده برای عناصر $Au, Ag, As, Cu, Sb, Zn, Pb, Ba$ ناهنجاری درجه یک داشته و نیز کانی‌های گالن، باریت، سینابر، پیریت، زیرکن و پیرولولزیت در نمونه‌های کانی‌سنگین مربوطه مشاهده شده است. نتایج آنالیز شیمیایی و مطالعات کانی‌سنگین در CD پیوست و ضمیمه آورده شده است. در جدول (۲-۱) نتایج آنالیز عناصر ناهنجار نمونه‌های ژئوشیمیایی مربوط به این منطقه آمده است.



شکل (۱-۳): نقشه زمین‌شناسی منطقه مطالعاتی



شکل (۱-۴): موقعیت محدوده امیدبخش شماره یک در نتیجه مطالعات ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ رزن

جدول (۱-۱): نمونه‌های ژئوشیمیایی و کانی‌سنگین برداشت شده در محدوده ناهنجاری شماره یک در مطالعات ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ رزن

Geochemical Samples									
Row	sample No	Row	sample No	Row	sample No	Row	sample No	Row	sample No
1	50	12	80	23	91	34	106	45	224
2	51	13	81	24	92	35	107	46	225
3	52	14	82	25	93	36	108	47	226
4	72	15	83	26	94	37	109	48	227
5	73	16	84	27	95	38	111	49	228
6	74	17	85	28	96	39	214	50	229
7	75	18	86	29	97	40	215	51	230
8	76	19	87	30	98	41	220	52	231
9	77	20	88	31	103	42	221	53	232
10	78	21	89	32	104	43	222		
11	79	22	90	33	105	44	223		
Heavy Mineral Samples									
Row	sample No	Row	sample No	Row	sample No	Row	sample No	Row	sample No
1	72	5	83	9	95	13	220	17	231
2	75	6	88	10	105	14	224		
3	76	7	92	11	109	15	225		
4	79	8	93	12	215	16	226		

جدول (۱-۲): نتایج آنالیز عناصر ناهنجار نمونه های ژئوشیمی ناهنجار در محدوده ناهنجار شماره یک مطالعات ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ رزن

Sample No.	Au	Mn	Sr	Ba	Cu	Mo	Pb	Sb	Zn	W	Cd	Tl
98	11	1760	156	824	35.5	1.9	23.8	5.2	83.6	2.2	0.2	0.5
95	5	1490	197	1020	30.3	1.7	23.5	5.1	77	1.7	0.2	0.5
223	2	1480	161	424	58.2	0.8	35.8	1.8	155	4.2	0.5	0.4
227	3	1440	161	259	48.7	1.5	14.7	2	157	5.8	0.6	0.3
111	2	1430	627	596	60.2	1.2	16.6	0.9	104	1.3	0.3	0.3
96	2	1400	196	943	30	1.7	46.1	2.8	101	1.8	0.2	0.8
106	2	1370	132	501	44.6	1.1	44.7	3	193	1.1	0.5	0.9
230	3	1370	187	330	31	1.1	26.5	1.1	123	4.2	0.3	0.5
222	2	1360	178	853	61.6	1.2	48	2.4	215	3.8	0.7	0.5
221	2	1320	198	284	42.6	1	86.2	1.7	230	4.2	1.4	0.5
225	7	1290	141	497	44	1.5	20.8	1.9	141	6.2	0.4	0.5
229	4	1260	163	1110	60.3	1.6	15.7	3.3	131	6.6	0.4	0.5
231	3	1240	186	550	38.3	1.1	23.8	2.1	112	4.7	0.2	0.5
79	3	1210	182	363	63.7	2.2	55.3	3.8	122	2.7	0.5	0.8
226	5	1210	147	246	51.6	2.9	13.6	1.6	115	8.6	0.4	0.4
97	4	1200	155	695	32.9	1.5	25.4	6.2	112	2.1	0.2	0.4
232	2	1180	275	775	20.2	0.9	29.1	1.5	107	3.1	0.3	0.6
50	2	1150	171	789	37.3	2.1	22.8	2.4	92.4	1.9	0.2	0.5
88	9	1130	167	598	62.5	2.9	31.8	6	70.7	2.2	0.3	0.6
89	5	1130	164	487	65.5	3.1	27.7	5	75.7	3.4	0.4	0.7
90	1	1110	256	581	32.8	1.8	32.1	1.5	86.9	2.2	0.4	0.7
93	3	1110	256	1300	25.6	1.5	24.9	2.7	87	1.7	0.3	0.4
107	1	1100	282	356	22.5	0.7	20.8	1.3	67.9	1	0.2	0.4
74	<	1090	280	360	24.2	1.1	12.5	0.8	77.2	1	0.2	0.3
228	3	1080	131	275	68.6	4.3	12.7	1.5	118	9.8	0.4	0.3
80	4	1070	187	259	48.3	2.5	37	2.6	98.2	3.1	0.4	0.4
224	1	1070	314	547	35.8	1.1	95.6	2.2	254	5.5	0.9	1
81	2	1020	154	339	96	1.6	49.6	3.7	122	2.4	0.6	0.9
108	<	880	576	421	20.4	0.9	18.9	1.5	69.1	1.2	0.2	0.3
215	<	786	535	578	17.1	1	32.2	1.9	93.6	2.6	0.4	0.3
86	4	778	164	349	109	3.7	19.4	2.4	61.1	1.8	0.2	0.4
214	1	750	838	646	18.7	0.8	45.7	2.4	132	3.3	0.5	0.5
87	8	707	179	345	113	5	14.2	2.2	54.9	2.1	0.2	0.3

فصل دوم

نمونه برداری

۲- نمونه برداری

۲-۱- جمع آوری اطلاعات و مدارک

به منظور انجام عملیات طراحی شبکه نمونه برداری توجیهی و شبکه نمونه برداری نهایی اقدام به جمع آوری اطلاعات و مدارک ذیل گردیده است.

الف) گزارش اکتشاف ژئوشیمیایی - کانی سنگین سیستماتیک در محدوده ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ رزن

ب) تهیه نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ منطقه به نام های هرائین و پرسبانج.

ج) تهیه نقشه ژئوفیزیک هوایی منطقه با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰

د) نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ ورقه رزن

۲-۲- مطالعات فاز توجیهی (Orientation Survey)

۲-۲-۱- طراحی و برداشت نمونه ها

به منظور تعیین سائز بهینه برداشت رسوبات رودخانه ای جهت هرچه قوی تر ساختن حضور کانی سازی های احتمالی در منطقه، اقدام به انجام فاز نمونه برداری توجیهی در منطقه گردید. مطابق شرح خدمات این نمونه ها باید در هشت فاصله و پنج سائز برداشت می گردید. این عملیات در مکان های از پیش تعیین شده و از چاله های حفر شده در کف آبراهه با عمق متوسط ۳۰-۲۰ سانتی متر، در درون محدوده مورد مطالعه برداشت گردیده اند.

به منظور انتخاب هرچه دقیق تر سائز مورد نظر، برداشت این نمونه ها در هر محل در پنج سائز به شرح ذیل

صورت گرفته است:

(A) ۴۰- مش و ۶۰+ مش

(B) ۶۰- مش و ۸۰+ مش

(C) ۸۰- مش و ۱۰۰+ مش

(D) ۱۰۰- مش و ۱۲۰+ مش

(E) ۱۲۰- مش

طبق نظر ناظر محترم طرح، محل برداشت این نمونه‌ها همگی با اسپری رنگ آمیزی شد تا امکان کنترل صحرائی آنها وجود داشته باشد. در این محدوده در مجموع تعداد ۵۰ نمونه برداشت شده است. همان گونه که گفته شد، در این منطقه در سال ۱۳۸۴ پروژه اکتشاف ناحیه‌ای ورقه رزن توسط کارشناسان گروه ژئوشیمی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور به انجام رسیده که محدوده تعریف شده حاضر، نتیجه این عملیات اکتشافی بوده است. از آنجا که لازم است عملیات نمونه برداری فاز توجیهی در محل ناهنجاری‌های شناخته شده اجرا گردد، لذا ناهنجارترین محدوده‌های پروژه فوق‌الذکر که در این گستره ۱۴۰ کیلومترمربعی قرار داشتند، برای برداشت نمونه‌های این فاز انتخاب گردید. با توجه به نقشه ناهنجاری عناصر مختلف در این محدوده و نیز با توجه به حداقل طول آبراهه در بالادست نمونه (دو کیلومتر) و همچنین وجود کمترین شاخه‌های فرعی در بالادست، آبراهه نمونه شماره ۹۸ (شماره نمونه آورده شده در گزارش اکتشاف ناحیه‌ای منطقه) و نمونه ۴۰۶ در نقشه‌های حاضر با توجه به اهداف مورد نظر انتخاب گردید. در این محل عناصر طلا (بامقدار 11 ppb که حداکثر مقدار آن در منطقه است) و نقره (۱/۳ گرم در تن) و آنتیموان (۵/۲ گرم در تن) آنومال بوده‌اند. در بالادست این نمونه در فواصل ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ متری و در هر محل، پنج سایز (مجموعاً ۴۰ نمونه) نمونه برداری گردید. همچنین به دلیل ردیابی دقیق‌تر این ناهنجاری، دو نمونه نیز در دو شاخه فرعی بالادست هر نمونه برداشت شد که جمع کل نمونه‌ها را به عدد ۵۰ رساند.

۲-۲-۲- تحلیل اطلاعات و تعیین سایز مناسب نمونه‌ها

نمونه‌های برداشت شده در آزمایشگاه سازمان زمین شناسی کشور برای ۲۸ عنصر از جمله طلا آنالیز گردید. برای عنصر Mn تمامی مقادیر بصورت سنسورد (> ۱۰۰۰) گزارش شده بود که طبعاً از جریان تحلیل‌ها حذف شده است. نتایج آنالیز این نمونه‌ها در جدول (۲-۱) و مختصات محل برداشت هر یک در جدول ۲-۲ آورده شده است. به منظور توانایی در تصمیم‌گیری برای انتخاب سایز مناسب و مشاهده بهتر نتایج، جدول شماره ۲-۳ تهیه شده است. این جدول برای کلیه ۲۷ عنصر ساخته شده است. در این جدول مقادیر میانگین هر سایز برای هر عنصر محاسبه و آورده شده است. بعنوان مثال در این جدول مقدار میانگین طلا در ۱۰ نمونه برای سایز A (۶۰+۴۰- مش) برابر ppb ۱/۱۷۵ بوده است.

جدول (۲-۲): مختصات محل برداشت نمونه های مربوط به فاز مطالعات توجیهی

S.N.	Sample No.	X (UTM)	Y(UTM)
1	50-100-1	351811	3923088
2	50-100-2	351811	3923088
3	50-100-3	351811	3923088
4	50-100-4	351811	3923088
5	50-100-5	351811	3923088
6	50-200-1	351901	3923039
7	50-200-2	351901	3923039
8	50-200-3	351901	3923039
9	50-200-4	351901	3923039
10	50-200-5	351901	3923039
11	50-300-1	351930	3922903
12	50-300-2	351930	3922903
13	50-300-3	351930	3922903
14	50-300-4	351930	3922903
15	50-300-5	351930	3922903
16	50-400-1	351917	3922767
17	50-400-2	351917	3922767
18	50-400-3	351917	3922767
19	50-400-4	351917	3922767
20	50-400-5	351917	3922767
21	50-500-1	351912	3922653
22	50-500-2	351912	3922653
23	50-500-3	351912	3922653
24	50-500-4	351912	3922653
25	50-500-5	351912	3922653
26	50-1000-1	352002	3922155
27	50-1000-2	352002	3922155
28	50-1000-3	352002	3922155
29	50-1000-4	352002	3922155
30	50-1000-5	352002	3922155
31	50-1500-1	352290	3921727
32	50-1500-2	352290	3921727
33	50-1500-3	352290	3921727
34	50-1500-4	352290	3921727
35	50-1500-5	352290	3921727
36	50-2000-1	352308	3921254
37	50-2000-2	352308	3921254
38	50-2000-3	352308	3921254
39	50-2000-4	352308	3921254
40	50-2000-5	352308	3921254
41	50-A-1	352297	3921886
42	50-A-2	352297	3921886
43	50-A-3	352297	3921886
44	50-A-4	352297	3921886
45	50-A-5	352297	3921886
46	50-B-1	352149	3922027
47	50-B-2	352149	3922027
48	50-B-3	352149	3922027
49	50-B-4	352149	3922027
50	50-B-5	352149	3922027

جدول (۲-۳): مقادیر میانگین عناصر آنالیز شده به تفکیک سایز نمونه های برداشت شده در فاز مطالعات توجیهی

	Au	As	Ba	Be	Cd	Co	Cr	Cu
MEAN(A)	1.175	20.67	385.45	1.08	0.048	18.4	28.58	25.11
MEAN(B)	1.3	21.91	397.97	1.13	0.048	17.85	29.81	26.86
MEAN(C)	1.15	23.08	400.41	1.14	0.052	18.62	33.53	29.73
MEAN(D)	1.9	22.66	427.45	1.22	0.055	17.14	34.77	31.49
MEAN(E)	4.025	22.39	428.23	1.21	0.055	16.32	36.04	30.42

	Eu	Ga	Ge	La	Li	Mo	Nb	Nd
MEAN(A)	1.07	14.97	1.38	7.94	16.63	2.73	8.46	9.4
MEAN(B)	1.18	14.57	1.42	9.13	17.67	2.82	8.52	10.89
MEAN(C)	1.14	15.28	1.44	8.89	17.46	2.88	9.2	10.36
MEAN(D)	1.37	15.56	1.44	9.66	18.89	2.93	9.6	11.88
MEAN(E)	1.44	15.42	1.39	10.84	19.39	2.85	9.38	12.75

	Ni	P	Pb	S	Sc	Sn	Sr	V
MEAN(A)	12.22	528.37	23.18	670.76	5.52	3.44	92.52	108.47
MEAN(B)	11.78	578.87	24.77	658.29	6.16	3.39	98.87	119.23
MEAN(C)	14.17	637.94	28.05	763.85	6.04	3.55	97.98	125.77
MEAN(D)	38.53	678.0222	29.62	954.93	6.86	7.18	102.24	124.24
MEAN(E)	14.56	689.9556	26.87	748.12	7.32	7.23	101.83	127.54

	Y	Yb	Zn
MEAN(A)	6.45	1.62	79.12
MEAN(B)	7.39	1.77	84.33
MEAN(C)	7.29	1.8	87.13
MEAN(D)	7.86	1.88	92.95
MEAN(E)	8.51	1.96	90.69

حداکثر مقدار میانگین دو عنصر در سایزهای مختلف در این جدول با رنگ خاکستری مشخص شده است. همانگونه که مشاهده می شود از تعداد ۲۷ عنصر اندازه گیری شده، تعداد ۱۴ عنصر (بیش از ۵۰٪) در سایز E یعنی ۱۲۰- مش حداکثر مقدار خود را دارا هستند. تعداد عناصر ناهنجار در هر سایز به شرح زیر می باشد.

سایز A : صفر عنصر

سایز B : ۲ عنصر

سایز C : ۳ عنصر

سایز D : ۸ عنصر

سایز E : ۱۴ عنصر

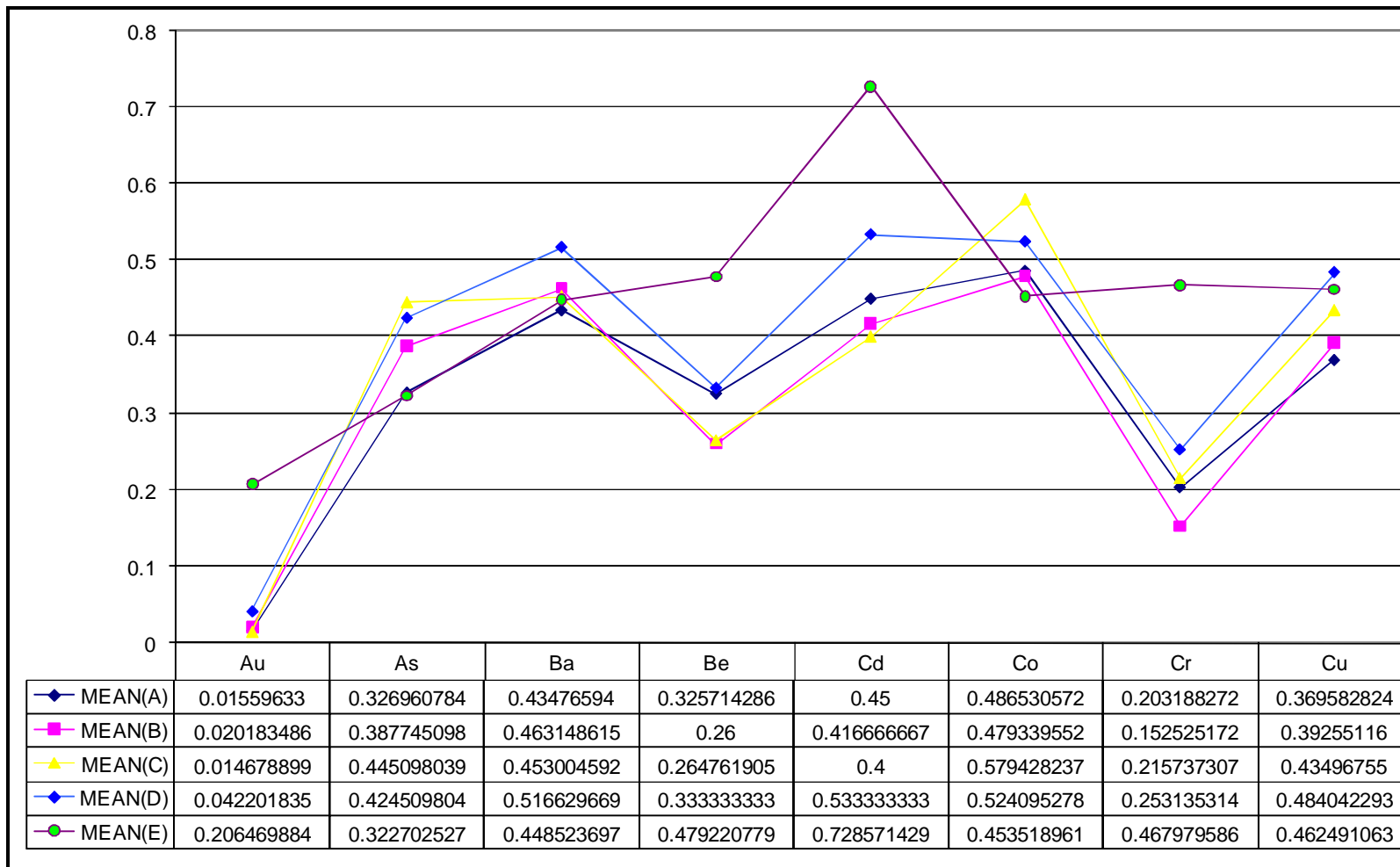
نمایش گرافیکی نتایج جدول (۲-۳) (که برای ۲۷ عنصر آنالیز شده) در شکل (۲-۱) آورده شده است. همانطور که مشاهده می شود برای بعضی از عناصر مانند Ba, Au, As اختلاف این مقادیر چشم گیر نیست. جهت هم وزن شدن همه عناصر و توانایی نمایش چند عنصر در یک گراف، مقادیر آنها با یک تبدیل ساده، استاندارد شده و بین صفر و یک قرار گرفتند. با توجه به جمیع جهات، به منظور هرچه دقیق تر بودن نتایج، سایز E (۱۲۰- مش) جهت برداشت ها انتخاب گردید.

۲-۳- طراحی شبکه نمونه برداری اصلی

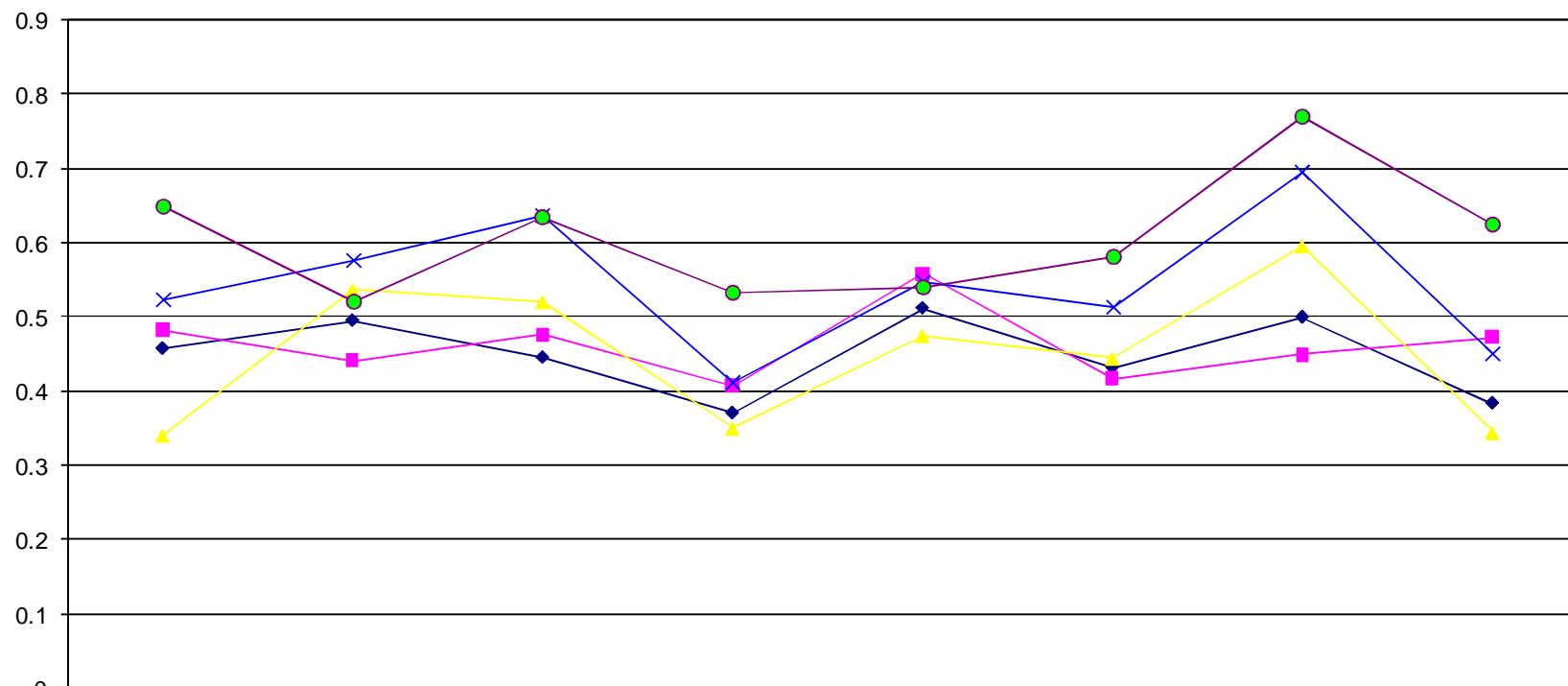
پس از معرفی محدوده مورد نظر از طرف سازمان زمین شناسی کشور، اقدام به طراحی شبکه نمونه برداری گردید. محدوده معرفی شده مستطیل شکل و دارای ابعاد $۱۳ \times ۸/۱۰$ کیلومتر می باشد که مختصات گوشه های جنوب غرب و شمال شرق آن عبارتند از:

$$= (۳۹۲۸۷۱۴ \text{ و } ۳۵۶۵۸۷) \text{ شمال شرق} \quad = (۳۴۵۸۰۰ \text{ و } ۳۹۱۵۶۴۲) \text{ جنوب غرب}$$

با توجه به شرح خدمات تعداد ۸۰۱ نمونه ژئوشیمی و ۲۸۳ نمونه کانی سنگین بطور اولیه طراحی گردید که مورد تایید ناظر قرار گرفت ولی در نهایت پس از حذف تعدادی از نمونه ها در بیابان به دلیل قرار گرفتن در زمینهای کشاورزی منطقه و نیز مفقود شدن تعداد ۱۱ نمونه در آزمایشگاه، در مجموع تعداد ۷۳۲ نمونه ژئوشیمی و ۲۶۵ نمونه کانی سنگین مورد آنالیز قرار گرفتند. نقشه شماره ۱ در ضمیمه گزارش، شبکه نهایی برداشت را نشان می دهد.

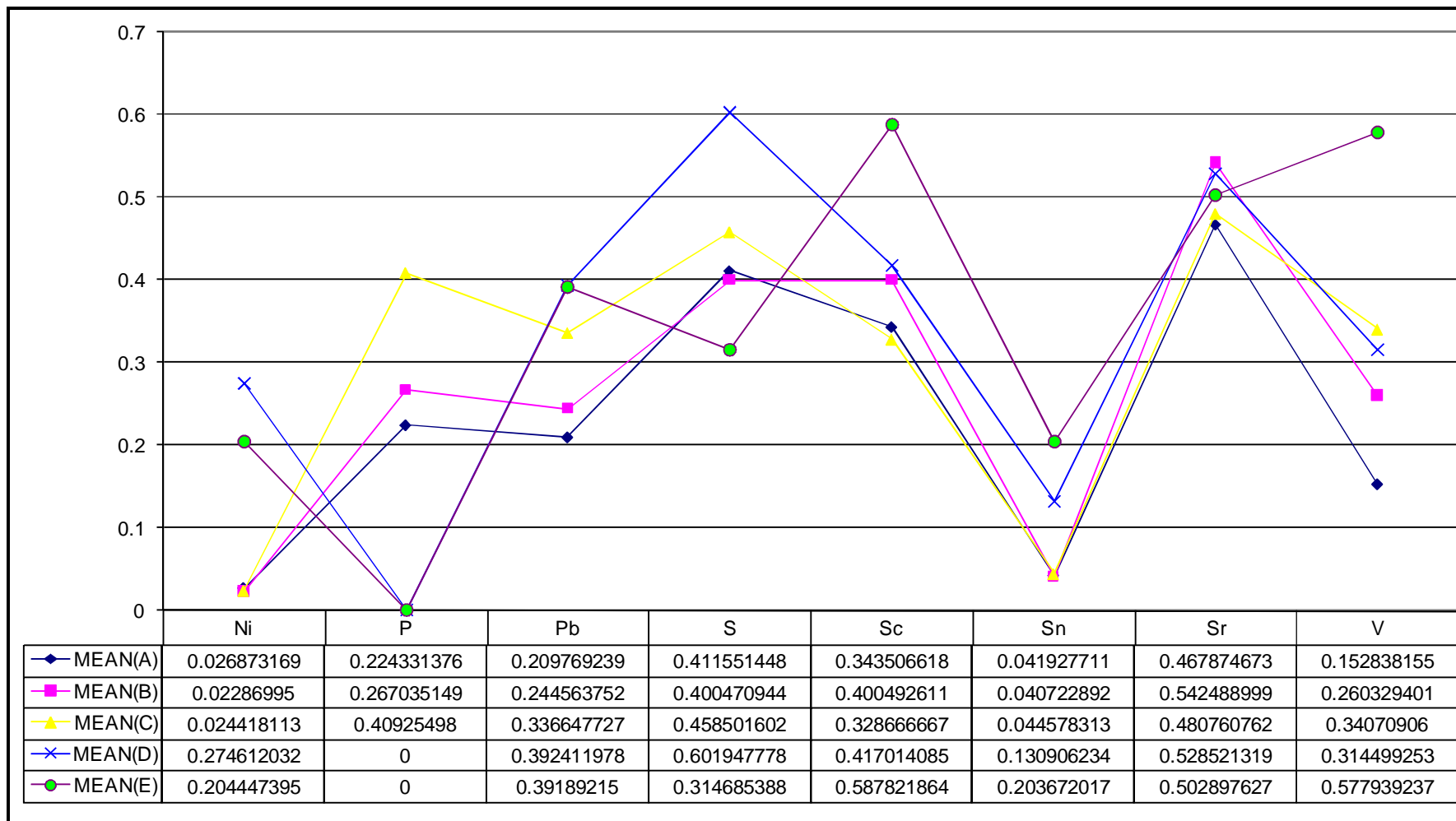


شکل (۲-۱): نمایش گرافیکی مقادیر عناصر آنالیز شده در فاز مطالعات توجیهی به تفکیک ساین نمونه برداشت شده

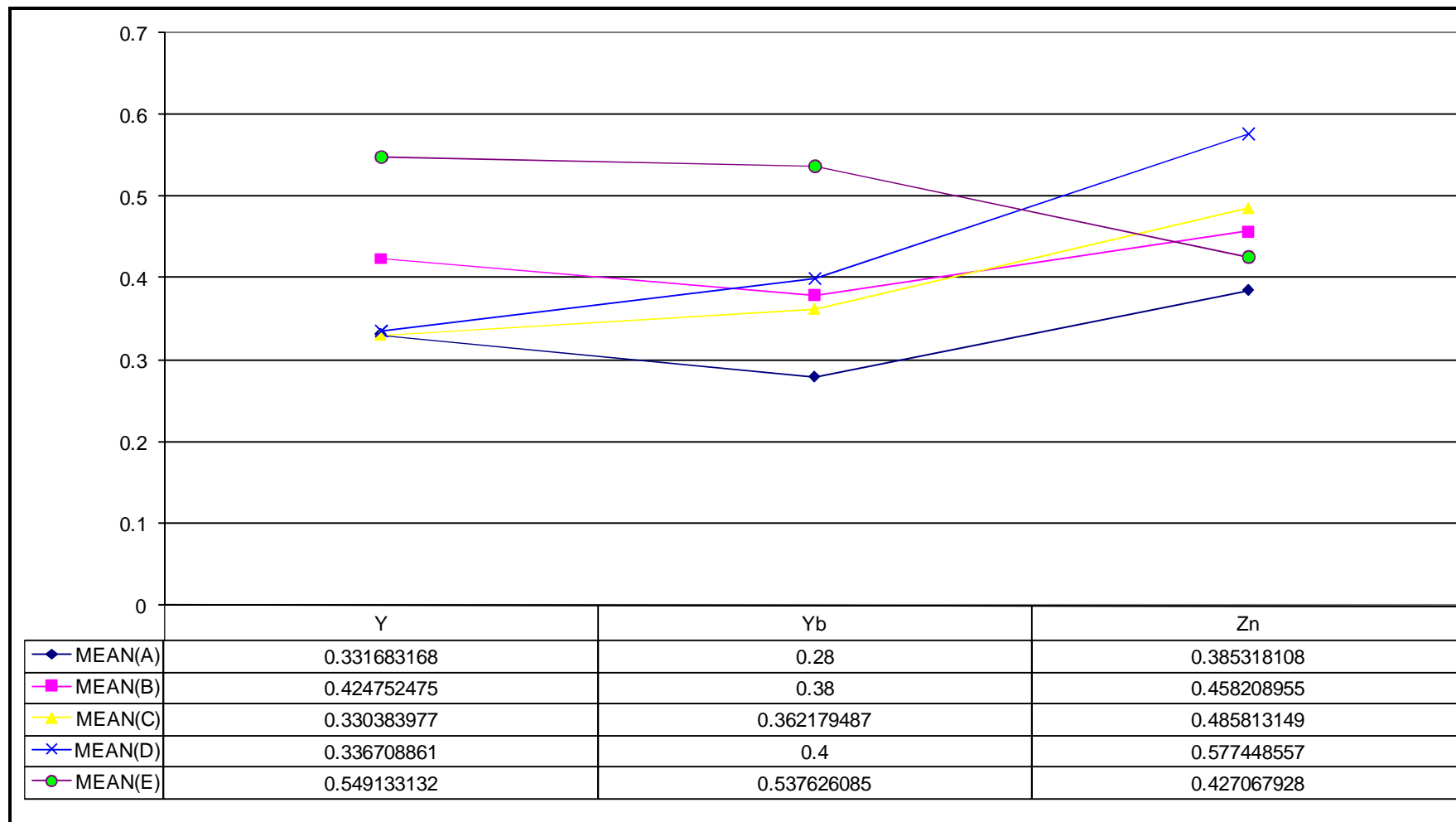


	Eu	Ga	Ge	La	Li	Mo	Nb	Nd
◆ MEAN(A)	0.458333333	0.496052632	0.446153846	0.371113445	0.512816105	0.432517483	0.500634565	0.384467691
■ MEAN(B)	0.483333333	0.443421053	0.476923077	0.408852259	0.559252655	0.418181818	0.45106383	0.473728814
▲ MEAN(C)	0.341666667	0.536842105	0.521153846	0.35087361	0.475516417	0.445238095	0.595744681	0.345468332
× MEAN(D)	0.522222222	0.575859649	0.637222222	0.412389381	0.546825397	0.514565826	0.694380797	0.450526316
● MEAN(E)	0.651141553	0.522369653	0.63627451	0.533943653	0.541278119	0.584033613	0.771581051	0.625800866

شکل (۲-۱): نمایش گرافیکی مقادیر عناصر آنالیز شده در فاز مطالعات توجیهی به تفکیک سائز نمونه برداشت شده (ادامه)



شکل (۱-۲): نمایش گرافیکی مقادیر عناصر آنالیز شده در فاز مطالعات توجیهی به تفکیک سائز نمونه برداشت شده (ادامه)



شکل (۲-۱): نمایش گرافیکی مقادیر عناصر آنالیز شده در فاز مطالعات توجیهی به تفکیک ساین نمونه برداشت شده (ادامه)

۲-۴- عملیات صحرائی

پس از طراحی شبکه نمونه برداری، اکیپی متشکل از ۱۰ نفر (۹ کارشناس و ۱ مدیرکمپ) در تاریخ ۸۵/۸/۸ به منطقه اعزام شدند. محل کمپ بدلیل وضعیت خاص منطقه در دو محل در نظر گرفته شد. اولی در روستای کرفس و متشکل از ۵ کارشناس و دومی در روستای پرسبانه در شمال منطقه و متشکل از چهار کارشناس، با توجه به فصل نمونه برداری و وضعیت آب و هوایی منطقه، تقریباً هرروز بطور دائم کار در بارندگی و در زیر ریزش باران صورت می گرفت. بدلیل عدم کارایی وانت و لندرو به دلیل گیرکردن مرتب آنها در زمین های گلی شده، از روز دوم عملیات صحرائی با اجاره چند تراکتور صورت گرفت. بدلیل بارندگی های شدید و خیس بودن تمامی نمونه های برداشت شده، تصمیم گرفته شد تا تمامی آنها به تهران منتقل شده و پس از خشک کردن، به آزمایشگاه فرستاده شوند.

۲-۵- آماده سازی و آنالیز نمونه ها

پس از اتمام عملیات برداشت صحرائی و پس از آن خشک کردن نمونه ها، تمامی آنها به سازمان زمین شناسی کشور جهت آماده سازی و آنالیز تحویل گردید. این نمونه ها پس از انتخاب آزمایشگاه، به شرکت توسعه علوم زمین جهت آنالیز تحویل گردید. لازم به ذکر است که پس از دریافت نتایج فاز توجیهی و تعیین سایز مناسب، کلیه نمونه های رسوب آبراهه ای در این سایز سرند و تحویل گردیدند.

کلیه نمونه ها برای ۴۳ عنصر به شرح زیر آنالیز شده اند. نتایج آنالیز نمونه های ژئوشیمیایی و کانی سنگین و مختصات محل برداشت آنها به ترتیب طی جداول شماره (۲-۴) و (۲-۵) در پیوست و CD ضمیمه آورده شده است.

Au, Sn, 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, Sr, Te, Th, Ti, Tl, U, V, W, Y,
Zn, Zr

۲-۶- تهیه نمونه های تکراری

به منظور کنترل دقت آزمایشگاه، اقدام به تهیه ۳۰ نمونه تکراری با حضور ناظر پروژه و نماینده آزمایشگاه شد. این نمونه ها پس از انتخاب در حضور نماینده آزمایشگاه و ناظر محترم طرح، تقسیم و کدگذاری شد و به همراه دیگر نمونه ها به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج حاصل از آنالیز نمونه های تکراری در ابتدای بخش بعدی گزارش به طور کامل آورده شده است.

فصل سوم

پردازش داده‌ها

۳- پردازش داده‌ها

۳-۱- تعیین خطای آنالیز نمونه‌ها برای عناصر مختلف

به منظور استفاده مطلوب از نتایج اندازه‌گیری‌ها، باید از درجه اعتمادی که می‌توان به آنها داشت آگاه بود. بدین منظور آزمایشات کنترل کیفیت جهت تعیین خطای مراحل آماده‌سازی و آنالیز انجام می‌شود. بطور کلی قابلیت اعتماد به داده‌های حاصل از اندازه‌گیری، تابع مقدار خطای تصادفی و سیستماتیک است.

خطاهای تصادفی در اثر عوامل خارج از کنترل شخص عمل‌کننده حاصل می‌گردند و بدین لحاظ وجود آنها (نه بزرگی آنها) اجتناب‌ناپذیر است ولی با بکارگیری دستگاه‌های دقیق و روش‌های مناسب می‌توان مقدار آن را کاهش داد. از ویژگی‌های آماری این نوع خطا این است که جمع جبری آنها حول میانگین باید صفر باشد.

خطای سیستماتیک باعث می‌شود که میانگین مقادیر اندازه‌گیری شده یک کمیت به اندازه‌ای معین از مقدار حقیقی آن کمتر یا بیشتر باشد. باید توجه داشت که منظور از خطا در نمونه‌برداری، خطای سیستماتیک است، زیرا خطای تصادفی صرفاً در اثر تغییرات تصادفی ذاتی ایجاد می‌شود و در هر نوع اندازه‌گیری کم و بیش وجود دارد. در پروژه‌های اکتشافی اهمیت صحت و دقت اندازه‌گیری‌ها بستگی به مقیاس عملیات دارد. به عنوان مثال در عملیات اکتشافی تا قبل از مرحله تعیین ذخیره، آنچه بیشتر اهمیت دارد دقت اندازه‌گیری‌هاست. زیرا در این مقیاس از عملیات سنجش‌ها نسبی است، نه مطلق و کاهش یا افزایش مقدار ثابت به همه داده‌ها در وضعیت نسبی آنها بی‌تاثیر است. در مرحله تعیین ذخیره اگرچه دقت و صحت هر دو مهم است ولی خطر اصلی کاهش صحت است.

۳-۲- روش محاسبه

به منظور تعیین دقت آزمایشگاه، تعداد ۳۰ نمونه تکراری تهیه و به آزمایشگاه فرستاده شد تا بتوان خطای آنالیز را محاسبه نمود.

محاسبه خطای آنالیز در این پروژه با استفاده از دیاگرام تامپسون - هوارث که برای رسوبات آبراهه‌ای بکار می‌رود، صورت گرفته است. در این دیاگرام دو خط مورب مشاهده می‌گردد که خط بالایی خط ۹۹٪ و خط پایینی خط ۹۰٪ است. محور افقی این دیاگرام لگاریتمی، میانگین دو اندازه‌گیری در نمونه‌های اصلی و تکراری است و محور قائم آن قدر مطلق تفاضل همین دو مقدار است. بنابراین هر نمونه بصورت یک نقطه بر روی دیاگرام نمایش داده می‌شود.

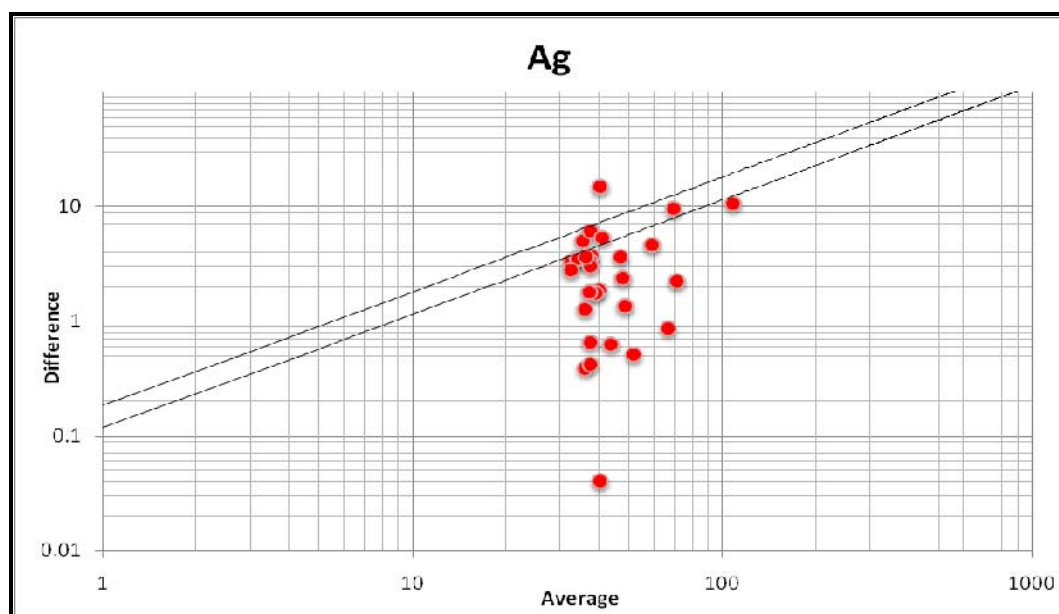
حال اگر ۹۹ درصد نقاط زیر خط بالایی و ۹۰ درصد آنها زیر خط پایینی قرارگیرند (۹٪ در بین دو خط) خطای آنالیز حدود ۱۰٪ است. دیاگرام‌های خطا برای ۱۵ عنصر اصلی و کانسارساز از میان ۴۳ عنصر انتخاب و طی اشکال (۱-۳) تا (۱۵-۳) ترسیم شده‌اند که در بخش پیوست آورده شده است. دیاگرام خطای عنصر نقره بعنوان نمونه طی شکل (۱-۳) در متن آمده است. این ۱۵ عنصر عبارتند از:

Ag, Bi, Hg, Cu, Cd, Be, Ba, Mn, Sb, Pb, Mo, As, Zn, W, Tl

در میان این عناصر، متغیرهای Ag, Hg, Cu, Cd, Bi, Mo, Sb, W, As (۹ عنصر) دارای خطای بیش از ۱۰ درصد هستند. عنصر Cu در این میان حالت بینابین دارد و خطای آن تنها اندکی بیش از ۱۰٪ است (باتوجه به دیاگرام). شش متغیر دیگر یعنی Zn, Tl, Pb, Mn, Ba, Be دارای خطای قابل قبول و کمتر از ۱۰٪ هستند. در مجموع و با توجه به دیاگرام‌ها حداکثر خطا حدود ۲۰٪ بوده است که تا حدودی می‌توان آن را نتیجه خوبی دانست و از اطلاعات بدست آمده با اطمینان خاطر استفاده نمود. همان‌طور که مشاهده می‌شود عناصر کانساری همگی دارای دقت خوبی بوده و ردیاب‌ها اندکی دارای خطای بالا هستند که می‌توان با استفاده از عناصر دیگر و یا آنومالی‌های کانی سنگین تا حدود زیادی این خطا را مرتفع نمود.

جداول (۱-۳) و (۲-۳) به ترتیب نتایج حاصل از اندازه‌گیری نمونه‌های اصلی و تکراری را درج‌نامه کل نشان

می‌دهد. جدول (۳-۳) مقدار خطای نسبی هر عنصر را نشان می‌دهد.



شکل (۱-۳): نمودار خطای آنالیز عنصر نقره

جدول (۳-۳): مقدار خطای نسبی عناصر آنالیز شده در رزن ۲

Element	Error (%)	Element	Error (%)	Element	Error (%)	Element	Error (%)
Ag(PPm)	7.72	Cs(PPm)	7.83	Nb(PPm)	3.93	Ti(PPm)	3.27
Al(PPm)	2.64	Cu(PPm)	4.44	Ni(PPm)	6.26	Tl(PPm)	3.83
As(PPm)	5.36	Fe(PPm)	1.82	P(PPm)	4.18	U(PPm)	5.79
Ba(PPm)	4.12	Hg(PPm)	7.49	Pb(PPm)	4.71	V(PPm)	2.41
Be(PPm)	2.79	K(PPm)	6.26	Rb(PPm)	3.28	W(PPm)	10.06
Bi(PPm)	9.02	La(PPm)	5.68	S(PPm)	14.09	Y(PPm)	4.96
Ca(PPm)	5.59	Li(PPm)	7.34	Sb(PPm)	15.14	Zn(PPm)	5.70
Cd(PPm)	6.81	Mg(PPm)	3.50	Sc(PPm)	3.61	Zr(PPm)	4.12
Ce(PPm)	4.30	Mn(PPm)	3.33	Sr(PPm)	4.30		
Co(PPm)	3.98	Mo(PPm)	14.50	Te(PPm)	8.40		
Cr(PPm)	4.58	Na(PPm)	6.72	Th(PPm)	3.27		

۳-۳- فایل بندی داده‌ها

اساسی‌ترین بخش در هر پروژه، فایل بندی اطلاعات و داده‌های خام آن پروژه است. در پروژه‌های اکتشافی فایل بندی نتایج حاصل از آنالیز نمونه‌ها، اساسی‌ترین بخش یک پروژه به حساب می‌آید. در این پروژه فایل بندی اطلاعات عددی حاصل از آنالیز نمونه‌ها در محیط نرم‌افزار Excel و اطلاعات نقشه‌ای در محیط نرم‌افزارهای Arc Map, Auto Cad Map صورت پذیرفته است.

در این پروژه تعداد ۷۳۲ نمونه ژئوشیمی از محدوده مورد مطالعه برداشت و نیز ۳۰ نمونه تکراری جهت تعیین دقت عملیات آزمایشگاهی تهیه و به همراه دیگر نمونه‌ها ارسال گردیده است، نمونه‌های ژئوشیمی برای ۴۳ عنصر و نمونه‌های تکراری برای ۴۱ عنصر (غیر از Sn, Au) آنالیز شده اند. لیست عناصر مورد آنالیز در بند ۵ بخش دوم آورده شده است. تمامی نمونه‌ها جهت آنالیز به آزمایشگاه شرکت توسعه علوم زمین فرستاده شده است. اطلاعات نقشه‌ای لازم جهت طراحی شبکه نمونه‌برداری و انجام کارهای بعدی بر روی آن، بصورت فایل‌های رقومی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، ۱ از سازمان نقشه‌برداری خریداری و پس از تبدیل فرمت آن در نرم‌افزار Microstation به فرمت Dwg، در محیط AutoCad Map ذخیره‌سازی شده است.

۳-۴- تخمین داده‌های سنسورد

درمیان داده‌های گزارش شده هیچ‌گونه داده سنسوردی وجود ندارد.

۳-۵- حذف مقادیر خارج از رده (Outliers)

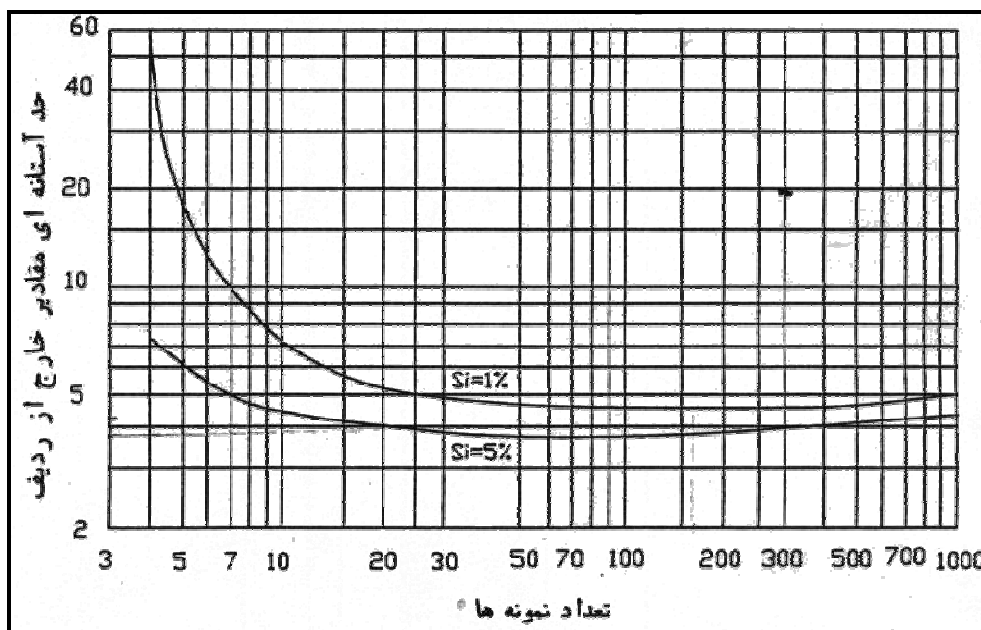
اکثر جوامع آماری که در پروژه‌های اکتشافی با آنها سرو کار داریم، غیرنرمال بوده و دارای چولگی مثبت هستند. اینگونه جوامع دارای مقادیر پرعیاری در کرانه سمت راست توزیع هستند که به جامعه زمینه یا جامعه‌ای با عیار میانگین اضافه شده‌اند. این مقادیر غیر عادی بالا در واقع ناهنجاری‌ها (درمقیاس ناحیه‌ای) و یا پیکره‌های کانسنگ پرعیار (درمقیاس محلی) را شامل می‌شوند.

مقادیر پرعیار در صورتی که غیر قابل قبول تشخیص داده شوند، به عنوان مقادیر خارج از رده یا باید از بین داده‌ها حذف گردند و یا تصحیح شوند. اکثر روش‌های بکارگرفته شده بدین منظور زمینه تئوری ندارند و فقط بعنوان روش‌های تجربی مورد استفاده قرار می‌گیرند. روش بکارگرفته شده در این پروژه، استفاده از روش نموداری دورفل (Doerffel) است (شکل ۳-۱۶). این آزمون برای تشخیص مقادیر خارج از ردیف برای داده‌هایی با گسترش زیاد مورد استفاده قرار می‌گیرد. دورفل نموداری برای تعیین حد آستانه‌ای مقادیر خارج از ردیف تهیه کرده است که شکل زیر آن را نشان می‌دهد. این نمودار برای دو سطح معنی‌دار بودن پنج درصد و یک درصد تهیه شده است.

برای انجام آزمون مقادیر خارج از ردیف، ابتدا داده‌ها را به صورت صعودی مرتب نموده و میانگین و انحراف معیار داده‌ها بدون در نظر گرفتن بزرگترین مقدار داده‌ها محاسبه می‌شود. سپس بزرگترین مقدار داده‌ها (X_A) در صورتی که در رابطه زیر صدق کند، یک مقدار خارج از ردیف در نظر گرفته می‌شود:

$$X_A \geq \bar{X} + S.g$$

که در آن g حد آستانه‌ای مقادیر خارج از ردیف است که از نمودار دورفل بدست می‌آید. این کار تا آنجا انجام می‌گیرد که این رابطه دیگر صادق نباشد. بنابراین آخرین مقدار محاسبه شده به جای تمامی مقادیر خارج از ردیف جایگزین می‌گردد. جدول (۳-۴) تعداد نمونه‌های خارج از ردیف و مقدار جانشینی برای تمامی عناصر در جامعه کل را نشان می‌دهد. اصولاً تصحیح مقادیر خارج از ردیف به منظور نزدیک‌تر کردن توزیع به نرمال و توانایی دستیابی به پارامترهای آماری اصلی جهت تعیین دقیق حدود ناهنجاری‌هاست.



شکل (۳-۱۶): نمودار دورفل (Doerffel)

جدول (۳-۴): تعداد نمونه‌های خارج از رده و مقدار جایگزین شده به تفکیک عناصر آنالیز شده

Element	No of Outlier	Replace	Element	No of Outlier	Replace	Element	No of Outlier	Replace	Element	No of Outlier	Replace
Au (ppb)	39	8	Co	13	32.1	Mo	20	6.128	Te	16	0.2379
Sn	25	26	Cr	3	149.8	Na	1	46830	Th	7	27.66
Ag	9	0.8521	Cs	4	8.581	Nb	5	25.22	Ti	8	7330
Al	0	-	Cu	41	98.81	Ni	6	99.57	Tl	0	-
As	33	38.14	Fe	7	94240	P	33	1218	U	24	10.28
Ba	42	1255	Hg	2	0.1166	Pb	31	102.5	V	5	243.6
Be	0	-	K	5	38780	Rb	0	-	W	16	4.179
Bi	4	4.407	La	2	42.14	S	22	3024	Y	6	43.71
Ca	2	148600	Li	3	63.01	Sb	24	4.981	Zn	39	234.1
Cd	21	0.9104	Mg	3	19750	Sc	1	23.94	Zr	3	571.8
Ce	3	85.27	Mn	24	2430	Sr	7	608			

۳-۶-۶-۳-۶-۳ نرمال سازی داده‌ها

پس از تعیین مقادیر خارج از ردیف و اصلاح آنها، جامعه آماری تا حدود زیادی به نرمال نزدیک می‌گردد ولی هنوز تا نرمال شدن به شکل واقعی فاصله زیادی دارد. اکثر روش‌های آماری، فرض نرمال بودن توزیع داده‌ها را به همراه دارند. در مسائل اکتشافی با داده‌هایی سروکار داریم که کمتر شرایط نرمال بودن را دارا می‌باشند. در این شرایط می‌توان با استفاده از توابع تبدیل مختلف، داده‌ها را طوری تبدیل کرد که مقادیر تبدیل یافته آنها دارای توزیع نرمال

باشد. اگر داده‌ها دارای توزیع نرمال باشند، میانگین جامعه نمونه، تخمین معتبرتری از میانگین جامعه کل بدست می‌دهد. اگرچه تبدیل توزیع داده‌ها به نرمال دارای مزایایی است ولی نباید تحت هر شرایطی از آن استفاده کرد. به طور خلاصه تصمیم‌گیری در مورد اینکه چه وقت می‌توان از تبدیل استفاده کرد بستگی به شرایط دارد. اگر بتوان بر اساس مقادیر تبدیل یافته به نتیجه مطلوب رسید، به خصوص وقتی که برگرداندن داده‌ها با مشکلات چندانی همراه نباشد و یا در شرایطی که به سادگی بتوان تبدیل معکوس را انجام داد، می‌توان از تبدیل‌ها استفاده کرد. اگر تخمین بر اساس داده‌های اصلی از دقت کافی برخوردار باشد، بهتر است حتی الامکان از تبدیل صرف‌نظر کرد.

با توجه به مطالب فوق الذکر، در این پروژه برای نزدیک ساختن توزیع داده‌ها به نرمال از تبدیل لگاریتمی استفاده شده است. جدول (۳-۵) پارامترهای آماری توزیع تعدادی از عناصر را به صورت خام، پس از حذف مقادیر خارج از ردیف و لگاریتمی نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌گردد داده‌ها با تقریب خوبی به توزیع نرمال نزدیک گردیده‌اند. به عنوان مثال همان‌گونه که در این جدول مشاهده می‌گردد، عنصر Sn در جامعه داده‌های خام، دارای چولگی ۹/۷۴ و کشیدگی ۱۲۸/۹۹، در جامعه نمونه‌های بدون مقادیر خارج از ردیف دارای چولگی ۲/۷۸ و کشیدگی ۷/۳ و در جامعه پس از تبدیل لگاریتمی این مقادیر به ترتیب ۱/۳۲ و ۱/۵۹ می‌باشد. پس از محاسبه α و β که مقدار میانگین و انحراف معیار داده‌های تبدیل یافته می‌باشند، می‌توان مقادیر نظیر آنها را برای داده‌های اولیه محاسبه کرد. برای این منظور اگر تعداد داده‌ها زیاد باشد، می‌توان از روابط زیر استفاده کرد:

$$\bar{X} = e^{\alpha + \frac{\beta^2}{2}}$$

$$S = \bar{X}^2 (e^{\beta^2} - 1)$$

۳-۷- رسم هیستوگرام عناصر مختلف

به منظور مشاهده عینی نحوه عملکرد تبدیلات نرمال‌سازی بر روی داده‌ها، هیستوگرام عناصر کمک شایانی در این زمینه بدست می‌دهد. هیستوگرام توزیع عناصر آنالیز شده برای داده‌های خام، بدون داده خارج از ردیف و لگاریتمی طی اشکال (۳-۱۷) تا (۳-۲۷) در پیوست گزارش آورده شده است. شکل (۳-۱۷) بعنوان نمونه در متن آمده است. همانگونه که مشاهده می‌گردد، تبدیل لگاریتمی این داده‌ها به خوبی توانسته است توزیع عناصر را به نرمال نزدیک سازد.

جدول (۳-۵): پارامترهای آماری عناصر آنالیز شده در رزن ۲

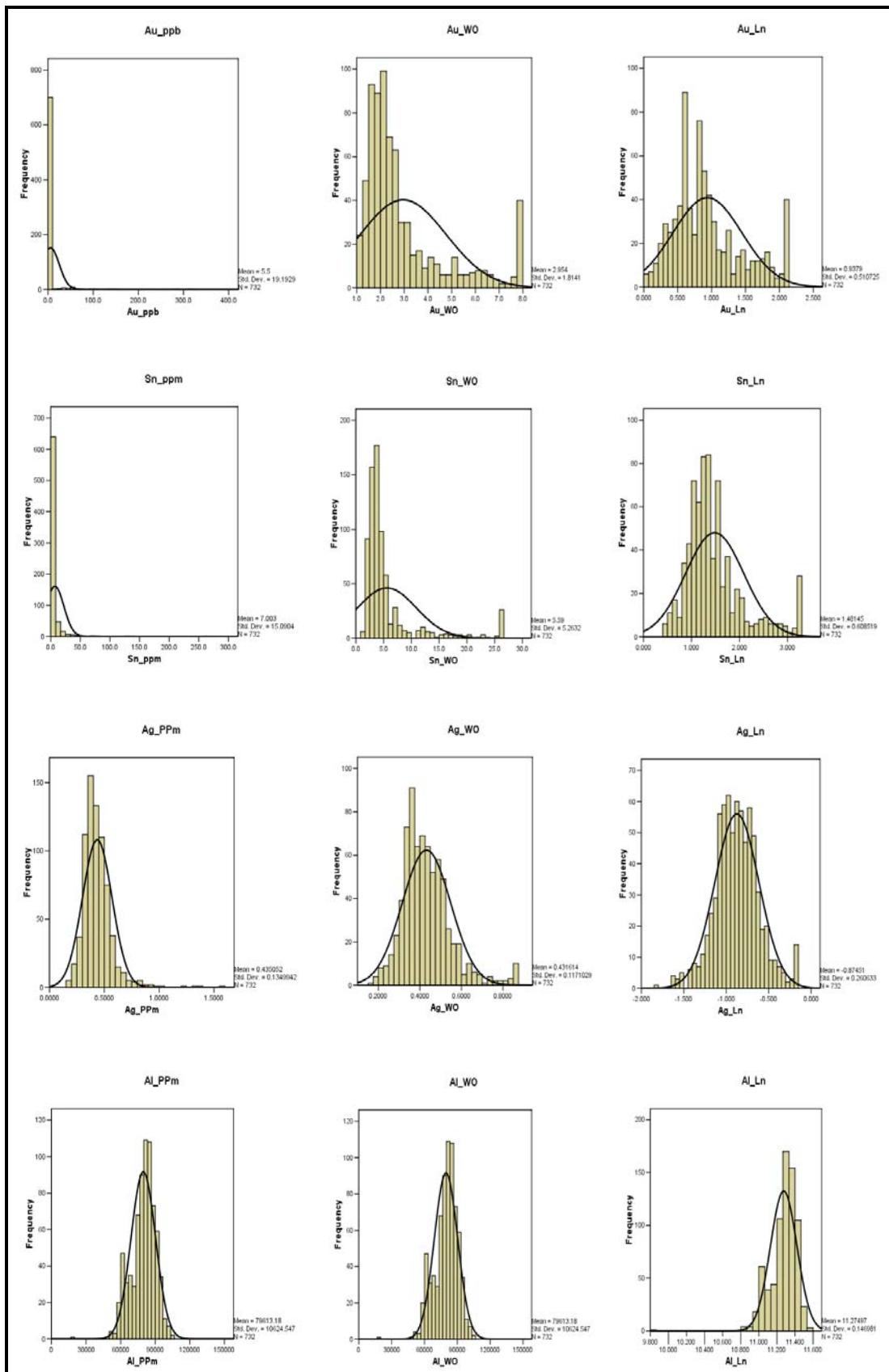
Element	Au_ppb	Au_WO	Au_Ln	Sn_ppm	Sn_WO	Sn_Ln	Ag_PPm	Ag_WO	Ag_Ln	Al_PPm	Al_WO	Al_Ln	As_PPm	As_WO	As_Ln	Ba_PPm	Ba_WO	Ba_Ln	Be_PPm	Be_WO	Be_Ln
N	Valid	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	5.50	2.95	0.94	7.00	5.59	1.48	0.44	0.43	-0.87	79613.18	79613.18	11.27	19.08	17.31	2.78	663.46	568.75	6.25	1.90	1.90	0.58
Median	2.30	2.30	0.83	3.80	3.80	1.34	0.41	0.41	-0.88	80935.00	80935.00	11.30	16.17	16.17	2.78	481.60	481.60	6.18	1.96	1.96	0.67
Mode	1.80	1.80	0.59	3.40	3.40	1.22	.2000(a)	0.85	-0.16	80500.00	80500.00	11.30	11.98(a)	38.14	3.64	441.50	1255.00	7.14	1.91(a)	1.91(a)	646(a)
Std. Deviation	19.19	1.81	0.51	15.09	5.26	0.61	0.13	0.12	0.26	10624.55	10624.55	0.15	15.86	7.19	0.39	725.43	261.64	0.42	0.50	0.50	0.40
Variance	368.37	3.29	0.26	227.72	27.70	0.37	0.02	0.01	0.07	112880994.64	112880994.64	0.02	251.60	51.67	0.15	526243.33	68456.52	0.18	0.25	0.25	0.16
Skewness	11.51	1.59	0.75	9.74	2.78	1.32	2.61	1.13	0.08	-0.65	-0.65	-1.92	5.78	1.31	0.22	6.46	1.35	0.17	-0.98	-0.98	-3.24
Std. Error of Skewness	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Kurtosis	162.12	1.60	-0.20	128.99	7.30	1.59	14.27	2.19	0.73	0.98	0.98	12.97	45.76	1.68	0.00	54.61	1.18	0.64	1.65	1.65	15.20
Std. Error of Kurtosis	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Minimum	1.00	1.00	0.00	1.50	1.50	0.41	0.16	0.16	-1.84	18160.00	18160.00	9.81	4.47	4.47	1.50	110.00	110.00	4.70	0.10	0.10	-2.30
Maximum	320.00	8.00	2.08	260.00	26.00	3.26	1.56	0.85	-0.16	104400.00	104400.00	11.56	203.00	38.14	3.64	8310.00	1255.00	7.14	3.45	3.45	1.24
Element	Bi_PPm	Bi_WO	Bi_Ln	Ca_PPm	Ca_WO	Ca_Ln	Cd_PPm	Cd_WO	Cd_Ln	Ce_PPm	Ce_WO	Ce_Ln	Co_PPm	Co_WO	Co_Ln	Cr_PPm	Cr_WO	Cr_Ln	Cs_PPm	Cs_WO	Cs_Ln
N	Valid	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	1.33	1.32	0.06	37236.18	37165.27	10.13	0.38	0.36	-1.11	58.30	58.23	4.05	18.39	18.22	2.88	70.35	70.05	4.19	4.80	4.80	1.55
Median	1.18	1.18	0.17	24840.00	24840.00	10.12	0.32	0.32	-1.13	57.47	57.47	4.05	17.44	17.44	2.86	64.94	64.94	4.17	4.75	4.75	1.56
Mode	0.10	0.10	-2.30	8561(a)	148600.00	11.91	0.24	0.91	-0.09	53.47	53.47(a)	3.979(a)	17.40	32.10	3.47	103.50(a)	149.80	5.01	4.314(a)	8.58	2.15
Std. Deviation	0.87	0.81	0.73	33239.20	32972.47	0.92	0.25	0.17	0.42	8.46	8.14	0.14	5.01	4.14	0.22	25.57	23.94	0.35	1.05	1.00	0.22
Variance	0.76	0.66	0.54	1104844619.26	1087183805.71	0.85	0.06	0.03	0.18	71.52	66.33	0.02	25.14	17.11	0.05	653.72	572.99	0.12	1.11	1.01	0.05
Skewness	2.23	1.07	-0.99	1.26	1.21	0.03	5.47	1.50	0.31	0.97	0.54	0.10	2.96	1.02	0.30	1.58	0.62	-0.27	1.26	0.61	-0.85
Std. Error of Skewness	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Kurtosis	14.59	1.53	1.48	0.78	0.44	-1.03	54.99	2.25	0.10	3.33	0.56	0.09	17.78	1.46	0.24	8.72	-0.03	0.42	6.95	2.11	4.86
Std. Error of Kurtosis	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Minimum	0.08	0.08	-2.52	3127.00	3127.00	8.05	0.10	0.10	-2.35	39.29	39.29	3.67	8.40	8.40	2.13	11.75	11.75	2.46	1.00	1.00	0.00
Maximum	10.07	4.41	1.48	174600.00	148600.00	11.91	3.75	0.91	-0.09	113.00	85.27	4.45	62.50	32.10	3.47	297.80	149.80	5.01	12.98	8.58	2.15

جدول (۳-۵): پارامترهای آماری عناصر آنالیز شده در رزن ۲ (ادامه)

Element	Cu_PPm	Cu_WO	Cu_Ln	Fe_PPm	Fe_WO	Fe_Ln	Hg_PPm	Hg_WO	Hg_Ln	K_PPm	K_WO	K_Ln	La_PPm	La_WO	La_Ln	Li_PPm	Li_WO	Li_Ln	Mg_PPm	Mg_WO	Mg_Ln
N	Valid	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	41.78	38.92	3.54	58158.84	57479.60	10.94	0.07	0.07	-2.68	18906.03	18884.69	9.80	28.38	28.35	3.33	32.42	32.38	3.44	8889.14	8874.62	9.04
Median	32.14	32.14	3.47	56435.00	56435.00	10.94	0.07	0.07	-2.67	19215.00	19215.00	9.86	28.02	28.02	3.33	31.89	31.89	3.46	8703.50	8703.50	9.07
Mode	23.1(a)	98.80	4.59	51390(a)	94240.00	11.45	0.05	0.05	-3.00	20340(a)	38780.00	10.57	25.85(a)	25.85(a)	252(a)	26.32(a)	26.32(a)	270(a)	10230(a)	10230(a)	9.233(a)
Std. Deviation	32.88	21.45	0.49	20529.21	10139.67	0.17	0.01	0.01	0.18	5346.01	5257.05	0.30	4.46	4.37	0.16	8.72	8.53	0.28	2926.56	2862.92	0.33
Variance	1081.02	460.22	0.24	421448419.31	102812979.46	0.03	0.00	0.00	0.03	28579860.66	27636583.66	0.09	19.93	19.13	0.03	75.96	72.69	0.08	8564746.53	8196286.94	0.11
Skewness	3.69	1.52	0.42	17.51	0.75	0.15	1.50	0.62	0.11	0.54	0.36	-0.91	0.52	0.30	-0.48	0.77	0.54	-0.83	0.94	0.72	-0.29
Std. Error of Skewness	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Kurtosis	19.73	1.75	-0.08	405.59	1.13	0.23	9.04	0.55	-0.27	2.23	1.37	1.70	1.54	0.45	3.16	2.09	0.77	4.78	2.26	0.94	0.10
Std. Error of Kurtosis	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Minimum	9.00	9.00	2.20	33580.00	33580.00	10.42	0.05	0.05	-3.09	5144.00	5144.00	8.55	9.06	9.06	2.20	3.64	3.64	1.29	2942.00	2942.00	7.99
Maximum	339.70	98.80	4.59	537000.00	94240.00	11.45	0.19	0.12	-2.15	45680.00	38780.00	10.57	51.25	42.14	3.74	80.59	63.01	4.14	23880.00	19750.00	9.89
Element	Mn_PPm	Mn_WO	Mn_Ln	Mo_PPm	Mo_WO	Mo_Ln	Na_PPm	Na_WO	Na_Ln	Nb_PPm	Nb_WO	Nb_Ln	Ni_PPm	Ni_WO	Ni_Ln	P_PPm	P_WO	P_Ln	Pb_PPm	Pb_WO	Pb_Ln
N	Valid	732	732	732	732	729	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732
	Missing	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	1197.90	1154.54	7.00	1.98	1.91	0.47	14880.58	14877.72	9.48	16.38	16.23	2.78	42.47	42.18	3.66	713.98	674.49	6.48	45.01	42.16	3.64
Median	1039.50	1039.50	6.95	1.49	1.49	0.40	12745.00	12745.00	9.45	16.04	16.04	2.78	38.08	38.08	3.64	654.15	654.15	6.48	36.15	36.15	3.59
Mode	1030.00	2430.00	7.80	1.25	6.13	1.81	10090.00	10090.00	9.22	15.5(a)	25.20	3.23	24.07(a)	99.57	4.60	713.10	1218.00	7.11	28.30(a)	102.50	4.63
Std. Deviation	618.10	413.43	0.33	1.57	1.29	0.59	8215.65	8204.16	0.50	4.51	2.50	0.15	18.51	17.21	0.40	401.24	183.50	0.27	33.71	20.16	0.43
Variance	382049.00	170926.46	0.11	2.47	1.67	0.35	67496853.07	67308176.39	0.25	20.31	6.23	0.02	342.53	296.23	0.16	160992.02	33673.34	0.07	1136.28	406.62	0.19
Skewness	4.14	1.35	0.25	2.91	1.78	0.03	1.47	1.46	0.27	14.68	0.71	0.13	1.67	1.02	-0.01	9.27	1.03	-0.17	4.79	1.54	0.15
Std. Error of Skewness	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Kurtosis	25.86	1.85	0.92	11.45	2.82	0.96	2.04	1.98	-0.25	315.73	1.26	0.52	5.22	0.89	0.08	146.23	1.90	1.42	34.34	2.16	0.67
Std. Error of Kurtosis	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Minimum	233.00	233.00	5.45	0.09	0.09	-1.96	2585.00	2585.00	7.86	9.70	9.70	2.27	6.81	6.81	1.92	195.90	195.90	5.28	9.71	9.71	2.27
Maximum	6943.00	2430.00	7.80	12.95	6.13	1.81	48920.00	46830.00	10.75	115.10	25.20	3.23	163.20	99.57	4.60	7936.00	1218.00	7.11	423.20	102.50	4.63

جدول (۳-۵): پارامترهای آماری عناصر آنالیز شده در رزن ۲ (ادامه)

Element	Rb_PPm	Rb_WO	Rb_Ln	S_PPm	S_WO	S_Ln	Sb_PPm	Sb_WO	Sb_Ln	Sc_PPm	Sc_WO	Sc_Ln	Sr_PPm	Sr_WO	Sr_Ln	Te_PPm	Te_WO	Te_Ln	Th_PPm	Th_WO	Th_Ln			
N	Valid	732	732	732	732	732	731	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732		
	Missing	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Mean	76.27	76.27	4.27	1087.26	894.29	6.55	2.07	1.94	0.56	14.27	14.27	2.64	213.32	210.07	5.24	0.13	0.13	-2.09	17.59	17.41	2.84			
Median	78.13	78.13	4.36	682.00	682.00	6.53	1.68	1.68	0.52	14.13	14.13	2.65	171.80	171.80	5.15	0.12	0.12	-2.13	17.13	17.13	2.84			
Mode	100.5(a)	100.5(a)	4.610(a)	639.90	3024.00	8.01	1.296(a)	4.98	1.61	13.16(a)	13.16(a)	2.577(a)	119.1(a)	608.00	6.41	0.10	0.10	-2.30	17.02(a)	27.66	3.32			
Std. Deviation	26.15	26.15	0.40	3858.18	661.08	0.76	1.62	0.96	0.45	2.56	2.53	0.18	125.82	107.43	0.44	0.06	0.03	0.23	5.28	3.12	0.18			
Variance	684.03	684.03	0.16	14885553.42	437030.91	0.57	2.64	0.93	0.20	6.56	6.41	0.03	15830.30	11540.62	0.19	0.00	0.00	0.05	27.87	9.76	0.03			
Skewness	0.12	0.12	-1.05	24.30	1.69	-1.11	5.02	1.49	0.26	0.57	0.43	-0.77	3.25	1.60	0.62	10.20	1.48	0.93	13.22	0.67	0.09			
Std. Error of Skewness	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09			
Kurtosis	-0.21	-0.21	2.07	630.16	2.58	5.83	35.41	2.16	-0.01	1.94	1.11	5.95	18.83	2.28	0.00	171.30	2.08	0.31	273.53	0.74	0.19			
Std. Error of Kurtosis	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18			
Minimum	6.70	6.70	1.90	2.80	2.80	1.04	0.53	0.53	-0.64	3.15	3.15	1.15	41.70	41.70	3.73	0.07	0.07	-2.68	9.88	9.88	2.29			
Maximum	169.70	169.70	5.13	101500.00	3024.00	8.01	18.60	4.98	1.61	28.45	23.94	3.18	1377.00	608.00	6.41	1.18	0.24	-1.44	129.20	27.66	3.32			
Element	Ti_PPm	Ti_WO	Ti_Ln	Tl_PPm	Tl_WO	Tl_Ln	U_PPm	U_WO	U_Ln	V_PPm	V_WO	V_Ln	W_PPm	W_WO	W_Ln	Y_PPm	Y_WO	Y_Ln	Zn_PPm	Zn_WO	Zn_Ln	Zr_PPm	Zr_WO	Zr_Ln
N	Valid	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732	732
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	4417.18	4405.18	8.37	0.97	0.97	-0.04	5.50	5.34	1.64	137.80	137.10	4.90	2.08	2.05	0.68	27.15	27.11	3.29	114.67	108.58	4.62	323.00	322.74	5.75
Median	4383.00	4383.00	8.39	0.97	0.97	-0.03	5.03	5.03	1.61	132.75	132.75	4.89	1.87	1.87	0.63	26.63	26.63	3.28	94.73	94.73	4.55	326.45	326.45	5.79
Mode	3801(a)	7330.00	8.90	1.0120(a)	1.0120(a)	.012(a)	3.833(a)	10.28	2.33	124.0(a)	124.0(a)	4.820(a)	1.46	4.18	1.43	24.75(a)	43.71	3.78	70.94(a)	234.10	5.46	343.00	343(a)	5.838(a)
Std. Deviation	896.29	839.24	0.20	0.13	0.13	0.13	2.34	1.57	0.27	33.63	29.57	0.21	0.75	0.63	0.27	4.68	4.53	0.16	70.86	44.28	0.36	77.96	77.02	0.25
Variance	803327.65	704330.98	0.04	0.02	0.02	0.02	5.48	2.46	0.07	1130.66	874.16	0.05	0.56	0.40	0.08	21.90	20.54	0.03	5021.08	1960.71	0.13	6077.74	5931.59	0.06
Skewness	1.34	0.57	-1.78	0.22	0.22	-0.57	4.42	1.32	0.44	2.59	0.92	-0.12	2.78	1.49	0.73	1.16	0.87	-0.05	4.25	1.50	0.62	0.37	0.26	-0.53
Std. Error of Skewness	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Kurtosis	7.25	1.92	19.24	1.07	1.07	3.61	30.69	2.06	0.39	17.14	1.65	2.31	12.59	2.25	0.36	3.88	2.35	2.20	26.62	1.77	0.29	0.77	0.30	0.53
Std. Error of Kurtosis	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Minimum	473.00	473.00	6.16	0.37	0.37	-1.01	2.47	2.47	0.90	36.20	36.20	3.59	0.96	0.96	-0.04	10.56	10.56	2.36	35.23	35.23	3.56	100.00	100.00	4.60
Maximum	11350.00	7330.00	8.90	1.44	1.44	0.36	29.37	10.28	2.33	459.80	243.60	5.50	8.07	4.18	1.43	51.51	43.71	3.78	776.90	234.10	5.46	641.00	572.00	6.35



شکل (۳-۱۷): هیستوگرام چهار عنصر طلا، نقره، قلع و آلومینیم در شرایط داده‌های خام، حذف مقادیر خارج از ردیف و نرمال شده

در برخی هیستوگرام‌ها وجود دو جامعه پرعیار و کم عیار نمایان است مانند Mo , Cu , Pb , Sn , Au . این بدان معناست که یک پدیده ثانوی باعث افزایش میزان این عناصر در بخشی از جامعه نمونه‌ها گردیده که ممکن است در ارتباط با پدیده کانی‌زایی موجود در منطقه باشد و قطعیت آن مطالعات دقیق‌تری را طلب می‌نماید.

۳-۸-آمار چند متغیره

۳-۸-۱- مقدمه

روش‌های چند متغیره، امکان آنالیز آماری همزمان چندین متغیر را فراهم می‌کنند. مسائل مربوط به یک، دو و یا سه متغیر را می‌توان به طور ذهنی تصور کرد و یا بطور گرافیکی نمایش داد ولی گاهی در مسائل اکتشافی با یک فضای ۱۰، ۲۰ و یا ۵۰ متغیره روبرو هستیم که بررسی روابط بین آنها را بسیار دشوار می‌سازد. در این‌گونه موارد لازم است با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره به کاهش تعداد بعدها در فضای مورد بررسی پرداخت، به طوری که نتایج این ابعاد جدید (متغیرهای جدید) با تعدادی به مراتب کمتر از حالت قبل، بتواند بخش اعظم تغییرپذیری داده‌ها را تشریح کنند. به عنوان مثال در ژئوشیمی اکتشافی می‌توان تغییرپذیری همزمان چندین عنصر را برای کشف دقیق‌تر ناهنجاری‌های احتمالی آنها مورد بررسی قرار داد.

نکته‌ای که در آمار چند متغیره باید به آن توجه شود، تعداد نمونه‌ها در جوامع تحت بررسی است. معمولاً روش‌های چند متغیره نیازمند تعداد زیادی نمونه است. اعتبار این تحلیل‌ها تا حدودی تابع بزرگی جامعه نمونه تحت بررسی است.

۳-۸-۲- محاسبه ضرایب همبستگی عناصر

برای داشتن معیاری از همبستگی دو متغیر بدون وابستگی به واحد اندازه‌گیری داده‌ها، پارامتر آماری ضریب همبستگی تعریف شده است. در محاسبه ضریب همبستگی نیز مانند بسیاری از پارامترهای آماری دیگر، فرض نرمال بودن داده‌ها الزامی است. بنابراین با استفاده از مقدار لگاریتم داده‌ها این ضریب محاسبه گردیده است. در اینجا از هر دو روش پیرسون و اسپیرمن استفاده شده است. جدول (۳-۶) ماتریس ضریب همبستگی پیرسون را برای داده‌های لگاریتمی (نرمال) و جدول (۳-۷) ماتریس اسپیرمن را برای داده‌های خام نشان می‌دهد. نتایج ذیل از این جداول قابل استخراج است:

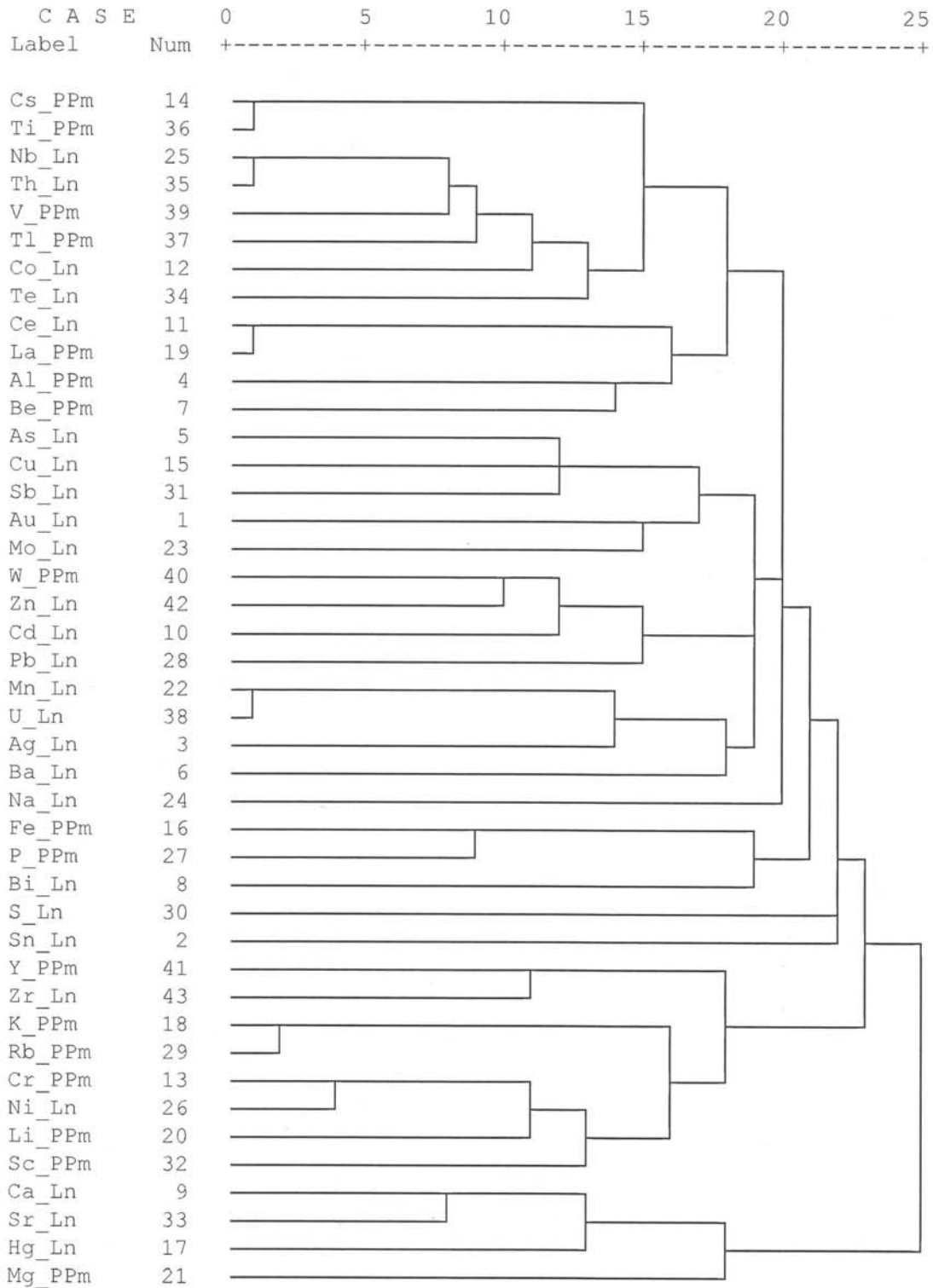
- ۱- این دو جدول حدود ۸۰٪ به یکدیگر شبیه هستند.
- ۲- در هر دو جدول همبستگی عنصر Au با عناصر مس، مولیبدن، آهن و توریم مشاهده می‌گردد. حداکثر میزان این همبستگی برابر ۰/۵ می‌باشد که با Mo روی داده است، بنابراین میتوان درمحل ناهنجاری‌های این عناصر شاهد کانی‌سازی مس بهمراه طلا و دگرسانی‌های اکسیدآهنی باشیم.
- از دیگر همبستگی‌ها و پارائزهای معنی دار، همراهی عناصر As, Sb, Cu است که نشان از وجود کانی‌سازی‌های اپی ترمال احتمالی در منطقه دارد. میزان همبستگی As با Cu برابر ۰/۵۶ و با Sb برابر ۰/۵۲ می‌باشد.
- ۳- یکی دیگر از پارائزهای بدست آمده همراهی W, Cd, Zn, Pb است که در هر دو ماتریس قابل مشاهده بوده و نشان از کانی‌سازی‌های پلی متال در منطقه دارد که قابل توجه می‌باشد. Cd بعنوان ردیاب در این فاکتور قرار دارد. دیگر نتایج همبستگی‌ها در این جدول قابل مشاهده و استخراج است.

۳-۸-۳- آنالیز خوشه‌ای

تجزیه و تحلیل خوشه‌ای یکی از روش‌های چند متغیره است که هدف از آن دست یافتن به ملاکی برای طبقه‌بندی هرچه مناسب‌تر متغیرها و یا نمونه‌ها بر اساس تشابه هرچه بیشتر درون گروهی و اختلاف هرچه بیشتر بین گروهی است. در اینجا ملاک شباهت ضریب همبستگی و الگوریتم خوشه‌بندی، روش اتصال میانگین (بین گروهی) بوده است. شکل (۳-۲۸) دندروگرام حاصل از آنالیز کلاستر داده‌های محدوده مورد مطالعه را برای ۴۳ عنصر آنالیز شده نشان می‌دهد. همانگونه که مشاهده می‌گردد اکثر قریب به اتفاق همبستگی‌ها در این دندروگرام از قدرت بالایی برخوردار نیستند که احتمالاً این مسئله به رقیق‌شدگی عناصر در محیط رسوب رودخانه‌ای ارتباط دارد. مع الوصف ارتباطات ذیل در این دندروگرام قابل مشاهده و بررسی است:

- ۱- در این دندروگرام، چهارگروه یا خوشه اصلی قابل مشاهده است که هر یک دارای زیرگروه‌های کوچکتری می‌باشند.
- ۲- در گروه اول ۱۲ عنصر شامل Cs, Ti, Nb, Th, V, Tl, Co, Te, Ce, La, Al, Be قرار دارند. در این گروه عمدتاً عناصر نادرخاکی و چند عنصر ردیاب مشاهده می‌گردند که احتمالاً با توده‌های نفوذی منطقه مورد مطالعه در ارتباط هستند و به لحاظ کانی‌سازی ارزش خاصی (باتوجه به نتایج آنالیز آنها) ندارند.

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)
Rescaled Distance Cluster Combine



شکل (۳-۲۸): نمودار درختی مربوط به داده‌های نرمال‌شده در منطقه مطالعاتی رزن ۲

۳- گروه دوم شامل ۱۳ عنصر کانساری شامل $Ba, Ag, U, Mn, Pb, Cd, Zn, W, Mo, Au, Sb$ می‌باشد که بدنه اصلی غنی‌شدگی و کانی‌سازی احتمالی منطقه را نشان می‌دهد. در این گروه بزرگ زیرگروه‌های $As-Sb-Cu$ و با پیوندی اندکی ضعیف‌تر $Mo-Au$ قرار دارند. این بدان معناست که کانی‌سازی احتمالی اپی ترمال مس در منطقه مورد مطالعه با غنی‌شدگی‌های طلا همراه می‌باشد که پاراژنری شناخته شده و قابل توجه است.

۴- زیرگروه بعدی در گروه دوم، همراهی $Pb-Zn-Cd-W$ است که نشان از غنی‌شدگی‌های سرب و روی در منطقه دارد. اصولاً به نظر می‌رسد که با غنی‌شدگی‌های پلی متالیک در این محدوده سروکار داشته باشیم.

۵- در زیرگروه بعدی همراهی‌های $Ba-Ag-U-Mn$ را داریم و عناصر U, Mn بطور تنگاتنگ یکدیگر را همراهی می‌کنند که پدیده‌ای قابل بررسی است و در اطراف زون‌های کانی‌سازی اصلی مشاهده می‌گردند.

گروه‌های بعدی در این دندروگرام ارزش کانساری چندانی ندارند و احتمالاً از لیتولوژی و سنگ‌های پوشاننده منطقه سرچشمه می‌گیرند.

۳-۸-۴- آنالیز فاکتوری

این روش، تکنیکی است برای یافتن ترکیبات خطی از متغیرهای اولیه همبسته که تشکیل یک دستگاه محور مختصات جدید را می‌دهند. این ترکیبات خطی، فاکتور نامیده می‌شوند. این آنالیز دارای خواص زیراست:

۱- بخش اعظمی از تغییرپذیری میتواند به وسیله تعداد محدودی از متغیرهای جدید توجیه شود.

۲- متغیرهای جدید که محصول ترکیب خطی متغیرهای اولیه هستند، بین خود همبستگی نشان نمی‌دهند.

اگر متغیرهای اولیه هم‌بسته نباشند، دلیلی برای بکارگیری این روش وجود ندارد. نتیجه این آنالیز برای داده‌های محدوده مورد مطالعه در جدول (۳-۸) آورده شده است. البته حالات مختلفی از این آنالیز مورد آزمون قرار گرفته که نهایتاً داده‌های موجود در این جدول مورد پذیرش قرار گرفته است. لازم به ذکر است که آنالیز برای ۱۹ عنصر کانساری و ردیاب جهت درک نحوه همبستگی آنها انجام گردیده است. در جدول (۳-۹) نیز می‌توان واریانس پوشش دهنده بوسیله هر فاکتور و واریانس کل تحت پوشش را مشاهده نمود. فایل ورودی این آنالیز، مقادیر لگاریتمی نتایج

جدول (۳-۸): مقادير فاکتوري عناصر مختلف به تفکيک هر یک از مولفه‌های هفت‌گانه در منطقه مطالعاتي رزن ۲

	1	2	3	4	5	6	7
Fe_Ln	0.904	0.238	0.093	0.055	0.023	0.040	0.045
Tl_Ln	0.768	-0.050	0.089	0.175	0.191	-0.033	0.040
Te_Ln	0.667	0.307	0.165	0.024	-0.397	0.232	-0.030
Mo_Ln	0.512	0.173	0.143	-0.079	0.497	-0.091	0.186
As_Ln	0.015	0.818	0.178	0.152	-0.054	-0.107	-0.003
Cu_Ln	0.161	0.722	0.238	0.103	0.083	-0.011	0.425
Sb_Ln	0.521	0.637	0.179	0.233	-0.027	0.027	-0.033
Au_Ln	0.320	0.531	0.152	-0.021	0.420	0.210	0.039
Zn_Ln	0.071	0.045	0.871	0.177	-0.240	0.030	-0.035
W_Ln	0.448	0.074	0.734	0.110	0.242	-0.054	0.064
Cd_Ln	0.008	0.406	0.731	0.147	-0.118	-0.038	-0.023
Pb_Ln	0.089	0.158	0.616	0.179	0.234	-0.009	0.007
Ag_Ln	0.132	0.152	0.179	0.784	0.023	-0.020	0.009
Ba_Ln	-0.036	0.103	0.123	0.746	0.029	0.123	0.001
Mn_Ln	0.439	0.027	0.280	0.586	0.081	-0.083	0.090
Hg_Ln	-0.011	0.028	0.037	-0.109	-0.898	0.035	0.008
Be_Ln	0.260	0.450	-0.036	0.083	0.041	-0.730	-0.064
Bi_Ln	0.374	0.256	-0.102	0.213	-0.041	0.698	-0.066
Sn_Ln	0.061	0.092	-0.043	0.032	0.032	0.001	0.958

بوده است. همان‌گونه که مشاهده می‌گردد در نهایت یک مدل فاکتوري با ۷ مولفه که قادر به توجیه ۷۴ درصد از تغییرپذیری در کل منطقه می‌باشد برای ۱۹ عنصر ایجاد می‌شود.

بررسی داده‌های حاصل از این آنالیز نشان می‌دهد که :

۱- فاکتور اول همراهی Fe, Tl, Te, Mo در منطقه است که پدیده عمومی به لحاظ وجود

غنی‌شدگی‌های آهن‌دار (اکسید آهنی) در منطقه بوده و می‌تواند بعنوان ردیاب کانی‌سازی‌های احتمالی در

منطقه عمل نماید. در صحرا نیز این پدیده در بخش‌های مختلفی مشاهده می‌شود.

۲- فاکتور دوم نشان از یک کانی‌سازی اپی ترمال با حضور عناصر As, Sb, Cu, Au, Be دارد که

مناطق امیدبخش آن در بخش تشریح نقشه‌های ناهنجاری و کنترل صحرائی مورد بحث و بررسی

قرار گرفته است.

جدول (۳-۹): نتایج آنالیز فاکتوری بر اساس مقادیر نرمال شده به تفکیک مقادیر واریانس پوشش‌دهنده هر مولفه

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	5.796	30.506	30.506	5.796	30.506	30.506	3.150	16.580	16.580
2	1.964	10.336	40.842	1.964	10.336	40.842	2.571	13.533	30.114
3	1.623	8.543	49.385	1.623	8.543	49.385	2.560	13.472	43.585
4	1.504	7.915	57.300	1.504	7.915	57.300	1.805	9.499	53.085
5	1.210	6.371	63.670	1.210	6.371	63.670	1.632	8.590	61.675
6	1.034	5.444	69.114	1.034	5.444	69.114	1.170	6.157	67.831
7	0.919	4.835	73.949	0.919	4.835	73.949	1.162	6.117	73.949
8	0.892	4.697	78.646						
9	0.671	3.530	82.176						
10	0.543	2.857	85.033						
11	0.509	2.681	87.714						
12	0.484	2.545	90.259						
13	0.441	2.323	92.582						
14	0.340	1.791	94.373						
15	0.322	1.695	96.069						
16	0.276	1.450	97.519						
17	0.218	1.147	98.665						
18	0.139	0.734	99.400						
19	0.114	0.600	100.000						

۳- فاکتور سوم نیز نشان از غنی‌شدگی عناصر W, Cd, Zn, Pb دارد که احتمال کانی‌سازی‌های سرب و روی خصوصا کربناتی را در منطقه نشان می‌دهد. بنظر می‌رسد که کانی‌سازی در این محدوده از نوع پلی متال باشد.

۴- حضور Ag, Mn, Ba در فاکتور چهارم نشان از همراهی این عناصر با هم ولی به مقدار کم در منطقه دارد (با پوشش واریانس ۱/۵ درصد) که البته می‌تواند بعنوان ردیاب مورد استفاده قرارگیرد. همانطور که مشاهده می‌شود در فاکتورهای بعدی، عناصر به طور تک عنصری شرکت کرده‌اند که از ارزش بالایی برخوردار نبوده و همراهی با هیچ یک از ناهنجاری‌های چند عنصری ندارند.

جدول شماره (۳-۹) مقادیر عددی واریانس پوشش‌دهنده هر عنصر به تنهایی و مقادیر تجمعی آنها را نشان می‌دهد. همانطور که در انتها دیده می‌شود این مدل هفت فاکتوری ۷۴ درصد واریانس موجود در میان داده‌ها را توجیه نموده است.

فصل چهارم

رسم نقشه‌ها و ارزیابی ناهنجاری‌ها

۴- رسم نقشه‌ها و ارزیابی ناهنجاری‌ها

۴-۱- مقدمه

آخرین محصول هر برداشت معدنی اعم از اکتشافی یا استخراجی، نقشه‌ای است که نتایج برداشت‌ها، تحلیل‌ها و تخمین‌ها را نشان می‌دهد. برای نمایش تغییرات بطور پیوسته در کل نقشه لازم است که مقادیر متغیر مورد بررسی در تمام نقاط صفحه معلوم باشد. در عمل برای دستیابی به چنین شرایطی لازم است منطقه تحت پوشش را به شبکه منظمی تقسیم و سپس مقدار متغیر مورد نظر را بر اساس داده‌های معلوم در نقاط مجهول شبکه تخمین زد. این تخمین دارای پیش‌نیازی است که به آن واریوگرافی نتایج متغیر مورد بررسی می‌گویند تا براساس آن بتوان پارامترهای تخمین را به خوبی ارزیابی نمود.

۴-۲- واریوگرافی نتایج

روشهای تخمین زمین آماری، همبستگی فضایی داده‌ها را در نظر می‌گیرند. از این رو اساس اینگونه روش‌ها بر وجود ساختار فضایی داده‌ها استوار است. در واقع واریوگرام، میانگین مربعات تفاضل دو مقدار را به عنوان تابعی از نمو فاصله بین آنها نشان می‌دهد.

پس از محاسبه و رسم واریوگرام تجربی، باید به واریوگرام حاصل یک مدل تئوریک برازش شود. در واقع باید مدل واریوگرام و پارامترهای آن بر اساس واریوگرام تجربی تخمین زده شوند. تمامی مدل‌های برازش شده، مدل مورد قبول و واریوگرام عناصر مهم کانی‌سازی و دو فاکتور دوم و سوم طی اشکال (۴-۱) تا (۴-۱۰) که مربوط به توزیع متغیرهای مرتبط با کانی‌سازی می‌باشند، در بخش پیوست آورده شده است. در بخش پایینی این واریوگرام‌ها مقادیر عددی مدل برازش شده آورده شده و شرح آن بدین‌گونه می‌باشد:

عدد اول سمت چپ، Sill یا سقف واریوگرام بوده و پس از آن مدل برازش شده نهایی آورده شده است. در داخل پرانتز سه عدد قابل مشاهده است که عدد اول قطر بزرگ بیضوی آنیزوتروپی، عدد دوم قطر کوچک این بیضوی و عدد سوم زاویه آزیموت این بیضوی می‌باشد. پس از آن، عدد خارج از پرانتز مقدار اثر قطعه‌ای (Nugget) واریوگرام را نشان می‌دهد.

تمامی تخمین‌ها و رسم نقشه‌ها و ترسیم واریوگرام‌ها در نرم‌افزار Arc Map صورت پذیرفته است و تمامی اطلاعات بصورت GIS ذخیره و موجود می‌باشند. همانطور که در اغلب قریب به اتفاق واریوگرام‌ها مشاهده می‌شود، روند اصلی کانی‌سازی از روند ساختاری منطقه یعنی شمال غرب - جنوب شرق پیروی می‌کنند و بیضوی‌های آنیزوتروپی در این جهت (با اندکی تغییر زاویه) قرار می‌گیرند که با توجه به روند گسل‌ها و شکستگی‌ها که منبع اصلی کانی‌سازی در منطقه هستند، امری کاملاً منطقی است.

۴-۳- تخمین داده‌ها به روش کریجینگ

کریجینگ یک روش تخمین زمین‌آماري است و بطور خلاصه می‌توان آن را بهترین تخمین گر خطی نارایب (Unbiased) دانست. این تخمین گر خطی، ضمن آن که کمترین پراش تخمین را تنظیم می‌کند، نارایب بودن تخمین‌ها را نیز تضمین می‌کند. یکی از قابلیت‌های کریجینگ آن است که قادر است هم بصورت نقطه‌ای و هم بلوکی تخمین بزند.

روش تخمینی در این پروژه کریجینگ معمولی (Ordinary Kriging) و از نوع نقطه‌ای بوده است که به راحتی یکپارچگی حضور ناهنجاری‌ها عناصر را تشخیص و به تصویر می‌کشد.

۴-۴- رسم نقشه‌های تخمینی

ترسیم نقشه‌ها در این پروژه و نمایش آنها در نرم‌افزار Arc Map صورت پذیرفته است. اشکال (۴-۱) تا (۴-۱۰) نقشه‌های عناصر کانساری، ردیاب و فاکتورهای مرتبط با کانی‌سازی را در محدوده ورقه رزن ۲ نشان می‌دهد. این نقشه‌ها در پنج رنگ به شرح زیر رنگ آمیزی شده اند:

$Min \langle x \langle \bar{x}$	خاکستری روشن
$\bar{x} \langle x \langle \bar{x} + s$	سبز
$\bar{x} + s \langle x \langle \bar{x} + 2s$	زرد
$\bar{x} + 2s \langle x \langle \bar{x} + 3s$	نارنجی
$\bar{x} + 3s \langle x \langle Max$	قرمز

نقشه مربوط به توزیع متغیرهای کانی‌سنگین طی شکل (۴-۱۱) در بخش پیوست آورده شده است.

همچنین لازم به ذکر است که تعداد ۱۵ برگ نقشه با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در بخش پیوست گزارش آورده شده است. این نقشه‌ها عبارتند از نقشه‌های تخمینی ۱۳ عنصر اصلی، نقشه نمونه‌برداری نهایی و نقشه مناطق امیدبخش. لازم به ذکر است که نقشه تخمینی کلیه عناصر در CD ضمیمه گزارش در محیط GIS موجود و قابل دسترسی است.

۴-۵- شرح ناهنجاری‌ها

در این بخش به شرح ناهنجاری‌های بدست آمده بر اساس عناصر مختلف پرداخته می‌شود. به منظور جلوگیری از طولانی شدن کلام، تنها به شرح و تفسیر بخش مشترک و قوی ناهنجاری‌های عناصر مختلف پرداخته می‌شود. این ناهنجاری‌ها به ترتیب اولویت شماره‌گذاری و مورد بحث قرار می‌گیرند. در نقشه ضمیمه موقعیت مناطق امیدبخش مشاهده می‌گردد.

۴-۵-۱- محدوده ناهنجار شماره یک

این ناهنجاری با مساحت ۲/۸ کیلومتر مربع در برگیرنده دو درهٔ رمضان خان و قانلی دره بوده و در شمال غرب محدوده مورد مطالعه قرار گرفته است. در محدوده این ناهنجاری درجه یک تعداد ۱۵ نمونه ژئوشیمیایی و ۸ نمونه کانی سنگین برداشت شده که نتایج آنالیز این نمونه‌ها برای عناصر کانساری و کانی‌های با ارزش مشاهده شده در نمونه‌های کانی سنگین در جداول (۱-۴) و (۲-۴) مشاهده می‌شود. مقادیری که با رنگ زرد مشخص شده‌اند مقادیر بالای عناصر و متغیرها را نشان می‌دهد.

جدول (۱-۴): نتایج نمونه‌های ژئوشیمی محدوده ناهنجاری شماره یک

Sample	Au	Sn	Ag	As	Ba	Be	Bi	Cd	Cu	Mn	Mo	Pb	Sb	Tl	W	Zn
RG33	38.00	4.00	0.55	17.15	1208.00	2.70	2.28	0.59	94.33	2632.00	3.46	73.79	7.67	1.31	3.37	141.10
RG46	31.00	5.60	0.20	12.97	814.80	2.02	1.45	0.55	87.55	585.90	8.65	22.76	1.33	1.07	2.57	69.02
RG52	6.80	3.60	0.57	22.55	982.40	2.30	1.86	0.45	125.90	1983.00	4.58	54.26	2.44	1.08	2.81	82.42
RG53	8.00	3.00	0.36	16.23	523.30	2.28	1.86	0.45	102.40	1303.00	5.39	29.36	2.57	1.07	2.75	80.16
RG61	140.00	8.60	0.64	20.14	4311.00	2.63	4.63	0.47	90.17	2514.00	3.25	89.72	3.19	1.22	3.07	109.10
RG83	5.90	3.50	0.44	26.01	683.20	2.12	1.17	0.27	65.69	1732.00	2.27	37.93	2.40	0.94	1.76	86.31
RG86	100.00	7.50	0.49	33.44	510.00	2.20	2.60	0.45	60.95	2033.00	3.24	48.23	3.11	1.07	2.89	189.24
RG87	44.50	23.00	0.25	19.10	317.40	2.63	2.50	0.27	296.10	1008.00	11.12	39.74	1.85	1.00	2.33	78.76
RG90	320.00	5.70	0.25	21.03	466.50	2.09	2.00	0.23	134.10	806.10	5.06	30.66	2.15	0.79	1.49	70.80
RG97	7.70	6.60	0.30	17.45	639.90	1.84	0.47	0.21	48.35	446.90	3.41	30.03	1.21	0.87	1.46	62.39
RG113	1.80	2.90	0.34	18.85	441.60	1.72	0.09	0.17	19.88	1151.00	1.53	25.08	1.32	0.82	1.46	48.44
RG118	50.00	5.70	0.36	19.89	421.40	1.91	1.29	0.28	149.70	942.00	4.29	35.00	1.84	0.82	1.44	71.78
RG121	37.00	5.80	0.22	16.23	346.60	1.80	1.29	0.19	156.70	595.00	4.92	24.65	1.23	0.75	1.42	47.02
RG124	33.00	6.60	0.33	20.57	404.20	2.54	1.83	0.50	117.20	377.40	7.61	51.61	1.86	0.94	2.42	156.40
RG131	7.60	5.60	0.23	16.38	372.10	2.12	0.33	0.51	339.70	618.90	12.31	30.10	1.53	0.92	1.46	66.63

جداول (۴-۲): نتایج نمونه های کانی سنگین محدوده ناهنجاری شماره یک

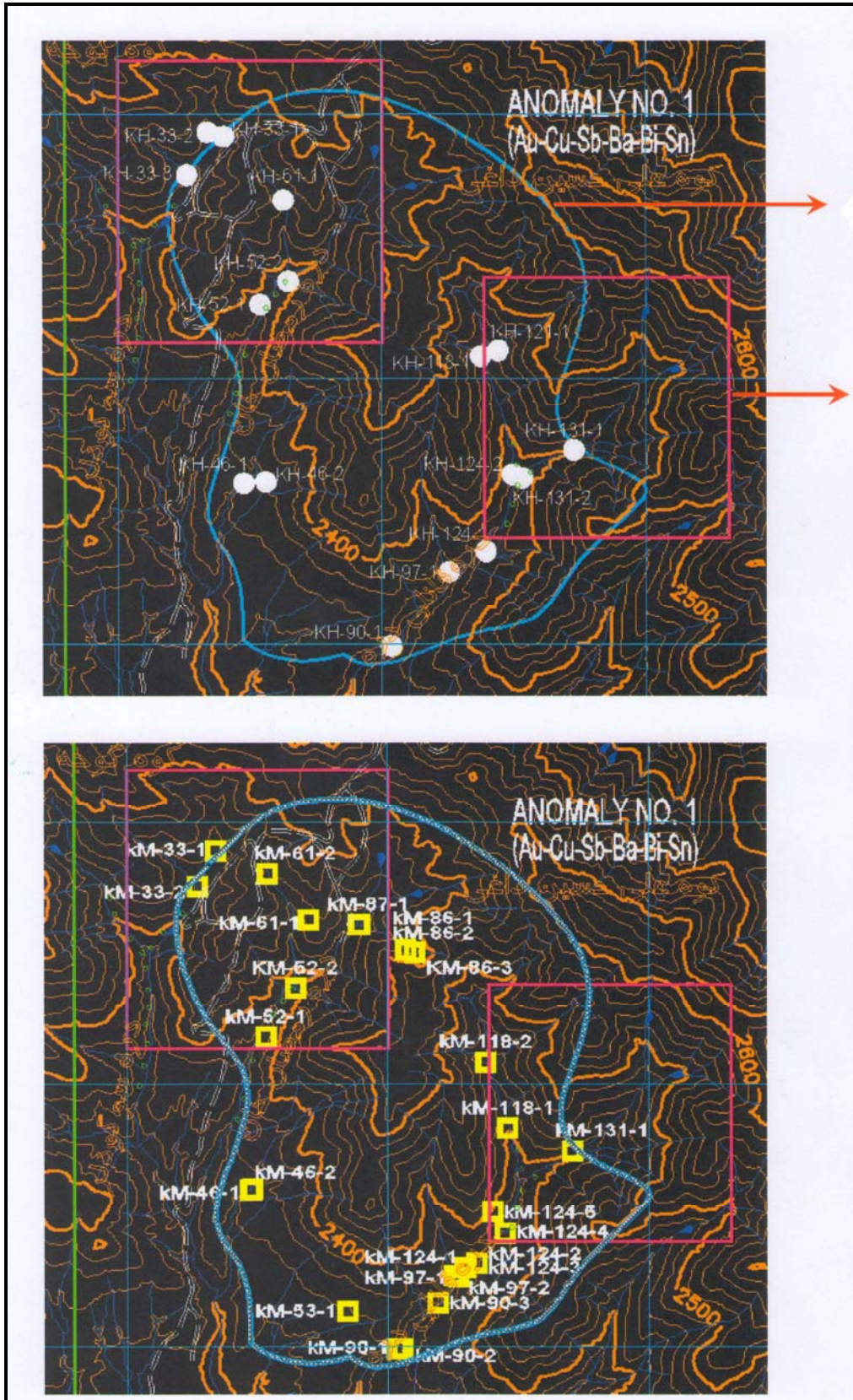
Sample	Barite	Pyrite	Galena	Cerussite	Malachite	Gold	Fluorite	Silver	Sphalerite	Smithsonite	Cassiterite
RH-33	160.88	0.55	9.90	1.80	0.00	0.12	0.87	0.00	0.44	0.48	1.53
RH-52	27.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
RH-83	54.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00
RH-87	15.75	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RH-90	10.29	2.86	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00
RH-113	9.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RH-124	13.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RH-131	28.35	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

این ناهنجاری محل مشترک چهار عنصر کانساری Au, Cu, Sb, Ba و یک ناهنجاری مرکب است. همانطور که مشاهده می‌گردد حداکثر میزان طلای منطقه به مقدار ۳۲۰ ppb در نمونه شماره 90 در این محدوده مشاهده می‌گردد. مقادیر بالای دیگر عناصر در این محدوده (با توجه به جداول بالا) آن را در زمره ناهنجاری‌های با ارزش و در اولویت اول قرار داده است. در نمونه‌های کانی‌سنگین این محدوده، طلای آزاد و کانی‌های گالن، سروزیت، مالاکیت، فلوتورین، کانی‌های نقره و روی و کاسیتريت مشاهده شده است. این ناهنجاری بزرگترین ناهنجاری درجه یک چند عنصری است.

لیتولوژی در برگیرنده این ناهنجاری را ولکانیک‌های آندزیتی، ماسه‌سنگ، مارن، توف‌های آندزیتی - داسیتی، کالک شیبست و در بخش غربی آن آلویوم تشکیل می‌دهد. این ناهنجاری دارای توالی و زون‌بندی درجات مختلف آنومالی بوده و بر منطقه دارای بیشترین شکستگی و گسل در منطقه منطبق است و به نظر می‌رسد کانال‌های انتقال سیالات کانه‌دار باشند. با توجه به جهات مختلف و با توجه به دلایل موجود به نظر می‌رسد که با یک کانی‌سازی اپی‌ترمال مس و طلا در منطقه روبرو هستیم که در این زون ساختاری یعنی زون ارومیه - دختر به فراوانی مشاهده می‌گردد. صحبت بیشتر و نتیجه‌گیری نهایی در مورد نوع کانی‌سازی و نحوه شکل‌گیری و گسترش آن منوط به انجام عملیات صحرایی مجدد و کنترل این ناهنجاری و برداشت نمونه‌های تکمیلی خواهد بود که متعاقباً با بدست آوردن این مدارک این بخش پربارتر و جدی‌تر دنبال خواهد گردید. در کنترل صحرایی این منطقه ۱۶ نمونه کانی سنگین، ۲۶ نمونه مینرالیزه، ۵ نمونه برای مطالعات کانی شناسی، ۲ نمونه تیغه نازک و ۲ نمونه مقطع صیقلی برداشت شده است که نتایج آنها در جداول (۴-۳) و (۴-۴) آمده است.

جدول (۴-۳): نتایج مطالعات نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده از محدوده ناهنجاری شماره یک در فاز کنترل ناهنجاری‌ها

Sample	KH-33-1	KH-33-2	KH-33-3	KH-46-1	KH-46-2	KH-52-1	KH-52-2	KH-61-1	KH-90-1	KH-97-1	KH-118-1	KH-121-1	KH-124-1	KH-124-2	KH-131-1	KH-131-2
X	346351	346340	346261	346477	346481	346539	346646	346628	347035	347254	347375	347441	347394	347494	347728	347532
Y	3925888	3925892	3925770	3924606	3924603	3925281	3925368	3925674	3923992	3924272	3925085	3925108	3924350	3924639	3924731	3924626
Magnetite	44.63	60.57	82.88	82.88	51.80	38.25	43.17	65.93	74.59	0.31	0.03	124.32	0.00	31.08	178.51	7.53
Apatite	5.48	9.30	7.63	2.54	0.64	5.87	7.95	12.14	3.43	0.95	5.30	1.91	0.00	3.82	1.37	0.01
Zircon	4.03	8.21	37.44	22.46	7.02	5.18	7.80	11.91	10.11	2.81	2.34	5.62	0.00	1.40	14.52	0.09
Rutile	0.00	0.00	0.00	0.07	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.10	0.00	0.00	0.07	0.02
Anatase	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphene	0.06	0.08	0.11	0.28	0.07	0.05	0.06	0.00	0.15	0.00	0.02	0.08	0.00	0.04	0.18	0.00
Leucoxene	0.00	0.08	0.11	2.80	1.05	1.29	0.88	0.09	0.50	4.20	0.58	0.08	0.00	0.42	2.11	0.06
Barite	19.38	18.94	10.80	25.20	22.50	11.96	7.50	57.27	9.72	4.05	2.25	27.00	0.09	1.35	7.75	0.08
Pyrite	0.09	0.12	0.16	1.60	0.50	1.85	0.25	1.27	3.60	0.30	0.10	0.12	920.00	15.00	0.26	0.02
Ca. carbonate	0.00	0.06	0.00	0.04	0.05	0.12	0.05	0.07	0.12	0.03	0.09	0.07	0.00	0.00	0.05	0.00
F.Q.	4.91	8.33	9.12	9.12	7.13	4.21	5.94	14.51	2.05	6.84	0.95	10.26	17.10	3.42	7.37	0.05
Celestite	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Galena	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	0.26	0.00
Cerussite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.11	0.00
Malachite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
Sapphir	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fluorite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00
Mimetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native lead	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wulfenite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyromorphite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Chalcopyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Smithsonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.08	0.00
Sphalerite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Marcasite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48.90	0.06	0.00	0.00
Amethyst	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hematite	770.39	1045.53	1346.56	403.97	683.80	310.74	306.83	964.01	302.98	315.60	175.33	403.97	5.26	252.48	290.03	76.51
Goethite	22.74	20.58	42.24	5.63	4.40	13.00	7.33	20.16	5.70	15.84	8.80	95.04	0.88	52.80	30.33	32.00
Limonite	6.55	4.44	24.32	9.73	15.20	5.61	12.67	8.71	2.46	9.12	12.67	118.56	1.14	68.40	52.38	20.73
Pyrite oxide	38.77	73.66	72.00	172.80	225.00	332.31	412.50	51.55	291.60	189.00	90.00	237.60	9.00	108.00	186.09	24.55
Pyrite limonite	3.83	0.10	14.24	2.85	4.45	19.72	37.08	5.10	11.53	26.70	14.83	96.12	0.89	80.10	61.34	8.09
Oligiste	4.53	6.15	0.17	0.08	0.11	3.88	0.09	0.00	0.00	3.16	1.75	0.13	0.00	0.00	7.25	0.02
Pyroxens	0.06	0.07	0.10	2.05	3.20	0.05	0.05	0.08	0.00	0.00	0.02	0.08	0.19	0.00	0.06	0.01
Amphibols	0.06	0.07	0.10	0.05	0.06	2.36	0.05	0.08	0.05	0.04	0.02	0.08	0.32	0.04	0.06	0.58
Epidots	0.06	0.08	0.11	0.05	0.07	0.05	0.00	0.09	0.00	0.04	0.02	0.08	0.20	0.04	0.06	0.62
Garnets	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Chlorite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.08	0.00	0.04	0.00	0.07	0.06	0.04	0.05	0.01
Biotite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ilmenite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00
Martite	17.23	35.08	48.00	6.40	20.00	3.69	0.08	22.91	3.24	0.06	0.03	0.12	0.00	0.00	0.09	0.00
Jarosite	0.00	0.00	0.00	0.05	0.06	0.05	0.05	0.00	0.05	0.00	1.07	3.46	0.32	1.92	4.41	0.01
Altread sillicate	2.33	3.16	4.32	1.73	2.70	0.08	0.14	0.14	0.08	1.62	0.02	3.24	1.62	1.62	2.33	1.47



شکل (۴-۱۲): محل برداشت نمونه‌های کانی‌سنگین و مینرالیزه در محدوده ناهنجاری شماره یک

در شکل (۴-۱۲) محل برداشت نمونه‌های کانی سنگین و مینرالیزه در این محدوده نشان داده شده و شرح نمونه‌های برداشت شده از این محدوده به قرار زیر است:

- ۱- **KM-53-1**: این نمونه به صورت برجا از قطعات برشی داسیتی شدیداً هماتیتی - لیمونیتی و منگنزدار در فاصله ۳۰۰ متری بالادست نمونه شماره ۵۳ برداشت شده است. این نمونه به شدت سیلیسی و آرژیلیتی است. همانطور که در جداول مشاهده می‌گردد این نمونه دارای مقادیر بالایی از آهن، تالیوم، بیسموت و منگنز است.
- ۲- **KM-46-1**: این نمونه به صورت برجا از یک قطعه شدیداً سیلیسی - آرژیلیتی خرد شده حاوی هماتیت و لیمونیت فراوان و پیریت‌های اکسیدشده در متن آن، برداشت شده است. در تصویر شماره ۱ محل برداشت این نمونه دیده می‌شود. این نمونه حاوی 3.23^{ppm} برلیوم و 412^{ppm} روی می‌باشد که چندان قابل توجه نمی‌باشد.



تصویر ۱: یک قطعه سیلیسی - آرژیلیتی با شکستگی فراوان (استوک ورکی) حاوی اکسیدهای آهن در بالادست نمونه 46

- ۳- **KM-46-2**: این نمونه بصورت نابرجا از یک قطعه ولکانیکی شدیداً سیلیسی - هماتیتی و لیمونیتی با حالت سوختگی برداشت شده است. تصویر شماره ۲ نمایی از بالا دست محل نمونه‌برداری را نشان می‌دهد. این

نمونه دارای مقادیر بالایی از Ti , Zn , Ni , Co , Fe , Zr , Be است. نمونه‌های کانی‌سنگین در این حوضه اثری از کانی خاصی را نشان نمی‌دهند. این حوضه با توجه به محدود بودن قطعات کانی‌سازی از اهمیت زیادی برخوردار نیست.



تصویر ۲: نمایی از بالادست حوضه 46. در عکس ولکانیک‌های اسیدی سیلیسی-لیمونیتی-آرژیلیتی در بالادست مشخص هستند.

۴- KM-52-1: این نمونه به صورت نابرجا از یک قطعه ولکانیکی شدیداً هماتیتی و کمتر لیمونیتی در نزدیکی محل نمونه شماره ۵۲ برداشت شده و منطقه به شدت دگرسان شده و خردشده می‌باشد. تصویر شماره ۳ نمایی از دره رمضان‌خانی را از محل نمونه 39 به طرف شمال نشان می‌دهد. نمونه شماره 52 در محل درخت‌های مشاهده شده در تصویر برداشت شده است. همچنین در تصویر شماره ۴ افراد اکیپ در حال برداشت نمونه کانی‌سنگین شماره KH-52-1 مشاهده می‌گردند. این نمونه حاوی مالاکیت، سلسیتین و فلئورین بوده و نمونه مینرالیزه برداشت شده در این محدوده حاوی مقادیر ناهنجار از عناصر W , V , Mn , Fe , Ag , As , Tl می‌باشد. کانی‌سازی در این دره از شدت بالایی برخوردار نمی‌باشد.



تصویر ۳: نمایی از بالادست نمونه 39 - دره رمضان خانی



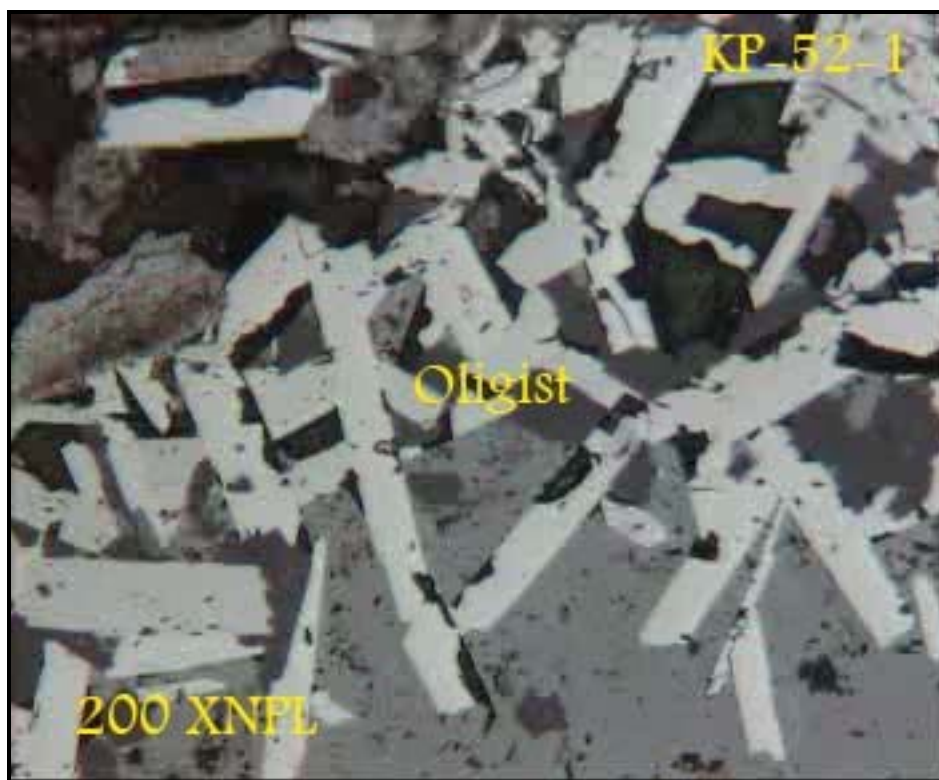
تصویر ۴: نمونه برداری گانی سنگین در محل KH-52-1

۵- نمونه KP-52-1 که شرح آن در زیر آمده از قطعات نمونه مینرالیزه فوق انتخاب و مقطع صیقلی از آن تهیه شده است.

۱- الیژیست به شکل بلورهای باریک و کشیده به طول ۲ تا ۲۰۰ میکرون فراوان‌ترین کانی موجود در این نمونه است که در جهات مختلف در فضاهای سنگ در برگیرنده تشکیل شده‌اند. اجتماع کریستال‌های کوچک این کانی، لکه‌های درشتی را ایجاد کرده است. میزان فراوانی الیژیست حدود ۲۰ درصد است.

۲- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن به صورت لکه‌های درشت در فضاهای باز و خالی سنگ میزبان استقرار یافته‌اند. این اکسیدها در برخی نقاط اطراف کریستال‌های الیژیست را احاطه کرده‌اند.

۶ - KM-52-2: این نمونه به صورت برجا از سنگ‌های ولکانیکی اسیدی آرژیلیتی - لیمونیتی و کمی سیلیسی خردشده که درزه و شکاف‌های متقاطع آن را اکسید آهن پر کرده است، برداشت گردید. این نمونه حاوی مقادیر بالایی از Bi و Sn, Ti, Sr بوده و در نزدیکی آن نمونه کانی سنگین KH-52-2 برداشت شده که در آن مورد خاصی از کانی‌سازی مشاهده نگردیده است.



تصویر ۵: بلورهای میله‌ای شکل الیژیست (بزرگنمایی ۲۰۰x، نور طبیعی)

۷- KM-86-1: نمونه برج از یک زون داسیتی شدیداً دگرسان شده آرژیلیتی- سیلیسی - لیمونیتی و بشدت خرد شده. این توده در درون آندزیت‌های کلریتی تزریق شده و حاوی مقادیر بالایی از Ag, Bi, Cu, As, Pb, Cd, Ba می‌باشد.

۸- KM-86-2: این نمونه از قطعه نابرجای داسیتی با بافت استوکورکی که سیلیسی - آرژیلیتی و هماتیتی است برداشت شده و دارای مقادیر بالایی از Cu, As, Pb, Cd, Ag, Nb, Ti می‌باشد. این نمونه همانند نمونه قبلی بوده و نشان از وجود کانی‌سازی‌های این عناصر در منطقه دارد. این نمونه حاوی 1.8^{ppm} نقره بوده است.

۹- KM-86-3: این نمونه به صورت برج از ولکانیک‌های آندزیتی در برگرنده توده داسیتی نمونه‌های قبلی برداشت شده است. آندزیت‌ها کلریتی بوده و فلدسپات‌ها در متن آن کاملاً لامونتیتی (laumontite) شده‌اند. این نمونه در محل نمونه KM-86-1 برداشت شده و حاوی عناصر La و Mn در مقادیر نسبتاً ناهنجار است.

۱۰- KM-87-1: این نمونه به صورت برج از رخنمون تکه‌ای آندزیت منگنزدار که احتمالاً منبع آنومالی طلای هر دو نمونه 87 و 86 می‌باشد و از محل دو شاخه آبراهه این نمونه‌ها برداشت شده است. این نمونه حاوی ۱/۵ درصد منگنز و مقادیر آنومال از Ag, Mo, Cu, Ni, Nb, Ba, Sn بوده است. این توده احتمالاً در محل تقاطع دو گسل تشکیل شده و از وسعت زیادی برخوردار نیست. ابعاد این توده حدود 10×10 متر است.

۱۱- KM-61-1: این نمونه به صورت برج از توده ولکانیک اسیدی به شدت آرژیلیتی - سیلیسی خرد شده که شکستگی‌های آن را لیمونیت پرکرده، برداشت شده است. تصویر شماره ۶ دورنمایی از دره نمونه شماره 61 و تصویر ۷ نمایی از توده داسیتی نمونه KM-61-1 را نشان می‌دهد.

این نمونه حاوی مقادیر بالایی از Ti, Sn, As بوده و منشا احتمالی ناهنجاری طلای ثبت شده در این محدوده است. نمونه کانی‌سنگین برداشت شده در این دره نمونه شماره KH-61-1 می‌باشد که حاوی کانی‌های باریت، گالن، سروزیت، فلوتورین و اسمیت‌زونیت بوده بر ارزش آن می‌افزاید. همچنین دو نمونه KT-61-2, KT-61-1 جهت تهیه تیغه نازک و تشخیص جنس سنگ به ترتیب از ولکانیک‌های مافیک کلریتی شده در برگرنده توده داسیتی اسیدی و توده تزریق شده اسیدی و شدیداً دگرسان شده برداشت شده است. مطالعه سنگ‌شناسی این مقاطع نازک به شرح زیر است.



تصویر ۶- نمایی از دره نمونه شماره 61



تصویر ۷: رخنمون توده ولکانیکی داسیتی بشدت آرزلیتی - سیلیسی و کمی کائولینیتی در محل نمونه KM-61-1

شماره نمونه: KT-61-1

بافت سنگ: پورفیریتیک با زمینه فلسیک میکرو کریستالین

کانی شناسی پورفیرها:

(۱) پلازیوکلاز: بلورهای شکل‌دار تا نیمه شکل‌دار و با ترکیب الیگوکلاز - آندزین هستند که تجزیه به مجموعه کانی‌های فیلوسیلیکاته (رس - میکا - کلریت) و مقادیری اکسید آهن نشان می‌دهند. بافت غربالی در این بلورها مشهود است و ماکل منطقه‌بندی نشان می‌دهند.

(۲) کانی فرومنیزین: قالب‌هایی از کانی فرومنیزین به احتمال زیاد آمفیبول با حواشی اکسیده موجود است که به طور کامل با کانی‌های فیلوسیلیکاته و اکسیدهای آهن جایگزین و جانشین شده است.

(۳) کانی فرومنیزین: قالب‌هایی از کانی فرومنیزین با حواشی اکسیده و به اشکال صفحه‌ای (به احتمال بیوتیت) موجود است که به طور کامل با کانی‌های فیلوسیلیکاته و اکسیدهای آهن جایگزین و جانشین شده است.

کانی‌های زمینه سنگ:

اساس سنگ از کانی‌های فلسیک میکرو کریستالین تشکیل شده است. زمینه سنگ بسیار ناهمگن است و کانی‌های ریز و بی‌شکل فیلوسیلیکاته (میکا - کلریت) به مقدار زیاد در سطح سنگ قابل مشاهده بوده و گاهی نیز به صورت تجمع یافته دیده می‌شوند. کانی‌های اکسید آهن و هیدروکسید آهن به مقدار زیاد دیده می‌شود.

توجه: رگه‌های متشکل از کانی‌های اکسید آهن قابل مشاهده است.

کانی ثانوی: کلریت، سیلیس، آلكالی فلدسپار، کانی رسی، سریسیت و کانیهای اکسید آهن

کانی فرعی: آپاتیت، زیرکن، کانی اوپک و اکسیدهای آهن

نام سنگ: سنگ ولکانیکی با ترکیب اسیدی تا نیمه اسیدی (آندزیتیک داسیت) به شدت دگرسان شده سریسیتی، بیوتیتی و کلریتی شده و سرشار از کانی‌های اکسید آهن.

شماره نمونه: KT-61-2

بافت سنگ: پورفیریتیک (پورفیرو کلاستیک) با زمینه فلسیک میکرو کریستالین - میکرو گرانولار

کانی شناسی پورفیرها:

۱) پلازیوکلاز (فلدسپار): بلورهای شکل‌دار تا نیمه شکل‌دار و با ترکیب الیگوکلاز-آندزین هستند و تجزیه به مجموعه کانی‌های فیلسیلیکاته (رس - میکا) و مقادیری اکسید آهن نشان می‌دهند. بیشتر این بلورها خرد شده و شکسته شده هستند.

بافت غربالی در این بلورها مشهود است و ماکل تکراری و گاهی منطقه‌بندی نشان می‌دهند.

۲) کانی فرومنیزین: قالب‌هایی از کانی فرومنیزین که به طور کامل با کانی‌های فیلسیلیکاته و برخی دیگر نیز بطور کامل با اکسید آهن جایگزین و جانشین شده است.

کانی‌های زمینه سنگ:

اساس سنگ از رشد توام کانی‌های فلسیک (کوارتز - فلدسپاتیک) با بافت میکروکریستالین تا میکروگرانولار تشکیل شده است. زمینه سنگ بسیار ناهمگن بوده و ناهماهنگی در ابعاد و رشد تبلوری کانی‌های فلسیک دیده می‌شود. کانی‌های ریز و بی‌شکل و کریپتو تا میکروکریستالین فیلسیلیکاته (میکا-کلریت) به مقدار زیاد در سطح سنگ قابل مشاهده است و گاهی نیز به صورت تجمع یافته دیده می‌شوند. کانی‌های اکسید آهن و هیدروکسید آهن به مقدار زیاد قابل ملاحظه است.

توجه: قطعات سنگی متشکل از داسیت تا آندزیتیک داسیت موجود و رگه‌های متشکل از کانی‌های اکسید آهن قابل مشاهده است. تجمع کانی‌های اکسید آهن و هیدروکسید آهن در نقاط مختلف سنگ به صورت لکه لکه به مقدار زیاد قابل ملاحظه است.

کانی ثانوی: کلریت، سیلیس، آلكالی فلدسپار، کانی رسی، سریسیت و کانی‌های اکسید آهن

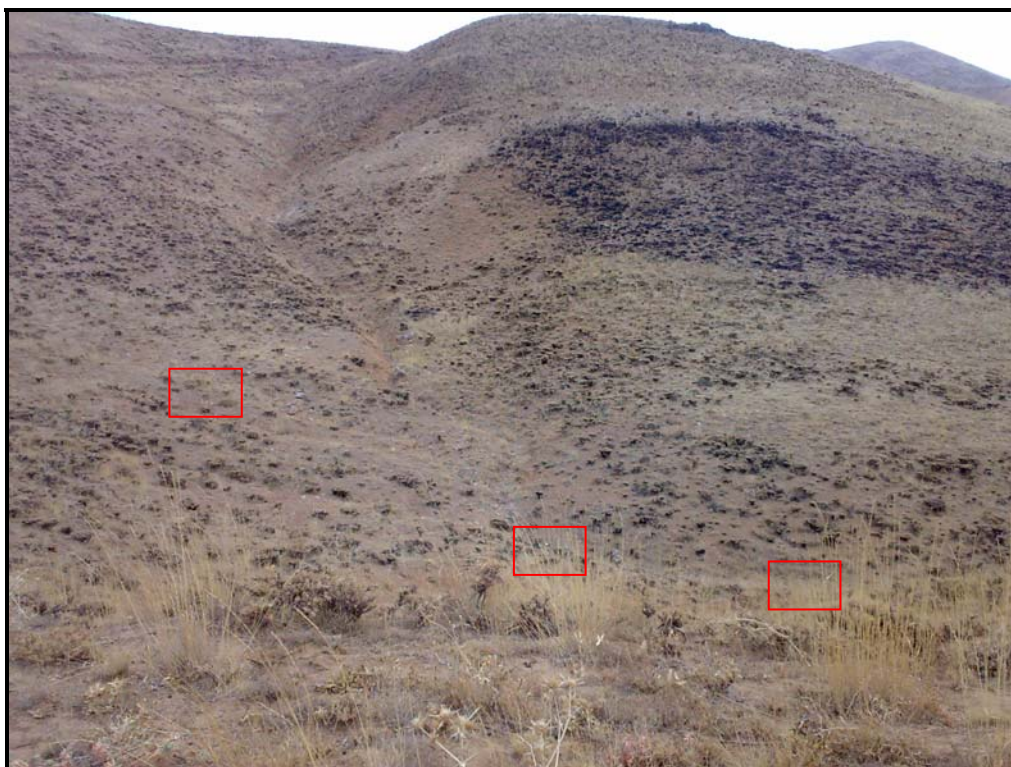
کانی فرعی: کانی اوپک و اکسیدهای آهن

نام سنگ: سنگ ولکانیکی با ترکیب اسیدی (داسیت) توفی - برشی به شدت دگرسان شده بیشتر سریسیتی، کلریتی شده و سرشار از کانی‌های اکسید آهن.

۱۲- KM-61-2: این نمونه به صورت برج از رگه سیلیسی و لیمونیتی حاوی کانی‌سازی فراوان برداشت شده است. تصویرهای ۸ و ۹ به ترتیب نمایی نزدیک از نمونه برداشت شده و دورنمایی از این رگه را در انتهای آبراهه نمونه شماره ۶۱ نشان می‌دهد.



تصویر ۸: قطعه بر جای شدیداً سیلیسی - آهن دار (مینرالیزه) در محل نمونه 2-KM-61



تصویر ۹- انتهای آبراهه نمونه شماره 61. در نقاط مشخص شده ادامه کانی سازی تصویر ۸ دیده می شود

در نمونه برداشت شده تنها عنصر Be به صورت ناهنجاری خود را نشان می‌دهد که البته این آنالیز به لحاظ صحت شک برانگیز است، چون کانی‌سازی به طور قابل توجهی مشاهده شده است. این رگه بصورت منقطع رخنمون داشته و طول و عرض زیادی ندارد. این رگه دارای عرض حداکثر ۵۰ سانتیمتر و طولی حدود ۱۰۰ متر است.

۱۳- KM-33-1: این نمونه به صورت برجا از یک ولکانیک آندزیتی سیلیسی و برشی شده حاوی اکسید آهن فراوان برداشت شده است. این نمونه حاوی مقادیر ناهنجار از عناصر Sr, Ba, Ti, Zr, V, Nb, Cr, Mn, Ag, Sn بوده است. تصویر شماره ۱۰ دورنمایی از دره نمونه شماره 33 را نشان می‌دهد. در این دره همچنین سه نمونه کانی سنگین برداشت گردیده که در آنها زیرکن، سلسترین و هماتیت مشاهده شده است.

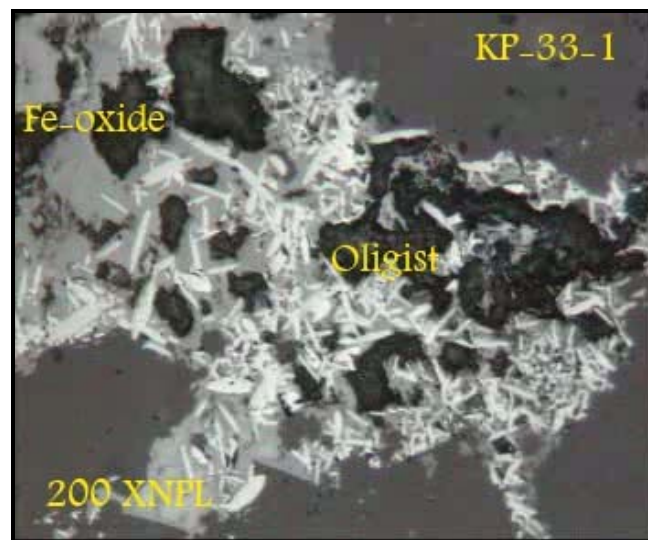


تصویر ۱۰: حوضه بالادست نمونه 33. در پس زمینه توده داسیتی مشاهده می‌گردد.

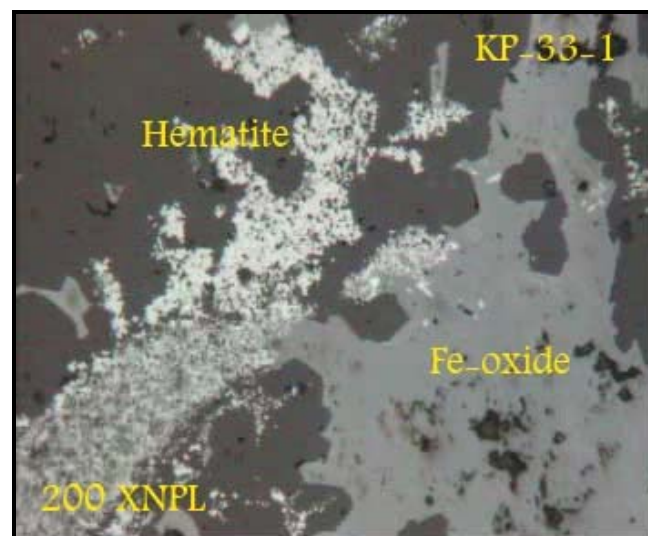
۱۴- KM-33-2: این نمونه به صورت نابرجا از یک قطعه ژاسپروئیدی حاوی کانی‌سازی برداشت شده که در آن مقادیر بالایی از Y, Mn, Cd, As, W, Mo, Sb مشاهده شده است. همچنین نمونه KP-33-1 از قطعات این ژاسپروئید جهت مطالعات مقطع صیقلی برداشت و شرح آن در زیر آمده است.

۱- کانی فلزی اصلی در این نمونه کریستال‌های باریک و کشیده الیژیست است که به طول ۳ تا ۵۰ میکرون تشکیل شده‌اند. در اغلب نقاط نمونه تجمع کریستال‌های کوچک هماتیت را مشاهده می‌کنیم که لکه‌های درشتی را در حفرات و شکاف‌های سنگ میزبان ایجاد کرده‌اند (تصویر شماره ۱۱). این کریستال‌ها اغلب همراه با آغستگی به اخرای آهن دیده می‌شوند. حدود ۳۵ درصد نمونه توسط این کانی اشغال شده است.

۲- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن به فراوانی و به صورت لکه‌های بسیار درشت در فضاهای خالی سنگ میزبان مستقر شده‌اند. این اکسیدها اغلب اطراف کریستال‌های هماتیت و الیژیست را احاطه کرده‌اند (تصویر شماره ۱۲).



تصویر ۱۱: تیغه‌های الیژیست در میان اکسیدهای آهن (200x، نور طبیعی)



تصویر ۱۲: هماتیت در میان اکسیدهای دیگر آهن (200x، نور طبیعی)

۱۵- KM-90-1: این نمونه از برشهای داسیتی لیمونیتی - هماتیتی - کائولینیتی به صورت نابرجا برداشت شده است. تقریباً تمامی کانی‌های اولیه سنگ به کانیهای رسی تبدیل شده اند. نمونه ژئوشیمی برداشت شده در این محل حاوی بیشترین مقدار طلای منطقه به میزان 320^{ppb} می‌باشد. تصویر شماره ۱۳ افراد اکیپ را در محل برداشت نمونه شماره 90 نشان می‌دهد. تصویر ۱۴ دورنمایی از دره بالادست نمونه 90 را نشان می‌دهد. نمونه کانی‌سنگین برداشت شده در این محل کانی با ارزشی را نشان نمی‌دهد. این نمونه حاوی مقادیر بالایی از Cr, Nb است که البته چندان ارزشمند نیست.



تصویر ۱۳: محل نمونه 90 که بیشترین طلا را داشته است



تصویر ۱۴: نمایی از بالادست نمونه 90

۱۶- KM-90-2: این نمونه به صورت نابرجا از داسیت برشی شده حاوی اکسیدهای آهن برداشت شده است. در این

نمونه تنها Ti دارای مقادیر بالایی بوده و عنصر دیگری ناهنجار نبوده است.

۱۷- KM-90-3: این نمونه به صورت نابرجا از سنگ‌های کاملاً برشی شده داسیتی حاوی آهن فراوان برداشت

گردیده است. نتیجه آنالیز این نمونه نشان از مقادیر بالایی از Be, Fe, Co و کمی غنی شدگی Zn دارد که بدلیل

نابرجا بودن چندان ارزشمند نیست.

۱۸- KM-97-1: این نمونه به صورت برجا از داسیت‌های کاملاً برشی و کربناتی حاوی لیمونیت و هماتیت برداشت

گردیده است. این نمونه تنها مقدار بالایی از Sr را نشان می‌دهد. نمونه کانی‌سنگین برداشت شده از این محل کانی با

ارزشی را نشان نداده است.

۱۹- KM-97-2: این نمونه به صورت برجا از آندزیت‌های لیمونیتی - هماتیتی و کربناتی برداشت شده است. این نمونه

حاوی مقادیر بالایی از Ag, As, Cu, La, Sb می‌باشد.

۲۰- KM-124-1: این نمونه به صورت برجا از آندزیت‌های لیمونیتی - هماتیتی و کربناتی برداشت شده و حاوی

Li بصورت ناهنجار بوده است. کانی‌سنگین برداشت شده در این محل حاوی پیریت و مارکاسیت فراوان می‌باشد. در

تصویر ۱۵ نمایی از دره محل برداشت نمونه 124 نشان داده شده است.



تصویر ۱۵: نمایی از دره نمونه 124

۲۱- KM-124-2 : این نمونه به صورت برجا از برشهای ولکانیکی کاملاً دگرسان شده لیمونیتی برداشت شده است.

نتیجه آنالیز این نمونه حاکی از مقادیر ناهنجار از عناصر Fe, Tl, Cu می‌باشد که نسبتاً با ارزش است. در تصویر ۱۶ نمایی از این واحد نمونه برداری شده مشاهده می‌گردد.



تصویر ۱۶: برش ولکانیکی لیمونیتی نمونه KM-124-2

۲۲- KM-124-3 : این نمونه به صورت برجا از دگرسانی سولفوری، لیمونیتی و کربناتی درون ولکانیک‌های آندزیتی

برداشت شده است. پیریت‌ها در این نمونه در حال اکسید شدن هستند. این نمونه حاوی مقادیر ناهنجار از عناصر

Fe, Co, Ni, Ag, Tl, La, Bi می‌باشد که نشان از کانی‌سازی به همراه یک توده اسیدی دارد.

۲۳- KM-124-4 : این نمونه به صورت برجا از تراکی آندزیت‌های لیمونیتی و حاوی کانی‌سازی فلزی برداشت شده

است. این نمونه حاوی مقادیر ناهنجار از عناصر Li, Be, Ni, Zn و Bi است که اگرچه مقادیر چندان بالایی به

حساب نمی‌آیند ولی می‌توانند راهنمایی مفید برای کانی‌سازی باشند. میزان 20^{ppm} بریلیوم در این نمونه می‌تواند

ارزشمند باشد. در صورت وجود کانی‌سازی، با یک کانی‌سازی درجه حرارت بالا از آهن و کانی‌های همراه آن روبرو هستیم.

۲۴- KM-124-5 : نمونه برج از برش‌های درون واحد آندزیتی حاوی رگچه‌های آهن فراوان . این نمونه حاوی مقادیر ناهنجار از عناصر Be , Y است که ردیاب کانی‌سازی‌های منطقه است. نمونه کانی‌سنگین برداشت شده در این محل تنها مقادیری از مارکاسیت را نشان می‌دهد. تصویر ۱۷ نمایی از واحد نمونه برداری شده را نشان می‌دهد.

۲۵- KM-118-1 : این نمونه به صورت نابرجا از ولکانیک‌های برشی برداشت شده است. این نمونه تنها مقداری نسبت به Cd ناهنجاری نشان می‌دهد. نمونه کانی‌سنگین KH-118-1 در بالادست نمونه مینرالیزه فوق ذراتی از کانی مالاکیت را نشان می‌دهد که کمی بر ارزش محدوده می‌افزاید.



تصویر ۱۷ : برش‌های درون آندزیتها در نمونه KM-124-5

۲۶- KM-118-2 : این نمونه بصورت برج از سنگهای داسیتی واقع در حوضه فرعی این دره که برشی شده هستند، گرفته شده است. مورد خاصی از کانی‌سازی در این منطقه مشاهده نشده است.

۲۷- KM-131-1: این نمونه به صورت برجا از تراکیت برشی شده برداشت شده است. این نمونه نسبت به Sr, Nb ناهنجاری نشان داده است. نمونه کانی‌سنگین KH-131-1 در این دره حاوی گالن، سروزیت، مالاکیت، طلا و اسمیت زونیت بوده که می‌تواند باعث افزایش میزان اهمیت ناهنجاری موجود در این دره شود. نمونه KH-131-2 در پایین دست این نمونه کانی سازی خاصی را نشان نداده است. در مجموع در این محدوده دو محل جهت کارهای تفصیلی پیشنهاد می‌گردد:

الف - محدوده‌ای به وسعت تقریبی ۱ کیلومتر مربع در انتهای دره رمضان خانی

ب- محدوده‌ای به وسعت ۰/۹ کیلومتر مربع در شرق محدوده در قانلی دره

دگرسانی‌ها

به منظور تشخیص دگرسانی‌های مشاهده شده در سنگ‌های این منطقه تعداد پنج نمونه جهت آنالیز XRD و تشخیص کانی‌های شاخص دگرسانی‌ها برداشت شده که شرح و نتیجه هر یک در ذیل آمده است.

۱- نمونه KX-124-1: این نمونه به صورت برجا از آندزیت‌های لیمونیتی - هماتیتی و کربناتی (؟) برداشت شده که نمونه مینرالیزه KM-124-1 نیز از همین واحد برداشت شده است. آنالیز XRD این نمونه حاوی کانیهای کوارتز، فلدسپات، میکا و هماتیت بوده است که دگرسانی کوارتز - سریسیتی همراه با مقادیری از اکسید آهن بصورت پیریت را نشان می‌دهد.

۲- نمونه KX-124-2: این نمونه به صورت برجا از برشهای ولکانیکی کاملاً لیمونیتی - گوتیتی برداشت شده است. نمونه مینرالیزه KM-124-2 نیز از همین واحد گرفته شده که حاوی مقادیر ناهنجار از Cu, Fe بوده است. نتیجه آنالیز XRD این نمونه حاوی کوارتز، گوتیت، فلدسپات، میکا و کلسیت بوده است که می‌تواند نشانگر یک کلاک سیلیسی آهن‌دار و کمی سریسیتی شده باشد.

۳- نمونه KX-61-1: این نمونه به صورت برجا از یک توده ولکانیک اسیدی به شدت سیلیسی - آرژیلیتی خرد شده با پرشدگی‌های لیمونیتی برداشت شده است. نمونه KM-61-1 نیز از این توده گرفته شده است. آنالیز XRD این نمونه حاوی کوارتز، فلدسپات و میکا بوده است که آلتراسیون سریسیتی - کلریتی و بیوتیتی را نشان می‌دهد.

۴- نمونه **KX-52-1**: این نمونه به صورت نابرجا از یک قطعه ولکانیکی شدیداً هماتیتی و کمتر لیمونیتی برداشت شده است. نمونه مینرالیزه **KM-52-1** نیز از این سنگ گرفته شده که حاوی مقادیر ناهنجار از عناصر **V, Mn, Fe, Ag, As** و **Tl** بوده است. آنالیز **XRD** این نمونه حاوی کانی‌های کوارتز، گوتیت و هماتیت بوده که می‌تواند نشانگر یک کلاهدک آهنی باشد که در کانی‌سازی‌های از این دست مشاهده می‌گردد.

۵- نمونه **KX-46-1**: این نمونه به صورت برج‌ها از قطعات یک رگه شدیداً سیلیسی خرد شده حاوی هماتیت و لیمونیت فراوان و پیریت‌های اکسید شده برداشت شده است. نمونه **KM-46-1** نیز از این رگه گرفته شده است. آنالیز **XRD** این نمونه حاوی کانی‌های کوارتز، میکا، هماتیت و گوتیت بوده که نشانگر دگرسانی کوارتز - سریسیتی و اکسید آهنی در این سنگ‌های ولکانیکی می‌باشد.

۴-۵-۲ - محدوده ناهنجار شماره دو

این ناهنجاری با مساحت تقریبی ۱/۵ کیلومترمربع در شمال منطقه و در جنوب‌غرب روستای پرسبانج واقع شده است. این ناهنجاری محل مشترک ناهنجاری‌های عناصر **Pb, Zn, W, Cd** است که در محدوده آن تعداد ۱۶ نمونه ژئوشیمیایی و پنج نمونه کانی‌سنگین قرار گرفته است. نتایج آنالیز و مطالعه نمونه‌های ژئوشیمی و کانی‌سنگین این محدوده برای کانی‌های با ارزش و عناصر کانساری در جداول (۴-۵) و (۴-۶) آورده شده است که همانند قبل مقادیر بالای هر عنصر یا کانی با رنگ نارنجی آورده شده است.

جداول (۴-۵): نتایج نمونه‌های کانی‌سنگین محدوده ناهنجاری شماره دو

Sample	Barite	Pyrite	Galena	Cerussite	Gold	Fluorite	Smithsonite
RH-330	5.40	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RH-350	133.88	8.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RH-351	90.00	2.00	1.80	0.52	0.00	0.25	0.35
RH-361	102.86	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RH-376	135.00	1.00	0.60	0.52	0.05	0.64	0.35

جداول (۴-۶): نتایج نمونه‌های ژئوشیمی محدوده ناهنجاری شماره دو

Sample No	Au	Sn	Ag	As	Ba	Be	Bi	Cd	Cu	Mn	Mo	Pb	Sb	Tl	W	Zn
RG330	2.90	4.40	0.45	16.23	522	1.94	0.31	1.04	32.64	1472.00	1.54	139.70	1.50	1.04	3.74	265.80
RG334	2.70	12.50	0.37	14.04	473	1.91	0.27	0.67	35.69	1330.00	1.75	87.89	1.62	1.17	2.66	171.10
RG335	2.30	3.70	0.43	13.78	509	1.96	0.25	0.94	32.76	1350.00	1.85	135.20	1.76	1.08	3.57	264.30
RG337	6.10	2.30	0.56	14.33	763	2.11	0.33	1.55	44.68	1900.00	2.22	228.70	1.93	1.16	5.27	398.60
RG340	2.50	5.70	0.48	20.68	481.60	1.87	2.21	0.97	39.38	1478.00	2.06	172.10	3.06	1.44	4.18	322.90
RG343	3.90	4.10	0.54	15.43	584.80	1.97	0.49	1.42	42.24	1859.00	1.78	209.30	2.55	0.73	4.80	384.70
RG350	4.70	5.2	0.53	18.87	420.40	2.02	1.56	0.73	37.47	1269.00	2.66	151.80	2.74	1.25	3.74	251.00
RG351	2.50	3.60	0.55	20.74	498.50	1.89	1.55	1.10	43.73	1500.00	2.05	181.20	3.18	1.30	4.25	359.50
RG354	5.20	2.50	0.63	20.08	655.70	1.93	1.19	1.36	48.80	1821.00	1.92	223.80	2.67	1.12	5.70	482.40
RG361	6.10	6.80	0.57	18.64	637.30	1.93	1.00	1.46	51.60	1814.00	1.57	239.70	2.47	1.05	5.68	515.30
RG362	4.30	4.70	0.59	17.25	594.90	1.80	0.80	1.26	44.92	1649.00	1.81	213.50	2.40	0.98	5.17	439.50
RG363	6.30	4.60	0.83	19.26	1059.00	1.85	1.23	2.01	53.86	2186.00	2.04	280.00	2.67	1.32	8.07	765.70
RG370	3.40	4.10	0.52	18.84	431.70	2.08	0.98	0.81	41.04	1341.00	2.33	164.10	2.17	1.26	4.02	275.30
RG372	9.00	4.20	0.81	21.53	1046.00	1.92	1.28	1.38	58.16	1994.00	2.66	284.00	2.55	1.03	5.38	403.50
RG376	4.20	3.90	0.43	17.28	461.70	1.98	0.98	0.78	38.28	1295.00	2.06	156.60	2.25	1.19	3.99	264.10
RG380	6.30	2.90	0.55	15.69	1195.00	1.61	0.97	0.59	28.92	1559.00	1.39	151.40	1.87	1.01	2.60	182.10

این ناهنجاری ترکیبی از ناهنجاری‌های درجه ۱ و ۲ است که برای عنصر Pb از وسعت و شدت بیشتری برخوردار است. حداکثر مقدار طلای اندازه‌گیری شده در این محدوده ۹ ppb است که بر حداکثر مقدار Pb مشاهده شده در این محدوده (۲۸۴ ppm) منطبق می‌باشد. حداکثر مقدار Zn مشاهده شده در این محدوده در نمونه 363 و به میزان ۷۶۶ ppm است که مقدار توجهی می‌باشد.

در نمونه‌های کانی سنگین این محدوده کانی‌های با ارزش باریت، گالن، سروزیت، فلئورین و اسمیت زونیت و همچنین طلا مشاهده شده است که بر ارزش آن می‌افزاید. این ناهنجاری از واحد لیتولوژیکی سنگ‌های آتشفشانی آندزیتی، ماسه‌سنگ، توف داسیتی - آندزیتی و مارن سرچشمه گرفته و در پایین دست آن در بخش آلوویوم، نمونه‌های ناهنجاری از این واحد تأثیر پذیرفته‌اند. در بالادست این ناهنجاری و در سر منشأ آن گسل تراستی احمدآباد - کاروانسرا مشاهده می‌شود که یکی از بزرگترین گسل‌های منطقه مورد مطالعه می‌باشد. در این بخش در صورت کانی‌سازی با یک کانی‌سازی سرب و روی کربناتی احتمالی سروکار خواهیم داشت که نتیجه‌گیری دقیق‌تر پس از عملیات کنترل صحرایی این ناهنجاری و تلفیق نتایج نمونه‌های تکمیلی برداشت شده، محقق خواهد گردید. مع الوصف با توجه به جمیع جهات این ناهنجاری با ارزش بوده و در اولویت دوم قرار می‌گیرد.

در کنترل صحرایی این ناهنجاری تعداد ۷ نمونه کانی سنگین و ۱۵ نمونه مینرالیزه برداشت شده که نتایج آنها در جداول (۷-۴) و (۸-۴) آورده شده است. در این جداول مختصات محل برداشت نمونه‌ها نیز آمده است. در شکل (۴-۱۳) محل برداشت نمونه‌های کانی سنگین و مینرالیزه نشان داده شده است. شرح نمونه‌های برداشت شده در این محدوده به قرار زیر است:

۱-۳۴۳-۱ KM: این نمونه به صورت برج‌ها از توده باریت‌دار همراه با کانی‌سازی آهن و منگنز در میان ولکانیک‌ها برداشت شده است. تصویر ۱۸ نمایی از این محل را در دید به سمت جنوب نشان می‌دهد. این نمونه نسبت به عناصر Sr, Mn, As, Cu, Sb و Ag ناهنجر است که نشان از ثبت دقیق کانی‌سازی دارد.



تصویر ۱۸: نمایی از محل ناهنجاری نمونه 343 (دید به سمت جنوب)

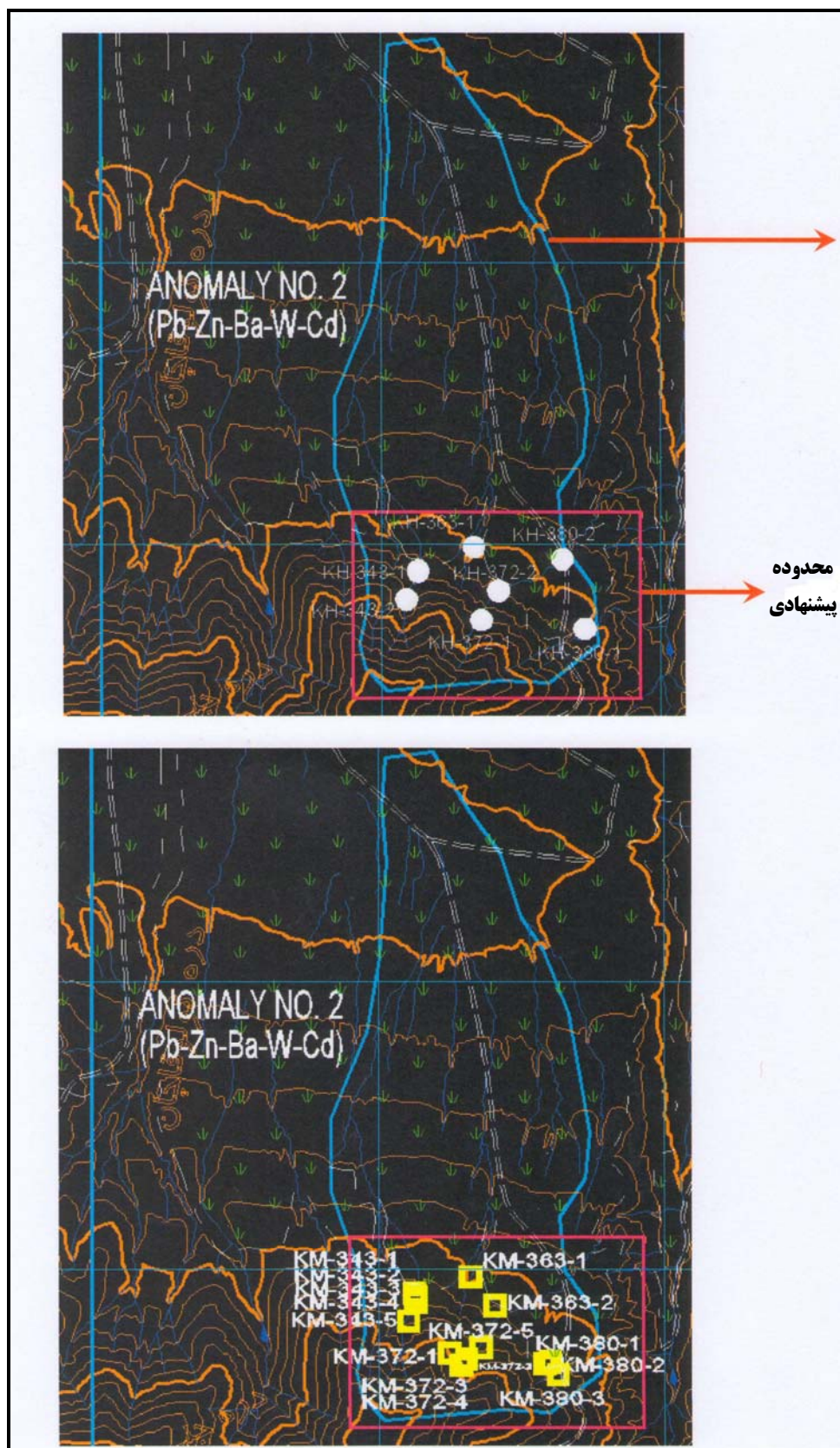
نمونه‌های کانی سنگین KH-343-1 و KH-343-2 در این محدوده حاوی کانی‌های بالارزش گالن، سروزیت، فلوئورین، میمیتیت، وولفینیت، پیرومورفیت، اسمیت زونیت و اسفالریت بوده است که نشان از یک کانی‌سازی سرب و روی در محل دارد.

جدول (۴-۷): نتایج مطالعات نمونه‌های کانی‌سنگین برداشت‌شده از محدوده ناهنجاری شماره دو در فاز کنترل ناهنجاریها

Sample	KH-343-1	KH-343-2	KH-363-1	KH-372-1	KH-372-2	KH-380-2	KH-380-1
X	351133	351091	351332	351359	351420	351649	351729
Y	3924905	3924804	3924991	3924731	3924835	3924947	3924699
Magnetite	63.75	76.50	1657.60	69.07	120.55	20.72	34.04
Apatite	0.12	0.23	12.72	0.42	0.07	0.06	5.22
Zircon	0.17	0.35	67.39	0.94	2.18	0.02	4.61
Rutile	0.05	0.06	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
Anatase	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphene	0.00	0.00	8.35	0.00	0.00	0.00	0.05
Leucoxene	0.13	0.05	0.00	0.00	0.00	0.01	10.35
Barite	13.85	0.33	64.80	21.00	272.29	10.80	1.48
Pyrite	0.18	0.07	1.20	0.20	0.12	0.02	0.20
Ca. carbonate	0.03	0.04	0.65	0.18	0.06	0.05	0.04
F.Q.	7.02	0.21	17.10	3.80	79.59	3.99	0.94
Celestite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Galena	1.38	0.22	9.00	0.00	2.09	0.00	0.00
Cerussite	0.40	0.19	2.62	0.00	0.76	0.00	0.00
Malachite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
Sapphir	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fluorite	0.04	0.00	0.25	0.00	1.48	0.00	0.00
Mimetite	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native lead	0.00	0.00	0.60	0.00	0.17	0.00	0.00
Wulfenite	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyromorphite	0.17	0.00	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00
Chalcopyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Smithsonite	0.27	0.06	1.05	0.00	0.31	0.00	0.00
Sphalerite	0.10	0.00	0.64	0.00	0.09	0.00	0.00
Marcasite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Amethyst	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
Hematite	116.53	240.83	1388.64	378.72	428.45	100.99	207.39
Goethite	2.44	11.70	0.35	10.56	5.12	14.08	28.91
Limonite	8.42	15.15	9.12	22.80	8.84	6.08	49.94
Pyrite oxide	321.23	299.08	864.00	162.00	125.67	28.80	266.14
Pyrite limonite	49.29	59.15	10.68	16.02	10.36	2.85	29.24
Oligiste	11.65	3.50	0.42	0.07	3.06	0.84	0.07
Pyroxens	0.00	0.00	0.26	0.00	0.07	0.01	0.04
Amphibols	0.00	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.04
Epidots	0.00	0.00	8.16	0.05	0.08	0.01	2.23
Garnets	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Chlorite	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.04
Biotite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ilmenite	0.00	0.00	11.28	0.00	0.00	0.00	0.00
Martite	0.06	0.07	24.00	3.00	0.12	0.00	0.00
Jarosite	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04
Altread sillicate	0.10	0.04	0.22	1.80	0.13	0.05	1.77

جدول (۴-۸): نتایج مطالعات نمونه‌های میترالیزه برداشت‌شده از محدوده ناهنجاری شماره دو در فاز کنترل ناهنجاریها

Sample Number	X	Y	Li	Be	Sr	Ba	Y	Ti	Zr	V	Nb	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Ag	Zn	Cd	Sn	Pb	As	Tl	Cu	La	Au	Mo	W	Hg	Sb	Bi
KM-343-1	351127	3924919	5.06	0.10	936.60	1141	6.71	97	50	67.84	4.07	1.57	4350	94770	5.79	5.01	37.00	125.08	1.34	<5	17.27	63.10	3.54	1876	2.18	0.0021	4.30	<0.50	<0.05	310	2.70
KM-343-2	351133	3924905	18.72	1.06	67.64	662	14.81	7154	212	211.50	18.29	25.71	1425	131850	12.79	11.16	0.94	1526.44	2.10	16.88	34.72	21.33	2.30	227	18.20	0.0084	3.67	4.03	<0.05	0.84	1.60
KM-343-3	351133	3924905	17.07	0.39	16.70	289	1.77	294	52	25.94	3.00	12.38	226	97386	1.68	4.27	13.00	711.59	0.52	7.67	7310.00	37.48	3.05	822	1.97	0.42*	5.56	<0.50	0.08	9.30	6.40
KM-343-4	351131	3924889	15.77	0.35	41.52	193	0.84	433	50	35.78	<3	12.16	98	93218	1.87	5.86	2.53	56.40	0.54	13.00	4970.00	54.16	2.96	176	1.04	0.082	4.12	<0.50	0.10	8.60	7.60
KM-343-5	351106	3924822	14.71	4.23	96.99	840	69.00	1208	184	79.21	3.37	15.90	3370	291860	69.20	25.00	1.60	14000.00	85.00	28.08	391.90	354.90	6.98	366	8.85	0.024	11.3	1.31	0.08	5.00	1.90
KM-363-1	351323	3924976	9.90	1.43	134.23	4835	54.14	99	231	46.06	<3	6.69	36653	501145	50.85	25.32	9.80	15000.00	70.00	13.18	24000.00	71.30	10.09	5130	1.00	0.12	6.65	<0.50	0.07	4.50	3.10
KM-363-2	351407	3924875	6.35	1.86	197.90	6340	5.64	3401	232	144.50	17.69	14.92	140	125760	5.00	7.98	0.96	446.50	1.81	9.47	362.22	27.45	3.11	170	17.42	0.034	3.40	2.90	<0.05	1.50	3.50
KM-372-1	351250	3924712	16.88	0.47	208.11	6421	3.17	299	54	18.27	<3	17.75	3490	85786	7.90	4.61	5.50	1155.00	2.81	5.00	4320.00	28.96	2.63	254	7.25	0.24	3.94	<0.50	0.30	11.0	10.0
KM-372-2	351309	3924691	7.38	0.33	955.23	597	2.34	451	34	16.98	<3	6.03	4912	53093	8.95	3.53	2.90	1750.00	5.65	<5	4750.00	13.16	1.51	162	1.43	0.15	2.44	<0.50	0.12	4.00	2.60
KM-372-3	351290	3924670	16.06	0.63	26.49	300	4.17	480	65	38.13	3.00	17.93	279	89550	5.41	7.33	13.00	503.45	1.62	5.00	8530.00	51.61	<0.1	842	2.51	0.18	6.36	<0.50	0.26	20.0	6.70
KM-372-4	351290	3924670	36.83	0.68	22.62	914	2.81	416	38	24.76	<3	16.02	4042	74603	5.39	2.39	2.74	1233.23	1.58	5.00	3070.00	15.17	2.14	168	1.65	0.14	3.85	<0.50	<0.05	5.00	2.00
KM-372-5	351359	3924731	10.76	1.56	501.49	360	13.79	4500	153	143.90	16.00	20.65	455	144484	5.57	5.87	2.47	518.11	1.05	18.58	30.44	46.85	2.68	127	51.10	0.044	1.32	2.18	<0.05	0.94	3.00
KM-380-1	351600	3924682	16.12	0.69	1518.60	1910	46.37	427	133	47.37	<3	13.12	27870	218180	16.51	26.88	2.40	1250.00	9.58	3.71	21.65	1.94	6.22	39	4.53	0.0071	7.25	<0.50	0.15	0.43	0.67
KM-380-2	351582	3924674	36.54	0.73	411.87	673	8.67	862	90	66.57	7.04	19.19	10704	169163	18.05	23.67	2.30	959.49	1.67	14.91	71.70	67.01	4.45	535	1.00	0.029	4.75	1.70	0.05	1.60	3.30
KM-380-3	351629	3924638	32.60	0.47	83.90	793	5.41	1473	83	59.24	8.33	12.00	14531	74335	15.73	13.91	2.49	1215.09	2.44	11.25	1685.00	13.97	1.74	121	5.42	0.035	5.25	1.17	<0.05	1.60	1.20



شکل (۴-۱۳): محل برداشت نمونه‌های کانی‌سنگین و میترالیزه در محدوده ناهنجار شماره دو

۲- نمونه KM-343-2: این نمونه به صورت برجا از توده داسیتی برشی شده در نزدیکی نمونه قبلی برداشت شده است و حاوی کانی‌سازی آهن و منگنز می‌باشد. این نمونه نیز نسبت به عناصر $Cd, Zn, Nb, V, Zr, Ti, Li$ و اندکی W, Cu ناهنجاری نشان داده که بر ارزش محدوده می‌افزاید. در تصویر ۱۹، نمایی از دره نمونه 343 مشاهده می‌گردد.



تصویر ۱۹: نمایی دیگر از محل آنومالی نمونه 343 (دید بسمت جنوب)

۳- KM-343-3: این نمونه به صورت برجا از توده سیلیسی - آرژیلیتی حاوی کانی‌سازی آهن و منگنز برداشت گردیده است. در تصویر ۲۰، این نمونه مشاهده می‌گردد. این نمونه نسبت به عناصر Pb, Ag, Au, Bi, Zn, Cu ناهنجار است. مقدار عنصر طلا در این نمونه معادل 420 ppb می‌باشد.



تصویر ۲۰: نمایی از نمونه KM-343-3

۴- KM-343-4: این نمونه به صورت برجا از توده برشی کاملاً ژاسپروئیدی و برای کانی‌سازی آهن گرفته شده است. این نمونه حاوی Pb, Bi و Ag به میزان 2.5^{ppm} بوده است که با ارزش است. در تصویر ۲۱ نمایی از این نمونه مشاهده می‌گردد.



تصویر ۲۱: نمایی از نمونه KM-343-4

۵- KM-343-5: این نمونه به صورت برجا از بخش‌های کاملاً هماتیتی - لیمونیتی و منگن‌دار در میان ولکانیک‌های برداشت شده و احتمالاً حاوی روی نیز می‌باشد. تصویر ۲۲ این نمونه را نشان می‌دهد. این نمونه حاوی مقادیر بالایی از Cu, Tl, As, Sn, Pb, Cd, Zn, Ag, Ni, Co, Fe, Mn, Y, Be بوده است.



تصویر ۲۲: قطعات اکسید آهنی و منگن‌دار نمونه KM-343-5

۶- KM-372-1: این نمونه به صورت برجا از برش‌های آهن‌دار لیمونیتی - هماتیتی گرفته شده است. آنالیز این نمونه نشان از وجود مقادیر ناهنجار از عناصر Pb, Zn, Ag, Hg, Bi, Cd, Mn, Ba دارد.

۷- KM-372-2: این نمونه به صورت برجا از کانی‌سازی آهن و باریت در میان ولکانیک‌ها برداشت شده است. این نمونه نسبت به عناصر Pb, Zn, Cd, Ag, Mn, Sr ناهنجار می‌باشد. این نمونه دارای 2.9^{ppm} نقره بوده است.

۸- KM-372-3: این نمونه به صورت برجا از توده داسیتی کاملاً برشی شده برداشت گردیده است. این نمونه حاوی مقادیر بالایی از Ag, Mo, Sb, Bi, Cu, Zn و Pb است. نمونه‌های کانی‌سنگین KH-372-1 و KH-372-2 در این محدوده حاوی کانی‌های با ارزش باریت، گالن، سروزیت، فلوتورین، سرب طبیعی، اسمیت‌زونیت و اسفالریت است که نشان از پتانسیل بالای منطقه دارد.

۹- KM-372-4 : این نمونه از محل نمونه بالا و از توده داسیتی برشی کاملاً هماتیتی - لیمونیتی برداشت گردیده است. این نمونه حاوی مقادیر ناهنجار از عناصر Pb, Zn, Ag, Mn, Li است.

۱۰- KM-372-5 : این نمونه به صورت برجا از برشهای آهن‌دار لیمونیتی - هماتیتی گرفته شده است. این نمونه دارای مقادیر ناهنجار از La, Zn, Ag, Nb, Ti, Sr است که بر ارزش محدوده می‌افزاید.

۱۱- KM-363-1 : این نمونه به صورت نابرجا از قطعات داسیتی لیمونیتی شده برداشت شده است. این نمونه نسبت به عناصر $Pb, Zn, Cu, Cd, Ag, Mo, Tl, As, Ni, Co, Fe, Mn, Zr, Y, Ba$ ناهنجار است. نمونه کانی‌سنگین برداشت شده در این محدوده به شماره KH-363-1 حاوی کانی‌های با ارزش زیادی از جمله منیتیت، زیرکن، گالن، سروزیت، فلوتورین، سرب طبیعی، پیرومورفیت، اسمیت‌زونیت، اسفالریت و هماتیت است که احتمالاً نشان از وجود یک توده نفوذی بارور در بالا دست دارد.

۱۲- KM-363-2 : این نمونه به صورت برجا از برش لیمونیتی - آرژیلیتی برداشت شده که در آن عناصر Ba, Pb, Zn, Nb, Zr, Ti ناهنجار هستند که با توجه به نمونه کانی‌سنگین آن این محدوده را بسیار ارزشمند می‌سازد. احتمالاً در این محدوده با یک کانی‌سازی پلی‌متالیک Cu, Zn, Pb روبرو هستیم.

۱۳- KM-380-1 : این نمونه به صورت برجا از توده حاوی منگنز و باریت و دارای دگرسانی هماتیتی - لیمونیتی گرفته شده است. این نمونه دارای ناهنجاری عناصر $Zn, Mo, Tl, Cd, Ag, Ni, Fe, Mn, Y, Ba, Sr$ است. کانی‌سازی در این محدوده از نوع هیدروترمال همراه با آهن است.

۱۴- KM-380-2 : این نمونه از توف برشی حاوی دگرسانی لیمونیتی گرفته شده که در آن عناصر $Cu, As, Zn, Ag, Ni, Mn, Sr, Li$ ناهنجار است.

۱۵- KM-380-3 : این نمونه به صورت برجا از توده برشی آهن و منگنزدار برداشت شده است. این نمونه دارای مقادیر ناهنجار از عناصر Pb, Cd, Zn, Ag, Mn, Li است. نمونه کانی‌سنگین KH-380-2 هیچ کانی با ارزشی ندارد ولی نمونه KH-380-1 حاوی طلا و لوکوکسن است که بر ارزش محدوده می‌افزاید.

در مجموع در این محدوده منطقه‌ای به مساحت $۰/۷$ کیلومترمربع در جنوب محدوده به هدف اکتشاف

تفصیلی پیشنهاد می‌گردد. این محدوده در شرق جنی‌دره و در ۳ کیلومتری جنوب‌غربی روستای پرسباج واقع است.

۴-۵-۳- محدوده ناهنجار شماره سه

این ناهنجاری Sb, As, Zn, Pb و کمی هم Cu متشکل از دو بخش نزدیک به هم است که هر دو تحت یک عنوان یعنی ناهنجاری شماره ۳ معرفی می‌گردند. این ناهنجاری در بین دو دره سولی دره و آرا دره در بخش مرکزی و غربی منطقه اکتشافی قرار می‌گیرد که مجموعاً مساحتی حدود ۰/۹ کیلومتر مربع را پوشش می‌دهد. در این محدوده تعداد ۶ نمونه ژئوشیمی و سه نمونه کانی‌سنگین قرار می‌گیرد که نتایج آنها در دو جدول (۴-۹) و (۴-۱۰) آورده شده است.

جدول (۴-۹): نتایج نمونه های ژئوشیمی محدوده ناهنجاری شماره سه

Sample No	Au	Sn	Ag	As	Ba	Be	Bi	Cd	Cu	Mn	Mo	Pb	Sb	Tl	W	Zn
RG201	5.60	6.90	0.57	60.92	640.10	2.39	1.37	0.98	93.40	1386.00	2.39	105.40	6.69	1.04	3.11	248.10
RG225	4.20	9.90	0.75	107.20	1002.00	2.30	2.68	1.03	167.80	1304.00	2.37	115.70	13.94	0.92	2.86	285.60
RG226	3.60	7.30	0.52	17.87	368.70	2.15	1.98	0.41	41.03	1476.00	2.06	44.23	2.00	0.95	1.99	85.95
RG230	5.10	3.60	0.67	68.04	1529.00	1.96	2.09	0.46	112.10	901.70	2.57	67.49	5.91	0.86	2.06	127.10
RG244	4.00	3.90	1.34	98.10	533.90	2.16	2.02	0.74	149.60	777.10	0.99	90.20	9.99	0.92	2.16	160.20
RG292	6.40	2.90	0.84	150.40	5184	1.98	3.71	1.26	169.30	1668.00	2.80	423.20	9.58	1.00	2.78	162.00

جدول (۴-۱۰): نتایج نمونه های کانی سنگین محدوده ناهنجاری شماره سه

Sample	Barite	Pyrite	Galena	Cerussite	Malachite	Gold	Fluorite	Sphalerite	Smithsonite	Wulfenite	Pyromorphite	Hemimorphite	Nativelead	Cassiterite
RH-201	58.50	4.88	48.75	10.64	0.26	0.11	0.52	0.65	1.42	2.21	1.14	0.56	0.00	0.90
RH-226	59.40	0.55	0.66	0.29	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.30	0.00
RH-230	140.40	4.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

این ناهنجاری کمتر درجه ۱ و عمدتاً درجه ۲ می‌باشد که بیشترین وسعت آن در عناصر Pb و As دیده می‌شود که در این نواحی دارای شدت و وسعت بیشتری هستند. در این محدوده حداکثر مقدار سرب ۴۲۳ ppm و حداکثر مقدار مس ۱۶۹ ppm گزارش شده است که مقادیر قابل توجهی هستند. حداکثر مقدار As مشاهده شده ۱۵۰ ppm و حداکثر Sb ثبت شده ۱۴ ppm بوده است.

در نمونه‌های کانی‌سنگین این محدوده باریت، گالن، سروریت، مالاکیت، طلا، فلورئورین و انواع ترکیبات سرب و روی و نیز کاسیتريت مشاهده شده است. لیتولوژی در برگیرنده این ناهنجاری را عمدتاً ولکانیک‌های آندزیتی و به میزان کمتر ماسه‌سنگ، مارن و توف‌های داسیتی - آندزیتی و آلوویوم تشکیل می‌دهد. نمونه‌های کانی‌سنگین که در پایین دست

این ناهنجاری برداشت شده‌اند نیز دارای مقادیر زیادی کانی‌های سرب و روی هستند که بر ارزش این محدوده می‌افزایند. با تمامی این اوصاف این ناهنجاری در اولویت سوم قرار داده شده و تصمیم‌گیری نهایی با کنترل صحرایی و برداشت نمونه‌های تکمیلی بدست خواهد آمد. به نظر می‌رسد که در این محدوده با یک کانی‌سازی پلی متالیک برخورد داشته باشیم.

در کنترل صحرایی این ناهنجاری، تعداد ۸ نمونه کانی‌سنگین، ۱۵ نمونه مینرالیزه، ۴ نمونه XRD، یک نمونه تیغه‌نازک و ۶ مقطع صیقلی برداشت شده است. نتایج نمونه‌های کانی‌سنگین و مینرالیزه در جداول (۴-۱۱) و (۴-۱۲) آورده شده است. شکل (۴-۱۴) محل برداشت نمونه‌های کانی‌سنگین و مینرالیزه در این محدوده را نشان می‌دهد. شرح نمونه‌های برداشت‌شده از این محدوده به قرار زیر است. کانی‌سازی در این محدوده مرتبط با نفوذ توده داسیتی در میان ولکانیک‌های آندزیتی و کانی‌سازی آهن - باریت و مس است. دو تصویر ۲۳ و ۲۴ نمایی از توده کانی‌سازی را در محل نمونه 292 نشان می‌دهد.



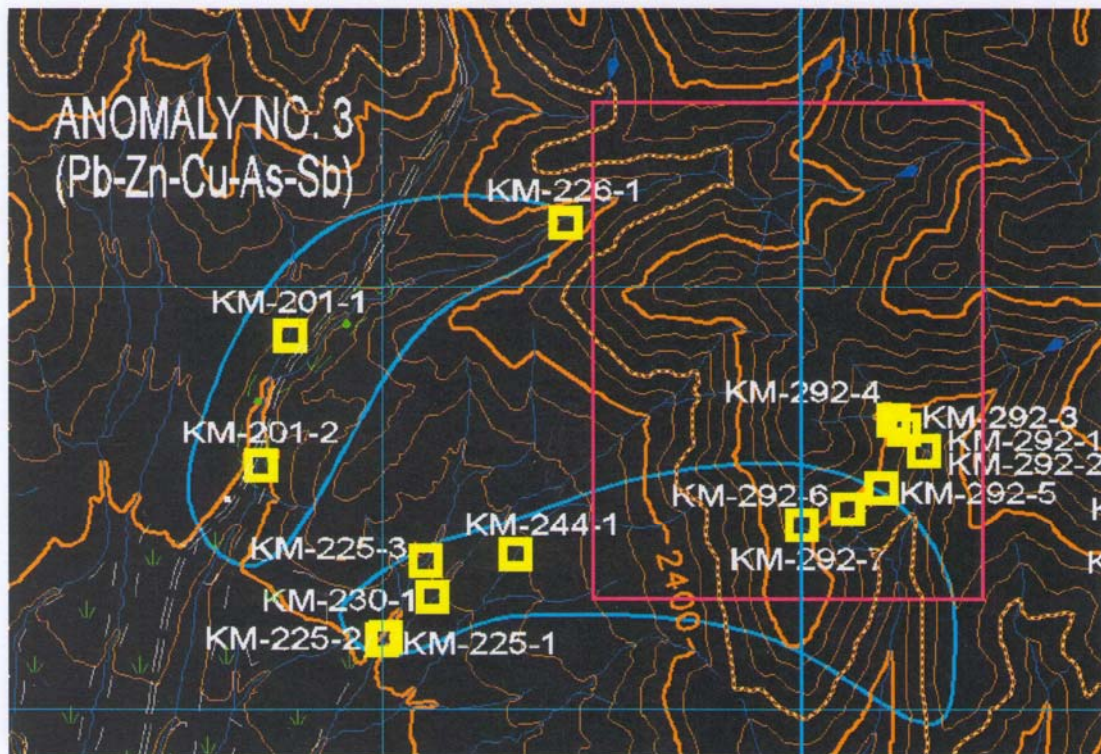
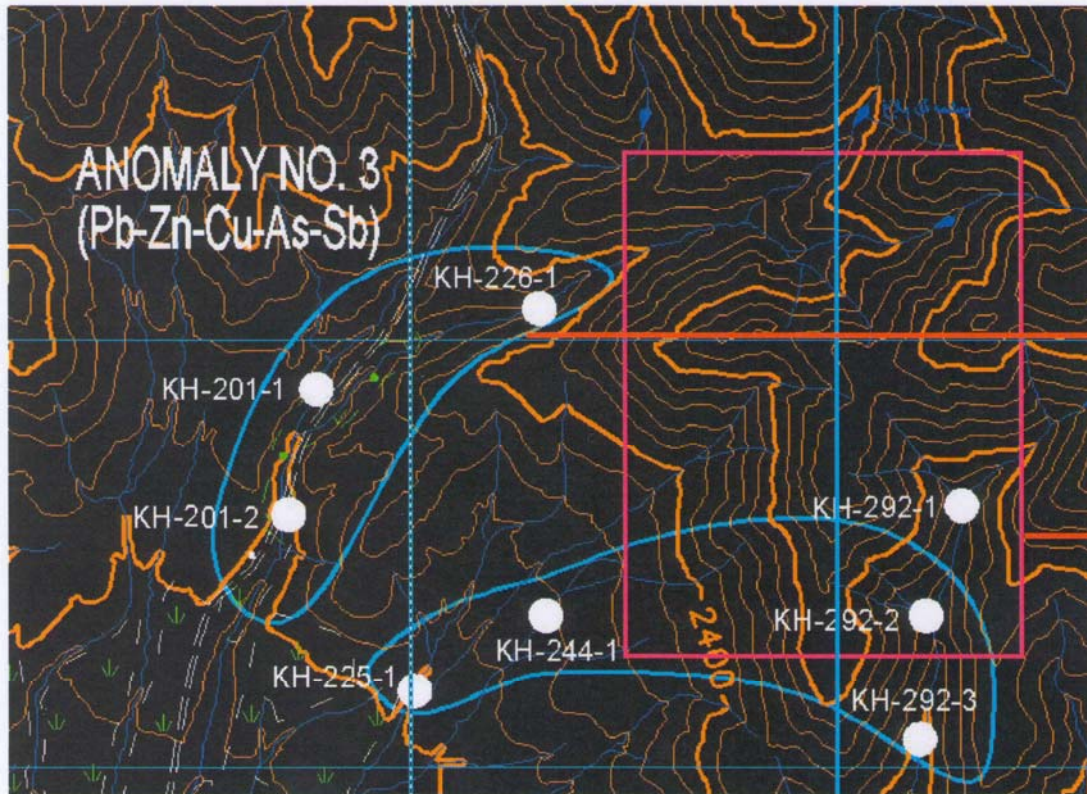
تصویر ۲۳: برنزه توده ولکانیک اسیدی شدت خردشده و دگرسان شده در میان آندزیتها و دگرسانی لیمونیتی در آن در اولین آبراهه غربی بالاتر از نمونه شماره 292

جدول (۴-۱۱): نتایج مطالعات نمونه‌های کانی‌سنگین برداشت‌شده از محدوده ناهنجاری شماره سه در فاز کنترل ناهنجاریها

Sample	KH-201-1	KH-201-2	KH-225-1	KH-226-1	KH-244-1	KH-292-1	KH-292-2	KH-292-3
X	348781	348715	349010	349304	349318	350292	350208	350193
Y	3922886	3922591	3922178	3923074	3922355	3922612	3922355	3922065
Magnetite	28.25	0.33	133.20	0.19	69.07	44.40	0.69	0.35
Apatite	10.41	1.00	8.18	1.17	6.36	5.45	4.24	0.13
Zircon	1.28	0.59	3.01	0.35	22.46	16.05	3.12	0.06
Rutile	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00
Anatase	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphene	0.00	0.00	0.09	0.00	0.28	0.06	0.00	0.00
Leucoxene	0.57	0.04	3.15	1.29	1.40	0.06	1.40	0.05
Barite	1.23	0.85	28.93	6.65	15.00	30.86	30.00	6.00
Pyrite	0.05	25.14	0.64	0.04	0.13	0.86	0.40	0.07
Ca. carbonate	0.00	0.00	0.70	0.06	0.00	0.05	0.36	0.11
F.Q.	3.89	0.11	5.50	3.79	7.60	58.63	11.40	14.44
Celestite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Galena	0.16	0.09	0.00	0.00	0.20	0.00	0.40	0.00
Cerussite	0.07	0.08	0.00	0.00	0.17	0.00	0.17	0.00
Malachite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sapphir	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fluorite	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mimetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native lead	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wulfenite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyromorphite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Chalcopyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Smithsonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.12	0.00
Sphalerite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Marcasite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Amethyst	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hematite	344.29	132.25	554.55	155.37	841.60	288.55	701.33	350.67
Goethite	14.40	11.06	30.55	6.50	11.73	12.07	5.87	17.60
Limonite	8.29	14.33	17.59	2.81	20.27	15.63	20.27	25.33
Pyrite oxide	147.27	367.71	358.71	99.69	360.00	216.00	480.00	150.00
Pyrite limonite	24.27	27.97	51.49	16.43	35.60	61.03	59.33	59.33
Oligiste	0.06	6.61	24.35	38.84	7.01	50.50	7.01	0.07
Pyroxens	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.05	0.00	0.04
Amphibols	0.00	0.04	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Epidots	0.00	0.04	0.09	0.03	0.09	0.06	0.00	0.05
Garnets	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00
Chlorite	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Biotite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ilmenite	0.00	0.00	0.12	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
Martite	2.73	0.06	57.86	55.38	26.67	20.57	6.67	6.67
Jarosite	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.05	0.00	0.00
Altread silicate	0.09	1.70	18.75	1.00	0.00	1.85	0.07	1.80

جدول (۴-۱۲): نتایج مطالعات نمونه‌های مینرالیزه برداشت‌شده از محدوده ناهنجاری شماره سه در فاز کنترل ناهنجاری‌ها

SAM.NO.	X	Y	Li	Be	Sr	Ba	Y	Ti	Zr	V	Nb	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Ag	Zn	Cd	Sn	Pb	As	Tl	Cu	La	Au	Mo	W	Hg	Sb	Bi
KM-201-1	348781	3922886	36.40	3.35	70.07	507	23.83	5043	212	142.18	12.38	95.64	5496	144175	83.43	61.71	1.27	223.56	1.29	25.35	23.68	81.81	2.59	33	19.93	0.0025	3.59	1.11	<0.05	2.00	0.47
KM-201-2	348710	3922577	22.76	4.84	64.71	439	25.17	3885	165	140.99	19.99	86.19	329	182198	33.93	59.54	0.95	830.88	2.26	31.36	110.41	334.19	3.49	520	12.78	0.0029	0.92	1.18	0.08	27.0	0.60
KM-225-1	349007	3922169	14.22	1.37	285.59	5119	24.52	2700	138	42.53	7.52	16.40	483	182423	16.87	10.89	2.11	123.37	0.85	25.44	10.18	178.99	4.21	220	8.39	0.0074	1.93	1.11	<0.05	75.0	4.30
KM-225-2	348999	3922163	14.64	1.45	243.10	3644	30.60	1313	124	44.37	<3	29.72	1751	240817	24.65	15.98	6.70	262.55	3.08	0.70	11.10	385.00	5.88	371	4.52	0.0092	1.04	3.00	0.12	80.0	5.90
KM-225-3	349104	3922350	6.23	1.08	93.67	331	6.75	1416	148	23.60	3.64	10.99	402	204402	7.22	5.35	0.43	81.79	0.21	8.73	14.88	64.10	4.76	81	4.22	0.021	0.50	0.79	<0.05	0.90	2.90
KM-226-1	349438	3923152	3.92	2.08	129.28	270	15.46	3685	181	127.16	11.28	85.03	368	224883	16.12	10.73	0.42	160.69	0.59	11.34	9.94	9.11	4.53	59	10.30	0.017	1.69	0.92	<0.05	1.10	2.00
KM-230-1	349118	3922266	10.39	2.40	146.29	512	17.97	1528	239	85.41	4.19	18.01	1359	319042	39.81	18.60	0.80	176.73	0.58	7.82	5.69	46.40	6.94	548	7.72	0.0022	1.60	0.75	<0.05	1.90	1.50
KM-244-1	349319	3922367	39.53	3.90	91.27	64	39.98	1318	210	86.76	3.00	18.77	1028	257227	100.54	34.66	0.59	325.80	0.68	20.73	17.86	101.89	5.92	1065	16.81	0.0057	<0.50	<0.50	<0.05	3.20	2.50
KM-292-1	350292	3922612	9.40	1.43	59.19	552	57.24	434	412	41.40	<3	11.82	3457	598322	20.14	28.45	1.24	291.93	0.32	4.70	30.12	52.36	14.52	519	10.80	0.022	10.2	1.37	0.10	4.40	3.30
KM-292-2	350292	3922612	8.68	4.89	119.35	1217	61.49	1552	303	71.48	<3	33.65	21950	474169	458.93	165.59	4.60	1226.02	2.74	7.00	21.29	430.00	9.52	112	12.48	0.0057	15.6	1.44	<0.05	5.10	1.20
KM-292-3	350246	3922664	15.45	2.51	110.09	4401	37.13	1271	364	45.09	<3	29.78	1645	444930	22.51	42.11	1.17	220.80	0.61	30.49	20.86	68.61	6.83	549	7.79	0.042	15.6	1.24	0.10	2.20	2.00
KM-292-4	350221	3922686	8.31	0.61	117.36	4350	47.43	372	439	26.77	<3	16.73	31240	579010	11.47	17.62	2.30	140.16	0.85	6.58	4.43	13.46	13.04	313	12.22	0.0029	5.08	1.31	<0.05	1.10	0.40
KM-292-5	350192	3922523	11.51	0.70	954.18	1338	6.06	390	40	14.97	4.35	5.34	5782	75114	27.45	6.17	2.45	85.89	1.40	11.27	142.50	141.48	2.17	321	2.08	0.002	1.25	<0.50	28.0	28.0	1.40
KM-292-6	350111	3922474	3.34	0.07	1368.70	914	2.00	49	16	2.02	<3	0.38	313	18140	2.39	4.80	96.00	159.75	2.40	8.40	10000.00	2200.00	0.77	5835	2.01	0.0019	<0.50	<0.50	0.20	820	20.0
KM-292-7	350001	3922435	20.46	15.96	354.97	182	99.45	1778	234	81.06	3.35	21.34	2758	265964	63.55	66.68	0.91	560.05	0.86	23.45	11.94	134.49	5.51	54000	20.09	0.0069	4.84	1.24	0.10	0.61	0.30



شکل (۴-۱۴): محل برداشت نمونه‌های کانی‌سنگین و مینرالیزه در محدوده ناهنجار شماره سه



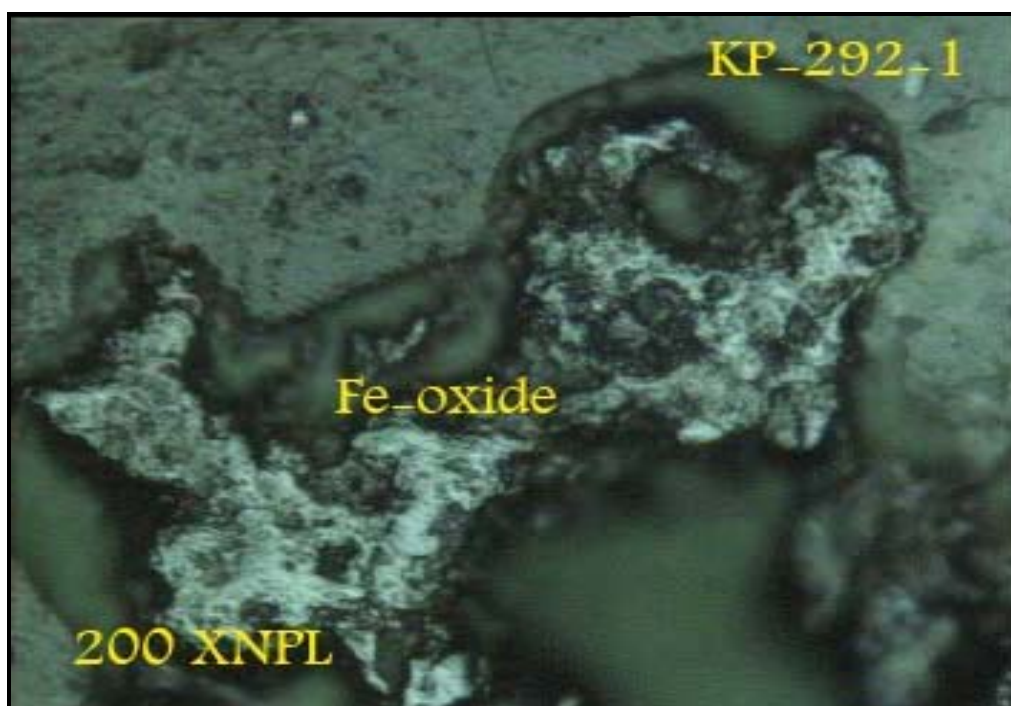
تصویر ۲۴: دره دوم غربی بالادست نمونه 292. در عکس توده اسیدی تزیق شده در میان آندزیتها دیده می‌شود

۱-۱-KM-292: این نمونه از قطعات نابرجای شدیداً لیمونیتی - هماتیته در محل نمونه KH-292-1 برداشت شده است. این نمونه مینرالیزه نسبت به عناصر Cu, Tl, Fe, Zr, Y ناهنجار است ولی در نمونه کانی‌سنگین این دره کانی با ارزشی مشاهده نشده است. تصویر ۲۵ نمایی از این نمونه را نشان می‌دهد.



تصویر ۲۵: - نمایی از قطعات نابرجای مینرالیزه لیمونیتی - هماتیته و منگنزدار در محل KH-292-1

از همین نمونه یک مقطع صیقلی به شماره KP-292-1 تهیه شده که شرح آن به صورت زیر است:
چند دانه بسیار کم و محدود کریستال کالکوپیریت و پیریت در اندازه ۲ تا ۷ میکرون تشکیل شده‌اند.
اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن با فراوانی حدود ۷ درصد در حفرات سنگ میزبان مستقر شده و آغستگی به لیمونیت
همراه آنها دیده می‌شود (تصویر ۲۶).



تصویر ۲۶: اکسیدهای آبدار آهن در حفرات سنگ میزبان

۲- نمونه KM-292-2: این نمونه به صورت نابرچا از قطعات آهن و منگنزدار در دامنه دره برداشت شده است.
تصویر ۲۷ نمایی از این کانی‌سازی را در این دره نشان می‌دهد. این نمونه نسبت به عناصر
Ag, As, Mo, Tl, Cd, Zn, Ni, Co, Fe, Mn, Zr, Y, Be ناهنجر است و منشاء ناهنجاری این محدوده محسوب
می‌گردد.

۳- نمونه KM-292-3: این نمونه از یک قطعه نابرچای بشدت لیمونیتی و کمی سیلیسی در آبراهه نمونه
KH-292-2 برداشت شده است. این نمونه نسبت به عناصر Mo, Cu, Ti, Sn, Fe, Zr, Ba ناهنجر بوده و منشاء
آن همان رگه کانی‌سازی مشاهده شده در منطقه است.



تصویر ۲۷: کانی زایی آهن در دره KH-292-1 در بخش جنوبی دره. قطعات اکسید آهنی در بالادست دیده می‌شود

۴- نمونه KM-292-4: این نمونه به صورت نابرجا از یک قطعه بشدت منگنز دار و هماتیتی برداشت شده است. این

نمونه دارای ناهنجاری عناصر Ag و Tl, Fe, Mn, Zr, Ba است که کانی‌سازی اصلی منطقه را همراهی می‌کنند.

۵- نمونه KM-292-5: این نمونه به صورت برجای از کانی‌سازی آهن و باریت مشاهده شده در تپه بین نمونه‌های

KH-292-1 و KH-292-2 برداشت شده است. این نمونه حاوی ناهنجاری عناصر

$Hg, Sb, As, Ag, Mn, Ba, Sr$ و کمی Cu است. تصاویر ۲۸، ۲۹ و ۳۰ نماهای مختلفی از این کانی‌سازی را در

محل برداشت نمونه نشان می‌دهد.



تصویر ۲۸: کانی سازی باریت و اکسیدهای آهن در شکستگیهای توده اسیدی آرژیلیتی در تپه بین KH-292-1 و KH-292-2



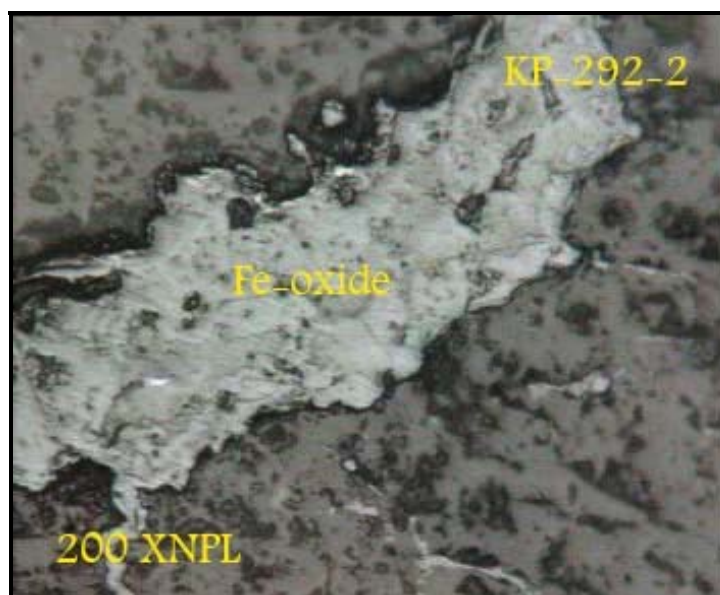
تصویر ۲۹: نمایی نزدیک از کانی سازی باریت در محل KM-292-5



تصویر ۳۰: نمایی از کانی‌سازی آهن - باریت در میان ولکانیک‌های داسیتی در بالادست نمونه KM-292-5

نمونه KP-292-2 از قطعات این نمونه جهت تهیه و مطالعه مقطع صیقلی برداشت گردیده و شرح آن در زیر آورده شده است (تصویر ۳۱).

اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن با فراوانی حدود ۱۰ درصد حفرات و شکاف‌های سنگ میزبان را فرا گرفته‌اند. آغشتگی به اخرای آهن در برخی نقاط دیده می‌شود. به نظر می‌رسد مقدار کمی اکسیدمنگنز نیز اکسیدهای آهن را همراهی می‌کنند.



تصویر ۳۱: اکسیدهای آبدار آهن در حفرات سنگ میزبان

۶- نمونه KM-292-6: این نمونه به صورت نابرجا در پایین دست رگه کانی‌سازی شده و از باریتهای آهن و ملاکیت‌دار برداشت شده است. این نمونه نسبت به عناصر $As, Sb, Bi, Cu, Pb, Ag, Cd, Sr$ ناهنجار بوده است. تصویر ۳۲ نمایی از این نمونه را نشان می‌دهد.

نمونه کانی‌سنگین KH-292-2 که محل آن در تصویر ۳۳ مشخص شده، حاوی کانی‌های گالن، سروزیت و اسمیت‌زونیت می‌باشد که بر اهمیت منطقه می‌افزاید.



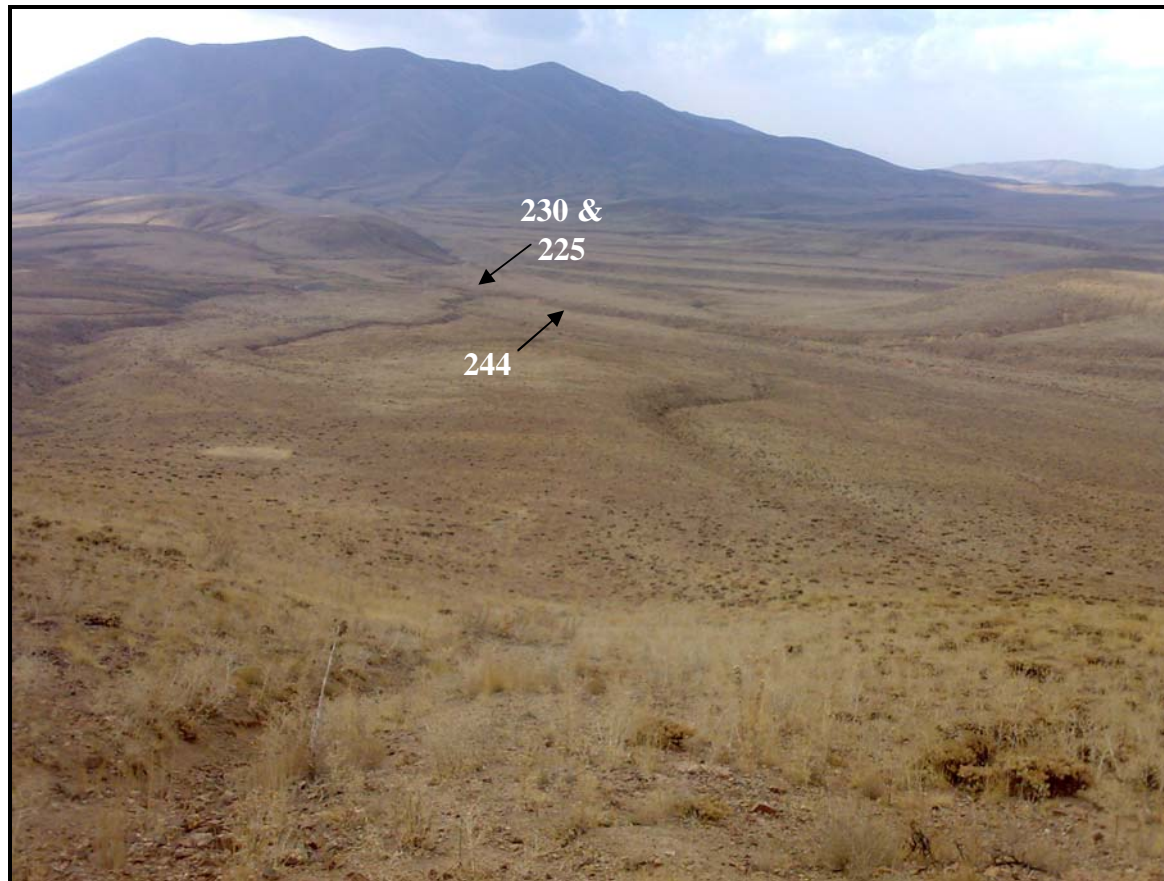
تصویر ۳۲: نمایی نزدیک از کانی‌سازی مس - باریت - آهن در محل نمونه KM-292-6



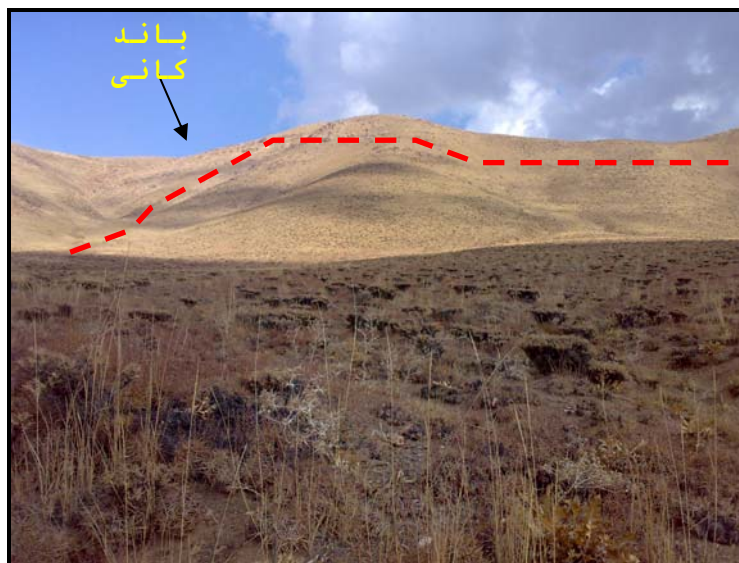
تصویر ۳۳: -نمایی از محل نمونه ناهنجار 292 و محل نمونه KH-292-2 که از محل نمونه KM-292-6 گرفته شده است

۷- نمونه KM-292-7: این نمونه به صورت برجا از یک زون گسله کانی‌سازی مس که گسترش چندانی ندارد، برداشت شده است. این نمونه در میان ولکانیک‌های آندزیتی - داسیتی دگرسان شده لیمونیتی برداشت شده است. از محل نمونه 292 نیز یک نمونه کانی‌سنگین جهت کنترل بالادست آن برداشت شد که کانی با ارزشی در آن مشاهده نشد.

۸- KM-244-1: این نمونه از یک قطعه نابرجای برشی ولکانیک اسیدی حاوی اکسیدهای آهن و منگنز برداشت شده و نسبت به عناصر Cu, As, Sn, Be, Li ناهنجاری نشان داده است. نمونه کانی‌سنگین KH-244-1 در این محدوده حاوی کانی‌های گالن، سروزیت و اسمیت‌زونیت بوده است. منشاء کانی‌سازی نمونه‌های 292 و 244 و نیز نمونه‌های 225 و 230 یکی بوده و از رگه کانی‌سازی موجود در خط‌الراس ارتفاعات بالا دست تغذیه می‌گردند. در تصویر ۳۴ نمایی از محل نمونه‌های برداشت‌شده و رگه کانی‌سازی مشاهده می‌کنیم. همچنین در عکس ۳۵ نمایی از باند کانی‌سازی شده در محل نمونه KH-244-1 مشاهده می‌شود.



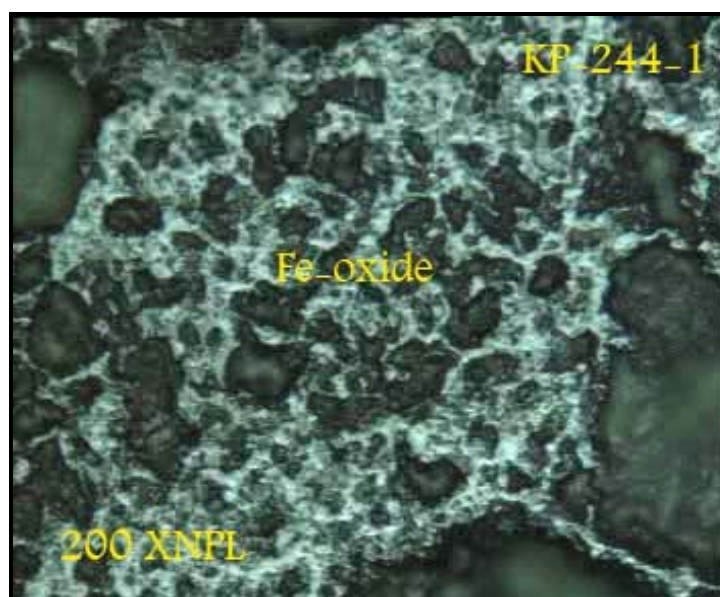
تصویر ۳۴: نمایی از محل نمونه‌های ناهنجار 244، 230 و 225 از محل خط‌الراس غربی نمونه 292



تصویر ۳۵: نمایی از آبراهه‌های تغذیه‌کننده نمونه‌های 244 (سمت راست) و 230 (سمت چپ)

قطعاتی از نمونه مینرالیزه KP-244-1 جهت تهیه مقطع صیقلی و مطالعه آن برداشت شده که شرح آن در زیر آورده شده است (تصویر ۳۶).

اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن به صورت لکه‌هایی در حفرات و رگچه‌هایی در درزه‌ها و شکاف‌ها مستقر شده‌اند. میزان فراوانی این اکسیدها در حدود ۲۰ درصد می‌باشد. آغشتگی به لیمونیت نیز مشاهده می‌گردد. دو کریستال کوچک پیریت حداکثر در اندازه ۱۰ میکرون تشکیل شده است.



تصویر ۳۶: هیدروکسیدهای آهن در فضاهای خالی سنگ میزبان

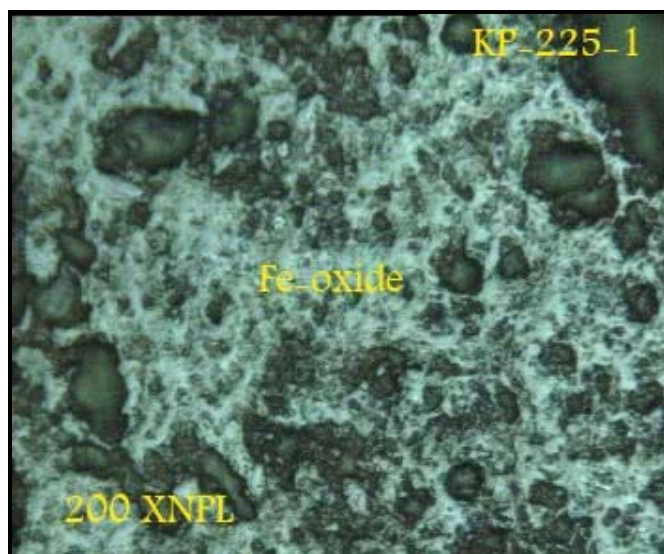
- ۹- نمونه **KM-230-1**: این نمونه از یک قطعه نابرجای برشی که تمام شکستگی‌های آن را اکسید آهن پر کرده، برداشت گردیده است. این نمونه حاوی مقادیر ناهنجار از عناصر Cu, Tl, Fe بوده است.
- ۱۰- **KM-225-1**: این نمونه به صورت برجی از قطعه بشدت برشی و سیلیسی هماتی - لیمونیتی حاوی باریت برداشت شده است. تصویر ۳۷ نمای نزدیکی از این نمونه را نشان می‌دهد.



تصویر ۳۷: نمای از برش شدیداً سیلیسی-لیمونیتی-هماتی حاوی باریت و برجی در محل نمونه KM-225-1

این نمونه نسبت به عناصر As, Sn, Ag, Ba ناهنجاری نشان می‌دهد. نمونه کانی‌سنگین برداشت شده در این محل به شماره **KH-225-1** تنها آثاری از فلوتورین در خود نشان داده است. از قطعات این نمونه یک نمونه جهت تهیه مقطع صیقلی به شماره **KP-225-1** برداشت و مطالعه شده که شرح آن در زیر آمده است (تصویر ۳۸).

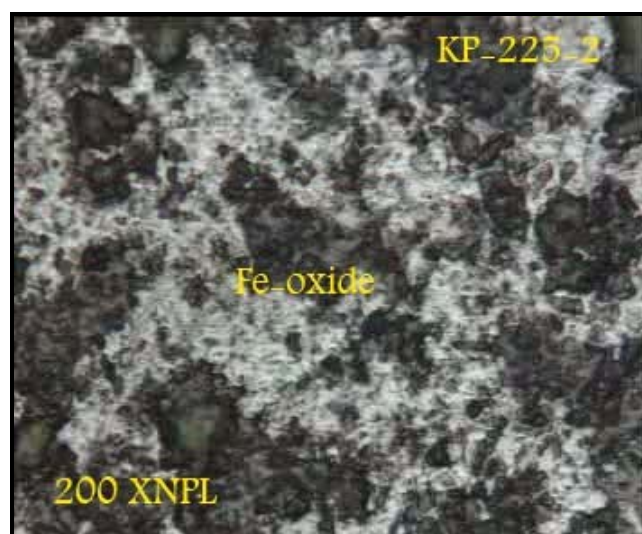
اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن همانگونه که در نمونه دستی نیز کاملاً مشخص است به فراوانی در شکاف‌های سنگ میزبان استقرار یافته و تشکیل رگچه‌های ظریفی را داده است. آغستگی به لیمونیت در برخی نقاط نمونه مشاهده می‌شود.



تصویر ۳۸: اکسیدهای آبدار آهن در سنگ میزبان (نور طبیعی)

۱۱- نمونه KM-225-2: این نمونه به صورت برجا از یک قطعه برشی شدیداً سیلیسی - لیمونیتی و حاوی باریت فراوان (همانند نمونه قبلی) برداشت شده است. این نمونه نسبت به عناصر Ag, As, W, Sb, Bi, Cd, Ba آنومال است. از قطعات این نمونه، یک نمونه جهت مطالعات مقطع صیقلی به شماره KP-225-2 برداشت شده که شرح مطالعه آن در زیر آمده است (تصویر ۳۹).

اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن با فراوانی حدود ۵۰ درصد فضاهای خالی سنگ میزبان را اشغال کرده و همراه این اکسیدها آغشتگی به لیمونیت نیز دیده می‌شود.



تصویر ۳۹: اکسیدهای آبدار آهن در سنگ میزبان (نور طبیعی)

۱۲- KM-225-3 : این نمونه به صورت برجا از یک قطعه بشدت برشی سیلیسی - هماتیتی - لیمونیتی برداشت شده است. به نظر می‌رسد که این دره گسله بوده و برشها در این زون تشکیل شده‌اند. بدلیل پوشش خاک زیاد منطقه امکان کنترل کامل میسر نیست. این نمونه تنها نسبت به عنصر Fe کمی ناهنجار است و ناهنجاری عناصر دیگر در آن ثبت نشده است. در تصویر ۴۰ دورنمایی از زون کانی‌سازی از محل نمونه 225 مشاهده می‌گردد.



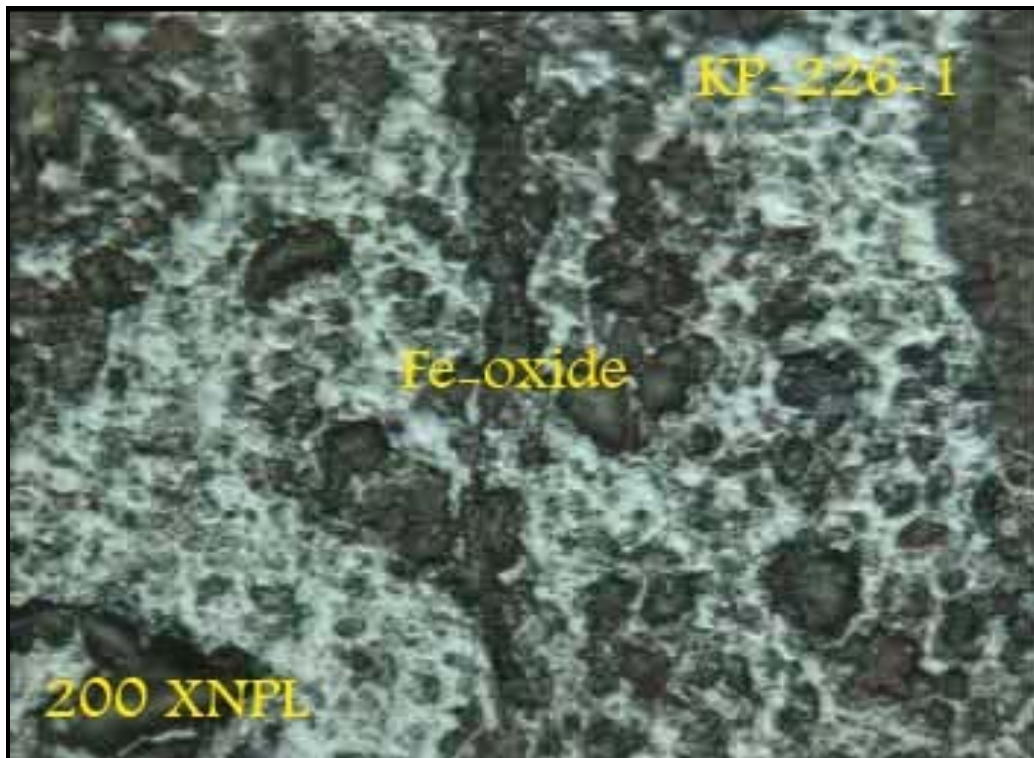
تصویر ۴۰: نمایی از زون کانی‌سازی تغذیه‌کننده نمونه‌های 201، 225، 230، 244، 292 (دید به سمت شمال شرق)

۱۳- نمونه KM-226-1 : این نمونه به صورت برجا از برونزد توده اسیدی شدیداً دگرسان شده و خردشده سیلیسی - آرژیلیتی - لیمونیتی برداشت شده است. در تصویر ۴۱ نمایی از این توده مشاهده می‌شود. در این توده عناصر Fe, Cr, Ti از خود ناهنجاری نشان داده‌اند و عنصر کانساری خاصی در ناهنجاری‌ها مشاهده نشده است. نمونه KP-226-1 از قطعات نمونه فوق جهت مطالعات مقطع‌صیقلی برداشت شده که شرح آن در زیر آمده است (تصویر ۴۲).

اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن با فراوانی حدود ۳۰ درصد در فضاهای خالی و مناسب سنگ در برگیرنده مستقر شده‌اند. حضور این اکسیدها را در درزها و شکاف‌ها به صورت رگچه‌های ظریفی در نمونه دستی با چشم غیرمسلح مشاهده می‌کنیم. آغشتگی به لیمونیت نیز رویت می‌گردد.



تصویر ۴۱: توده داسیتی شدیداً آهن‌دار و خرد شده سیلیسی-آرژیلیتی و منبع احتمالی ناهنجاری 226 در ۴۰۰ متری بالادست



تصویر ۴۲: اکسیدهای آهن در سنگ میزبان

همچنین در محلی به مختصات (۳۴۹۱۷۱، ۳۹۲۳۰۵۰) یک نمونه از یک ولکانیک اسیدی تزریق شده در میان توف‌های شیلی و ولکانیک‌های مافیک به شماره 1-226-KT جهت مطالعات مقطع نازک و شرح مطالعه آن در زیر آمده است.

شماره سنگ : 1-226-KT

بافت سنگ : پورفیریتیک با زمینه رشد توام کانیهای فلسیک - میکروکریستالین

کانی‌شناسی پورفیرها:

۱) پلازیوکلاز (فلدسپار): بلورهای شکل دار تا نیمه شکل دار و با ترکیب الیگوکلاز - آندزین هستند و تجزیه به مجموعه کانی‌های رسی، سریسیت، اکسید آهن و کربنات و مقادیری اکسید آهن نشان می‌دهند. بیشتر این بلورها خرد شده و شکسته شده هستند.

بافت غربالی در این بلورها مشهود است و ماکل تکراری و منطقه‌بندی نشان می‌دهند. اندازه طولی این بلورها متفاوت است و به بیشینه ۳ میلی‌متر می‌رسد.

۲) کانی فرومنیزین: قالب‌هایی از کانی فرومنیزین به احتمال زیاد آمفیبول با حواشی اکسیده موجود است که به طور کامل با کانی‌های فیلوسیلیکاته و اکسیدهای آهن و کربنات کلسیم جایگزین و جانشین شده و برخی دیگر نیز بطور کامل با اکسید آهن جایگزین و جانشین شده است.

کانیهای زمینه سنگ:

اساس سنگ از رشد توام کانی‌های فلسیک (کوارتز - فلدسپاتیک) با بافت میکروکریستالین تشکیل شده است. کانی‌های ریز و بی‌شکل و میکروکریستالین فیلوسیلیکاته (میکا-کلریت) به مقدار زیاد در سطح سنگ قابل مشاهده است. بلورهای ریز و بی‌شکل و متبلور کربنات کلسیم، کانی‌های اوپک، کانی‌های اکسید آهن نیز به مقدار زیاد قابل ملاحظه است.

توجه: رگه‌های منقطع و متشکل از کانی‌های اکسید آهن قابل مشاهده است.

کانی ثانوی: کلریت، سیلیس، آلکالی فلدسپار، کانی رسی، سریسیت و کانی‌های اکسید آهن

کانی فرعی: زیرکن و کانی اوپک

نام سنگ: سنگ ولکانیکی با ترکیب اسیدی تا نیمه‌اسیدی (آندزیتیک داسیت) به شدت دگرسان شده بیشتر سربستی، کلریتی و کربناتی شده و سرشار از کانی‌های اکسید آهن.

نمونه کانی‌سنگین برداشت شده در این حوضه به شماره KH-226-1 هیچ کانی با ارزشی را نشان نداده است.

۱۴- KM-201-1: این نمونه به صورت برجا از توف‌های شیلی سبز رنگ سیلیسی و آغشته به اکسیدهای آهن برداشت شده است. این نمونه به عناصر Sn, Mn, Cr, Ti, Li ناهنجرار بوده است. نمونه کانی‌سنگین برداشت شده در این محل حاوی گالن و سروزیت می‌باشد که نشان از کانی‌سازی های Pb در این دره دارد.

۱۵- KM-201-2: این نمونه از توف‌های شیلی سبزرنگ خردشده با پرشدگی‌های اکسید آهن برداشت شده است. در این نمونه ناهنجاری عناصر Cu, As, Sn, Cd, Zn, Cr, Nb, Ti, Be, Li و Sb ثبت شده است. در تصویر ۴۳ شیل‌های نمونه برداری شده مشاهده می‌گردد.



تصویر ۴۳: آبراهه نمونه KH-201-2. در تصویر شیل‌های آهن‌دار مشاهده می‌گردند

بنظر می‌رسد که منشاء ناهنجاری ثبت شده، محتوای بالای این عناصر در شیل‌ها باشد که ارزش کانساری هم ندارند و زمینه عناصر در آنها بالا می‌باشد. نمونه کانی‌سنگین برداشت شده در این دره به شماره KH-201-2 نیز هیچ کانی با ارزشی را نشان نمی‌دهند.

جهت انجام اکتشافات تفصیلی، محدوده‌ای به وسعت تقریبی یک کیلومترمربع در شرق این ناهنجاری جهت ادامه عملیات پیشنهاد می‌گردد.

دگرسانی

۱- نمونه **KX-226-1**: این نمونه به صورت برجا از برونزد توده اسیدی شدیداً دگرسان‌شده و خرد شده سیلیسی - آرژیلیتی - لیمونیتی برداشت شده است. نمونه **KM-226-1** نیز از این بخش گرفته شده است. نتیجه آنالیز XRD این نمونه نشان‌دهنده کانی‌های کوارتز، فلدسپات، گوتیت و میکا می‌باشد که دگرسانی سریسیتی - اکسید آهنی را نشان می‌دهد. قرارگیری گوتیت و میکا در مقادیر کم، نشان از عدم پیشرفت زیاد دگرسانی در این محل دارد و عمدتاً سیلیسی شدن مشاهده گردیده است.

۲- نمونه **KX-292-1**: این نمونه از قطعات نابرجای شدیداً اکسید آهنی برداشت گردیده که نمونه مینرالیزه **KM-292-1** نیز از آن گرفته شده است. این نمونه حاوی مقادیر بالایی از عناصر **Tl, Fe, Zr, Y** و **Cu** بوده و آنالیز XRD این نمونه حضور کانی‌های کوارتز، گوتیت، هماتیت و کانی‌های رسی (نشانه دگرسانی اکسید آهنی - آرژیلیتی شدید) را نشان می‌دهد.

۳- نمونه **KX-225-1**: این نمونه به صورت برجا از قطعات یک رگه برشی‌شده سیلیسی - هماتیتی حاوی باریت برداشت شده است. نمونه مینرالیزه **KM-225-1** از این نمونه حاوی مقادیر بالایی از عناصر **As** و **Sn, Ag, Ba** بوده است. نتیجه آنالیز XRD این نمونه حاوی کانی‌های کوارتز، کائولن، میکا، گوتیت و کمتر هماتیت بوده است. این سنگ دارای دگرسانی شدیداً سیلیسی - آرژیلیتی و نیز اکسید آهنی بوده و همانطور که آنالیزها نشان می‌دهد تا حدودی حاوی کانی‌سازی است.

۴- نمونه **KX-244-1**: این نمونه از یک قطعه نابرجای برشی یک ولکانیک اسیدی حاوی اکسیدهای آهن و منگنز برداشت شده است. نمونه مینرالیزه **KM-244-1** که از این سنگ برداشت شده حاوی مقادیر ناهنجار از عناصر **As, Sn, Be, Li** و **Cu** بوده است. نتیجه آنالیز XRD این نمونه حاوی کانی‌های کوارتز، کائولن، گوتیت و میکا بوده است که نشانگر یک دگرسانی سیلیسی - آرژیلیتی می‌باشد که به مقدار کمتر اکسیدهای آهن هم در آن وجود دارد.

۴-۵-۴- محدوده ناهنجار شماره چهار

این ناهنجاری با مساحت تقریبی ۰/۷ کیلومتر مربع در جنوب آرا دره و در بخش مرکزی منطقه قرار گرفته است. در محدوده این ناهنجاری تنها دو نمونه ژئوشیمی برداشت شده که نتایج آن در جدول (۴-۱۳) آورده شده است.

جدول (۴-۱۳): نتایج نمونه‌های ژئوشیمی محدوده ناهنجاری شماره چهار

Sample No	Au	Sn	Ag	As	Ba	Be	Bi	Cd	Cu	Mn	Mo	Pb	Sb	Tl	W	Zn
RG342	34.00	3.80	0.59	24.39	364.90	2.21	2.82	0.26	54.88	2304.00	3.24	61.05	2.74	0.88	2.37	81.16
RG379	72.00	7.60	0.85	51.08	2367.00	2.10	3.46	0.40	122.20	3228.00	2.07	62.64	12.50	0.37	2.10	1300.20

در این محدوده ناهنجاری عناصر Au و Ba مشاهده گردیده است. حداکثر مقدار طلای اندازه‌گیری شده معادل ۷۲ ppb و حداکثر مقدار باریوم اندازه‌گیری شده نیز برابر ۲۳۶۷ ppm می‌باشد. نکته جالب در این ناهنجاری درجه یک، بالا بودن مقادیر Sn, Cu, Sb, Bi, Mn است که همراهی معنی‌داری در کانی‌سازی‌های طلا به شمار می‌آیند. چنانچه نقشه بزرگ مقیاس‌تری از این محدوده موجود بود، اطلاعات بیشتری به دست می‌آمد. تمامی این آنومالی در واحد لیتولوژیکی ماسه‌سنگ، مارن و توف‌های داسیتی - آندزیتی قرار گرفته و این واحد در این محدوده به شدت تکنونیزه است (به دلیل تراست شدن) و تقریباً تمامی ناهنجاری‌های منطقه در بیش از ۹۰٪ موارد با این واحد همخوانی و همراهی دارند.

در کنترل صحرایی این ناهنجاری، ۴ نمونه کانی‌سنگین و ۱۵ نمونه مینرالیزه برداشت شده که نتایج آنها در جداول (۴-۱۴) و (۴-۱۵) آورده شده است. در شکل (۴-۱۵) محل برداشت نمونه‌های ژئوشیمی و کانی‌سنگین نشان داده شده است. شرح نمونه‌های برداشت شده در این محدوده به قرار زیر است.

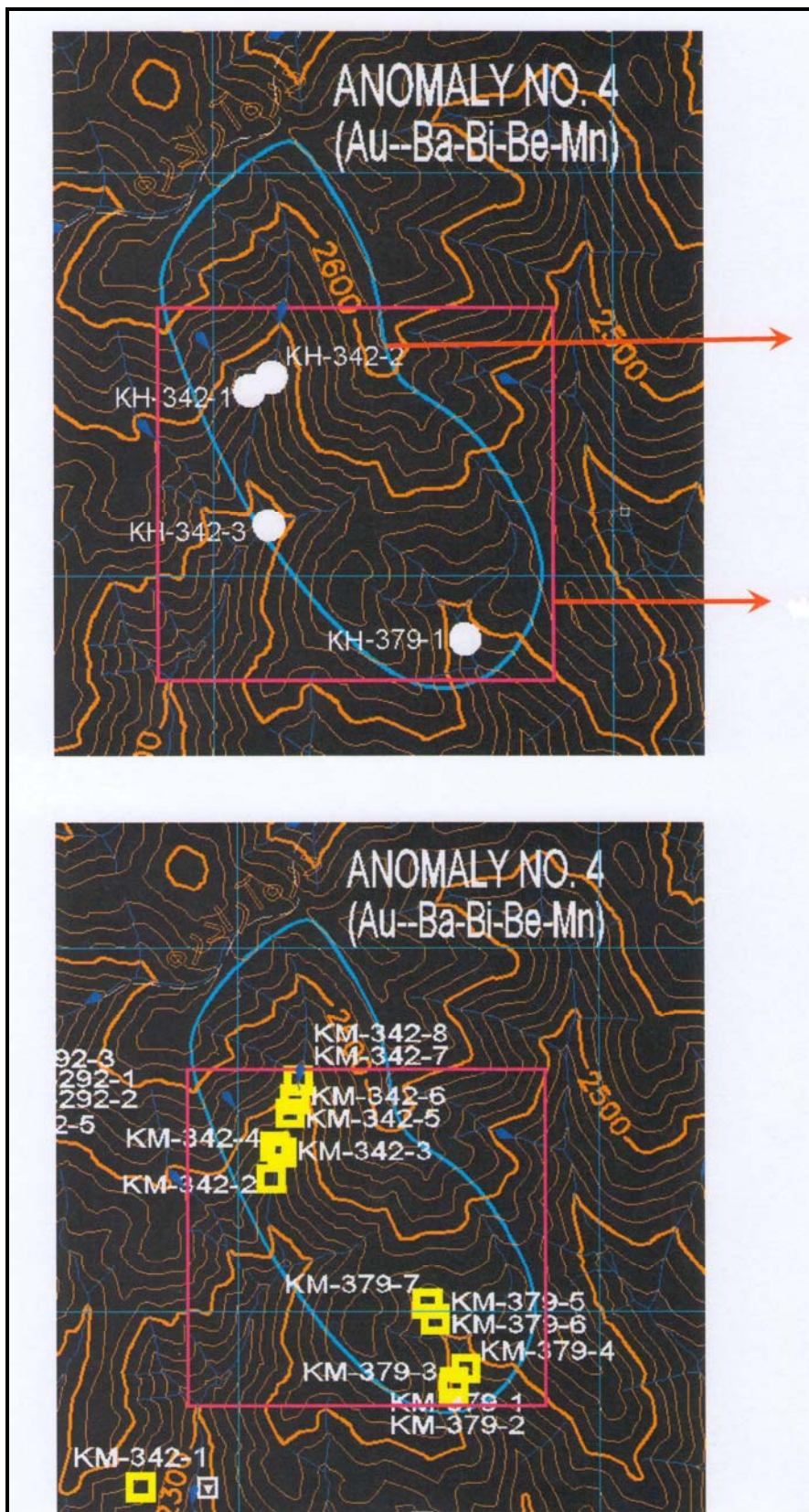
۱- نمونه KM-342-1: این نمونه به صورت برجا از توده داسیتی برشی با آثار کانی‌سازی آهن و منگنز برداشت شده است. این نمونه تنها نسبت به عنصر Li ناهنجاری نشان می‌دهد. تصویر ۴۴ نمایی از این دره را به سمت بالادست آن نشان می‌دهد.

جدول (۴-۱۴): نتایج مطالعات نمونه های کانی سنگین برداشت شده از محدوده ناهنجاری شماره چهار در فاز کنترل ناهنجاری ها

Sample	KH-342-1	KH-342-2	KH-342-3	KH-379-1
X	351107	351120	351139	351628
Y	3922460	3922461	3922125	3921843
Magnetite	45.21	103.60	1.55	169.53
Apatite	0.14	15.90	9.54	10.41
Zircon	0.20	2.34	28.08	9.19
Rutile	0.00	0.00	0.00	0.28
Anatase	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphene	0.00	0.07	0.21	0.00
Leucoxene	0.03	0.70	0.63	1.15
Barite	0.20	9.00	40.50	147.27
Pyrite	0.04	5.00	3.00	6.55
Ca.carbonate	0.02	0.16	0.16	0.89
F.Q.	0.12	2.85	30.78	65.29
Celestite	0.00	0.00	0.00	0.00
Galena	0.00	0.00	0.90	0.00
Cerussite	0.00	0.00	0.39	0.00
Malachite	0.00	0.00	0.24	0.00
Gold	0.00	0.00	0.04	0.00
Sapphir	0.00	0.00	0.00	0.00
Fluorite	0.00	0.00	0.57	0.00
Mimetite	0.00	0.00	0.00	0.00
Native lead	0.00	0.00	0.00	0.00
Wulfenite	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyromorphite	0.00	0.00	0.00	0.00
Chalcopyrite	0.00	0.00	0.25	0.00
Smithsonite	0.00	0.00	0.26	0.00
Sphalerite	0.00	0.00	0.00	0.00
Marcasite	0.00	0.00	0.00	0.00
Amethyst	0.00	0.00	0.00	0.00
Hematite	165.26	473.40	789.00	2306.75
Goethite	6.91	7.92	13.20	0.29
Limonite	2.98	3.42	11.40	11.19
Pyrite oxide	86.40	324.00	1890.00	397.64
Pyrite limonite	10.49	16.02	26.70	13.11
Oligiste	61.97	4.73	15.78	0.34
Pyroxens	0.03	0.06	0.00	0.00
Amphibols	0.03	0.06	0.00	0.00
Epidots	0.03	0.07	0.00	0.00
Garnets	0.00	0.00	0.00	0.00
Chlorite	0.00	0.06	0.00	0.00
Biotite	0.00	0.06	0.00	0.00
Ilmenite	0.04	0.09	28.20	0.00
Martite	39.27	27.00	15.00	147.27
Jarosite	0.00	0.00	0.19	0.00
Altreard sillicate	1.18	2.70	0.00	0.18

جدول (۴-۱۵): نتایج آنالیز نمونه‌های مینرالیزه برداشت شده از محدوده ناهنجاری شماره چهار در فاز کنترل ناهنجاریها

SAM.NO.	X	Y	Li	Be	Sr	Ba	Y	Ti	Zr	V	Nb	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Ag	Zn	Cd	Sn	Pb	As	Tl	Cu	La	Au	Mo	W	Hg	Sb	Bi
KM-342-1	350730	3921520	64.35	1.37	28.62	286	15.10	1994	263	15.50	8.60	5.63	194	39788	3.09	4.47	0.10	12.85	<0.2	32.98	12.39	3.42	0.88	19	10.17	0.0067	1.99	1.24	<0.05	0.84	0.90
KM-342-2	351092	3922367	12.99	1.18	144.74	83	16.94	3334	301	114.14	17.72	20.72	431	119169	43.27	5.62	0.56	184.33	0.82	48.21	15.73	49.79	2.20	20	16.45	0.057	6.45	1.97	<0.05	1.30	10.5
KM-342-3	351122	3922437	11.88	0.84	87.79	211	6.04	855	226	121.39	13.36	10.68	362	223062	118.96	14.39	0.99	84.39	<0.2	34.92	3.56	37.53	4.76	83	13.44	0.10	8.70	1.37	0.07	1.50	4.80
KM-342-4	351101	3922454	12.40	1.42	37.82	218	7.30	2862	207	128.23	32.10	21.50	221	112191	5.23	4.76	16.00	780.96	4.54	58.19	9250.00	425.00	2.22	1186	14.06	2.22*	8.05	0.60	0.80	24.0	59.0
KM-342-5	351145	3922545	11.25	0.52	36.54	45	10.71	454	265	59.24	<3	9.49	156	362338	231.96	11.44	0.96	74.32	<0.2	43.54	12.82	8.99	7.86	21	9.12	0.053	83.5	<0.50	0.10	0.70	5.20
KM-342-6	351157	3922582	7.60	1.34	116.36	49	22.60	1715	458	133.70	<3	3.75	527	209679	9.45	10.95	0.37	160.54	<0.2	33.67	5.09	7.03	4.15	20	34.01	0.0071	14.4	1.70	<0.05	0.90	3.80
KM-342-7	351168	3922635	9.09	0.82	53.31	73	11.96	1082	251	84.16	<3	13.66	228	269775	39.36	6.41	0.67	67.33	<0.2	38.49	51.25	17.15	5.76	25	22.80	0.038	41.7	1.51	<0.05	1.20	4.40
KM-342-8	351168	3922635	12.00	0.94	104.88	71	13.73	1736	293	94.20	10.50	23.84	132	202775	23.88	5.23	0.51	44.31	0.45	34.53	35.05	26.24	3.82	10	37.53	0.037	14.4	2.30	<0.05	2.00	3.40
KM-379-1	351595	3921789	15.39	0.70	374.00	2085	13.31	273	324	48.89	<3	1.64	3378	490087	75.00	24.75	7.50	161.89	0.00	37.89	373.78	1575.00	11.28	880	107	1.27*	4.30	0.55	1.10	215	78.0
KM-379-2	351595	3921789	3.89	0.68	2054.35	994	8.00	366	203	43.60	<3	2.47	2110	328282	18.26	9.10	1.60	114.19	2.17	37.87	149.97	350.00	7.55	551	13.97	0.12	4.57	0.80	<0.05	44.5	10.0
KM-379-3	351597	3921807	29.43	1.60	125.32	2083	9.01	3102	236	113.11	17.52	33.61	978	71041	8.23	14.52	0.72	146.51	1.03	47.67	8.72	40.86	0.98	87	11.87	0.09	1.26	2.30	<0.05	3.00	1.00
KM-379-4	351628	3921843	10.15	1.69	18.69	1246	11.27	724	182	92.56	5.21	15.64	282	173482	8.38	8.16	0.23	61.02	0.54	<5	36.84	23.84	3.80	47	13.61	0.03	1.55	4.15	<0.05	1.50	2.00
KM-379-5	351545	3921978	0.16	0.01	1050.17	1777	4.51	76	25	4.29	<3	0.05	1080	31989	3.01	2.37	0.10	9.25	0.28	29.19	-4.41	0.02	1.20	46	1.95	0.0015	<0.50	<0.50	<0.05	1.00	0.30
KM-379-6	351545	3921978	17.15	0.92	62.47	2708	16.21	3824	333	77.23	14.84	16.70	366	102454	21.17	10.63	1.90	1721.92	2.17	32.60	162.51	154.49	1.65	463	14.08	0.071	2.44	3.04	0.09	1.50	7.00
KM-379-7	351523	3922020	5.28	4.06	61.19	4380	8.11	48	25	28.31	<3	10.02	695	55443	2.81	7.48	0.53	150.68	0.83	34.42	11.08	9.01	1.96	274	4.46	0.077	3.95	<0.50	<0.05	5.50	0.56



محدوده
ناهنجار

محدوده
پيشهادي

شکل (۴-۱۵): محل برداشت نمونه‌های کانی‌سنگین و مینرالیزه در محدوده ناهنجاری شماره چهار



تصویر ۴۴: آبراهه نمونه 342

۲- KM-342-2: این نمونه به صورت برجها از یک داسیت برشی شده دارای دگرسانی هماتیتهی - لیمونیتی - آرژیلیتهی گرفته شده است. در کل حوضه دو تیپ سنگ به چشم می خورد، یکی آندزیتتهای کاملاً سالم و عقیم و واحد دیگر داسیتتهای برشی خرد شده که در آن کانی سازی منگنز و آهن مشهود است. این نمونه نسبت به عناصر Zr, Ti, Bi ناهنجاری نشان می دهد.

۳- KM-342-3: این نمونه از واحدهای داسیتی و کاملاً برشی شده دارای دگرسانی لیمونیتی - هماتیتهی - آرژیلیتهی برداشت شده که کانی سازی منگنز نیز در آن به چشم می خورد. این نمونه تنها نسبت به عنصر Co ناهنجاری نشان می دهد.

۴- KM-342-4: این نمونه از واحد داسیتی با دگرسانی لیمونیتی - هماتیتهی - آرژیلیتهی و سیلیسی شده گرفته شده است. تصاویر ۴۵ و ۴۶ نمایی از این دره و توده داسیتی دگرسان شده را نشان می دهند.



تصویر ۴۵: واحد داسیتی دگرسان شده در محل نمونه 342



تصویر ۴۶: آبراهه نمونه 342

این نمونه نسبت به عناصر Au و $Ag, Pb, As, Hg, Sb, Bi, Cu, Cd, Zn, Nb, Ti$ ناهنجار بوده و نمونه کانی سنگین به شماره KH-342-1 هیچ کانی با ارزشی را نشان نمی‌دهد. مقدار طلا در این نمونه ۲/۲ گرم در تن بوده است.

۵- نمونه KM-342-5: این نمونه از یک داسیت برشی شده به صورت برجا گرفته شده است. این داسیت دارای بافت استوکورک و احتمالاً حاوی مولیبدنیت (?) است. این نمونه نسبت به عناصر Tl, Co, Mo, Fe ناهنجاری نشان می‌دهد. در تصویر ۴۷ نمایی از این محل نشان داده شده است. نمونه کانی سنگین KH-342-2 از این محل برداشت شده است که هیچ کانی با ارزشی در آن مشاهده نمی‌گردد.



تصویر ۴۷: آبراهه نمونه 345

۶- نمونه KM-342-6: این نمونه از واحدهای برشی شده داسیتی با دگرسانی هماتیتی - لیمونیتی و آرژیلیتی برداشت شده که نسبت به عناصر Zr, Mo, Y ناهنجاری نشان می‌دهد. تصاویر ۴۸ و ۴۹ نمایی از این داسیت‌های برشی نمونه برداری شده را نشان می‌دهند.



تصویر ۴۸: داسیت برشی دگرسان شده در محل نمونه 342



تصویر ۴۹: داسیت های تصویر ۴۸

۷- نمونه KM-342-7: این نمونه به صورت برجا از داسیت برشی شده هماتیتی - لیمونیتی - آرژیلیتی که دارای بافت استوکورکی با پرشدگی آهن است، برداشت شد. این نمونه تنها نسبت به عناصر Mo, Tl اندکی غنی شدگی

نشان می دهد.

۸- KM-342-8 : این نمونه از برش های دارای دگرسانی هماتیته - لیمونیتی و آرژیلیتی برداشت شده است. این نمونه نسبت به Mo ناهنجاری نشان می دهد. تصویر ۵۰ نمایی از این نمونه را نشان می دهد.



تصویر ۵۰: برش دگرسان شده هماتیته - لیمونیتی نمونه 342-8

نمونه کانی سنگین KH-342-3 که در ابتدای دره برداشت شده است، حاوی کانی های باارزشی چون گالن، سروزیت، مالاکیت، طلا، فلورین، کالکوپیریت و اسمیت زونیت می باشد که نشان دهنده وجود کانی سازی در محل خط الراس تغذیه کننده دو نمونه 379 و 342 است و ادامه عملیات اکتشافی را پیشنهاد می نماید.

۹- KM-379-1 : این نمونه به صورت برجا از آندزیت های کاملا برشی شده آرژیلیتی - هماتیته - لیمونیتی حاوی آهن و منگنز زیاد برداشت شده است. سنگ مادر این نمونه که احتمالا منشاء ناهنجاری است حاوی ناهنجاری عناصر Ag, Hg, Sb, Bi, Cu, Tl, As, Pb, Ni, Fe, Mn, Zr, Ba و $Au(1.27ppm)$ می باشد که از اهمیت بالایی برخوردار است. تصویر ۵۱ نمایی از این توده کانی سازی را نشان می دهد.

نمونه کانی سنگین برداشت شده از این محل به شماره KH-379-1 حاوی روتیل، باریت و هماتیت فراوان

است.

۱۰- نمونه KM-379-2: این نمونه نیز بصورت برجا از آندزیت برشی حاوی آهن و منگنز زیاد و دگرسانی آرژیلیتی - هماتیتی - لیمونیتی در محل نمونه بالا برداشت شده است. این نمونه ناهنجاری عناصر Ag, Sb, Bi, Cu, Tl, As, Pb, Cd, Fe, Mn, Sr را نشان می‌دهد.



تصویر ۵۱: آندزیت‌های برشی و اکسید آهن دار نمونه 379

۱۱- KM-379-3: این نمونه به صورت برجا از یک آندزیت برشی با دگرسانی آرژیلیتی - هماتیتی - لیمونیتی برداشت شده است. در این نمونه عناصر Ti, Ba, Li از خود ناهنجاری نشان داده‌اند.

۱۲- KM-379-5: این نمونه به صورت برجا از یک آندزیت باریت‌دار همراه با دگرسانی هماتیتی - لیمونیتی برداشت شده است. این نمونه نسبت به عنصر Sr ناهنجار است.

۱۳- KM-379-6: این نمونه به صورت برجا از یک سنگ شدیداً سیلیسی و دگرسان‌شده هماتیتی - لیمونیتی برداشت شده و نسبت به عناصر Bi, Cu, As, Pb, Cd, Zn, Ag, Zr, Ti, Ba ناهنجار بوده است.

۱۴- KM-379-7: این نمونه بصورت برجا از یک توده سیلیسی و کاملاً هماتیتی برداشت شده و نسبت به عناصر Ba, Be ناهنجاری نشان می‌دهد.

در مجموع در این محدوده منطقه‌ای به وسعت تقریبی ۰/۹ کیلومتر مربع جهت عملیات اکتشاف تفصیلی

پیشنهاد می‌گردد.

۴-۵-۵- محدوده ناهنجار شماره پنج

این ناهنجاری درجه ۲ طلا با مساحت تقریبی ۰/۳ کیلومترمربع در شرقی‌ترین بخش منطقه مطالعاتی و در ارتفاعات کوه آق‌دره قرار دارد. در محدوده این آنومالی تعداد ۳ نمونه ژئوشیمیایی و یک نمونه کانی‌سنگین قرار دارد که به خوبی یکدیگر را تأیید می‌کنند و نتایج آنها در جداول (۴-۱۶) و (۴-۱۷) آورده شده است.

جداول (۴-۱۶): نتایج نمونه‌های ژئوشیمی محدوده ناهنجاری شماره پنج

Sample No	Au	Sn	Ag	As	Ba	Be	Bi	Cd	Cu	Mn	Mo	Pb	Sb	Tl	W	Zn
RG710	8.60	4.00	0.46	25.90	466.90	0.84	2.21	0.29	28.20	1513.00	2.32	35.51	1.65	1.06	2.08	110.40
RG728	55.00	20.00	0.40	18.31	659.80	0.80	2.02	0.24	42.62	1372.00	2.01	27.95	1.91	1.04	1.96	85.26
RG733	39.00	3.40	0.38	15.34	431.80	0.77	2.15	0.23	46.51	1135.00	2.28	29.07	1.45	1.06	2.19	84.19

جداول (۴-۱۷): نتایج نمونه‌های کانی‌سنگین محدوده ناهنجاری شماره پنج

Sample	Barite	Pyrite	Galena	Cerussite	Gold	Fluorite	Smithsonite
RH-710	94.50	8.75	0.53	0.46	0.04	1.11	0.31

اعدادی که با رنگ نارنجی مشخص شده‌اند، مقادیر بالای متغیرهای مختلف را نشان می‌دهد. حداکثر میزان طلا در این محدوده ۵۵ ppb و همین نمونه دارای ۲۰ ppm قلع می‌باشد که نشان از ارتباط با یک توده نفوذی در این محدوده دارد. همچنین در نمونه کانی‌سنگین برداشت‌شده در این محدوده کانی‌های باریت، گالن، سروریت، طلا، فلوتورین و اسمیت‌زونیت مشاهده شده که بر ارزش این محدوده می‌افزاید.

لیتولوژی‌های دربرگیرنده این ناهنجاری واحد ماسه‌سنگ، مارن و توف‌های داسیتی - آندزیتی است که به نظر مستعدترین واحد لیتولوژیکی جهت کانی‌سازی در منطقه به شمار می‌آید (به دلیل خردشدگی شدید آن و دگرسانی گرمایی شدید). بدلیل تنها بودن ناهنجاری طلا در این محدوده و عدم همراهی عناصر دیگر، این ناهنجاری در اولویت پنجم قرار گرفته ولی به دلیل همراهی طلا هم در نمونه‌های ژئوشیمی و هم در نمونه کانی‌سنگین، این محدوده را حائز اهمیت ساخته است.

در کنترل صحرایی این ناهنجاری، ۳ نمونه کانی‌سنگین، ۵ نمونه مینرالیزه و ۴ نمونه مقطع صیقلی برداشت شده که نتایج آنها در جداول (۴-۱۸) و (۴-۱۹) آمده است. در شکل (۴-۱۶) محل برداشت نمونه‌های کانی‌سنگین و مینرالیزه نشان داده شده و شرح نمونه‌های برداشت‌شده در این محدوده به قرار زیر است.

۱-۱-۷۲۸-KM: این نمونه به صورت نابرجا از واریزه‌های یک ولکانیک اسیدی برشی حاوی پیریت اکسیدی فراوان و لیمونیتی شده، برداشت گردیده است. این نمونه تنها نسبت به عنصر Li ناهنجاری نشان داده است. تصویر ۵۲ نمایی از این دره را درمحل برداشت نمونه نشان می‌دهد.



تصویر ۵۲: برداشت نمونه کانی سنگین در محل نمونه 728

نمونه کانی سنگین برداشت شده در این محل به شماره KH-728-1 دارای کانی‌های منیتیت و طلا است که بر ارزش محدوده می‌افزاید. همچنین از قطعات نمونه فوق یک نمونه جهت تهیه و مطالعه مقطع صیقلی به شماره KP-728-1 برداشت شد که شرح آن به صورت زیر است.

اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن به مقدار کم (حدود ۸ درصد) در شکاف‌های سنگ میزبان استقرار یافته‌اند که در نمونه دستی بصورت رگچه‌های ظریفی دیده می‌شوند (تصویر ۵۳). آغشتگی به لیمونیت نیز مشاهده می‌گردد. یک تا دو ذره کریستال پیریت در اندازه ۳ میکرون مشاهده شد. به ندرت چند دانه کوچک کریستال مربوط به کانی روتیل در متن نمونه پراکنده است.

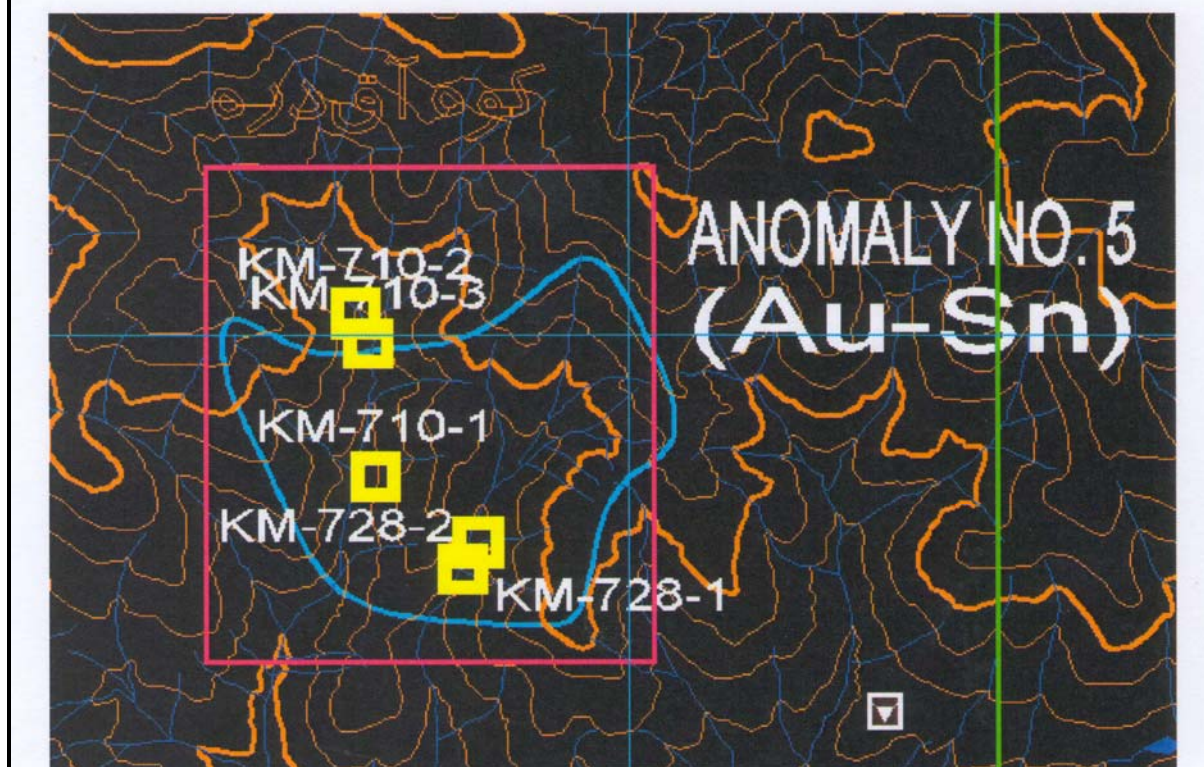
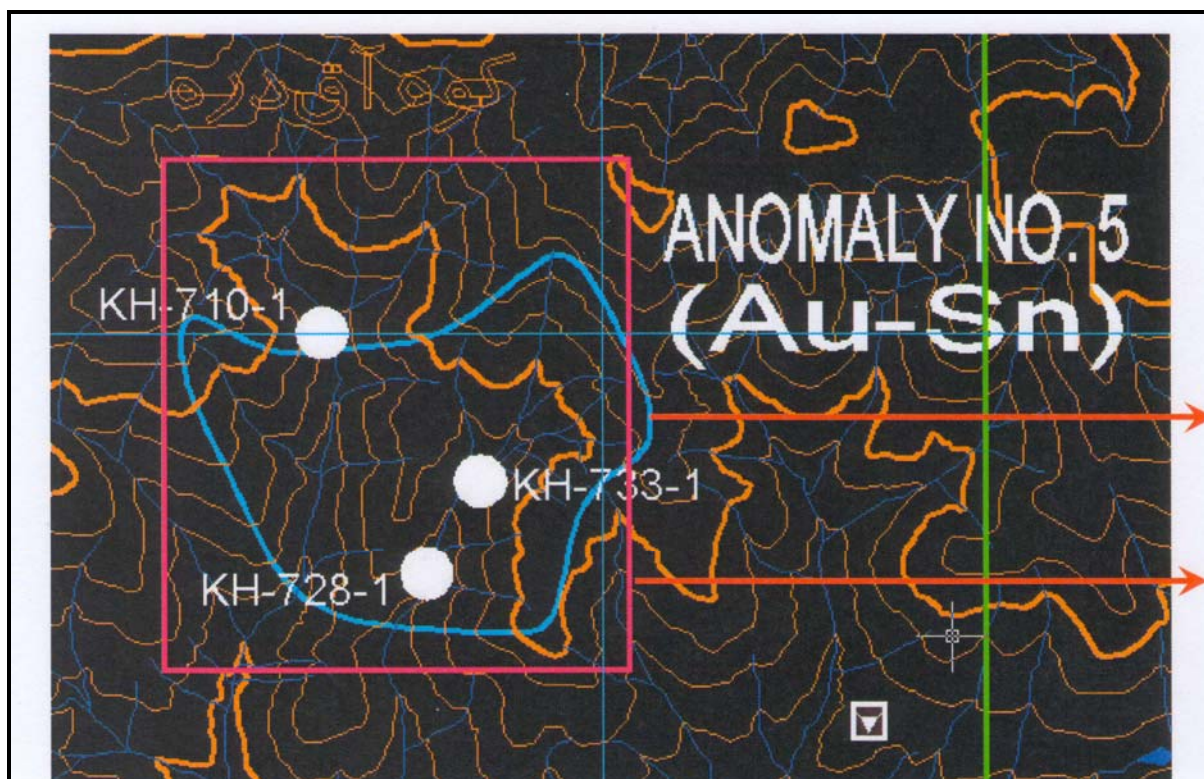
جدول (۴-۱۸): نتایج مطالعات نمونه‌های کانی‌سنگین برداشت‌شده از محدوده ناهنجاری شماره پنج در فاز کنترل ناهنجاری‌ها

Sample	KH-710-1	KH-728-1	KH-733-1
X	355572	355731	355813
Y	3921002	3920634	3920776
Magnetite	28.25	1105.07	34.53
Apatite	0.17	12.72	0.11
Zircon	0.05	6.24	0.03
Rutile	0.00	0.00	0.00
Anatase	0.04	0.00	0.00
Sphene	0.00	0.00	0.00
Leucosene	0.19	2.80	0.02
Barite	0.05	60.00	0.03
Pyrite	0.05	0.80	0.03
Ca.carbonate	0.00	0.14	0.00
F.Q.	0.16	19.00	0.02
Celestite	0.00	0.00	0.00
Galena	0.00	0.00	0.00
Cerussite	0.00	0.00	0.00
Malachite	0.00	0.00	0.00
Gold	0.00	0.03	0.00
Sapphir	0.00	0.00	0.00
Fluorite	0.00	0.00	0.00
Mimetite	0.00	0.00	0.00
Native lead	0.00	0.00	0.00
Wulfenite	0.00	0.00	0.00
Pyromorphite	0.00	0.00	0.00
Chalcopyrite	0.00	0.00	0.00
Smithsonite	0.00	0.00	0.00
Sphalerite	0.00	0.00	0.00
Marcasite	0.00	0.00	0.00
Amethyst	0.00	0.00	0.00
Hematite	286.91	841.60	157.80
Goethite	2.40	14.08	7.92
Limonite	8.29	36.48	11.40
Pyrite oxide	171.82	432.00	66.00
Pyrite limonite	24.27	142.40	13.35
Oligiste	0.06	0.28	0.00
Pyroxens	0.03	0.00	0.02
Amphibols	0.03	0.00	0.02
Epidots	0.04	0.00	1.02
Garnets	0.00	0.00	0.00
Chlorite	0.03	0.00	0.02
Biotite	0.00	0.00	0.00
Ilmenite	0.00	0.25	0.00
Martite	0.05	48.00	1.50
Jarosite	0.00	0.00	0.00
Altread silicate	8.84	4.32	16.20

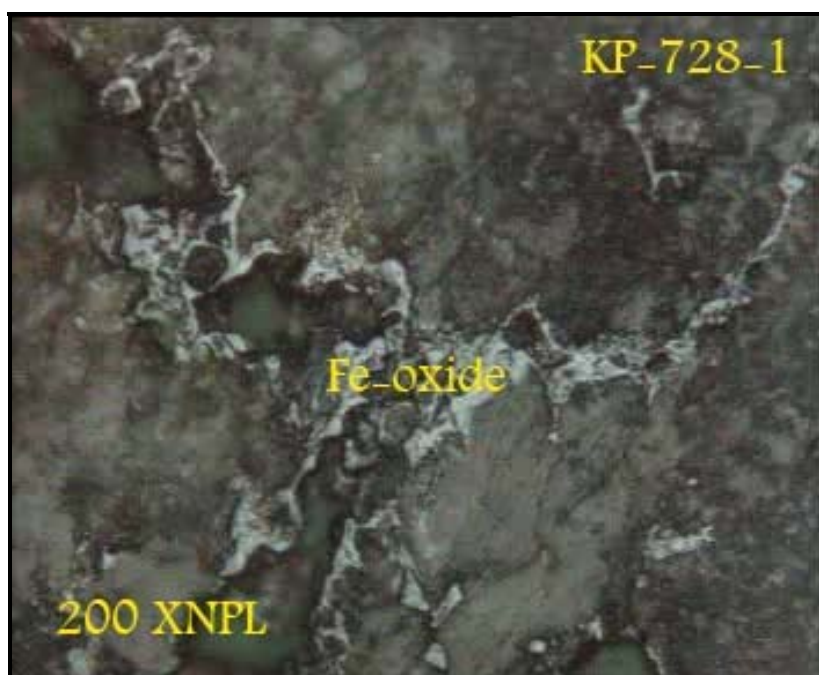
فصل چهارم - رسم نقشه‌ها و ارزیابی ناهنجاری‌ها

جدول (۴-۱۹): نتایج مطالعات نمونه‌های مینرالیزه برداشت‌شده از محدوده ناهنجاری شماره پنج در فاز کنترل ناهنجاری‌ها

SAM.NO.	X	Y	Li	Be	Sr	Ba	Y	Ti	Zr	V	Nb	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Ag
KM-710-1	355599	3920778	9.70	0.91	277.22	249	1.48	1535	91	24.27	8.41	8.31	73	47622	4.16	1.09	0.40
KM-710-2	355568	3921035	9.08	0.91	138.38	507	6.83	1134	248	62.20	<3	12.07	119	397031	11.56	9.14	0.30
KM-710-3	355588	3920988	15.88	1.87	51.42	382	53.04	1850	254	79.38	3.03	14.22	155	394500	12.72	3.57	0.49
KM-728-1	355737	3920632	29.36	0.39	392.31	353	0.97	1558	87	13.21	6.97	7.30	71	39799	5.05	4.10	0.21
KM-728-2	355762	3920673	19.91	1.42	88.03	65	59.94	552	152	21.60	<3	16.81	603	279486	22.86	13.23	0.70
SAM.NO.	Zn	Cd	Sn	Pb	As	Tl	Al	Mg	Ce	Cu	La	Au	Mo	W	Hg	Sb	Bi
KM-710-1	13.87	0.65	19.97	13.72	7.30	1.14	65394	1485	25.96	7	10.64	0.0083	3.45	1.44	<0.05	0.50	0.45
KM-710-2	93.47	0.42	<5	14.20	22.94	8.89	52357	2326	25.25	27	18.83	0.16	16.6	<0.50	0.05	1.10	2.90
KM-710-3	293.55	<0.2	11.60	23.05	31.92	8.73	32335	1498	10.66	214	2.80	0.15	2.55	<0.50	<0.05	0.85	1.40
KM-728-1	10.20	0.94	5.00	6.86	18.39	0.91	57636	208	16.77	16	6.75	0.0022	0.86	<0.50	<0.05	0.73	0.13
KM-728-2	48.81	1.02	14.66	29.99	235.25	6.80	15366	1587	5.53	57	9.50	0.12	5.74	0.50	0.13	0.95	3.50



شکل (۴-۱۶): محل برداشت نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه در محدوده ناهنجاری شماره پنج



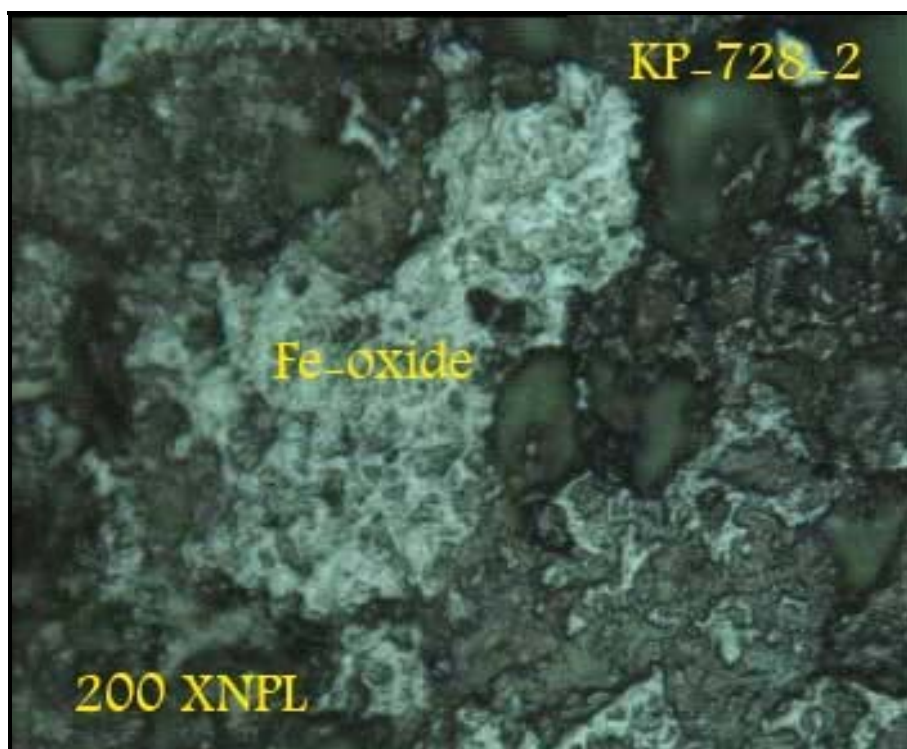
تصویر ۵۳: پرشدگی اکسیدهای آبدار آهن در شکافهای سنگ میزبان

۲- KM-728-2: این نمونه به صورت نابرجا از واریزه‌های یک توده ولکانیک اسیدی دگرسان‌شده حاوی پیریت اکسید شده لیمونیتی فراوان در میان آندزیت‌ها برداشت شده است. این نمونه نسبت به عناصر Mo, Bi, Tl, As, Y, Li ناهنجاری نشان داده است. تصویر ۵۴ نمایی از محل این نمونه را نشان می‌دهد.



تصویر ۵۴: توده اسیدی دگرسان‌شده حاوی اکسیدهای آهن در محل KM-728-2

در همین محل نمونه کانی سنگین KH-733-1 برداشت شده که هیچ کانی با ارزشی را به نمایش نگذاشته است. از قطعات نمونه فوق یک نمونه به شماره KP-728-2 جهت مطالعات مقطع صیقلی برداشت شده که شرح آن در زیر آمده است (تصویر ۵۵). در این نمونه اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن علاوه بر اینکه در حفرات سنگ میزبان مستقر شده‌اند، قالب اتومورف نوعی کانی را نیز اشغال کرده‌اند. فراوانی این اکسیدها در حدود ۷ درصد می‌باشد. تصویر ۵۶ نیز نمایی از زون سولفور دگرسانی شده‌ای که منشأ احتمالی ناهنجاری نمونه‌های 728 و 733 است را نشان می‌دهد.



تصویر ۵۵: پرشدگی اکسیدهای آبدار آهن در شکافهای سنگ میزبان (نمونه KP-728-2)



تصویر ۵۶: نمایی از زون دگرسان شده که منشاء ناهنجاری احتمالی نمونه 728 می‌باشد

۳- KM-710-1: این نمونه به صورت برجا از ولکانیک‌های شدیداً خردشده برشی با پرشدگی‌های لیمونیتی برداشت شده است. این نمونه تنها نسبت به عنصر Sn از خود ناهنجاری نشان داده است.

۴- KM-710-2: این نمونه به صورت برجا از زون شدیداً خردشده اکسید آهن‌دار و در فاصله حدود ۳۰۰ متری بالادست نمونه 710 برداشت شده است. این نمونه نسبت به عناصر Mo, Bi, Tl, Fe, Zr ناهنجاری نشان می‌دهد در حالی که نمونه کانی‌سنگین برداشت‌شده در این محل به شماره KH-710-1 هیچ کانی با ارزشی را نشان نداده است. تصویر ۵۷ دورنمایی از توده اسیدی دگرسان شده منشاء احتمالی ناهنجاری را در محل این نمونه نشان می‌دهد.



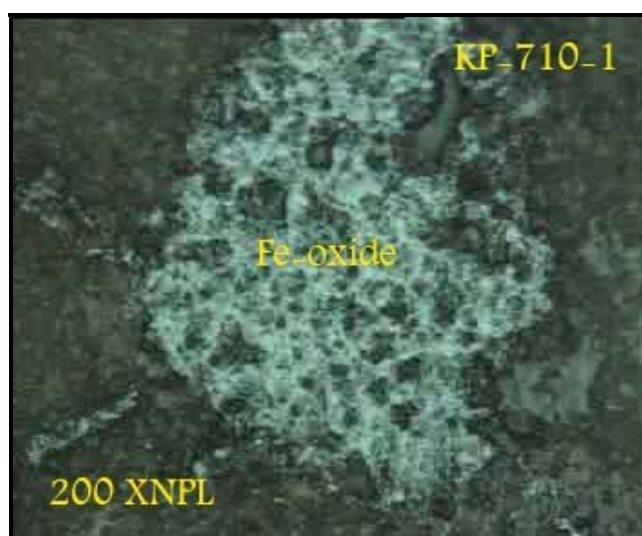
تصویر ۵۷: نمایی از منشاء احتمالی کانی سازی نمونه 710 در فاصله ۴۰۰ متری بالادست آن

نمونه KP-710-1 جهت مطالعات مقطع صیقلی از قطعات نمونه فوق برداشت شده که شرح آن به صورت

زیر است (تصویر ۵۸).

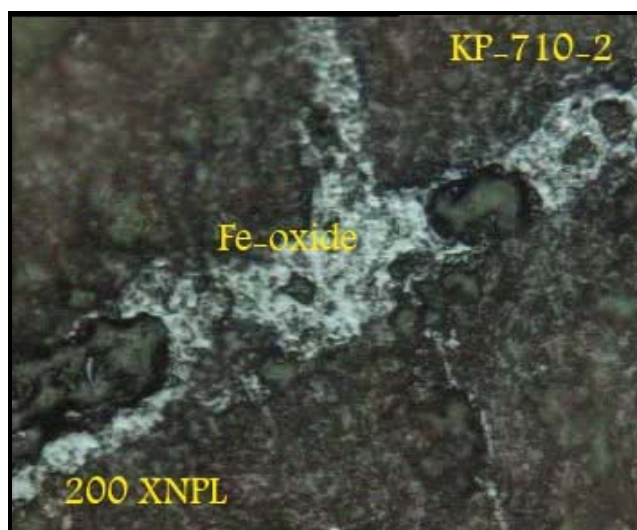
اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن در فضاهای خالی سنگ میزبان مستقر شده و حدود ۱۵ درصد نمونه را اشغال

کرده‌اند. آغستگی به لیمونیت و کمی اخرای آهن مشاهده می‌گردد.



تصویر ۵۸: پرشدگی اکسید آهن در متن سنگ میزبان

۵- نمونه KM-710-3: این نمونه به صورت برجا از زون شدیداً اکسید آهنی و احتمالاً حاوی کربنات‌های سرب و روی در نزدیکی محل نمونه قبلی برداشت شده است. این نمونه نسبت به عناصر Cu و Tl, Zn, Fe, Zr, Y ناهنجاری نشان داده است که بر ارزش محدوده می‌افزاید. همچنین نمونه KP-710-2 از قطعات این نمونه جهت مطالعات مقطع صیقلی برداشت گردیده که شرح آن در زیر آمده است (تصویر ۵۹).
حدود ۲۰ درصد این نمونه را اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن فرا گرفته است که در فضاهای باز و خالی سنگ میزبان مستقر شده‌اند.



تصویر ۵۹: پرشدگی هیدروکسیدهای در متن سنگ میزبان

در مجموع، این محدوده از پتانسیل بالایی برخوردار نیست ولی می‌توان محدوده‌ای را به وسعت تقریبی ۰/۵ کیلومترمربع جهت مطالعات تفصیلی با اولویت دوم پیشنهاد نمود.

دگرسانی

۱- نمونه شماره KX-728-1: این نمونه به صورت نابرجا از واریزه‌های یک ولکانیک اسیدی برشی حاوی بلورهای فراوان پیریت اکسید و آرژیلیتی شده را نشان می‌دهد. آنالیز XRD این نمونه وجود کانی‌های کوارتز، کائولینیت و آلونیت (معرف یک زون دگرسانی آرژیلیتی پیشرفته) را نشان می‌دهد.

۲- نمونه **KX-710-1**: این نمونه به صورت برجا از ولکانیک‌های آرژیلیتی و خردشده برشی با پرشدگی‌های لیمونیتی برداشت شده است. آنالیز XRD این نمونه حاوی کانی‌های کوارتز، گوتیت، میکا و کائولینیت می‌باشد که دگرسانی اکسید آهنی - آرژیلیتی را نشان می‌دهد.

۳- نمونه **KX-728-2**: این نمونه به صورت نابرجا از واریزه‌های یک توده ولکانیک اسیدی دگرسان شده حاوی پیریت اکسید فراوان در میان آندزیت‌ها برداشت شده است. نتیجه آنالیز XRD این نمونه حاوی کانیه‌های کوارتز و گوتیت بوده که نشانگر دگرسانی سیلیسی - اکسید آهنی است.

۴- نمونه **KX-710-2**: این نمونه به صورت برجا از زون شدیداً خردشده دگرسان شده و اکسید آهن دار برداشت شده است. نتیجه آنالیز XRD این نمونه حاوی کانی‌های کوارتز، گوتیت و کانی‌های رسی بوده که نشان‌دهنده دگرسانی آرژیلیتی و اکسید آهنی در منطقه است.

لازم به تذکر است که لیست تمامی نمونه‌های کانی‌سنگین، مینرالیزه، مقاطع نازک، مقاطع صیقلی و XRD برداشت شده در مرحله کنترل ناهنجاری‌ها به همراه مختصات مربوطه طی جداول (۴-۲۰) تا (۴-۲۲) آورده شده است. نتایج مطالعات کانی‌سنگین و آنالیز نمونه‌های مینرالیزه و XRD نمونه‌های مذکور در جداول (۴-۲۳) تا (۴-۲۵) آمده است.



شرکت مهندسين مشاور
تحقيقات معدني خاک خوب

گزارش نهایي پی جویی به روش اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰
در محدوده رزن ۲

فصل چهارم - رسم نقشه‌ها و ارزیابی ناهنجاری‌ها



سازمان زمین‌شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

جدول (۴-۲۰): لیست نمونه‌های کانی‌سنگین برداشت‌شده در مرحله کنترل ناهنجاری‌ها به همراه مختصات مربوطه

Row	Sam No.	X	Y	Row	Sam No.	X	Y
1	KH-52-2	346646	3925368	21	KH-342-2	351120	3922461
2	KH-118-1	347375	3925085	22	KH-342-3	351139	3922125
3	KH-121-1	347441	3925108	23	KH-343-1	351133	3924905
4	KH-124-1	347394	3924350	24	KH-343-2	351091	3924804
5	KH-124-2	347494	3924639	25	KH-363-1	351332	3924991
6	KH-131-1	347728	3924731	26	KH-372-1	351359	3924731
7	KH-131-2	347532	3924626	27	KH-372-2	351420	3924835
8	KH-201-1	348781	3922886	28	KH-379-1	351628	3921843
9	KH-201-2	348715	3922591	29	KH-380-1	351729	3924699
10	KH-218-1	348468	3918860	30	KH-380-2	351649	3924947
11	KH-225-1	349010	3922178	31	KH-46-1	346477	3924606
12	KH-226-1	349304	3923074	32	KH-46-2	346481	3924603
13	KH-244-1	349318	3922355	33	KH-52-1	346539	3925281
14	KH-292-1	350292	3922612	34	KH-61-1	346628	3925674
15	KH-292-2	350208	3922355	35	KH-710-1	355572	3921002
16	KH-292-3	350193	3922065	36	KH-728-1	355731	3920634
17	KH-33-1	346351	3925888	37	KH-733-1	355813	3920776
18	KH-33-2	346340	3925892	38	KH-90-1	347035	3923992
19	KH-33-3	346261	3925770	39	KH-97-1	347254	3924272
20	KH-342-1	351107	3922460				



شرکت مهندسين مشاور
تحقيقات معدني خاک خوب

گزارش نهایي پی جویی به روش اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰
در محدوده رزن ۲

فصل چهارم - رسم نقشه‌ها و ارزیابی ناهنجاری‌ها



سازمان زمین‌شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

جدول (۴-۲۱): لیست نمونه‌های مینرالیزه برداشت شده در مرحله کنترل ناهنجاری‌ها به همراه مختصات مربوطه

Row	Sam No.	X	Y	Row	Sam No.	X	Y	Row	Sam No.	X	Y	Row	Sam No.	X	Y
1	kM-118-1	347460	3924834	21	KM-292-4	350221	3922686	40	KM-363-1	351323	3924976	59	kM-52-1	346534	3925181
2	kM-118-2	347375	3925085	22	KM-292-5	350192	3922523	41	KM-363-2	351407	3924875	60	KM-52-2	346646	3925368
3	kM-124-1	347297	3924299	23	KM-292-6	350111	3922474	42	KM-372-1	351250	3924712	61	kM-53-1	346846	3924134
4	kM-124-2	347340	3924320	24	KM-292-7	350001	3922435	43	KM-372-2	351309	3924691	62	kM-61-1	346698	3925629
5	kM-124-3	347340	3924320	25	kM-33-1	346340	3925892	44	KM-372-3	351290	3924670	63	kM-61-2	346540	3925803
6	kM-124-4	347448	3924434	26	kM-33-2	346271	3925755	45	KM-372-4	351290	3924670	64	KM-710-1	355599	3920778
7	kM-124-5	347403	3924516	27	KM-342-1	350730	3921520	46	KM-372-5	351359	3924731	65	KM-710-2	355568	3921035
8	kM-131-1	347706	3924748	28	KM-342-2	351092	3922367	47	KM-379-1	351595	3921789	66	KM-710-3	355588	3920988
9	KM-201-1	348781	3922886	29	KM-342-3	351122	3922437	48	KM-379-2	351595	3921789	67	KM-728-1	355737	3920632
10	KM-201-2	348710	3922577	30	KM-342-4	351101	3922454	49	KM-379-3	351597	3921807	68	KM-728-2	355762	3920673
11	KM-218-1	348887	3918711	31	KM-342-5	351145	3922545	50	KM-379-4	351628	3921843	69	kM-86-1	347069	3925513
12	KM-225-1	349007	3922169	32	KM-342-6	351157	3922582	51	KM-379-5	351545	3921978	70	kM-86-2	347070	3925517
13	KM-225-2	348999	3922163	33	KM-342-7	351168	3922635	52	KM-379-6	351545	3921978	71	KM-86-3	347069	3925513
14	KM-225-3	349104	3922350	34	KM-342-8	351168	3922635	53	KM-379-7	351523	3922020	72	kM-87-1	346891	3925610
15	KM-226-1	349438	3923152	35	KM-343-1	351127	3924919	54	KM-380-1	351600	3924682	73	kM-90-1	347035	3923992
16	KM-230-1	349118	3922266	36	KM-343-2	351133	3924905	55	KM-380-2	351582	3924674	74	kM-90-2	347055	3923992
17	KM-244-1	349319	3922367	37	KM-343-3	351133	3924905	56	KM-380-3	351629	3924638	75	kM-90-3	347191	3924166
18	KM-292-1	350292	3922612	38	KM-343-4	351131	3924889	57	kM-46-1	346475	3924599	76	kM-97-1	347254	3924272
19	KM-292-2	350292	3922612	39	KM-343-5	351106	3924822	58	kM-46-2	346481	3924603	77	kM-97-2	347270	3924265
20	KM-292-3	350246	3922664												

جدول (۴-۲۲): لیست نمونه‌های مربوط به مطالعات میکروسکوپی و XRD برداشت‌شده در مرحله کنترل ناهنجاری‌ها به‌مراه مختصات مربوطه

Row	Sample No.	X	Y
Thin Sections			
1	KT-61-1	346628	3925674
2	KT-61-2	346628	3925674
3	KT-226-1	349171	3923050
Polished Sections			
1	KP-52-1	346534	3925181
2	KP-33-2	346271	3925755
3	KP-226-1	349438	3923152
4	KP-292-1	350292	3922612
5	KP-225-2	348999	3922163
6	KP-225-1	349007	3922169
7	KP-244-1	349319	3922367
8	KP-292-2	350192	3922523
9	KP-728-2	355762	3920673
10	KP-728-1	355737	3920632
11	KP-710-2	355588	3920988
12	KP-710-1	355568	3921035
13	KP-218-1	348887	3918711
XRD			
1	KX-124-1	347340	3922432
2	KX-124-2	347448	3924434
3	KX-61-1	346698	3925629
4	KX-52-1	346534	3925181
5	KX-46-1	346475	3924599
6	KX-226-1	349438	3923152
7	KX-292-1	350292	3922612
8	KX-225-1	349007	3922169
9	KX-244-1	349319	3922367
10	KX-728-1	355731	3920634
11	KX-710-2	355588	3920988
12	KX-710-1	355568	3921035
13	KX-728-2	355762	3920673

فصل چهارم - رسم نقشه‌ها و ارزیابی آنومالی‌ها

جدول (۴-۲۳): نتایج آنالیز نمونه‌های کانی‌سنگین برداشت‌شده در مرحله کنترل ناهنجاریها

Sample No.	KH-33-1	KH-33-2	KH-33-3	KH-46-1	KH-46-2	KH-52-1	KH-52-2	KH-61-1	KH-90-1	KH-97-1	KH-118-1	KH-121-1	KH-124-1	KH-124-2	KH-131-1	KH-131-2	KH-201-1	KH-201-2	KH-218-1	KH-225-1	KH-226-1	KH-244-1	KH-292-1	KH-292-2	KH-292-3	KH-342-1	KH-342-2	KH-342-3	KH-343-1	KH-343-2	KH-363-1	KH-372-1	KH-372-2	KH-379-1	KH-710-1	KH-728-1	KH-733-1	KH-380-2	KH-380-1
Magnetite	44.63	60.57	82.88	82.88	51.80	38.25	43.17	65.93	74.59	0.31	0.03	124.32	0.00	31.08	178.51	7.53	28.25	0.33	60.57	133.20	0.19	69.07	44.40	0.69	0.35	45.21	103.60	1.55	63.75	76.50	1657.60	69.07	120.55	169.53	28.25	1105.07	34.53	20.72	34.04
Apatite	5.48	9.30	7.63	2.54	0.64	5.87	7.95	12.14	3.43	0.95	5.30	1.91	0.00	3.82	1.37	0.01	10.41	1.00	3.72	8.18	1.17	6.36	5.45	4.24	0.13	0.14	15.90	9.54	0.12	0.23	12.72	0.42	0.07	10.41	0.17	12.72	0.11	0.06	5.22
Zircon	4.03	8.21	37.44	22.46	7.02	5.18	7.80	11.91	10.11	2.81	2.34	5.62	0.00	1.40	14.52	0.09	1.28	0.59	38.30	3.01	0.35	22.46	16.05	3.12	0.06	0.20	2.34	28.08	0.17	0.35	67.39	0.94	2.18	9.19	0.05	6.24	0.03	0.02	4.61
Rutile	0.00	0.00	0.00	0.07	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.10	0.00	0.00	0.07	0.02	0.00	0.00	0.10	0.11	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.06	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
Anatase	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphene	0.06	0.08	0.11	0.28	0.07	0.05	0.06	0.00	0.15	0.00	0.02	0.08	0.00	0.04	0.18	0.00	0.00	0.00	0.24	0.09	0.00	0.28	0.06	0.00	0.00	0.00	0.07	0.21	0.00	0.00	8.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Leucosene	0.00	0.08	0.11	2.80	1.05	1.29	0.88	0.09	0.50	4.20	0.58	0.08	0.00	0.42	2.11	0.06	0.57	0.04	0.25	3.15	1.29	1.40	0.06	1.40	0.05	0.03	0.70	0.63	0.13	0.05	0.00	0.00	0.00	1.15	0.19	2.80	0.02	0.01	10.35
Barite	19.38	18.94	10.80	25.20	22.50	11.96	7.50	57.27	9.72	4.05	2.25	27.00	0.09	1.35	7.75	0.08	1.23	0.85	2.63	28.93	6.65	15.00	30.86	30.00	6.00	0.20	9.00	40.50	13.85	0.33	64.80	21.00	272.29	147.27	0.05	60.00	0.03	10.80	1.48
Pyrite	0.09	0.12	0.16	1.60	0.50	1.85	0.25	1.27	3.60	0.30	0.10	0.12	920.00	15.00	0.26	0.02	0.05	25.14	0.00	0.64	0.04	0.13	0.86	0.40	0.07	0.04	5.00	3.00	0.18	0.07	1.20	0.20	0.12	6.55	0.05	0.80	0.03	0.02	0.20
Ca. carbonate	0.00	0.06	0.00	0.04	0.05	0.12	0.05	0.07	0.12	0.03	0.09	0.07	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.06	0.70	0.06	0.00	0.05	0.36	0.11	0.02	0.16	0.16	0.03	0.04	0.65	0.18	0.06	0.89	0.00	0.14	0.00	0.05	0.04
F.Q.	4.91	8.33	9.12	9.12	7.13	4.21	5.94	14.51	2.05	6.84	0.95	10.26	17.10	3.42	7.37	0.05	3.89	0.11	5.33	5.50	3.79	7.60	58.63	11.40	14.44	0.12	2.85	30.78	7.02	0.21	17.10	3.80	79.59	65.29	0.16	19.00	0.02	3.99	0.94
Celestite	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Galena	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	0.26	0.00	0.16	0.09	0.00	0.00	0.20	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	1.38	0.22	9.00	0.00	2.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cerussite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.11	0.00	0.07	0.08	0.00	0.00	0.17	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	0.40	0.19	2.62	0.00	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Malachite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03
Sapphir	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fluorite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.04	0.00	0.25	0.00	1.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Mimetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Native lead	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Wulfenite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pyromorphite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Chalcopyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Smithsonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.26	0.27	0.06	1.05	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Sphalerite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.64	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00		
Marcasite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48.90	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Amethyst	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Hematite	770.39	1045.53	1346.56	403.97	683.80	310.74	306.83	964.01	302.98	315.60	175.33	403.97	5.26	252.48	290.03	76.51	344.29	132.25	1107.03	554.55	155.37	841.60	288.55	701.33	350.67	165.26	473.40	789.00	116.53	240.83	1388.64	378.72	428.45	2306.75	286.91	841.60	157.80		

جدول (۴-۲۴): نتایج آنالیز نمونه‌های مینرالیزه برداشت شده در مرحله کنترل ناهنجاری‌ها

Sample No.	Li	Be	Sr	Ba	Y	Ti	Zr	V	Nb	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Ag	Zn	Cd	Sn	Pb	As	Tl	Al	Mg	Ce	Cu	La
KM-124-4	20.20	20.60	160.46	258	16.50	2119	227	90.98	7.30	28.84	177	275583	17.20	42.52	0.66	253.00	<0.2	16.48	13.70	27.57	6.02	56050	1502	29.26	128	13.58
KM-118-1	4.69	1.07	197.48	342	2.31	2087	160	65.45	5.59	13.77	83	117371	5.92	4.35	0.32	29.72	0.82	9.61	20.26	29.80	6.09	73465	1015	30.47	30	17.92
KM-90-1	4.82	1.45	229.10	288	14.38	2084	220	164.49	21.50	144.90	130	194210	7.97	6.49	0.22	40.88	0.30	9.43	12.83	21.68	3.97	74113	1461	26.93	25	17.70
KM-86-1	7.10	1.23	112.92	2026	9.79	2889	223	102.04	18.92	27.34	139	109364	4.55	8.59		93.74	0.97	3.55	770.69	132.15	2.02	79595	2521	28.87	393	15.06
KM-52-1	13.86	2.12	39.98	587	49.50	314	264	248.59	12.65	11.66	4831	387755	2.40	7.30	1.12	49.99	0.16	1.13	3.65	123.41	8.86	7186	541	7.83	20	9.32
KM-87-1	14.25	1.91	204.56	1221	23.42	2988	317	106.25	21.07	31.13	14648	81155	14.62	26.24		95.07	0.54	45.17	47.70	22.99	1.16	79538	5251	35.04	216	17.46
KM-86-2	5.59	1.76	171.74	261	5.27	4942	289	162.94	36.49	29.82	145	94177	4.24	4.26	1.81	124.17	1.53	47.76	103.44	221.24	1.76	89567	2330	35.43	210	19.86
KM-90-2	2.19	0.88	119.85	126	9.76	3271	165	171.30	15.91	43.88	198	170086	5.14	5.81	0.41	31.92	<0.2	34.86	9.66	8.56	3.45	54709	926	23.47	47	16.60
KM-131-1	5.20	1.40	250.94	162	7.47	2155	144	114.73	24.49	16.75	34	127461	2.75	5.26	0.22	20.39	0.36	44.67	-8.21	4.30	2.67	87721	1480	24.46	99	13.63
KM-118-2	3.22	1.16	183.19	270	4.44	2444	188	68.92	9.47	7.77	68	119167	3.54	3.20	0.27	17.70	<0.2	36.43	4.33	20.74	2.36	66900	1467	37.93	40	18.86
KM-97-2	9.84	1.27	110.53	464	9.93	2478	307	124.64	15.50	10.31	529	156755	4.15	17.25	1.15	96.26	0.20	36.80	74.50	64.23	2.93	79441	7819	36.92	507	23.02
KM-124-5	3.74	5.97	79.30	810	60.25	1361	250	71.52	3.18	2.66	342	318901	15.17	12.67	0.22	193.45	<0.2	37.78	14.81	5.04	6.32	52772	2380	41.72	16	18.58
KM-90-3	3.85	2.57	123.73	239	20.79	1783	225	36.69	15.01	6.81	917	275614	28.64	13.58	0.65	162.96	<0.2	35.14	2.08	16.97	5.65	57546	1395	26.00	51	14.27
KM-33-2	4.65	1.07	22.67	910	68.40	56	173	77.80	<3	30.40	4258	272005	6.43	5.66	0.76	107.75	1.20	26.94	23.77	186.41	6.76	2375	457	9.40	9	7.89
KM-124-3	4.40	0.82	47.83	670	13.20	1272	315	67.47	3.00	47.30	1020	449259	23.68	23.43	1.21	50.74	<0.2	28.18	28.85	33.52	8.83	39129	8826	12.71	36	39.22
KM-124-2	5.20	1.28	48.98	384	8.64	1449	376	100.94	4.16	40.70	114	414453	6.35	9.41	0.38	60.93	<0.2	37.00	13.48	10.28	8.35	52448	1830	16.57	325	8.81
KM-33-1	6.17	1.08	266.65	2929	31.40	5286	453	206.68	23.88	72.94	7978	213871	12.50	13.08	1.67	55.41	<0.2	53.23	20.22	4.14	3.52	81176	1317	35.23	20	18.11
KM-61-1	4.65	1.13	224.04	692	11.28	4949	292	91.97	15.63	24.67	96	77166	4.96	3.39	0.44	32.33	0.37	50.30	20.74	60.49	1.34	77646	1012	16.06	46	7.99
KM-61-2	0.89	4.31	6.34	230	7.58	54	44	12.81	<3	12.22	1554	54861	2.38	6.69	0.10	60.25	0.41	33.60	6.73	4.82	1.96	2222	447	2.10	25	1.80
KM-124-1	18.75	2.56	218.21	462	15.87	2649	189	106.97	15.60	18.24	343	131416	3.09	7.14	0.32	30.80	<0.2	35.17	0.36	4.77	2.30	86658	3121	20.41	42	13.48
KM-97-1	7.64	1.55	258.07	485	11.74	1705	197	128.55	15.90	39.02	526	179558	20.31	10.65	0.65	111.68	<0.2	41.25	20.62	9.34	3.48	80163	1948	28.27	102	15.34
KM-46-1	6.60	3.23	22.00	254	37.23	1202	134	52.00	5.02	6.01	430	184658	18.60	9.77	0.62	412.09	<0.2	38.48	1.73	8.23	4.29	62841	1666	34.54	91	14.42
KM-53-1	14.42	1.50	54.88	70	18.65	1146	248	101.17	3.00	32.16	1075	347921	14.46	13.66	0.47	66.08	<0.2	36.70	1.25	13.15	8.43	24507	977	13.48	63	9.53
KM-46-2	8.66	4.32	40.35	43	29.70	702	407	46.83	<3	18.32	1387	506277	61.59	29.38	0.50	1389.18	<0.2	28.70	1.19	32.62	10.95	19907	786	19.86	108	14.15
KM-52-2	4.43	1.05	290.21	225	6.16	3109	256	100.29	5.13	24.49	179	161036	6.43	2.73	0.59	44.76	0.38	56.34	30.28	43.33	3.22	68718	1086	13.26	170	9.23
KM-86-3	8.51	1.38	183.03	463	22.24	2883	268	100.83	16.61	17.03	2056	69079	4.82	8.92	0.49	114.72	<0.2	42.12	3.86	4.63	1.04	80991	8883	27.57	11	26.43
KM-342-2	12.99	1.18	144.74	83	16.94	3334	301	114.14	17.72	20.72	431	119169	43.27	5.62	0.56	184.33	0.82	48.21	15.73	49.79	2.20	78739	684	32.75	20	16.45
KM-342-1	64.35	1.37	28.62	286	15.10	1994	263	15.50	8.60	5.63	194	39788	3.09	4.47	0.10	12.85	<0.2	32.98	12.39	3.42	0.88	50110	1317	19.77	19	10.17
KM-342-5	11.25	0.52	36.54	45	10.71	454	265	59.24	<3	9.49	156	362338	231.96	11.44	0.96	74.32	<0.2	43.54	12.82	8.99	7.86	29434	1416	7.26	21	9.12
KM-342-6	7.60	1.34	116.36	49	22.60	1715	458	133.70	<3	3.75	527	209679	9.45	10.95	0.37	160.54	<0.2	33.67	5.09	7.03	4.15	67252	1764	64.55	20	34.01
KM-379-5	0.16	0.01	1050.17	1777	4.51	76	25	4.29	<3	0.05	1080	31989	3.01	2.37	0.10	9.25	0.28	29.19	-4.41	0.02	1.20	2605	126	2.28	46	1.95
KM-342-3	11.88	0.84	87.79	211	6.04	855	226	121.39	13.36	10.68	362	223062	118.96	14.39	0.99	84.39	<0.2	34.92	3.56	37.53	4.76	54268	550	14.02	83	13.44
KM-379-6	17.15	0.92	62.47	2708	16.21	3824	333	77.23	14.84	16.70	366	102454	21.17	10.63	1.90	1721.92	2.17	32.60	162.51	154.49	1.65	69215	611	24.16	463	14.08
KM-379-7	5.28	4.06	61.19	4380	8.11	48	25	28.31	<3	10.02	695	55443	2.81	7.48	0.53	150.68	0.83	34.42	11.08	9.01	1.96	3127	366	4.72	274	4.46
KM-379-2	3.89	0.68	2054.35	994	8.00	366	203	43.60	<3	2.47	2110	328282	18.26	9.10		114.19	2.17	37.87	149.97		7.55	14546	1174	7.14	551	13.97
KM-379-1	15.39	0.70	374.00	2085	13.31	273	324	48.89	<3	1.64	3378	490087	75.00	24.75		161.89		37.89	373.78	1115.34	11.28	12790	1122	173	880	107
KM-379-3	29.43	1.60	125.32	2083	9.01	3102	236	113.11	17.52	33.61	978	71041	8.23	14.52	0.72	146.51	1.03	47.67	8.72	40.86	0.98	89371	1857	24.17	87	11.87
KM-342-4	12.40	1.42	37.82	218	7.30	2862	207	128.23	32.10	21.50	221	112191	5.23	4.76		780.96	4.54	58.19			2.22	62618	3164	24.53	1186	14.06
KM-342-7	9.09	0.82	53.31	73	11.96	1082	251	84.16	<3	13.66	228	269775	39.36	6.41	0.67	67.33	<0.2	38.49	51.25	17.15	5.76	44803	1443	44.38	25	22.80
KM-342-8	12.00	0.94	104.88	71	13.73	1736	293	94.20	10.50	23.84	132	202775	23.88	5.23	0.51	44.31	0.45	34.53	35.05	26.24	3.82	73490	714	75.29	10	37.53
KM-379-4	10.15	1.69	18.69	1246	11.27	724	182	92.56	5.21	15.64	282	173482	8.38	8.16	0.23	61.02	0.54	<5	36.84	23.84	3.80	72788	3908	30.25	47	13.61
KM-201-1	36.40	3.35	70.07	507	23.83	5043	212	142.18	12.38	95.64	5496	144175	83.43	61.71	1.27	223.56	1.29	25.35	23.68	81.81	2.59	87813	6748	47.70	33	19.93
KM-201-2	22.76	4.84	64.71	439	25.17	3885	165	140.99	19.99	86.19	329	182198	33.93	59.54	0.95	830.88	2.26	31.36	110.41	334.19	3.49	87931	3365	31.44	520	12.78
KM-226-1	3.92	2.08	129.28	270	15.46	3685	181	127.16	11.28	85.03	368	224883	16.12	10.73	0.42	160.69	0.59	11.34	9.94	9.11	4.53	58866	830	12.73	59	10.30
KM-292-1	9.40	1.43	59.19	552	57.24	434	412	41.40	<3	11.82	3457	598322	20.14	28.45	1.24	291.93	0.32	4.70	30.12	52.36	14.52	15808	731	12.48	519	10.80
KM-225-2	14.64	1.45	243.10	3644	30.60	1313	124	44.37	<3	29.72	1751	240817	24.65	15.98		262.55	3.08	0.70								

جدول (۴-۲): نتایج آنالیز نمونه‌های XRD برداشت شده در مرحله کنترل ناهنجاری‌ها

LAB . NO	FIELD. NO	XRD RESULTS
2697	KX-124-1	QUARTZ + FELDSPAR + MICA + HEMATITE.
2698	KX-124-2	QUARTZ + GOETHITE + FELDSPAR + MICA + CALCITE (minor).
2699	KX-61-1	QUARTZ + FELDSPAR + MICA.
2700	KX-52-1	QUARTZ + GOETHITE + HEMATITE.
2701	KX-46-1	QUARTZ + MICA + HEMATITE + GOETHITE.
2702	KX-226-1	QUARTZ + FELDSPAR + GOETHITE + MICA.
2703	KX-292-1	QUARTZ + GOETHITE + HEMATITE + CLAY MINERAL.
2704	KX-225-1	QUARTZ + KAOLINITE + MICA + GOETHITE + HEMATITE (minor).
2705	KX-244-1	QUARTZ + KAOLINITE + GOETHITE + MICA.
2706	KX-728-1	QUARTZ + KAOLINITE + ALUNITE.
2707	KX-710-2	QUARTZ + GOETHITE + MICA + KAOLINITE.
2708	KX-728-2	QUARTZ + GOETHITE.
2709	KX-710-2	QUARTZ + GOETHITE + CLAY MINERAL.

فصل پنجم

نتیجه گیری، پیشنهادات و معرفی مناطق امیدبخش

۵- نتیجه گیری، پیشنهادات و معرفی مناطق امیدبخش

۵-۱- نتیجه گیری

با توجه به تمامی شواهد صحرایی و دفتری و نیز نتایج حاصل از آنالیز و پردازش اطلاعات، در این محدوده کانی سازی های با ارزشی از عناصر Ag, Au, Cu, Zn, Pb رخ داده است. البته جهت ثبت نتایج دقیق تر از میزان گسترش و عیار واقعی این کانی سازی ها لازم است تا اکتشافات تفصیلی تری بر روی آنها صورت پذیرد. کانی سازی ها بصورت رگه ای و مرتبط با زون های شکستگی روی داده اند. بنظر می رسد که در این محدوده با کانی سازی های سرب و روی رسوبی اگزالاتیو به همراه مس و طلا و نقره به صورت فرعی روبرو هستیم. البته این تشخیص بر اساس اطلاعات حال حاضر صورت گرفته است و ممکن است در مطالعات آتی اطلاعات دقیقتری که بدست می آید، نوع کانی سازی تغییر کند.

۵-۲- معرفی مناطق امیدبخش

در این راستا و به منظور جلوگیری از دست دادن کانی سازی های با ارزش احتمالی، ۶ محدوده مجموعا به مساحت ۵/۲ کیلومتر مربع به شرح زیر پیشنهاد می گردد. در شکل (۵-۱) و نقشه شماره ۱۵ بخش پیوست، موقعیت ۶ محدوده پیشنهادی SA-1 تا SA-6 آورده شده است.

۱- دو محدوده SA-1 و SA-2 هر یک به مساحت یک کیلومتر مربع (مجموعا دو کیلومتر مربع) در محدوده ناهنجاری ۱ برای عناصر Au-Cu. به لحاظ زمین شناسی این محدوده های ناهنجار دارای رخنمون های سنگی با ترکیب ولکانیک های آندزیتی، ماسه سنگ، مارن، توف های آندزیتی- داسیتی و کالک شیبست می باشند. این محدوده های ناهنجار دارای توالی و زون بندی با درجات مختلف بوده و بر مناطق با بیشترین شکستگی منطبق می باشند.

۲- محدوده SA-3 به وسعت ۰/۷ کیلومتر مربع در محدوده ناهنجاری ۲ برای عناصر Pb-Zn-Ba. به لحاظ زمین شناسی این محدوده ناهنجار دارای رخنمون های سنگی با ترکیب ولکانیک های آندزیتی، ماسه سنگ، مارن و توف های آندزیتی- داسیتی می باشد. در بالادست این محدوده ناهنجار، گسل تراستی احمدآباد- کاروانسرا که یکی از بزرگترین گسل های منطقه می باشد، عبور نموده است.

۳- محدوده SA-4 به وسعت ۱/۱ کیلومترمربع در محدوده ناهنجاری ۳ برای عناصر Pb-Zn-Cu. این محدوده ناهنجر دارای رخنمون های سنگی با ترکیب عمدتاً ولکانیک های آندزیتی و کمتر ماسه سنگ، مارن و توف های آندزیتی - داسیتی می باشد. به نظر می رسد در این محدوده با یک کانی سازی تیپ پلی متالیک روبرو می باشیم.

۴- محدوده SA-5 به وسعت تقریبی ۰/۹ کیلومترمربع در محدوده ناهنجاری ۴ برای عناصر Au-Mn. واحدهای سنگی رخنمون دار در این منطقه شامل ماسه سنگ، مارن و توف های داسیتی - آندزیتی است. ۹۰٪ از مساحت این منطقه بعلت بروز پدیده تراست شدن به شدت تکتونیزه می باشد.

۵- محدوده SA-6 به وسعت تقریبی ۰/۶ کیلومترمربع در محدوده ناهنجاری ۵ برای عناصر Au-Sn. لیتولوژی دربرگیرنده این محدوده ناهنجاری شامل واحدهای ماسه سنگی، مارن و توف های داسیتی - آندزیتی است. به لحاظ کانی سازی نیز این محدوده به واسطه بروز پدیده خردشدگی و دگرسانی گرمایی شدید قابل مشاهده در آن، یکی از مستعدترین محدوده های پیشنهادی می باشد.

متغیرهای ناهنجر در هر یک از نمونه های ژئوشیمی، کانی سنگین و مینرالیزه مربوط به محدوده های نهایی پیشنهادی شش گانه به همراه مختصات محل برداشت آنها به ترتیب در جداول (۵-۱) تا (۵-۶) آورده شده است.

۵-۳- پیشنهادات

- ۱- در محدوده های شماره ۱ و ۲، اکتشافات لیتوژئوشیمیایی جهت ثبت دقیق ناهنجاری ها پیشنهاد می گردد.
 - ۲- در محدوده شماره ۳ انجام اکتشافات ژئوفیزیکی و نیز حفر ترانشه بر روی رگه کانی سازی شده منطقه پیشنهاد می گردد.
 - ۳- در محدوده های شماره ۴ و ۵ اکتشافات لیتوژئوشیمیایی جهت ثبت دقیق تر ناهنجاری ها پیشنهاد می گردد.
- پیشنهاد می گردد که شبکه ها به صورت کاملاً شمالی - جنوبی و شرقی - غربی با ابعاد ۱۰۰×۵۰ متر طراحی و برداشت گردند. بهتر است طول سلولها در امتداد شمال - جنوب و عرض آنها در امتداد شرقی - غربی قرار گیرد.

جدول (۵-۱): متغیرهای ناهنجار در نمونه‌های ژئوشیمی، گانی سنگین مربوط به محدوده پیشنهادی SA-1 به همراه مختصات محل برداشت آنها

Sample	X	Y	Anomaly Variables
Geochemical Samples			
RG33	346261	3925677	Au, Ba, Be, Bi, Cd, Mn, Sb, Tl, W, Zn
RG52	346516	3925190	Cu, Tl
RG61	346637	3925658	Au, Sn, Ag, Ba, Be, Bi, Mn, Pb, Sb, Tl, W
RG86	346966	3925580	Au, Sn, As, Bi, Mn, Sb, Tl, W, Zn
RG87	346968	3925676	Au, Sn, Be, Bi, Cu, Mo, Tl
Heavy Mineral Samples			
RH-33	346261	3925677	Barite, Galena, Cerussite, Gold, Fluorite, Sphalerite, Smithsonite, Cassiterite
RH-52	346516	3925190	Fluorite
RH-83	346930	3925716	Barite, Fluorite
KH-33-2	346340	3925892	Celestine, Hematite
KH-33-3	346261	3925770	Zircon, Hematite
KH-52-1	346539	3925281	Celestine, Malachite, Fluorite
KH-61-1	346628	3925674	Barite, Galena, Cerussite, Fluorite, Smithsonite
Mineralized Samples			
KM-33-1	346340	3925892	Sr, Ba, Ti, Zr, V, Nb, Cr, Mn, Ag, Sn
KM-33-2	346271	3925755	Y, Mn, Cd, As, Mo, W, Sb
KM-46-1	346475	3924599	Be, Zn
KM-46-2	346481	3924603	Be, Zr, Fe, Co, Ni, Zn, Tl
KM-52-1	346534	3925181	V, Mn, Fe, Ag, As, Tl, W
KM-52-2	346646	3925368	Sr, Ti, Sn, W
KM-61-1	346698	3925629	Ti, Sn, As
KM-61-2	346540	3925803	Be
KM-86-1	347069	3925513	Ba, Ag, Cd, Pb, As, Cu, Bi
KM-86-2	347070	3925517	Ti, Nb, Ag, Cd, Pb, As, Cu
KM-86-3	347069	3925513	Mn, La
KM-87-1	346891	3925610	Ba, Nb, Mn, Ni, Ag, Cu, Mo

جدول (۲-۵): متغیرهای ناهنجار در نمونه‌های ژئوشیمی، کانی سنگین مربوط به محدوده پیشنهادی SA-2 به همراه مختصات محل برداشت آنها

Sample	X	Y	Anomaly Variables
Geochemical Samples			
RG97	347148	3924662	Sn
RG118	347400	3925026	Au, Cu
RG121	347420	3925082	Au, Cu
RG124	347495	3924662	Au, Sn, Be, Cd, Cu, Zn
RG131	347561	3924666	Cd, Cu, Mo
Heavy Mineral Samples			
KH-118-1	347375	3925085	Malachite
KH-121-1	347441	3925108	Galena, Cerussite
KH-124-1	347394	3924350	Pyrite, Marcasite
KH-124-2	347494	3924639	Marcasite
KH-131-1	347728	3924731	Magnetite, Galena, Cerussite, Malachite, Gold, Fluorite, Smithsonite
Mineralized Samples			
KM-118-1	347460	3924834	Cd
KM-124-1	347297	3924299	Li
KM-124-2	347340	3924320	Fe, Tl, Cu
KM-124-3	347340	3924320	Fe, Co, Ni, Ag, Tl, La, Bi
KM-124-4	347448	3924434	Li, Be, Ni, Zn, Bi
KM-124-5	347403	3924516	Be, Y
KM-131-1	347706	3924748	Sr, Nb,

جدول (۳-۵): متغیرهای ناهنجار در نمونه‌های ژئوشیمی، کانی سنگین مربوط به محدوده پیشنهادی SA-3 به همراه مختصات محل برداشت آنها

Sample	X	Y	Anomaly Variables
Geochemical Samples			
RG334	351011	3925143	Sn
RG337	351037	3925170	Au, Be, Mn, Mo, Pb, W
RG343	351128	3924866	Cd, Mn, Pb
RG372	351584	3924902	Au, Ag, As, Ba, Bi, Cd, Mn, Mo, Pb W, Zn
RG380	351661	3924651	Au, Ba
Heavy Mineral Samples			
RH-330	350935	3925469	Pyrite
RH-361	351375	3925510	Barite
KH-343-1	351133	3924905	Galena, Cerussite, Fluorite, Mimetite, Wulfenite, Pyromorphite, Smithsonite, Sphalerite
KH-343-2	351091	3924804	Galena, Cerussite
KH-363-1	351332	3924991	Magnetite, Zircon, Galena, Cerussite, Fluorite, Native Lead, Pyromorphite, Smithsonite, Sphalerite, Hematite
KH-372-2	351420	3924835	Barite, Galena, Cerussite, Fluorite, Native Lead, Smithsonite, Sphalerite
KH-380-1	351729	3924699	Leucoxene, Gold
Mineralized Samples			
KM-343-1	351127	3924919	Sr, Mn, Ag, As, Cu, Sb
KM-343-2	351133	3924905	Li, Ti, Zr, V, Nb, Zn, Cd, W
KM-343-3	351133	3924905	Ag, Zn, Pb, Cu, Au, Bi
KM-343-4	351131	3924889	Ag, Pb, Bi
KM-343-5	351106	3924822	Be, Y, Mn, Fe, Co, Ni, Ag, Zn, Cd, Sn, Pb, As, Ti, Cu
KM-363-1	351323	3924976	Ba, Y, Zr, Mn, Fe, Co, Ni, Ag, Zn, Cd, Pb, As, Ti, Cu, Mo
KM-363-2	351407	3924875	Ba, Zr, Ti, Nb, Pb, Zn
KM-372-1	351250	3924712	Ba, Mn, Ag, Zn, Cd, Pb, Hg, Bi
KM-372-2	351309	3924691	Sr, Mn, Ag, Zn, Cd, Pb
KM-372-3	351290	3924670	Ag, Zn, Pb, Cu, Mo, Sb, Bi
KM-372-4	351290	3924670	Li, Mn, Ag, Zn, Pb
KM-372-5	351359	3924731	Sr, Ti, Nb, Ag, Zn, La
KM-380-1	351600	3924682	Sr, Ba, Y, Mn, Fe, Ni, Ag, Zn, Cd, Ti, Mo
KM-380-2	351582	3924674	Li, Sr, Mn, Ni, Ag, Zn, As, Cu
KM-380-3	351629	3924638	Li, Mn, Ag, Zn, Cd, Pb

جدول (۴-۵): متغیرهای ناهنجار در نمونه‌های ژئوشیمی، گانی سنگین مربوط به محدوده پیشنهادی SA-4 به همراه مختصات محل برداشت آنها

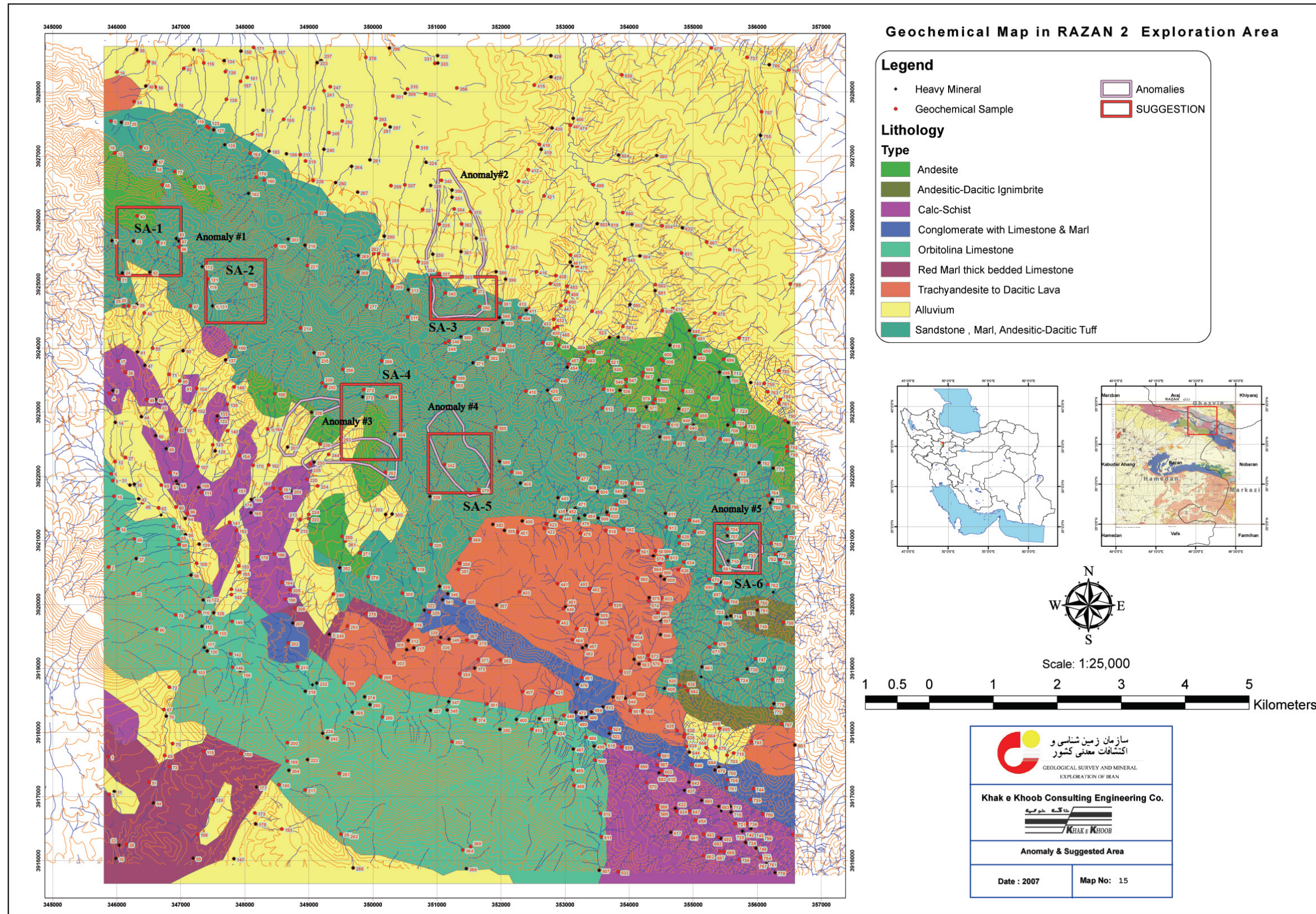
Sample	X	Y	Anomaly Variables
Geochemical Samples			
RG244	349309	3922342	Ag, As, Bi, Cu, Sb
RG292	350193	3922065	Au, As, Bi, Cd, Cu, Mn, Mo, Pb, Sb, Tl, W
Heavy Mineral Samples			
KH-244-1	349318	3922355	Galena, Cerussite, Smithsonite
KH-292-1	350292	3922612	Garnet
KH-292-2	350208	3922355	Galena, Cerussite, Smithsonite
Mineralized Samples			
KM-226-1	349438	3923152	Ti, Cr
KM-244-1	349319	3922367	Li, Be, Sn, As, Cu
KM-292-1	350292	3922612	Y, Zr, Fe, Tl, Cu
KM-292-2	350292	3922612	Be, Y, Zr, Mn, Fe, Co, Ni, Ag, Zn, Cd, As, Tl, Mo
KM-292-3	350246	3922664	Ba, Zr, Fe, Tl, Sn, Cu, Mo
KM-292-4	350221	3922686	Ba, Zr, Mn, Fe, Ag, Tl
KM-292-5	350192	3922523	Sr, Mn, Ag, As, Hg, Sb
KM-292-6	350111	3922474	Sr, Ag, Cd, Pb, As, Cu, Sb, Bi
KM-292-7	350001	3922435	Li, Be, Ba, Zn, Sn, As, Cu

جدول (۵-۵): متغیرهای ناهنجار در نمونه‌های ژئوشیمی، گانی سنگین مربوط به محدوده پیشنهادی SA-5 به همراه مختصات محل برداشت آنها

Sample	X	Y	Anomaly Variables
Geochemical Samples			
RG342	351114	3922185	Au, Be, Bi, Mn, Mo
RG379	351650	3921792	Au, Sn, Ba, Be, Bi, Cu, Mn, Sb, Zn
Heavy Mineral Samples			
KH-342-3	351139	3922125	Galena, Cerussite, Malachite, Gold, Fluorite, Chalcopyrite, Smithsonite
KH-379-1	351628	3921843	Rutile, Barite, Hematite
Mineralized Samples			
KM-342-1	350730	3921520	Li
KM-342-2	351092	3922367	Ti, Zr, Bi
KM-342-3	351122	3922437	Co
KM-342-4	351101	3922454	Ti, Nb, Ag, Zn, Cd, Pb, As, Cu, Au, Hg, Sb, Bi
KM-342-5	351145	3922545	Fe, Co, Tl, Mo
KM-342-6	351157	3922582	Y, Zr, Mo
KM-342-7	351168	3922635	Tl, Mo
KM-342-8	351168	3922635	Mo
KM-379-1	351595	3921789	Ba, Zr, Mn, Fe, Ni, Ag, Pb, As, Tl, Cu, Au, Hg, Sb, Bi
KM-379-2	351595	3921789	Sr, Mn, Fe, Ag, Cd, Pb, As, Tl, Cu, Sb, Bi
KM-379-3	351597	3921807	Li, Ba, Ti
KM-379-4	351628	3921843	W
KM-379-5	351545	3921978	Sr
KM-379-6	351545	3921978	Ba, Ti, Zr, Ag, Zn, Cd, Pb, As, Cu, Bi
KM-379-7	351523	3922020	Be, Ba

جدول (۵-۶): متغیرهای ناهنجار در نمونه‌های ژئوشیمی، کانی سنگین مربوط به محدوده پیشنهادی SA-6 به همراه مختصات محل برداشت آنها

Sample	X	Y	Anomaly Variables
Geochemical Samples			
RG710	355546	3920684	Au, Mn
RG728	355717	3920594	Au, Sn
RG733	355813	3920776	Au
Heavy Mineral Samples			
RH-710	355546	3920684	Barite, Galena, Cerussite, gold, Fluorite, Smithsonite
KH-728-1	355731	3920634	Magnetite, Gold
Mine ralized Samples			
KM-710-1	355599	3920778	Sn
KM-710-2	355568	3921035	Zr, Fe, Ba, Mo, Bi
KM-710-3	355588	3920988	Y, Zr, Fe, Zn, Tl, Cu
KM-728-1	355737	3920632	Li
KM-728-2	355762	3920673	Li, Y, As, Tl, Mo, Bi



شکل (۵-۱): محدوده‌های پیشنهادی شش گانه در منطقه مطالعاتی رزن ۲



وزارت صنایع و معادن

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

طرح تلفیق لایه‌های اطلاعاتی پایه و معرفی مناطق امیدبخش معدنی

پیوست گزارش نهایی

پروژه پی‌جویی به روش اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰

در محدوده رزن ۲

مجری طرح: ناصر عابدیان

مجری فنی: ابراهیم شاهین

ناظر:

عبدالسمیع سعیدی

مشاور: تحقیقات معدنی خاک‌خوب

مردادماه ۱۳۸۷





شرکت مهندسين مشاور
تحقيقات معدني خاک خوب

گزارش نهایي پی جویی به روش اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰
در محدوده رزن ۲

پیوست



سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

پیوست

- ۱۳۵ پیوست اول - نمودارهای محاسبه خطا - اشکال (۱-۳) تا (۱۵-۳)
- ۱۴۴ پیوست دوم - هیستوگرام‌های مربوط به داده‌های خام، بدوم مقادیر خارج از ردیف و نرمال شده اشکال (۱۷-۳) تا (۲۷-۳)
- ۱۵۶ پیوست سوم - نقشه‌ها
- ۱۵۷ شکل ۱-۴ - نقشه توزیع عنصر طلا به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه
- ۱۵۸ شکل ۲-۴ - نقشه توزیع عنصر تنگستن به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه
- ۱۵۹ شکل ۳-۴ - نقشه توزیع عنصر مس به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه
- ۱۶۰ شکل ۴-۴ - نقشه توزیع عنصر سرب به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه
- ۱۶۱ شکل ۵-۴ - نقشه توزیع عنصر روی به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه
- ۱۶۲ شکل ۶-۴ - نقشه توزیع عنصر آرسنیک به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه
- ۱۶۳ شکل ۷-۴ - نقشه توزیع عنصر انتیموان به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه
- ۱۶۴ شکل ۸-۴ - نقشه توزیع عنصر کادمیم به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه
- ۱۶۵ شکل ۹-۴ - نقشه توزیع مولفه سوم آنالیز فازکتوری به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه
- ۱۶۶ شکل ۱۰-۴ - نقشه توزیع مولفه دوم آنالیز فاکتوری به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه
- ۱۶۷ شکل ۱۱-۴ - نقشه پراکندگی کانه‌های مورد مطالعه و مشاهده شده در منطقه مطالعاتی
- ۱۶۸ پیوست چهارم - نتایج آنالیز و مطالعات نمونه‌های ژئوشیمیایی و کانی‌سنگین

نقشه‌های قطع A1

نقشه نمونه برداری در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر طلا در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر قلع در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر نقره در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر آرسنیک در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر باریم در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر بیسموت در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر مس در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر آهن در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر مولیبدن در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر سرب در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر انتیموان در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر تنگستن در قطع A1

نقشه مربوط به توزیع عنصر روی در قطع A1

نقشه مربوط به محدوده‌های پیشنهادی شش گانه در منطقه مطالعاتی رزن ۲ در قطع A1



شرکت مهندسين مشاور
تحقيقات معدني خاک خوب

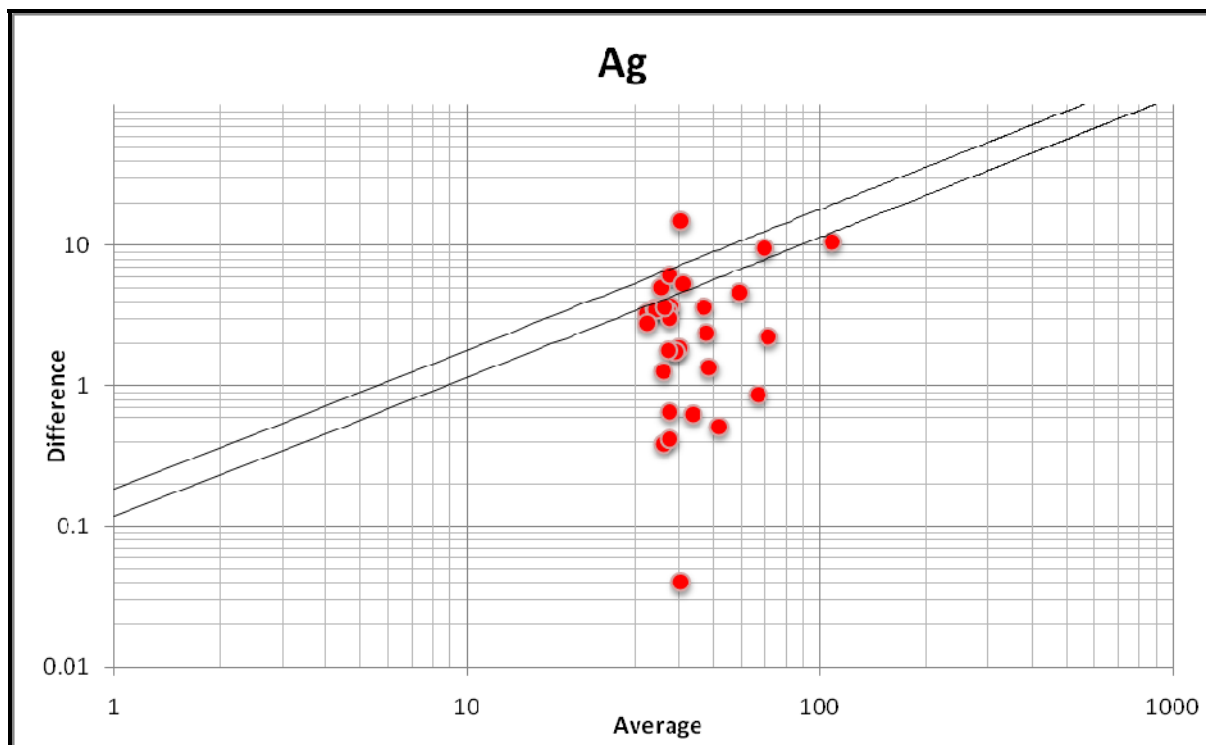
گزارش نهایي پی جویی به روش اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰
در محدوده رزن ۲



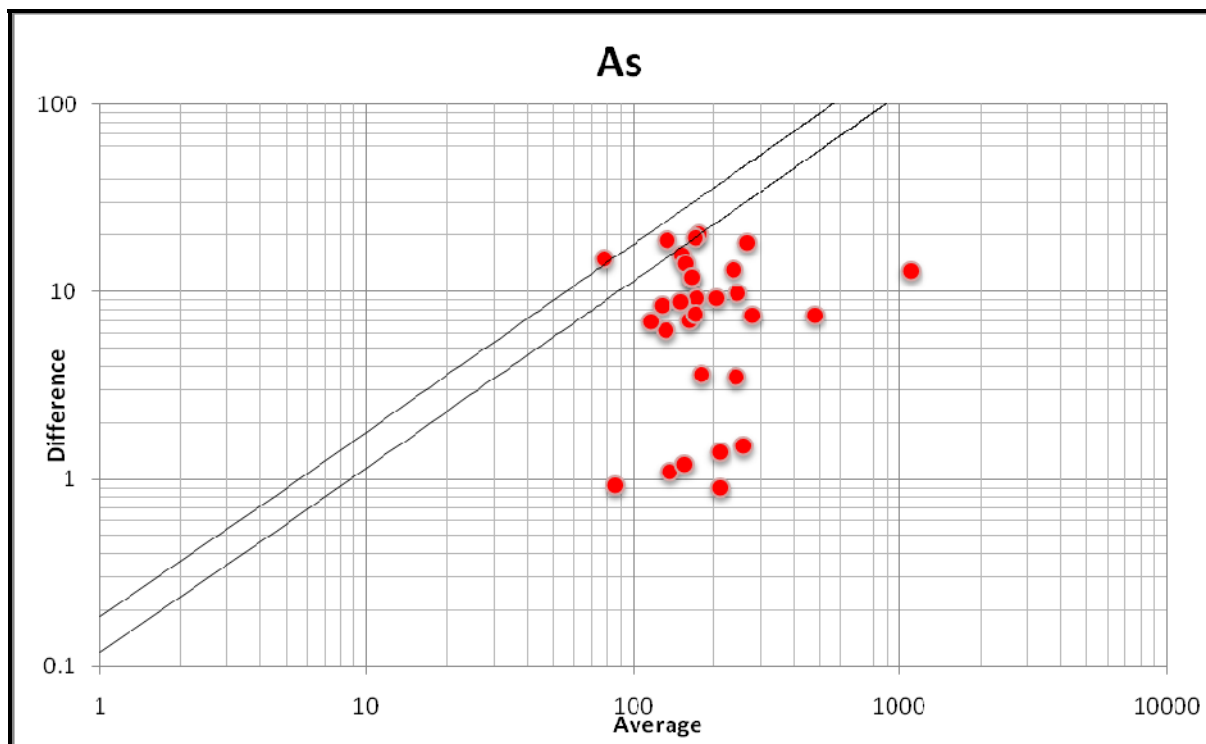
سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

پیوست اول - نمودارهای خطا

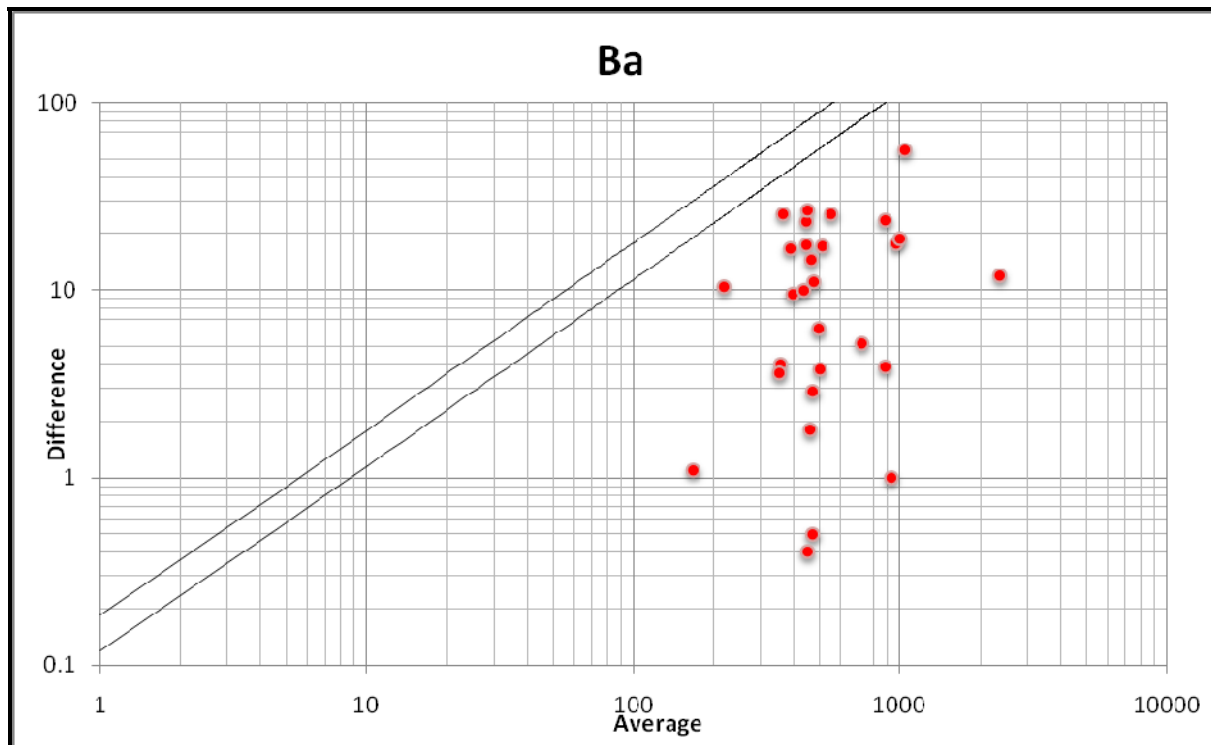
پیوست اول نمودارهای خطا



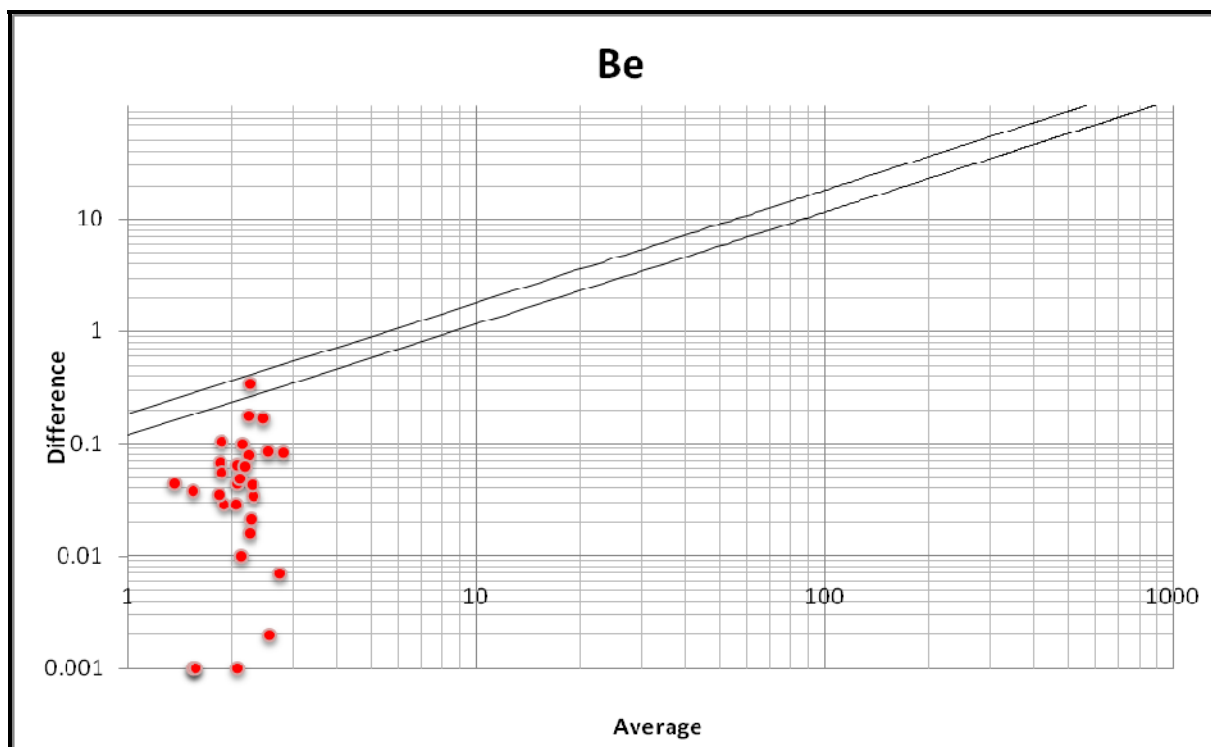
شکل (۳-۱): نمودار خطای آنالیز عنصر نقره



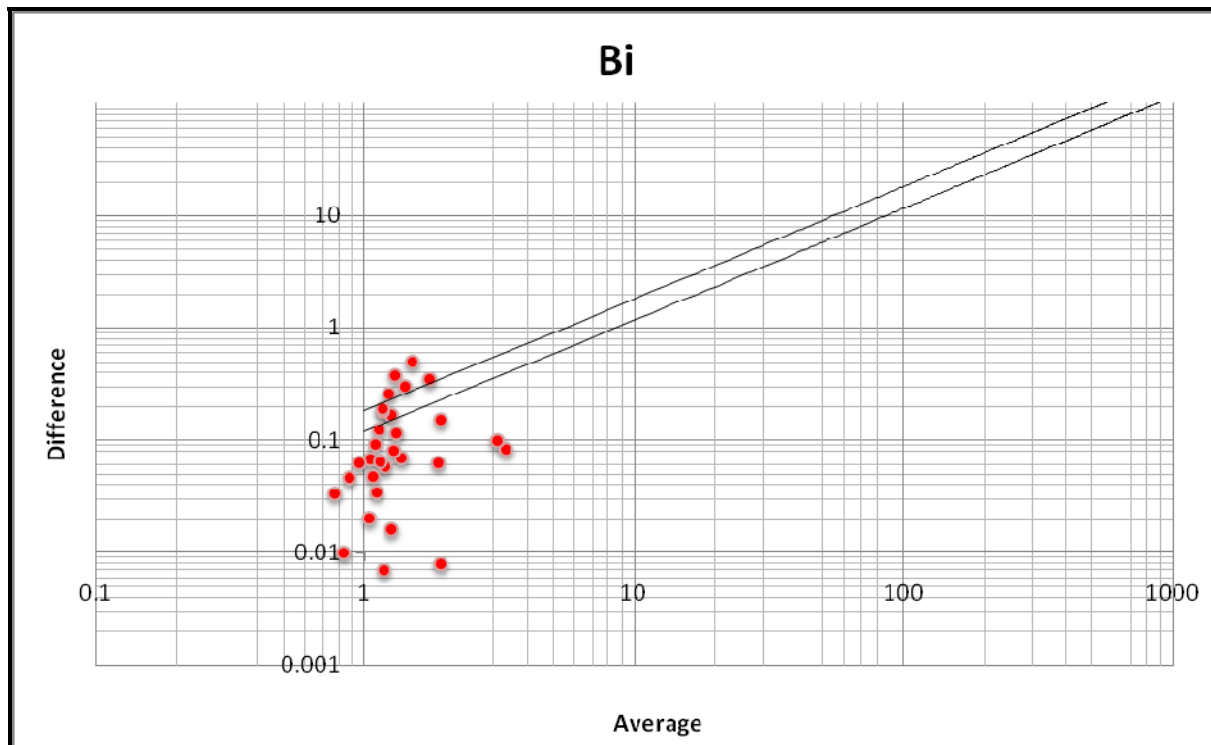
شکل (۳-۲): نمودار خطای آنالیز عنصر آرسنیک



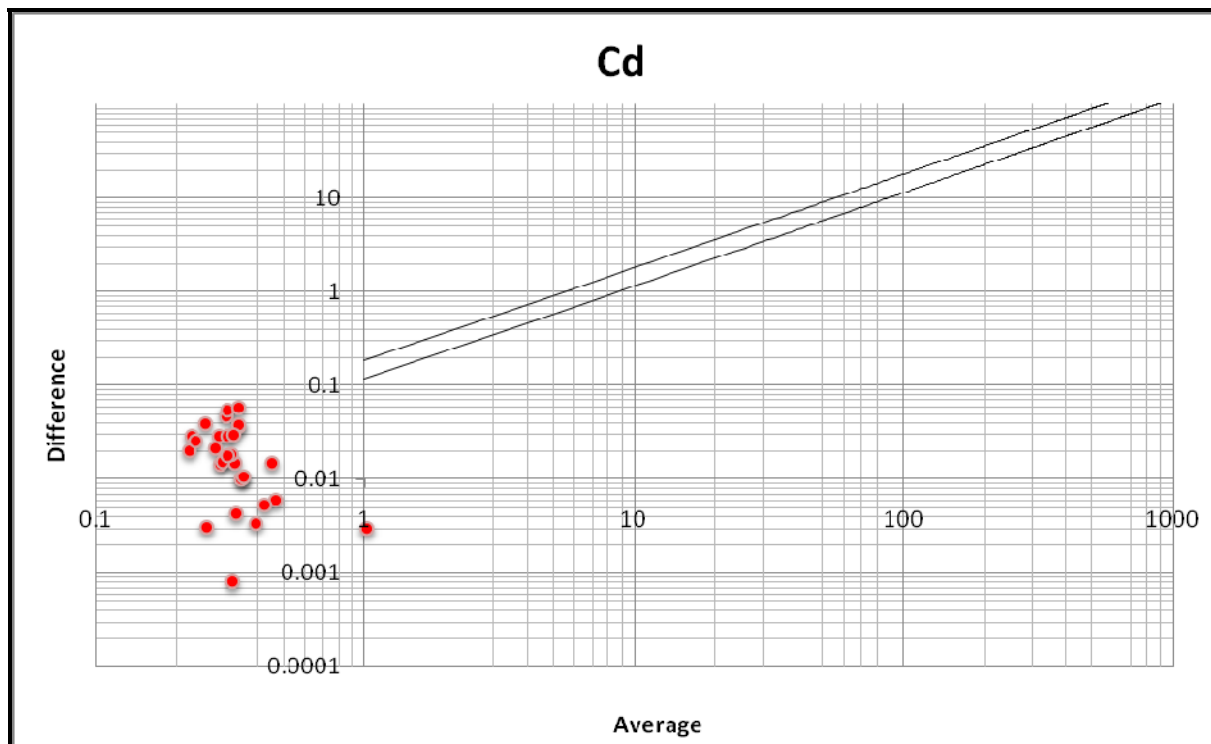
شکل (۳-۳): نمودار خطای آنالیز عنصر باریم



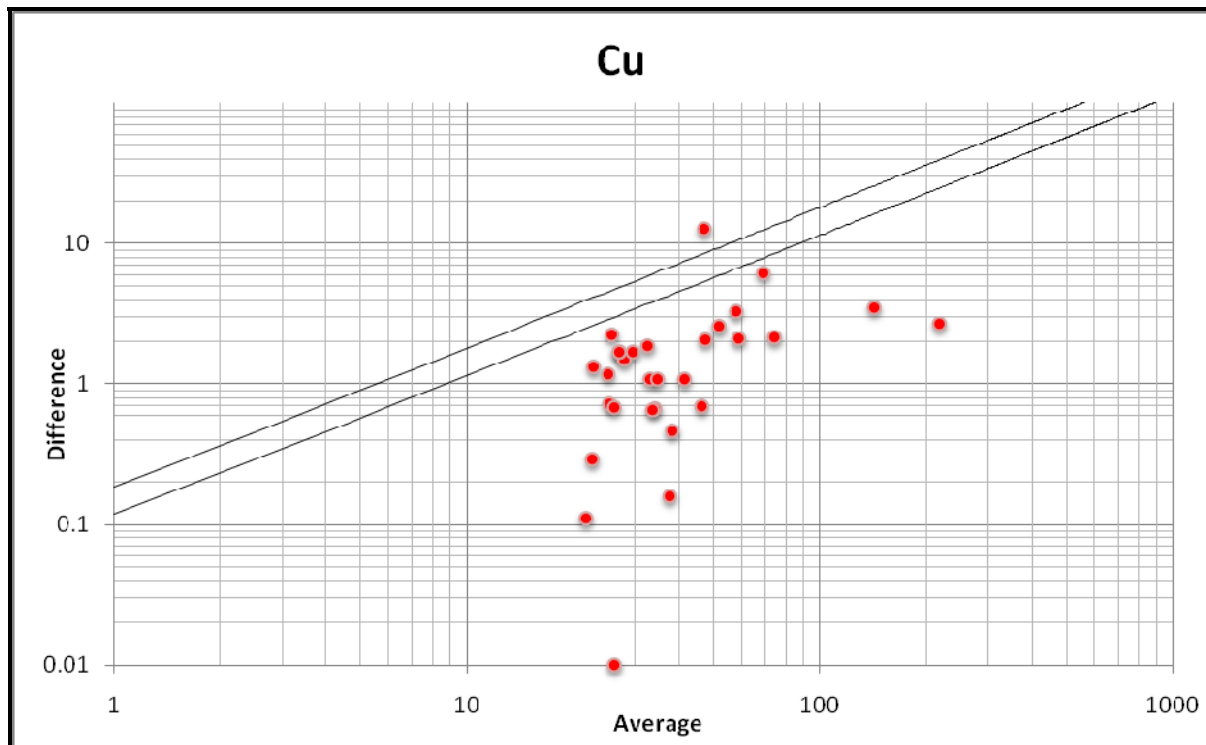
شکل (۳-۴): نمودار خطای آنالیز عنصر بریلیم



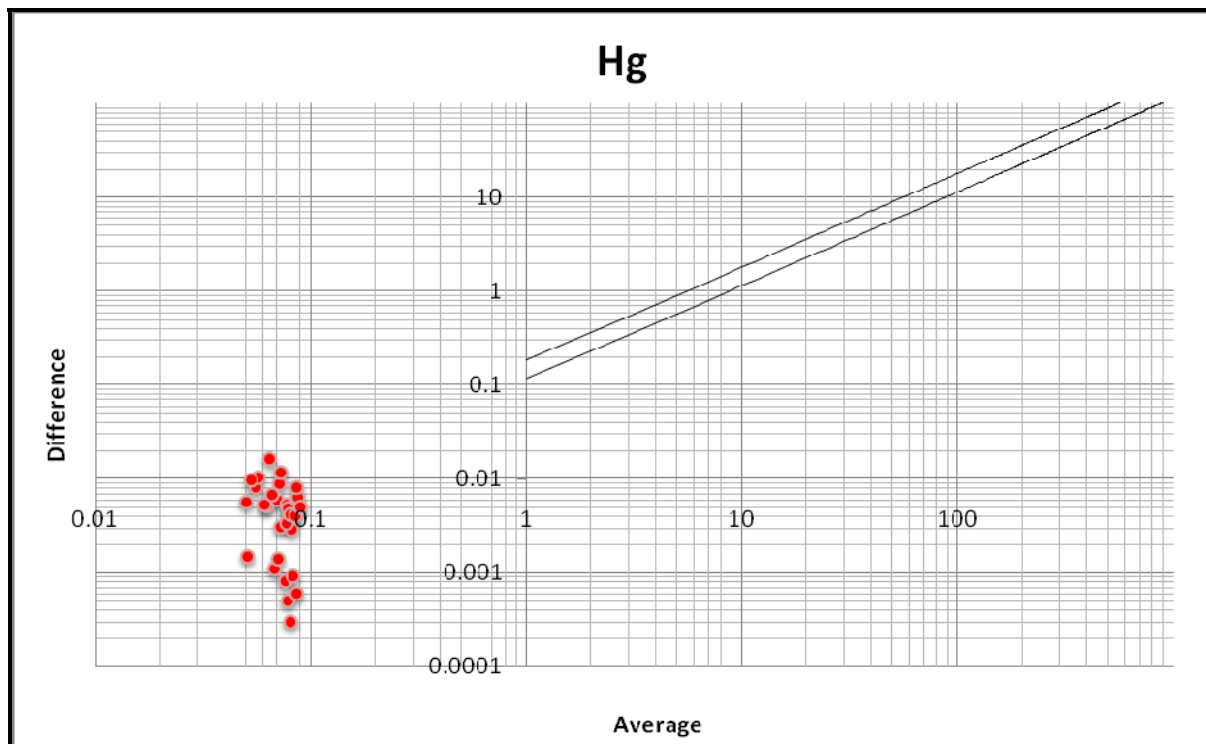
شکل (۳-۵): نمودار خطای آنالیز عنصر بیسموت



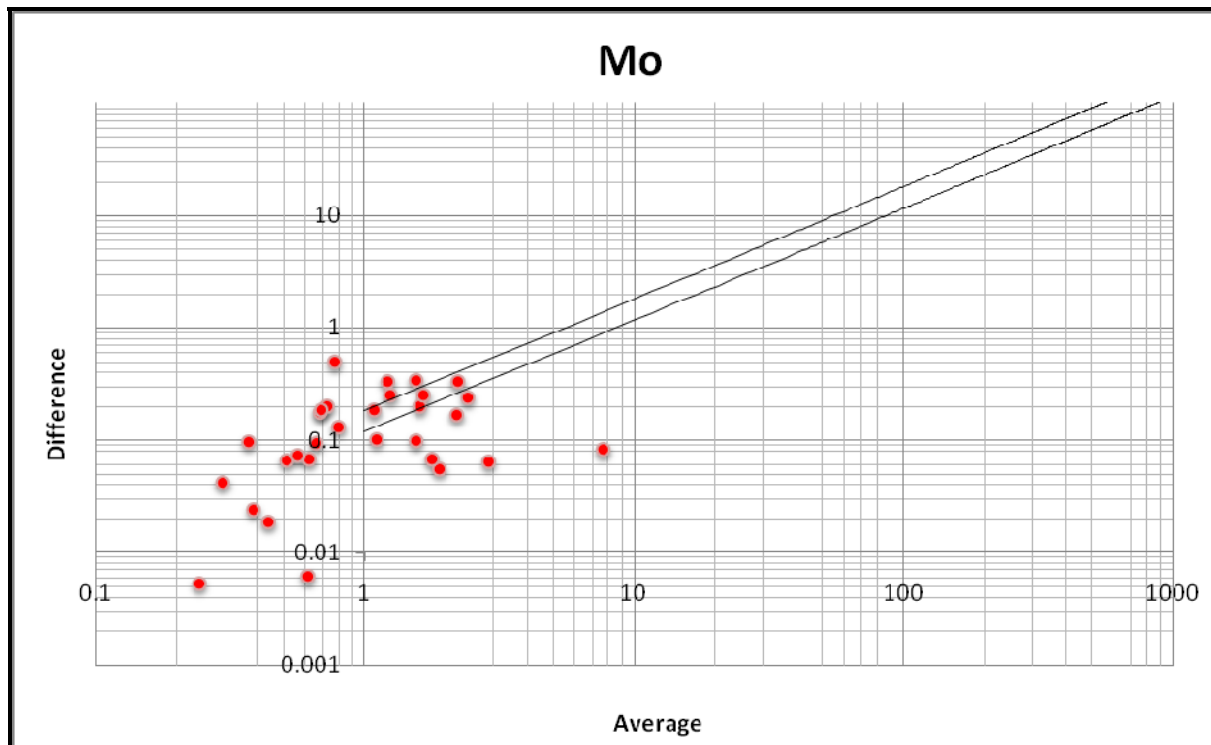
شکل (۳-۶): نمودار خطای آنالیز عنصر کادمیوم



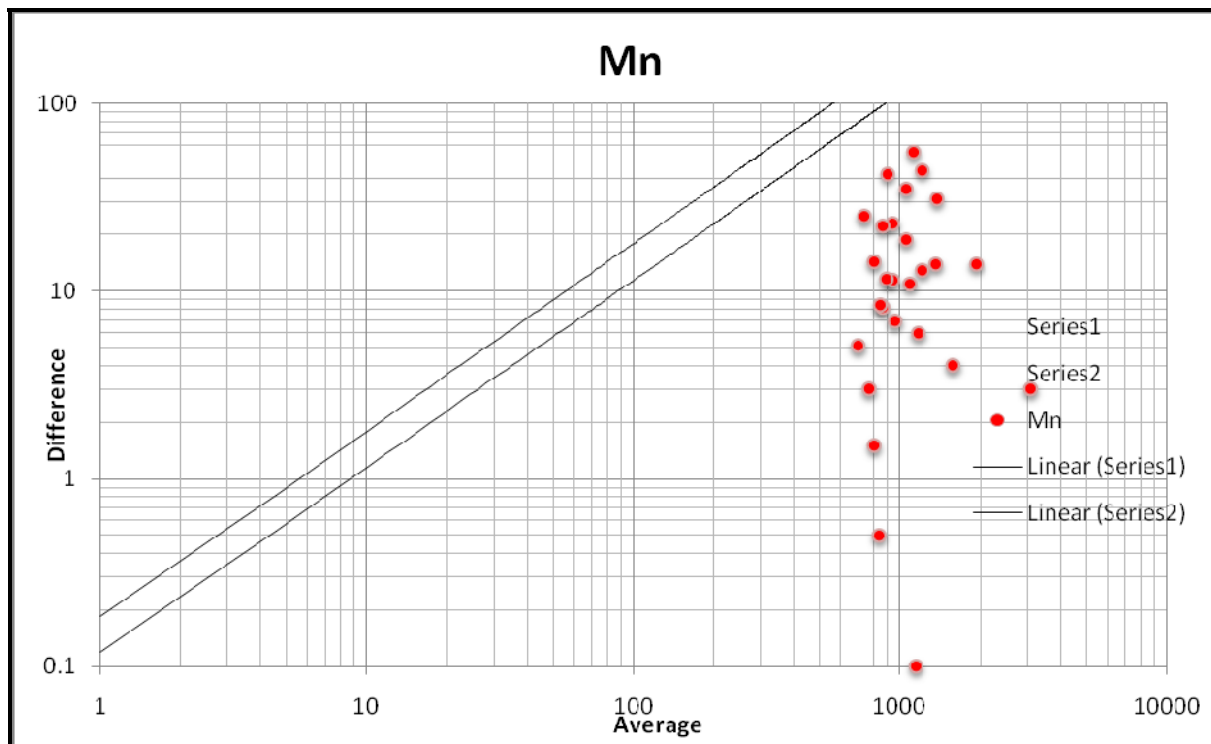
شکل (۳-۷): نمودار خطای آنالیز عنصر مس



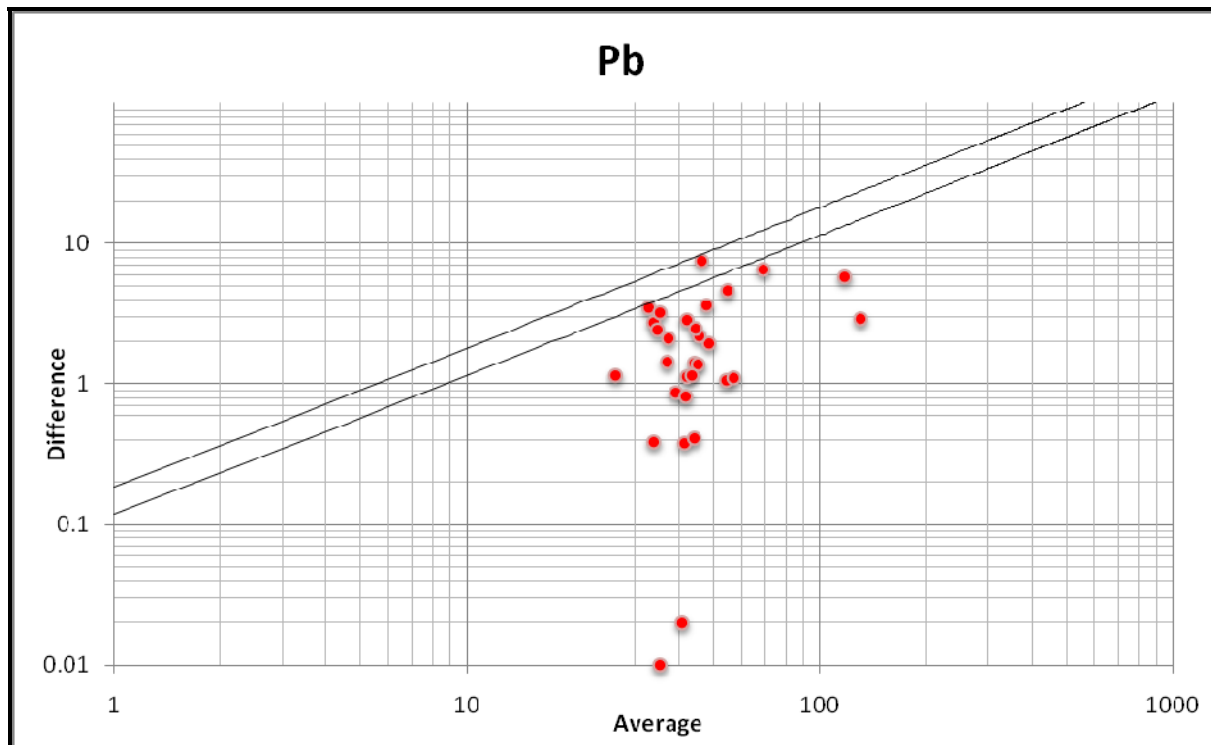
شکل (۳-۸): نمودار خطای آنالیز عنصر جیوه



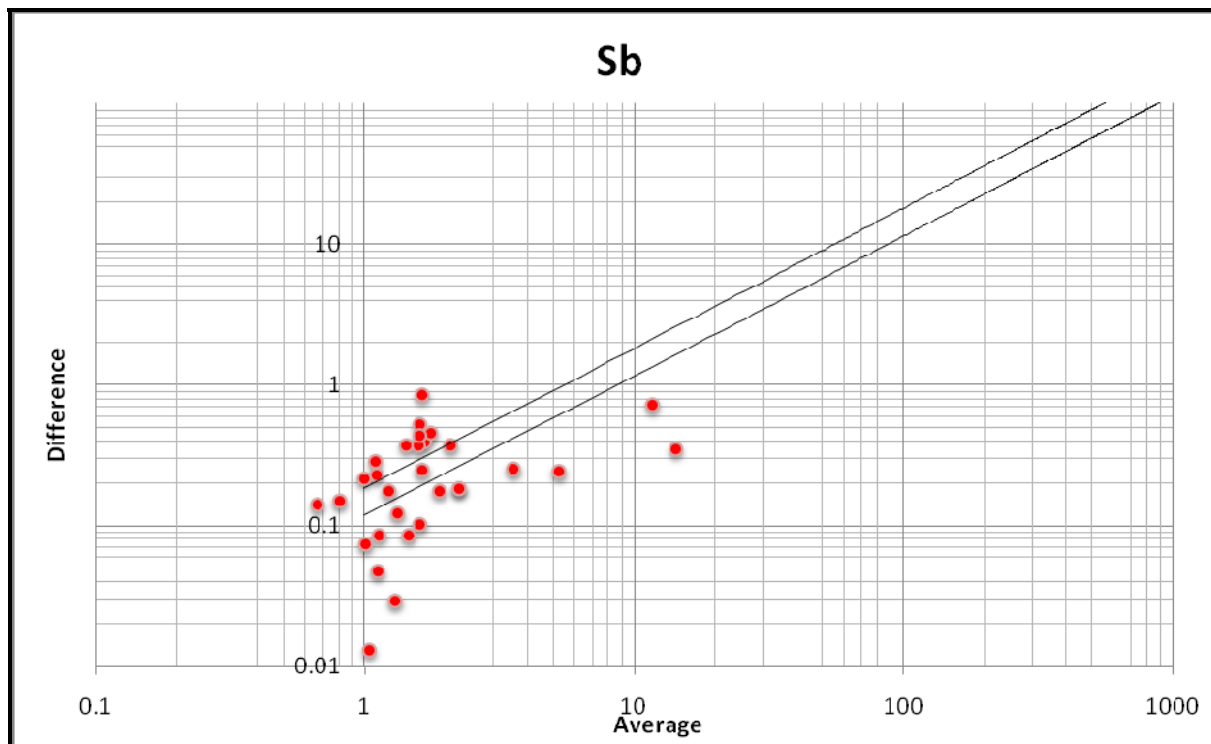
شکل (۳-۹): نمودار خطای آنالیز عنصر مولیبدن



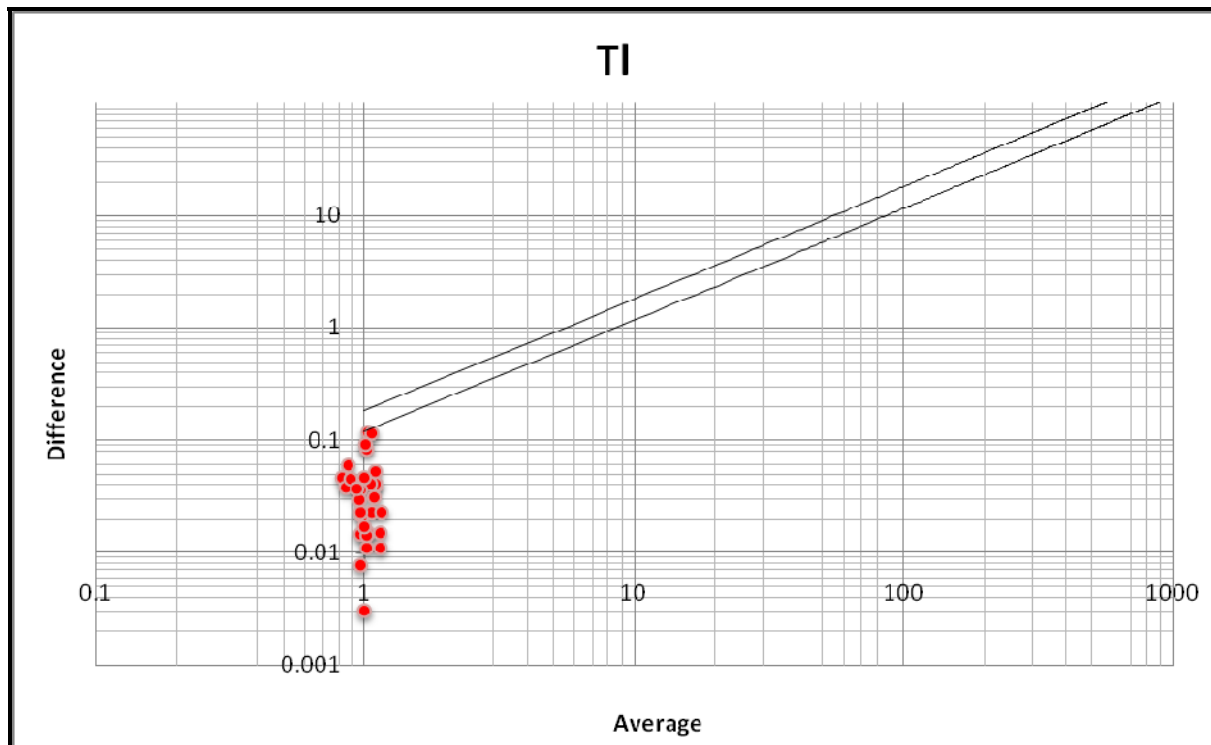
شکل (۳-۱۰): نمودار خطای آنالیز عنصر منگنز



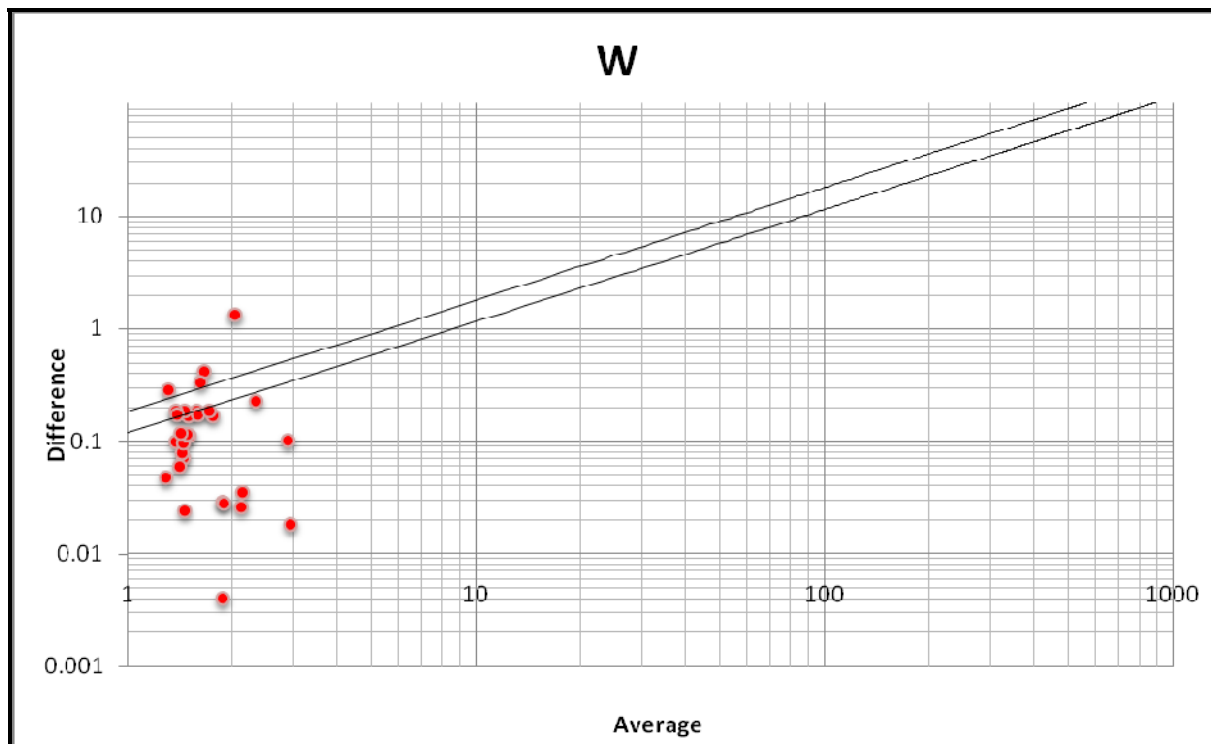
شکل (۳-۱۱): نمودار خطای آنالیز عنصر سرب



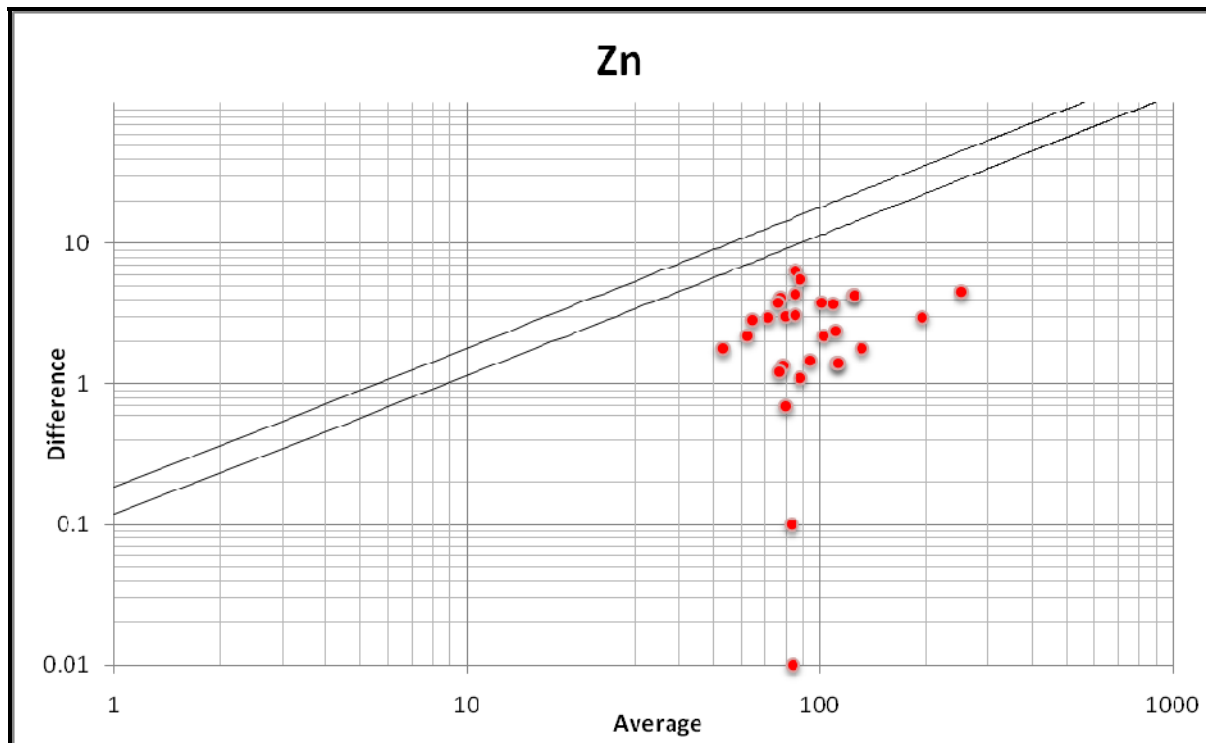
شکل (۳-۱۲): نمودار خطای آنالیز عنصر آنتیموآن



شکل (۳-۱۳): نمودار خطای آنالیز عنصر تالیوم



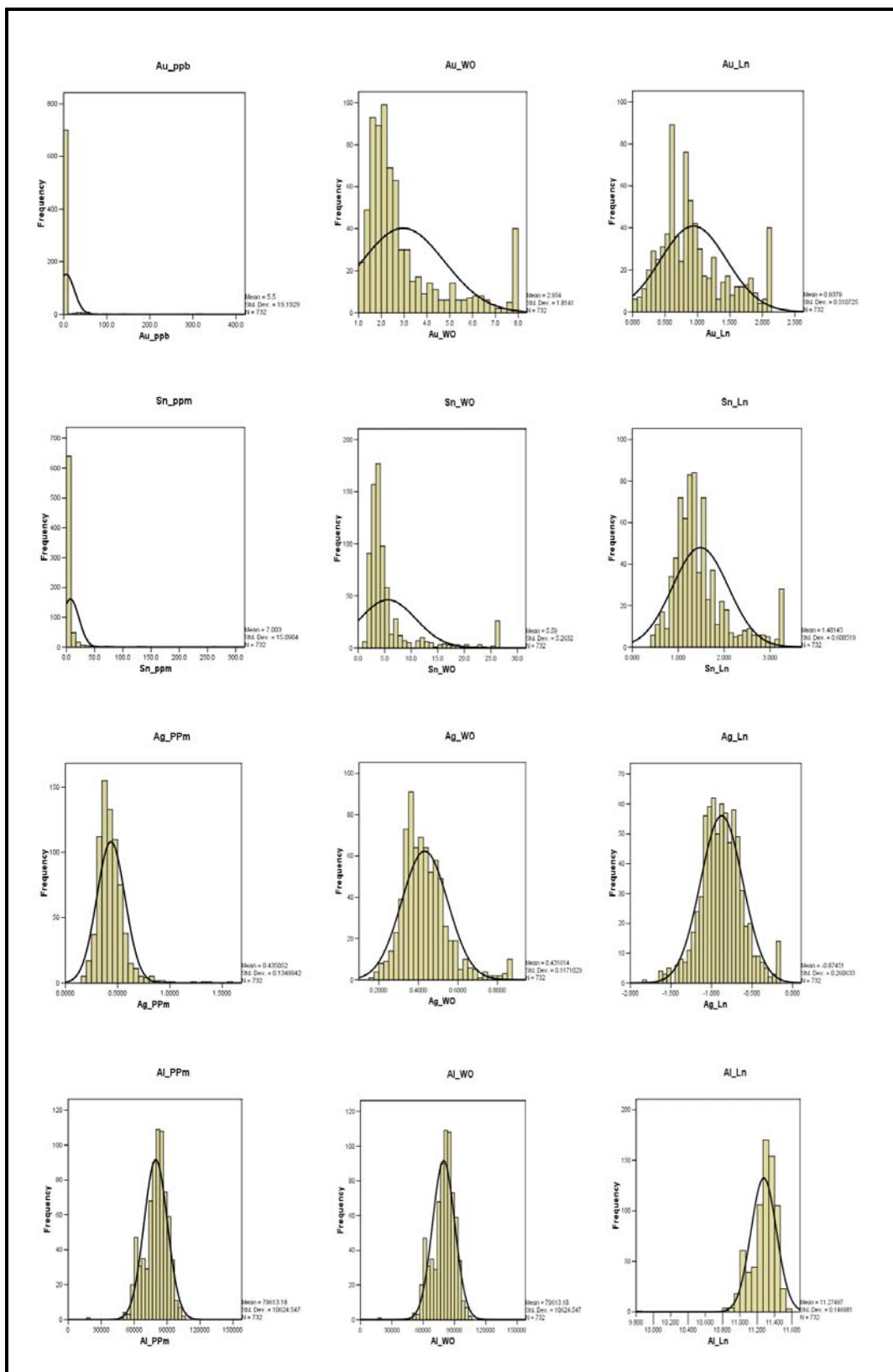
شکل (۳-۱۴): نمودار خطای آنالیز عنصر تنگستن



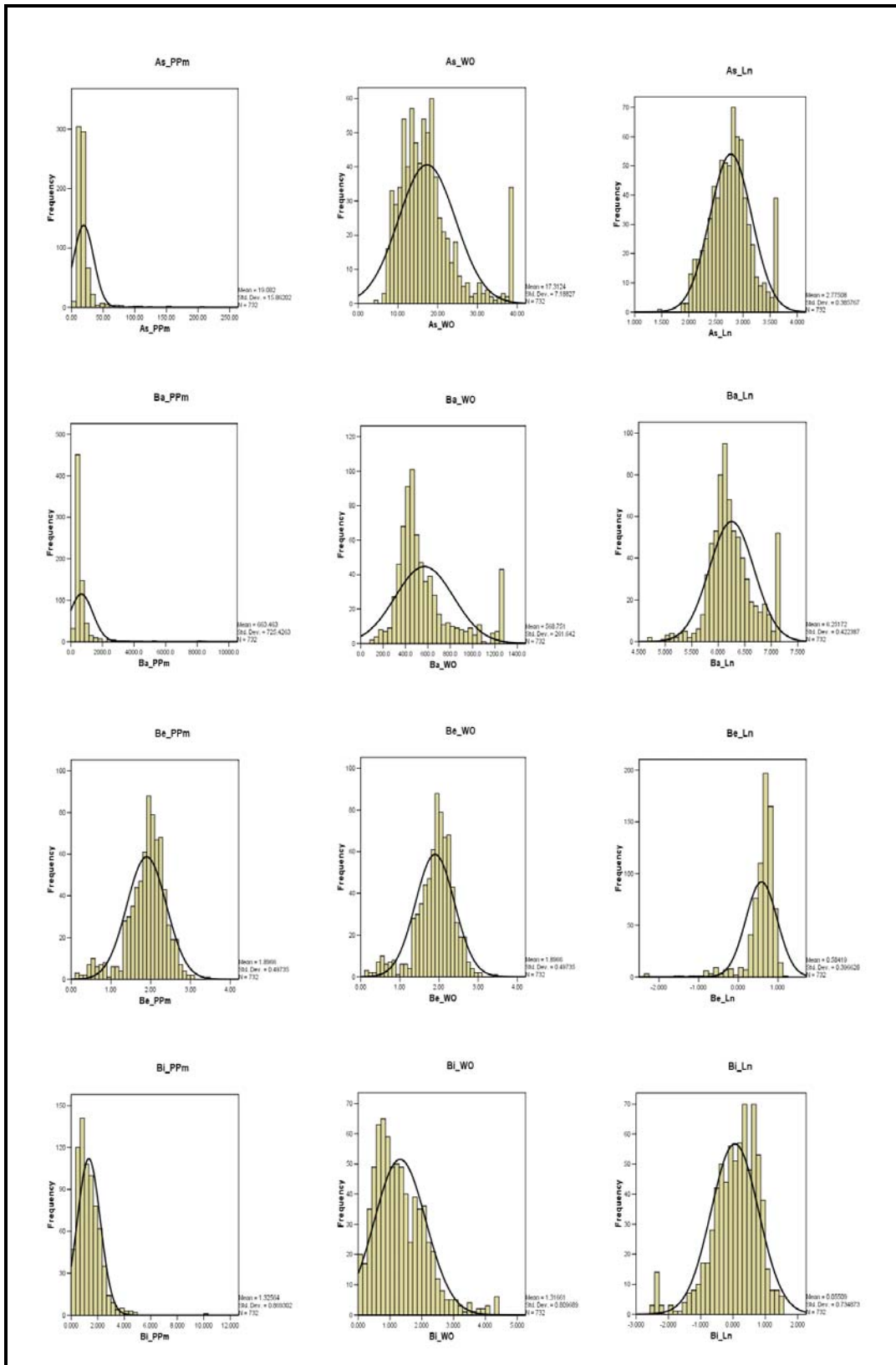
شکل (۳-۱۵): نمودار خطای آنالیز عنصر روی

پیوست دوم

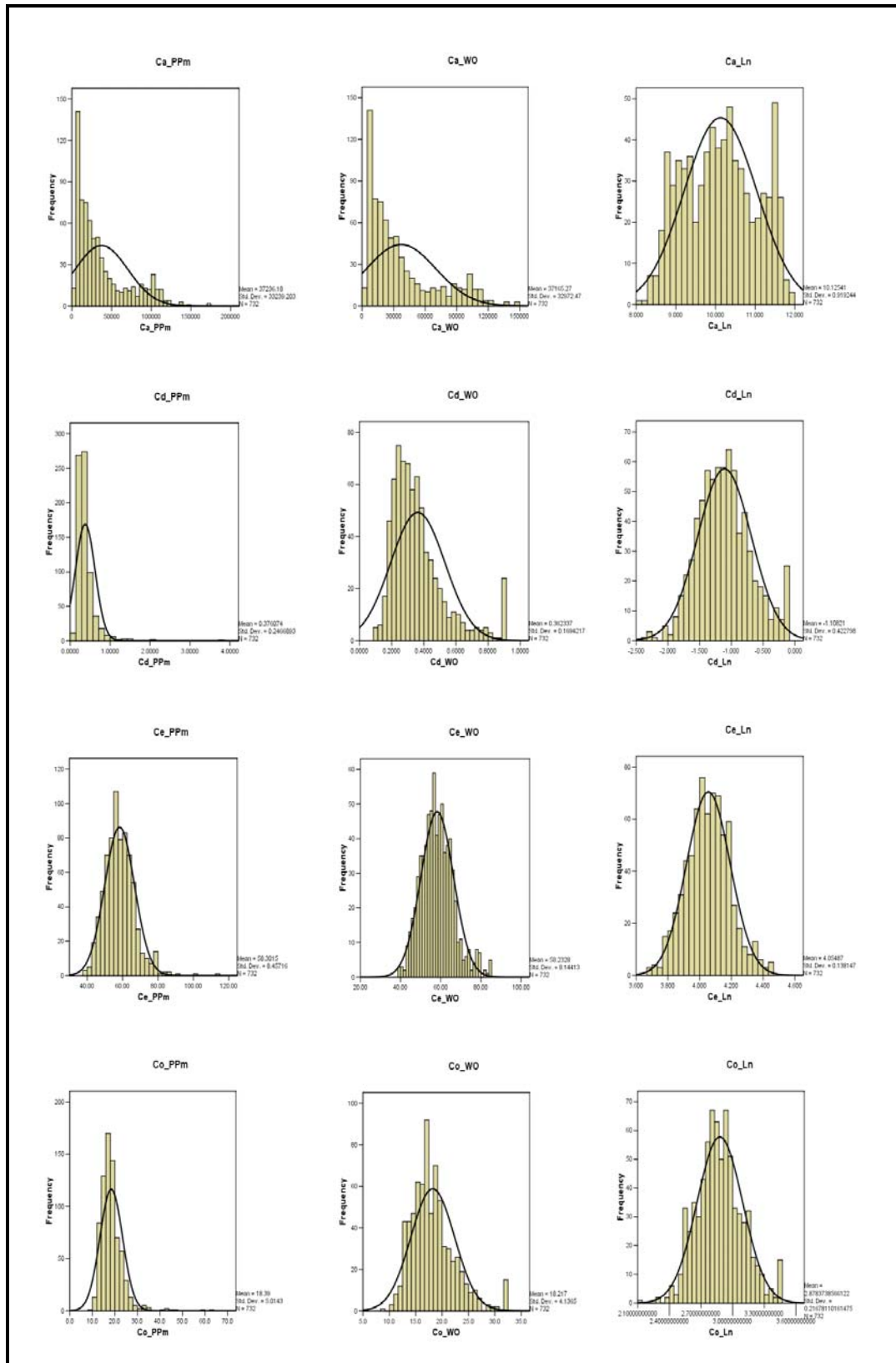
هیستوگرام‌های مربوط به داده‌های خام، بدون خارج از ردیف و نرمال شده



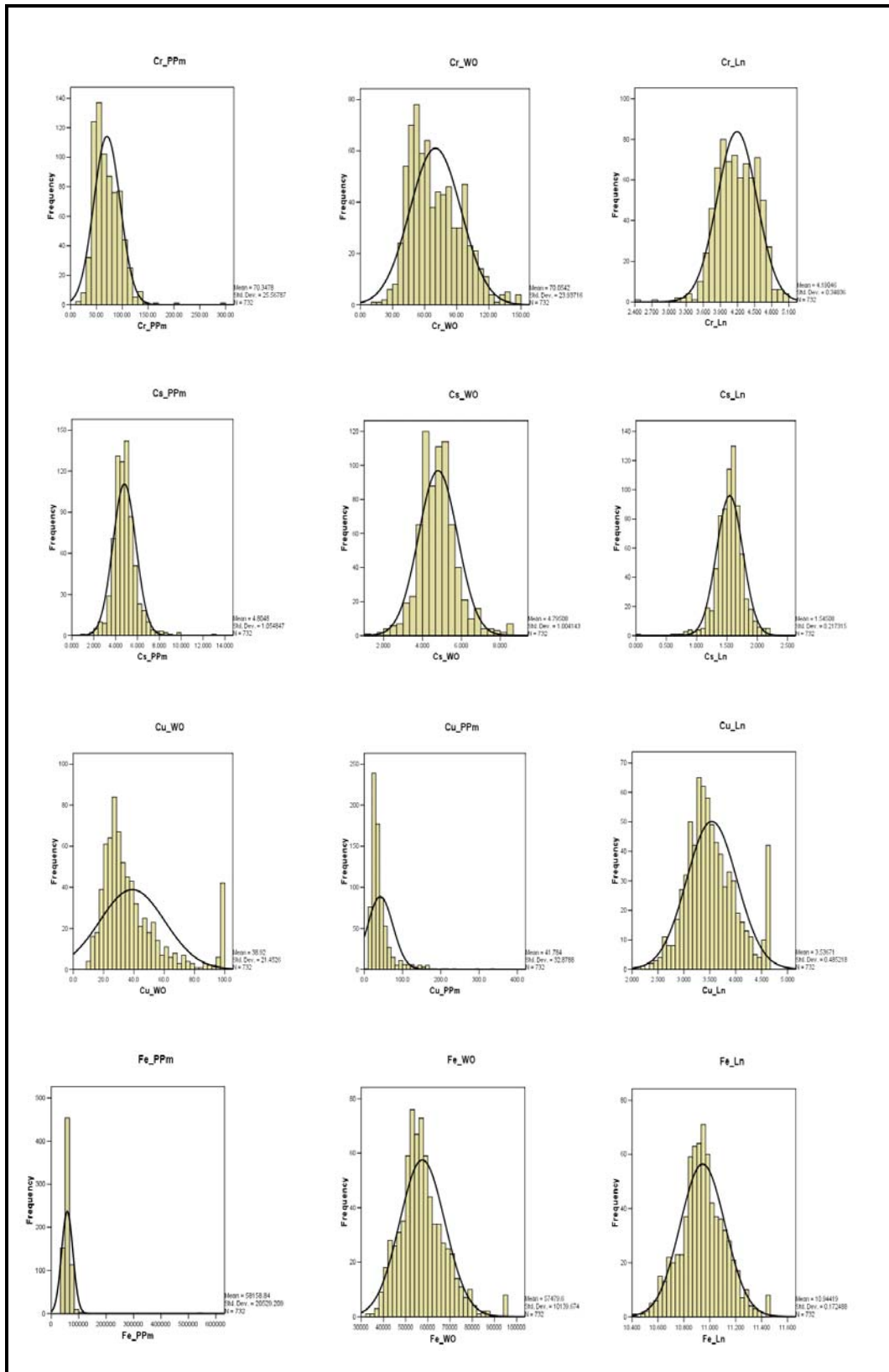
شکل (۳-۱۷): هیستوگرام چهار عنصر طلا، نقره، قلع و آلومینیم در شرایط داده‌های خام، حذف مقادیر خارج از ردیف و نرمال شده



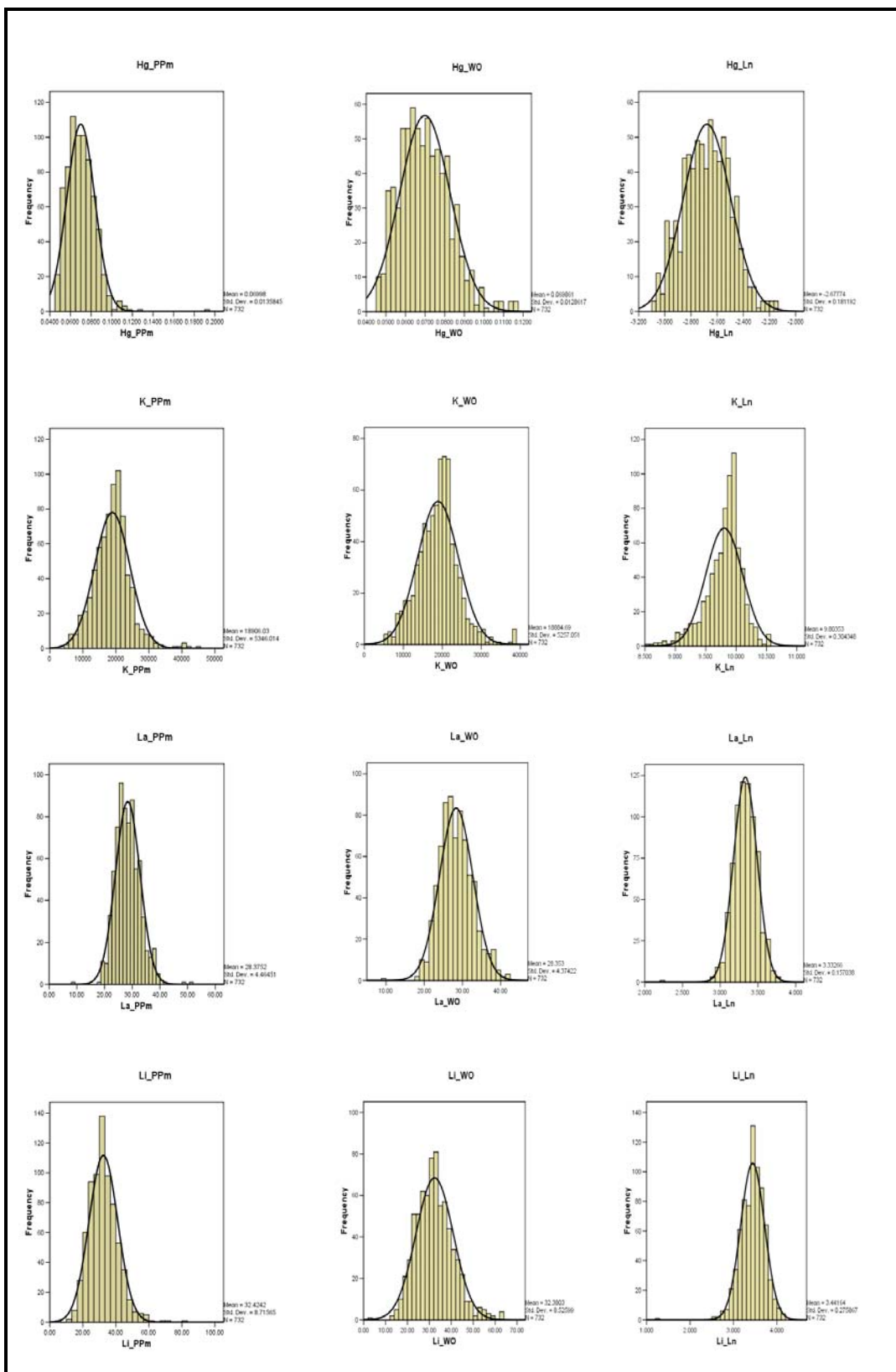
شکل (۳-۱۸): هیستوگرام چهار عنصر آرسنیک، باریم، برلیوم و بیسموت در شرایط داده های خام، حذف مقادیر خارج از ردیف و نرمال شده



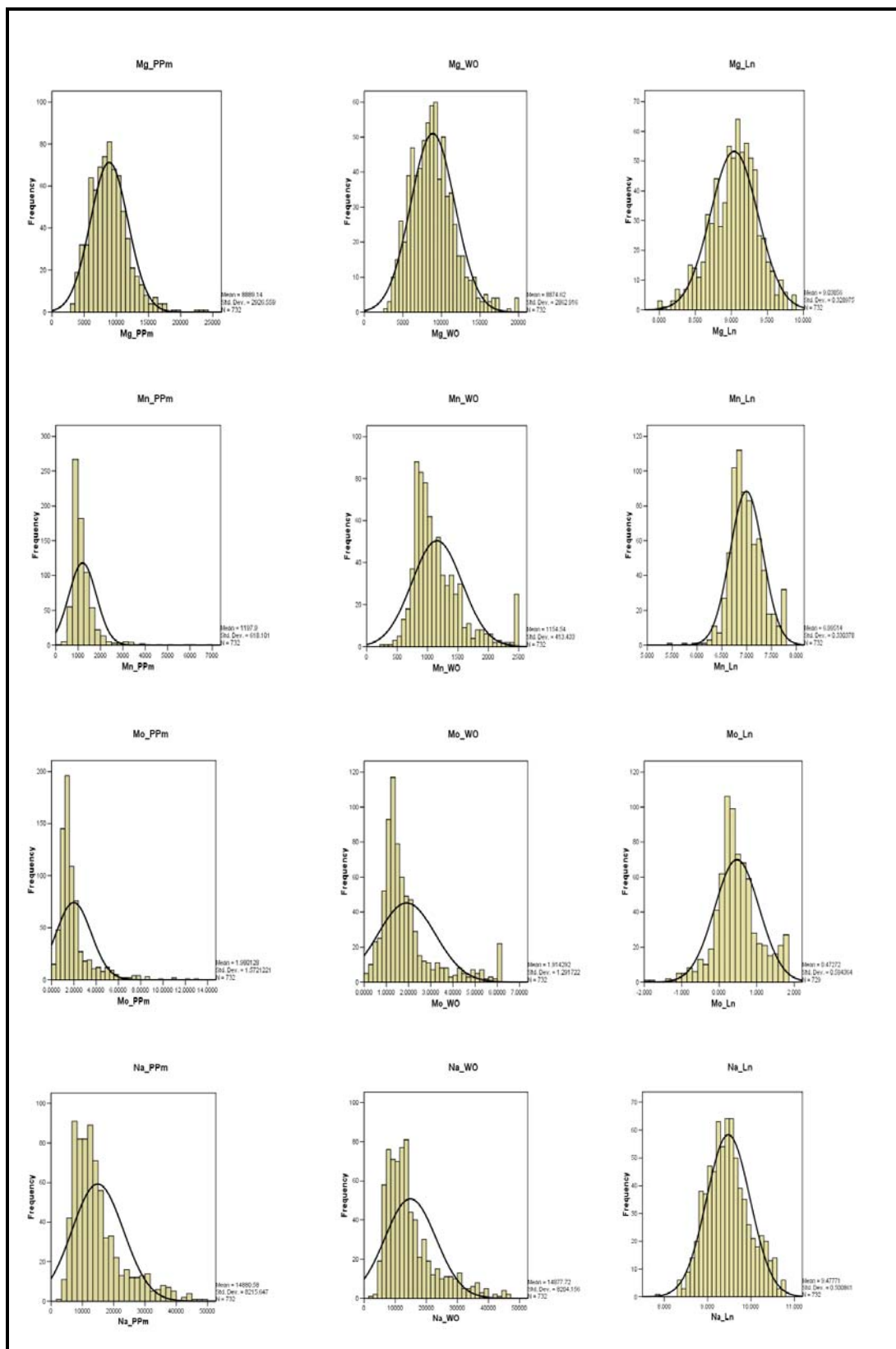
شکل (۳-۱۹): هیستوگرام چهار عنصر کلسیم، کادمیم، سرب و کبالت در شرایط داده‌های خام، حذف مقادیر خارج از ردیف و نرمال شده



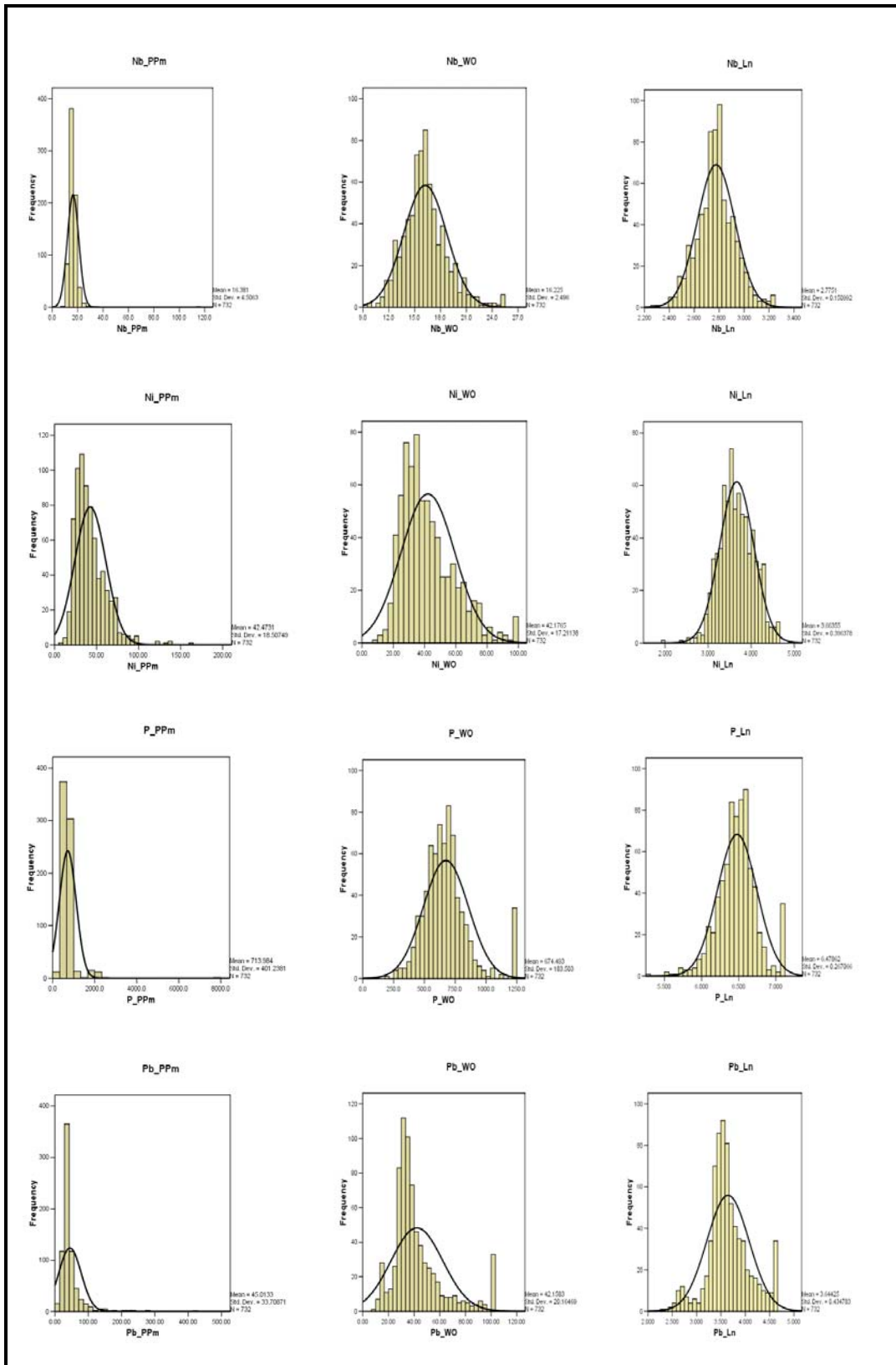
شکل (۳-۲۰): هیستوگرام چهار عنصر کروم، سزیم، مس و آهن در شرایط داده‌های خام، حذف مقادیر خارج از ردیف و نرمال شده



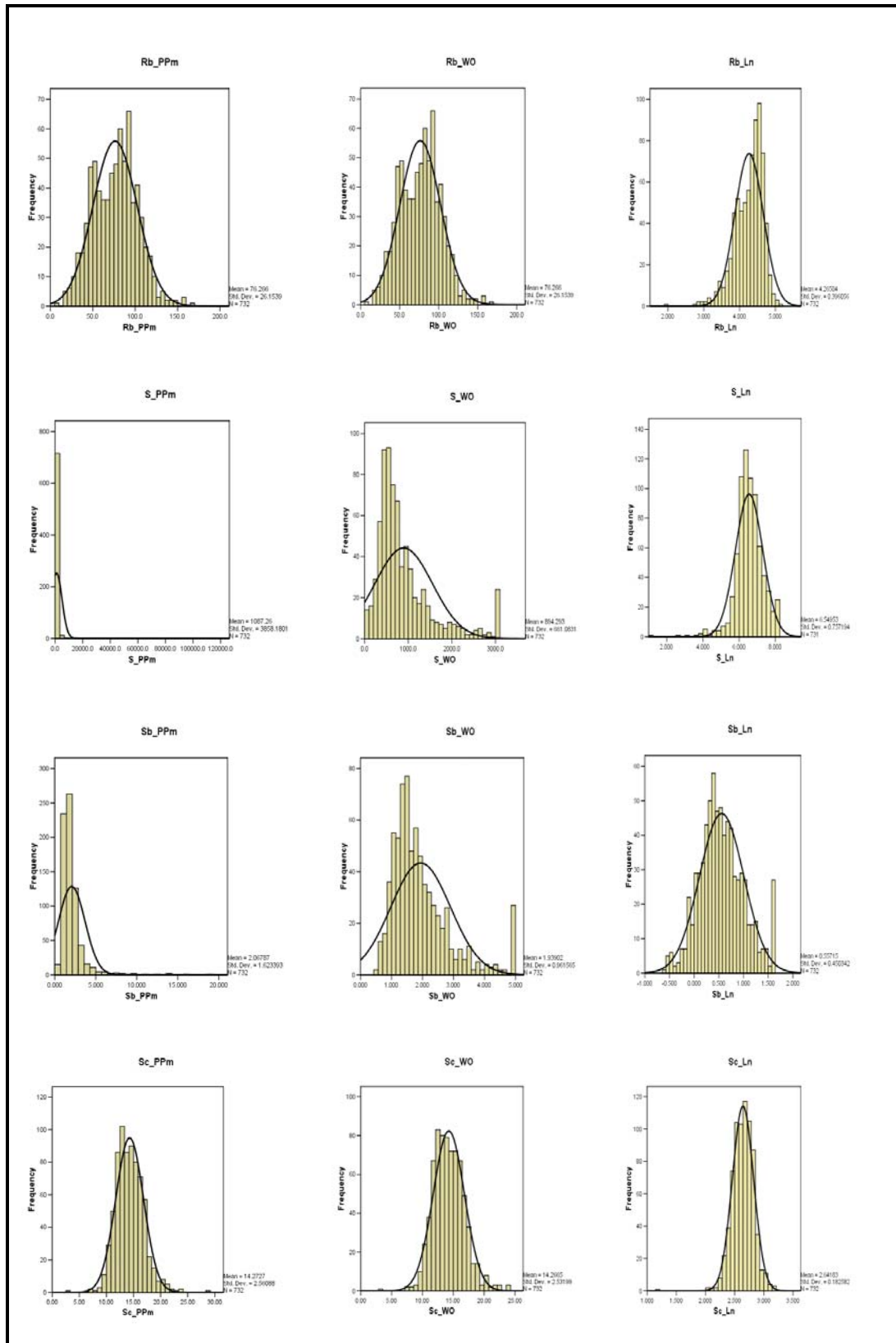
شکل (۳-۲۱): هیستوگرام چهار عنصر جیوه، پتاسیم، لانتانیم و لیتیم در شرایط داده‌های خام، حذف مقادیر خارج از ردیف و نرمال شده



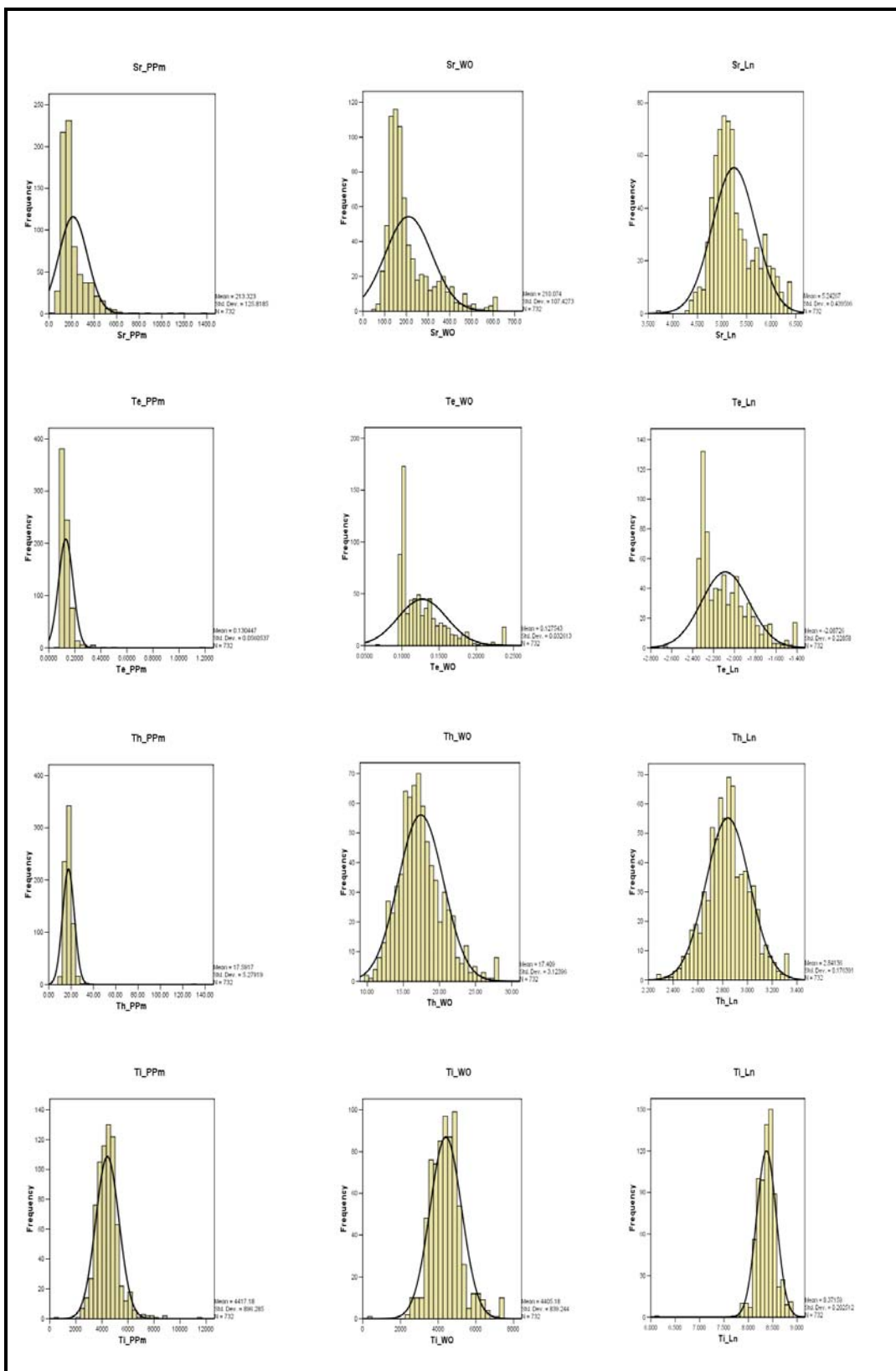
شکل (۳-۲): هیستوگرام چهار عنصر منیزیم، منگنز، مولیبدن و سدیم در شرایط داده‌های خام، حذف مقادیر خارج از ردیف و نرمال شده



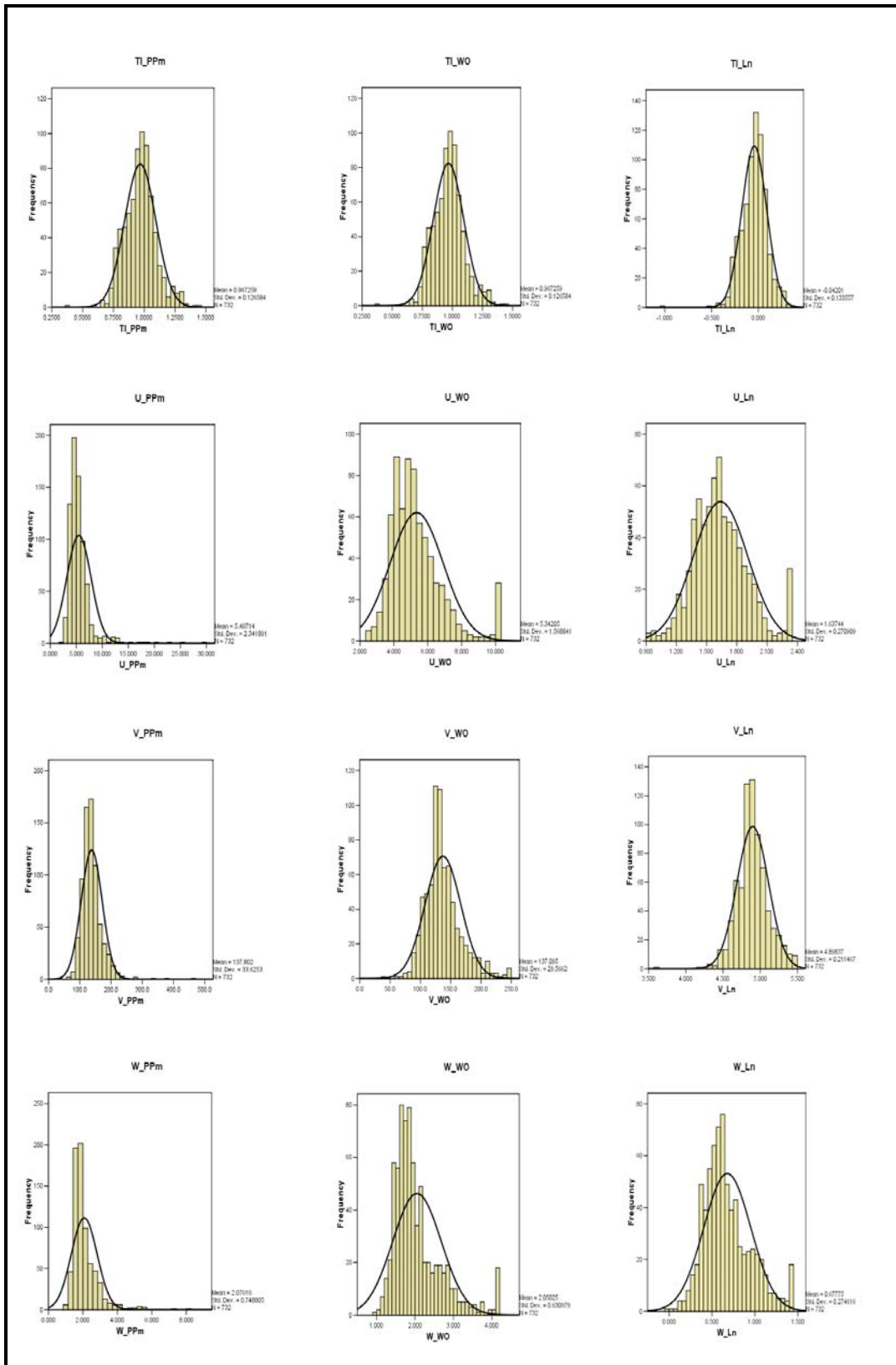
شکل (۳-۲۳): هیستوگرام چهار عنصر نیوبیم، نیکل، فسفر و سرب در شرایط داده های خام، حذف مقادیر خارج از ردیف و نرمال شده



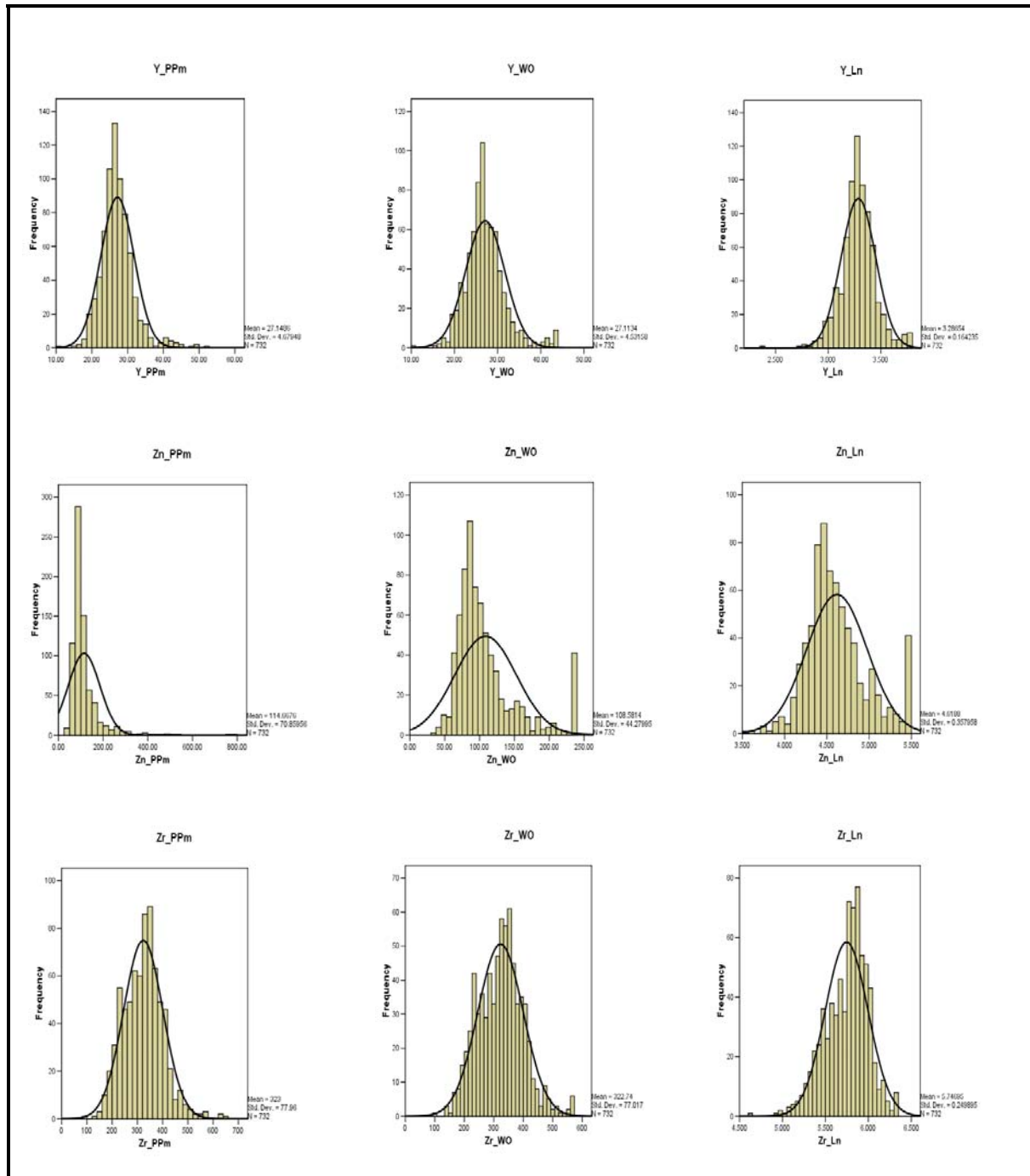
شکل (۳-۲۴): هیستوگرام چهار عنصر روییدیم، گوگرد، انتیموآن و اسکاندیم در شرایط داده‌های خام، حذف مقادیر خارج از رديف و نرمال شده



شکل (۳-۲۵): هیستوگرام چهار عنصر استرانسیم، تلوور، توریم و تیتانیوم در شرایط داده‌های خام، حذف مقادیر خارج از ردیف و نرمال شده



شکل (۳-۲۶): هیستوگرام چهار عنصر نالیوم، اورانیوم، وانادیم و تنگستن در شرایط داده‌های خام، حذف مقادیر خارج از ردیف و نرمال شده



شکل (۳-۲۷): هیستوگرام سه عنصر ایتیم، روی و زیرکونیوم در شرایط داده‌های خام، حذف مقادیر خارج از ردیف و نرمال شده



شرکت مهندسی مشاور
تحقیقات معدنی خاک خوب

گزارش نهایی پی جویی به روش اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰

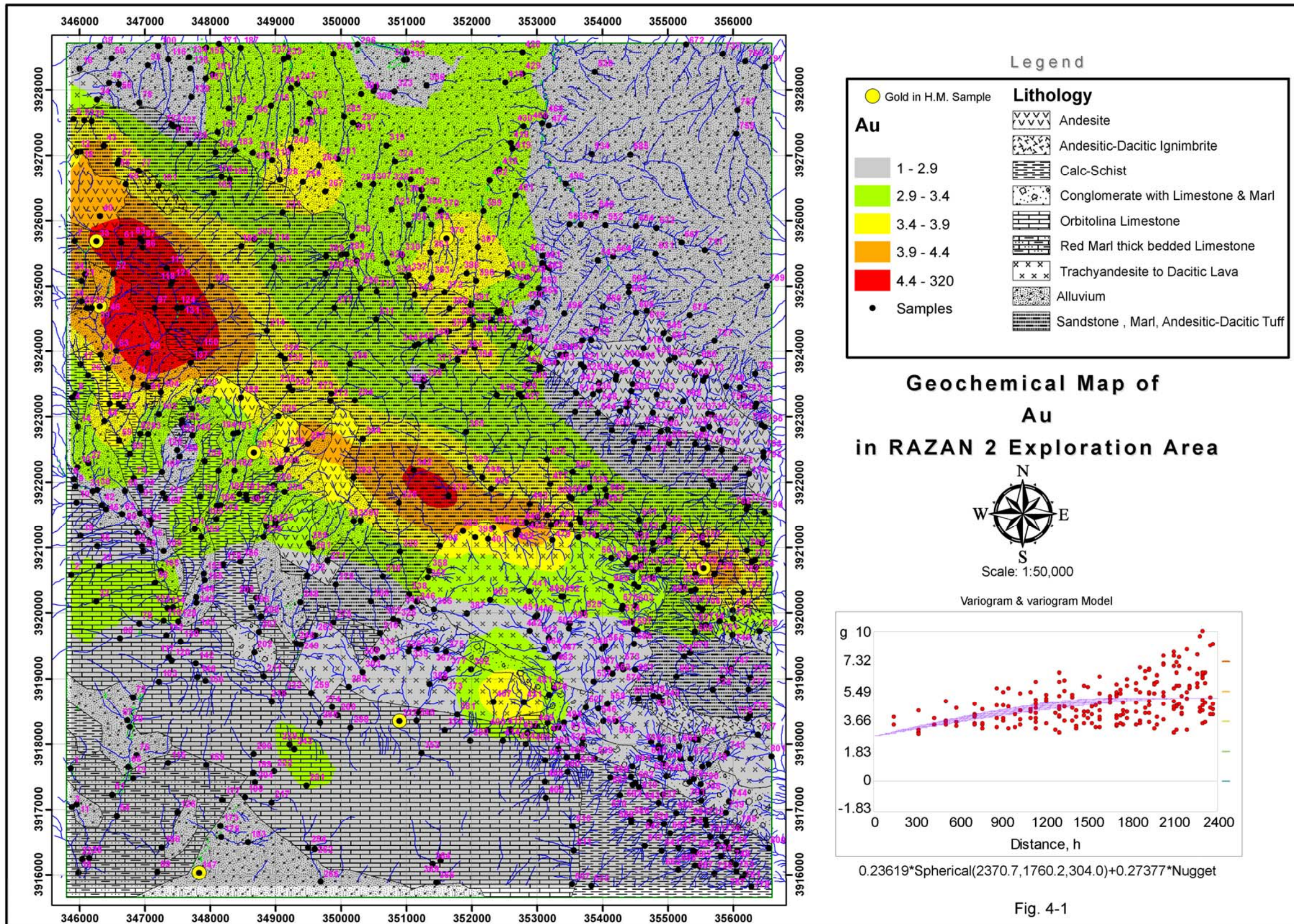
در محدوده رزن ۲

پیوست سوم - نقشه‌ها

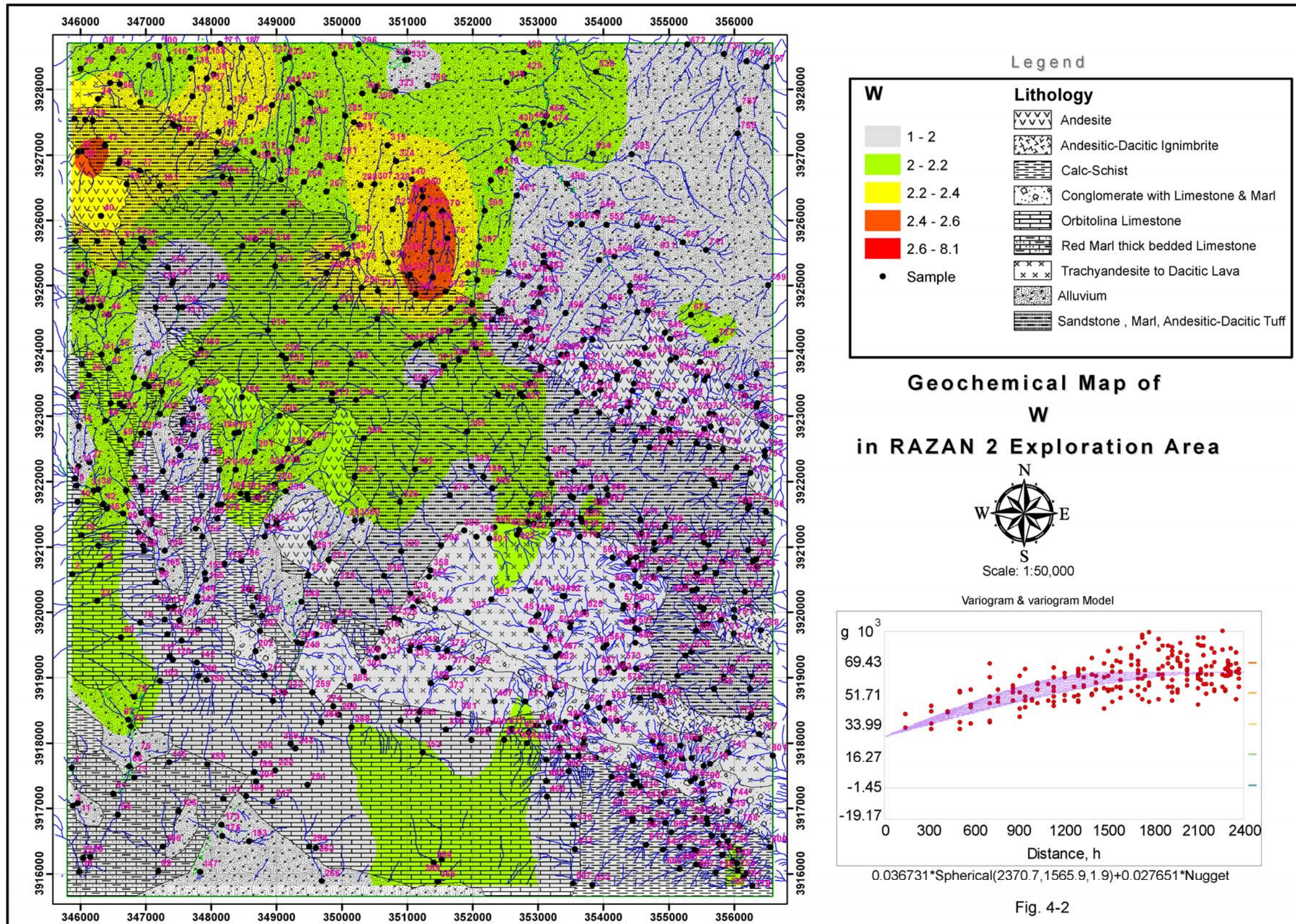


سازمان زمین‌شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

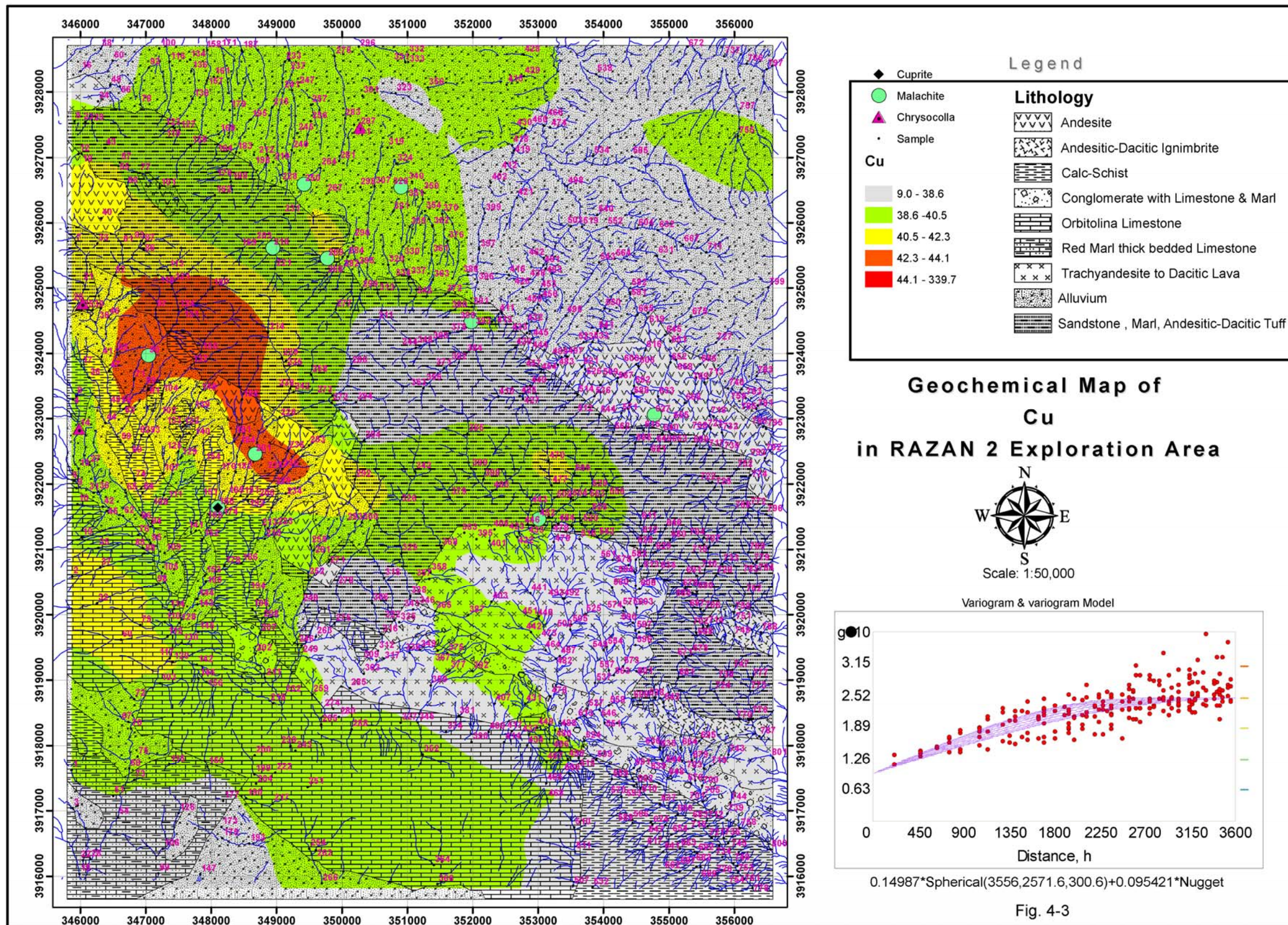
پیوست سوم نقشه‌ها



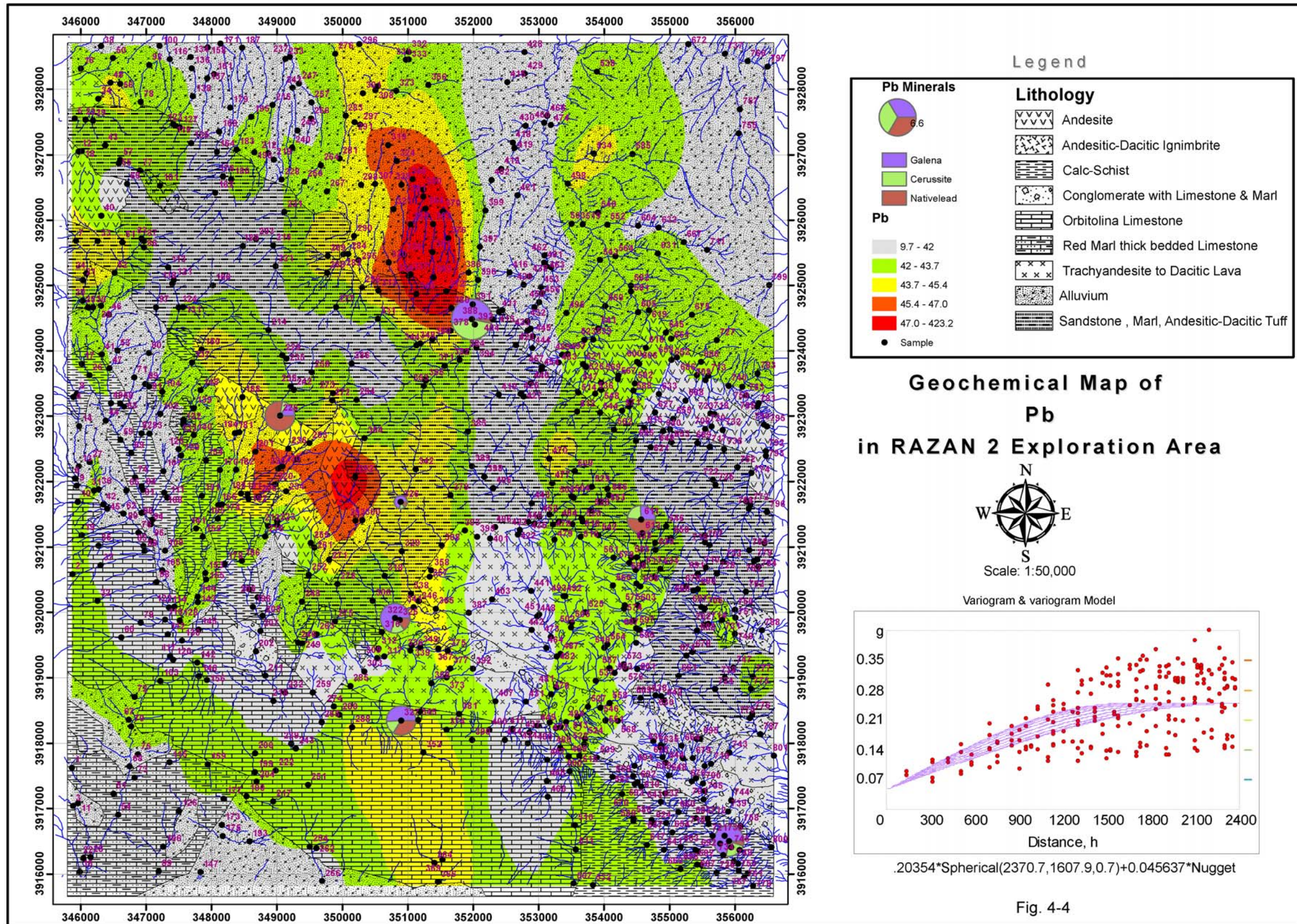
شکل (۴-۱): نقشه توزیع عنصر طلا به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه



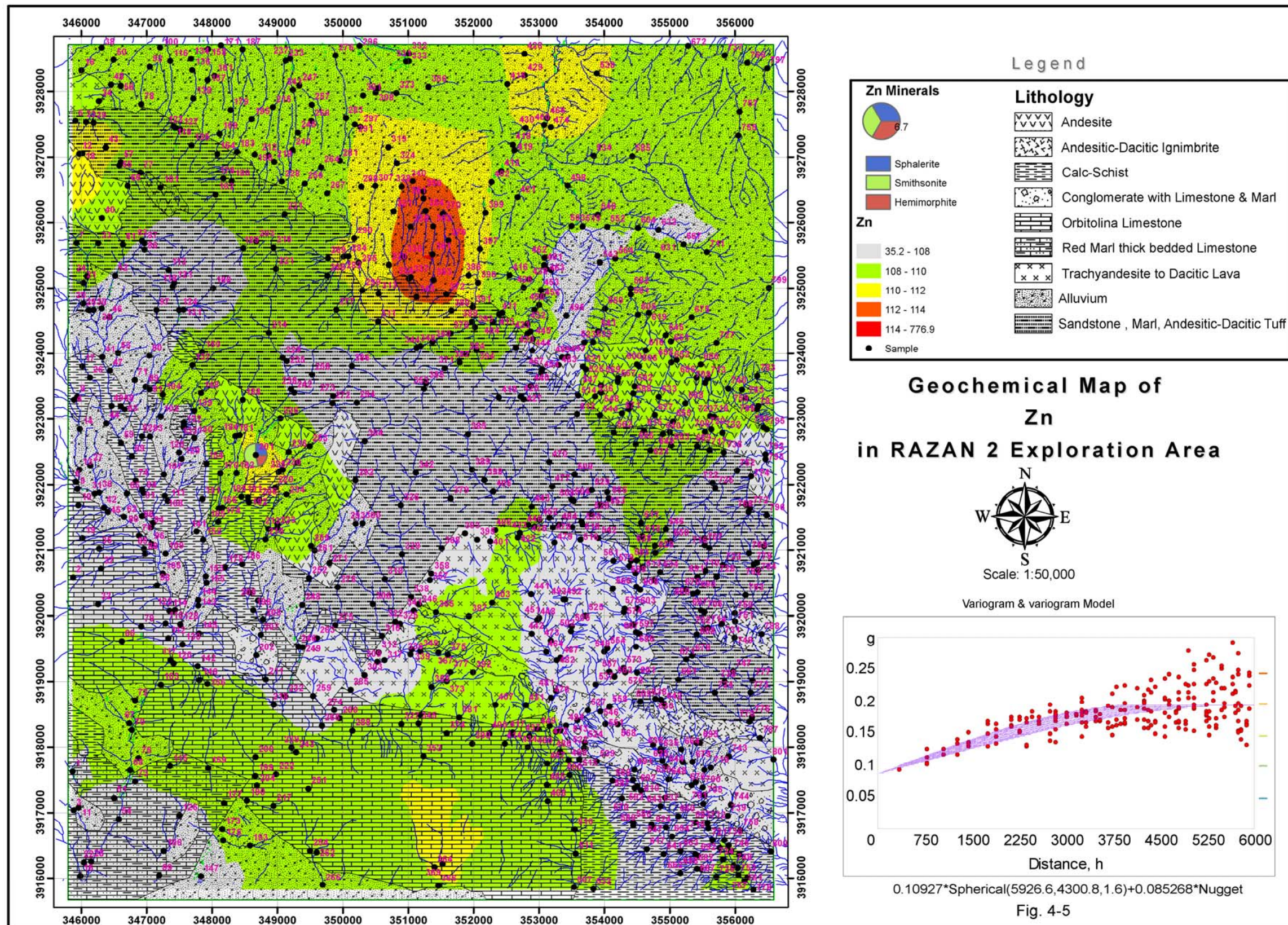
شکل (۴-۲): نقشه توزیع عنصر تنگستن به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه



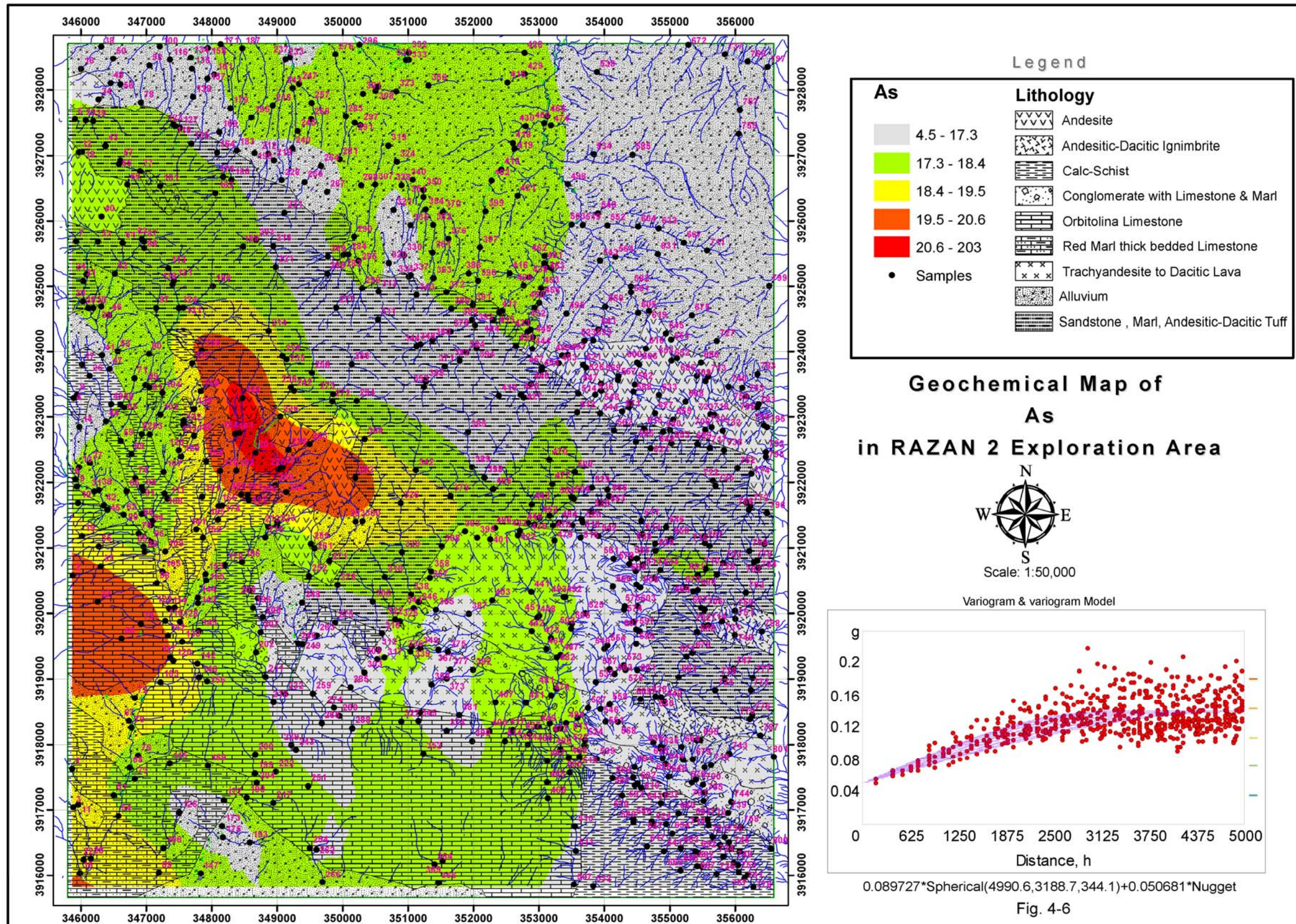
شکل (۴-۳): نقشه توزیع عنصر مس به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه



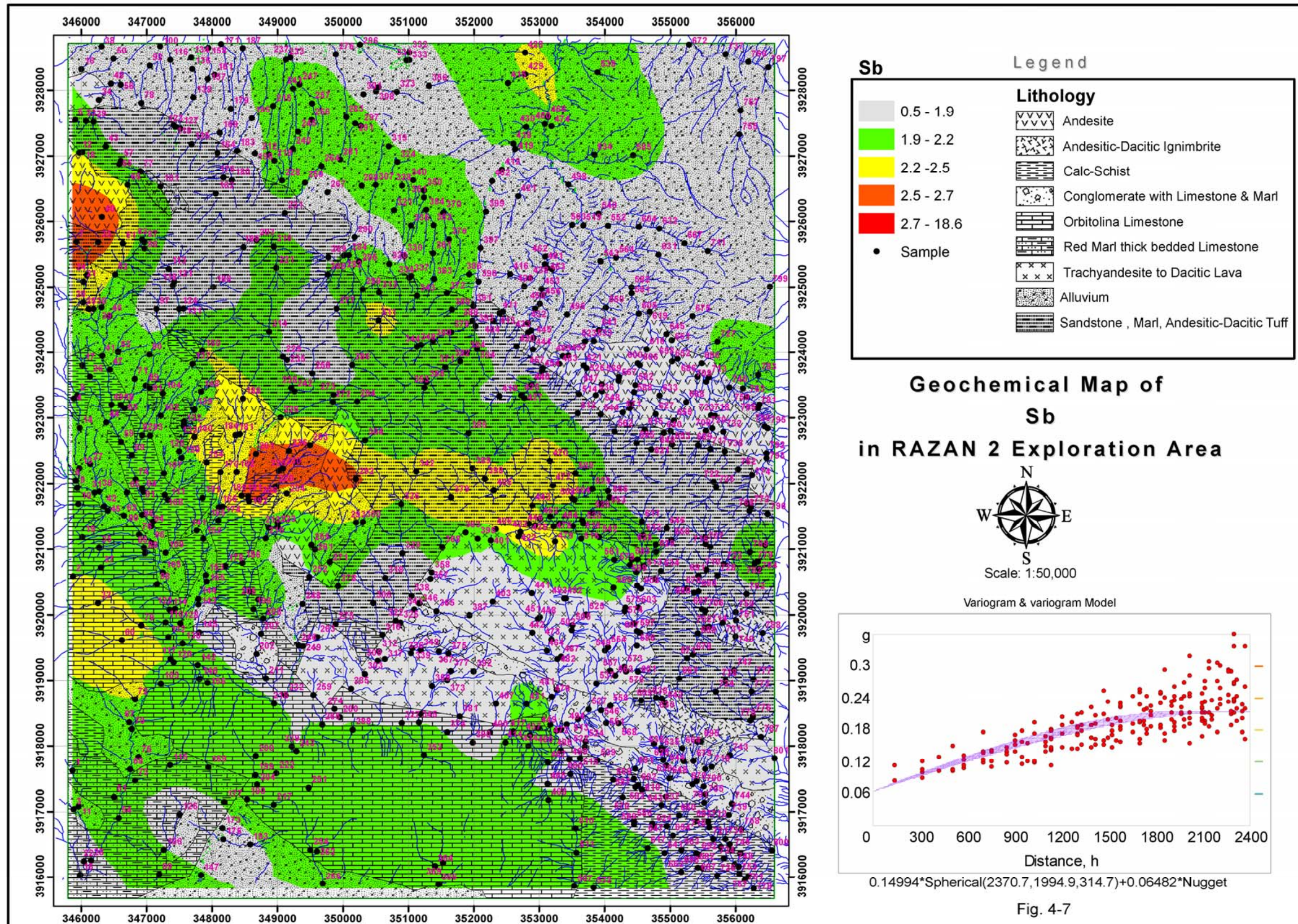
شکل (۴-۴): نقشه توزیع عنصر سرب به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه



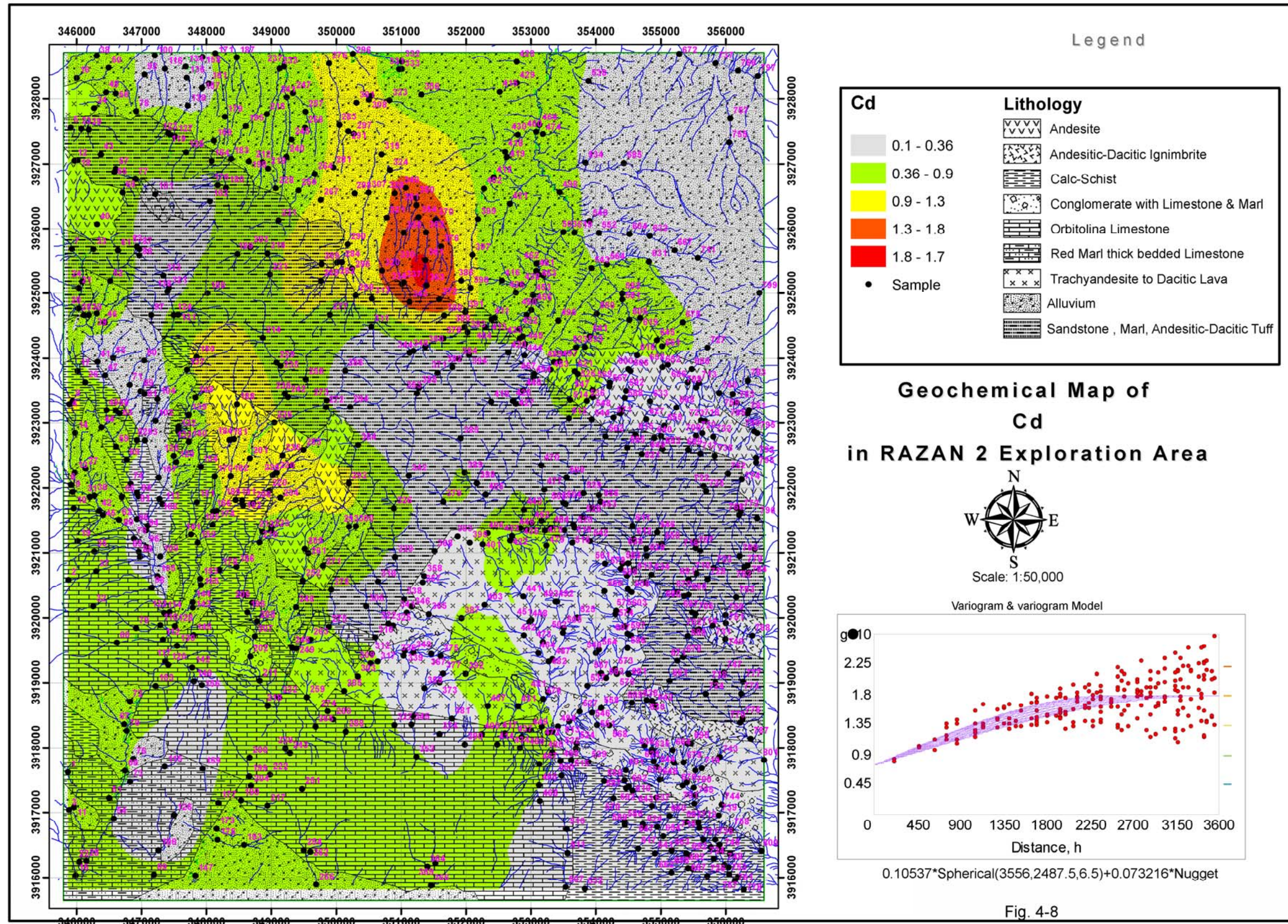
شکل (۴-۵): نقشه توزیع عنصر روی به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه



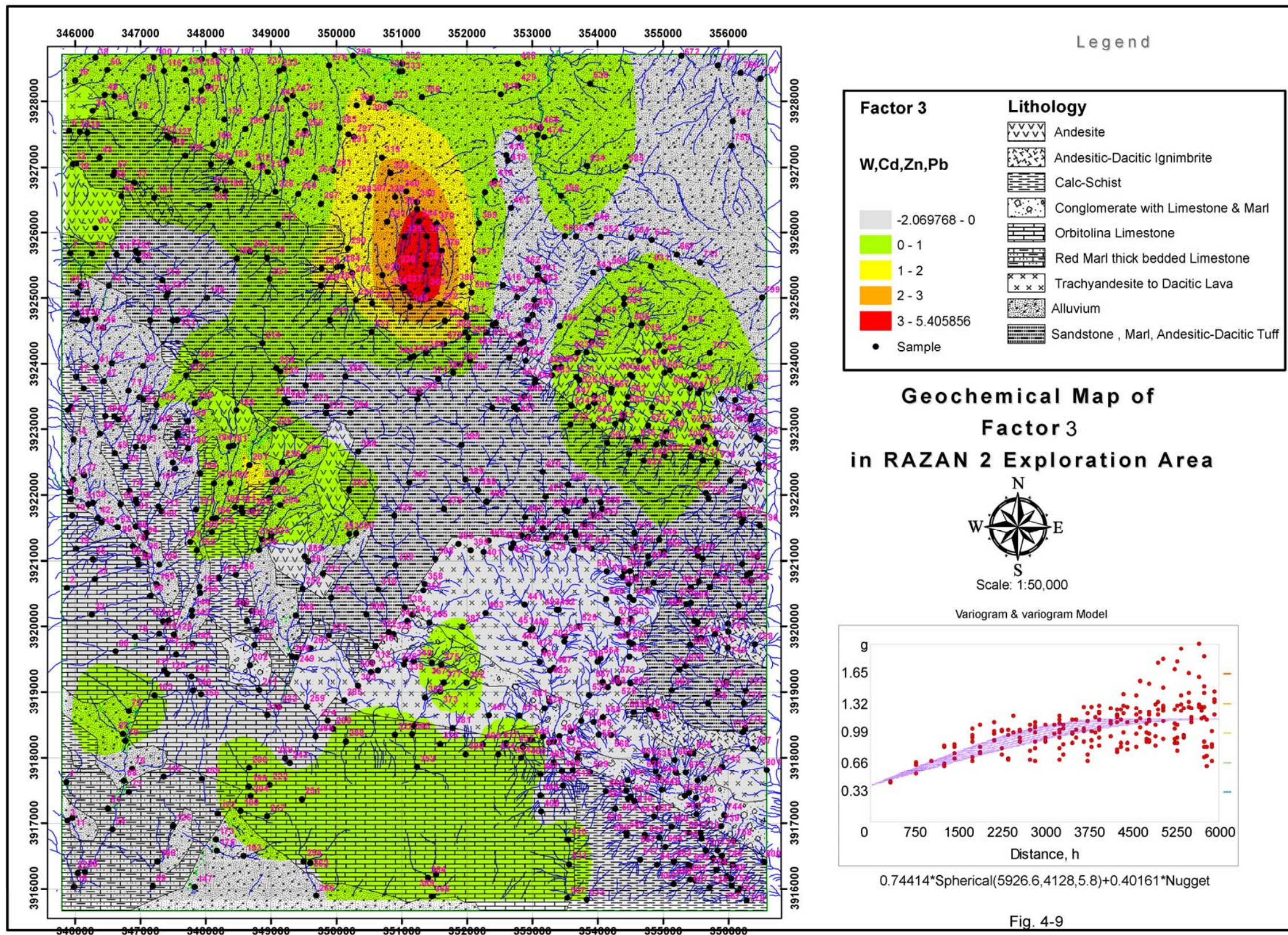
شکل (۴-۶): نقشه توزیع عنصر آرسنیک به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه



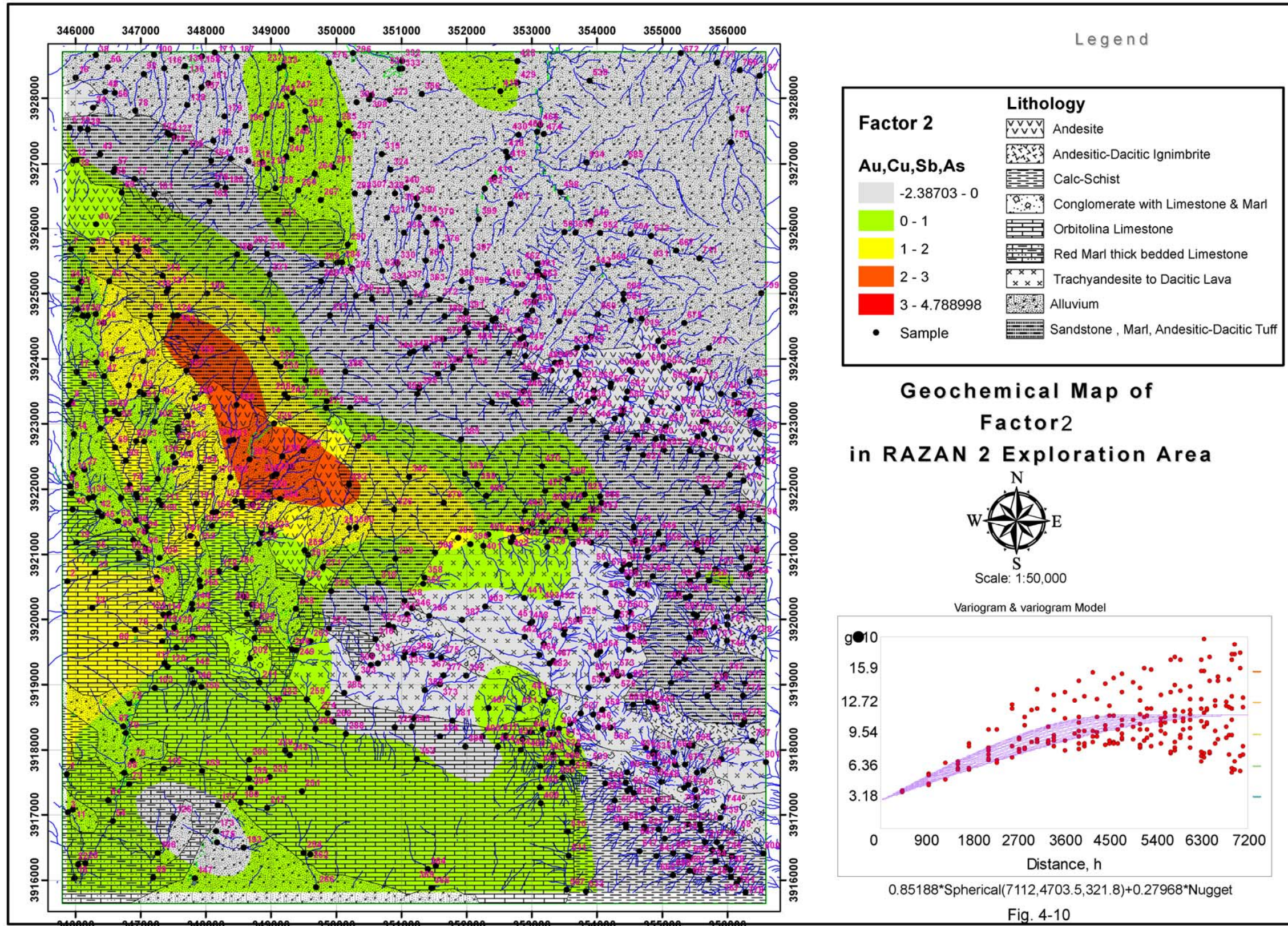
شکل (۴-۷): نقشه توزیع عنصر آنتیموان به همراه آریوگرام تخمین و مدل مربوطه



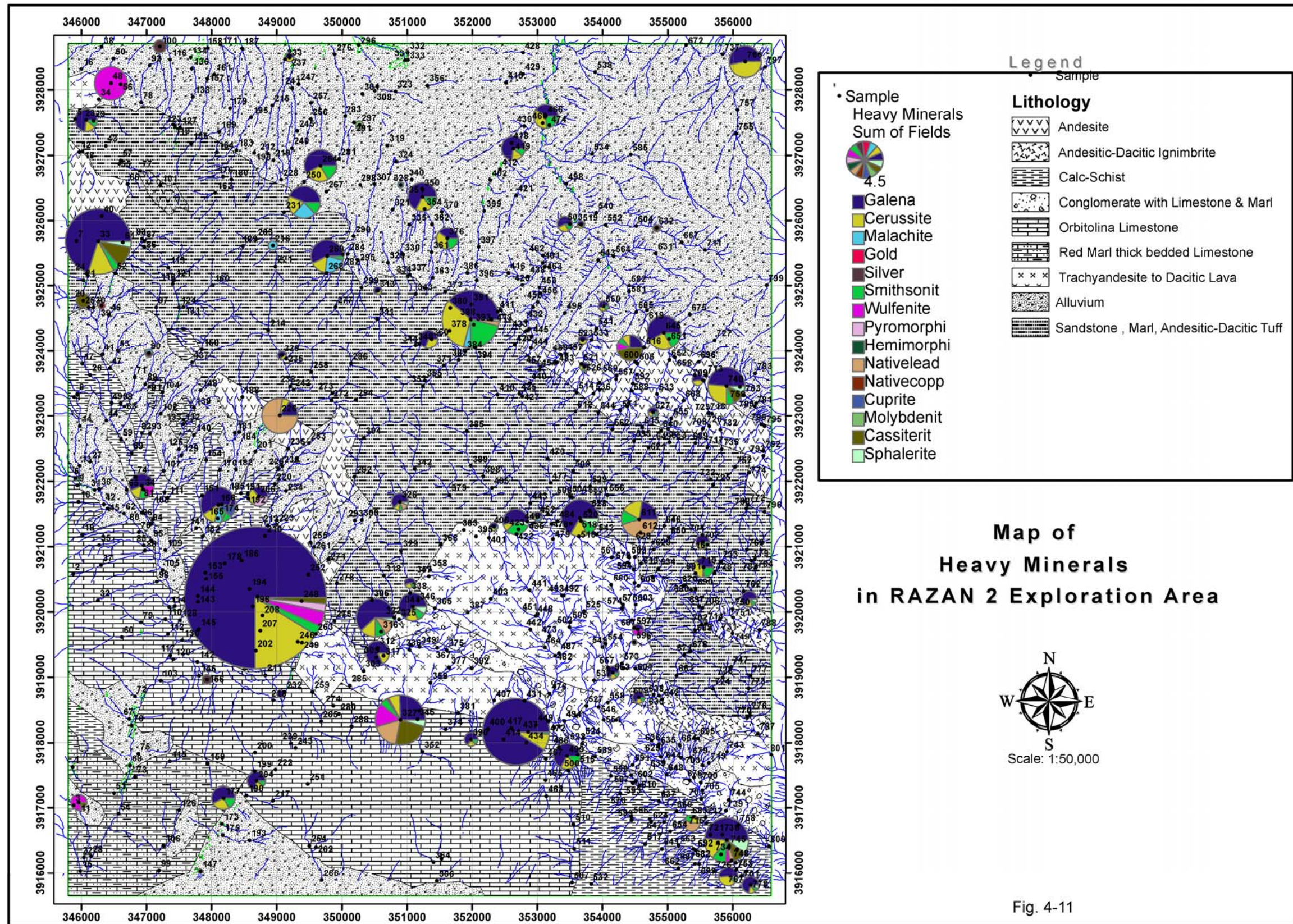
شکل (۴-۸): نقشه توزیع عنصر کادمیم به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه



شکل (۴-۹): نقشه توزیع مولفه سوم آنالیز فاکتوری به همراه واریوگرام تخمین و مدل مربوطه



شکل (۴-۱۰): نقشه توزیع مولفه دوم آنالیز فاکتوری به همراه اریوگرام تخمین و مدل مربوطه



Map of
Heavy Minerals
in RAZAN 2 Exploration Area

Scale: 1:50,000

Fig. 4-11

شکل (۴-۱۱): نقشه پراگندگی گانه‌های مورد مطالعه و مشاهده شده در منطقه مطالعاتی

پیوست چهارم

نتایج آنالیز و مطالعات نمونه‌های

ژئوشیمیایی و کانی‌سنگین