



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

طرح زمین شناسی عمومی (پروژه ژئوشیمی)

گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی ۲۵۰۰۰: ۱ محمدآباد

(واقع در ورقه یکصد هزارم محمدآباد کرمان)

مجری طرح :

مهندس ناصر عابدیان

مجری فنی :

مهندس ابراهیم شاهین

ناظر :

مهندس حسن سبحانی

مشاور :

شرکت مهندسی معدنکاو

سال ۱۳۸۸

چکیده

انجام اکتشاف ژئوشیمیایی آبراهه‌ای در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ حضور پتانسیل قابل توجهی از طلای آبرفتی (Placer Gold Deposit) را در دو محدوده، واقع در رخساره‌های کنگلومرای منطقه محمدآباد تایید می‌نماید. عدم همبستگی بین عناصر پاراژنز و عدم رابطه و انطباق جغرافیایی آنومالی‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین و بالاخره نبود پدیده‌هایی چون آلتراسیون و آثار کانی سازی در محدوده اکتشافی، عاملی در معرفی عنصر طلا از نوع ثانویه رسوبی معین آبرفتی می‌تواند باشد.

حضور طلای آزاد (Native Gold) در نمونه‌های کانی سنگین و تمرکز آن‌ها به ویژه در دو محدوده آنومالی شماره ۲ و ۴، که در دو مرحله از عملیات صحرائی مورد تایید قرار گرفته‌اند، لزوم ادامه اکتشاف را در این دو محدوده الزامی می‌سازد، همچنین به دلیل نتایج مثبت این طرح، و با عنایت به انتشار حجم عظیمی از رخساره‌های کنگلومرای به ویژه، کنگلومرای پلیستوسن، پلیوسن و عهد حاضر، تفکر ادامه اکتشاف بر اساس الگوی اعمال شده در محدوده محمدآباد را قوت می‌بخشد.

پیشگفتار

محدوده ۱:۲۵۰۰۰ محمدآباد واقع در شمال غرب شهرستان کهنوج در خلال اکتشافات ناحیه‌ای، آنومالی‌هایی از طلا را جهت ادامه اکتشاف معرفی کرده است. با توجه به معرفی آنومالی‌های طلا به ویژه در واحدهای کنگلومرایی و معلوم نبودن منشاء اولیه طلا که از حساسیت خاصی برخوردار است، سعی گردیده تا ضمن دستیابی به مناطق پتانسیل‌دار طلا، توجه ویژه‌ای به منشاء کانی‌سازی و تمرکز این عنصر شود.

گزارش حاضر مشتمل بر شش فصل است که فصل یک آن مربوط به کلیات، هدف مطالعه، موقعیت جغرافیایی، اهداف پروژه و سایر اطلاعات موجود می‌باشد. کلیه مراحل مختلف اکتشافات ژئوشیمیایی، طراحی، نمونه‌برداری، آنالیز نمونه‌ها، محاسبات، ترسیم نقشه‌ها و معرفی زون‌های آنومالی در فصل ۲ ارائه شده‌اند. پردازش داده‌های ژئوشیمیایی در فصل ۳ و مطالعه و بررسی نمونه‌های کانی‌سنگین در فصل ۴ آمده است. فصل ۵ متعلق به بحث کنترل آنومالی‌ها و فصل ۶ شامل نتایج و پیشنهادات می‌باشد.

در انجام پردازش داده‌ها و تهیه نقشه‌های انتشاری عناصر و کانی‌های سنگین، از نرم‌افزارهای مختلف مانند Spss، اتوکد و Arc wive استفاده شده و به دلیل اهمیت حضور طلا در رخساره‌های کنگلومرایی، توجه ویژه‌ای به بخش مطالعات کانی‌های سنگین شده است.

در پایان لازم است از آقایان، مهندس ناصر عابدیان معاونت اکتشافی و مهندس ابراهیم شاهین مدیریت خدمات اکتشافی سازمان زمین‌شناسی که پیگیر اجرای این پروژه بوده و تسهیلات لازم را فراهم ساخته‌اند سپاسگزاری گردد.

همچنین آقایان مهندس سبحانی و دکتر مسعود علیپور ناظرین محترم طرح، به پاس دقت و حوصله کامل که ضمن بررسی کلیه نقشه‌ها و بازدیدهای مکرر صحرایی در خلال برداشت نمونه‌ها و همچنین پیگیری مجدانه، روند تجزیه نمونه‌ها را انجام داده‌اند، قدردانی و تشکر می‌شود.

از کلیه مدیران و کارشناسانی که در اجرای عملیات دفتری و صحرایی همکاری داشته‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱-۱	۱- کلیات
۱-۱	۱-۱- هدف مطالعه
۱-۱	۲-۱- موقعیت جغرافیایی محدوده ۱:۲۵۰۰۰ محمد آباد
۳-۱	۳-۱- اهداف پروژه و روش کار
۳-۱	۴-۱- مطالعات انجام شده پیشین
۵-۱	۵-۱- موقعیت زمین‌شناسی عمومی محدوده اکتشافی محمدآباد
۱-۲	۲- اکتشافات ژئوشیمیایی
۱-۲	۱-۲- اهداف و روش نمونه‌برداری
۴-۲	۲-۲- مطالعات توجیهی
۷-۲	۳-۲- تجزیه و تحلیل سایز و فاصله نمونه‌برداری
۷-۲	۴-۲- طراحی شبکه نمونه‌برداری
۱۳-۲	۵-۲- آماده‌سازی نمونه‌ها
۱۵-۲	۶-۲- تجزیه نمونه‌ها
۱-۳	۳- پردازش داده‌های ژئوشیمیایی
۱-۳	۱-۳- پردازش داده‌های سنسورد (Censored)
۱-۳	۲-۳- بررسی‌های آماری تک متغیره
۲-۳	۳-۳- روش تهیه نقشه‌های آنومالی ژئوشیمیایی
۷-۳	۴-۳- انتشار و تعبیر و تفسیر عناصر
۷-۳	۱-۴-۳- انتشار طلا و عناصر پاراژنز
۸-۳	۲-۴-۳- انتشار عناصر گروه سرب و روی
۱۴-۳	۳-۴-۳- انتشار عناصر مس و بیسموت
۱۴-۳	۴-۴-۳- انتشار عناصر گروه کروم، کبالت و نیکل
۱۵-۳	۵-۴-۳- انتشار عناصر نادر
۱۵-۳	۶-۴-۳- تعبیر و تفسیر داده‌ها
۲۸-۳	۷-۴-۳- تجزیه عاملی
۳۵-۳	۵-۳- معرفی مناطق امیدبخش ژئوشیمیایی
۱-۴	۴- مطالعه و بررسی نمونه‌های کانی سنگین
۱-۴	۱-۴- مطالعه و مکانیزم تشکیل کانی‌های سنگین
۳-۴	۲-۴- انتشار کانی‌های سنگین
۳-۴	۱-۲-۴- انتشار طلای آزاد
۶-۴	۲-۲-۴- انتشار کانی‌های گروه پلی متال سرب، روی، مس و باریوم
۷-۴	۳-۴- تعبیر و تفسیر یافته‌های کانی سنگین
۹-۴	۴-۴- ارتباط آنومالی‌های ژئوشیمیایی و کانی‌های سنگین
۱-۵	۵- کنترل آنومالی‌ها
۱-۵	۱-۵- نتایج حاصل از کنترل آنومالی‌ها

عنوان

صفحه

- ۶- نتیجه‌گیری ۱-۵
- ۶-۱- ارزیابی اکتشافی و اقتصادی یافته‌ها ۱-۵

فهرست اشکال

عنوان

صفحه

- شکل ۱-۱- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به محدوده اکتشاف ۲-۱
- شکل ۲-۱- موقعیت محدوده مورد مطالعه در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ محمدآباد ۱۱-۱

فهرست عکس‌ها

عنوان	صفحه
عکس ۱-۱- رسوبات آبراهه‌ای اکثراً بستر آبراهه‌های سیلابی را تشکیل می‌دهند (رسوبات خاکستری رنگ بخش پایین عکس) و کنگلومرای پلیوسن محتوی سیلت و کلی به رنگ کرم و قهوه‌ای، دیواره آبراهه را ایجاد کرده‌اند.	۶-۱
عکس ۲-۱- رخساره کنگلومرای پلیوسن تپه‌های مشرف به آبرفت‌های عهد حاضر و رسوبات هولوسن، بستر آبراهه‌ها را ایجاد کرده‌اند. بستر آبراهه‌ها محصول فرسایش کنگلومرای پلیوسن و پلیستوسن می‌باشند. (این محدوده بخشی از آنومالی طلای پلاسری شماره ۴ است)	۷-۱
عکس ۳-۱- کنگلومرای پلیوسن متشکل از قطعات مختلف سنگ‌های رسوبی و دگرگونی کمپلکس آبشویی می‌باشد که تحت تأثیر فعالیت‌های تکتونیکی چین خورده‌اند.	۷-۱
عکس ۴-۱- نگاهی نزدیک به ساخت و بافت لایه‌های کنگلومرای پلیوسن	۸-۱
عکس ۱-۲- محل برداشت نمونه کانی‌های سنگین. بستر آبراهه‌های عهد حاضر مناسب ترین مکان جهت برداشت نمونه‌های کانی سنگین است، زیرا آخرین محصول فرسایشی در این نقاط تجمع می‌یابد.	۱۰-۲
عکس ۲-۲- محل برداشت یکی از نمونه‌های کانی سنگین در آنومالی شماره ۴ که محتوی بیشترین ذرات طلای آزاد بوده است.	۱۰-۲

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۱- پارامترهای جغرافیایی و ژئوشیمیایی آنومالی شماره MOH1	۵-۱
جدول ۱-۳- مقادیر جایگزینی عیارهای سنسورد	۳-۳
جدول ۲-۳- پارامترهای آماری عناصر	۴-۳
جدول ۳-۳- نمونه‌های خارج از رده	۵-۳
جدول ۴-۳- گروه بندی انتشار عناصر	۶-۳
جدول ۵-۳- محاسبات همبستگی خطی در ۲۰ عنصر (روش spearman)	۱۷-۳
جدول ۶-۳- آزمون KMO و بارتلت	۳۰-۳
جدول ۷-۳- مشارکت‌ها	۳۱-۳
جدول ۸-۳- کل واریانس بیان شده	۳۳-۳
جدول ۹-۳- ماتریس مولفه چرخش یافته	۳۵-۳
جدول ۱-۵- مشخصات محدوده‌های امیدبخش محدوده اکتشافی محمدآباد- کهنوج	۳-۵
جدول ۱-۶- نتایج نمونه های ژئوشیمی محدوده شماره ۲	۳-۶
جدول ۲-۶- نتایج نمونه های کانی سنگین فاز اول محدوده شماره ۲	۴-۶
جدول ۳-۶- نتایج نمونه های کانی سنگین فاز دوم محدوده شماره ۲	۵-۶
جدول ۴-۶- نتایج نمونه های ژئوشیمی محدوده شماره ۴	۶-۶
جدول ۵-۶- نتایج نمونه های کانی سنگین فاز اول محدوده شماره ۴	۷-۶
جدول ۶-۶- نتایج نمونه های کانی سنگین فاز دوم محدوده شماره ۴	۸-۶

فهرست نقشه‌ها

عنوان

صفحه	عنوان
۱۰-۱	نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰۰ محمدآباد (182G010)
۵-۲	نقشه نمونه برداری توجیهی 182E020
۱۲-۲	نقشه نمونه برداری 182E030
۹-۳	نقشه انتشار عنصر طلا 182E040
۱۰-۳	نقشه انتشار عنصر نقره 182E050
۱۱-۳	نقشه انتشار عنصر آنتیموان 182E060
۱۲-۳	نقشه انتشار عنصر آرسنیک 182E0100
۱۳-۳	نقشه انتشار عنصر سرب 182E070
۱۸-۳	نقشه انتشار عنصر روی 182E080
۱۹-۳	نقشه انتشار عنصر باریم 182E090
۲۰-۳	نقشه انتشار عنصر استرانسیم 182E170
۲۱-۳	نقشه انتشار عنصر مس 182E110
۲۲-۳	نقشه انتشار عنصر بیسموت 182E120
۲۳-۳	نقشه انتشار عنصر کرم 182E130
۲۴-۳	نقشه انتشار عنصر کبالت 182E140
۲۵-۳	نقشه انتشار عنصر نیکل 182E150
۲۶-۳	نقشه انتشار عنصر کادمیوم 182E160
۵-۴	نقشه انتشار عناصر کانی سنگین (182E180)
۱۰-۴	نقشه مناطق امید بخش (182E190)

فهرست نمودارها

عنوان

صفحه

نمودار ۱-۲- نمودار جریانی اکتشافات ژئوشیمیایی آبراهه‌ای بزرگ مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و بزرگتر	۳-۲
نمودار ۲-۲- نمودار جریانی مطالعات توجیهی	۶-۲
نمودار ۳-۲- طراحی نمونه‌های ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای	۹-۲
نمودار ۴-۲- طراحی نمونه‌های کانی سنگین رسوبات آبراهه‌ای	۱۱-۲
نمودار ۵-۲- مراحل آماده‌سازی نمونه‌های ژئوشیمیایی	۱۳-۲
نمودار ۶-۲- مراحل آماده‌سازی نمونه‌های کانی سنگین	۱۴-۲
نمودار ۱-۳- ارتباط زایشی عناصر به صورت گروهی	۲۷-۳
نمودار ۲-۳- نمودار سنگریزه‌ای جهت تعیین تعداد مؤلفه‌ها	۳۳-۳
نمودار ۱-۴- ارتباط زایشی گروهی کانیها	۸-۴

فصل اول

کلیات

۱- کلیات

۱-۱- هدف مطالعه

اجرای مطالعات میان مقیاس اکتشافی بعد از اتمام اکتشافات ناحیه‌ای در دستور کار سازمان زمین‌شناسی قرار گرفته است، لذا محدوده ۱:۲۵۰۰۰ محمدآباد نیز یکی از همین مناطق پتانسیل‌داری است که پس از ارزیابی داده‌های قبلی، جهت ادامه اکتشاف انتخاب و مورد مطالعات اکتشافات ژئوشیمیایی قرار گرفت. با توجه به معرفی زون‌های آنومالی طلا که در خلال اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای معرفی شده‌اند، دستیابی به منشاء کانی‌سازی طلا و همچنین شناسایی محدوده‌های پتانسیل‌دار جهت ادامه اکتشافات تفصیلی به ویژه دستیابی به ذخایر طلای آبرفتی (Placer Gold Deposits) از مهمترین اهداف تدوین شده این طرح می‌باشد. ناگفته نماند که بسیاری از رخساره‌های کنگلومرای با منشاء دریایی می‌توانند خاستگاه کانسارهای پلاسری باشند، لذا با توجه به گسترش بیش از هفتاد درصد از رخساره کنگلومرای پلیوسن و پلیستوسن در منطقه می‌توان انتظار داشت که در پاره‌ای از مناطق مذکور تمرکزهایی از طلای آبرفتی به وقوع پیوسته باشد، بر این اساس در خلال عملیات اکتشافی همواره موضوع شناسایی این گونه ذخایر مدنظر بوده است. جهت دستیابی به اهداف فوق، مطالعات اکتشافی کانی‌های سنگین از اولویت ویژه‌ای برخوردار بوده و در این راستا دقت و آفری صورت گرفته که در نهایت نتایج مثبت و قابل توجهی را به دنبال داشته است.

۱-۲- موقعیت جغرافیایی محدوده ۱:۲۵۰۰۰ محمد آباد

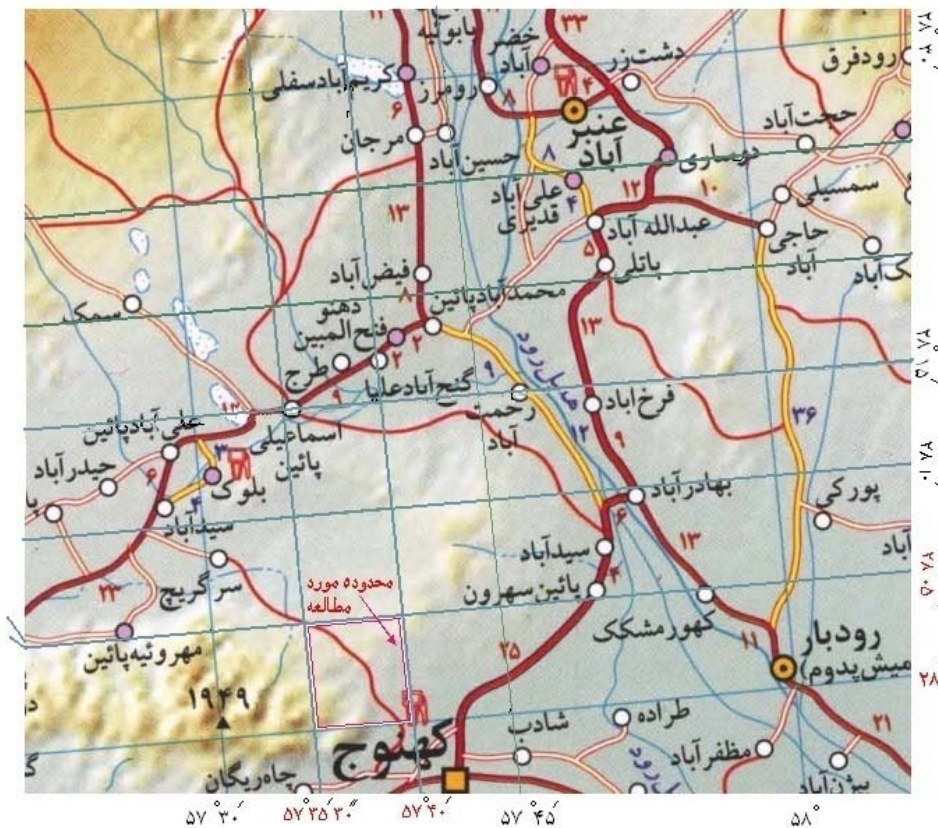
محدوده ۱:۲۵۰۰۰ محمدآباد با وسعت ۱۶۰ کیلومترمربع واقع در شمال شرق شهرستان کههنوج در طول‌های جغرافیایی $A: 57^{\circ} 35' 30''$ - $B: 57^{\circ} 40' 00''$ - $C: 57^{\circ} 40' 00''$ - $D: 57^{\circ} 35' 30''$ و عرض‌های جغرافیایی $A: 28^{\circ} 05' 00''$ - $B: 28^{\circ} 05' 00''$ - $C: 28^{\circ} 00' 00''$ - $D: 28^{\circ} 00' 00''$ قرار دارد. (شکل ۱-۱)

از نظر ریخت‌شناسی بیشتر از ۷۰ درصد محدوده پوشیده از رسوبات نئوژن و عهد حاضر می‌باشد و تنها حدود ۳۰ کیلومتر مربع آن دارای رخنمون سنگی است.

رخنمون‌های سنگی به صورت یک زون کاملاً مستقل با روند شمال غرب - جنوب شرق در گوشه جنوب غربی محدوده محمدآباد قرار دارند. در نیمه شمال شرق، شمال و مرکز محدوده، رسوبات کنگلومرای کواترنر و عهد حاضر که دارای تفاوت‌های مورفولوژیکی قابل توجهی هستند، از گسترش زیادی برخوردار

می‌باشند. بخشی از کوه‌های کنارک، الله‌آباد و کلمرد با روند شمال غرب - جنوب شرق به ارتفاع بیش از ۱۷۰۰ متر شامل سنگ‌های اولترابازیکی بوده که در محدوده اکتشافی قرار دارند.

تعدادی آبراهه اصلی که اکثراً به صورت فصلی دارای آب جاری هستند، با روند شمال غرب - جنوب شرق، ارتفاعات بخش گوشه جنوب غربی محدوده اکتشاف را که مربوط به واحدهای اولترابازیکی هستند، از بخش کنگلومرایبی جدا می‌سازند آبراهه‌هایی که رسوبات عهد حاضر را قطع می‌نمایند، نسبتاً عمیق و در بخش‌های مسطح، عریض بوده و اکثراً به صورت کال (آبراهه بزرگ) با روند جنوب غرب - شمال شرق به ویژه در حد فاصل کنگلومرای کوتاه‌ترن و عهد حاضر قرار دارند.



شکل ۱-۱- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به محدوده اکتشاف

راه‌های ارتباطی علاوه بر راه اصلی کهنج - عنبرآباد، چندین جاده آسفالتی درجه دو و سه هستند که تقریباً نواحی شمالی و شمال غرب محدوده را پوشش می‌دهند و روستاها و بخش‌های زنجیره‌ای را به یکدیگر متصل می‌سازند.

شغل اکثر مردم کشاورزی و دامداری است و به دلیل داشتن پمپ و چاه‌های آب نسبتاً زیاد، از رونق قابل توجهی برخوردار است.

۱-۳- اهداف پروژه و روش کار

همان‌گونه که قبلاً اشاره گردید مهمترین هدف اجرای طرح، شناسایی منشا و پتانسیل طلای آبرفتی به ویژه در بخش کنگلومرایی محدوده اکتشافی است. به همین دلیل پس از برداشت اولیه و تأیید تمرکز طلا در بخش کنگلومرایی، سعی گردید که در فاز کنترل ناهنجاری‌ها منحصراً از روش مطالعاتی کانی‌های سنگین استفاده شود.

طراحی شبکه نمونه‌برداری با تمرکز بالای نمونه‌های کانی سنگین، انجام مطالعات توجیهی، تجزیه نمونه‌ها و مطالعه نمونه‌های کانی سنگین بعد از آماده‌سازی و بروموفرم‌گیری با استفاده از میکروسکوپ بینوکولار و کنترل مجدد آنومالی‌ها و اخذ نمونه‌های کانی سنگین به وزن ۲۰ تا ۲۵ کیلوگرم از عمق بیشتر، از مشخصات ویژه روش کار در این پروژه است.

۱-۴- مطالعات انجام شده پیشین

مهمترین مطالعات صورت گرفته در منطقه عبارت است از:

- نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ توسط م سبزه‌ای، م ناظم‌زاده شعاعی، ص اشراقی و ج روشن روان، سال ۱۳۷۷، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

- اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای ۱:۱۰۰,۰۰۰ (دانشکده فنی دانشگاه تهران ۱۳۸۳) سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

نتایج حاصل از اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای صورت گرفته، معرف ۱۱ آنومالی پتانسیل‌دار برای طلا و عناصر مختلف می‌باشد که یکی از آن‌ها به نام آنومالی MOH1 به مساحت ۳۲/۵ کیلومتر مربع واقع در ۹ کیلومتری شرق وزیری در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلوک است بر محدوده اکتشافی ۱:۲۵,۰۰۰ محمدآباد منطبق است. اگرچه ارزیابی و معرفی این محدوده اکتشافی به عنوان اولویت اول بر اساس برخی مدل‌سازی‌های ژنتیکی صورت گرفته دارای مغایرت‌های ملموس زمین‌شناسی است ولی به دلیل انتشار برخی نمونه‌های کانی سنگین محتوی طلای آزاد به ویژه در محدوده واحدهای کنگلومرهای کواترنری و عهد حاضر واجد اهمیت می‌باشد.

مدل‌سازی‌های ارایه شده در گزارش ۱:۱۰۰،۰۰۰ ژئوشیمیایی تیپ کانی‌سازی را طلا - کوارتز کم سولفید نشان می‌دهد و تیپ دوم و سوم کانی‌سازی را طلا - پلاتین پلاسری و طلا - نقره چشمه آب‌گرم معرفی می‌نماید، در صورتی که رخساره‌های سنگی دگرگونی منحصر در بخش گوشه جنوب‌غرب محدوده اکتشافی فقط کمتر از ۳۰ درصد محدوده را پوشانیده و بیش از ۷۰ درصد محدوده اکتشافی ۱:۲۵،۰۰۰ تحت پوشش رخساره کنگلومرانی قرار دارد و طلای آزاد بیشترین گسترش را در رخساره کنگلومرانی دارا می‌باشد. لازم به یادآوری است که با توجه به مشاهدات صحرایی در خلال برداشت نمونه‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین هیچ‌گونه اثری از فعالیت‌های کانی‌سازی، آلتراسیون و کانسارهای فعال و متروکه در محدوده رخساره‌های کنگلومرانی مشاهده نمی‌گردد، لذا ارتباط زایشی طلا بیشتر در رابطه با منشاء پلاسری است که احتمالاً قطعات طلادار سنگی، ترکیب اصلی و اولیه واحدهای کنگلومرانی را تشکیل می‌دهند که در اثر تخریب و تمرکز فیزیکی به ویژه در رخساره‌های رسوبات عهد حاضر رودخانه‌ای ذرات طلای آزاد به صورت آنومالی‌های عنصری (طلا) و کانی سنگین تمرکز یافته‌اند.

در جدول شماره ۱-۱ مشخصات زمین‌شناسی، ژئوشیمیایی و کانی سنگین محدوده آنومالی MHO1 حاصل از اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰،۰۰۰ به همراه برخی اطلاعات حاصل از اکتشافات ۱:۲۵،۰۰۰ ارایه شده است. همان‌گونه که در این جدول آمده است حضور طلا اغلب از نوع پلاسری بوده که در محدوده رخساره‌های کنگلومرانی از گسترش زیادی برخوردار است.

جدول ۱-۱- پارامترهای جغرافیایی و ژئوشیمیایی آنومالی شماره MOH1

ردیف	مشخصات محدوده	واحد	اطلاعات حاصل از مطالعات ژئوشیمیایی ۱:۲۵،۰۰۰
۱	مساحت	۳۲/۵ کیلومتر	
۲	تعداد نمونه‌های ژئوشیمیایی	۲۵	
۳	تعداد نمونه‌های کانی سنگین	۱۱ عدد	
۴	تعداد نمونه‌های مینرالیزه	۱۶ عدد	فاقد زون‌های مینرالیزه
۵	کانی‌های سنگین	آنتاز، گارنت، ایلمینیت، پیریت، اپیدوت، شیلیت، سرب طبیعی، روتیل، طلا، آزاد	طلا، آزاد بیشتر در رخساره‌های کنگلومرانی تمرکز دارد
۶	آنومالی‌های ژئوشیمیایی (عنصری)	Pb, Tl, Ni, Cr, Au, As	Pb, Zn, Au, Cr, Co
۷	عناصر موجود در نمونه‌های مینرالیزه	Sr, Cu, Sb, Ni, Cr, Au, As	در محدوده واحدهای کنگلومرانی هیچ‌گونه اثری از فعالیت‌های کانی‌سازی مشاهده نمی‌شود
۸	رخساره‌های سنگی	شیست، میکاشیست، مرمر، آمفیبولیت، آمفیبولیت‌شیت، مسکویت و کمپلکس آبشویی واقع در گوشه جنوب غربی محدوده اکتشافی کنگلومرانی پلیستوسن و رسوبات عهد حاضر	

*اطلاعات برگرفته از گزارش ۱:۱۰۰،۰۰۰ ژئوشیمیایی محمدآباد می‌باشد.

۱-۵- موقعیت زمین‌شناسی عمومی محدوده اکتشافی محمدآباد

محدوده مورد مطالعه بخشی از جنوب غرب محدوده ۱:۱۰۰،۰۰۰ محمدآباد را تشکیل می‌دهد (شکل ۱-۱). این محدوده از نظر توپوگرافی از دو بخش کاملاً متفاوت تشکیل شده‌اند و تحت تاثیر فعالیت‌های تکتونیکی از یکدیگر جدا شده‌اند.

بیش از ۷۰ درصد بخش شمالی محدوده از کنگلومراهای پلیستوسن و پلیوسن تشکیل شده است. این دو نوع رخساره نیز به دلیل بافت لایه‌ها و از نظر فرسایش، به خوبی قابل تفکیک هستند. کنگلومرای پلیوسن

دارای لایه‌بندی خوب و قابل تشخیص، چین خورده، سخت و محتوی قطعاتی از واحدهای کمپلکس آبشویی و کمپلکس دگرگون شده پالئوزویک است.

کنگلومرای پلیوسن از نظر توپوگرافی، تشکیل دهنده مناطق دشتی و تپه‌ماهوری می‌باشد. این رخساره در واقع محصول تخریب و فرسایش کنگلومرای پلیستوسن و از سختی کمتری برخوردار است.

رسوبات عهد حاضر به صورت آبرفت‌های رودخانه‌ای و پادگانه‌های قدیمی تظاهر دارند (عکس‌های ۱-۱، ۲-۱، ۳-۱، ۴-۱) این رخساره به دلیل اینکه از رخساره کنگلومرایی فوق‌الذکر مشتق شده و از نظر وسعت آبرفت، قابل توجه است، لذا می‌تواند از نظر ذخیره طلای آبرفتی مورد توجه قرار گیرد. قابل ذکر این که نتایج تجزیه عنصری، حضور طلای آزاد را در چندین محدوده تأیید کرده است.



عکس ۱-۱-۱- رسوبات آبراهه‌ای اکثراً بستر آبراهه‌های سیلابی را تشکیل می‌دهند (رسوبات خاکستری رنگ بخش پایین عکس) و کنگلومرای پلیوسن محتوی سیلت و کلی به رنگ کرم و قهوه‌ای، دیواره آبراهه را ایجاد کرده‌اند.



عکس ۱-۲- رخساره کنگلومرای پلیوسن تپه‌های مشرف به آبرفت‌های عهد حاضر و رسوبات هولوسن، بستر آبراهه‌ها را ایجاد کرده‌اند. بستر آبراهه‌ها محصول فرسایش کنگلومرای پلیوسن و پلیستوسن می‌باشند. (این محدوده بخشی از آنومالی طلای پلاسی شماره ۴ است)



عکس ۱-۳- کنگلومرای پلیوسن متشکل از قطعات مختلف سنگ‌های رسوبی و دگرگونی کمپلکس آشویی می‌باشد که تحت تأثیر فعالیت‌های تکتونیکی چین خورده‌اند.



عکس ۱-۴- نگاه نزدیک به ساخت و بافت لایه‌های کنگلومرای پلیوسن

کمپلکس آبشویی متعلق به پالئوزویک پایین و کمپلکس دگرگون شده مربوط به دونین بالا و کربونيفر پایین هستند، که رشته‌کوه‌های الله‌آباد، کلمرد و کنارک (خارج از محدوده اکتشافی) را تشکیل داده‌اند و در گوشه جنوب‌غربی محدوده اکتشافی قرار دارند. واحدهای سنگی این مجموعه، شامل تناوبی از شیست، میکاشیست، مرمر، دولومیت، آمفیبولیت، آمفیبولیت - شیست و مسکویت - شیست می‌باشند. بخشی از سنگ‌های مذکور، در حاشیه جنوب غربی محدوده اکتشافی قرار دارند که توسط گسل سراسری با روند جنوب شرق - شمال غرب از واحدهای کنگلومرای جدا شده‌اند.

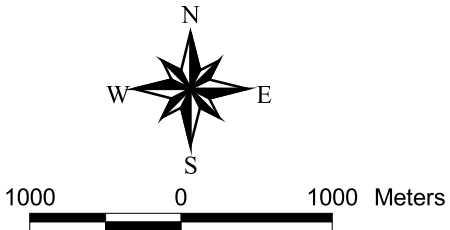
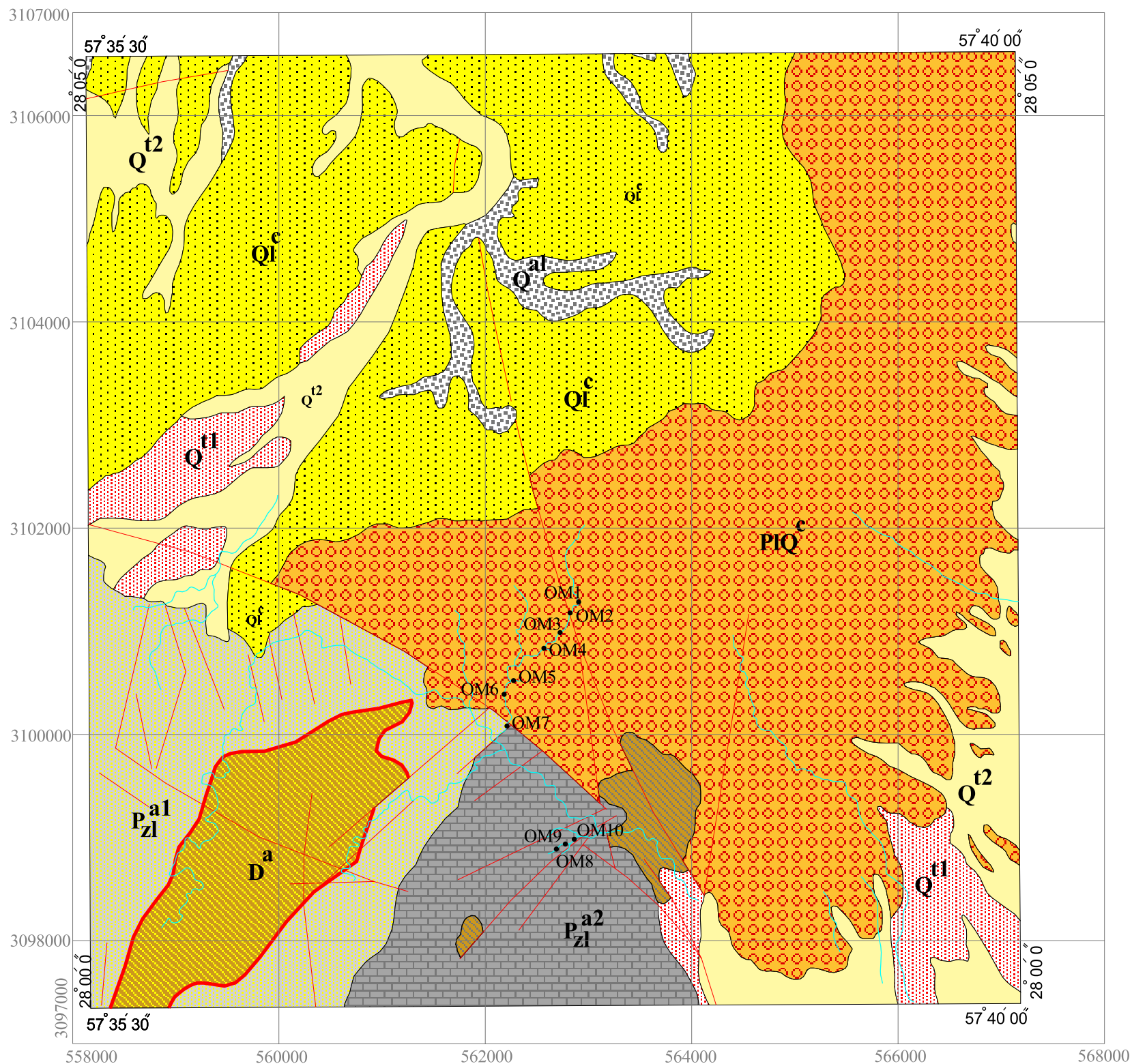
فعالیت‌های تکتونیکی سبب بالآمدگی این واحدها و در نتیجه ایجاد ساختار توپوگرافی بالاافتادگی و تشکیل دشت گردیده است.

ساختار تکتونیکی محدوده، سبب جدادگی حوضه آبگیر در امتداد گسل فوق‌الذکر گردیده است، به طوری که شبکه آبراه‌ای تشکیل شده در محدوده سنگ‌های دگرگونی با روند جنوب به شمال و سپس با چرخش ۱۲۰ درجه‌ای به سمت جنوب غربی از محدوده خارج می‌گردد و در بخش واحدهای کنگلومرای با روند شمال - شمال شرق از محدوده خارج و به حوضه آبگیر هلیل‌رود می‌پیوندد.

از نظر پدیده‌های کانی‌سازی به ویژه در محدوده اکتشافی و در بخش کنگلومرایی، فاقد هر نوع آثار کانی‌سازی است و در محدوده کمپلکس آبشویی و دگرگونی، آثار کانی‌سازی مس به صورت مالاکیت، مگنتیت و آثاری از آلتراسیون لیمونیتی و هماتیتی نیز مشاهده می‌گردد.

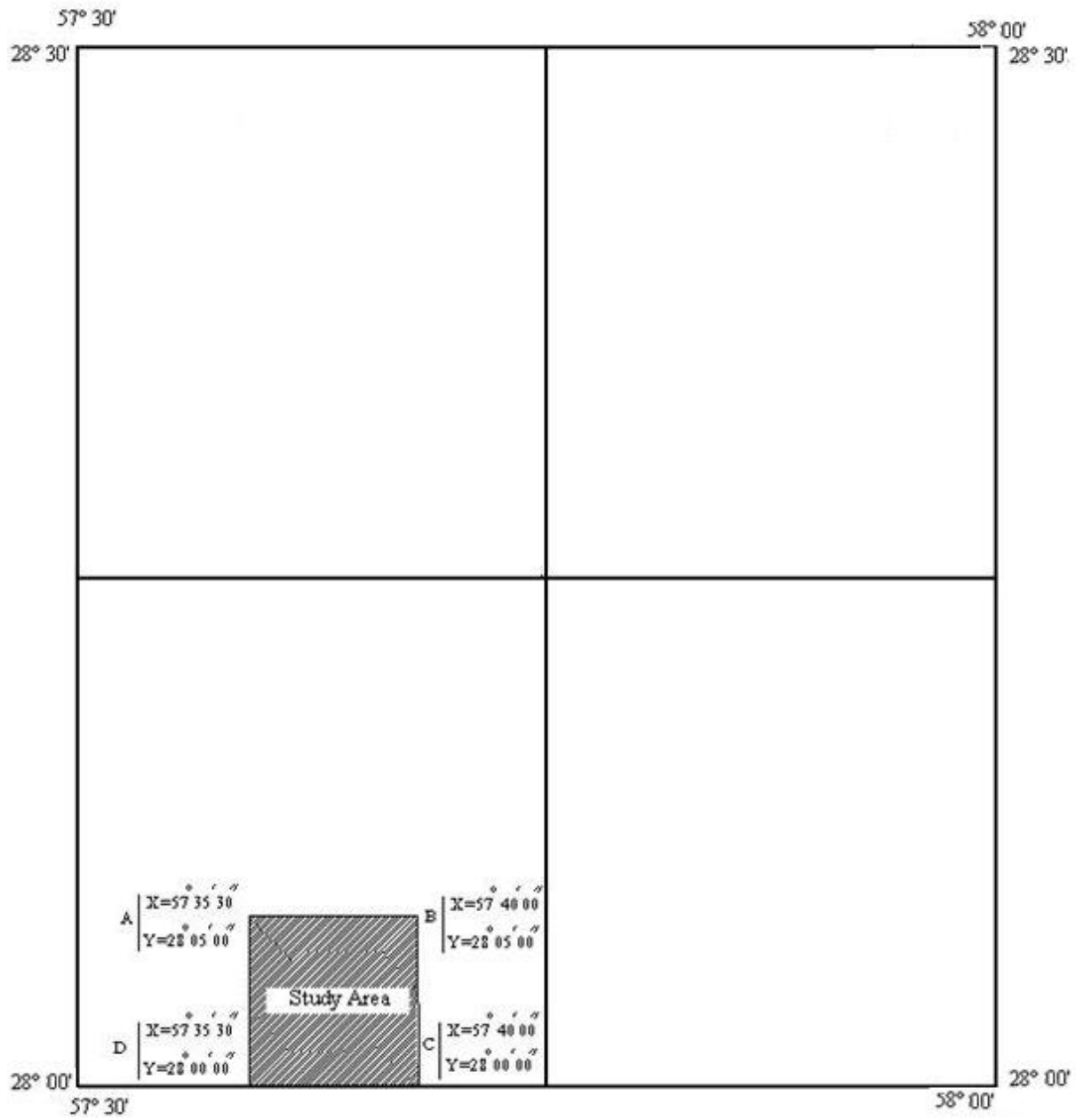
نتایج حاصل از مطالعات اکتشافات ناحیه‌ای ژئوشیمیایی محدوده ۱:۱۰۰،۰۰۰ محمدآباد نشان می‌دهد که اکثر آنومالی‌های طلا واقع در محدوده رخساره‌های کنگلومرایی است. اکثر این آنومالی‌ها تک‌عنصری بوده و ارتباط زایشی منطقی بین طلا و دیگر عناصر مشاهده نمی‌گردد، لذا می‌توان چنین نتیجه گرفت که تمرکز طلا و رخساره‌های کنگلومرایی با توجه به آنچه که در گزارش ۱:۱۰۰،۰۰۰ این محدوده آمده است هیچگونه ارتباطی با پدیده‌های کانی‌سازی از نوع هیدروترمالی نداشته و می‌تواند در رابطه مستقیم با تمرکز طلا در رخساره‌های رسوبی (کنگلومرایی) از نوع کانساره‌های برجای مانده (پلاسر Placer Gold deposit) باشد. لازم به توضیح است که در محدوده رخساره‌های کنگلومرایی هیچ‌گونه اثری از پدیده آلتراسیون هیدروترمالی مشاهده نمی‌گردد.

GEOLOGY MAP OF MOHAMMAD ABAD AREA



LEGEND	
	Grid
	Fault
	Overthrust fault
	Drainage
	Sample location & number
	River and flood channel bed deposits.
	Young terraces and bajada.
	Old terraces, fanlomeratic fluvial deposits.
	Mainly semi-consolidated conglomerate with well-rounded fragments.
	Well-bedded, simply folded conglomerate and coarse-sandstone, mainly composed of Paleozoic metamorphic fragments.
	Thick calcitic and dolomitic marble, alteration of amphibolite and marble at base (probably Upper Devonian).
	Alteration of micaschist, marble, quartzite, amphibolite/greenschist (Lower Paleozoic).
	Various types of amphibolite, garnet amphibolite, minor metagabbro and marble (Lower Paleozoic).

MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES GEOLOGICAL SURVEY & MINES EXPLORATION OF IRAN	
GEOLOGICAL MAP OF MOHAMMAD ABAD AREA	
Madankav Engineering Co.	
Date: Nov, 2008	Map No: 182G010



شکل ۱-۲- موقعیت محدوده مورد مطالعه در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ محمدآباد

فصل دوم

اكتشافات ژئوشیمیایی

۲- اکتشافات ژئوشیمیایی

۱-۲- اهداف و روش نمونه برداری

بخش عمده‌ای از اجرای پروژه اکتشافات سیستماتیک ژئوشیمیایی، متعلق به طراحی سیستم نمونه برداری و عملیات صحرائی می‌باشد که می‌بایستی اهداف گوناگونی چون تعیین محدوده‌های پتانسیل دار (زون‌های آنومالی)، رابطه زون‌های آنومالی با نقاط پتانسیل دار، رابطه زون‌های کانی‌ساز، اندیس‌های معدنی و کانسارهای فعال و متروکه با زون‌های آنومالی و غیره را پیگیری نماید. لذا تنظیم طرح نمونه برداری می‌بایستی با توجه به اطلاعات موجود به ویژه پدیده‌های زمین‌شناسی صورت پذیرد.

به طور کلی هدف از بررسی‌های اکتشافی، تعیین مناطق امیدبخش برای مراحل بعدی اکتشاف می‌باشد. با در نظر گرفتن وسعت محدوده تحت پوشش و گسترش رخساره‌های کنگلومرایی و معرفی آنومالی‌های طلا در محدوده رخساره‌های فوق‌الذکر، اکتشافات ژئوشیمیایی به روش مطالعه هاله‌های ثانویه مورد استفاده قرار گرفته است. اساس این مطالعات بر بررسی هاله‌های پراکنده ثانویه عناصر در محیط‌های سطحی مانند خاک‌ها، آبرفت‌ها، رسوبات رودخانه‌ای، یخرفت‌ها، شیب‌رفت‌ها و غیره می‌باشد. از این رو هاله پراکندگی ثانویه منطقه‌ای است که در آن تمرکزهای غیرعادی از عناصر یا کانی‌های معینی که معرف کانی‌سازی می‌باشند وجود دارد. این منطقه شامل مواد سنگی سخت نشده‌ای است که رخنمون توده‌ای کانساری و حتی گاهی هاله‌های اولیه آن‌ها را احاطه کرده یا می‌پوشانند.

در ژئوشیمی اکتشافی روش مطالعه هاله‌های ثانویه، بررسی رسوبات رودخانه‌ای جزء معمول‌ترین روش‌ها است و در حوضه‌های آبریز تحت شرایط آب و هوایی گوناگون، به ویژه با بارندگی کم یا خشک کویری که فرسایش فیزیکی نقش فعالی در تخریب لایه‌های رسوبی دارند، مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش هر نمونه می‌تواند معرفی از ترکیب شیمیایی و فیزیکی مواد بالادست خود باشد. به طور خلاصه پوشش وسیع یک نمونه، آسانی نمونه برداری و آماده‌سازی، سادگی اجرا و وجود هاله‌های پراکندگی وسیع از امتیازات مثبت این روش می‌باشد. بالا بودن احتمال آلودگی، تغییر وضعیت مورفولوژی رودخانه‌ها، فعال بودن پدیده رسوب‌گذاری مجدد (Work and Rework) در رسوبات رودخانه‌ای و در نتیجه مشکل شدن تفسیر داده‌ها و روابط آن‌ها با منبع تولید آنومالی از امتیازات منفی این روش است. نمونه برداری به روش کانی‌های سنگین در اکتشاف کانسارهای پلاسری (Placer deposit) به ویژه طلا یکی از مفیدترین روش‌های اکتشافی است. این روش در مناطق کویری ایران دارای ویژگی‌های خاصی است که در صورت

اجرای صحیح آن، می‌توان به ذخایر قابل توجهی دست یافت. در محدوده اکتشافی محمدآباد با عنایت به حضور طلای پلاسری در رخساره‌های کنگلومرایی، علاوه بر استفاده از روش اکتشاف ژئوشیمیایی آبراهه‌ای، بیشترین توجه به برداشت نمونه‌های کانی سنگین گردیده است که خوشبختانه نتایج مثبتی را به همراه داشته است. همان‌گونه که قبلاً اشاره گردید، آنومالی‌های ژئوشیمیایی و کانی‌های سنگین در محدوده اکتشافی محمدآباد طی اکتشافات ناحیه‌ای، شناسایی و جهت ادامه اکتشاف معرفی شده‌اند. در این آنومالی‌ها انتشار طلا به صورت آزاد از تمرکز ویژه‌ای برخوردار بوده است. در نمودار ۱-۲ نمودار جریانی اکتشافات ژئوشیمیایی با توجه به مقیاس اکتشاف ارایه شده است.

بر اساس شرح خدمات مصوب، ابتدا جهت تعیین اندازه ذرات نمونه‌های ژئوشیمیایی، اقدام به طراحی نمونه‌برداری‌های توجیهی گردیده و سپس با توجه به نتایج این بخش از مطالعات، اندازه ذرات و طرح اصلاحی اکتشاف تنظیم و اجرا گردیده است.



نمودار ۱-۲- نمودار جریانی اکتشافات ژئوشیمیایی آبراه‌های بزرگ مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و بزرگتر

۲-۲- مطالعات توجیهی

انجام مطالعات توجیهی در اکتشافات ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای و خاک از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است به طوری که در مناطقی که قبلاً این گونه مطالعات برای اندازه‌گیری بهترین اندازه ذرات (Size Fraction) و مناسب‌ترین تراکم نمونه‌برداری انجام نشده است، الزامی می‌باشد.

جهت انجام مطالعات توجیهی در محدوده محمدآباد، تعداد ۱۰ نمونه از یکی از آبراهه‌های بخش جنوبی محدوده اکتشاف که منطبق بر یکی از آنومالی‌های طلای معرفی شده در مطالعات ناحیه‌ای می‌باشد، برداشت شده است. فواصل نمونه‌برداری از بالادست آبراهه به ترتیب در ۷ نمونه اول ۵۰۰ و در ۳ نمونه آخر ۱۰۰۰ متر بوده است. کلیه نمونه‌ها از بخش مرکزی آبراهه برداشت شده و در همان محل نمونه‌برداری به ترتیب از الک‌های ۶۰، ۴۰، ۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ مش عبور داده شده‌اند. به دلیل عدم فرسایش شدید شیمیایی، مقدار رسوب باقی‌مانده در زیر الک ۱۲۰ مش، فوق العاده کم بوده به طوری که به دفعات حجم زیادی از رسوبات الک گردیده تا مقدار ۵۰ گرم رسوب جهت آنالیز بدست آید.

نمونه‌ها پس از آماده‌سازی اولیه صحرایی جهت خردایش و نرمایش به آزمایشگاه سازمان زمین‌شناسی ارسال گردید. روند برداشت و آماده‌سازی نمونه‌های توجیهی طبق نمودار ۲-۲ انجام شده است. لازم به توضیح است که در محدوده اکتشافی محمدآباد هیچ گونه کانسار، معدن و آلتراسیون شاخصی وجود ندارد تا نمونه‌های توجیهی را از آبراهه پایین‌دست آن برداشت نمود. لذا نتایج حاصل از مطالعات توجیهی محمدآباد را نمی‌توان با جایی به غیر از خودش مقایسه کرد (نقشه نمونه برداری توجیهی 182E020).

MOHAMMAD ABAD

57° 35' 30"

57° 40' 00"

28° 05' 00"

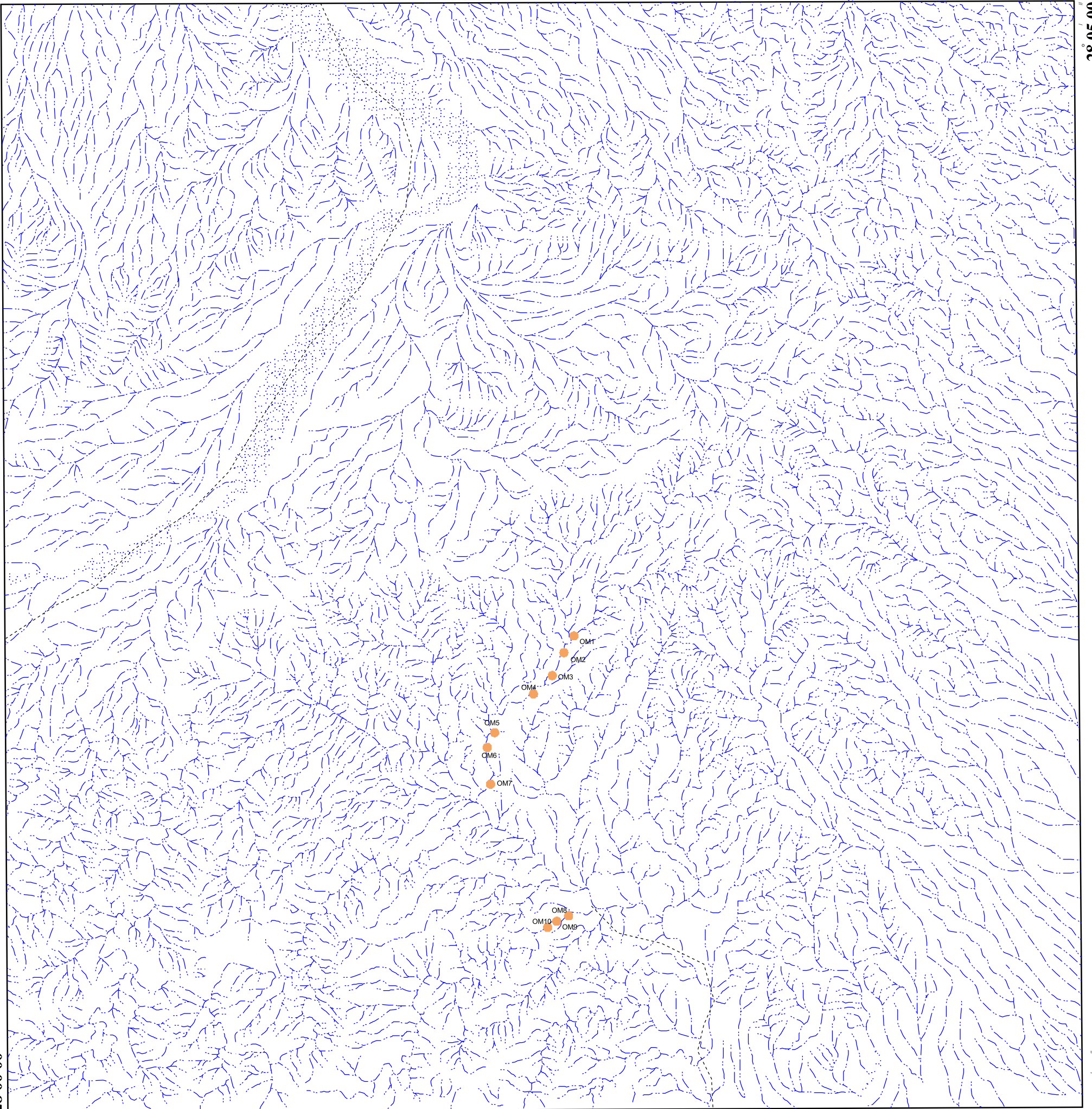
28° 05' 00"

28° 00' 00"

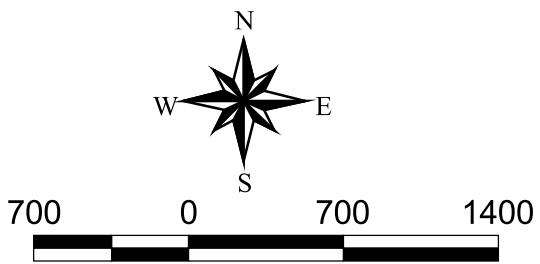
28° 00' 00"

57° 35' 30"

57° 40' 00"



LEGEND	
Orientation S.	●
Drainage	
Road	- - -



MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES GEOLOGICAL SURVEY & MINES EXPLORATION OF IRAN	
Orientation sample Map	
Date: Nov, 2008	Map No: 182E020

مطالعات توجیهی برای اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰



تعداد نمونه‌ها ۱۰ عدد در ۱۰ ایستگاه



کلیه ایستگاه‌های نمونه‌برداری در محدوده آنومالی طلا



عبور هر یک از نمونه‌ها از ۴ الی ۶ الک در اندازه‌های ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰، ۱۰۰، ۱۲۰ مش



برداشت رسوب باقیمانده زیر و روی هر یک از الک‌ها به عنوان نمونه‌های توجیهی به طور مثال

نمونه مش $A = -۲۰ + ۴۰$ و $B = -۴۰ - ۶۰$ الی آخر، مش $E = -۱۲۰$



تجزیه هر یک از نمونه‌ها برای عناصر اصلی و پاراژنز



انجام تعبیر و تفسیرها و انتخاب بهترین اندازه دانه‌ها در نمونه‌های آبرفتی با توجه به بهترین عیار موجود در هر یک از

اندازه‌های مختلف

نمودار ۲-۲- نمودار جریانی مطالعات توجیهی

۲-۳- تجزیه و تحلیل سایز و فاصله نمونه برداری

کلیه نمونه‌ها پس از آماده‌سازی در اندازه‌های ۱۰۰، ۸۰، ۶۰، ۴۰ و ۱۲۰ مش، نرمایش شده و جهت تجزیه به روش XRF به آزمایشگاه ارسال گردیده‌اند. تغییرات روند عیار عناصر با توجه به اندازه ذرات نمونه‌ها در نمودارهای دو بعدی برای عناصر Zn, Cu, Mn, Mo, Pb, Sn و As تهیه و ارایه شده‌اند. نمودار مذکور برای عنصر طلا به دلیل نداشتن عیار تهیه نشده است. در این نمودارها، شماره نمونه‌ها از ۱ تا ۱۰ روی محور افقی، عیار هر یک از عناصر روی محور عمودی ارایه شده است.

در نمودار ۲-۳ (پیوست ۴) روند کاهش یا افزایش عیار مس نشان داده شده است. عیار این عنصر به استثنای نمونه‌های ۱ و ۷، تقریباً در بقیه نمونه‌ها از یک روند افقی پیروی می‌نماید، لذا می‌توان به این نتیجه رسید که اندازه ذرات برای مس در محدوده اکتشاف، نقش اساسی در کاهش یا افزایش عیار ندارد.

بقیه عناصر نیز مانند مس در کلیه اندازه‌های ۴۰ لغایت ۱۲۰ مش، دارای روندی یکنواخت هستند و نمی‌توان به این نتیجه رسید که کدام مش از نمونه‌ها دارای بیشترین عیار است. لذا در یک جمع‌بندی می‌توان عدم تغییرات عیار در اندازه‌های مختلف را در رابطه با رخساره کنگلومرایی سنگ بستر و عیار پایین عناصر و عدم حضور کانسار یا معدن در حوضه بالادست دانست. مطلب دیگر عدم تأثیر فواصل نمونه‌ها در روند کاهش یا افزایش عیار عناصر است، که این پدیده می‌تواند به دلایل فوق‌الذکر نیز باشد. با توجه به نتایج کلی حاصل از مطالعات توجیهی، مناسب‌ترین اندازه ذرات رسوبات، ۶۰ مش بوده که تقریباً برای تمام عناصر و نمونه‌ها یکسان است.

روند تغییرات عیار بقیه عناصر در نمودارهای ۲-۴ لغایت ۲-۷ ارایه شده است (پیوست ۴).

۲-۴- طراحی شبکه نمونه برداری

یکی از مراحل مهم و اساسی هر فاز اکتشافی طراحی نقاط نمونه برداری است که به عنوان اساس و پایه کار بایستی بدون خطا یا با کم‌ترین خطا صورت گیرد و در این طراحی، پارامترهای مختلفی مدنظر قرار می‌گیرد:

الف- محدوده گسترش زون‌های آنومالی عناصر مورد بررسی (با استفاده از نتایج کارهای قبلی)

- مشاهده آثار کانی‌سازی سطحی

- نواحی اطراف گسل‌ها

- محدوده گسترش زون‌های دگرسانی سطحی

- روند شکستگی‌های موجود در منطقه

- روند واحدهای موجود در منطقه

- نواحی دارای توده‌های نفوذی و ولکانیک

- بررسی امکانات جاده‌ای و مواصلاتی

به کارگیری امکانات نمونه‌برداری چون GPS و عکس‌های ماهواره‌ای، نقشه‌های ژئوفیزیک و غیره، طراحی شبکه نمونه‌برداری را دقیق و آسان‌تر ساخته است و با توجه به امکانات آزمایشگاهی پیشرفته که کاهش تعداد نمونه و افزایش تجزیه تعداد بیشتر عناصر را به دنبال داشته است، شرایط ویژه‌ای را جهت کنترل نتایج اولیه نقشه‌های آنومالی فراهم ساخته است.

در محدوده ۱:۲۵۰۰۰ محمدآباد، رسوبات دوران چهارم و عهد حاضر، بیش از ۷۰ درصد محدوده را می‌پوشانند، لذا تعداد نمونه‌های اخذ شده از حوضه‌های مربوط به واحدهای سنگی به دلیل گسترش واحدهای کنگلومرایی و حضور ذخایر قابل توجهی از رسوبات آبرفتی و احتمال دستیابی به ذخایر کانساری از نوع پلاسری (Placer Deposit)، کمتر از واحدهای کنگلومرایی است. بنابراین از تعداد نمونه‌های ژئوشیمیایی کاسته و به تعداد نمونه‌های کانی سنگین افزوده شده است، به طوری که تعداد نمونه‌های کانی سنگین بالغ بر ۳۰۰ عدد گردیده است.

با عنایت به اینکه پراکندگی یکنواخت نمونه‌ها در چگونگی پردازش و تهیه نقشه‌های ژئوشیمیایی مؤثر است، سعی گردیده که نمونه‌ها از یک روند یکسان و پراکندگی یکنواختی برخوردار باشند.

طراحی نمونه‌های ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای با توجه به شبکه آبراهه‌ای و عوامل فوق‌الذکر و بر طبق مراحل مختلف نمودار ۲-۳ صورت گرفته است.

همزمان در طی یک دوره سه روزه، یک اکیپ صحرائی جهت برداشت نمونه‌های توجیهی ژئوشیمیایی به منطقه اعزام گردیدند و مرحله دوم نمونه‌برداری طی یک دوره ده روزه در تاریخ ۲۴ آذر ۱۳۸۵ و بر اساس نتایج حاصل از تجزیه و مطالعه نمونه‌های توجیهی صورت گرفته است.

موقعیت هر ایستگاه با استفاده از دستگاه GPS و بر اساس طرح نمونه‌برداری پس از برداشت، با استفاده از رنگ اسپری روی سنگ‌های بیرون زده و نزدیک‌ترین نقطه مناسب به محل نمونه ثبت می‌گردد، به طوری که بتوان در مرحله کنترل آنومالی‌ها (Anomaly Checking) این نقاط را مجدداً مورد بررسی قرار داد. مقدار نمونه‌های اخذ شده، حدود ۵۰۰ گرم در اندازه ۶۰ مش بوده و از محل تمرکز رسوبات آبراهه‌ای و از بخش Silt-Clay برداشت گردیده است. نمونه‌های کانی سنگین نیز با توجه به سیستم آبراهه‌ای طوری طراحی شده‌اند که بیشترین حوضه آبرگیر را تحت پوشش قرار داده و از محل برخورد چندین سر شاخه فرعی و محلی که بیشترین کاهش شیب و در نتیجه کاهش

جریان آب را داریم برداشت کردند. نمونه‌های کانی سنگین از محل تمرکز رسوبات درشت دانه در حد قلوه سنگ برداشت شده‌اند (عکس‌های ۱-۲ و ۲-۲).

طراحی و برداشت نمونه‌های رسوبات آبراهه‌ای



جمع‌آوری کلیه داده‌های زمین‌شناسی، اکتشافی، ژئوشیمیایی، ژئوفیزیکی و داده‌های ماهواره‌ای حاصل از اکتشافات قبلی



تهیه نقشه زمین‌شناسی - معدنی و توپوگرافی به مقیاس‌های ۱:۲۵,۰۰۰



طراحی شبکه نمونه‌برداری با توجه به نتایج مطالعات توجیهی
زون‌های کانی‌سازی و آلتیره، ساختمان زمین‌شناسی و تکتونیک، سیستم توپوگرافی و دیگر پدیده‌های زمین‌شناسی



برداشت نمونه از رسوبات آبراهه‌ای به تعداد ۵ تا ۱۰ نمونه در هر کیلومتر مربع، در برخی مواقع با اهداف اکتشافی ویژه
تعداد نمونه‌ها تا ۲۰ نمونه در هر کیلو متر مربع افزایش می‌یابد



اندازه یا (Size Fraction) نمونه‌ها بر اساس نتایج مطالعات توجیهی می‌باشد که بین ۴۰ تا ۱۲۰ مش در نوسان است
ولی به طور عموم در ایران در مناطق کویری ۴۰ تا ۸۰ مش و در مناطق جنگلی ۱۲۰ مش مناسب‌ترین می‌باشند



برداشت ۲۰۰ تا ۵۰۰ گرم نمونه از رسوبات هموزن و از نقاطی که نمایان‌گر حوضه آبگیر بالادست می‌باشند
ثبت کلیه اطلاعات زمین‌شناسی رسوبات، جنس سنگ‌های مجاور حوضه آبگیر، آلتراسیون، کانی‌سازی، ساختمان زمین‌شناسی، موقعیت جغرافیایی (XY)، سیستم توپوگرافی و..... در فرم‌های استاندارد



بسته‌بندی و شماره‌گذاری روی کیسه‌های پلاستیکی



ارسال نمونه‌ها به بخش آماده‌سازی نمونه‌ها

نمودار ۲-۳- طراحی نمونه‌های ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای



عکس ۲-۱- محل برداشت نمونه کانی‌های سنگین. بستر آبراهه‌های عهد حاضر مناسب ترین مکان جهت برداشت نمونه‌های کانی سنگین است، زیرا آخرین محصول فرسایشی در این نقاط تجمع می‌یابد.

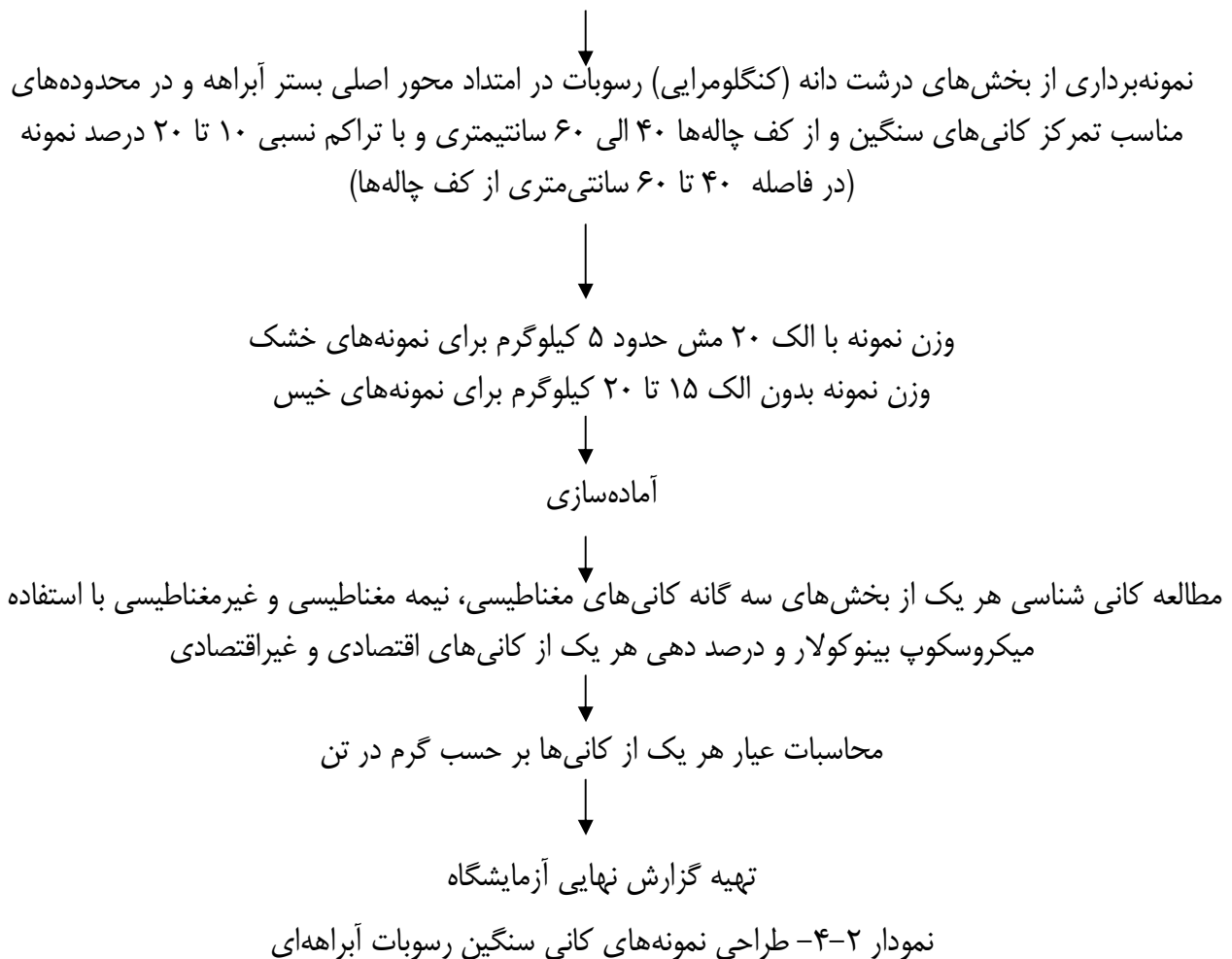


عکس ۲-۲- محل برداشت یکی از نمونه‌های کانی سنگین در انومالی شماره ۴ که محتوی بیشترین ذرات طلای آزاد بوده است.

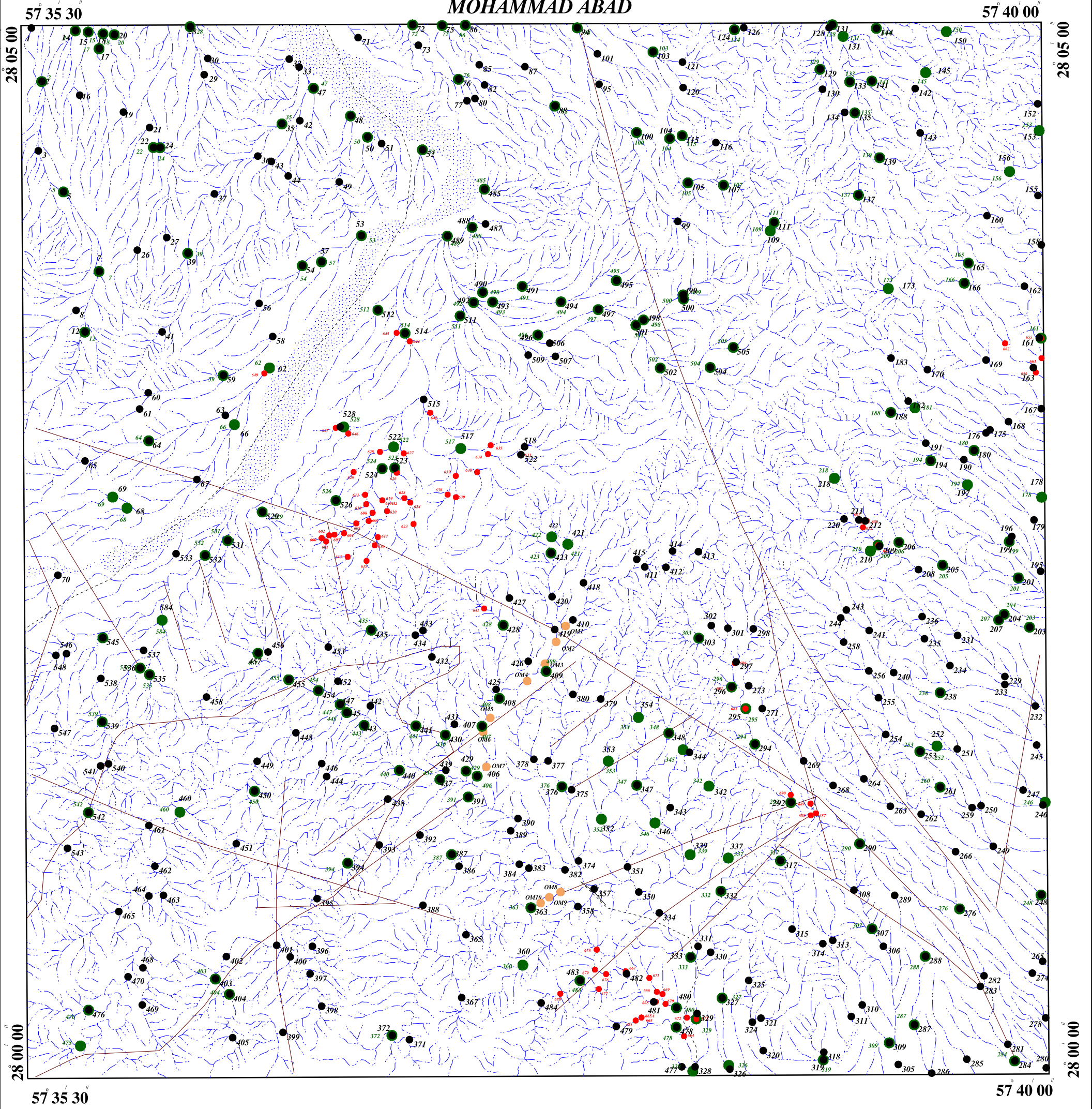
هر اکیپ پس از برگشت به کمپ مرکزی، ضمن کنترل مجدد نمونه‌ها و تحویل آنها به تکنسین آماده ساز، مختصات و مشخصات هر یک از نمونه‌ها را در سیستم کامپیوتری وارد و ثبت می‌نماید.

محل هر نمونه ژئوشیمیایی با علامت (O) و نمونه‌های کانی سنگین با علامت O و پسوند H و شماره مربوطه پس از سریال نمودن شماره‌های صحرائی روی نقشه نمونه‌برداری ثبت شده است (نقشه 182E030). در نمودار ۲-۴، طراحی نمونه‌های کانی سنگین رسوبات آبراهه‌ای نشان داده شده است.

نمودار جریان برداشت و مطالعه نمونه‌های کانی سنگین



MOHAMMAD ABAD



LEGEND	
Orientation S.	●
New Heavy mineral S.	●
Old Heavy mineral S.	●
Geochemical S.	●
Drainage	—
Road	—
Fault	—



MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES GEOLOGICAL SURVEY & MINES EXPLORATION OF IRAN	
Sampling Map	
Date: Nov, 2008	Map No: 182E030

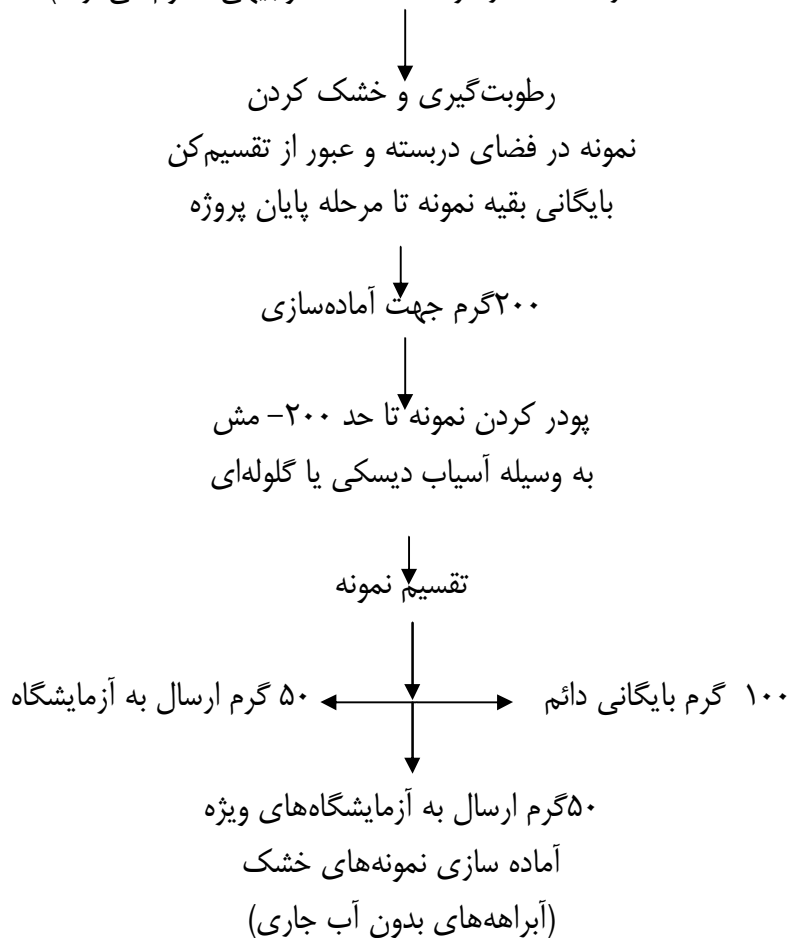
۲-۵- آماده‌سازی نمونه‌ها

کلیه نمونه‌های ژئوشیمیایی اخذ شده در صحرا، پس از کنترل نهایی جهت آماده‌سازی به آزمایشگاه مرکزی سازمان زمین‌شناسی کشور انتقال یافته و طبق نمودار ۲-۵ تحت عملیات آماده‌سازی قرار گرفته‌اند. حدود ۱۰۰ گرم جهت تجزیه عناصر و باقی‌مانده نمونه، بایگانی و تحویل کارفرما می‌گردد.

نمونه‌های کانی سنگین براساس نمودار ۲-۶ آماده‌سازی می‌شوند. حجم نمونه‌های خشک پس از عبور از الک ۲۰- مش، معادل ۵ لیتر می‌باشد که پس از انتقال به کمپ مرکزی و کنترل آن‌ها طبق نمودار ۲-۶ مراحل لاک‌شویی و آماده‌سازی را گذرانیده‌اند.

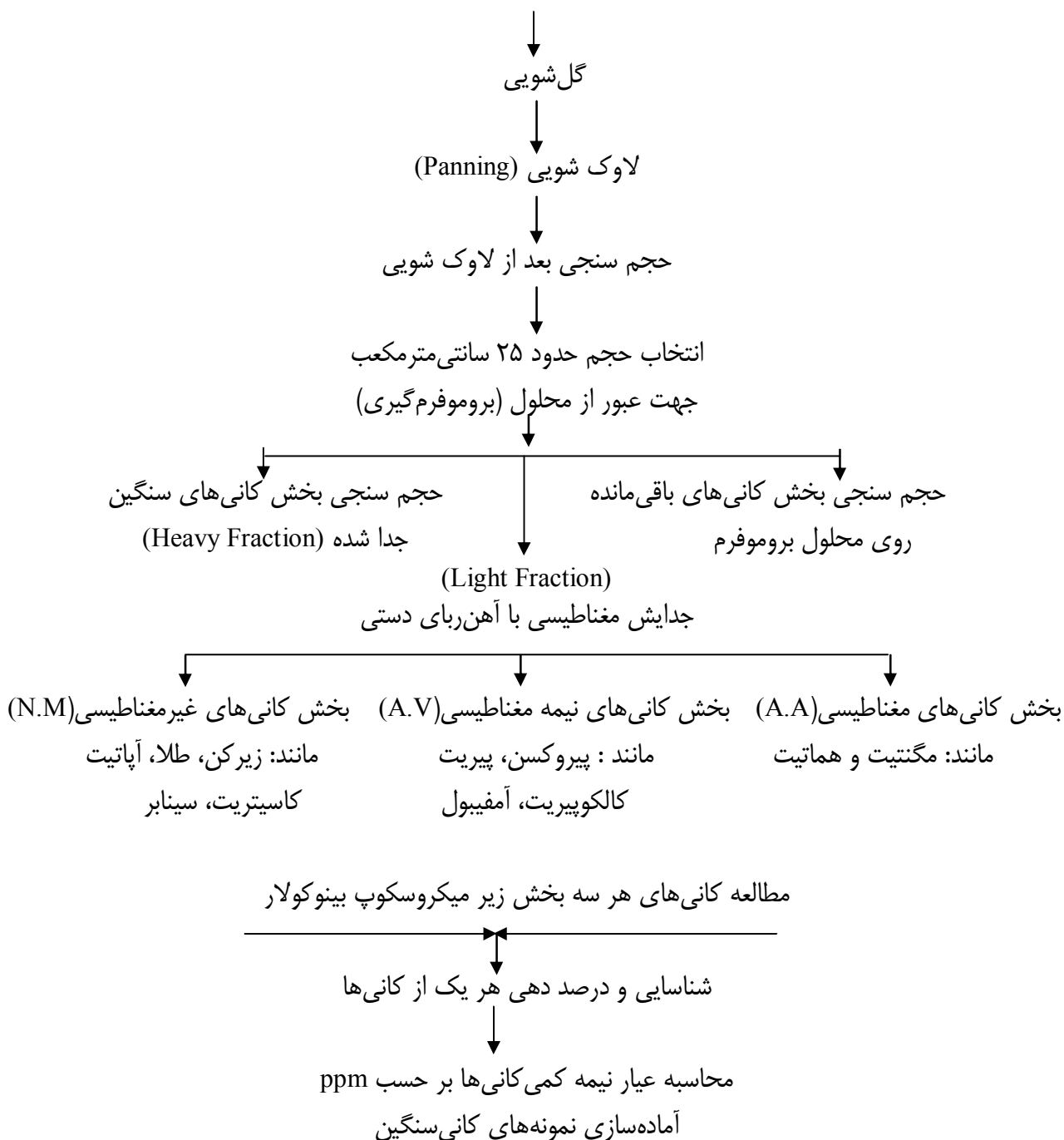
برداشت ۲۰۰ تا ۵۰۰ گرم نمونه از بخش Silt + Clay و عبور از الک ۴۰- لغایت ۱۲۰- مش (با توجه به اهداف

اکتشاف، اندازه الک‌ها در مرحله مطالعات توجیهی معلوم می‌گردد)



نمودار ۲-۵- مراحل آماده‌سازی نمونه‌های ژئوشیمیایی

برداشت نمونه به حجم ۳ الی ۵ لیتر بعد از عبور از الک ۲۰- مش
و ۱۵ تا ۲۰ کیلوگرم برای نمونه‌های مرطوب و خیس



نمودار ۲-۶- مراحل آماده‌سازی نمونه‌های کانی سنگین

۲-۶- تجزیه نمونه‌ها

کلیه نمونه‌های ژئوشیمیایی به روش XRF در آزمایشگاه سازمان زمین‌شناسی کشور تجزیه شده‌اند. تعداد عناصر مورد تجزیه ۲۰ و اکسیدها ۸ عدد می‌باشند. عناصر $Ag, Bi, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Zn$ به روش FLAME-AAS و عناصر $Sr, Y, Zr, Nb, Ba, S, La, Ce, Nd, Sm, Hf, Th$ و اکسیدهای Al_2O_3, SiO_2 به روش $ED-XRF$ و Fe_2O_3 و $Na_2O, MgO, K_2O, CaO, TiO_2$ به روش $VGA-AAS$ تجزیه شده‌اند. بررسی‌های اولیه نتایج نشان می‌دهد که عیار برخی از عناصر مثل As از دامنه تغییرات قابل توجهی برخوردار نمی‌باشد. به طوری که مقادیر حداقل و حداکثر این عنصر $۰/۵۵$ و $۱/۹۵$ گرم در تن است، لذا ملاحظه می‌گردد که حد بالای تجزیه این عنصر از صحت کافی برخوردار نیست. همین مساله درباره عناصر دیگری چون مس، سرب و نقره صادق است. صورت تجزیه نمونه‌های ژئوشیمیایی همراه با حد حساسیت بالا و پایین تجزیه هر یک و نتایج مطالعاتی کانی‌های سنگین در جداول (پیوست ۱ و ۲) ارائه شده است.

فصل سوم
پردازش داده های
ژئوشیمیایی

۳- پردازش داده‌های ژئوشیمیایی

در این فصل کلیه داده‌های ژئوشیمیایی و کانی‌های سنگین مورد ارزیابی و پردازش قرار می‌گیرند. با استفاده از نرم‌افزارهای آماری چون SPSS، کلیه محاسبات آماری انجام و نتایج آن به صورت نقشه انتشار، برای هر یک از عناصر مستقلاً تهیه شده است. کلیه نمودارهای آماری، پارامترها و نقشه‌های تهیه شده، در متن و بخش پیوست ارائه شده‌اند.

۳-۱- پردازش داده‌های سنسورد (Censored)

معمولاً در سیستم‌های اندازه‌گیری عناصر، هر دستگاه دارای حد اندازه‌گیری برای مقادیر پایین (Lower Detection Limit) بوده که قادر به اندازه‌گیری کمتر از آن مقدار نیست و همچنین دارای حد بالایی برای اندازه‌گیری است که به نام (Upper Detection Limit) خوانده می‌شود که مقادیر بالای آن حد نیز قادر به ثبت نمی‌باشد. در فهرست آنالیزهای آزمایشگاهی این مقادیر با علامت < و > نشان داده می‌شوند که به کارگیری این ارقام جهت محاسبات آماری ایجاد مشکل کرده و از دقت محاسبات کاسته خواهد شد، لذا ارقام سنسورد به روش جایگزینی و روش محاسباتی بیشترین درست‌نمایی کوهن (Cohen) مورد پردازش قرار می‌گیرند. اگر کمتر از ۱۰ درصد داده‌ها سنسورد باشند از روش جایگزینی و در صورتی که بین ۱۰ تا ۷۰ درصد داده‌ها سنسورد باشند از روش بیشترین درست‌نمایی کوهن استفاده شده و در موارد بیش از ۷۰ درصد، آن عنصر از داده پردازش حذف می‌شود. در روش جایگزینی سه چهارم یا نصف مقادیر جدول اندازه‌گیری برای مقادیر کوچک‌تر از حد، قابل ثبت و چهارسوم حداکثر عیار قابل اندازه‌گیری جایگزین ارقام سنسورد می‌شود. جهت انجام محاسبات محدوده محمدآباد از روش جایگزینی استفاده شده است. در جدول ۳-۱ مشخصات عناصر سنسورد ارائه شده است.

۳-۲- بررسی‌های آماری تک متغیره

در مطالعات آماری تک متغیره، موقعیت هر عنصر به تنهایی مورد بررسی قرار می‌گیرد. این بررسی‌ها شامل پارامترهای آماری، محاسبات همبستگی و انتشار عنصری صورت زون‌های آنومالی می‌باشد. کلیه نمونه‌های برداشت شده برای ۲۰ عنصر و ۸ اکسید به روش XRF در آزمایشگاه سازمان زمین‌شناسی مورد تجزیه قرار گرفته‌اند (پیوست ۱) که با استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتری برخی پارامترهای آماری آن‌ها محاسبه و در جدول ۳-۲ ارائه شده‌اند. محاسبات صورت گرفته بر اساس نتایج حاصل از نمودارهای انتشاری کلیه عناصر (نمودارهای انتشار فراوانی عناصر داده‌های خام، پیوست ۳) بوده و مقادیر حداقل و حداکثر، میانگین، انحراف معیار و همچنین مقادیر آنومالی‌های درجه یک، دو و سه هر یک از عناصر ارائه شده‌اند.

آنچه از بررسی نمودارهای فراوانی عناصر حاصل می‌شود، انتشار لگاریتم یا نرمال برخی از عناصر است. از مجموعه عناصر محاسبه شده، انتشار Au با میانگین لگاریتم ۱/۵۷ PPb بوده و بقیه نرمال یا متمایل به نرمال می‌باشند. همانگونه که هیستوگرام‌های عناصر نشان می‌دهند (پیوست ۳) انتشار طلا کاملاً دارای کشیدگی بوده و در نتیجه دارای انتشاری لگاریتمی است و بقیه عناصر به استثناء Cr، Mn اکثراً دارای نموداری با کشیدگی کم، متقارن یا فاقد کشیدگی بوده که اکثراً انتشاری نرمال دارند.

پارامتر دیگری که انتشار عناصر را نرمال نشان می‌دهد، مقادیر کم انحراف معیار نسبت به مقادیر بالای میانگین عناصر است. این پدیده می‌تواند در رابطه با رسوبی بودن منشا آنومالی‌ها باشد، زیرا در محدوده اکتشافی به ویژه در بخش رسوبات کنگلومرایی، اثری از فعالیت‌های گرمایی مشاهده نمی‌گردد.

۳-۳- روش تهیه نقشه‌های آنومالی ژئوشیمیایی

علاوه بر پارامترهای آماری، مقادیر آنومالی‌ها بر اساس گروه‌بندی زون‌های درجه یک تا درجه سه نیز محاسبه می‌شود. گروه بندی آنومالی‌ها از حاصل جمع میانگین عیار هر عنصر در کل نمونه‌ها و مقادیر یک تا سه برابر انحراف معیار ($X + 3S$ و $X + 2S$ و $X + 1S$) به دست می‌آیند. به طوری که دامنه تغییرات آنومالی‌های درجه سه بین مقادیر $X + 2S$ و $X + 1S$ و آنومالی درجه دو بین مقدار $X + 2S$ و $X + 3S$ و بالاخره آنومالی‌های درجه یک بیش از مقدار $X + 3S$ خواهد بود (جدول ۳-۴)

ناگفته نماند که استفاده از حاصل جمع مقادیر انحراف معیار و میانگین همیشه جوابگو نیست، ولی در پروژه مذکور به دلیل نرمال بودن انتشار اکثر عناصر از روش فوق استفاده شده است.

در این جدول پارامترهایی چون میانگین، انحراف معیار، چولگی و مقادیر حداقل و حداکثر آرایه شده است. با توجه به مقادیر مذکور و هیستوگرام‌های مربوطه، نوع انتشار آنها تا حدودی معلوم می‌گردد.

پس از گروه‌بندی زون‌های آنومالی عناصر با استفاده از نرم افزارهایی چون AutoCad, Surfer یا ArcGIS و روش عکس مجذور فاصله، نقشه‌های انتشار آنومالی‌های عناصر تهیه می‌شوند. علاوه بر نقشه‌های آنومالی عناصر، نقشه نمونه‌برداری که نشان‌دهنده موقعیت جغرافیایی هر یک از نمونه‌ها برای نمونه‌های ژئوشیمی، کانی سنگین و سنگ در هر مرحله از اکتشاف نیز تهیه شده است.

با توجه به سنسورد بودن بیش از ۷۰ درصد عیار بعضی از عناصر، این عناصر از داده پردازی کنار گذاشته شده اند، نقشه‌های انتشاری فقط در مورد چند عنصر مهم تهیه شده و از تهیه بقیه نقشه‌های انتشاری عناصر خودداری گردیده است.

در مورد نقشه انتشار کانی‌های سنگین فقط یک نقشه برای انتشار کانی‌های سنگین اقتصادی تهیه گردیده است. این نقشه به صورت Symbol Map و کیفی می‌باشد که در واقع گویای حضور برخی کانی‌های اقتصادی مثل طلا، گالن، سینابر و غیره است.

جدول ۳-۱- مقادیر جایگزینی عیارهای سنسورد

Field.No	/	تعداد نمونه های سنسورد	تعداد کل نمونه ها	درصد سنسورد	عداد جایگزینی سنسورد
Au	ppb	199	371	53.638814	0.75
Sr	ppm	3	371	0.8086253	700
Y	ppm	87	371	23.450135	13.5
Zr	ppm	316	371	85.175202	121.5
Nb	ppm	13	371	3.5040431	2.625
Ba	ppm	24	371	6.4690027	138.75
Sn	ppm	0	371	0	-
La	ppm	282	371	76.010782	120
Ce	ppm	122	371	32.884097	33
Nd	ppm	348	371	93.800539	14.4
Sm	ppm	2	371	0.5390836	14.4
Hf	ppm	4	371	1.0781671	1.8225
Th	ppm	131	371	35.309973	2.775
Al2O3	%	0	371	0	-
SiO2	%	0	371	0	-
Na2O	%	371	371	100	-
MgO	%	46	371	12.398922	0.1575
K2O	%	0	371	0	-
CaO	%	337	371	90.83558	10.027
TiO2	%	7	371	1.8867925	0.1725
Fe2O3	%	0	371	0	-

جدول ۳-۲- پارامترهای آماری عناصر

Element	Mean	Minimum	Maximum	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
Au	1.709918	0.75	21	2.480700051	4.390746428	22.05709672
Ag	1.783519	0.6	2.842	0.48895155	-0.148041623	-0.648868598
Bi	15.85761	8.56	28.29	3.562206514	0.653148378	0.190779098
Cd	0.985359	0.5	1.64	0.18498437	-0.243904308	-0.012424999
Co	20.82588	11.885	63.531	5.446628734	4.588019493	28.66938231
Cr	34.57605	14.459	320.571	34.73457033	6.136465908	43.38596375
Cu	43.31144	24.487	97.275	10.9839974	1.099899096	2.1157912
Mn	505.7119	163.123	675.292	62.42764339	-0.611512607	2.944438257
Ni	94.23248	44.029	457.511	60.41215619	4.091051961	18.72170245
Pb	18.08296	9.02	31.77	4.265903622	0.551987702	-0.051440656
Sb	15.61538	8.06	32.47	4.536352094	0.758139134	0.123740922
Zn	97.08599	42.838	489.403	38.87943518	3.585734915	28.03637654
As	0.984625	0.586	1.951	0.288065096	1.030774968	0.800832607
Sr	264.7527	110	522	71.0642051	0.652521828	0.761958045
Y	19.37772	14	27	3.396783734	-0.431943047	-0.786617114
Zr	130.2962	122	226	20.46893803	2.283023218	3.994893577
Nb	13.26359	3	27	5.039201113	-0.000539136	-0.379908495
Ba	316.6902	139	1102	133.1035192	1.78816364	5.691024077
Sn	8.163043	3	20	2.745428398	0.67618745	0.11689043
La	101.288	8	120	32.96284207	-1.535363268	1.062148067
Ce	62.77174	33	168	27.75058367	0.752713304	0.353034545
Nd	20.55707	18	83	10.63473329	4.728176603	22.72014485
SM	7.334239	5	14	1.148258469	2.446674535	11.30858918
Hf	6.521739	2	11	2.340163533	-0.028235606	-1.258178335
Th	6.217391	3	22	3.909956792	1.531171787	2.271267419
Al ₂ O ₃	7.747283	7	10	0.888155917	0.58822834	-1.294844021
SiO ₂	43.39674	36	54	7.233376335	0.234516765	-1.898456389
MgO	0.779891	0.75	4	0.540388385	0.723831668	5.864658448
K ₂ O	1.024457	0.75	2	0.226210888	1.802725237	16.21286821
CaO	9.255435	4	10	1.455974378	-1.617564659	1.128078882
TiO ₂	0.899457	0.75	2	0.33537929	-1.755710737	4.141985242
Fe ₂ O ₃	7.317935	5	12	1.442637637	0.482394206	0.304084355

جدول ۳-۳- نمونه‌های خارج از رده

Element	No Sample	Grade	No Sample	Grade	No Sample	Grade	No Sample	Grade	No Sample	Grade	No Sample	Grade	No Sample	Grade	No Sample	Grade	No Sample	Grade	No Sample	Grade
Au(ppb)	61	15	253	15	255	12	289	15	297	15	343	12	347	12	348	15	428	20	511	21
Ag(ppm)	1	2.714	26	2.842	307	2.827	310	2.724	324	2.728										
Bi(ppm)	17	28.290	18	25.490	20	26.890	435	28.270												
Cd(ppm)	17	1.322	18	1.499	19	1.371	26	1.376	36	1.422	485	1.640								
Co(ppm)	343	62.061	344	63.531	347	51.873	348	57.016	350	44.947	452	44.912	455	42.900						
Cr(ppm)	343	308.467	344	320.571	347	289.376	348	316.363	350	203.792	452	181.319								
Cu(ppm)	294	77.512	303	97.275	402	75.404	403	74.451	478	85.396	479	76.087								
Mn(ppm)	107	659.044	115	630.067	365	675.292	386	631.004	390	638.214	452	641.254	455	635.812	494	638.176				
Ni(ppm)	343	457.511	344	454.570	348	424.977	452	442.033												
Pb(ppm)	328	31.770																		
Sb(ppm)	286	32.120	529	32.470																
Zn(ppm)	116	217.384	144	210.289	325	208.992	379	489.403	425	220.998										
As(ppm)	357	1.951	358	1.842	409	1.804	545	1.851												
Sr(ppm)	85	477	116	522	124	486	129	510	496	473										
Zr(ppm)	116	203	281	226	494	211	504	205												
Nb(ppm)	191	27																		
Ba(ppm)	378	768	379	782	404	731	408	782	442	940	447	810	452	781	455	839	456	1102		
Sn(ppm)	26	20																		
Ce(ppm)	357	167	358	168																
Nd(ppm)	350	83	371	83	379	83	447	83	462	83	504	83	548	83						
Sm(ppm)	447	14	452	14	455	14	456	14												

جدول ۳-۴- گروه بندی انتشار عناصر

Element	Mean	Standard Deviation	x+s	x+2s	x+3s
Au	0.75	2.480700051	3.230700051	5.711400103	8.192100154
Ag	1.802	0.48895155	2.29095155	2.7799031	3.26885465
Bi	15.285	3.562206514	18.84720651	22.40941303	25.97161954
Cd	1.013	0.18498437	1.19798437	1.382968739	1.567953109
Co	20.311	5.446628734	25.75762873	31.20425747	36.6508862
Cr	28.0705	34.73457033	62.80507033	97.53964066	132.274211
Cu	42.058	10.9839974	53.0419974	64.02599479	75.00999219
Ni	78.172	60.41215619	138.5841562	198.9963124	259.4084686
Pb	17.48	4.265903622	21.74590362	26.01180724	30.27771087
Sb	14.8	4.536352094	19.33635209	23.87270419	28.40905628
Zn	85.8825	38.87943518	124.7619352	163.6413704	202.5208055
As	0.9235	0.288065096	1.211565096	1.499630191	1.787695287
Sr	255	71.0642051	326.0642051	397.1284102	468.1926153
Y	20	3.396783734	23.39678373	26.79356747	30.1903512
Zr	122	20.46893803	142.468938	162.9378761	183.4068141
Nb	13	5.039201113	18.03920111	23.07840223	28.11760334
Ba	286	133.1035192	419.1035192	552.2070384	685.3105576
Sn	7	2.745428398	9.745428398	12.4908568	15.23628519
La	120	32.96284207	152.9628421	185.9256841	218.8885262
Ce	60	27.75058367	87.75058367	115.5011673	143.251751
Nd	18	10.63473329	28.63473329	39.26946658	49.90419987
Sm	7	1.148258469	8.148258469	9.296516938	10.44477541
Th	5	3.909956792	8.909956792	12.81991358	16.72987038

۳-۴- انتشار و تعبیر و تفسیر عناصر

نمونه‌های ژئوشیمیایی آبراهه‌ای و سنگ در آزمایشگاه سازمان زمین شناسی برای ۲۰ عنصر و ۸ اکسید اصلی به روش XRF مورد تجزیه قرار گرفته‌اند. اگر چه روش فلورسانس پرتو ایکس (XRF) یکی از روش‌های متداول برای تجزیه عناصر اصلی و کمیاب است و می‌توان بیش از ۸۰ عنصر را با این روش تجزیه نمود، ولی به دلیل محدودیت حد تشخیص پایین و بالا (Lower and Upper Detection Limits) به ویژه برای نمونه‌های آبراهه‌ای که از غلظت پایینی برخوردار هستند، دارای محدودیت‌هایی نیز می‌باشد، ولی با توجه به دامنه وسعت زیاد عناصر مورد تجزیه نمونه‌ها، امکانات مناسبی را جهت تعبیر و تفسیر داده‌ها ایجاد کرده است. ناگفته نماند که در مطالعات ژئوشیمیایی کوچک مقیاس، قدر مطلق عیار عناصر اهمیت چندانی ندارند، زیرا در این مقیاس از اکتشاف (مقیاس ناحیه‌ای) هدف تعیین و تشخیص نقاط و زون‌هایی است که دارای تمرکز غیر عادی و بیش از حد زمینه هستند و همچنین ارتباط تمرکز و تجمع عناصر با یکدیگر و بالاخره تعیین رابطه زون‌های تمرکز یافته (آنومالی) با واحدهای سنگی، سیستم زمین‌شناسی ساختمانی و دیگر پدیده‌های زمین‌شناسی مطرح است تا قدر مطلق عیار عناصر. لذا چنانچه تجزیه مقدار زیادی عنصر با هزینه کم و در زمان کوتاه انجام گیرد، ژئوشیمیست قادر خواهد بود که تعبیر و تفسیر منطقی‌تر از تمرکز، تجمع و خاستگاه زایشی عناصر را ارائه نماید.

تقسیم‌بندی عناصر مورد تعبیر و تفسیر در این قسمت بر مبنای تقسیم بندی عناصر کانسار ساز صورت گرفته است. به طوری که عنصر طلا و پاراژن‌های آن و کانسار سازهای پلی‌متال درجه حرارت پایین چون سرب، روی، آنتیموان، باریوم و غیره در یک گروه و عناصر پاراژن گروه درجه حرارت متوسط چون مس، مولیبدنیوم و عناصر گروه آهن هم تحت عنوان یک گروه مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۳-۴-۱- انتشار طلا و عناصر پاراژن

طلا یکی از عناصری است که در این محدوده دارای انتشاری لگاریتمی است (هیستوگرام طلا - پیوست ۳) از مجموعه ۳۷۱ نمونه ژئوشیمیایی، ۱۶۲ نمونه یعنی ۴۴ درصد آن دارای طلای با عیار بین ۱-۲۱ ppb می‌باشد. میانگین عیار طلا ۱/۶ppb و مقدار انحراف معیار آن ۳/۱۵ ppb است که در نتیجه، انتشار این عنصر لگاریتمی است، در نقشه 182E040 موقعیت انتشار این عنصر ارایه شده است. دو محدوده کوچک تک نمونه دارای آنومالی درجه یک با حداکثر ۲۰ ppb و ۲۱ ppb واقع در دو محدوده کنگلومرای کواترنر و عهد حاضر می‌باشند. این دو آنومالی تک نمونه بوده و به دلیل این که در واحدهای کنگلومرای قرار گرفته‌اند، دارای منشاء ثانویه نیز می‌باشند.

اگر چه آنومالی‌های این عنصر به صورت تک نمونه است و دارای انتشاری ممتد و گسترده نمی‌باشند ولی به دلیل حضور طلا به صورت آزاد در نمونه‌های کانی سنگین، در واحدهای کنگلومرایی موجود در محدوده اکتشاف به عنوان یکی از منابع پلاسری (برجای مانده) مورد توجه است.

نقره بر خلاف طلا دارای انتشاری نرمال و فاقد دامنه تغییرات عیار قابل توجه است (حداقل ۰/۶ و حداکثر ۲/۸۴ گرم در تن). میانگین عیار این عنصر ۱/۷۷ گرم در تن و مقدار انحراف معیار آن ۰/۵۱ است. بیشترین انتشار این عنصر واقع در حاشیه جنوب شرق محدوده اکتشاف و منطبق بر واحد کنگلومرایی است. بخش شمالی این آنومالی منطبق است بر بخشی از آنومالی درجه دو و سه طلا می‌باشد (نقشه 182E050).

زون گسترده دیگری در حاشیه شمالی محدوده اکتشاف از این عنصر قرار دارد، که در واقع منطبق بر رخساره کنگلومرایی عهد حاضر است، آنومالی‌های درجه یک نقره در این محدوده تک عنصری قرار دارند. نقره با عناصری چون استرانسیوم، روی، منگنز و کادمیوم دارای همبستگی ضعیفی است (جدول ۳-۵) که بیشتر در رابطه با حضور برخی قطعات سنگی کانی‌ساز در واحدهای کنگلومرایی می‌تواند باشد.

آنتیموان با حداکثر عیار ۴۸۹/۴ گرم در تن بیشترین عیار را دارا می‌باشد که بصورت آنومالی درجه یک و دو در محدوده کنگلومراهی عهد حاضر است (نقشه 182E060). آرسنیک فاقد عیار قابل توجهی است، به طوری که حداقل و حداکثر آن ۰/۵۸ تا ۱/۹۵ گرم در تن است. (نقشه 182E0100).

البته ناگفته نماند که عدم دامنه تغییرات قابل توجه عناصر علاوه بر ثانویه بودن نمونه‌ها، در رابطه با نوع آنالیز و عدم دامنه تغییرات این عنصر است به طوری که مقدار حداقل و حداکثر آن ۰/۵۸ و ۱/۹۵ گرم در تن است که از صحت قابل توجهی برخوردار نیست، لذا برای این عنصر نقشه آنومالی تهیه نشده است.

۳-۴-۲- انتشار عناصر گروه سرب و روی

سرب و روی با حداکثر عیار ۳۱/۷۷ و ۴۸۹/۴ گرم در تن فاقد آنومالی‌های کانسار ساز می‌باشند. یکی از آنومالی‌های سرب، بر آنومالی درجه یک نقره و درجه دو و سه طلا منطبق است و آنومالی دیگر آن در حد واسط واحدهای کنگلومرایی و واحدهای اولترابازیکی حاشیه جنوب غربی منطقه است (نقشه 182E070).

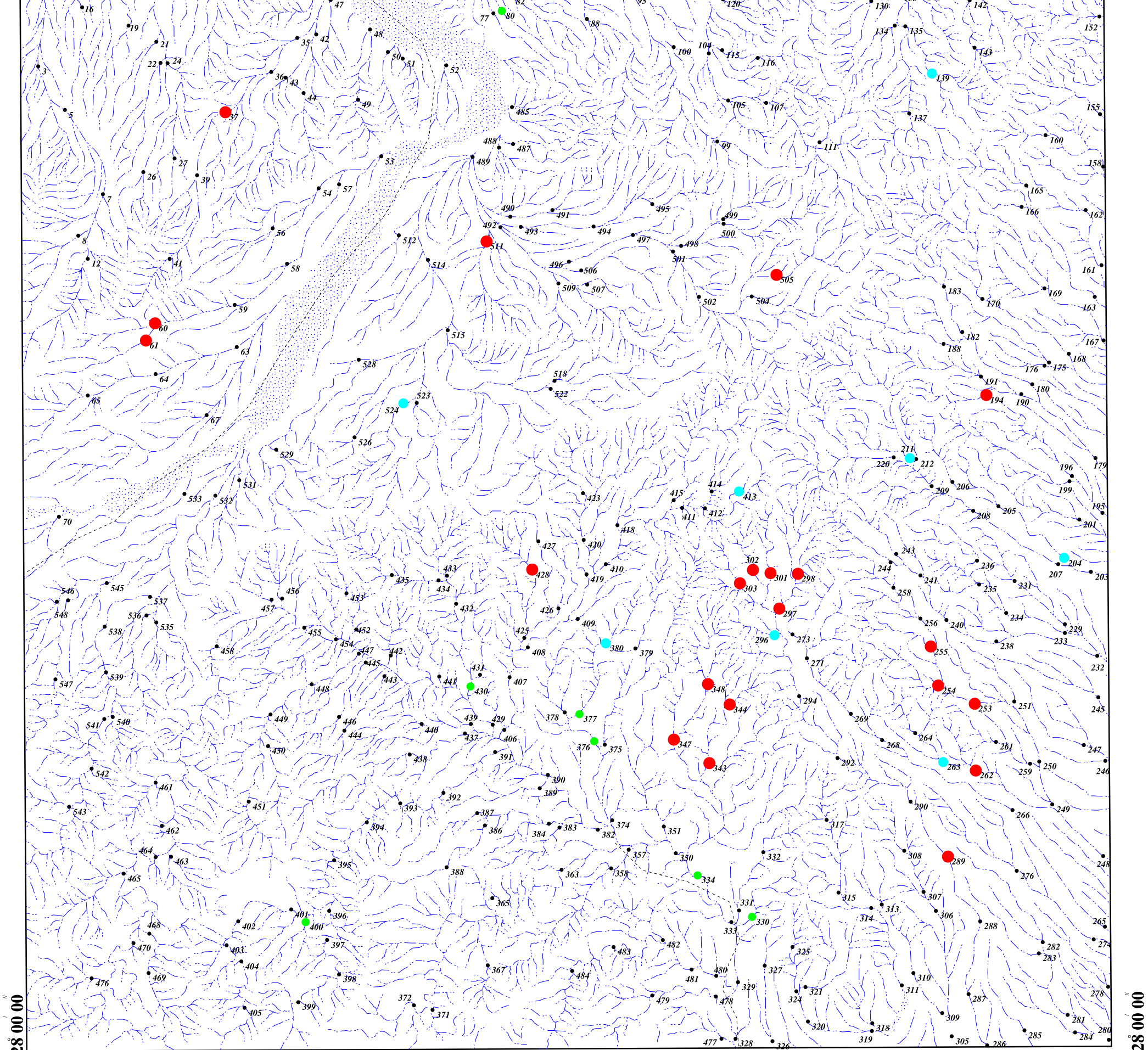
MOHAMMAD ABAD

57° 35' 30"

57° 40' 00"

28° 05' 00"

28° 05' 00"



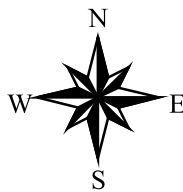
57° 35' 30"

57° 40' 00"

28° 00' 00"

28° 00' 00"

LEGEND		
Range		
Color	PPb	Geochemical S.
•	0.75-3.23	Geochemical S. •
●	3.23-5.711	Drainage
●	5.711-8.191	Road
●	8.191-21	

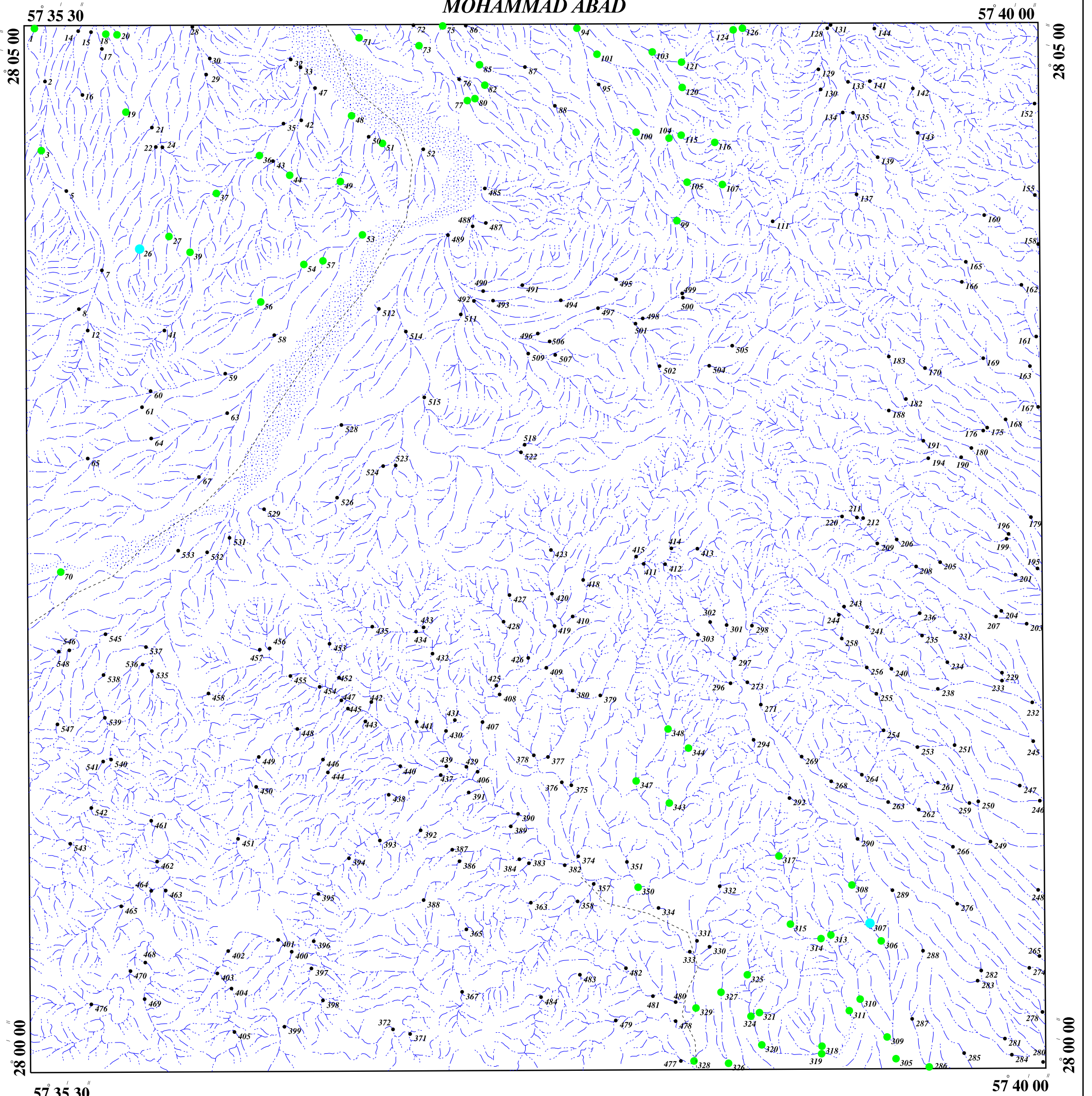


MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES
GEOLOGICAL SURVEY & MINES
EXPLORATION OF IRAN

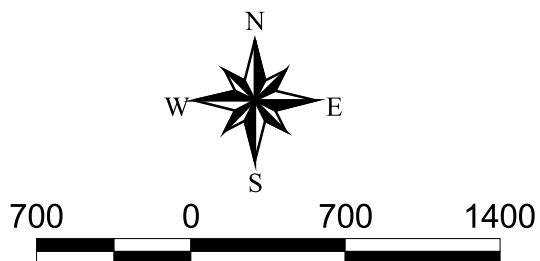
Symbol Map of "Au"

Date: Nov, 2008 Map No: 182E040

MOHAMMAD ABAD



LEGEND		
Range		
Color	PPm	Geochemical S.
•	0.6-2.29	•
●	2.29-2.77	—
●	2.77-2.842	---
		Drainage
		Road



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

Symbol Map of "Ag"

Date: Nov, 2008 Map No: 182E050

MOHAMMAD ABAD

57° 35' 30"

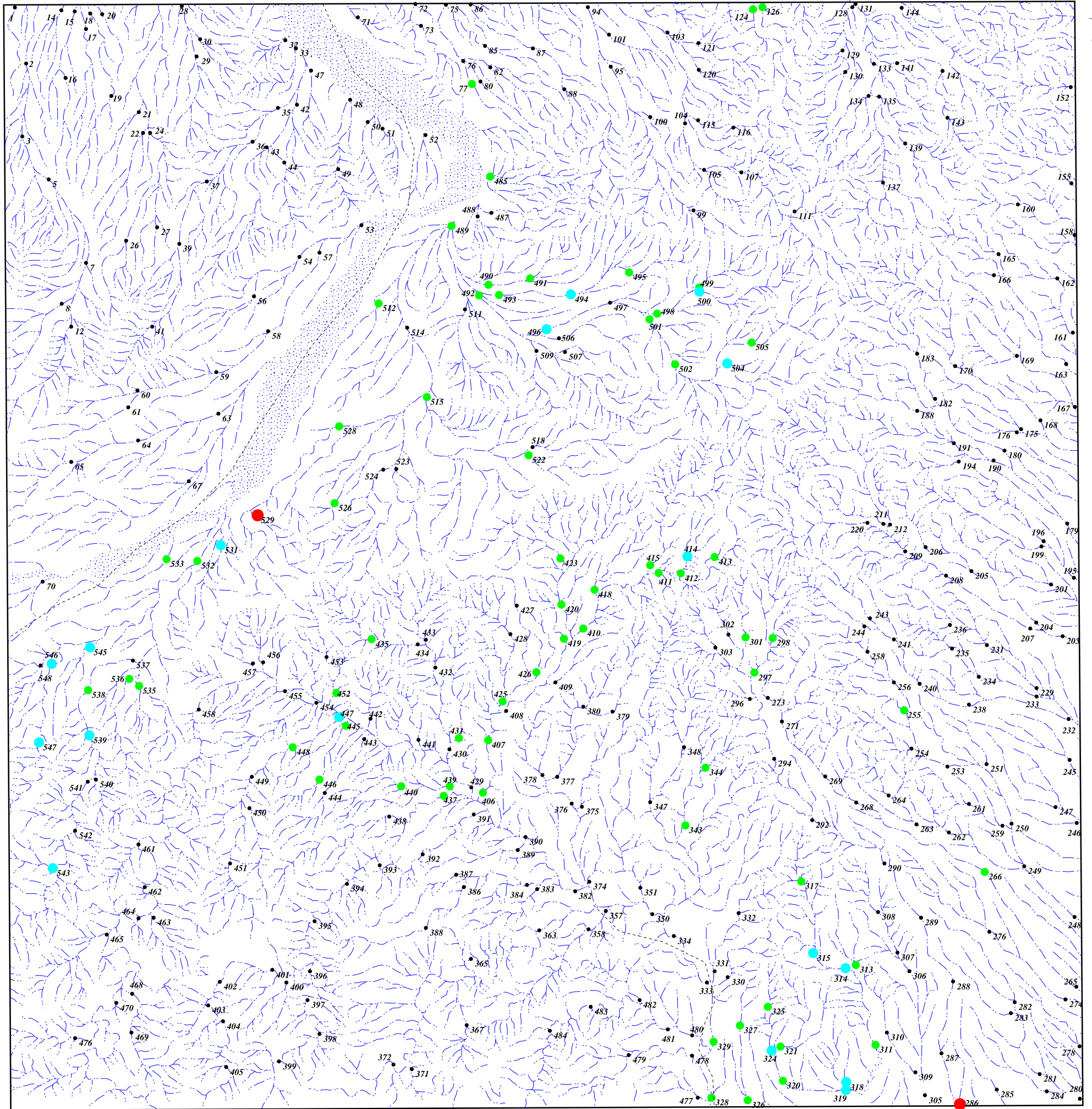
57° 40' 00"

28° 05' 00"

28° 05' 00"

28° 00' 00"

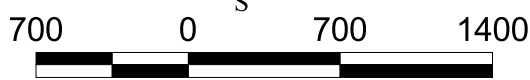
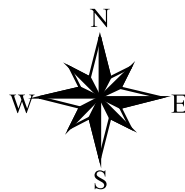
28° 00' 00"



57° 35' 30"

57° 40' 00"

LEGEND		
Range		
Color	PPm	Geochemical S. •
•	6.5-19.33	Geochemical S. •
●	19.33-23.87	Drainage
●	23.87-28.4	Road
●	28.4-33	

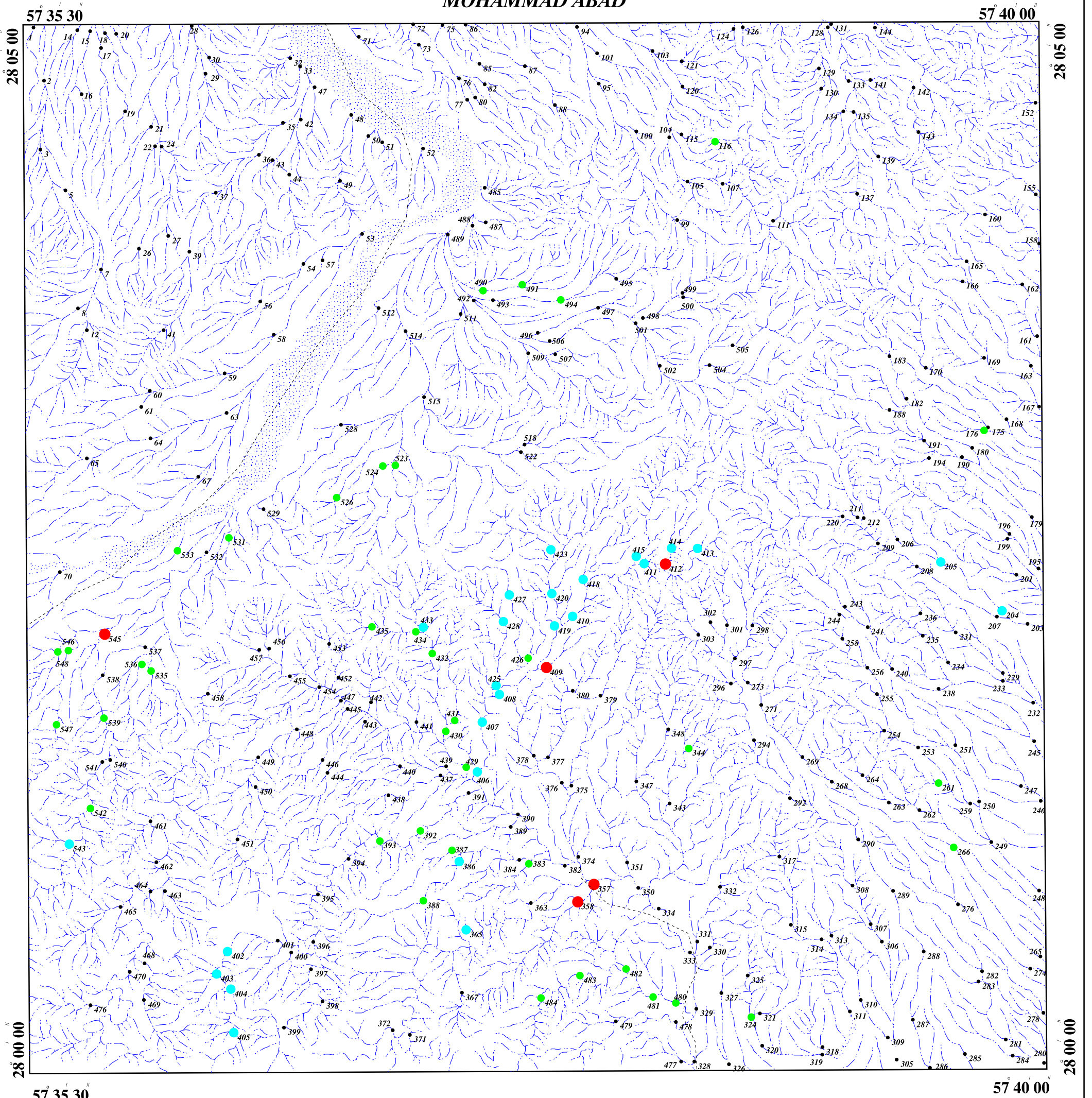


MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES
GEOLOGICAL SURVEY & MINES
EXPLORATION OF IRAN

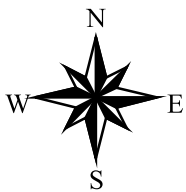
Symbol Map of "Sb"

Date: Nov, 2008 Map No: 182E060

MOHAMMAD ABAD



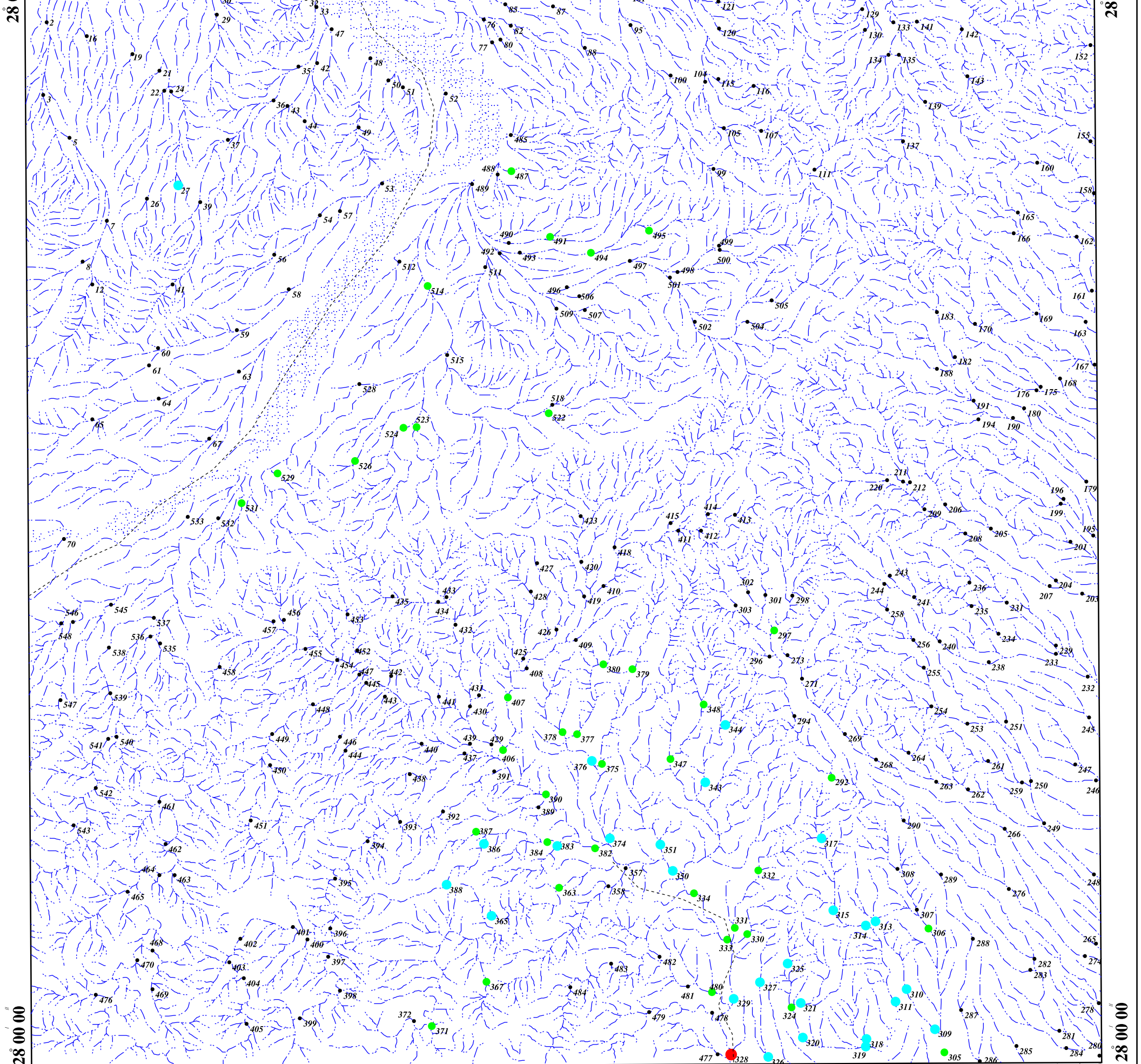
Range		Geochemical S.
Color	PPm	
•	0.586-1.21	
•	1.21-1.49	
•	1.49-1.78	
•	1.78-1.951	



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

Symbol Map of "As"

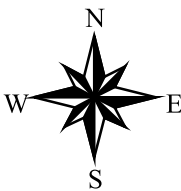
Date: Nov, 2008 Map No: 182E100



57 35 30

57 40 00

LEGEND		
Range		
Color	PPm	Geochemical S.
•	9.02-21.74	Geochemical S. •
•	21.74-26.01	Drainage
•	26.01-30.27	Road
•	30.27-31.77	



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

Symbol Map of "Pb"

Date: Nov, 2008 Map No: 182E070

آنومالی روی، با نوع درجه یک و تک نمونه در حاشیه آنومالی درجه یک سرب قرار دارد و در حاشیه شمال شرقی محدوده اکتشافی، آنومالی درجه دو و سه این عنصر از گسترش بالایی برخوردار است. لازم به یادآوری است به دلیل عیار پایین این عناصر، امیدی به حضور برخی زون‌های کانی‌ساز وجود ندارد (نقشه 182E080)

باریوم و استرانسیوم دو عنصر پارائنز با عناصر سرب و روی هستند که هیچ‌گونه انطباقی در زون‌های آنومالی با یکدیگر ندارند. به طوری که بیشترین تمرکز باریوم (نقشه 182E090) واقع در زون کنگلومرایی و کنتاکت آن با زون اولترابازیکی گوشه جنوب‌غربی محدوده است. ولی آنومالی‌های استرانسیوم در محدوده شمال شرق دارای انتشار و تمرکز بالایی هستند (نقشه 182E170).

حداکثر عیار باریوم ۱۱/۲ و استرانسیوم ۵۲۲ گرم در تن می‌باشند. با توجه به انتشار یکنواخت این عناصر، به ویژه در واحدهای کنگلومرایی که حکایت از منشا ثانویه همراه با قطعات تشکیل دهنده واحدهای کنگلومرایی دارد، به نظر می‌رسد هیچ ارتباطی با پدیده‌های کانی‌سازی چون پدیده‌های هیدروترمالی نداشته باشند.

۳-۴-۳- انتشار عناصر مس و بیسموت

مس به مانند دیگر عناصر دارای انتشاری نرمال می‌باشد. به طوری که حداقل و حداکثر این عنصر ۲۴ و ۹۷/۲۷۵ گرم در تن است که فاقد دامنه تغییرات بوده و میانگین آن (۴۳/۱۴ گرم در تن) در حد زمینه سنگ‌های رسوبی است.

تنها نکته قابل ذکر حضور دو زون آنومالی درجه یک و دو در محدوده سنگ‌های زون اولترابازیکی حاشیه جنوب غربی است و دیگر آنومالی‌ها، در محدوده سنگ‌های کنگلومرایی واقع می‌باشند. (نقشه 182E110).

بیسموت (نقشه 182E120) نیز با حداکثر عیار ۲۹ گرم در تن دارای انتشاری نرمال است و بیشترین تمرکز آنومالی‌های آن، واقع در گوشه شمال غربی محدوده اکتشاف و منطبق بر واحدهای کنگلومرایی عهد حاضر و تمرکز دیگر از نوع آنومالی درجه یک و دو بر زون آنومالی نقره در گوشه جنوب شرقی، منطبق است. به دلیل عیار پایین این عنصر، انتظار حضور آنومالی در رابطه با پدیده کانی‌سازی را نمی‌توان داشت.

۳-۴-۴- انتشار عناصر گروه کروم، کبالت و نیکل

کروم، کبالت و نیکل عناصر پارائنز کانی‌های کانسارساز از نوع سنگ‌های اولترابازیکی هستند که دارای انطباق جغرافیایی قابل توجهی می‌باشند. مقادیر حداقل و حداکثر این عناصر عبارتند از: کروم (۰ تا ۳۲۰/۵۷)، کبالت (۰ تا ۶۳/۵۳) و نیکل (۰ تا ۴۵۷/۵) گرم در تن. نکته قابل توجه این که انتظار حضور آنومالی عناصر فوق الذکر در

محدوده سنگ‌های اولترابازیکی به مراتب بیشتر از زون‌های کنگلومرایی است ولی بر عکس در محدوده واحدهای اولترابازیکی هیچ اثری از این نوع آنومالی‌ها وجود ندارد (نقشه‌های 182E130، 182E140 و 182E150).

۳-۴-۵ انتشار عناصر نادر

این گروه شامل عناصر سزیوم، کادمیوم، نئودیمیوم، ایتریوم، استرانسیوم، سماریوم، نئوبیوم، زیرکونیوم، توریم و لانتانیم می‌باشد (نقشه 182E160 کادمیوم)

از عناصر فوق‌الذکر، سه عنصر اول دارای تمرکز و انطباق به ویژه در بخش سنگ‌های دگرگونی است و بقیه عناصر، فاقد تمرکز و انتشار قابل توجه بوده و اکثراً به صورت آنومالی‌های پراکنده و درجه دو و سه به ویژه در بخش سنگ‌های کنگلومرایی می‌باشند.

با توجه به اینکه منشا اولیه عناصر فوق‌الذکر اکثراً سنگ‌های آذرین اسیدی هستند، لذا با عنایت به عدم حضور سنگ‌های فوق‌الذکر در محدوده اکتشافی، نمی‌توان حضور اقتصادی عناصر نادر و نادر خاکی را انتظار داشت و تمرکز آنها جنبه فیزیکی داشته و ارتباطی با پدیده‌های هیدروترمالی ندارد.

۳-۴-۶- تعبیر و تفسیر داده‌ها

جهت تعبیر و تفسیر زایشی عناصر، معمولاً از نتایج محاسبات چند متغیره استفاده می‌شود. به طوری که رابطه زایشی یا ژنتیکی بین عناصر یا کانی‌های هم‌خانواده (Para Genetic Elements or Minerals) با استفاده از محاسبات همبستگی خطی (Linear Correlation) یا خوشه‌ای (Cluster Analysis) و همچنین محاسبات چند عاملی (Factors Analysis) به دست می‌آید. معمولاً عناصر یا کانی‌های کانسار ساز (Ore Forming Element or Mineral) با توجه به نوع کانی‌سازی‌های احتمالی با یکدیگر دارای همبستگی مثبت می‌باشند و همچنین در خصوص کانی‌ها یا عناصر سنگ‌ساز (Rock Forming Mineral or Elements) چنین رابطه‌ای کمتر ملاحظه می‌گردد.

بر اساس اصول تفریق ماگما و در نتیجه تفریق محلول‌های هیدروترمالی، در هنگام جدایش، عناصر به ویژه عناصر کانسار ساز که دارای مشخصه‌های فیزیکی و شیمیایی مشابهی هستند، به صورت گروهی از محلول خارج می‌شوند و آن‌ها را عناصر پاراژنز می‌نامند و به توالی تفریق که در واقع پشت سر هم اتفاق می‌افتد، سکانس (Sequence) و بالاخره آرایش راسب شدن عناصر در سنگ‌ها یا محیط‌های دربرگیرنده را زون بندی (Zonality) می‌خوانند.

واضح است که اگر نمونه‌های اخذ شده جهت تجزیه از سنگ بستر باشد، صحت ارتباط عناصر کانسار ساز و سنگ ساز بیشتر خواهد بود و محاسبات همبستگی نیز به گونه‌ای بهتر این ارتباطات زایشی را نشان می‌دهند و در صورتیکه نمونه از محیط ثانویه چون خاک و رسوبات رودخانه‌ای (Stream Sedimentary) برداشت شده باشد، به دلیل تنوع منشا تغذیه کننده عناصر و کانی‌ها، ارتباط غیرطبیعی و غیر منطقی برخی عناصر یا کانی‌های نامتجانس و غیر پاراژنز بیشتر خواهد بود.

محاسبات همبستگی خطی در ۳۲ عنصر مورد پردازش در جدول ۳-۵ ارایه شده است. بر اساس محاسبات مذکور، طلا رابطه چندان قوی و قابل توجهی با دیگر عناصر ندارد.

نقره با استرانسیوم، کروم با کبالت و نیکل، ساماریوم با آهن دارای همبستگی قوی ولی بی‌معنی می‌باشند و بقیه عناصر، فاقد ارتباط زایشی می‌باشند. مهمترین علت عدم همبستگی در بین عناصر، ثانویه بودن نمونه‌ها است.

جدول ۳-۵- محاسبات همبستگی خطی در ۲۰ عنصر (روش Spearman)

Variable	Au	Ag	Bi	Cd	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Sb	Zn	As	Sr	Y	Zr	Nb	Ba	Sn	La	Ce	Nd	Sm	Hf	Th	
Au	Pearson Correlation	1.0000																								
	Sig. (2-tailed)																									
Ag	Pearson Correlation	0.0033	1.0000																							
	Sig. (2-tailed)	0.9491																								
Bi	Pearson Correlation	0.1170	0.3275	1.0000																						
	Sig. (2-tailed)	0.0248	0.0000																							
Cd	Pearson Correlation	0.1785	0.4690	0.4877	1.0000																					
	Sig. (2-tailed)	0.0006	0.0000	0.0000																						
Co	Pearson Correlation	0.1352	0.1928	0.1101	0.1536	1.0000																				
	Sig. (2-tailed)	0.0094	0.0002	0.0347	0.0031																					
Cr	Pearson Correlation	0.0977	0.3240	0.1413	0.0598	0.3536	1.0000																			
	Sig. (2-tailed)	0.0611	0.0000	0.0066	0.2529	0.0000																				
Cu	Pearson Correlation	0.1926	0.1246	0.3179	0.2438	0.5250	0.2587	1.0000																		
	Sig. (2-tailed)	0.0002	0.0168	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000																			
Mn	Pearson Correlation	0.0191	0.3651	0.2021	0.2817	0.1231	0.0362	0.1406	1.0000																	
	Sig. (2-tailed)	0.7156	0.0000	0.0001	0.0000	0.0182	0.4888	0.0069																		
Ni	Pearson Correlation	0.0482	0.0510	0.0854	0.2137	0.4081	0.3241	0.1517	0.0507	1.0000																
	Sig. (2-tailed)	0.3568	0.3288	0.1021	0.0000	0.0000	0.0000	0.0035	0.3317																	
Pb	Pearson Correlation	0.1224	0.2223	0.2645	0.0522	0.1821	0.2038	0.1676	0.2554	0.0531	1.0000															
	Sig. (2-tailed)	0.0188	0.0000	0.0000	0.3177	0.0004	0.0001	0.0012	0.0000	0.3092																
Sb	Pearson Correlation	0.0256	0.0900	0.2208	0.0790	0.1996	0.1061	0.1453	0.1541	0.0708	0.2974	1.0000														
	Sig. (2-tailed)	0.6239	0.0848	0.0000	0.1303	0.0001	0.0418	0.0052	0.0030	0.1755	0.0000															
Zn	Pearson Correlation	0.0228	0.5151	0.0998	0.2226	0.2184	0.1507	0.0954	0.3702	0.1491	0.1654	0.0847	1.0000													
	Sig. (2-tailed)	0.6628	0.0000	0.0557	0.0000	0.0000	0.0038	0.0677	0.0000	0.0041	0.0015	0.1046														
As	Pearson Correlation	0.0041	0.3309	0.1708	0.2707	0.1841	0.1227	0.0103	0.0369	0.0027	0.2740	0.3599	0.0337	1.0000												
	Sig. (2-tailed)	0.9375	0.0000	0.0010	0.0000	0.0004	0.0185	0.8440	0.4806	0.9585	0.0000	0.0000	0.5193													
Sr	Pearson Correlation	0.1292	0.5101	0.4060	0.4714	0.0227	0.1262	0.3970	0.4880	0.1627	0.2194	0.0905	0.4010	0.0922	1.0000											
	Sig. (2-tailed)	0.0131	0.0000	0.0000	0.0000	0.6647	0.0154	0.0000	0.0000	0.0017	0.0000	0.0830	0.0000	0.0772												
Y	Pearson Correlation	0.0918	0.0581	0.0985	0.0802	0.1998	0.1719	0.1942	0.0864	0.1645	0.0024	0.0643	0.0317	0.0682	0.1744	1.0000										
	Sig. (2-tailed)	0.0787	0.2666	0.0591	0.1247	0.0001	0.0009	0.0002	0.0980	0.0015	0.9629	0.2184	0.5443	0.1920	0.0008											
Zr	Pearson Correlation	0.1117	0.1463	0.2104	0.2247	0.1574	0.1172	0.2791	0.1189	0.1530	0.0702	0.1106	0.1383	0.0407	0.3390	0.1656	1.0000									
	Sig. (2-tailed)	0.0321	0.0049	0.0000	0.0000	0.0025	0.0246	0.0000	0.0225	0.0033	0.1790	0.0340	0.0079	0.4358	0.0000	0.0014										
Nb	Pearson Correlation	0.0117	0.0727	0.0015	0.0163	0.1864	0.1079	0.0829	0.0139	0.1081	0.0529	0.0160	0.1172	0.0782	0.1609	0.0486	0.0540	1.0000								
	Sig. (2-tailed)	0.8228	0.1641	0.9777	0.7554	0.0003	0.0385	0.1122	0.7907	0.0383	0.3114	0.7596	0.0246	0.1342	0.0020	0.3523	0.3012									
Ba	Pearson Correlation	0.1016	0.0101	0.0738	0.0593	0.1125	0.1111	0.1498	0.1102	0.0759	0.0458	0.0994	0.0334	0.1325	0.0621	0.0340	0.0980	0.1583	1.0000							
	Sig. (2-tailed)	0.0515	0.8476	0.1577	0.2561	0.0309	0.0331	0.0040	0.0346	0.1464	0.3814	0.0568	0.5234	0.0110	0.2349	0.5160	0.0604	0.0023								
Sn	Pearson Correlation	0.0342	0.2663	0.2210	0.2567	0.1493	0.1375	0.2413	0.0123	0.0727	0.0947	0.0379	0.0743	0.1512	0.1952	0.0184	0.0142	0.3054	0.2906	1.0000						
	Sig. (2-tailed)	0.5130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0041	0.0083	0.0000	0.8134	0.1639	0.0697	0.4682	0.1548	0.0036	0.0002	0.7251	0.7853	0.0000	0.0000							
La	Pearson Correlation	0.0009	0.1251	0.0826	0.0696	0.1049	0.1324	0.1360	0.0340	0.1412	0.0353	0.0351	0.0426	0.0760	0.1093	0.0704	0.0298	0.0614	0.2400	0.3199	1.0000					
	Sig. (2-tailed)	0.9857	0.0164	0.1135	0.1827	0.0443	0.0110	0.0090	0.5158	0.0067	0.4993	0.5022	0.4147	0.1455	0.0360	0.1775	0.5694	0.2399	0.0000	0.0000						
Ce	Pearson Correlation	0.2342	0.1480	0.3506	0.3690	0.3176	0.0354	0.3869	0.0735	0.1954	0.2482	0.1327	0.0782	0.0107	0.3609	0.1267	0.2154	0.0866	0.1035	0.0567	0.0593	1.0000				
	Sig. (2-tailed)	0.0000	0.0045	0.0000	0.0000	0.0000	0.4985	0.0000	0.1592	0.0002	0.0000	0.0108	0.1341	0.8372	0.0000	0.0150	0.0000	0.0971	0.0472	0.2780	0.2567					
Nd	Pearson Correlation	0.0245	0.0918	0.1472	0.0953	0.1455	0.2611	0.1113	0.0361	0.2186	0.0031	0.0004	0.0258	0.0015	0.2487	0.1152	0.0565	0.0519	0.1083	0.1858	0.4471	0.0943	1.0000			
	Sig. (2-tailed)	0.6388	0.0785	0.0047	0.0678	0.0052	0.0000	0.0328	0.4900	0.0000	0.9523	0.9934	0.6212	0.9777	0.0000	0.0271	0.2796	0.3205	0.0379	0.0003	0.0000	0.0708				
Sm	Pearson Correlation	0.1646	0.2718	0.2911	0.2514	0.1923	0.1143	0.3160	0.1442	0.1348	0.0796	0.0636	0.1644	0.1022	0.5171	0.1871	0.3089	0.2082	0.0082	0.1658	0.1176	0.4627	0.1483	1.0000		
	Sig. (2-tailed)	0.0015	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0283	0.0000	0.0056	0.0096	0.1274	0.2235	0.0016	0.0502	0.0000	0.0003	0.0000	0.0001	0.0000	0.0014	0.0241	0.0000	0.0044			
Hf	Pearson Correlation	0.0441	0.1034	0.0782	0.1519	0.0515	0.0326	0.1421	0.0662	0.0089	0.0784	0.1049	0.1118	0.0824	0.0082	0.0238	0.0662	0.1567	0.1638	0.6554	0.1278	0.0650	0.0214	0.3621	1.0000	
	Sig. (2-tailed)	0.3989	0.0476	0.1343	0.0035	0.3246	0.5327	0.0063	0.2052	0.8652	0.1333	0.0443	0.0321	0.1145	0.8757	0.6493	0.2051	0.0026	0.0016	0.0000	0.0142	0.2135	0.6830	0.0000		
Th	Pearson Correlation	0.0662	0.0310	0.0925	0.1156	0.0657	0.0011	0.0837	0.0016	0.0034	0.0599	0.0122	0.0071	0.0476	0.0940	0.0239	0.0403	0.0209	0.0105	0.0178	0.0394	0.1643	0.0510	0.1184	0.0693	1.0000
	Sig. (2-tailed)	0.2054	0.5536	0.0762	0.0266	0.2085	0.9839	0.1089	0.9759	0.9487	0.2514	0.8158	0.8926	0.3624	0.0717	0.6471	0.4411	0.6901	0.8403	0.7337	0.4510	0.0016	0.3289	0.0232	0.1845	

MOHAMMAD ABAD

57 35 30

57 40 00

28 05 00

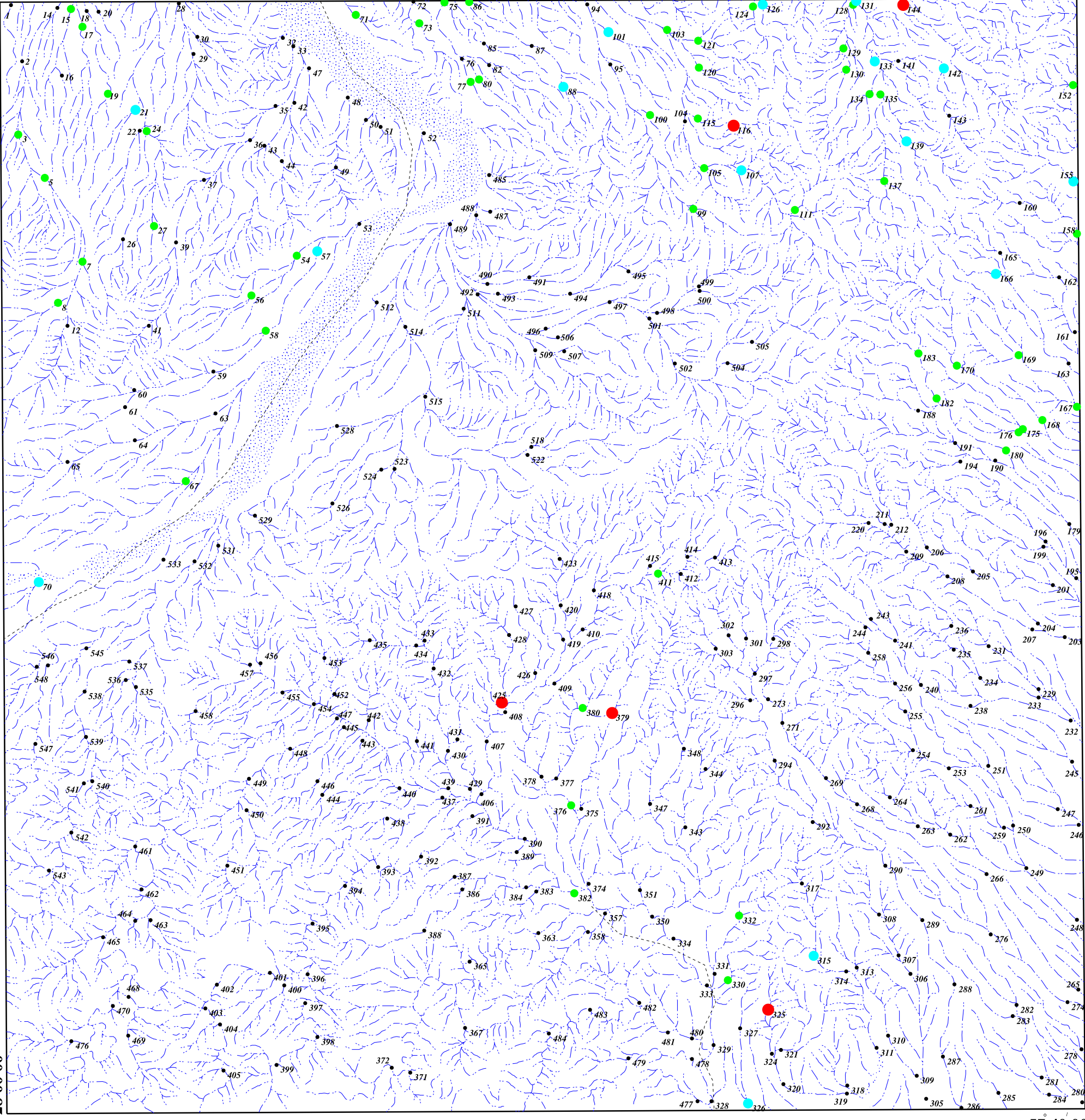
28 05 00

28 00 00

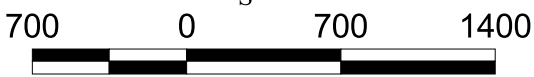
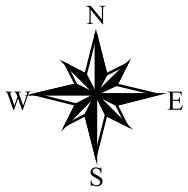
28 00 00

57 35 30

57 40 00

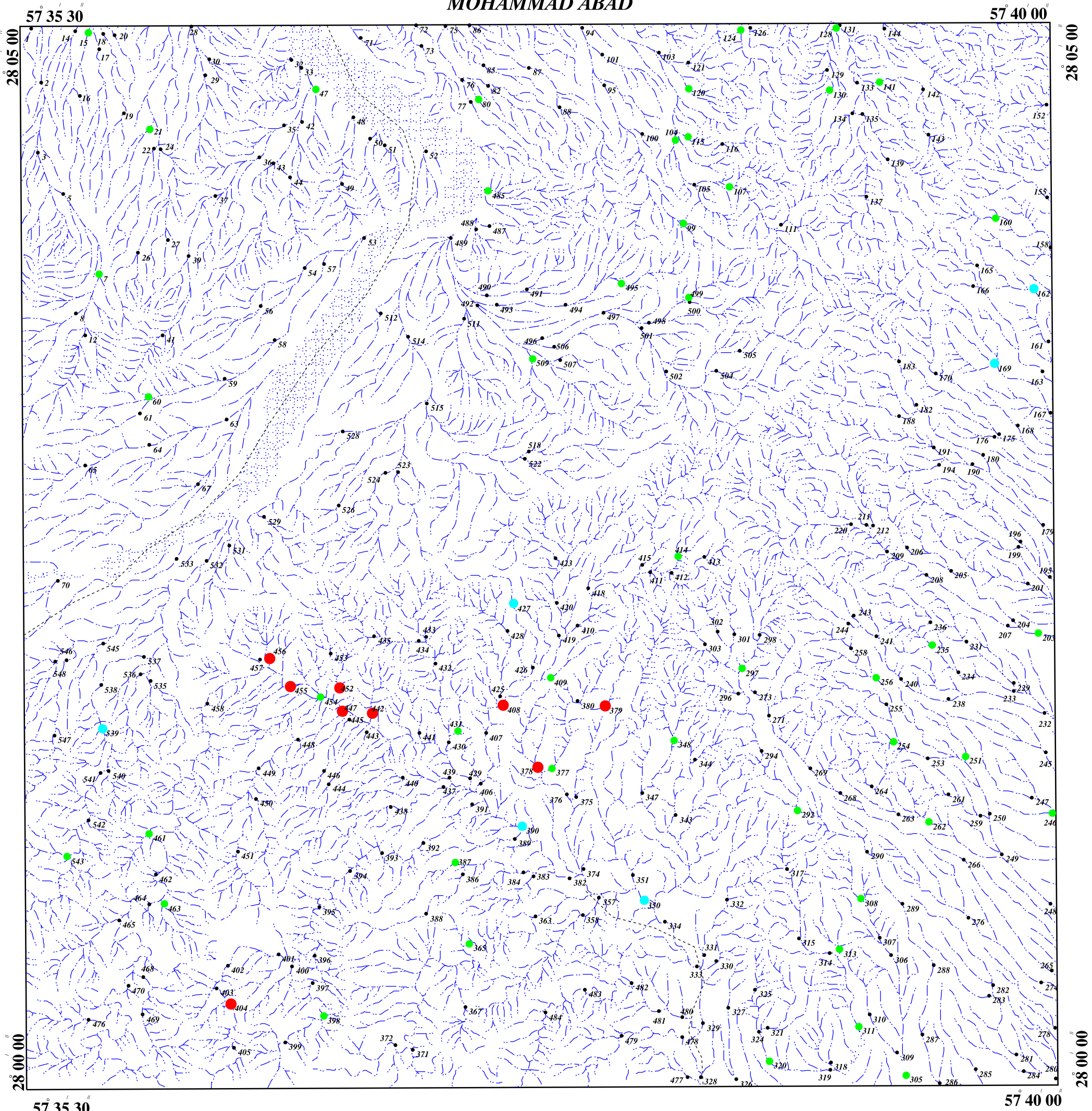


LEGEND		
Range		
Color	PPm	Geochemical S.
•	19.5-124.76	Geochemical S. •
●	124.76-163.64	Drainage
●	163.64-202.52	Road
●	202.52-490	

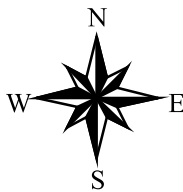


MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES GEOLOGICAL SURVEY & MINES EXPLORATION OF IRAN	
Symbol Map of "Zn"	
Date: Nov, 2008	Map No: 182E080

MOHAMMAD ABAD



LEGEND		
Range		
Color	PPm	Geochemical S.
•	139-419.10	•
●	419.10-552.20	Drainage
●	552.20-685.31	Road
●	685.31-1102	



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

Symbol Map of "Ba"

Date: Nov, 2008 Map No: 182E090

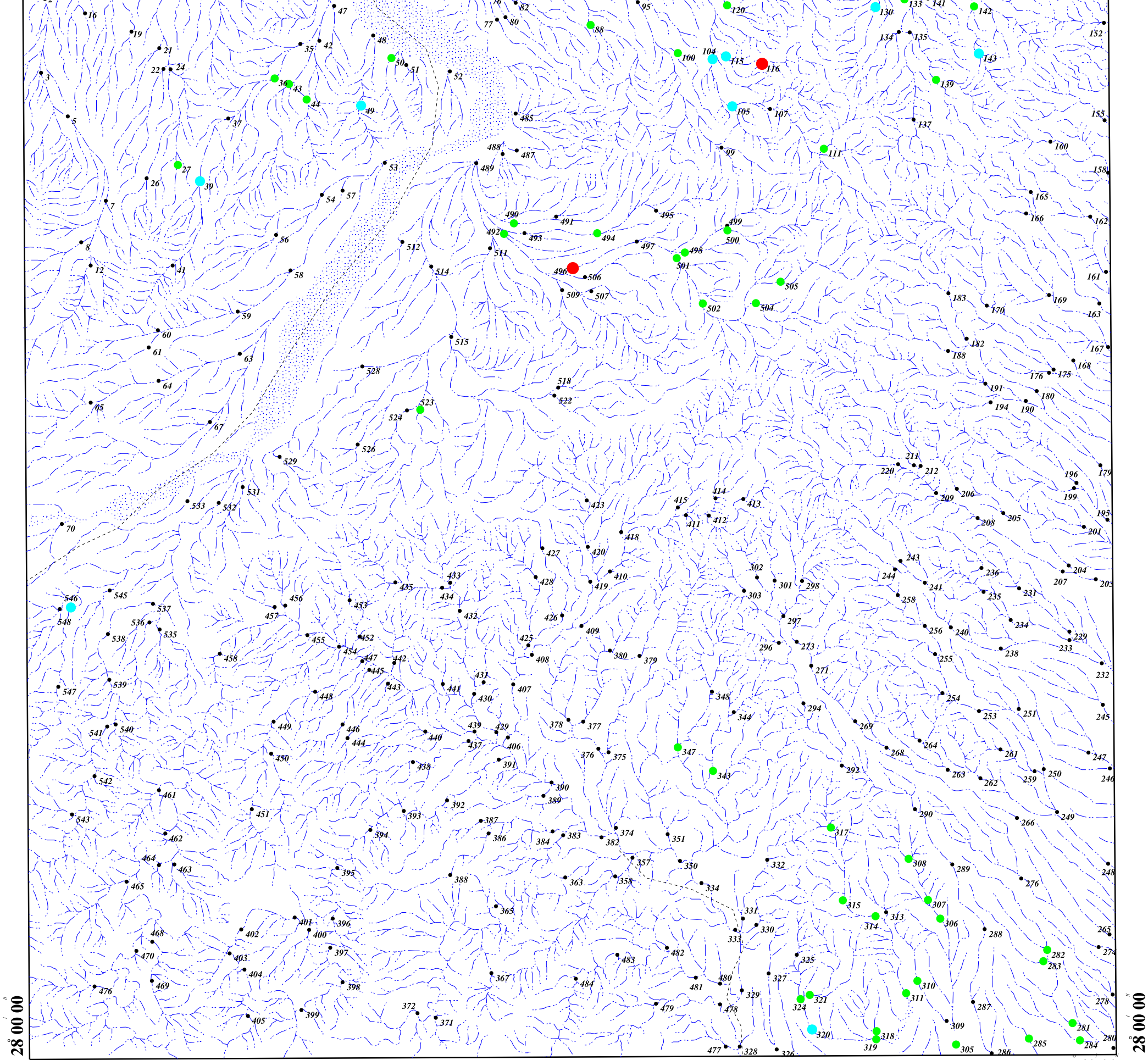
57 35 30

MOHAMMAD ABAD

57 40 00

28 05 00

28 05 00



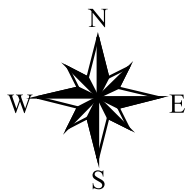
57 35 30

57 40 00

28 00 00

28 00 00

LEGEND		
Range		
Color	PPm	Geochemical S.
•	52-326.06	•
●	326.06-397.12	Drainage
●	397.12-468.19	Road
●	468.19-522	



MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES GEOLOGICAL SURVEY & MINES EXPLORATION OF IRAN	
<i>Symbol Map of "Sr"</i>	
Date: Nov, 2008	Map No: 182E170

57 35 30

MOHAMMAD ABAD

57 40 00

28 05 00

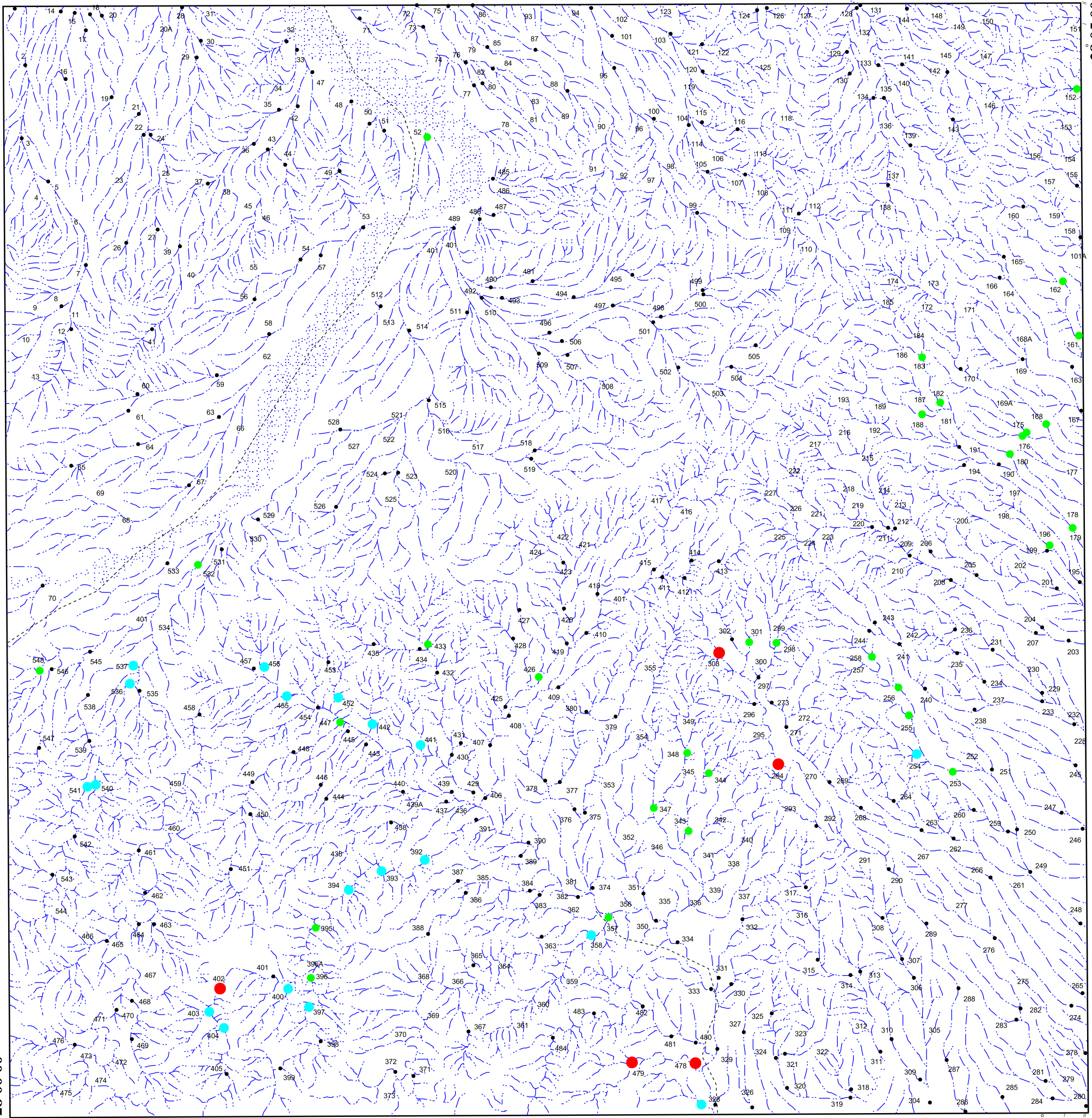
28 05 00

28 00 00

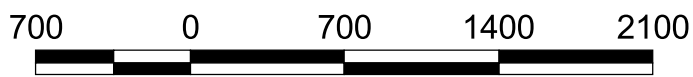
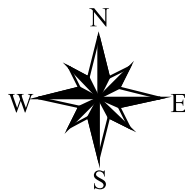
28 00 00

57 35 30

57 40 00




LEGEND		
Range		
Color	PPm	Geochemical S.
•	24.487-53.04	•
●	53.04-64.02	—
●	64.02-75	—
●	75-97.275	—



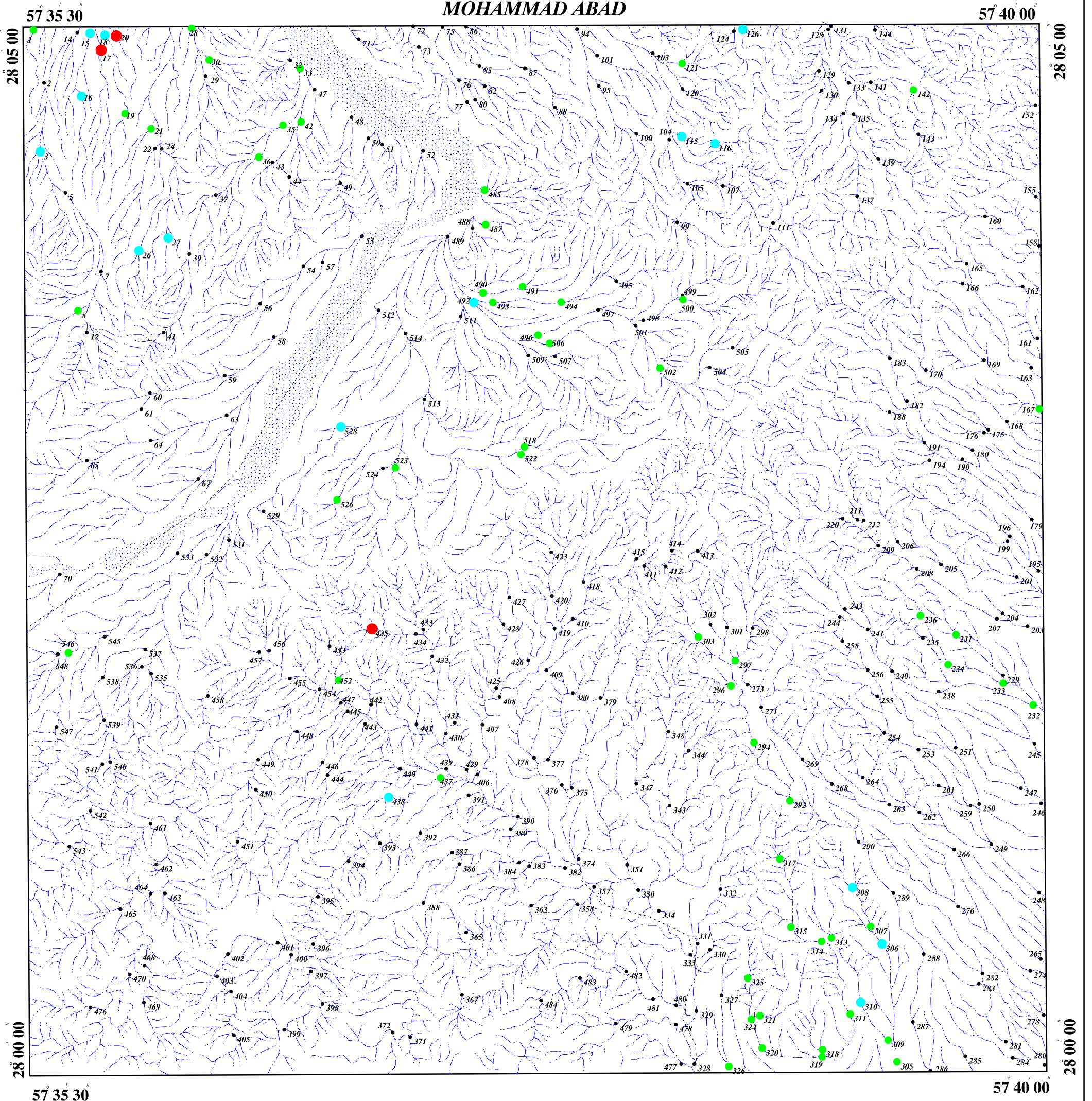
MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES
GEOLOGICAL SURVEY & MINES
EXPLORATION OF IRAN

Symbol Map of "Cu"

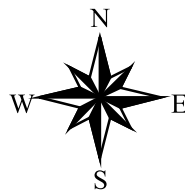


Date: Nov, 2008 Map No: 182E110

MOHAMMAD ABAD



LEGEND		
Range		
Color	PPm	Geochemical S.
•	5-18.84	•
●	18.84-22.40	Drainage
●	22.40-25.97	Road
●	25.97-28.29	



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

Symbol Map of "Bi"



Date: Nov, 2008 Map No: 182E120

MOHAMMAD ABAD

57 35 30

57 40 00

28 05 00

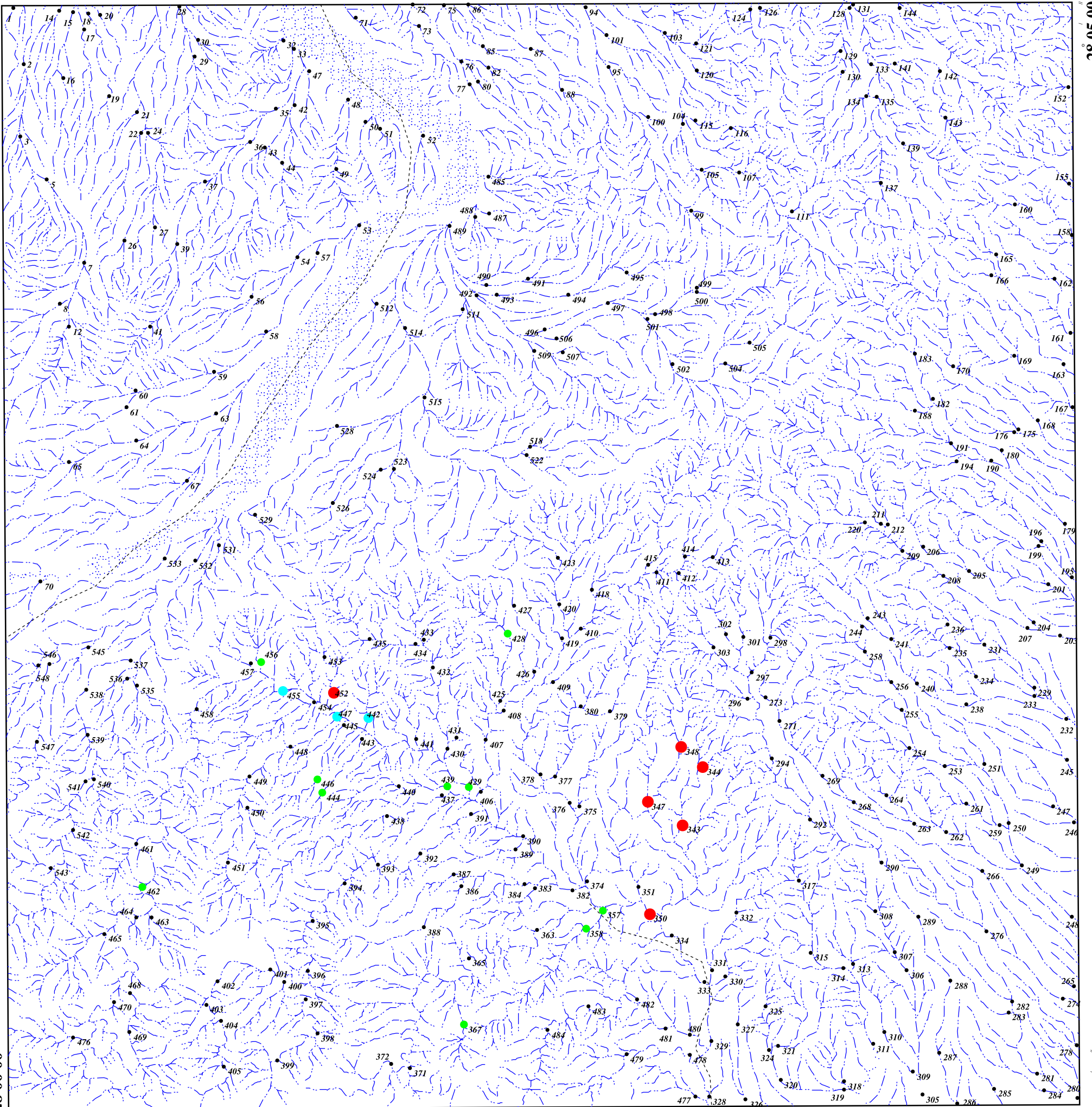
28 05 00

28 00 00

28 00 00

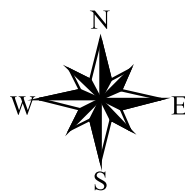
57 35 30

57 40 00



LEGEND

Range		Geochemical S.	•
Color	PPm		
•	14.459-62.80	Geochemical S.	•
●	62.80-97.53	Drainage	
●	97.53-132.27	Road	
●	132.27-320.571		



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

Symbol Map of "Cr"



Date: Nov, 2008

Map No: 182E130

MOHAMMAD ABAD

57 35 30

57 40 00

28 05 00

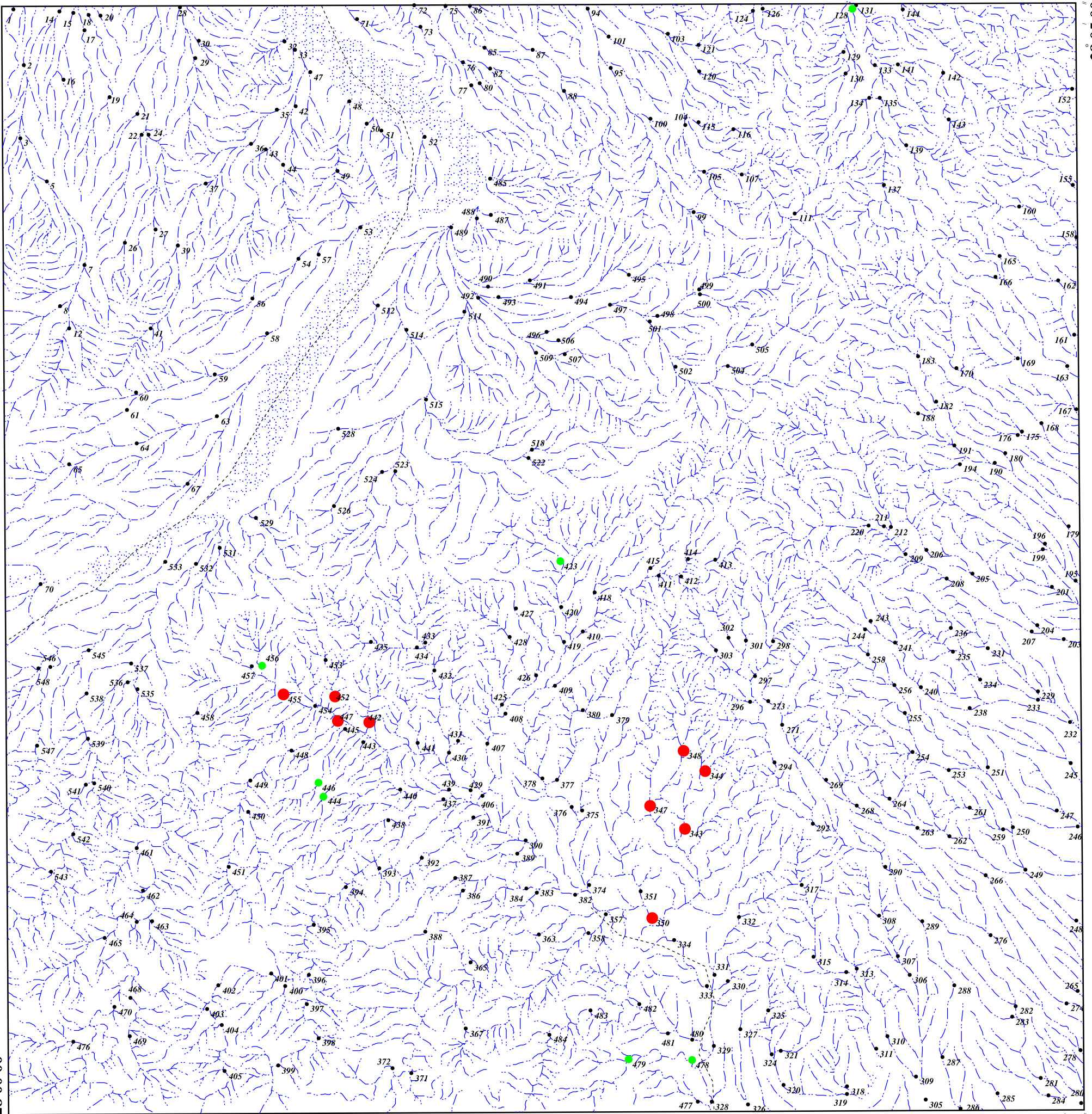
28 05 00

28 00 00

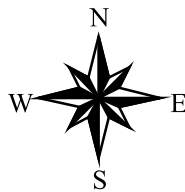
28 00 00

57 35 30

57 40 00



LEGEND		
Range		
Color	PPm	Geochemical S.
•	11.885-25.75	•
●	25.75-31.20	Drainage
●	31.20-36.65	Road
●	36.65-63.531	



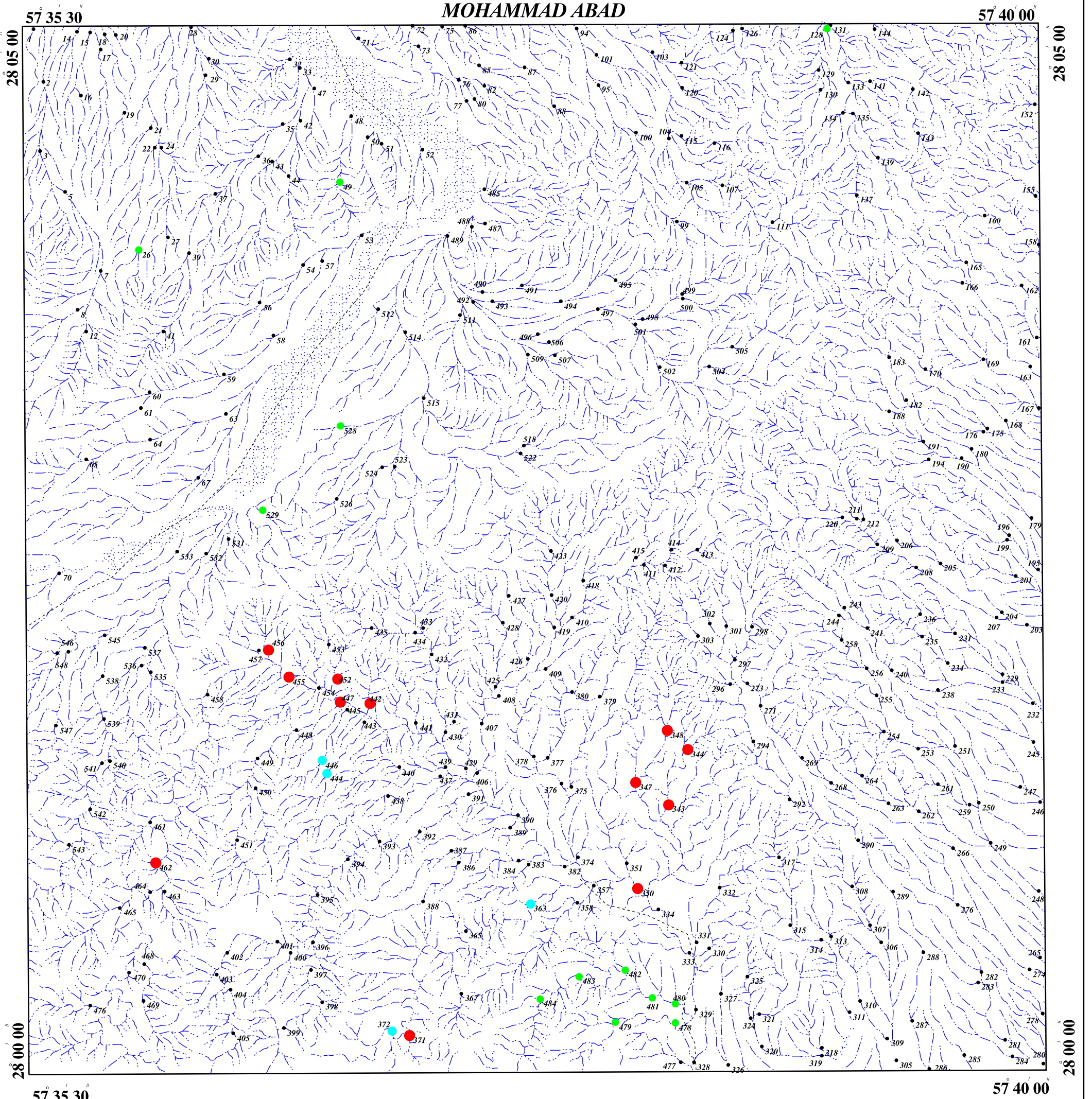
MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES
GEOLOGICAL SURVEY & MINES
EXPLORATION OF IRAN

Symbol Map of "Co"

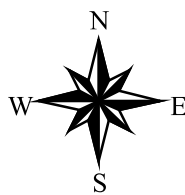


Date: Nov, 2008 Map No: 182E140

MOHAMMAD ABAD



LEGEND		
Range		
Color	PPm	Geochemical S.
•	44.029-138.58	•
●	138.58-198.99	Drainage
●	198.99-259.40	Road
●	259.40-457.511	



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

Symbol Map of "Ni"



Date: Nov, 2008 Map No: 182E150

MOHAMMAD ABAD

57 35 30

57 40 00

28 05 00

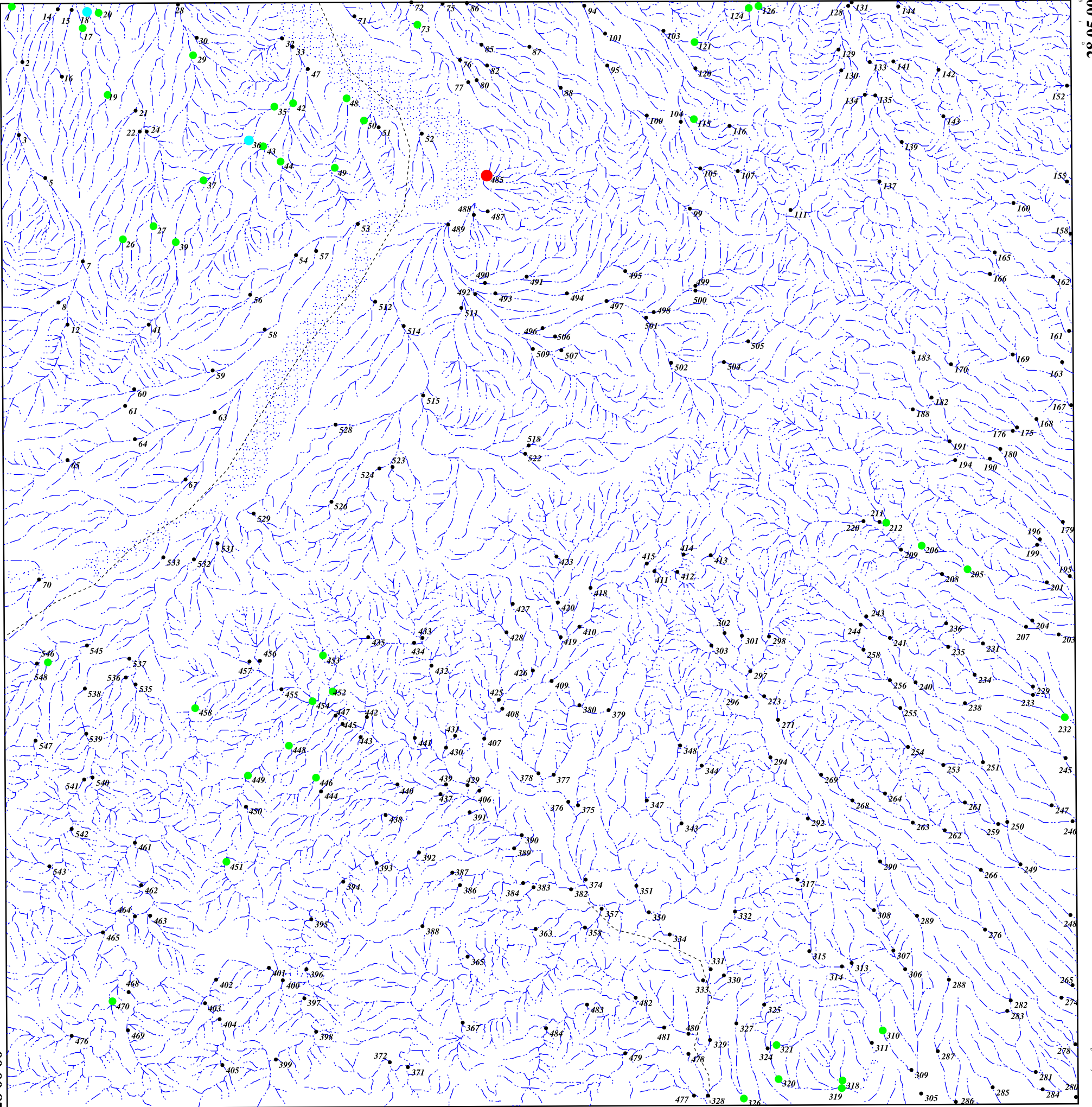
28 05 00

28 00 00

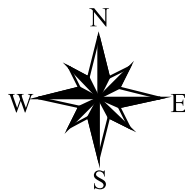
28 00 00

57 35 30

57 40 00



LEGEND		
Range		
Color	PPm	Geochemical S.
•	0.5-1.19	•
●	1.19-1.38	—
●	1.38-1.56	—
●	1.56-1.64	—



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

Symbol Map of "Cd"



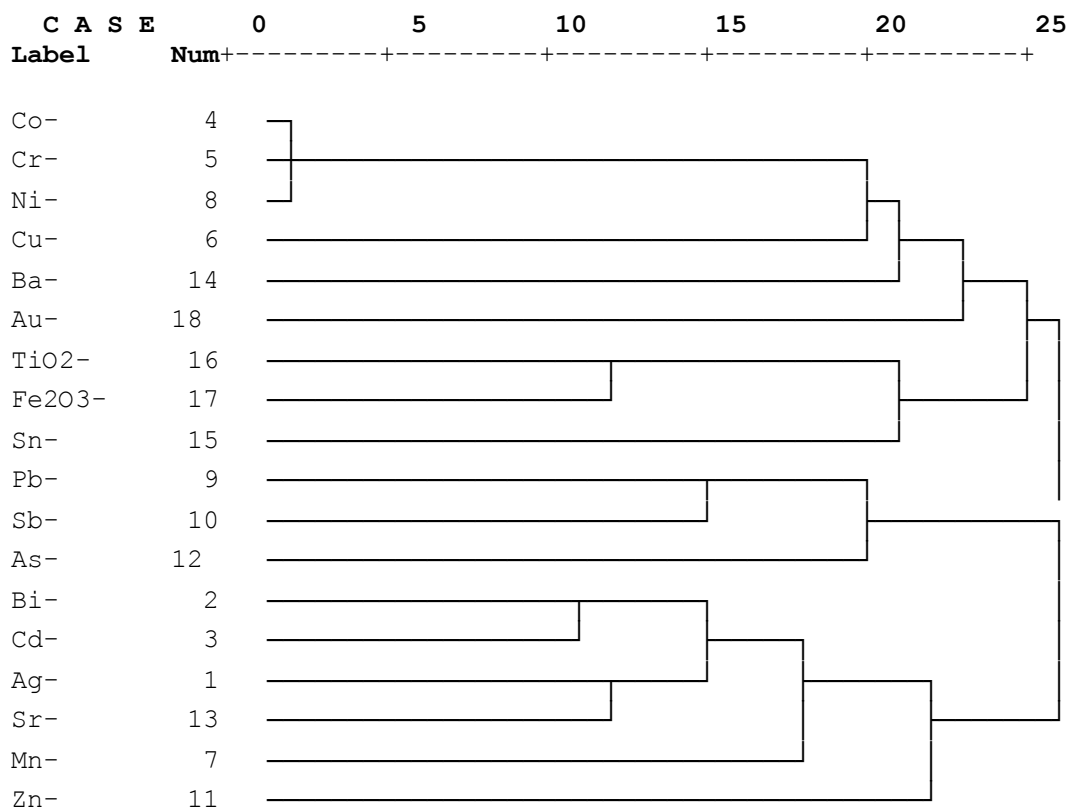
Date: Nov, 2008 Map No: 182E160

در نمودار (۱-۳) ارتباط زایشی عناصر به صورت گروهی ارائه شده است. عناصر کروم، کبالت و نیکل به همراه مس، باریوم و طلا یک زیر گروه را تشکیل داده‌اند. قابل ذکر است که آنومالی‌های همین عناصر به ویژه سه عنصر اول بر یکدیگر انطباق جغرافیایی دارند. از گروه‌های دیگر که ارتباط نزدیکی دارند، می‌توان Pb، Sb و As را نام برد. بقیه عناصر به دلیل عیار کم و رسوبی بودن نوع نمونه‌ها فاقد ارتباط منطقی هستند.

***Hierarchical Cluster Analysis

Dendrogram Using Average Linkage (Between Groups of Mohammad abad)

Rescaled Distance Cluster Combine



نمودار ۱-۳- ارتباط زایشی عناصر به صورت گروهی

۳-۴-۷- تجزیه عاملی

یکی از مسائل پیچیده و مهم در اکتشافات ژئوشیمیایی بررسی همزمان عنصرهای مورد مطالعه است. یکی از روشهای بسیار قوی در این زمینه تجزیه و تحلیل فاکتوری است. این روش دو مزیت بسیار بزرگ دارد:

- کاهش ابعاد داده‌ها

- بیان ارتباط موجود بین عنصرهای مختلف

به‌خصوص با تعداد زیاد عناصر مورد بررسی و تعداد زیاد نمونه‌ها نقش تجزیه و تحلیل فاکتوری بیش از پیش نمایان می‌شود، به طوری که فهم و درک تغییرپذیری داده‌ها را بسیار ساده‌تر می‌کند.

تجزیه و تحلیل فاکتوری براساس روش PCA استوار است. این روش تکنیکی برای پیدا کردن ترکیب خطی از متغیرهای اولیه هم‌بستر است که تشکیل یک دستگاه محور مختصات جدید بدهند. این ترکیبات خطی را مؤلفه‌های اصلی می‌نامند و دارای خواص زیر می‌باشند:

- بخش اعظمی از تغییرپذیری توسط تعداد محدودی از متغیرهای جدید قابل توجیه است.

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

قبل از استفاده از روش PCA توجه به دو نکته ضروری است :

اگر متغیرهای اولیه همبسته نباشند (ضریب همبستگی کوچکی داشته باشند)، دلیلی برای کاربرد این روش وجود ندارد، چرا که نتایج قابل قبولی از آنها به دست نمی‌آید.

تجزیه و تحلیل فاکتوری زمانی صورت می‌گیرد که تعداد متغیرهای اولیه به حد کافی باشد.

تجزیه و تحلیل فاکتوری در چهار مرحله انجام می‌گیرد :

- محاسبه ضرایب همبستگی.

- استخراج عاملها که شامل تعیین تعداد و روش محاسبه عاملها است.

- دوران و اعمال تبدیل‌های خاص بر روی عاملها، برای آنکه روابط میان داده‌ها بهتر تفسیر شود.

- محاسبه امتیاز هر عامل برای تک‌تک نمونه‌ها.

آنالیز عاملی یکی از روش‌های تحلیل چندمتغیره در آمار است که با تحلیل ماتریس واریانس کواریانس، سعی در

کاهش ابعاد انبوهی از متغیرهای درگیر در مسئله و متعاقباً توضیح و تفسیر بهتری از تغییر پذیری دارد. در واقع تحلیل عاملی می‌خواهد به این سوال جواب دهد که آیا با تعداد کمتری عامل، می‌توان تغییرپذیری داده‌ها را بیان کرد.

نکته بسیار مهمی که در تحلیل عاملی باید به آن توجه کرد این است که ماتریس همبستگی نمونه باید اختلاف معناداری از یک ماتریس قطری داشته باشد یا به عبارت دیگر باید همبستگی بین متغیرها معنادار باشد.

آنالیز عاملی به دو روش مؤلفه‌های اصلی و درست نمایی ماکزیمم به برآورد پارامترها می‌پردازد. روشی که در اینجا به کار گرفته شده روش مؤلفه‌های اصلی است. این روش با پیدا کردن یک ترکیب خطی از متغیرها (این ترکیب خطی یکی از مؤلفه‌های اصلی محسوب می‌شود) که بیشترین تغییرپذیری ممکن را در متغیرهای اصلی بیان کند، شروع می‌شود. در مرحله بعدی مؤلفه دیگری که اولاً تغییرپذیری باقیمانده را تا حد ممکن بیان کند و ثانیاً با مؤلفه اول همبستگی نداشته باشد، توسط این روش یافت می‌شود. این روش به همین ترتیب به پیدا کردن مؤلفه‌ها ادامه می‌دهد تا به اندازه مؤلفه‌های اصلی مؤلفه پیدا کند. به طور معمول، تعداد اندکی از مؤلفه‌ها برای بیان قسمت اعظمی از تغییرپذیری کافی هستند و همین تعداد مؤلفه برای جانشینی با متغیرهای اصلی می‌توانند مورد استفاده قرار بگیرند. در این روش با برآورد مقادیر ویژه و بردارهای ویژه برای ماتریس کواریانس نمونه و سپس دوران محورهای اولیه در جهت بردارهای ویژه سعی در بیان بیشترین تغییرپذیری نمونه خواهد شد. در واقع در اینجا مقادیر ویژه، همان واریانس هر یک از مؤلفه‌ها و نسبت هر کدام از مقادیر ویژه به مجموع کل آنها، درصدی از تغییرپذیری است که توسط آن مؤلفه قابل توصیف است. در زیر خروجی نرم‌افزار SPSS برای آنالیز عاملی در این منطقه آورده شده است:

اولین خروجی ارائه شده توسط نرم‌افزار، آزمون KMO و بارتلت است. آزمون کروی بودن بارتلت نشان می‌دهد که آیا ماتریس همبستگی‌ها یک ماتریس همبستگی همبستگی است یا نه. در واقع به نوعی فرض مرتبط بودن متغیرها به هم آزمون می‌شود. بر این اساس مقدار معناداری کمتر از ۰/۰۵ که در جدول، با کادر نشان داده شده است، منجر به رد فرض صفر مبنی بر استقلال متغیرها از یکدیگر می‌شود. در اینجا با توجه به مقدار معناداری ۱ صفر نتیجه‌گیری می‌شود که بین متغیرها همبستگی وجود دارد.

با توجه به جدول مقدار KMO ۰/۶۸۷ گزارش شده که این مقدار برای آنالیز فاکتوری قابل قبول است. (جدول ۳-۶)

¹ Significant

جدول ۳-۶- آزمون KMO و بارتلت

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	0.687723945	
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	4072.953167
	df	300
	Sig.	0
a	Based on correlations	

دومین خروجی ارائه شده توسط نرم افزار، جدول مشارکت^۲ها است. ستون Initial که همان اشتراک‌های اولیه هستند، برآوردی از واریانس در هر متغیر هستند که توسط همه مؤلفه‌ها یا فاکتورها توصیف می‌شود. در آنالیز مؤلفه‌های اصلی و به هنگام استفاده از ماتریس همبستگی‌ها، این مقادیر همیشه مساوی ۱ و به هنگام استفاده از ماتریس کواریانس این مقادیر مساوی واریانس متغیر خواهد شد. ستون Extraction برای هر متغیر، برآورد درصدی از واریانس هر متغیر است که توسط فاکتورها (مؤلفه‌ها) توصیف می‌شود. در واقع بخشی از واریانس متغیر نام سهمیم در عامل مشترک را اشتراک نام می‌نامند. مقادیر کوچک، متغیرهایی را نشان می‌دهد که با راه حل فاکتوری به خوبی پردازش داده نمی‌شوند. از این جدول پیداست که مقادیر Extraction مشخص شده قابل قبول هستند. در واقع این عناصر به دلیل اینکه مقدار Extraction آنها کمتر از ۶۰ درصد است، مقدار مشارکت کمی در آنالیز عاملی دارند. بهمین دلیل لزوم انجام دوباره آنالیز عاملی بدون در نظر گرفتن این متغیرها به خوبی احساس می‌شود. (جدول ۳-۷-)

² Communality

جدول ۳-۷- مشارکتها

	Raw		Rescaled	
	Initial	Extraction	Initial	Extraction
Ba	17716.55	17711.38	1	0.999708
Sr	5050.121	5007.046	1	0.99147
Mn	3897.211	3823.885	1	0.981185
Ni	3649.629	3559.036	1	0.975178
Cr	1206.49	947.3823	1	0.785238
Co	29.66576	21.58889	1	0.727737
Sm	1.318498	0.599722	1	0.454853
Ce	770.0949	246.2643	1	0.319784
Cd	0.034219	0.009948	1	0.290724
Ag	0.239074	0.069079	1	0.288943
Cu	120.6482	33.60343	1	0.278524
La	1086.549	240.0137	1	0.220895
Nd	113.0976	24.63158	1	0.217791
Zn	1511.61	325.2465	1	0.215166
Bi	12.68932	2.58019	1	0.203336
Zr	418.9774	74.04179	1	0.17672
Sn	7.537377	0.947031	1	0.125645
Y	11.53814	0.999717	1	0.086645
Pb	18.19793	1.575861	1	0.086596
Nb	25.39355	2.068348	1	0.081452
Sb	20.57849	1.00184	1	0.048684
Au	6.153873	0.27331	1	0.044413
Hf	5.476365	0.168165	1	0.030707
As	0.082981	0.001931	1	0.023267
Th	15.28776	0.289201	1	0.018917

بخش Initial EigenValue

ستون اول این بخش که با Total مشخص شده است در واقع همان مقادیر ویژه ماتریس کواریانس متغیرهای اصلی است. هر خانه این ستون، همچنین بیانگر مقداری از واریانس در متغیرهای اصلی است که توسط مؤلفه اصلی مربوطه بیان می‌شود.

ستون دوم که با %variance نشان داده شده است، بیانگر درصدی از واریانس در متغیرهای اصلی است که توسط مؤلفه اصلی مربوطه بیان می‌شود. این مقدار از تقسیم مقدار سمت چپی خود در ستون Total بر جمع کل

مقادیر ویژه در همان ستون به دست آمده است. البته برای به دست آوردن درصد، مقدار فوق در ۱۰۰ ضرب شده است. به عنوان مثال در مورد این جدول تقریباً ۵۲ درصد از واریانس متغیرها به تنهایی توسط مؤلفه اول بیان می‌شود. ستون سوم که با Cumulative % نشان داده شده، درصد فراوانی تجمعی است که از جمع مقدار سمت چپی با مقدار بالایی به دست می‌آید. به کمک این مقدار می‌توان تعداد مولفه‌های لازم برای بیان قسمت اعظم تغییرپذیری را به دست آورد. به عنوان مثال در این جدول ۴ مؤلفه تقریباً ۸۹ درصد از تغییرپذیری را بیان می‌کنند.

بخش Extraction sums of squared loadings

با نگاه کردن به ستون سوم این بخش که درصد فراوانی تجمعی است می‌توان دریافت که ۴ مؤلفه، تقریباً ۸۹ درصد از تغییرپذیری متغیرهای اولیه را نشان می‌دهد.

بخش Rotation sums of squared loadings

در این بخش محورهای اولیه در جهت بردارهای ویژه، به منظور بیان بیشتر تغییرپذیری، دوران داده شده است. تفاوتی که این بخش با قسمت قبلی دارد این است که در این قسمت دوران عاملی سبب عادلانه پخش شدن تغییرپذیری بین مولفه‌ها می‌شود. با دقت کردن در ستون Total در این بخش و مقایسه آن با همین ستون در بخش قبلی مشاهده می‌گردد که مقادیر بزرگ در جهت تعدیل، کوچکتر و مقادیر کوچک، بزرگتر شده‌اند. به عنوان مثال با نگاهی به ستون % of variance در بخش Extraction sums of squared loadings و % of variance در بخش مجموع مربعات دوران یافته‌ی محموله‌ها^۳ می‌توان دریافت، این مقدار برای بخش اولی و مؤلفه اول برابر با ۵۲ درصد و برای بخش دوم برابر با ۲۰ درصد است که خود بیانگر تعدیل شدن این مقدار در بخش دوم است. همچنین در مؤلفه دوم این مقدار از ۲۰ به ۲۹ درصد افزایش یافته است. در نهایت با بررسی ستون سوم این بخش که درصد فراوانی تجمعی است می‌توان دریافت که ۴ مؤلفه تقریباً ۸۹ درصد از تغییرپذیری متغیرهای اولیه را نشان می‌دهند (جدول ۳-۸).

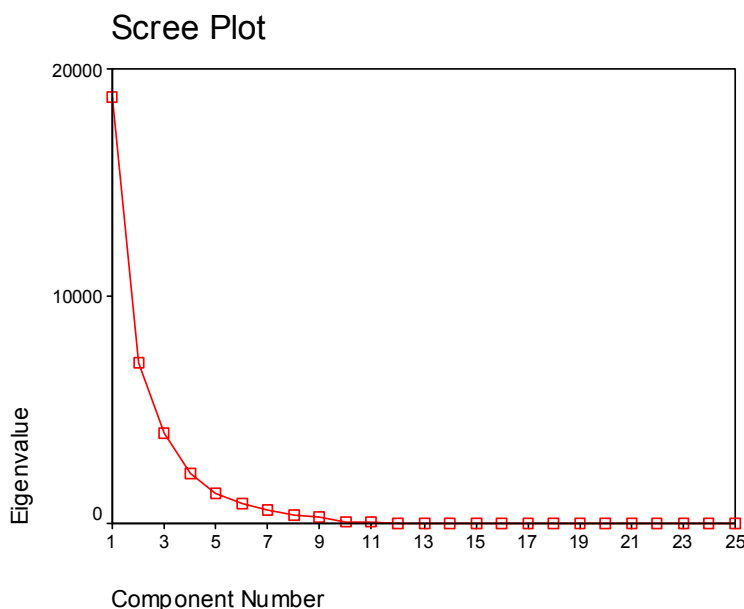
³ Rotation Sums of Squared Loadings

جدول ۳-۸- کل واریانس بیان شده.

Component	Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	18751.51	52.53	52.53	6191.78	17.35	17.35
2	7058.38	19.77	72.31	4312.06	12.08	29.43
3	3995.32	11.19	83.50	5626.54	15.76	45.19
4	2219.49	6.22	89.72	15894.33	44.53	89.72

نمودار سنگریزه‌ای

یکی دیگر از خروجی‌های تجزیه عاملی نمودار سنگریزه‌ای^۴ است. این نمودار در جهت تعیین تعداد عامل‌های اصلی کمک شایانی به تحلیلگر می‌کند. این نمودار شماره مولفه اصلی (محور افقی) را در برابر مقدار ویژه (محور عمودی) ترسیم می‌کند. نقطه‌ای که در آن نمودار افت محسوسی دارد، همان تعداد مولفه‌های مورد نیاز خواهد بود. نمودار تولید شده در این قسمت به وضوح نشان می‌دهد که تعداد مولفه‌های اصلی مورد نیاز ۵ مولفه است. لیکن مشارکت مولفه پنجم بسیار ناچیز بوده و ما ۴ مولفه اول آن را انتخاب کرده‌ایم. (نمودار ۳-۲)



نمودار ۳-۲ - نمودار سنگریزه‌ای جهت تعیین تعداد مؤلفه‌ها

⁴ Scree Plot

ماتریس ضرایب مولفه‌های چرخش یافته

این ماتریس کمک می‌کند تا تحلیلگر از آنچه که مولفه اصلی می‌خواهد بیان کند، آگاهی یابد. ماتریس مذکور نیز به دو شکل دوران یافته و دوران نیافته در خروجی یافت می‌شود. این ماتریس ضریب هر کدام از متغیرهای اصلی را به ازای مؤلفه‌های اصلی استخراج شده ارائه می‌کند. این ضرایب در واقع میزان مشارکت متغیر (در اینجا عنصر)، در مولفه متناظر را بیان می‌کنند. ضرایب مولفه‌های دوران یافته در جدول ۳-۹، زیر نشان داده شده است. طبق جدول مزبور عناصری که دارای ضریب مثبت و نزدیک به یک هستند، مشارکت بیشتری در آن مؤلفه دارند. عناصر مهم در هر مؤلفه رنگی مشخص شده‌اند. خلاصه نتایج ضرایب مؤلفه‌ها در زیر آورده می‌شود:

عناصر مهم سهم در مؤلفه اول عبارتند از: نیکل، کروم، کبالت، ساماریوم، نئودیمیم، مس، طلا

عناصر مهم سهم در مؤلفه دوم عبارتند از: استرانسیم، کادمیم، سریم، بیسموت

عناصر مهم سهم در مؤلفه سوم عبارتند از: منگنز، روی، نقره، سرب

عناصر مهم سهم در مؤلفه چهارم: باریوم، آرسنیک، هافمیم

جدول ۳-۹- ماتریس مولفه چرخش یافته

Variable	Factor-1	Factor-2	Factor-3	Factor-4
NI	0.972	0.110	-0.051	0.127
CR	0.876	0.131	0.031	0.011
CO	0.833	0.062	0.162	0.061
SM	0.578	-0.330	-0.053	0.095
ND	0.428	0.001	-0.130	0.134
CU	0.279	-0.400	-0.183	0.087
BA	0.254	-0.150	0.155	0.943
AU	0.197	-0.054	0.011	-0.051
CD	0.098	0.442	0.284	-0.070
TH	0.091	-0.099	0.015	-0.023
SB	0.085	0.127	0.141	0.073
MN	0.075	0.036	0.987	-0.030
NB	0.059	0.220	0.003	0.172
CE	0.033	0.537	-0.153	-0.086
PB	0.025	0.167	0.237	-0.041
AS	-0.001	-0.131	-0.045	0.064
BI	-0.048	0.390	0.219	-0.035
AG	-0.077	0.367	0.384	-0.027
HF	-0.111	0.015	-0.081	0.108
ZN	-0.164	0.106	0.410	0.094
ZR	-0.181	0.339	0.122	0.118
SN	-0.228	0.092	0.021	-0.255
Y	-0.257	0.082	0.098	-0.066
SR	-0.271	0.836	0.468	-0.017
LA	-0.400	0.033	-0.054	-0.238

۳-۵- معرفی مناطق امیدبخش ژئوشیمیایی

با توجه نقشه‌های آنومالی عناصر و همچنین انتشار رخساره‌های کنگلومرایی منطقه، نقشه اولویت بندی زون‌های آنومالی جهت کنترل مجدد و برداشت نمونه قرار تهیه گردیده است (نقشه 182E190). در این نقشه ۵ محدوده جهت نمونه‌برداری معرفی شده است که در فصل کنترل آنومالی‌ها مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند

فصل چهارم

مطالعه و بررسی نمونه های

کانی سنگین

۴- مطالعه و بررسی نمونه‌های کانی سنگین

بسیاری از آنومالی‌های حاصل از اکتشافات ژئوشیمیایی به ویژه در مقیاس ناحیه‌ای علاوه بر نشأت گرفتن از پدیده‌های کانی‌سازی در رابطه با عوامل دیگری نیز می‌باشند که عبارتند از: کانی‌های سنگ‌ساز (Rock Forming Mineral)، عوامل آلودگی (Contamination Factors)، خطای ناشی از نمونه‌برداری (Sampling Error)، خطای آزمایشگاهی (Analytical Error) و بالاخره خطای ناشی از حذف سنگ بستر که معمولاً در طی پروسه پردازش داده‌ها پدیدار می‌شود. جهت رفع و کاهش عوامل فوق‌الذکر و تأیید صحت عملیات اکتشافی و تعیین رابطه زون‌های آنومالی با کانی‌های سنگین کانسارساز، از روش برداشت و مطالعه کانی‌های سنگین استفاده می‌شود. در محدوده ۱:۲۵۰۰۰ محمدآباد در دو مرحله، نمونه کانی سنگین برداشت گردیده است. در مرحله اول، ۱۹۰ نمونه و در مرحله کنترل آنومالی‌ها، ۶۷ نمونه مجدداً از محدوده‌های آنومال اخذ و مورد آماده‌سازی قرار گرفته است. نتایج حاصل از مطالعات، پردازش و نقشه انتشار کانی‌های کانسارساز تهیه شده است که در این بخش علاوه بر بحث در خصوص مکانیزم تمرکز و تشکیل کانی‌های سنگین، نتایج حاصل از آن‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند.

طرح نمونه‌برداری، نحوه آماده‌سازی نمونه‌ها و چگونگی تهیه نقشه انتشار کانی‌های سنگین در فصول قبلی ارایه شده است و در این فصل چگونگی مطالعه، مکانیزم تشکیل و تعبیر و تفسیرهای حاصله مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۴-۱- مطالعه و مکانیزم تشکیل کانی‌های سنگین

کلیه نمونه‌های کانی سنگین بر اساس نمودار ۲-۶ فصل دوم گزارش مورد آماده‌سازی قرار گرفته و پس از مطالعه کانی‌های فلزی و غیر فلزی با استفاده از میکروسکوپ بینوکولار مقادیر مورد مطالعه با استفاده از فرمول $G = X.Y.B.d \times 1000 / (A.C \times 2.7)$ تبدیل به گرم در تن می‌شوند و در نتیجه مقادیر حاصل که به صورت نیمه کمی هستند در محاسبات آماری مورد استفاده قرار می‌گیرند. پارامترهای به کار رفته در فرمول فوق عبارتند از :

G : عیار کانی موجود در نمونه بر حسب PPM

X : مقدار کانی سنگین شناسایی شده زیر میکروسکوپ بینوکولار بر حسب درصد

Y : حجم کانی سنگین پس از عبور از محلول بروموفرم بر حسب سانتی‌متر مکعب

B : مقدار رسوب باقی مانده پس از لاک شویی (Panning) بر حسب سانتی‌متر مکعب

کانی‌های سنگین به صورت ذرات پراکنده (Disperse Mineralization) در متن سنگ نیز تشکیل می‌شوند. در محیط‌های ثانویه، کانی‌های سنگین از دو منشا کاملاً متفاوت تحت تأثیر عوامل فرسایشی، تخریبی، تجزیه فیزیکی یا هوازدگی (Weathering) به وجود می‌آیند. کانی‌های سنگین مشتق شده از کانی‌های سنگ‌ساز (Rock Forming Minerals) مثل پیروکسن‌ها، آمفیبول، تورمالین و غیره نیز در محیط‌های ثانویه تمرکز می‌یابند و همزمان کانی‌های سنگین کانسار ساز مثل کالکوپیریت، پیریت، گالن، اسفالریت و غیره بصورت زون‌های آنومالی کانی سنگین نیز تجمع می‌یابند. کانی‌های سنگین به دلیل وزن مخصوص بالای خود که بیش از $2/98 \text{ gr/cm}^3$ می‌باشند، نمی‌توانند فاصله زیادی را از منشا خود طی کنند. لذا حضور آن‌ها در زون‌های آنومالی، نویدی بر حضور احتمالی پدیده‌های کانی‌سازی در فاصله‌ای نه چندان دور خواهد بود.

به دلیل خطای نسبتاً بالای آماده‌سازی کانی‌های سنگین، عدم حضور برخی از کانی‌ها که حد زمینه پایینی در محیط‌های اولیه سنگ در بر گیرنده (مثل طلا) دارند، نمی‌تواند موید عدم حضور کانی‌سازی مربوطه باشد ولی حضور هر یک از کانی‌ها تاییدی بر احتمال بسیار بالای پدیده کانی‌سازی مربوطه خواهد بود. بطور مثال حضور کانی‌های سینابر (HgS)، رآلگار (AsS) و اورپیمانیت (As_2O_3)، هر یک تاییدی بر احتمال پدیده کانی‌سازی خود این کانی‌ها و نیز طلا است، اگر چه طلای آزاد در نمونه‌های اخذ شده به دلیل خطای بالای آماده‌سازی از نمونه حذف و مورد شناسایی قرار نگرفته باشد. حضور کانی‌های کانسار ساز چون گالن، اسفالریت، همی‌مورفیت، باریت و غیره که به عنوان کانی‌های پاراژنز کانی‌سازی سرب و روی محسوب می‌شوند یا کانی‌هایی چون ژاروسیت $\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ که نماینده حضور پدیده آلتراسیون‌های هیدروترمالی یا کانی‌سازی‌های نوع جانشینی (Replacement Deposits) به همراه کانی باریت، فیروزه و گالن می‌باشد، می‌تواند نشان دهنده انطباق با آنومالی‌های عنصری سرب و روی بوده که ضمن تایید صحت عملیات اکتشافی تاییدی بر حضور کانی‌سازی‌های فوق‌الذکر در حوضه آبرگیر نمونه‌های بالادست باشند.

همان‌گونه که قبلاً اشاره گردید کانی‌های اسمیت زونیت که کانی ثانویه روی (ZnCO_3) و سرروزیت (PbCO_3) کانی ثانویه سرب به همراه گالن، آزوریت و مالاکیت نشان دهنده حضور زون اکسیدی در پدیده‌های کانی‌سازی هیدروترمالی از نوع جانشینی هستند. به همین دلیل کانی‌های سنگین اقتصادی فوق‌الذکر ضمن تأیید صحت عملیات اکتشافی می‌توانند به عنوان کانی‌های ردیاب در کشف و شناسایی رگه‌ها و زون کانی‌ساز در سنگ‌های بالادست باشند که در مرحله کنترل آنومالی‌ها، نقش کلیدی و راهنما در کنترل حوضه آبرگیر بالادست نمونه‌ها را بازی می‌نمایند.

کانی‌هایی چون طلای آزاد، روتیل، ایلمنیت، کاسیتريت و غیره در اکثر محیط‌های آبرفتی می‌توانند در حد عیار اقتصادی تمرکز یابند. در این صورت با مطالعه کانی‌های سنگین و تعیین عیار می‌توان به ذخایر پلاسری این کانی‌ها دست یافت. محدوده اکتشافی محمدآباد نیز یکی از مناطقی است که به دلیل گسترش واحدهای کنگلومرایی و حضور طلای آزاد می‌تواند از نقطه نظر ذخایر آبرفتی قابل توجه باشد، لذا در این بخش از گزارش، دقت ویژه‌ای به ارزیابی اقتصادی و احتمال حضور پتانسیل طلا در این محدوده شده است.

۴-۲- انتشار کانی‌های سنگین

در این بخش از گزارش، نقشه انتشار کانی‌های سنگین کانارساز (نقشه 182E180) که فقط در حد چند ذره (pts) در نمونه مشاهده گردید، تهیه شده است. علاوه بر تهیه نقشه انتشار کانی‌های سنگین، منشا و ارتباط زون‌های آنومالی کانی‌های سنگین با پدیده‌های احتمالی کانی‌سازی مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند.

۴-۲-۱- انتشار طلای آزاد

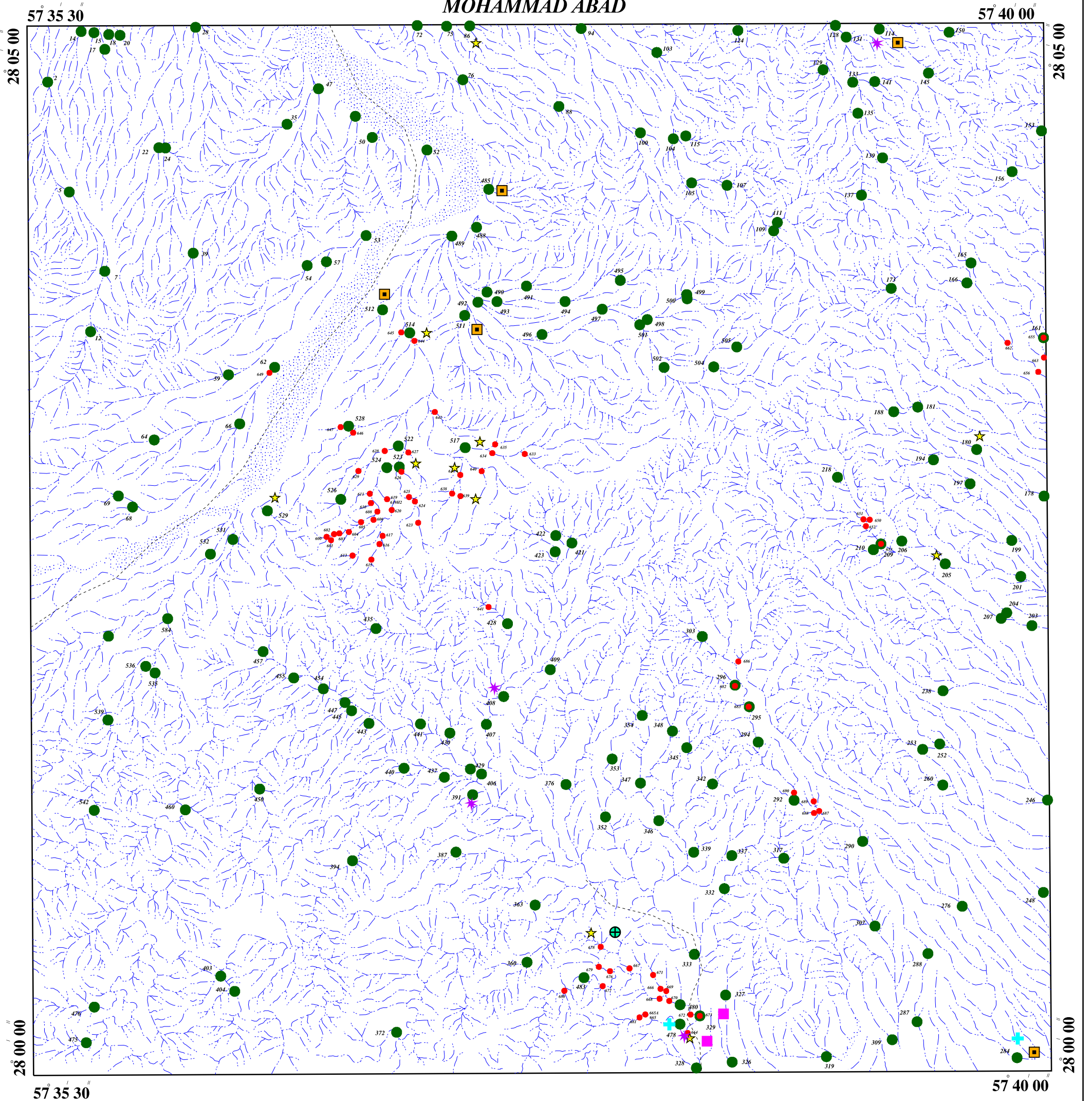
همان‌گونه که قبلاً اشاره گردید، تجزیه نمونه‌های ژئوشیمی در سازمان زمین‌شناسی انجام شده است. بررسی‌های اولیه روی نتایج آزمایشگاهی نشان می‌دهد که اکثر عناصر به استثنای طلا، به دلیل عدم دامنه تغییرات عیار عناصر (تفاوت حداقل و حداکثر عیار هر عنصر زیاد نبوده و قابل توجه نیست)، انتشار این عناصر در محدوده اکتشافی بیشتر از حد نرمال بوده و انتظار حضور آنومالی در رابطه با پدیده کانی‌سازی را نمی‌توان داشت.

از طرفی دیگر بیش از ۷۰ درصد منطقه مورد اکتشاف، پوشیده از کنگلومراهای کواترن و عهد حاضر است و در مشاهدات صحرائی، هیچ‌گونه اثری از پدیده‌های کانی‌سازی دیده نمی‌شود، لذا انتظار کانی‌سازی زیادی از تجزیه‌های عنصری نمی‌توان داشت. به همین دلیل در بازدید اولیه‌ای که از منطقه صورت گرفت، تصمیم گرفته شد که تعداد نمونه‌های ژئوشیمیایی را کاهش و بر تعداد نمونه‌های کانی سنگین افزوده شود، تا در صورتی که آثاری از کانی‌های پلاسری مثل طلا، زیرکن، کاسیتريت و غیره در واحدهای کنگلومرایی وجود داشته باشد، مورد شناسایی قرار گیرند. کاهش نمونه‌های ژئوشیمیایی و افزایش نمونه‌های کانی سنگین، نتایج فوق العاده مثبتی را به دنبال داشت.

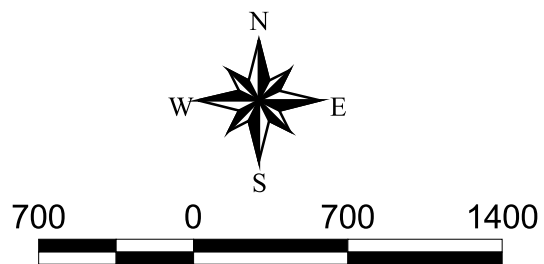
طلا به صورت آزاد در ۱۶ نمونه مشاهده گردیده است. عیار این نمونه‌ها بین ۰/۰۴ تا ۱/۹ گرم در تن (نمونه ۵۱۷) در نوسان است. دامنه تغییرات تعداد ذرات طلا در نمونه‌ها بین یک تا ۴ ذره می‌باشد. لازم به ذکر اینکه در مرحله کنترل آنومالی‌ها نمونه‌های برداشت شده از محدوده انتشار طلای آزاد مجدداً تایید شده، به طوری که نمونه‌های اخذ شده از سرشاخه‌های نمونه‌های طلادار اغلب همراه با ذرات طلای آزاد بوده است.

شکل ذرات طلا، به صورت صفحه‌ای، ستاره‌ای، دندریتی، لامپی و با اندازه‌های متوسط ۷ تا ۱۰۰ میکرون با گردشگی متوسط، نیمه‌زاویه‌دار تا زاویه‌دار می‌باشند. ذرات طلا در برخی از نمونه‌ها به‌ویژه در نمونه شماره ۶۷۱ با کانی سینابر همراه می‌باشد و علاوه بر سینابر کانی‌هایی چون گالن، مالاکیت، پیریت و... در برخی از نمونه‌های طلا دار مشاهده می‌گردد.

MOHAMMAD ABAD



LEGEND	
	Gold
	Malachite
	Cerussite
	Galena
	Cinnabar
	Barite
	New heavy S.
	Old heavy S.
	Drainage
	Road



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

Symbol Map of Gold, Malachite, Cerussite, Galena, Cinnabar, Barite

Date: Nov, 2008 Map No: 182E180

به استثنای یک زون طلادار که در محدوده سنگ‌های اولترابازیکی قرار دارد (با دو نمونه طلادار)، بقیه نمونه‌های طلادار بر محدوده سنگ‌های کنگلومرایبی، به ویژه در بخش مرکزی محدوده اکتشاف منطبق است. علاوه بر طلای آزاد، کانی‌های دیگری چون مالاکیت، سروزیت، گالن و فلوریت در اکثر نمونه‌های طلادار مشاهده می‌گردند. حداقل چهار زون طلادار با دو تا سه نمونه طلا که با کانی‌های پاراژنز سرب همراه می‌باشند، در محدوده سنگ‌های کنگلومرایبی تظاهر دارند. قابل ذکر است که آنومالی شماره ۲ طلا بر بخشی از آنومالی‌های عنصری طلا، منطبق است ولی بقیه زون آنومالی عنصری، انطباقی با طلای کانی سنگین ندارد.

کانی‌های سنگین دیگر مانند مگنتیت، گوتیت، زیرکونیوم و غیره نیز دارای عیارهای بالای چندین گرم در تن هستند که در اکثر نمونه‌ها مشاهده می‌گردند و فاقد تمرکز ویژه‌ای نیز می‌باشند.

با عنایت به حضور طلای آزاد و دیگر کانی‌های پاراژنز گروه سرب، محدوده‌های طلای کانی‌های سنگین واجد ارزش اکتشافی هستند که می‌بایستی مورد توجه قرار گیرند. با توجه به نتایج کانی‌های سنگین، پنج زون آنومالی معرفی شده می‌بایستی در مرحله کنترل آنومالی‌ها مورد مطالعه و نمونه‌برداری مجدد قرار گیرند.

در نقشه 182E190 انتشار زون‌های دارای طلای آزاد پلاسری همراه با دیگر کانی‌های اقتصادی کانسار ساز ارایه شده است، لذا در صورتیکه در مرحله کنترل آنومالی‌ها این مناطق تایید گردند، می‌توانند مورد اکتشافات تفصیلی واقع شوند.

۴-۲-۲- انتشار کانی‌های گروه پلی متال سرب، روی، مس و باریوم

گالن، سروزیت ($PbCO_3$)، فلوریت، باریت ($BaSO_4$) و مالاکیت کانی‌های این گروه را تشکیل می‌دهند. گالن با حداکثر عیار ۰/۶ گرم در تن در ۷ نمونه، انطباق جامعی با انتشار کانی سروزیت دارد. در محدوده آنومالی شماره یک عمده‌ترین کانی‌های این گروه عبارتند از: کانی‌های گالن (PbS)، مسیکوت (PbO) و مالاکیت که منطبق بر سنگ‌های دگرگونی کمپلکس آبشویی می‌باشند. لازم به ذکر است که در محدوده مذکور به دلیل اولیه بودن واحدهای سنگی، تمرکز این کانی‌ها می‌تواند در رابطه باهاله‌های اولیه باشد و نه واحدهای ثانویه کنگلومرایبی. از کانی‌های مس فقط مالاکیت در ۳ نمونه با حداکثر ۰/۷ گرم در تن است که از انتشار بالا برخوردار نمی‌باشد.

فلوریت یکی از کانی‌های پاراژنز کانی‌سازی سرب و روی می‌باشد که در ۵ نمونه و باریت نیز در ۳ نمونه پراکنده بوده و فاقد ارزش اکتشافی هستند.

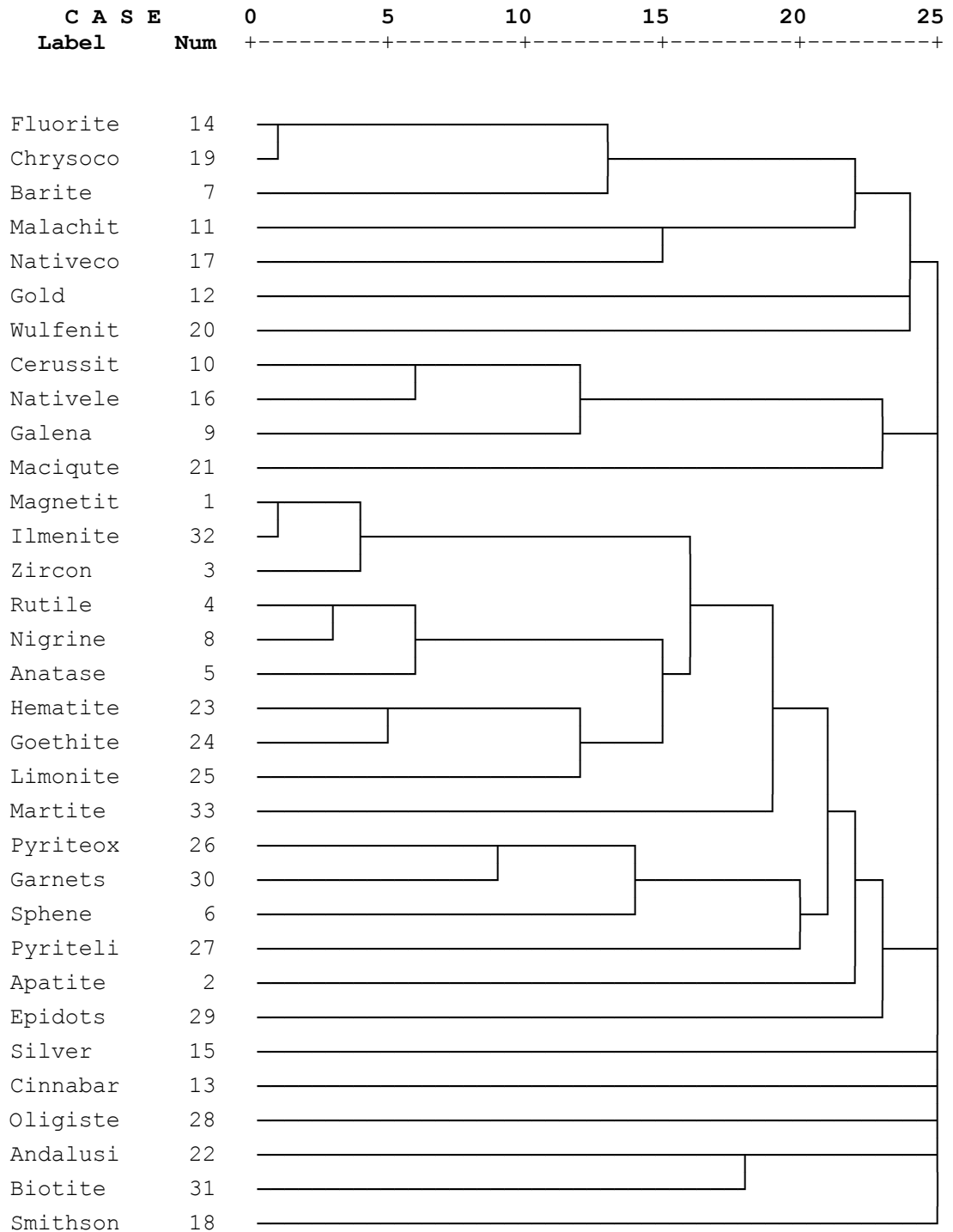
۴-۳- تعبیر و تفسیر یافته‌های کانی سنگین

اگرچه به دلیل کیفی بودن داده‌های کانی سنگین و محدود بودن تعداد نمونه‌های عیاردار نمی‌توان به نتایج محاسباتی آن‌ها زیاد اعتماد کرد ولی می‌توان شمایی کلی از روابط زایشی کانی‌ها را استنباط نمود. در نمودار ۴-۱ ارتباط زایشی گروهی کانی‌ها ارایه شده است. طلا با فلوریت، باریت، مالاکیت، ولفنیت و مس طبیعی در یک گروه و کانی‌های گروه سرب در گروهی دیگر ارایه دهنده تمرکز فیزیکی این کانی‌ها هستند. بقیه کانی‌ها در یک زیرمجموعه بزرگ قرار گرفته‌اند.

آنچه مسلم است گروه‌بندی و تجمع کانی‌های سنگین ارایه شده در نمودار فوق‌الذکر، نشان دهنده حضور پدیده‌های کانی‌سازی نبوده، بلکه بیشتر در ارتباط تجمع فیزیکی کانی‌ها است که می‌تواند از نقطه‌نظر تمرکز در حد عیار اقتصادی در محدوده واحدهای کنگلومرایی که از گسترش چشمگیری برخوردار هستند، واجد اهمیت باشد. البته تمرکزهای فیزیکی، خود در رابطه مستقیم با عناصر در قطعات سنگی واحدهای کنگلومرایی است، ولی از نظر اقتصادی به استثنای طلا فاقد ارزش اکتشافی و اقتصادی هستند.

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups) H.Minerals of Mohammad abad

Rescaled Distance Cluster Combine



نمودار ۴-۱- ارتباط زایشی گروهی کانی‌ها

۴-۴- ارتباط آنومالی‌های ژئوشیمیایی و کانی‌های سنگین

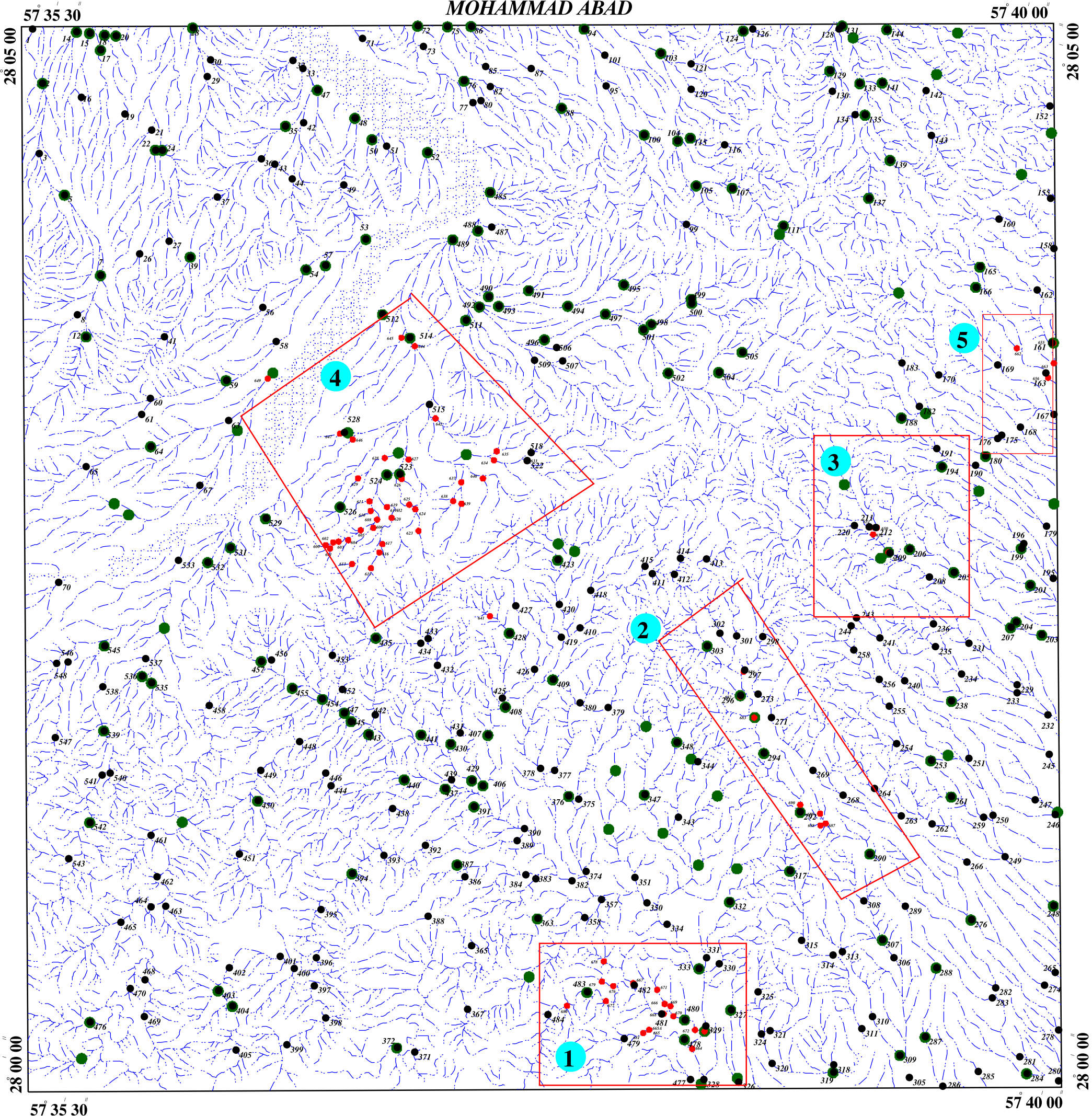
همان‌گونه که قبلاً گفته شد به دلیل ثانویه بودن نمونه‌ها، ارتباط زایشی قابل توجهی بین آنومالی‌های عنصری و کانی‌های سنگین مشاهده نمی‌گردد و آنومالی‌های کانی‌های سنگین و عناصر، فقط در بخش کوچکی از رخساره‌های دگرگونی بر یکدیگر منطبق هستند. واضح است که این انطباق می‌تواند با برخی پدیده‌های کانی‌سازی احتمالی در رخساره دگرگونی همراه باشد.

با توجه به انتشار عناصر (نقشه‌های تک‌عنصری) و همچنین مطالعات همبستگی و چند عاملی، محدوده‌های امیدبخش را می‌توان از یکدیگر تفکیک و اولویت‌بندی نمود.

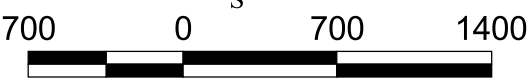
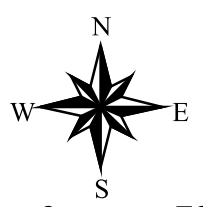
نقشه 182E190 مناطق اولویت‌دار را براساس تلفیق نتایج کانی‌های سنگین نشان می‌دهد. محدوده شماره ۴ از نظر تمرکز کانی‌های سنگین مثل طلا و باریت، از شدت بیشتری نسبت به زون‌های دیگر برخوردار است به طوری که در این محدوده از ۱۱ نمونه کانی سنگین اخذ شده، ۶ عدد آن دارای چند ذره طلای آزاد هستند. کانی‌های باریت، مالاکیت، گالن، طلا و سروزیت در محدوده شماره ۲ نیز تجمع یافته‌اند. محدوده شماره یک بر واحدهای سنگی دگرگونی که اغلب با کانی‌های مس همراه هستند، منطبق است.

مناطق امیدبخش (۵ محدوده) جهت کنترل مجدد صحرایی آنومالی‌ها انتخاب شده‌اند تا تحت نمونه‌برداری کانی‌های سنگین قرار گیرند. (جدول ۵-۱)

MOHAMMAD ABAD



LEGEND	
New Heavy mineral S.	●
Old Heavy mineral S.	●
Geochemical S.	●
Drainage	—
Road	- - -
Promising Area	□



MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES GEOLOGICAL SURVEY & MINES EXPLORATION OF IRAN	
Promising Area	
Date: Nov, 2008	Map No: 182E190

فصل پنجم

کنترل انومالی ها

۵- کنترل آنومالی‌ها

همان‌گونه که قبلا اشاره گردید، طی مطالعات صحرایی و تجزیه نمونه‌ها، اثری از حضور فعالیت‌های کانی‌سازی به ویژه در محدوده واحدهای کنگلومرایی مشاهده نگردید، لذا با عنایت به نتایج مثبت کانی‌های سنگین و حضور ذرات طلای آزاد در رسوبات رودخانه‌ای واحدهای کنگلومرایی، در مرحله کنترل صحرایی بیشترین توجه به زون‌های آنومال کانی‌های سنگین معطوف گردیده است و در نتیجه بیش از ۸۰ درصد نمونه‌های کانی سنگین این مرحله، از محدوده واحدهای کنگلومرایی برداشت شده‌اند.

در این بخش از گزارش، به نتایج حاصل از این مطالعات اشاره می‌گردد:

۵-۱- نتایج حاصل از کنترل آنومالی‌ها

همان‌گونه که در فصل گذشته ارایه گردید بیش از ۷۰ درصد محدوده اکتشافی، پوشیده از سنگ‌های کنگلومرایی عهد حاضر و کواترنر می‌باشد که دارای پتانسیل قابل توجهی از طلای آزاد است. لذا طبق برنامه نمونه‌برداری، در مرحله کنترل آنومالی‌ها منحصرأ اقدام به برداشت نمونه‌های کانی سنگین با تمرکز بالا گردید و بیشترین نمونه‌ها از محدوده آنومالی شماره ۴ با ۳۵ نمونه برداشت شد و در بقیه محدوده‌ها براساس تعداد نمونه‌های آنومال مرحله اول نیز تعدادی نمونه برداشت گردید.

طراحی نمونه‌ها طوری صورت گرفته که بیشترین تراکم نمونه در حوضه آبگیر بالا دست نمونه‌های طلادار مرحله اول باشد تا ضمن تایید حضور طلا در حوضه بالادست، محدوده‌های طلادار به طور دقیق تر کنترل و محدود گردند. اجرای این طرح نمونه‌برداری ضمن تأیید نتایج مرحله اول اکتشاف، بخوبی حوضه‌های طلادار را شناسایی، محدود و معرفی کرده است.

نتایج مطالعاتی کانی‌های سنگین در این مرحله از اکتشاف نشان‌دهنده گسترش قابل توجه طلا در محدوده آنومالی شماره ۴ است. نمونه‌های شماره ۵۱۴، ۵۱۷، ۵۲۰، ۵۲۴ و ۵۲۹ در مرحله اول اکتشاف دارای طلای آزاد بوده‌اند (عیار نمونه ۵۱۷، ۰/۱۹ گرم در تن و نمونه ۵۲۰ معادل ۱/۱۹ گرم در تن می‌باشد) و در مرحله کنترل آنومالی‌ها، حوضه‌های بالادست نمونه ۵۲۴ دارای ۵ نمونه به شماره‌های ۶۰۰، ۶۱۰، ۶۱۵، ۶۱۹ و ۶۲۰ محتوی طلای آزاد هستند. در حوضه بالادست نمونه ۵۲۰ که در مرحله اول اکتشاف محتوی ۲ ذره طلا بوده است در این مرحله نیز، ۲ نمونه به

شماره‌های ۶۳۷ با ۲ ذره طلا و نمونه ۶۳۹ با ۴ ذره طلا به طور متوالی در حوضه بالادست آن قرار گرفته‌اند که نشان دهنده تمرکز بالایی از طلا در این حوضه می‌باشد.

در حوضه بالا دست نمونه ۵۲۰، نیز ۲ نمونه به شماره‌های ۶۳۷ و ۶۳۹ محتوی ۴ و ۲ ذره طلا هستند. نمونه ۶۲۷ نیز در حوضه بالا دست نمونه ۵۲۲ (مربوط به مرحله اول اکتشاف)، محتوی ۲ ذره طلا است. ناگفته نماند که در حوضه بالا دست این نمونه، مجموعه نمونه‌های مرحله اول با ۳ نمونه و نمونه‌های مرحله دوم با ۶ نمونه جمعاً ۹ نمونه و همراه با ۴ نمونه از مرحله اول و دوم که در حوضه بالا دست نمونه ۵۲۰ قرار دارند، محدوده‌ای را به وسعت ۴ کیلومتر مربع جهت ادامه اکتشاف به عنوان اولویت اول معرفی می‌نمایند.

دومین محدوده‌ای که تحت مطالعات کنترلی قرار گرفت، آنومالی شماره ۲ می‌باشد. در این آنومالی، ۳ نمونه محتوی طلا بوده است که در مرحله کنترل آنومالی‌ها، تحت پوشش ۵ نمونه دیگر کانی سنگین قرار گرفته است. مطالعه نمونه‌های مذکور نشانگر حضور طلای آزاد در حد یک ذره در هر نمونه است. قابل ذکر این که ۴ نمونه از ۵ نمونه برداشت شده در این مرحله، در بخش جنوب شرقی و خارج از محدوده آنومالی قرار گرفته‌اند، که در واقع در ادامه آنومالی شماره ۲ بوده و محدوده وسیع‌تری را تشکیل می‌دهند.

از ۱۸ نمونه کنترلی آنومالی شماره یک که در محدوده سنگ‌های دگرگونی کمپلکس آبسویییه واقع شده، فقط یک نمونه محتوی طلا است. لذا محدوده مذکور از نظر پتانسیل طلا فاقد اهمیت می‌باشد.

نمونه‌های کنترلی آنومالی شماره ۵ فاقد طلا است و از نمونه‌های کنترلی آنومالی شماره ۳ نیز تنها یک نمونه محتوی طلا است، بنابراین این آنومالی‌ها فاقد پتانسیل طلا می‌باشند (نقشه 182E190).

علاوه بر کانی طلا، برخی از نمونه‌ها واجد کانی‌های مس مثل مالاکیت، کالکوپیریت، گالن، باریت و حتی سینابر هستند ولی به دلیل تک نمونه بودن و عدم وابستگی زایشی به کانی‌های پاراژنز خود و همچنین عیار پایین، فاقد ارزش اقتصادی و اکتشافی هستند.

مشخصات محدوده‌های امید بخش مرحله اول و دوم (مرحله کنترل آنومالی‌ها) در جدول ۵-۱ ارائه شده است.

جدول ۵-۱- مشخصات محدوده‌های امیدبخش محدوده اکتشافی محمدآباد- کهنوج

ردیف	شرح	مساحت	تعداد نمونه‌های ژئوشیمیایی و آنومالی‌های عنصری مرحله اول (عدد)	نمونه‌های کانی سنگین و عیار طلا در مرحله اول (عدد)	تعداد نمونه‌های کانی سنگین و عیار طلا در مرحله دوم	نوع لیتولوژی	نواحی امیدبخش
۱	محدوده‌های امیدبخش شماره ۱	۲/۴ Km ²	۱۷	۷	از تعداد ۱۸ عدد نمونه فقط یک نمونه محتوی یک ذره طلا است	کنگومرای پلیستوسن و رسوبات آبراهه‌ای عهد حاضر	-
۲	محدوده‌های امیدبخش شماره ۲	۳ Km ²	۲۰	۶	تعداد ۵ عدد نمونه که هر ۵ نمونه محتوی یک ذره طلا هستند	کنگومرای پلیستوسن و رسوبات آبراهه‌ای عهد حاضر	محدوده‌ای به وسعت ۴ کیلومتر مربع
۳	محدوده‌های امیدبخش شماره ۳	۵ Km ²	۲۵	۵	فقط یک نمونه محتوی یک ذره طلای آزاد است	کنگومرای پلیستوسن و رسوبات آبراهه‌ای عهد حاضر	-
۴	محدوده‌های امیدبخش شماره ۴	۴ Km ²	۱۸	۹	تعداد ۵ نمونه محتوی چندین ذره طلای آزاد است	کنگومرای پلیستوسن و رسوبات آبراهه‌ای عهد حاضر	محدوده‌ای به وسعت ۴ کیلومتر مربع
۵	محدوده‌های امیدبخش شماره ۵	۲ Km ²	۲۵	۳	فقط یک نمونه محتوی یک ذره طلا است	کنگومرای پلیستوسن و رسوبات آبراهه‌ای عهد حاضر	-

فصل نهم

نتایج و پیشنهادها

۶- نتیجه‌گیری

۶-۱- ارزیابی اکتشافی و اقتصادی یافته‌ها

یکی از اهداف مهم اجرای این پروژه تعیین منشأ آنومالی‌های معرفی شده حاصل از اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای و در نهایت حضور احتمالی ذخایر اقتصادی طلا می‌باشد. به همین دلیل در خلال اجرای پروژه و براساس یافته‌های هر مرحله از اکتشاف، تغییرات قابل توجهی در ادامه اجرای پروژه داده شد که نتایج حاصل از این تغییرات در نتیجه‌گیری نهایی، شایان توجه می‌باشد.

بحث منشأ کانی‌سازی طلا با استفاده از محاسبات همبستگی، مطالعات فاکتوری و انتشار زون‌های آنومالی نتایج مطلوبی را نداده است، به طوری که در بخش رخساره‌های کنگلومرایی، عدم انطباق آنومالی‌های عناصر پاراژنز، تک نمونه بودن نمونه‌های آنومالی و نرمال بودن انتشار اکثر عناصر به استثنای طلا، کانی‌سازی این عنصر را در گرو فعالیت‌های هیدروترمال معرفی نمی‌نماید. انتشار بخش قابل توجهی از آنومالی‌های عنصری طلا در محدوده رخساره‌های کنگلومرایی است. یعنی محدوده‌هایی که فاقد هرگونه آثار و نشانه‌ای از فعالیت کانی‌سازی در رابطه با منشأ اولیه طلای هیدروترمال است. حضور ذرات طلا به صورت آزاد و تمرکز یافته در چندین محدوده آنومالی با تعداد قابل توجه در نمونه‌های کانی سنگین به ویژه در محدوده آنومالی شماره ۴، احتمال تمرکز اقتصادی این کانی را قوت می‌بخشد.

از طرفی دیگر، فقر هر گونه پدیده آلتراسیون در رخساره‌های کنگلومرایی و همچنین عدم حضور آثاری از زون‌های کانساری، معادن فعال و متروکه به ویژه در امتداد گسل‌های موجود دلیل دیگری بر آبرفتی (Placer Deposit) بودن منشأ طلا است.

دلایل مبنی بر پتانسیل اکتشافی محدوده عبارتند از:

- محدوده اکتشافی محمدآباد (بخشی از محدوده ۱:۱۰۰,۰۰۰ محمدآباد به وسعت ۷۰ کیلومتر مربع می‌باشد)
- واحدهای سنگی موجود در محدوده اکتشافی به دو گروه سنگ‌های رسوبی و دگرگونی تقسیم می‌گردند. کنگلومرهای پلیوسن با لایه‌بندی خوب و چین خورده و ماسه‌سنگ‌های درشت دانه، محتوی قطعاتی از واحدهای دگرگون شده پالئوزوییک می‌باشد. این واحد در بخش میانی محدوده که به طرف غرب کاهش می‌یابد از گسترش چشمگیری برخوردار است.

کنگلومرالهای پلیوستوسن، بخش اعظم شمال محدوده را می‌پوشاند. این واحد دارای سخت‌شدگی متوسط، با گردشگی خوب بوده و از نظر مقاومت ضعیف‌تر از واحد اول است.

کمپلکس دگرگون شده آبشویی متعلق به Lower Paleozoic تا L. Carboniferous می‌باشد که حدود ۳۰ درصد محدوده اکتشافی را تشکیل داده و در گوشه جنوب‌غربی محدوده واقع است. واحدهای این مجموعه از نظر پتانسیل طلا فاقد اهمیت می‌باشند.

- ارتباط واحدهای دگرگونی و واحد کنگلومرای پلیوسن، گسله بوده و ارتباط کنگلومرای پلیوسن و پلیستوسن دارای ناپیوستگی است و در برخی نقاط زاویه‌دار می‌باشد.

- شدت فرسایش در واحد کنگلومرای پلیستوسن به مراتب بیشتر از واحد پلیوسن است.

- رسوبات عهد حاضر (Holocene) شامل تراس‌ها و آبرفت‌های رودخانه‌ای، بخش‌های قابل توجهی از ناحیه شمال غرب محدوده را می‌پوشاند.

- باتوجه به آنومالی‌های معرفی شده در اکتشافات ناحیه‌ای، تصور می‌شد که حضور طلا در رابطه با برخی پدیده‌های کانی‌سازی از نوع هیدروترمالی باشد، در صورتی که بعد از بازدیدهای صحرائی و نمونه‌برداری و بالاخره کنترل دقیق آنومالی‌ها معلوم گردید که منشا کانی‌سازی طلا هیدروترمالی نبوده بلکه در رابطه با تمرکز فیزیکی آن‌ها یعنی منشا آبرفت یا Placer Deposit است. بنابراین روند اکتشاف بر روی واحدهای کنگلومرای متمرکز گردید.

- تمرکز نمونه‌های کانی سنگین در بخش واحدهای کنگلومرای به ویژه در مرحله کنترل آنومالی‌ها به مراتب بیشتر از واحدهای دگرگونی است.

- محاسبات آماری ژئوشیمیایی روی نمونه‌های ژئوشیمیایی به دلیل تمرکز فیزیکی کانی‌ها در محیط‌های ثانویه فاقد رابطه ژنتیکی قانع کننده ای هستند و هیچ‌گونه همبستگی معنی‌داری را ارائه نمی‌نمایند و این به معنی آبرفتی بودن منشا کانی‌ها است.

- عدم انطباق آنومالی‌های ژئوشیمیایی و کانی‌های سنگین، متفاوت بودن منشاء کانی‌ها را تأیید می‌نماید.

- به استثنای حضور کانی آزاد طلا در نمونه‌های کانی سنگین، بقیه کانی‌های اقتصادی از تمرکز بالایی برخوردار نبوده و فاقد ارزش اکتشافی هستند.

نتایج نمونه‌های ژئوشیمی و کانی سنگین محدوده‌های شماره ۲ و ۴ در جداول ۶-۱ الی ۶-۶ ارائه شده است.

جدول ۶-۱- نتایج نمونه های ژئوشیمی محدود شماره ۲

SAMPLE	268	269	271	273	290	292	294	296	297	298	301	302	303
X	565252	564991.6	564629	564511	565486	564882.1	564566	564362	564399	564553	564327	564182	564073.9
Y	3099914	3100131	3100591	3100789	3099405	3099767	3100279	3100781	3101000	3101290	3101295	3101320	3101210
Au	0.75	0.75	0.75	0.75	3	2	3	8	15	9	1.75	1.75	1.75
Ag	1.951	1.885	1.655	2.01	2.274	2.197	1.889	2.001	1.937	2.134	2.107	1.933	2.047
Bi	17.84	11.37	12.31	16.95	14.09	20.18	18.95	19.54	20.36	17.57	15.41	18.15	19.02
Cd	1.165	1.063	1.105	1.033	0.933	0.789	0.822	0.846	0.782	0.851	0.838	0.867	0.819
Co	19.866	19.544	20.181	19.556	17.088	20.556	19.033	19.868	17.734	20.748	20.74	23.358	22.696
Cr	29.732	28.391	30.285	29.696	18.945	26.548	22.171	23.341	17.795	24.734	25.809	18.673	21.412
Cu	45.804	43.125	44.602	43.783	44.515	46.23	77.512	50.944	48.174	55.521	54.25	52.109	97.275
Mn	490.117	504.678	564.276	512.207	540.116	514.201	468.756	517.249	491.14	548.813	510.79	478.638	515.184
Ni	77.751	75.044	77.974	77.219	68.085	76.498	68.885	72.135	62.112	74.941	76.363	65.785	69.398
Pb	15.15	14.79	15.05	11.8	20.8	22.48	18.87	18.09	23.67	21.67	21.21	20.59	19.79
Sb	13.13	12.06	15.07	11.28	11.14	10.16	11.49	11.06	20.43	20.47	21.97	18.02	10.25
Zn	76.706	81.229	92.483	81.082	66.936	71.374	75.712	71.605	66.695	78.116	73.972	68.31	95.216
As	0.905	0.837	0.748	0.615	0.622	0.736	0.586	0.697	0.775	0.748	0.782	0.781	0.883
Sr	237	260	254	263	236	259	182	253	230	249	250	231	262
Y	14	14	20	14	23	14	18	19	20	19	14	14	14
Zr	172	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
Nb	6	3	3	12	7	11	12	13	9	13	14	12	13
Ba	296	229	198	197	417	518	387	218	500	215	241	246	281
Sn	13	14	12	12	8	6	6	12	11	12	11	10	11
La	120	120	120	120	120	120	31	120	120	120	120	120	120
Ce	52	62	60	69	47	33	74	33	33	33	33	33	33
Nd	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Sm	8	8	8	8	7	7	6	8	8	8	8	7	8
Hf	4	6	5	5	10	10	10	4	5	5	5	5	6
Th	9	22	7	3	7	7	4	4	3	4	3	8	8
Al ₂ O ₃	8	9	8	9	7	7	7	9	9	8	8	8	8
SiO ₂	51	51	51	51	37	36	37	50	50	50	50	50	50
Na ₂ O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MgO	1	1	2	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
K ₂ O	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CaO	10	10	10	10	10	10	7	10	10	10	10	10	10
TiO ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fe ₂ O ₃	8	8	8	8	6	7	7	9	9	9	9	9	9

جدول ۶-۲- نتایج نمونه های کانی سنگین فاز اول محدوده شماره ۲

Sample	M-290-H	M-292-H	M-294-H
X	565486	564882	564566
Y	3099405	3099767	3100279
Magnetite	1.6576	186.48	113.96
Apatite	0.20352	2.2896	0.13992
Zircon	0.29952	8.424	0.5148
Rutile	1.3504	4.5576	4.642
Sphene	0	0.25056	0
Leucoxene	0	0.252	0.154
Barite	0.288	0	0.198
Calc carbonate	0.8672	34.146	14.905
FQ	0.1824	5.13	6.27
Nigrine	0	0.3024	0
Hematite	0	0.37872	11.572
Goethite	0	0	0.1936
Pyriteoxide	14.4	32.4	39.6
Pyroxens	204.8	161.28	211.2
Amphibols	102.4	69.12	140.8
Epidots	435.2	612	448.8
Chlorite	9.6	0.216	13.2
Ilmenite	0	0.3384	0
Martite	0	0.36	0.22
Sericite	0.176	9.9	12.1
Schiste	742.4	730.8	319
Altreadsillicate	432	524.88	154.44

جدول ۶-۳- نتایج نمونه های کانی سنگین فاز دوم محدوده شماره ۲

SAM.NO.	M-683-H	M-687-H	M-688-H	M-689-H	M-690-H
X					
Y					
T.V. (cc) (A)	12000	12000	12000	12000	12000
P.V. (cc) (B)	29	24	26	25	27
S.V. (cc) (C)	29	24	26	25	27
H.V. (cc) (Y)	12	10	7.5	8	9
GOLD	0	PTS	PTS	PTS	PTS
ALT.SIL.	108	405	506.25	507.6	364.5
AMPHIBOL	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
ANATASE	PTS	0	0	0	0
APATITE	PTS	0	0	0	0
BARITE	0.45	0.375	0.28125	PTS	0.3375
CALCITE	PTS	PTS	0.16875	PTS	PTS
CHROMITE	0	0	0	0	0
CHLORITE	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
CINNABAR	0	0	0	0	0
EPIDOTS	258.4	226.6666667	42.5	45.33333333	51
FELDSPAR	0.27	0.225	0.16875	0.18	0.2025
FLOURITE	0	PTS	PTS	0	PTS
GOETHITE	PTS	0	0	0	0
HEMATITE	PTS	0	0	0	0
ILMENITE	0	0	PTS	0	0
LEUCOXENE	PTS	0.433333333	0.325	62.4	0.39
MAGNETITE	93.6	0	0	0	0
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0
OLIVINE	0	166.6666667	6.25	6.666666667	225
PYRITE(OXIDE)	570	266.6666667	160	213.3333333	336
PYROXENES	486.4	PTS	PTS	0.28	PTS
RUTILE	0.42	0	0	0	0
SERPENTINITE	0	0	PTS	0	0
SPHENE	PTS	PTS	PTS	0	PTS
ZIRCON	PTS				

جدول ۶-۴- نتایج نمونه های ژئوشیمی محدود شماره ۴

SAMPLE	512	514	515	518	522	523	524	526	528
X	561256	561495	561658	562542	562510	561403.9	561293.5	560888	560925
Y	3104089	3103886	3103305	3102888	3102820	3102704	3102698	3102418	3103062
Au	1	2	0.75	0.75	2	1	8	0.75	0.75
Ag	1.137	1.344	1.054	1.154	1.49	1.721	1.329	1.329	1.26
Bi	16.77	18.15	17.65	18.88	19.33	20.55	17.62	19.97	23.25
Cd	1.017	1.145	0.996	1.031	1.04	1.072	0.974	1.013	0.974
Co	15.109	17.005	16.25	17.147	16.553	16.26	18.245	16.279	17.797
Cr	30.178	46.215	43.127	41.779	31.233	30.046	45.007	31.004	40.18
Cu	26.591	27.009	31.848	35.393	27.416	31.561	32.249	30.256	29.715
Mn	478.055	525.966	478.505	432.38	517.026	533.508	461.292	508.812	520.313
Ni	85.261	98.952	69.365	74.16	124.025	95.161	135.371	117.333	138.996
Pb	21.25	22.28	19.55	19.36	23.25	22.77	21.98	22.52	21.51
Sb	21.83	14.73	21.12	16.92	23.75	18.83	19.25	21.11	21.64
Zn	70.26	100.36	66.548	66.369	74.125	73.028	69.804	85.398	67.169
As	1.197	1.062	1.027	1.004	1.18	1.271	1.245	1.374	1.095
Sr	225	238	242	267	271	349	284	295	256
Y	24	20	21	20	21	24	18	22	23
Zr	122	122	122	122	122	176	122	122	122
Nb	8	3	14	7	8	15	17	10	12
Ba	190	139	139	192	303	307	221	331	337
Sn	12	13	13	13	12	8	9	7	9
La	120	120	120	120	120	61	120	45	70
Ce	71	89	94	84	102	108	120	96	107
Nd	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Sm	8	7	7	7	6	6	7	6	7
Hf	4	3	3	4	2	9	8	7	8
Th	12	3	3	3	5	5	3	12	3
Al2O3	8	9	9	9	9	7	7	7	7
SiO2	52	52	52	51	52	37	37	37	37
Na2O	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MgO	0	0	0	0	0	1	1	1	1
K2O	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CaO	10	10	10	10	10	10	10	10	10
TiO2	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Fe2O3	7	7	8	8	7	5	5	5	5

جدول ۶-۵- نتایج نمونه های کانی سنگین فاز اول محدوده شماره ۴

Sample	M-512-H	M-514-H	M-523-H	M-524-H	M-526-H	M-528-H
X	561375	561510	561285	561283	561083	561122
Y	3104207	3103875	3102690	3102709	3102695	3103055
Magnetite	372.96	497.28	1160.32	911.68	828.8	497.28
Apatite	0.2862	0.3816	0.4452	0	0.318	0.15264
Zircon	4.212	3.3696	13.104	4.1184	6.552	3.3696
Rutile	15.192	15.192	41.356	18.568	16.88	20.256
Anatase	0	0	0.2184	0	0	0
Sphene	0.12528	0.33408	0.38976	0	0.1392	0.33408
Leucoxene	0.126	0.168	0.196	0	0.14	0.168
Barite	0.162	0.54	0.252	0	0	0
Calc carbonate	1.4634	3.252	3.794	1.1924	5.42	3.252
FQ	3.591	6.84	15.96	12.54	17.1	20.52
Nigrine	0.378	0.504	0.588	0.3696	0.168	0.2016
Gold	0	0.06	0.09	0	0	0
Hematite	151.488	302.976	176.736	555.456	63.12	201.984
Goethite	25.344	16.896	7.392	0.3872	0.176	0.2112
Limonite	0.1368	0.1824	0.2128	0	0	0
Pyriteoxide	38.88	34.56	15.12	0.396	0.18	8.64
Pyritelimonite	6.408	0.2136	0.2492	0	0	0.2136
Pyroxens	92.16	184.32	53.76	225.28	38.4	36.864
Amphibols	46.08	122.88	53.76	112.64	15.36	122.88
Epidots	195.84	195.84	171.36	1196.8	81.6	195.84
Garnets	0	0.1872	0.2184	0.3432	0	0.1872
Chlorite	0.108	0.144	5.04	10.56	0.12	5.76
Ilmenite	270.72	180.48	552.72	330.88	733.2	541.44
Martite	7.2	0.24	8.4	0.44	6	9.6
Sericite	3.96	0.132	0.154	0.242	0	0.132
Schiste	83.52	55.68	97.44	306.24	34.8	111.36
Altreadsilicate	184.68	246.24	151.2	380.16	54	233.28

جدول ۶-۶- نتایج نمونه های کانی سنگین فازدوم محدوده شماره ۴

SAM.NO.	M-600-H	M-601-H	M-602-H	M-603-H	M-604-H	M-606-H	M-607-H	M-608-H	M-610-H	M-611-H	M-615-H	M-616-H	M-617-H	M-619-H-2	M-619-H	M-620-H
X																
Y																
T.V. (cc) (A)	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000
P.V. (cc) (B)	27	44	17	18	22	18	15	13	40	25	29	22	18	19	18	20
S.V. (cc) (C)	27	22	17	18	22	18	15	13	20	25	29	22	18	19	18	20
H.V. (cc) (Y)	14	12	10	11	8	12	7	10.5	13	12.5	15	9	8	11.5	12	11
GOLD	PTS(2)	0	0	0	0	0	0	0	PTS(1)	0	PTS(1)	0	0	PTS(1)	PTS(1)	0
ALT.SIL.	25.2	10.8	90	99	72	221.4	196.875	274.05	117	247.5	438.75	125.55	72	248.4	54	207.9
AMPHIBOL	0	0	120	211.2	68.26666667	8.96	63.46666667	8.4	PTS	PTS	144	43.2	64	4.906666667	124.8	88
ANATASE	9.1	7.8	6.5	0.3575	0.26	0.39	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	0.39	PTS
ANDALUSITE	0	0	0	0	0	PTS	0									
APATITE	PTS	0	0	0	0	0	0									
BARITE	10.5	0.9	PTS	0	PTS	0	0	0	0	0	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
CALCITE	0.315	0.54	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
CHLORITE								0	0	0	0	0	30	PTS	PTS	PTS
EPIDOTS	103.1333333	190.4	4.193333333	5.61	PTS	47.6	PTS	4.4625	206.2666667	113.3333333	PTS	137.7	68	104.2666667	4.42	93.5
FELDSPAR	176.4	210.6	24.75	259.875	25.2	37.8	22.05	33.075	64.35	33.75	40.5	20.25	21.6	28.4625	35.1	34.65
FLOURITE								0	0	PTS	0	0	PTS	0	0	0
GALENA	0	0	0	0	0	PTS(1)	0	0	PTS	0	0	0	0			
GARNET	PTS	PTS	0	0	0	0	PTS	PTS	PTS	PTS	0	0	PTS	0	PTS	PTS
GOETHITE	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
HEMATITE	8.656666667	18.02	6.625	PTS	PTS	7.42	5.255833333	6.95625	PTS	PTS	PTS	7.155	5.3	PTS	6.89	PTS
ILMENITE	570.2666667	1184.4	293.75	77.55	300.8	394.8	93.21666667	185.0625	1283.1	391.6666667	105.75	126.9	141	216.2	427.7	323.125
LEUCOXENE	PTS	PTS	PTS	0	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	0	PTS	PTS
MAGNETITE	806.8666667	1248	390	152.5333333	249.6	561.6	163.8	409.5	1284.4	390	234	140.4	312	358.8	691.6	429
MASSICOT																
NIGRINE	PTS	0	0	0	0	0	0									
OLIVINE								0	PTS	0	0	PTS	0	0	0	0
PYRITE	0	0	0	0	PTS	0	0							0	0	0
PYRITE(OXIDE)	7.583333333	14	6.166666667	PTS	106.6666667	7	148.75	196.875	15.16666667	8.333333333	11.25	135	150	153.3333333	6.5	PTS
PYROXENES	291.2	627.2	360	422.4	273.0666667	358.4	190.4	294	776.5333333	426.6666667	720	388.8	256	392.5333333	374.4	264
RUTILE	39.2	42	24.5	15.4	16.8	25.2	14.7	25.725	63.7	21.875	36.75	18.9	22.4	32.2	29.4	23.1
SERPENTINITE	0	0	0	0	0	0	0							0	0	0
SPHENE	PTS	PTS	PTS	0	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	0	0	PTS
XENOTIME																
ZIRCON	21.46666667	9.2	0.383333333	0.421666667	0.306666667	PTS	PTS	PTS	19.93333333	9.583333333	PTS	PTS	PTS	4.408333333	0.46	0.421666667

ادامه جدول ۶-۶- نتایج نمونه های کانی سنگین فازدوم محدوده شماره ۴

SAM.NO.	M-623-H	M-625-H	M-626-H	M-627-H	M-628-H	M-629-H	M-634-H	M-635-H	M-637-H	M-638-H	M-639-H	M-640-H	M-644-H	M-645-H	M-646-H	M-647-H
X																
Y																
T.V. (cc) (A)	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000
P.V. (cc) (B)	28	29	25	25	40	24	16	26	25	18	21	23	22	26	24	25
S.V. (cc) (C)	28	29	25	25	20	24	16	26	25	18	21	23	22	26	24	25
H.V. (cc) (Y)	15	14.5	14	12	16	8	10	14	13	10	9	10	7	11.5	13	9
GOLD	0	0	0	PTS(2)	PTS(1)	0	0	0	PTS(1)	0	PTS(4)	0	0	0	0	0
ALT.SIL.	317.25	182.7	126	75.6	504	208.8	49.5	176.4	315.9	207	81	252	116.55	238.05	76.05	198.45
AMPHIBOL	PTS	123.7333333	5.226666667	PTS	8.533333333	3.157333333	PTS	PTS	117.8666667	136	48	90.66666667	63.46666667	156.4	48.53333333	4.32
ANATASE	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	0	PTS	0.455	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	0	PTS	PTS
ANDALUSITE																
APATITE											0	0	0	0.306666667	0	
BARITE	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	5.25	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
CALCITE	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	13.5	3.15	PTS	PTS	PTS	0.225	PTS	PTS	PTS
CHLORITE	PTS	PTS	0	0	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	0
EPIDOTS	306	65.73333333	166.6	163.2	453.3333333	136	51	297.5	6.261666667	PTS	2.55	4.816666667	79.33333333	182.4666667	103.1333333	188.7
FELDSPAR	54	45.675	25.2	21.6	72	23.4	0.225	18.9	40.95	27	24.3	29.25	7.875	20.7	26.325	28.35
FLOURITE	PTS	0	0	PTS							0	0	PTS	0	0	0
GALENA					PTS(1)	0	0	0	0	0						
GARNET	0	0	0	PTS	PTS	0	PTS	0	0	0	0	0	0	0	PTS	0
GOETHITE	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	0	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
HEMATITE	PTS	PTS	PTS	6.36	PTS	5.3	PTS	PTS	9.760833333	PTS	3.975	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
ILMENITE	10.575	363.4666667	537.3666667	733.2	1253.333333	94	599.25	575.75	173.1166667	6.658333333	70.5	13.31666667	186.4333333	306.2833333	641.55	380.7
LEUCOXENE	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	0	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	0
MAGNETITE	234	452.4	655.2	748.8	2496	312	858	546	304.2	234	702	221	163.8	269.1	608.4	124.8
MASSICOT											0	0	0	PTS	0	
NIGRINE																
OLIVINE	0	0	PTS	PTS	PTS	PTS	0	0	0	0	0	0	0	PTS	PTS	0
PYRITE	0	0	PTS	PTS	0	0	0	0	0	PTS						0
PYRITE(OXIDE)	450	193.3333333	8.166666667	6	PTS	100	4.25	8.75	184.1666667	354.1666667	225	212.5	99.16666667	162.9166667	75.83333333	6.75
PYROXENES	504	494.9333333	418.1333333	76.8	8.533333333	224	24	280	471.4666667	317.3333333	192	408	190.4	364.9333333	291.2	216
RUTILE	21	30.45	29.4	33.6	67.2	14	24.5	39.2	27.3	24.5	25.2	21	17.15	20.125	22.75	12.6
SERPENTINITE	0	0	0	PTS	PTS	PTS	0	0	0	0						
SPHENE	0	0	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	0	0	PTS	PTS
XENOTIME					0	0	5.1	PTS	0	0	0	0	PTS	0	PTS	0
ZIRCON	PTS	0.555833333	32.2	18.4	49.06666667	0.306666667	26.83333333	21.46666667	0.498333333	0.383333333	PTS	0.383333333	5.366666667	8.816666667	29.9	0.345

منابع

- ۱- گزارش اکتشافات ۱:۱۰۰۰۰۰ ژئوشیمیایی ناحیه‌ای محمدآباد، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- ۲- مصیب سبزه‌ای و دیگران، نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ محمد آباد، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

پیوست ۱

صورت تجزیه نمونه های

ژئوشیمیایی

پیوست ۱: لیست تجزیه نمونه های ژئوشیمیایی در برگه ۱:۲۵۰۰۰ محمد آباد

lab.No	Sr	Y	Zr	Nb	Ba	Sn	La	Ce	Sm	Hf	Al2O3	SiO2	Na2O	MgO	K2O	CaO	TiO2	Fe2O3
Units	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	%	%	%	%	%	%	%
Detection	28-->525	18-->67	162-->490	3.50-->35	185-->2000	2-->29	11-->90	44-->192	0.6-->10.80	2.43-->20	6.71-->16.10	33.81-->82.90	0-->4.81	0.21-->4.14	0.25-->5.19	0.22-->7.52	0.23-->1.30	1.89-->18.16
Method	ED-XRF	ED-XRF	ED-XRF	ED-XRF	ED-XRF	ED-XRF	ED-XRF	ED-XRF	ED-XRF	ED-XRF	ED-XRF	ED-XRF	ED-XRF	ED-XRF	ED-XRF	ED-XRF	ED-XRF	ED-XRF
1	261.62	19.79	162.47	17.5	413.34	6.51	57.12	80.33	6.28	9.31	7.24	37.26	0	0.58	0.93	11.28	0.52	6.15
2	234.26	18.02	81	12.53	92.5	6.97	135	76.16	7.34	7.44	7.26	37.23	0	1	0.95	11.28	0.53	6.17
3	302.47	9	81	11.27	417.6	7.32	75.22	90.73	6.7	7.14	7.15	37.12	0	1.07	1.03	11.28	0.49	5.81
4	221.99	22.15	81	6.93	185.97	6.64	135	69.2	7.47	7.7	7.34	36.97	0	1	0.87	11.28	0.51	6.27
5	179.97	22.15	81	9.03	440.72	5.87	135	73.43	6.39	7.3	7.22	37.2	0	1.03	0.76	7.29	0.5	6.68
6	238.8	20.01	81	17.71	346.74	6.3	74.11	78.48	6.74	7.89	7.19	37.08	0	0.74	0.95	11.28	0.51	6.42
7	203.47	22.85	194.43	13.5	408.47	5.89	135	22	7.28	8	7.27	37.01	0	0.89	0.82	7.29	0.62	6.97
8	292.03	22.14	81	13.5	278.61	6.33	135	80.69	6.28	7.81	7.31	37.09	0	0.91	1.05	11.28	0.5	5.58
9	252.03	19.26	165.81	15.25	429	6.46	135	79.72	5.82	7.97	7.23	37.25	0	0.74	1.05	11.28	0.51	5.71
10	249.77	21.84	81	12.73	368.67	6.42	61.71	86.88	6.55	7.73	7.25	37.32	0	0.92	1.1	11.28	0.47	5.52
11	388.28	24.16	163.85	11.16	373.53	7	66.08	105.15	5.76	8.41	7.16	36.82	0	0.94	1.13	11.28	0.47	5.15
12	379.01	18.75	194.96	16.46	335.92	9.72	62.17	100.94	5.82	9.02	7.27	37.01	0	0.87	1.02	11.28	0.46	5.04
13	310.73	20.14	81	12.33	401.16	12.31	135	89.25	6.96	4.11	8.92	52.03	0	0.53	1.53	11.28	0.68	7.04
14	309.8	18.51	181.51	10.4	92.5	14.53	135	83.67	7.34	3.71	8.44	51.16	0	0.53	1.4	11.28	0.74	7.13
15	250.4	19.98	183.76	8.92	517.21	10.25	135	70.77	6.81	3.75	8.59	53.23	0	0.55	1.39	11.28	0.73	7.39
16	200.94	23.82	81	11.27	92.5	11.75	135	22	8.77	4.63	8.99	52.48	0	0.105	1.23	11.28	0.86	8.51
17	263.06	22.7	162.33	10.18	230.56	11.19	135	68.46	7.19	4.14	8.38	52.34	0	0.79	1.35	11.28	0.75	7.58
18	243.92	20.87	81	24.8	222.69	20.4	135	132.72	10.69	3.34	8.28	50.05	0	1.07	1.02	11.28	0.66	7.78
19	384.24	20.62	81	21.57	92.5	13.23	135	96.24	5.93	3.35	8.82	51.51	0	1.21	1.54	11.28	0.62	6.72
20	241.01	19.69	81	10.52	228.91	10.87	135	22	7.45	3.75	8.51	51.76	0	0.6	1.38	11.28	0.79	7.85
21	290.03	19.23	81	5.03	186.42	13.32	135	63.63	7.32	3.54	8.68	51.79	0	0.77	1.4	11.28	0.79	7.27
22	275.77	18.22	81	5.39	191.83	9.86	135	77.05	6.69	4.97	8.75	52.93	0	0.105	1.54	11.28	0.69	7.04
23	326.16	22.52	81	19.57	92.5	9.94	135	85.21	7.23	2.52	9.08	52.47	0	0.105	1.47	11.28	0.75	7.24
24	246.05	18.54	81	11.93	187.85	8.95	135	71.92	6.49	4.79	8.84	52.54	0	0.48	1.33	11.28	0.78	7.12
25	317.99	25.09	174.9	18.75	414.57	6.04	135	68.53	6.2	7.01	7.18	36.99	0	0.85	1.03	11.28	0.52	5.54
26	369.66	21.43	175.32	16.28	225.73	6.18	135	85.8	5.61	7.08	7.43	36.97	0	1.09	1.08	11.28	0.44	5.17
27	314.22	20.81	81	14.68	340.87	6.96	60.53	105.31	6.24	7.1	7.23	37.01	0	1.14	0.98	11.28	0.46	5.43
28	408.68	24.12	81	17.68	92.5	8.21	135	107.65	6.04	6.44	7.13	36.72	0	0.69	1.06	11.28	0.45	5.38
29	288.21	25.54	162.16	10.99	288.53	6.57	135	78.74	7.16	8.95	7.25	37	0	0.7	0.97	7.3	0.47	6
30	289.35	9	164.86	14.32	371.35	7.39	135	86.86	6.31	8.93	7.23	36.88	0	1.06	1.01	11.28	0.51	5.35
31	358.59	22.92	81	7.49	234.88	7.85	135	108.08	6.83	7.51	7.18	36.82	0	0.87	1.03	11.28	0.45	5.13
32	358.81	23.75	81	13.16	236.18	6.48	135	119.28	6.35	4.63	7.07	37.22	0	1.04	1.15	11.28	0.46	5.08
33	274.07	21.25	81	12.54	436.64	6.64	135	66.54	7	7.25	7.16	37.02	0	0.69	0.95	11.28	0.56	5.64
34	270.5	9	81	14.51	406.59	8.42	135	86.55	5.74	7.64	7.17	36.88	0	0.8	0.85	11.28	0.5	5.47
35	428.38	22.58	81	16.34	241.69	6.48	135	115.81	6.05	7.95	7.19	37.08	0	0.81	1.06	11.28	0.42	5.05
36	374.57	23.03	81	16.8	344.76	7.07	68.91	118.13	6.61	6.42	7.13	37	0	0.7	1.08	11.28	0.45	5.22
37	315.5	9	81	15.43	226.01	11.33	135	95.2	6.76	3.63	8.93	52.14	0	0.4	1.38	11.28	0.71	7.04
38	222.42	9	81	12.81	205.82	10.12	135	46.39	7.45	5.02	8.86	52.29	0	0.105	1.12	11.28	0.79	8.42
39	283.82	22.45	81	5.13	234.78	11.53	135	88.61	7.08	4.52	8.63	51.92	0	0.34	1.23	11.28	0.72	7.74
40	237.47	9	81	11.94	257.66	14.42	5.5	73.85	7.43	3.06	8.33	51.64	0	0.8	1.21	11.28	0.76	7.36
41	267.02	21.65	81	11.47	92.5	12.2	21.11	85.61	7.06	2.89	8.55	51.13	0	0.66	1.4	11.28	0.76	7.15
42	281.31	22.55	190.7	12.33	92.5	13.12	135	65.68	7.15	3.23	8.68	52.24	0	0.84	1.31	11.28	0.73	7.6
43	252.75	18.77	81	15.7	211.91	11.14	135	69.16	7.5	3.17	8.67	52.1	0	1.39	1.29	11.28	0.68	7.61
44	251.79	22.97	81	19.14	92.5	10.95	135	81.36	7.1	3.57	8.68	52.35	0	0.29	1.3	11.28	0.7	7.61
45	218.72	23	81	6.86	498.38	9.75	135	86.73	7.49	4.04	9.02	53.14	0	0.51	1.42	11.28	0.72	7.79
46	204.68	20.23	81	8.65	283.37	10.05	135	22	7.66	2.96	8.4	52.32	0	0.105	1.19	11.28	0.75	8.34
47	206.15	20.09	81	1.75	223.68	10.95	89.94	46.81	7.82	4.42	8.95	52.66	0	0.105	1.22	11.28	0.77	8.42
48	183.28	20.87	81	1.75	258.67	10.47	135	22	7.38	3.55	8.97	51.93	0	0.105	1.07	11.28	0.8	8.76
49	192.68	20.06	81	14.43	300.59	7.73	135	22	7.16	8	7.19	37.09	0	0.96	0.75	11.28	0.55	6.91
50	190.75	21.72	81	21.86	196.55	6.05	135	47.83	7	7.17	7.18	37.04	0	0.98	0.82	11.28	0.54	6.55
51	238.33	20.24	163.93	7.88	218.43	6.19	135	82.18	5.32	7.62	7.21	37.07	0	0.76	0.94	11.28	0.49	5.89
52	428.74	21.05	81	9.62	336.76	8.68	135	104.84	6.74	8.46	7.3	36.97	0	0.96	1.05	11.28	0.43	5.27

پیوست ۱: لیست تجزیه نمونه های ژئوشیمیایی در برگه ۱:۲۵۰۰۰ محمد آباد

lab.No	Sr	Y	Zr	Nb	Ba	Sn	La	Ce	Sm	Hf	Al2O3	SiO2	Na2O	MgO	K2O	CaO	TiO2	Fe2O3
53	316.67	24.23	81	16.65	398.75	6.9	24.03	77.69	6.76	8.49	7.05	36.88	0	0.71	1.06	11.28	0.54	5.53
54	393.87	20.22	81	17.33	328.31	7.57	135	102.58	6.25	7.7	7.08	36.97	0	0.88	1.09	11.28	0.42	5.03
55	368.59	21.77	171.01	22.52	326.37	7.9	135	103.08	5.6	8.24	7.28	36.72	0	0.62	1.09	11.28	0.45	5.08
56	318.13	9	81	10.98	226.05	8.99	135	22	7.06	7.11	7.15	36.67	0	0.65	0.78	11.28	0.66	6.24
57	318.43	19.09	166.73	13.71	328.43	8.09	135	68.49	6.24	5.99	7.26	36.98	0	0.75	0.96	11.28	0.59	5.97
58	310.33	9	81	15.02	430.42	7.2	135	22	6.47	8.47	7.05	36.86	0	1.07	0.86	11.28	0.65	6.18
59	323.61	9	186.63	4.24	380.41	7.82	61.81	81.86	6.48	9.26	7.28	36.91	0	0.86	1.1	11.28	0.48	5.43
60	477.35	21.85	81	19.05	324.59	7.75	85.45	116.54	6.39	6.64	7.01	36.73	0	0.87	1.12	11.28	0.45	5.25
61	311.03	9	81	10.11	251.78	11.53	135	22	7.37	2.86	8.83	51.2	0	0.31	1.38	11.28	0.92	7.75
62	307.02	26.51	166.5	11.85	192.85	11.75	135	65.73	6.14	3.28	8.64	51.84	0	0.22	1.45	11.28	0.79	7.19
63	350.08	19.12	81	6.58	361	12.98	135	83.08	7.74	3.09	8.43	51.6	0	0.105	1.5	11.28	0.75	7.11
64	373.7	21.19	81	9.03	384.62	13.29	135	69.81	6.62	3.44	8.35	50.59	0	0.68	1.36	11.28	0.74	7.29
65	275.67	9	81	7.07	92.5	11.34	135	76.28	6.5	2.65	8.58	51.76	0	0.59	1.44	11.28	0.77	7.4
66	323.21	24.48	173.58	11.75	479.33	12.05	135	89.53	6.96	4.78	8.39	51.95	0	0.73	1.69	11.28	0.75	7.17
67	331.74	19.94	180.33	5.87	200.27	11.9	135	51.3	6.56	2.99	8.66	52.17	0	0.32	1.52	11.28	0.81	7.31
68	359	9	81	23.53	193.3	10.86	135	22	6.92	3.25	8.4	52	0	0.32	1.28	11.28	0.86	7.71
69	368.95	19.8	81	17.78	208.21	12.4	14.54	22	7.5	2.72	8.24	51.07	0	0.54	1.12	11.28	0.97	8.08
70	400.09	23.64	169.73	14.72	519.83	11.7	135	49.47	6.93	4.41	8.68	51.78	0	0.105	1.09	11.28	0.91	7.93
71	418.89	22.03	81	15.44	265.1	9.33	135	22	6.77	3.29	9.21	52.37	0	0.44	1.1	11.28	0.92	7.73
72	787.5	22.12	81	18	476.12	9.55	135	59.88	7.18	3.17	9.17	52.71	0	0.105	1.38	11.28	0.77	7.32
73	350.45	18.12	81	8.62	213.78	6.22	135	47.91	7.22	7.55	7.11	36.9	0	0.72	0.72	11.28	0.67	6.69
74	462.21	21.58	187.83	19.64	451.77	6.75	135	70.02	6.97	7.06	7.28	36.99	0	0.72	0.81	11.28	0.61	5.8
75	522.26	21.42	203.15	17.59	256.67	7.13	135	84.05	6.8	8.95	6.99	37.18	0	0.94	0.87	11.28	0.52	5.5
76	384.12	20.05	81	16.39	443.47	7.64	135	45.72	6.29	10.2	7.06	36.9	0	0.9	0.89	11.28	0.6	5.8
77	424.32	19.31	170.93	10.4	354.81	6.99	51.5	100.98	5.77	8.12	7.18	37.19	0	0.96	1.02	11.28	0.49	5.26
78	485.59	19.25	81	13.87	419.09	5.77	61.54	105.82	6.24	6.19	7.31	37.02	0	0.61	1.02	11.28	0.52	5.5
79	360.23	19.56	181.54	13.67	92.5	7.34	135	76.32	6.48	6.64	7.14	36.96	0	0.72	0.99	11.28	0.48	5.44
80	216.56	18.87	81	14.35	509.57	4.02	14.28	22	8.21	8.16	7.17	37.14	0	0.92	0.61	5.45	0.68	7.92
81	509.89	20.58	81	10.74	201.91	5.78	135	70	6.46	6.86	7.32	37.2	0	0.9	0.88	7.49	0.57	6.03
82	405.38	18.53	81	13.74	420.15	6.38	135	83.27	6.49	6.3	7.16	36.6	0	0.87	0.84	11.28	0.54	5.83
83	327.22	21.95	81	9.82	223.81	5.5	135	44.9	6.73	8.43	7.33	36.74	0	0.77	0.84	7.23	0.65	6.62
84	343.48	18.57	81	16.61	212.66	5.45	135	49.87	6.49	6.11	7.37	36.97	0	0.96	0.74	7.07	0.63	6.36
85	297.68	21.09	81	24.65	191.08	5.51	135	22	7.53	8.5	7.19	36.7	0	0.54	0.67	7.26	0.7	6.85
86	300.07	22.67	81	20.79	261.34	5.66	51.41	48.05	6.66	8.64	7.02	36.78	0	1.06	0.69	11.28	0.7	6.64
87	276	19.68	81	8.75	226.43	6.17	135	22	7.99	7.39	7.12	36.69	0	0.87	0.68	6.84	0.77	6.93
88	332.75	22.61	81	13.01	246.22	5.27	135	22	7.01	9.24	7.23	36.76	0	0.75	0.7	7.19	0.68	6.75
89	270.09	22.6	81	12.5	449.84	5.18	135	22	6.87	7.93	7.29	36.85	0	1.19	0.69	6.81	0.69	7.07
90	328.58	24.9	81	9.78	198.96	5.56	135	22	7.23	7.02	7.42	37.04	0	0.74	0.73	7.36	0.72	6.52
91	458.22	22.77	188.46	17.78	192.07	5.94	135	81.73	6.64	8.42	7.23	37.16	0	0.66	0.93	7.24	0.57	5.66
92	331.66	21.17	81	13.38	210.39	5.37	135	61.04	6.94	7.9	7.15	36.99	0	0.76	0.75	7.42	0.63	6.6
93	270.3	19.05	170.89	24.99	410.26	6.77	135	58.53	6.34	8.15	7.29	36.74	0	1.11	0.81	11.28	0.68	6.66
94	266.63	21.01	81	16.6	228.67	6.69	135	22	5.99	10.07	7.24	36.48	0	0.65	0.77	11.28	0.72	6.78
95	264.02	19.29	81	23.49	201.8	6.92	135	22	6.25	7.67	7.24	36.69	0	1.01	0.8	11.28	0.69	6.64
96	278.91	19.9	81	25.19	499.03	6.81	135	22	6.73	8.51	7.08	36.44	0	1.01	0.81	11.28	0.73	6.63
97	269.22	20.7	81	25.44	347.55	9.95	5.5	22	7.51	4.37	8.96	50.67	0	0.105	1.17	11.28	0.97	8.57
98	246.37	9	81	14.04	555.53	11.21	135	46.18	7.32	4.43	8.72	50.66	0	0.105	1.18	11.28	0.95	8.6
99	247.75	19.7	81	15.93	225.96	9.92	135	22	6.93	5.45	8.32	50.27	0	0.105	1.12	11.28	0.99	8.7
100	263.24	21.79	81	13.1	257.09	11.53	135	22	8.02	3.49	8.9	50.84	0	0.105	1.12	11.28	1.02	8.56
101	261.37	9	81	14.47	304.1	11.18	135	22	7.82	6.2	8.99	50.94	0	0.31	1.15	11.28	1.01	8.77
102	269.69	20.07	81	13.71	223.18	9.66	135	52.75	7.98	4.05	8.44	51.58	0	1.49	1.35	11.28	0.95	8.6
103	265.36	9	81	15.16	375.41	11.32	135	53.28	8.07	7.6	8.79	51.75	0	0.105	1.34	11.28	0.91	8.56
104	254.63	20	81	14.87	584.19	9.97	135	44.29	7.44	6.12	8.73	51.3	0	0.44	1.37	11.28	0.95	8.67
105	272.26	21.02	81	15	233.06	9.42	69.9	22	7.43	4.78	8.78	51.73	0	0.53	1.35	11.28	0.94	8.57
106	276.41	21	81	12.31	274.87	8.75	135	22	7.49	4.75	8.71	51.71	0	0.46	1.37	11.28	0.92	8.57
107	264.83	9	81	1.75	416.99	10.14	135	22	8.09	4.79	9.24	51.56	0	0.105	1.29	11.28	0.97	8.48

پیوست ۱: لیست تجزیه نمونه های ژئوشیمیایی در برگه ۱:۲۵۰۰۰ محمد آباد

lab.No	Sr	Y	Zr	Nb	Ba	Sn	La	Ce	Sm	Hf	Al2O3	SiO2	Na2O	MgO	K2O	CaO	TiO2	Fe2O3
108	272.46	20.52	81	20.57	228.68	9.81	135	50.61	7.17	4.08	8.96	51.71	0	0.105	1.31	11.28	0.93	8.46
109	293.18	22.79	177.05	15.56	414.14	5.59	44.9	66.95	6.9	8.26	7.26	36.66	0	0.91	0.95	11.28	0.63	6.57
110	270.08	22.98	186.07	5.08	317.68	6.01	135	55.5	6.89	7.96	7.27	36.98	0	1.02	0.95	7.38	0.66	6.64
111	257.7	20.47	81	14.77	312.31	5.98	135	56.79	6.3	11.42	7.41	36.91	0	0.81	0.95	11.28	0.68	6.64
112	263.04	20.73	81	17.2	342.69	6.05	80.66	47.95	6.13	9.57	7.14	36.88	0	1.06	0.94	7.45	0.64	6.57
113	293.51	24.2	81	13.81	358.38	6.34	135	56.98	6.79	9.09	7.41	37.07	0	1.17	0.92	11.28	0.63	6.55
114	295.44	21.24	81	27.32	258.54	6.03	79.17	75.73	6.65	9.34	7.47	36.78	0	0.69	0.95	11.28	0.64	6.71
115	264.76	20.83	81	13.52	224.46	6.38	65.89	64.34	7.36	9.26	7.22	37.09	0	0.95	0.96	7.24	0.64	6.6
116	276.87	9	81	13.49	376.12	7.03	135	58.74	7.06	8.48	7.24	36.67	0	0.85	0.99	7.31	0.64	6.55
117	276.77	9	81	19.02	305.37	6.18	135	77.4	6.39	8.54	7.11	36.92	0	0.86	0.96	7.34	0.63	6.67
118	268.66	23.08	178.98	13.31	403.09	6.66	135	73.79	6.36	7.68	7.18	36.84	0	1.01	0.84	11.28	0.62	6.23
119	257.85	20.26	81	10.16	201.8	8.74	135	63.46	7.39	8.56	7.17	36.75	0	0.83	0.81	11.28	0.63	6.23
120	288.97	22.95	81	20.31	435.94	7.1	135	22	6.52	8.06	7.32	36.84	0	1.02	0.77	11.28	0.66	6.72
121	256.58	22.49	81	12.23	289.86	11.65	135	22	7.79	3.43	8.86	50.34	0	0.105	1.08	11.28	1.03	8.59
122	270.7	18.57	81	9.23	241.78	10.5	135	53.76	8.21	4.21	8.58	50.66	0	0.105	1.25	11.28	0.93	8.37
123	286.82	24.1	81	21.94	229.6	10.41	135	55.33	8.04	3.25	8.76	51.74	0	0.43	1.35	11.28	0.94	8.21
124	218.32	21.88	164.89	7.91	236.09	16.01	135	22	9.24	3.33	8.55	50.2	0	0.42	0.84	11.28	1.15	9.2
125	240.2	18.64	81	10.38	210.91	10.93	135	22	7.91	4.78	8.77	51.41	0	1.08	1.06	11.28	0.95	8.68
126	262.24	19.87	81	17.64	237.95	8.82	135	22	7.47	4.1	8.54	50.77	0	0.56	0.94	11.28	0.89	8.57
127	266.01	20.99	81	11.11	250.08	8.78	135	22	7.47	5.35	9.81	50.19	0	0.105	0.9	11.28	0.96	8.71
128	228.11	18.54	81	5.12	217.89	13.48	135	22	8.82	5.07	8.93	51.43	0	0.83	1.04	11.28	1	8.64
129	268.36	18.69	81	10.97	233.63	9.35	55.44	22	7.75	6.92	8.77	51.71	0	0.105	1.19	11.28	1	8.94
130	254.28	20.48	81	8.04	230.03	11.52	135	22	7.4	4.58	8.49	51.02	0	0.46	1.16	11.28	0.9	8.12
131	238.31	23.02	81	1.75	240.14	12.2	14.22	44.21	7.54	4	8.65	50.78	0	0.105	1.21	11.28	0.88	7.81
132	254.98	9	81	10.7	191.96	11.11	135	44.71	7.32	5.06	8.91	49.45	0	0.105	1.2	11.28	0.92	7.93
133	259.89	25.19	81	7.44	258.79	7.66	135	71.37	6.55	7.8	7.28	36.87	0	1	0.87	11.28	0.6	5.99
134	232.9	9	81	15.1	215.25	7.19	135	66.31	6.76	8.95	7.34	36.92	0	1.16	0.85	11.28	0.58	6.17
135	266.34	26.58	81	20.77	441.99	6.25	135	74.97	6.69	5.47	7.41	36.82	0	1.11	0.88	11.28	0.61	6.07
136	258.07	23.15	81	17.14	218.82	7.65	135	53.57	6.66	6.59	7.17	36.92	0	1.33	0.87	11.28	0.63	6.08
137	270	18.75	81	13.56	198.53	6.12	39.25	74.83	7.18	9.48	7.21	36.9	0	0.97	0.93	11.28	0.63	6.55
138	293.82	22.14	81	19.5	413.49	6.53	135	49	7.11	8.65	7.26	36.81	0	0.56	0.93	7.44	0.66	6.5
139	280.26	22.19	81	15.94	300.42	6.49	135	54.64	7.5	8.67	7.3	36.84	0	0.58	0.96	7.33	0.66	6.54
140	291.15	22.89	81	12.88	388.91	5.79	33.92	78.11	7.05	10.8	7.42	36.83	0	0.68	0.98	7.43	0.67	6.56
141	276.88	24.67	81	16.71	321.58	6.45	43.56	59.11	7.47	10.47	7.22	36.76	0	0.74	0.96	7.3	0.64	6.45
142	282.07	20.1	81	18.95	242.6	5.51	135	50.47	6.8	8.83	7.18	36.83	0	0.87	0.97	7.38	0.66	6.57
143	247.32	9	81	9.67	420.13	8.68	41.01	57.25	7.19	9	7.02	36.76	0	0.74	0.88	11.28	0.6	6.11
144	255.2	25.86	81	10.05	269.34	7.66	135	67.08	6.27	9.14	7.22	36.85	0	0.88	0.82	11.28	0.62	6.22
145	261.63	9	81	6.87	196.28	7.03	39.5	58.8	7.37	9.96	7.25	36.66	0	0.9	0.82	11.28	0.63	6.21
146	272.88	9	81	12.45	246.93	7.14	45.73	22	7.61	9.47	7.14	36.46	0	0.97	0.81	11.28	0.68	6.68
147	247.34	20.69	81	15.45	192.76	7.35	135	50.81	6.39	9.49	7.24	36.41	0	0.51	0.68	11.28	0.67	6.68
148	235.77	18.36	81	18.25	478.27	6.34	135	60.22	6.67	11.11	7.37	36.73	0	0.92	0.91	7.37	0.61	6.52
149	233.42	19.81	81	11.93	266.37	7.87	135	22	7.57	8.91	7.16	36.62	0	0.79	0.71	11.28	0.7	6.8
150	219.6	21.93	81	21.27	493.5	7.05	135	55.85	6.48	9.25	7.26	36.49	0	0.96	0.68	11.28	0.7	6.78
151	238.54	21.72	81	16.74	315.59	6.9	135	22	6.8	8.93	7.05	36.28	0	0.88	0.66	11.28	0.71	6.87
152	248.11	9	81	8.84	536.17	7.03	135	22	7.25	9.78	7.4	36.59	0	0.97	0.69	11.28	0.7	6.83
153	248.93	18.18	81	10.75	406.41	8.43	135	47.83	7.46	8.22	7.15	36.42	0	0.82	0.68	11.28	0.65	6.79
154	250.37	18.85	81	7.43	224.01	7.54	135	59.78	7.21	7.47	7.1	36.61	0	0.92	0.78	11.28	0.66	6.84
155	261.61	9	81	23.27	314.68	6.29	135	58.98	6.79	9.38	7.24	36.66	0	1	0.82	11.28	0.65	6.19
156	254.89	22.76	169.85	14.94	436.41	7.24	135	77	6.72	9.47	7.02	36.67	0	1.03	0.84	11.28	0.59	6.03
157	258.72	22.31	81	1.75	215.64	11.56	135	61.08	7.42	2.86	9	50.67	0	0.105	1.22	11.28	0.84	7.91
158	260.31	19.4	81	17.31	194.39	10.86	135	58.38	6.71	4.15	8.52	50.83	0	0.33	1.24	11.28	0.83	7.93
159	238.1	21.33	81	7.14	240.95	12.47	135	22	8.62	4.58	8.57	50.64	0	0.51	1.18	11.28	0.91	8.15
160	236.7	9	171.53	5.78	295.57	12.88	135	51.64	7.64	3.75	8.34	50.68	0	0.94	1.25	11.28	0.87	7.97
161	260.43	9	81	1.75	228.87	13.54	135	62.34	7.76	6.25	8.59	51.02	0	0.71	1.25	11.28	0.85	7.96
162	254.11	20.4	81	1.75	197.91	11.93	135	59.98	7.77	5.36	8.17	50.92	0	1.74	1.25	11.28	0.87	8.12

پیوست ۱: لیست تجزیه نمونه های ژئوشیمیایی در برگه ۱:۲۵۰۰۰ محمد آباد

lab.No	Sr	Y	Zr	Nb	Ba	Sn	La	Ce	Sm	Hf	Al2O3	SiO2	Na2O	MgO	K2O	CaO	TiO2	Fe2O3
163	263.09	9	81	11.97	197.47	11.97	135	69.34	7.84	5.3	8.59	51.18	0	1	1.22	11.28	0.85	7.91
164	238.97	20.82	81	5.21	293.95	13.2	135	22	8.3	4.53	8.45	50.76	0	0.49	1.22	11.28	0.87	8.12
165	253.8	24.31	81	9.78	283.78	12.8	135	61.04	8.13	4.84	8.71	50.92	0	0.105	1.18	11.28	0.95	8.27
166	263.5	21.43	81	17.04	195.41	10.56	135	86.22	7.47	4.35	9.04	52.18	0	0.105	1.38	11.28	0.72	7.33
167	315.27	20.62	179.32	8.94	92.5	8.72	135	79.51	6.83	4.09	9.02	52.4	0	0.105	1.57	11.28	0.75	6.89
168	340.35	20.2	225.73	13.77	321.5	6.45	74.33	116.6	6.33	7.31	7.13	36.98	0	0.84	1.12	7.49	0.51	5.4
169	352.79	22.06	81	19.1	390.37	6.31	53.84	88.27	6.79	7.56	7.1	36.97	0	0.75	1.09	11.28	0.52	5.34
170	364.33	20.97	81	21.73	394.32	7.21	55.01	92.65	6.57	8.07	7.14	36.96	0	0.95	1.12	11.28	0.5	5.32
171	358.65	18.73	171.56	22.9	412.3	7.81	87.77	91.82	6.24	8.95	7.3	37.03	0	0.79	1.1	11.28	0.48	5.34
172	357.62	21.2	81	11.68	232.02	7.08	135	89.17	6.32	9.9	7.26	37.18	0	0.69	1.13	11.28	0.52	5.35
173	252.94	18.89	81	8.55	331.5	6.88	135	54.02	6.44	7.03	7.24	36.52	0	0.95	0.77	11.28	0.7	6.56
174	252.36	21.67	81	13.3	274.11	8.45	135	22	6.68	9.9	7.26	36.79	0	0.95	0.74	11.28	0.71	6.55
175	244.02	18.98	81	14.57	279.33	7.62	135	47.39	7.54	7.33	7.26	36.59	0	1.1	0.73	11.28	0.73	6.61
176	249.37	22.74	81	13.11	411.41	6.61	62.87	56.76	7.02	8.14	7.23	36.49	0	0.82	0.74	11.28	0.71	6.61
177	236.44	22.98	81	7.3	417.13	8.14	135	47.34	7.26	10.4	7.25	36.79	0	1.04	0.73	11.28	0.69	6.46
178	259.28	9	81	11.47	518.43	6.37	135	22	6.9	9.83	7.2	36.45	0	0.76	0.73	11.28	0.78	6.81
179	181.96	18.15	81	12.21	386.82	5.64	30.7	74.05	6.33	10.44	7.31	36.62	0	0.63	0.68	7.24	0.59	7.39
180	253.28	19.07	81	13.31	217.8	12.03	135	22	7.96	3.99	9.03	50.12	0	0.49	0.89	11.28	1.03	8.66
181	230.35	20.2	81	9.41	499.8	11.27	135	22	8.28	5.23	8.67	49.69	0	0.27	0.89	11.28	1	8.76
182	248.83	19.29	81	13.13	214.85	11.75	135	22	8.05	4.87	8.48	49.86	0	0.69	0.9	11.28	0.99	8.96
183	250.2	9	81	14.42	241.3	11.25	135	22	7.79	4.81	8.31	49.69	0	1.34	0.91	11.28	1.04	9.06
184	231.17	9	81	12.45	245.89	10	135	22	7.24	5.04	8.39	49.67	0	1.17	0.9	11.28	1.03	9.03
185	262.36	9	81	13.33	280.86	11.1	135	22	7.67	6.39	8.35	49.97	0	1.01	0.89	11.28	1.03	9.06
186	336.45	9	188.75	20.09	488.69	12.56	135	76.16	7.07	4.06	8.18	50.72	0	0.38	1.43	11.28	0.83	8.03
187	335.62	21.72	81	11.1	206.35	13.08	135	75.11	6.84	4.62	8.48	50.29	0	0.51	1.44	11.28	0.84	7.99
188	332.21	9	81	12.96	92.5	12.07	135	75.76	7.37	3.97	8.25	50.48	0	1.11	1.4	11.28	0.83	8
189	339.06	22.57	178.12	9.84	445.17	12.62	135	48.27	7.11	4.81	8.18	50.45	0	0.48	1.44	11.28	0.79	7.93
190	304.88	18.94	81	6.97	92.5	13.13	135	90.36	7.03	5.52	8.49	50.89	0	0.22	1.42	11.28	0.79	7.79
191	332.2	23.99	81	14.74	252.34	12.23	135	73.73	7.09	4.5	8.38	50.89	0	0.31	1.37	11.28	0.85	7.79
192	336.56	9	81	12.09	424.88	8.17	135	74.75	6.66	6.8	7.28	36.7	0	0.67	1.02	11.28	0.56	6.03
193	318.67	20.96	81	9.47	438.21	7.53	52.35	90.34	6.77	8.46	7.13	36.81	0	1.04	1.03	11.28	0.57	6.14
194	344.53	22.78	81	13.56	367.3	8.1	135	84.32	6.8	8.35	7.29	36.66	0	0.62	1.03	11.28	0.56	6.14
195	344.6	9	81	14.53	396.03	7.29	84.34	70.53	6.62	8.5	6.95	36.71	0	0.86	1.02	11.28	0.58	6.14
196	352.3	9	81	11.83	398.12	6.94	135	79.83	6.19	7.95	7.08	36.8	0	1.03	1.02	11.28	0.55	6.01
197	351.13	20.85	81	14.72	212.53	7.02	135	86.77	6.77	6.93	7.2	36.72	0	0.83	1.03	11.28	0.58	6.16
198	348.44	9	164.6	7.54	380.48	7.43	135	78.54	6.81	9.09	7.1	36.69	0	0.63	1.05	11.28	0.54	6.05
199	402.97	19.87	81	21.53	431.11	6.7	135	80.04	5.91	7.37	7.08	36.74	0	0.84	1.05	11.28	0.57	6.05
200	332.22	19.18	81	22.29	294.08	7.89	42.94	88.1	6.32	8.43	7.19	36.84	0	0.84	1.02	11.28	0.56	6.13
201	371.95	20.23	164.4	18.37	383.72	6.94	75.81	93.19	6.64	8.86	7.16	36.58	0	0.75	1.03	11.28	0.56	6.15
202	318.78	18.86	81	14.98	377.8	5.57	51.59	81.58	6.45	8.63	7.11	36.61	0	1.19	0.95	11.28	0.56	6.07
203	312.32	9	81	18.54	401.87	6.35	135	83.24	5.97	9.69	7.27	36.81	0	0.81	0.97	11.28	0.57	6.16
204	315.21	22.73	81	17.02	226.44	12.07	135	74.7	6.72	4.61	8.71	50.88	0	0.105	1.33	11.28	0.84	7.96
205	304.88	20.17	81	11.86	214.49	12.64	135	64.59	7.04	3.5	8.5	50.93	0	0.32	1.35	11.28	0.81	8.06
206	284.79	18.81	81	15.66	264.15	12.9	135	59.58	7.76	3.55	8.73	51.16	0	0.35	1.32	11.28	0.85	8.15
207	215.13	19.34	81	15.9	262.87	10.84	135	22	7.59	4.86	8.59	50.43	0	0.32	0.87	11.28	0.95	8.84
208	232.52	9	81	4.05	380.71	9.5	135	56.24	7.52	5.53	8.4	50.94	0	0.46	1.25	11.28	0.96	8.62
209	244	19.88	81	4.61	236.29	9.19	135	22	7.52	3.33	8.67	51.6	0	0.51	1.25	11.28	0.92	8.61
210	203.55	9	81	14.98	233.63	13.68	135	22	10.1	4.9	8.25	50.37	0	1.03	0.89	11.28	0.99	8.98
211	226.85	9	81	7.05	185.27	11.61	135	22	7.94	3.41	8.1	50.66	0	1.09	0.97	11.28	0.86	8.65
212	366.31	9	81	13.29	392.77	4.83	33.08	57.43	9.83	2.86	7.91	46.86	0	1.17	0.44	11.28	0.82	11.33
213	315.81	9	81	16.93	343.88	6.96	47.73	22	10.14	4.36	8.53	48.44	0	1.95	0.52	11.28	0.94	11.63
214	353.29	9	81	13.81	286.02	7.28	57.25	22	10.55	3.71	8.03	46.56	0	0.76	0.56	11.28	0.93	10.55
215	177.27	9	81	16.39	449.69	5.32	5.5	22	10.31	3.35	8.15	50.29	0	2.01	0.61	11.28	0.98	11.38
216	197.98	22.11	81	19.27	663.22	5.25	135	70.11	7.77	7.28	7.27	36.76	0	0.77	1.64	5.37	0.77	8.96
217	267.02	19.12	167.18	16.05	347.91	6.62	135	22	6.93	9.88	7.25	36.53	0	0.97	0.98	7.4	0.84	7.05

پیوست ۱: لیست تجزیه نمونه های ژئوشیمیایی در برگه ۱:۲۵۰۰۰ محمد آباد

lab.No	Sr	Y	Zr	Nb	Ba	Sn	La	Ce	Sm	Hf	Al2O3	SiO2	Na2O	MgO	K2O	CaO	TiO2	Fe2O3
218	109.78	9	81	16.57	92.5	5.98	89.97	166.99	7.07	8.81	7.04	36.45	0	0.82	0.3	11.28	0.115	5.46
219	146.15	9	81	13.63	92.5	5.43	135	167.67	6.35	8.11	7.05	36.52	0	1.04	0.36	11.28	0.115	5.19
220	222.19	18.35	81	19.03	268.74	4.37	39.12	123.98	7.11	9.23	6.95	36.99	0	1.13	0.74	6.68	0.29	5.41
221	165.27	18.94	81	19.05	529.41	3.3	33.05	64.95	7.17	11.08	7.24	37.24	0	0.68	1.37	4.05	0.59	6.73
222	179.51	20.83	81	11.22	279.5	4.01	42.52	140.01	7.11	9.14	6.96	36.54	0	1.17	0.66	6.13	0.25	5.3
223	174.41	9	81	13.43	243.06	3.67	135	144.04	7.28	10.74	6.8	36.51	0	0.92	0.56	6.43	0.115	5.57
224	161.27	20.41	81	16.93	270.87	4.5	56.78	148.97	7.62	9.63	6.99	36.72	0	0.96	0.55	6.58	0.24	5.5
225	235.42	20.69	81	14.53	316.16	6.05	135	22	7.45	7.45	7.24	36.62	0	0.58	0.88	6.85	0.76	7.06
226	248.76	20.85	181.17	13.41	310.98	5.66	135	22	8.12	10.84	7.26	36.49	0	0.88	0.79	6.67	0.82	7.35
227	249.62	18.32	81	7.79	266.85	4.68	77.5	22	7.31	10.39	7.37	36.64	0	0.62	0.81	6.68	0.81	7.27
228	218.63	19.75	81	16.52	428.42	8.43	135	22	8.17	5.25	9.03	50.67	0	0.34	1.14	11.28	1.13	9.43
229	223.39	20.49	81	20.71	767.92	8.88	5.5	22	7.8	4.08	8.91	50.34	0	0.32	1.15	11.28	1.15	9.37
230	238.11	9	81	11.82	782.45	9.22	5.5	22	8.19	3.62	8.69	50.5	0	0.86	1.12	11.28	1.22	9.69
231	229.61	21.01	81	21.34	286.37	9.55	135	22	8.09	3.41	9.1	50.91	0	0.58	1.22	11.28	1.16	9.36
232	192.52	9	81	7.86	194.66	11.15	135	64.97	7.86	4.61	7.92	50.4	0	0.45	1.19	11.28	0.77	8.57
233	263.16	22.81	81	12.94	196.5	8.68	135	83.55	7.51	5.78	8.48	53.67	0	0.24	1.55	11.28	0.72	7.52
234	174	9	81	15.4	390.43	6.97	75.51	22	7.64	3.63	8.87	53.7	0	0.37	1.32	11.28	0.88	8.78
235	278.86	20.34	81	12	268.76	8.71	135	86.77	7.7	4.76	8.38	53.75	0	0.44	1.53	11.28	0.7	7.48
236	263.22	20.45	81	16.04	481.03	8.65	135	82.22	7.21	3.65	8.21	53.13	0	0.105	1.54	11.28	0.71	7.59
237	230.37	19.82	81	14.45	274.33	8.23	135	64.78	7.1	5	8.37	52.73	0	0.95	1.48	11.28	0.8	8.33
238	191.15	21.51	81	8.85	185.1	9.89	135	63.77	7.67	4.26	8.52	51.36	0	0.27	1.16	11.28	0.77	8.42
239	194.29	25.61	81	5.15	552.05	6.26	35.56	22	8.49	4.02	8.96	53.68	0	0.105	1.33	11.28	0.9	8.79
240	242.1	20.72	81	17.37	278.03	5.59	135	96.01	6.73	8.63	7.15	36.56	0	1.02	0.66	11.28	0.51	6.52
241	150.39	20.79	81	9.41	361.09	3.56	61.13	22	7.62	9.18	7.12	36.81	0	1.03	0.67	5.08	0.68	8.21
242	147.98	20.89	81	14.19	243.68	4.47	135	22	7.37	8.19	7.04	36.93	0	0.96	0.67	5.28	0.63	7.86
243	130.4	24.44	81	12.13	212.87	4.08	135	22	6.88	9.7	6.98	36.68	0	0.85	0.65	5.82	0.63	7.88
244	129.99	20.15	81	16.27	277.54	4.22	135	22	7.37	9.41	7.35	36.84	0	1.03	0.68	5.03	0.63	8.11
245	150.43	20.25	81	16.02	369.28	5.77	135	48.04	7.49	10.91	6.99	36.5	0	0.93	0.72	6.45	0.56	7.54
246	135.8	9	81	12.39	227.07	3.85	45.89	22	7.62	9.49	7.2	37.03	0	1.2	0.68	5.03	0.66	8.14
247	184.15	9	81	1.75	480.63	7.33	135	22	8.31	8.29	7.18	36.63	0	1.02	0.56	7.44	0.64	7.41
248	205.32	22.18	81	14.34	92.5	6.27	135	47.69	6.54	11.36	7.25	36.62	0	0.95	0.56	11.28	0.61	7.08
249	138.64	21.13	81	7.96	363.61	4.11	135	22	7.48	9.92	7.18	36.96	0	1.05	0.63	5.18	0.72	8.25
250	182.92	25.42	81	8.08	229.78	4.61	71.5	22	7.54	8.72	7.3	37.11	0	0.72	0.75	6.61	0.57	7.56
251	138.74	9	81	4.36	243.88	3.86	135	22	8.58	10.64	7.26	36.82	0	0.85	0.64	5.37	0.65	8.31
252	117.68	9	81	10.73	371.01	5.47	73.3	22	9.06	6.29	10.02	51.75	0	0.3	0.91	7.04	0.93	10.34
253	146.05	21.56	81	16.38	731.16	5.73	53.87	22	8.03	5.37	8.85	52.22	0	0.32	0.95	11.28	0.93	10.15
254	189.66	19.49	81	18.5	223.7	10.89	135	22	7.67	4.52	7.9	50.14	0	0.105	0.79	11.28	0.88	9.3
255	236.66	21.04	81	17.55	341.51	8.85	135	22	8.12	4.02	9	51.34	0	0.105	1.2	11.28	1.18	9.34
256	231.12	20.79	81	9.73	389.78	8.63	135	22	7.65	4.66	8.67	51.02	0	0.52	1.16	11.28	1.16	9.43
257	222.49	9	81	18.92	781.72	7.02	135	22	7.79	4.41	8.96	52.55	0	0.28	1.28	11.28	1.14	9.04
258	258.54	9	81	12.05	458.24	7.99	135	22	9.48	3.61	8.76	50.81	0	0.71	0.95	11.28	1.95	10.84
259	228.34	24.27	81	19.72	311.35	8.34	135	22	7.84	4.01	9.06	51.47	0	0.56	1.19	11.28	1.17	9.35
260	225.8	20.86	81	16.13	363.35	6.58	135	22	8.08	5.94	10.4	51.62	0	0.105	1.25	11.28	1.24	9.39
261	239.98	22.08	81	8.92	414.04	7.88	135	22	8.48	5.27	9.09	51.46	0	0.105	1.26	11.28	1.2	9.53
262	254.27	9	81	12.34	347.01	7.68	135	22	8.46	3.99	9.34	51.6	0	0.105	1.07	11.28	1.25	9.78
263	218.37	9	81	11.33	429.48	7.93	135	22	8.31	4.2	8.84	50.39	0	0.33	0.94	11.28	1.95	9.97
264	229.92	20.08	81	21.81	347.93	4.86	135	22	6.98	8.92	7.12	36.63	0	0.58	0.83	6.7	0.81	7.39
265	213.15	18.13	170.66	14.96	327.68	4.71	63.39	22	6.98	7.5	7.39	36.85	0	0.72	0.89	6.04	0.77	6.82
266	250.1	22.1	165.53	18.77	397.76	5.5	135	51.94	6.85	7.87	7.34	36.74	0	0.98	0.89	6.4	0.75	7.17
267	251.69	18.39	81	9.6	187.73	5.79	135	22	6.82	7.55	7.3	36.88	0	1.1	0.85	6.89	0.83	7.25
268	271.22	21.47	81	19.48	282.83	4.87	135	22	7.86	8.57	7.32	36.64	0	0.79	0.71	6.69	0.98	8.13
269	248.13	9	81	16.24	369.37	5.27	60.68	22	7.64	8.93	7.25	36.68	0	0.86	0.87	6.55	0.83	7.43
270	257.3	19.7	81	12.43	239.99	5.84	135	22	7.89	9.27	7.21	36.53	0	0.87	0.83	6.49	0.83	7.54
271	243.85	20.11	81	14.62	633.69	4.33	11.82	22	7.07	8.26	7.31	36.71	0	0.86	0.84	5.96	0.8	7.23
272	252.31	9	81	17.87	305.47	4.58	73.65	22	7.04	7.09	7.44	36.8	0	0.76	0.81	6.85	0.84	7.44

پیوست ۱: لیست تجزیه نمونه های ژئوشیمیایی در برگه ۱:۲۵۰۰۰ محمد آباد

lab.No	Sr	Y	Zr	Nb	Ba	Sn	La	Ce	Sm	Hf	Al2O3	SiO2	Na2O	MgO	K2O	CaO	TiO2	Fe2O3
273	233.7	18.07	81	15.51	294.68	5.64	135	22	6.71	9.17	7.39	36.66	0	0.75	0.83	6.9	0.77	7.08
274	242.77	21.78	81	17.4	217.92	5.74	135	22	6.9	8.22	7.5	36.72	0	0.91	0.85	7.26	0.78	6.98
275	242.37	9	81	8.63	479.39	4.97	135	22	6.99	7.4	7.22	36.71	0	1.03	0.84	6.61	0.83	7.48
276	249.01	9	81	20.61	416.91	5.58	135	22	7.38	8.74	7.05	36.75	0	1.03	0.83	6.87	0.83	7.48
277	259.64	21.94	81	11.28	342.18	5.02	17.95	22	7.11	7.96	7.5	36.95	0	0.99	0.89	6.31	0.83	7.63
278	243.37	21.02	81	10.36	376.74	5.75	70.43	22	8.89	9.15	7.36	36.87	0	1.19	0.81	6.73	0.84	7.49
279	249.62	18.93	81	8.59	263.2	6.25	82.24	22	8.01	8.01	7.39	36.69	0	0.84	0.8	6.9	0.86	7.38
280	187.95	9	81	14.86	192.11	6.16	135	73.49	7.01	8.85	7.28	36.8	0	0.64	0.61	7.39	0.58	6.74
281	194.05	18.72	81	16.49	257.44	6.88	84.83	74.12	7	8.09	7.13	36.55	0	0.98	0.59	11.28	0.58	6.74
282	214.03	18.23	81	17.88	224.84	5.05	135	86.73	7.02	8.61	7.16	36.6	0	0.63	0.58	7.47	0.51	6.47
283	208.21	9	81	20.36	229.53	4.43	135	85.02	7.27	7.49	7.01	36.56	0	0.9	0.57	11.28	0.49	6.34
284	237.61	21.27	81	8.3	220.64	6.1	77.09	79.25	7.24	7.62	7.12	36.35	0	0.77	0.58	11.28	0.55	6.56
285	142.8	9	81	11.77	939.92	3.44	5.5	22	9.35	7.96	6.95	36.23	0	1.1	0.43	5.16	1.17	9.42
286	215.54	9	81	13.52	291.54	6.09	135	62.74	6.77	8.68	7.09	36.61	0	0.84	0.61	11.28	0.6	6.75
287	186.24	22.86	81	19.58	339.23	4.45	75.31	96.97	7.29	8.09	7.14	36.56	0	1.11	0.55	6.79	0.37	6.11
288	236.06	20.99	81	6.24	218.14	9.94	64.26	50.29	8.42	4.52	8.59	49.9	0	0.63	0.79	11.28	0.74	8.33
289	143.98	18.55	81	16.97	302.54	7.57	63.26	114.61	8.22	5.39	8.38	49.85	0	1.51	0.7	11.28	0.51	7.67
290	180.82	9	81	14.48	810.08	4.17	5.5	22	16.2	1.215	8.7	49.79	0	4.1	0.52	6.82	1.23	11.41
291	193	21.1	81	8.32	217.29	13.24	135	22	10.43	4.41	8.24	49.91	0	0.44	0.85	11.28	0.87	8.76
292	199.3	18.43	81	15.86	233.46	9.6	135	48.89	8.08	4.11	8.44	50.05	0	1.52	0.79	11.28	0.86	8.84
293	172.56	21.08	81	5.87	290.85	11.04	85.88	70.37	8.6	5.18	8.45	50.77	0	1.15	0.76	11.28	0.77	8.52
294	191.74	9	81	12.43	261.8	8.84	135	22	8.28	3.82	8.24	50.4	0	1.22	0.82	11.28	0.9	8.87
295	152.97	9	81	17.23	781.08	3.61	40.51	22	16.2	3.92	8.45	49.95	0	3.59	0.47	6.1	1.26	11.52
296	173.6	19.87	81	4.02	189.01	14.36	135	91.36	9.47	3.78	8.67	50.13	0	1.05	0.83	11.28	0.86	8.74
297	198.25	22.1	81	7.91	498.37	9.03	135	44.5	8.17	5.22	8.19	50.08	0	1.51	0.81	11.28	0.83	8.7
298	151.42	9	81	13.77	838.78	3.86	5.5	22	16.2	3.83	8.41	48.92	0	2.16	0.5	6.58	1.95	12.06
299	152.85	9	81	15.01	1102.12	5.02	5.5	22	16.2	4.61	8.46	48.87	0	2.49	0.57	7.16	1.95	11.38
300	200.66	9	81	5.99	206.64	7.37	135	22	7.7	8.16	7.21	36.5	0	0.96	0.55	11.28	0.64	6.87
301	204.94	20.35	81	10.34	199.81	7.84	135	72.74	7.99	8.76	7.19	36.57	0	0.95	0.63	11.28	0.59	6.75
302	189.69	21.28	81	1.75	429.67	5.94	135	57.79	7.01	10.31	7.15	36.41	0	1.03	0.59	11.28	0.58	6.81
303	164.92	19.61	81	19.5	295.17	3.1	78.76	134.28	7.5	8.1	7.18	36.32	0	0.93	0.51	6.41	0.25	5.77
304	187.16	22.98	81	12.99	483.49	6.31	135	47.95	6.96	8.94	7.1	36.21	0	0.82	0.58	11.28	0.62	6.78
305	202.57	9	81	16.51	194.55	5.98	64.42	22	7.33	9.58	7.27	36.35	0	0.83	0.55	11.28	0.72	7.06
306	192.67	9	81	13.97	216.87	5.65	135	81.1	6.95	8.43	7.03	36.5	0	0.84	0.59	11.28	0.52	6.59
307	186.52	19.82	81	16.49	408	5.94	135	73.67	6.94	9.03	7.21	36.39	0	0.88	0.6	11.28	0.61	6.77
308	233.64	21.8	81	20.76	247.97	6.37	135	22	7.86	8.31	7.12	36.41	0	0.87	0.6	7.29	0.6	6.79
309	194.77	19.04	81	11.19	365.97	6.37	135	63.83	7.94	9.16	7.1	36.51	0	0.78	0.59	11.28	0.59	6.61
310	216.4	9	81	3.98	192.94	8.86	135	100.75	9.17	7.57	7.05	36.54	0	0.87	0.59	7.43	0.53	6.66
311	188.06	18.98	81	16.76	199.09	7.05	135	62.65	8.93	3.29	8.55	50.89	0	0.36	0.79	11.28	0.68	10.46
312	154.88	9	81	17.01	270.16	5.23	135	67.73	9.26	5.88	8.33	50.63	0	1.72	0.56	11.28	0.75	10.94
313	165.51	19.81	81	19.94	390.2	6.9	63.05	22	10.16	5.13	7.94	49.99	0	2.34	0.61	11.28	0.73	10.59
314	190.01	9	81	8.89	399.79	7.77	80.73	92.91	8.25	6.3	8.31	50.35	0	0.37	1.27	11.28	0.61	7.88
315	186.63	22.07	81	20.76	413.47	7.25	64.75	102.65	7.63	4.17	8.38	50.15	0	0.25	1.35	11.28	0.59	8
316	206.92	19.04	81	13.07	316.87	7.71	71.05	96.64	8.78	4.81	8.34	50.65	0	1.09	1.29	11.28	0.59	8.11
317	177.85	9	81	13.03	400.67	7.67	135	109.11	8.4	4.98	8.27	50.23	0	1.13	1.18	11.28	0.59	7.99
318	183.5	18.98	81	18.67	328.73	7.19	15.95	82.36	8.58	3.92	8.6	50.33	0	0.25	1.44	11.28	0.64	8.01
319	255.1	19.76	81	12.16	450.2	9.82	135	64.25	8.3	3.67	8.52	53.32	0	0.41	1.42	11.28	0.73	7.54
320	276.93	9	81	5.33	370.33	14.44	135	72.69	7.7	2.92	8.37	51.28	0	0.68	1.18	11.28	0.74	7.48
321	281.77	9	81	11.39	303.03	11.93	135	80.71	7.16	2.58	8.83	51.06	0	0.105	1.22	11.28	0.75	7.39
322	315.38	9	81	17.64	195.1	8.77	135	104.4	6.45	4.65	8.81	52.69	0	0.105	1.28	11.28	0.75	7.25
323	389.71	24.26	172.42	11.3	207.86	9.61	135	75.34	6.64	6.2	7.16	36.38	0	0.59	1.03	11.28	0.49	5.25
324	310.85	22.96	179.65	14.74	242.02	5.61	135	83.64	6.01	6.31	7.09	37.02	0	1.16	0.89	11.28	0.52	5.28
325	353.34	22.21	184.05	19.05	353.77	6.48	135	90.91	6.54	8.13	7.14	36.66	0	0.85	0.9	11.28	0.52	5.5
326	321.79	22.41	193.4	18.37	355.51	7.49	135	85.49	5.94	9.07	7.2	36.82	0	0.57	1	11.28	0.52	5.37
327	394.03	21.48	211.47	17.35	251.56	7.26	86.37	104.89	5.88	6.07	7.14	37	0	0.83	1.18	11.28	0.42	5.15

پیوست ۱: لیست تجزیه نمونه های ژئوشیمیایی در برگه ۱:۲۵۰۰۰ محمد آباد

lab.No	Sr	Y	Zr	Nb	Ba	Sn	La	Ce	Sm	Hf	Al2O3	SiO2	Na2O	MgO	K2O	CaO	TiO2	Fe2O3
328	278.54	9	81	11.05	434.88	8.31	135	59.33	6.44	7.59	7.06	36.96	0	0.82	0.84	11.28	0.62	5.92
329	473.22	19.39	81	15.82	252.87	7.3	135	110.88	5.6	9.97	7.23	36.46	0	0.8	0.98	11.28	0.45	5.43
330	299.88	20.26	81	19.7	339.89	6.18	135	64.45	6.94	7.55	7.15	36.52	0	0.85	0.77	11.28	0.54	5.92
331	338.94	19.56	166.01	13.12	375.32	5.88	49.97	94.04	5.95	7.88	7.22	36.85	0	1.01	0.9	11.28	0.52	5.88
332	307.48	20.77	173.1	11.68	460.85	7.79	135	60.96	7.12	8.93	7.15	36.8	0	0.87	0.94	11.28	0.56	5.88
333	352.23	18.44	169.61	16.61	328.83	6.42	135	109.33	5.83	7.13	7.06	36.98	0	0.69	1.14	11.28	0.44	5.27
334	360.27	9	81	16.74	199.76	4.99	135	91.17	6.53	9.11	7.23	36.82	0	0.93	0.83	11.28	0.57	5.98
335	358.44	22.76	81	7.34	92.5	12.3	135	84.5	7.04	3.95	8.63	51.51	0	0.44	1.43	11.28	0.72	7.24
336	394.86	20.39	204.84	3.57	208.32	10	135	79.18	7.49	4.64	8.94	52.3	0	0.49	1.39	11.28	0.79	7.47
337	387.15	20.22	81	14.97	214.51	8.28	135	46.59	6.66	4.39	8.48	51.8	0	1.32	1.22	11.28	0.87	8.07
338	309.73	20.58	81	14.58	92.5	11.24	135	86.6	7.06	4.5	8.38	51.75	0	0.43	1.26	11.28	0.77	7.73
339	235.19	21.63	81	7.74	204.31	12.3	135	63.77	7.87	3.14	8.26	51.27	0	0.71	1.05	11.28	0.71	8
340	231.12	19.21	81	1.75	443.29	11.62	135	66.45	8.26	1.215	8.26	52.01	0	0.52	1.18	11.28	0.72	7.74
341	242.46	20.05	81	6.46	92.5	12.42	135	82.48	7.88	5.68	8.64	52.2	0	0.105	1.27	11.28	0.73	7.35
342	225.01	23.5	81	7.53	190.43	11.64	135	70.81	7.84	4.26	8.3	52.14	0	0.23	1.29	11.28	0.79	7.45
343	237.95	20.42	81	1.75	92.5	12.63	135	89.25	6.98	3.2	8.59	52.04	0	0.49	1.2	11.28	0.72	7.3
344	241.65	20.72	81	13.53	92.5	12.93	135	93.62	7.36	2.75	8.67	51.71	0	0.28	1.1	11.28	0.73	7.67
345	267	19.96	81	7.01	191.66	12.84	135	83.71	7.06	3.6	8.65	50.95	0	0.105	0.97	11.28	0.74	7.73
346	270.53	20.55	81	8.19	302.92	12.39	135	102.41	6.28	1.215	8.79	52.1	0	0.105	1.33	11.28	0.6	6.6
347	348.75	23.61	175.77	14.82	306.88	8.34	60.9	108.45	6.14	8.85	7.31	36.79	0	0.8	1.09	11.28	0.41	4.8
348	284.31	18.17	81	16.86	220.53	8.75	135	120.16	6.5	7.59	7.09	36.75	0	0.75	0.82	11.28	0.47	5.38
349	295.12	21.61	81	9.52	330.8	6.89	44.85	96.49	6.12	7.27	7.17	36.98	0	0.86	1.06	11.28	0.45	5.11
350	256.38	23.21	81	11.75	336.68	8.69	70.07	107.36	6.91	7.5	7.05	36.94	0	0.9	0.88	11.28	0.41	5.34
351	250.99	21	81	6.14	302.66	10.29	135	132.29	6.51	7.46	7.11	36.6	0	0.66	0.97	11.28	0.45	5
352	243.32	26.05	81	12.21	367.99	6.72	135	72.36	5.88	9.62	7.15	36.92	0	0.71	0.96	11.28	0.5	5.11
353	144.76	23.34	81	12.48	268.81	5.13	42.62	22	8.15	8.92	7.34	37.03	0	1.27	0.67	6.25	0.59	7.9
354	282.2	20.77	81	9.11	393.13	5.62	55.91	84.38	6.36	7.58	7.27	36.95	0	0.74	1.16	7.37	0.44	5.39
355	173.1	19.15	81	11.46	297.89	5.47	135	47.92	8.16	9.52	7.19	36.9	0	1.15	0.72	6.32	0.58	7.69
356	223.4	20.79	81	9.27	324.58	6.45	87.97	87.3	7.05	9.04	7.3	37.07	0	0.94	0.97	7.04	0.49	6.24
357	168.15	9	81	10.81	261.47	5.08	61.89	60.18	7.74	8.31	7.13	36.97	0	1.23	0.77	6.52	0.57	7.23
358	152.19	20.3	81	8.86	393.94	4.53	76.59	22	7.58	10.44	7.25	36.92	0	1.07	0.71	5.95	0.62	7.73
359	210.44	20.12	81	10.24	247.78	6.62	135	57.97	7.86	4.53	8.97	53.76	0	0.105	1.46	11.28	0.77	8.45
360	209.25	23.9	81	16.88	605.24	6.39	135	58.77	7.41	3.34	8.58	53.64	0	0.63	1.29	11.28	0.8	8.75
361	193.54	18.74	81	7.04	249.14	8.45	5.5	55.78	7.98	5.67	8.61	53.29	0	0.8	1.21	11.28	0.74	9.03
362	251.93	18.83	166.06	20.94	290.57	8.28	135	22	8.05	3.33	7.95	51.42	0	1.26	0.9	11.28	0.89	10.17
363	180.35	18.13	81	8.49	285.33	6.81	135	22	9.44	4.52	8.38	54.04	0	0.27	1.11	11.28	0.8	9.91
364	280.53	18.93	81	22.06	526.02	7.53	135	70.42	7.39	4.44	8.73	53.72	0	0.48	1.47	11.28	0.7	8.43
365	223.97	23.84	81	5.49	282.95	9.25	135	74.64	7.09	3.97	8.82	53.21	0	0.105	1.65	11.28	0.74	7.85
366	433.45	21.02	81	15.31	341.61	15.36	135	112.44	7.11	3.6	7.94	50.09	0	0.57	1.52	11.28	0.59	7.24
367	147.44	19.77	81	1.75	288.9	7.97	85.99	22	10.23	4.59	8.71	53.68	0	0.34	1.11	11.28	0.83	10
368	209.29	18.45	81	10.19	246.56	9.27	5.5	85.88	7.84	2.92	8.82	53.09	0	0.105	1.7	11.28	0.63	7.45
369	240.81	18.66	81	1.75	257.72	12.4	135	44.42	7.86	4.49	8.72	51	0	0.105	1.18	11.28	0.89	8.17

پیوست ۲

صورت تجزیه نمونه های

کانی سنگین

بیوست ۲: لیست تجزیه نمونه های کانی سنگین

Row	Sample	Magnetite	Apatite	Zircon	Rutile	Anatase	Sphene	Leucosene	Barite	Pyrite	Caarbonate	FQ	Nigrine	Galena	Cerussite	Malachite	Gold	Cinnabar	Fluorite	Silver	Nativelead	Nativecopper	Smithsonite	Chrysocolla
160	M-489-H	207.20	0.25	0.94	8.44	0.00	0.28	0.28	0.36	0.00	3.25	11.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
161	M-490-H	435.12	6.68	39.31	88.62	0.33	0.73	0.29	0.38	0.42	5.69	5.99	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
162	M-491-H	600.88	2.77	13.57	61.19	0.23	1.01	0.20	0.26	0.00	3.93	12.40	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
163	M-492-H	279.72	1.72	12.64	22.79	0.21	0.47	0.19	0.00	0.00	2.20	15.39	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
164	M-493-H	310.80	2.86	14.04	50.64	0.23	0.21	0.00	0.00	0.00	4.07	8.55	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
165	M-494-H	2237.76	11.45	101.09	151.92	0.56	1.25	0.00	0.00	0.00	3.90	10.26	1.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
166	M-495-H	2486.40	7.63	112.32	202.56	0.62	1.11	0.56	0.00	0.00	1.08	6.84	1.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
167	M-496-H	248.64	0.38	7.86	10.13	0.00	0.17	0.17	0.54	0.00	3.25	10.26	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
168	M-497-H	246.05	0.00	1.17	10.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.07	14.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
169	M-498-H	227.92	0.35	5.15	9.28	0.17	0.00	0.15	0.00	0.00	2.98	9.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
170	M-499-H	186.48	1.14	16.85	18.99	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	1.46	5.13	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
171	M-500-H	103.60	0.32	2.81	16.88	0.00	0.00	0.00	0.45	0.20	5.42	11.40	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
172	M-501-H	98.42	0.13	0.19	0.84	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.54	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
173	M-502-H	393.68	6.04	35.57	40.09	0.30	0.53	0.27	0.34	0.00	15.45	16.25	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
174	M-504-H	275.58	267.12	39.31	41.36	0.22	0.49	0.20	0.00	0.00	7.59	11.97	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
175	M-505-H	663.04	10.18	104.83	81.02	1.25	1.11	0.45	0.00	0.00	8.67	18.24	1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
176	M-511-H	217.56	0.67	9.83	13.29	0.00	0.00	0.15	0.19	0.21	1.14	2.99	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
177	M-512-H	372.96	0.29	4.21	15.19	0.00	0.13	0.13	0.16	0.00	1.46	3.59	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
178	M-514-H	497.28	0.38	3.37	15.19	0.00	0.33	0.17	0.54	0.00	3.25	6.84	0.50	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
179	M-517-H	82.88	0.10	1.50	6.75	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.87	2.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
180	M-520-H	1160.32	0.18	0.66	23.63	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	3.79	7.98	0.59	0.00	0.00	0.00	1.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
181	M-521-H	932.40	1.91	7.02	37.98	0.23	0.63	0.21	0.00	0.00	4.07	29.93	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
182	M-522-H	1077.44	0.83	7.30	32.92	0.00	0.72	0.36	0.00	0.00	2.82	22.23	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
183	M-523-H	1160.32	0.45	13.10	41.36	0.22	0.39	0.20	0.25	0.00	3.79	15.96	0.59	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
184	M-524-H	911.68	0.00	4.12	18.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	12.54	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
185	M-526-H	828.80	0.32	6.55	16.88	0.00	0.14	0.14	0.00	0.00	5.42	17.10	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
186	M-528-H	497.28	0.15	3.37	20.26	0.00	0.33	0.17	0.00	0.00	3.25	20.52	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
187	M-529-H	1201.76	0.92	8.14	36.71	0.00	0.00	0.41	0.52	0.00	3.14	16.53	0.49	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
188	M-532-H	93.24	0.32	1.87	71.74	0.16	0.28	0.14	0.00	0.00	0.27	2.85	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
189	M-534-H	290.08	0.36	1.31	189.06	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	3.04	15.96	1.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
190	M-535-H	129.50	0.40	1.17	58.03	0.00	8.70	0.18	0.00	0.00	6.78	10.69	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
191	M-536-H	1.35	0.41	2.43	76.80	0.20	0.18	0.00	0.23	0.00	7.05	7.41	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
192	M-539-H	3.11	0.38	1.40	189.90	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	8.13	11.97	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
193	M-542-H	3.32	0.41	3.00	216.06	0.50	1.34	0.45	0.00	0.00	8.67	9.12	2.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
194	M-545-H	0.83	0.10	0.37	57.39	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	1.30	2.28	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00

پیوست ۲: لیست تجزیه نمونه های کانی سنگین

Sample	Wulfenite	Maciquite	Sphalerite	Disthene	Andalusite	Hematite	Goethite	Limonite	Pyriteoxide	Pyritelimonite	Oligiste	Pyroxens	Amphibols	Epidots	Garnets	Chlorite	Biotite	Ilmenite	Martite	Sericite	Schiste	Altreadsilicate
M-2-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	54.00	0.53	0.00	19.20	576.00	408.00	0.47	72.00	0	0.00	0.00	16.50	1392	1004.40
M-5-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	35.84	358.40	285.60	0.22	16.80	0	0.00	0.00	0.15	568.4	393.12
M-7-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	21.60	0.43	0.00	15.36	460.80	326.40	0.37	14.40	0	0.00	0.00	13.20	1392	544.32
M-12-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.53	0.00	115.20	768.00	612.00	0.47	36.00	0	0.00	0.00	0.33	174	1976.40
M-14-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.51	0.00	0.00	136.08	22.43	0.00	161.28	483.84	685.44	0.44	60.48	0	0.00	0.00	0.31	876.96	907.20
M-15-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.72	0.42	0.00	194.40	0.43	0.00	82.94	414.72	718.08	0.00	12.96	0	0.00	0.00	11.88	751.68	492.48
M-17-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.51	0.00	0.00	68.04	0.00	0.00	80.64	161.28	514.08	0.22	15.12	0	23.69	0.00	0.15	357.28	347.76
M-18-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	220.92	9.24	0.00	18.90	0.27	0.00	67.20	201.60	285.60	0.23	0.18	0	197.40	0.00	5.78	243.6	162.00
M-20-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.99	0.00	0.00	8.64	0.00	0.00	36.86	122.88	391.68	0.19	0.14	0	180.48	0.00	0.13	278.4	194.40
M-22-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.66	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00	81.92	614.40	1088.00	0.50	0.38	0	30.08	0.00	0.35	1113.6	725.76
M-24-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.94	0.16	0.14	8.10	0.16	0.00	34.56	115.20	367.20	0.14	5.40	0	0.17	0.00	4.95	313.2	272.16
M-28-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	218.82	36.61	0.20	0.23	0.23	0.00	66.56	66.56	282.88	0.20	6.24	0	488.80	0.00	0.14	120.64	252.72
M-35-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	58.91	0.12	0.00	0.13	0.12	0.00	21.50	71.68	190.40	0.11	6.72	0	105.28	0.00	3.08	129.92	143.64
M-39-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	193.15	0.60	0.00	0.61	0.00	0.00	78.34	587.52	832.32	0.53	18.36	0	115.06	0.00	16.83	867.68	1064.88
M-47-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.42	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	30.72	51.20	272.00	0.00	0.10	0	0.00	0.00	0.09	278.4	43.20
M-48-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	227.23	0.42	0.00	0.43	0.00	0.00	138.24	414.72	881.28	0.37	25.92	0	203.04	0.00	11.88	751.68	440.64
M-50-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	429.22	8.87	0.18	36.72	0.21	0.00	39.17	65.28	277.44	0.19	6.05	0	95.88	0.00	0.13	236.64	272.16
M-52-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	107.30	0.30	0.26	15.30	0.30	0.00	21.76	217.60	346.80	0.27	40.80	0	15.98	0.00	0.19	690.2	569.16
M-53-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.35	0.00	0.40	93.60	0.46	0.00	33.28	499.20	176.80	0.41	15.60	0	0.00	0.00	14.30	1508	561.60
M-54-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	220.92	9.24	0.23	18.90	0.27	0.00	40.32	67.20	285.60	0.23	0.18	0	592.20	0.00	0.17	182.7	194.40
M-57-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	328.22	9.15	0.20	18.72	0.23	0.00	39.94	199.68	353.60	0.20	6.24	0	39.10	0.00	5.72	6.032	175.50
M-59-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	321.91	0.30	0.26	82.62	13.62	0.00	97.92	195.84	416.16	0.27	0.20	0	14.38	0.00	8.42	8.874	275.40
M-62-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	243.01	6.78	0.17	27.72	0.20	0.00	29.57	49.28	261.80	0.00	0.13	0	496.32	0.00	0.12	0.1276	118.80
M-64-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	58.91	0.00	0.00	12.60	0.00	0.00	35.84	268.80	190.40	0.22	8.40	0	0.00	0.00	15.40	16.24	317.52
M-66-HP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	378.72	0.32	0.00	64.80	0.32	0.00	69.12	230.40	489.60	0.28	10.80	0	0.00	0.00	9.90	10.44	291.60
M-68-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	378.72	15.84	0.27	64.80	0.32	0.00	69.12	345.60	367.20	14.04	10.80	0	0.34	0.00	9.90	626.4	408.24
M-69-HP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	126.24	0.35	0.00	36.00	0.36	0.00	25.60	256.00	136.00	0.31	0.24	0	0.00	0.00	22.00	1392	345.60
M-72-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	185.15	0.39	0.00	15.84	0.00	0.00	45.06	67.58	718.08	0.34	10.56	0	496.32	0.00	0.24	306.24	570.24
M-75-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	252.48	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	76.80	153.60	408.00	0.23	7.20	0	338.40	0.00	6.60	278.4	226.80
M-76-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	88.37	7.39	0.00	0.00	0.00	0.00	53.76	53.76	342.72	0.00	0.14	0	315.84	0.00	4.62	250.56	90.72
M-86-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	302.98	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	6.14	0.20	26.11	0.25	0.00	0	1082.88	384.00	0.00	0	5.18
M-88-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	662.76	18.48	0.46	0.54	0.00	0.00	26.88	80.64	571.20	0.00	0.36	0	789.60	1500.00	0.00	12.18	113.40
M-94-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	437.63	18.30	0.40	0.47	0.00	0.00	79.87	53.25	990.08	0.00	12.48	0	117.31	208.00	0.00	120.64	702.00
M-100-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	568.08	31.68	0.30	0.00	0.00	0.00	46.08	23.04	734.40	0.00	0.24	0	101.52	920.00	0.00	41.76	280.80
M-103-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	191.46	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	11.65	5.82	247.52	0.00	0.16	0	85.54	910.00	0.00	31.668	105.30
M-104-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	252.48	0.70	0.00	0.72	0.00	0.00	30.72	15.36	326.40	0.62	0.48	0	3384.00	144.00	0.00	13.92	129.60
M-105-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	206.19	0.25	0.21	0.25	0.00	0.00	53.76	125.44	571.20	0.22	8.40	0	52.64	0.00	7.70	487.2	332.64
M-107-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	568.08	23.76	0.46	0.54	0.00	0.00	172.80	345.60	897.60	0.00	0.36	0	253.80	27.00	0.00	626.4	615.60
M-109-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	168.32	0.18	0.00	0.18	0.00	0.00	30.72	51.20	380.80	0.00	4.80	0	300.80	0.20	0.00	92.8	140.40
M-111-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84.16	0.14	0.00	0.14	0.00	0.00	51.20	102.40	272.00	0.00	0.10	0	30.08	0.00	0.09	232	224.64
M-115-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	220.92	6.16	0.00	0.18	0.00	0.00	44.80	26.88	190.40	0.16	4.20	0	338.40	7.00	0.11	0.116	194.40
M-124-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	208.30	0.19	0.00	8.91	0.00	0.00	38.02	25.34	463.76	0.00	0.13	0	93.06	0.00	0.12	0.1276	332.64
M-128-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56.81	0.16	0.00	0.16	0.00	0.00	23.04	57.60	489.60	0.00	5.40	0	0.17	0.00	4.95	5.22	213.84
M-129-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	94.68	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	57.60	34.56	244.80	0.16	5.40	0	84.60	9.00	9.90	10.44	162.00
M-131-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	189.36	0.35	0.00	0.36	0.00	0.42	69.12	115.20	367.20	0.31	0.24	0	338.40	0.00	9.90	10.44	410.40
M-133-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	79.53	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	80.64	80.64	514.08	0.00	7.56	0	71.06	12.60	0.15	438.48	272.16
M-135-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56.81	4.75	0.09	9.72	0.11	0.00	69.12	34.56	183.60	0.09	6.48	0	152.28	32.40	2.97	125.28	90.72
M-137-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	141.39	0.21	0.00	0.22	0.00	0.00	122.88	36.86	261.12	0.19	0.14	0	541.44	38.40	0.13	167.04	155.52
M-139-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44.18	0.12	0.00	6.30	0.12	0.00	44.80	44.80	238.00	0.00	4.20	0	26.32	0.14	0.08	243.6	219.24
M-141-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	157.80	0.26	0.00	0.27	0.00	0.00	288.00	57.60	408.00	0.23	0.18	0	84.60	0.30	0.17	435	453.60
M-144-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	170.42	7.13	0.14	14.58	0.00	0.00	155.52	20.74	269.28	0.14	4.86	0	228.42	16.20	0.00	140.94	136.08
M-145-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44.18	0.12	0.00	0.13	0.00	0.00	89.60	44.80	285.60	0.11	0.08	0	26.32	0.00	0.00	203	166.32
M-152-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.57	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	98.56	42.24	374.00	0.00	6.60	0	0.00	0.00	0.00	510.4	273.24

پیوست ۲: لیست تجزیه نمونه های کانی سنگین

Sample	Wulfenite	Maciquite	Sphalerite	Disthene	Andalusite	Hematite	Goethite	Limonite	Pyriteoxide	Pyritelimonite	Oligiste	Pyroxens	Amphibols	Epidots	Garnets	Chlorite	Biotite	Ilmenite	Martite	Sericite	Schiste	Altreadsilicate
M-155-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	64.80	0.00	0.00	230.40	115.20	856.80	0.00	0.22	0	0.00	0.00	0.00	626.4	388.80
M-158-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.04	0.35	0.00	36.00	0.00	0.00	128.00	76.80	816.00	0.00	0.24	0	0.00	0.00	0.00	812	626.40
M-163-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	62.49	0.19	0.00	0.20	0.00	0.00	63.36	38.02	403.92	0.00	5.94	0	186.12	0.00	0.12	280.72	249.48
M-167-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.14	0.00	0.00	39.60	0.20	0.00	211.20	70.40	374.00	0.00	0.13	0	10.34	0.22	6.05	319	308.88
M-168-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	7.20	0.00	0.00	71.68	30.72	217.60	0.00	4.80	0	0.15	0.00	17.60	371.2	233.28
M-175-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.73	0.25	0.21	75.60	0.25	0.29	179.20	89.60	571.20	0.22	16.80	0	13.16	0.00	7.70	406	302.40
M-180-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	43.20	0.21	0.00	76.80	30.72	244.80	0.00	0.14	0	0.00	0.00	0.13	556.8	408.24
M-182-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.30	18.00	0.00	0.00	51.20	25.60	544.00	0.00	12.00	0	0.00	0.00	11.00	1276	475.20
M-183-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	50.40	0.25	0.00	53.76	89.60	285.60	0.00	0.17	0	0.00	0.00	46.20	812	317.52
M-188-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.47	0.16	0.00	16.20	0.16	0.00	57.60	23.04	367.20	0.00	5.40	0	0.17	0.00	4.95	313.2	311.04
M-190-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.29	102.60	0.34	0.00	72.96	121.60	646.00	0.00	0.23	0	17.86	0.00	41.80	771.4	471.96
M-196-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	36.00	0.18	0.00	64.00	89.60	272.00	0.00	6.00	0	0.19	0.00	11.00	464	226.80
M-199-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	99.84	166.40	353.60	0.00	15.60	0	0.00	0.52	14.30	1809.6	617.76
M-201-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.46	0.00	0.00	126.00	0.00	0.00	179.20	89.60	380.80	0.00	0.17	0	0.00	0.00	30.80	730.8	272.16
M-203-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	46.29	0.19	0.17	99.00	0.00	0.00	70.40	98.56	448.80	0.00	13.20	0	0.00	0.22	12.10	382.8	261.36
M-204-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.52	0.00	0.15	54.00	0.00	0.00	89.60	64.00	340.00	0.00	6.00	0	0.00	0.00	33.00	406	162.00
M-205-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.25	0.21	0.00	108.00	0.00	0.00	230.40	153.60	489.60	0.00	28.80	0	0.00	0.00	26.40	348	142.56
M-206-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	32.40	0.00	0.00	57.60	34.56	367.20	0.00	5.40	0	0.00	0.00	0.10	261	291.60
M-207-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	123.08	10.30	0.20	21.06	0.00	0.00	149.76	74.88	318.24	0.20	0.16	0	537.68	11.70	0.14	203.58	196.56
M-208-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	252.48	10.56	0.23	64.80	0.27	0.00	153.60	76.80	489.60	0.23	7.20	0	676.80	12.00	0.17	69.6	81.00
M-209-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	159.06	0.21	0.00	19.44	0.21	0.00	96.77	41.47	359.04	0.19	0.14	0	609.12	0.24	5.94	125.28	116.64
M-211-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84.16	0.14	0.00	7.20	0.14	0.00	51.20	30.72	326.40	0.00	0.10	0	75.20	0.16	0.09	278.4	181.44
M-212-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	73.64	0.12	0.00	6.30	0.00	0.00	134.40	26.88	238.00	0.00	0.08	0	39.48	0.00	3.85	203	189.00
M-220-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	344.64	0.46	0.00	42.12	0.00	0.00	299.52	149.76	954.72	18.25	14.04	0	1515.28	23.40	0.00	135.72	126.36
M-232-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	34.56	57.60	244.80	0.00	21.60	0	0.00	0.00	4.95	522	486.00
M-241-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.36	0.00	0.00	25.20	0.00	0.00	44.80	89.60	285.60	0.11	4.20	0	0.00	0.00	0.08	324.8	302.40
M-248-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.24	98.56	374.00	0.00	13.20	0	0.00	0.00	12.10	638	594.00
M-250-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	17.10	0.00	0.00	121.60	72.96	775.20	0.00	0.00	11.4	0.00	0.00	41.80	661.2	677.16
M-254-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.99	0.28	0.24	28.80	0.00	0.00	204.80	102.40	761.60	0.25	0.00	19.2	300.80	16.00	8.80	371.2	311.04
M-255-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	41.60	58.24	221.00	0.00	0.00	0.078	0.00	0.00	7.15	301.6	140.40
M-262-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.21	0.00	21.60	0.00	0.00	153.60	76.80	489.60	0.00	0.00	14.4	0.00	0.00	26.40	487.2	194.40
M-265-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.10	0.00	0.00	80.64	57.60	306.00	0.00	0.00	5.4	0.00	0.00	4.95	417.6	194.40
M-274-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	18.90	0.00	0.00	134.40	134.40	714.00	0.00	12.60	0	0.00	0.00	23.10	974.4	453.60
M-278-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	67.33	0.28	0.00	288.00	0.00	0.00	143.36	61.44	652.80	0.25	0.19	0	0.00	0.00	8.80	556.8	293.76
M-280-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.66	0.00	0.00	288.00	0.28	0.00	102.40	102.40	544.00	0.25	9.60	0	0.00	0.00	0.18	556.8	172.80
M-286-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.04	0.35	0.30	108.00	0.00	0.00	256.00	179.20	816.00	0.00	0.24	0	0.00	0.00	22.00	580	583.20
M-289-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	34.20	0.00	0.00	170.24	121.60	516.80	0.00	0.23	0	0.00	0.00	41.80	881.6	451.44
M-290-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.40	0.00	0.00	204.80	102.40	435.20	0.00	9.60	0	0.00	0.00	0.18	742.4	432.00
M-292-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	32.40	0.00	0.00	161.28	69.12	612.00	0.00	0.22	0	0.34	0.36	9.90	730.8	524.88
M-294-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.57	0.19	0.00	39.60	0.00	0.00	211.20	140.80	448.80	0.00	13.20	0	0.00	0.22	12.10	319	154.44
M-297-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.04	0.35	0.00	108.00	0.00	0.00	256.00	128.00	544.00	0.31	48.00	0	0.00	0.00	22.00	812	496.80
M-298-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	28.80	0.00	0.00	102.40	71.68	272.00	0.00	4.80	0	7.52	0.00	4.40	371.2	155.52
M-305-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	198.00	9.79	0.00	70.40	42.24	299.20	0.17	6.60	0	0.00	0.00	24.20	510.4	273.24
M-309-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44.18	0.37	0.00	75.60	0.00	0.00	188.16	134.40	856.80	0.00	12.60	0	0.39	0.00	23.10	730.8	544.32
M-311-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.62	0.21	0.00	64.80	0.00	0.00	76.80	153.60	326.40	0.00	7.20	0	0.00	0.00	26.40	487.2	155.52
M-319-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.66	0.14	0.00	216.00	7.12	0.00	102.40	51.20	380.80	0.00	0.10	0	0.00	0.00	4.40	185.6	95.04
M-321-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48.39	0.00	0.00	82.80	0.00	0.00	88.32	147.20	312.80	0.00	27.60	0	0.00	0.00	25.30	1600.8	372.60
M-329-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.14	0.19	0.00	59.40	0.20	0.00	98.56	70.40	299.20	0.00	6.60	0	0.00	0.00	6.05	510.4	285.12
M-331-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.87	0.16	0.00	162.00	8.01	0.00	115.20	80.64	367.20	0.00	0.11	0	0.00	0.00	0.10	313.2	136.08
M-334-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	136.34	0.42	0.00	116.64	0.00	0.00	138.24	138.24	718.08	0.37	12.96	0	0.00	0.00	23.76	1002.24	440.64
M-335-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.78	0.00	0.00	54.00	0.00	0.00	57.60	96.00	612.00	0.00	0.18	0	0.00	0.00	8.25	870	186.30
M-339-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.50	0.21	0.00	108.00	0.21	0.00	76.80	107.52	571.20	0.00	0.14	0	0.00	0.00	0.13	348	194.40
M-347-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.68	0.23	0.00	23.40	0.00	0.00	166.40	116.48	442.00	0.00	0.16	0	0.00	0.00	7.15	527.8	308.88

پیوست ۲: لیست تجزیه نمونه های کانی سنگین

Sample	Wulfenite	Maciquite	Sphalerite	Disthene	Andalusite	Hematite	Goethite	Limonite	Pyriteoxide	Pyritelimonite	Oligiste	Pyroxens	Amphibols	Epidots	Garnets	Chlorite	Biotite	Ilmenite	Martite	Sericite	Schiste	Altreadsilicate
M-348-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.46	0.00	0.00	100.80	0.00	0.00	250.88	179.20	761.60	0.00	16.80	0	0.00	0.00	61.60	1299.2	635.04
M-349-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	18.00	0.00	0.00	76.80	179.20	680.00	0.00	0.24	0	0.00	0.00	66.00	1160	216.00
M-350-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.52	0.00	0.00	18.00	0.00	0.00	128.00	64.00	408.00	0.00	12.00	0	0.00	0.00	11.00	290	291.60
M-351-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.62	0.11	0.00	21.60	0.00	0.00	38.40	76.80	204.00	0.00	3.60	0	0.00	0.00	3.30	243.6	129.60
M-354-H	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	18.94	0.00	0.00	40.50	0.00	0.00	57.60	28.80	183.60	0.07	2.70	0	0.00	0.09	2.48	208.8	123.93
M-356-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	11.70	0.00	0.00	83.20	682.24	353.60	0.00	31.20	0	0.00	0.00	0.14	301.6	196.56
M-358-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	42.24	633.60	224.40	0.00	13.20	0	0.00	0.00	6.05	191.4	237.60
M-362-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	136.08	0.00	0.00	322.56	1146.88	685.44	0.00	60.48	0	0.00	0.00	0.31	292.32	665.28
M-365-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	172.80	1056.00	550.80	0.00	32.40	0	0.00	0.00	0.33	765.6	972.00
M-374-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.94	0.00	0.00	64.80	0.00	0.00	230.40	161.28	489.60	0.00	10.80	0	0.00	0.00	9.90	835.2	719.28
M-377-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	18.00	0.00	0.00	89.60	64.00	340.00	0.00	0.12	0	0.00	0.00	0.11	290	345.60
M-378-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.78	0.00	0.00	54.00	0.00	0.00	192.00	192.00	612.00	0.00	9.00	0	0.00	0.00	0.17	522	291.60
M-380-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.87	0.00	0.00	48.60	0.00	0.00	172.80	115.20	306.00	0.00	10.80	0	8.46	0.18	4.95	208.8	213.84
M-380A-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.66	0.00	0.00	57.60	0.00	0.00	204.80	143.36	435.20	0.00	0.19	0	0.30	16.00	8.80	649.6	380.16
M-384-H	0.00	0.00	0.00	8.64	11.52	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	76.80	307.20	244.80	0.19	14.40	14.4	0.00	0.00	66.00	278.4	414.72
M-389-H	0.00	0.00	0.00	0.37	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	66.56	499.20	353.60	0.00	15.60	0.312	0.00	0.00	85.80	1206.4	1123.20
M-391-H	0.00	0.00	0.00	0.72	0.13	10.52	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	6.40	256.00	204.00	0.00	6.00	0	0.00	0.00	55.00	522	162.00
M-393-H	0.00	0.00	0.00	2.59	3.84	25.25	0.21	0.00	10.80	21.36	0.00	30.72	76.80	81.60	0.00	14.40	0	0.00	0.00	39.60	696	388.80
M-396-H	0.00	0.00	0.00	0.72	2.56	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	128.00	512.00	408.00	0.00	0.24	0.24	0.00	0.00	44.00	928	334.80
M-405-H	0.00	0.00	0.00	3.67	16.32	0.36	0.00	0.00	0.31	0.30	0.00	65.28	544.00	115.60	0.00	10.20	0	0.00	0.00	37.40	986	284.58
M-406-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84.16	0.35	0.00	0.36	0.00	0.00	256.00	128.00	190.40	0.00	0.24	0	18.80	0.00	11.00	1276	496.80
M-408-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	46.29	0.39	0.00	19.80	0.39	0.00	422.40	281.60	598.40	0.34	26.40	0	82.72	0.00	12.10	765.6	403.92
M-409-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84.16	0.35	0.00	36.00	0.00	0.00	256.00	128.00	680.00	0.00	12.00	0	112.80	0.00	0.22	696	496.80
M-409A-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	252.48	0.42	0.00	21.60	0.00	0.00	460.80	153.60	652.80	0.00	0.29	0	225.60	0.00	13.20	556.8	855.36
M-410-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	39.98	0.17	0.00	8.55	0.17	0.00	60.80	60.80	193.80	0.00	5.70	0	8.93	0.19	0.10	330.6	451.44
M-411-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84.16	0.35	0.00	0.36	0.00	0.00	512.00	384.00	680.00	0.00	12.00	0	188.00	0.40	0.22	464	216.00
M-414-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.94	0.00	0.00	8.10	0.00	0.00	115.20	115.20	244.80	0.00	10.80	0	50.76	0.00	4.95	313.2	262.44
M-423-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.56	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	96.00	67.20	255.00	0.00	4.50	0	28.20	0.00	0.08	261	186.30
M-425-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44.18	0.12	0.00	12.60	0.00	0.00	134.40	89.60	190.40	0.00	16.80	0	13.16	0.00	3.85	203	166.32
M-430-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.77	0.15	0.00	7.65	0.00	0.00	108.80	163.20	289.00	0.00	10.20	0	31.96	0.00	9.35	197.2	211.14
M-431-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	86.40	0.00	0.00	92.16	153.60	489.60	0.00	14.40	0	0.00	0.00	52.80	835.2	1140.48
M-432-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	23.40	0.00	0.00	166.40	332.80	442.00	0.00	15.60	0	0.00	0.00	7.15	377	252.72
M-437-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	220.92	0.37	0.00	75.60	0.37	0.00	403.20	672.00	571.20	0.33	12.60	0	197.40	0.00	0.23	365.4	430.92
M-439-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	568.08	23.76	0.46	243.00	0.53	0.00	345.60	345.60	550.80	0.00	16.20	0	507.60	0.00	29.70	626.4	680.40
M-442-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	227.23	0.42	0.36	194.40	0.43	0.00	193.54	414.72	587.52	0.00	0.29	0	203.04	0.00	11.88	501.12	544.32
M-442-H1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	13.44	134.40	28.56	0.00	12.60	0	0.00	0.00	11.55	1948.8	340.20
M-443-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	51.13	0.16	0.00	29.16	0.16	0.00	103.68	207.36	165.24	0.00	9.72	0	45.68	0.18	8.91	240.12	213.84
M-445-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	106.04	0.49	0.00	136.08	0.00	0.00	322.56	645.12	837.76	0.00	15.12	0	710.64	0.56	27.72	438.48	362.88
M-447-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.73	0.00	0.00	50.40	0.00	0.00	89.60	268.80	380.80	0.00	0.17	0	52.64	0.00	0.15	487.2	362.88
M-449-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.08	0.18	0.00	36.00	0.18	0.00	64.00	192.00	204.00	0.00	12.00	0	94.00	0.00	5.50	290	302.40
M-452-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	28.80	0.14	0.00	20.48	102.40	32.64	0.12	28.80	0	0.00	0.00	44.00	556.8	138.24
M-456-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	88.37	18.48	0.32	189.00	18.69	0.00	134.40	1505.28	571.20	0.00	12.60	0	0.00	0.00	46.20	852.6	635.04
M-457-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.62	0.00	0.00	43.20	0.21	0.00	107.52	153.60	244.80	0.00	14.40	0	0.00	0.00	13.20	556.8	285.12
M-458-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	7.68	115.20	16.32	0.09	14.40	0	0.00	0.00	33.00	382.8	142.56
M-459-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	94.68	7.92	0.14	81.00	8.01	0.00	57.60	115.20	244.80	0.00	5.40	0	50.76	0.18	4.95	0	505.44
M-462-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.14	0.39	0.33	79.20	0.39	0.00	84.48	140.80	448.80	0.00	13.20	0	0.00	0.00	48.40	1276	570.24
M-477-H	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00	0.29	0.25	0.21	75.60	24.92	0.00	89.60	465.92	190.40	0.00	0.17	0	0.00	0.00	7.70	324.8	498.96
M-478-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	140.80	872.96	448.80	0.00	26.40	0	0.00	0.00	12.10	765.6	594.00
M-480-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	10.53	0.00	0.00	44.93	382.72	318.24	0.00	7.02	0	0.00	0.00	12.87	331.76	365.04
M-482-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.99	0.33	0.00	92.34	0.34	0.00	218.88	656.64	568.48	0.00	41.04	0	0.00	0.00	37.62	0	718.20
M-485-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	681.70	28.51	0.00	874.80	28.84	0.00	829.44	414.72	660.96	25.27	0.43	0	304.56	32.40	0.40	375.84	544.32
M-487-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84.16	7.04	0.00	43.20	0.14	0.00	102.40	51.20	272.00	0.12	4.80	0	30.08	0.16	4.40	278.4	138.24
M-488-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	176.74	0.21	0.00	43.20	0.21	0.00	230.40	230.40	326.40	0.19	14.40	0	112.80	0.24	0.13	208.8	220.32

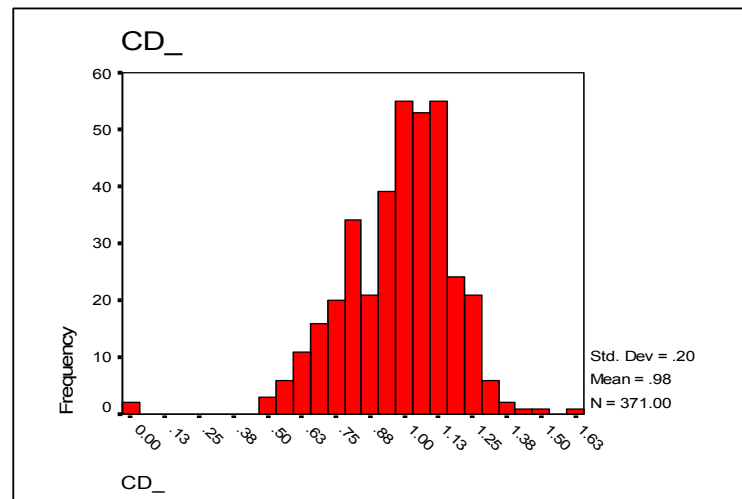
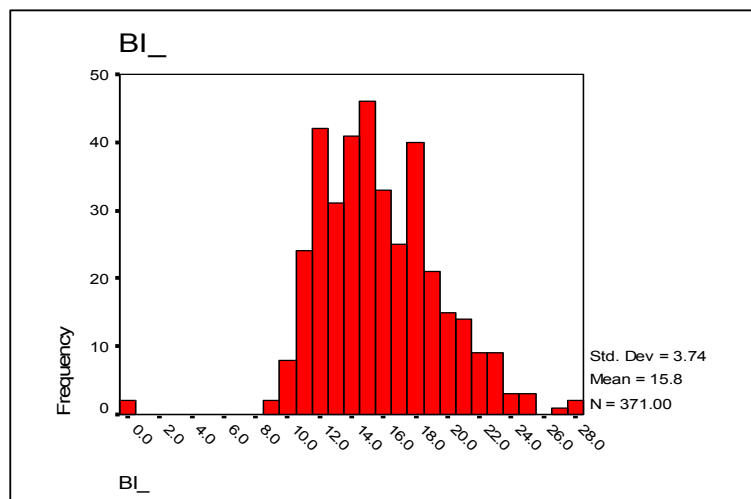
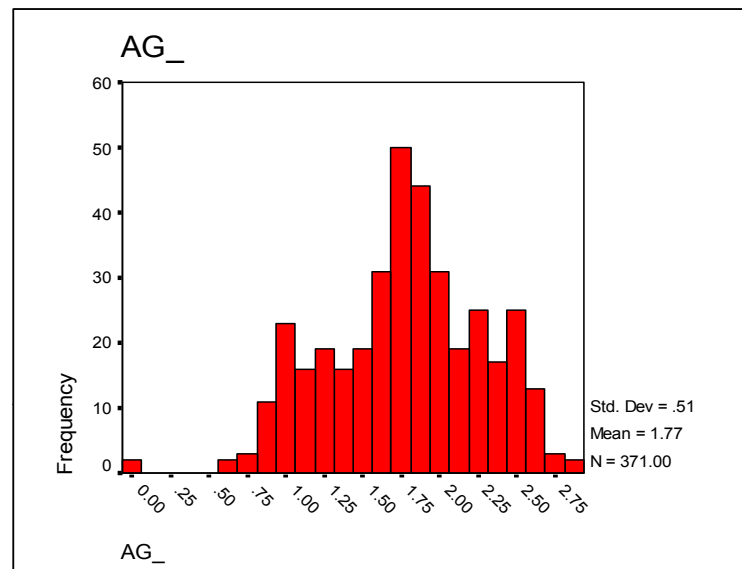
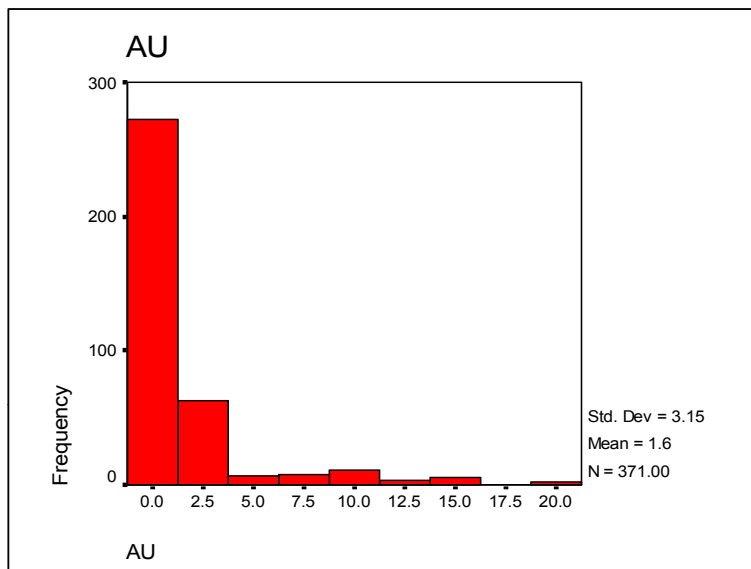
پیوست ۲: لیست تجزیه نمونه های کانی سنگین

Sample	Wulfenite	Maciquite	Sphalerite	Disthene	Andalusite	Hematite	Goethite	Limonite	Pyriteoxide	Pyritelimonite	Oligiste	Pyroxens	Amphibols	Epidots	Garnets	Chlorite	Biotite	Ilmenite	Martite	Sericite	Schiste	Altreadsilicate
M-489-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84.16	0.35	0.00	72.00	0.00	0.00	384.00	256.00	816.00	0.00	12.00	0	0.00	0.00	11.00	464	496.80
M-490-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	596.48	16.63	0.32	102.06	0.37	0.00	241.92	120.96	628.32	0.33	11.34	0	532.98	18.90	10.40	328.86	226.80
M-491-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	366.10	10.21	0.22	41.76	0.26	0.00	74.24	74.24	394.40	0.23	0.17	0	109.04	11.60	0.16	269.12	266.22
M-492-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	255.64	10.69	0.21	65.61	0.24	0.00	155.52	155.52	330.48	0.21	7.29	0	342.63	48.60	0.15	211.41	160.38
M-493-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	426.06	23.76	0.23	48.60	0.27	0.00	259.20	86.40	448.80	0.23	0.18	0	507.60	27.00	0.17	78.3	170.10
M-494-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	530.21	0.63	0.00	22.68	0.00	0.00	64.51	124.42	171.36	0.00	0.00	0	3316.32	151.20	0.00	14.616	155.52
M-495-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	294.56	0.70	0.00	0.72	0.00	0.00	107.52	35.84	380.80	0.00	0.00	0	3910.40	112.00	0.00	0.464	64.80
M-496-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	227.23	9.50	0.00	19.44	0.00	0.00	138.24	69.12	293.76	0.00	0.14	0	304.56	0.24	0.13	306.24	207.36
M-497-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	105.20	0.44	0.00	22.50	0.00	0.00	160.00	160.00	850.00	0.00	15.00	0	0.47	0.00	13.75	1160	648.00
M-498-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	312.44	8.71	0.17	35.64	0.20	0.00	63.36	88.70	403.92	0.17	0.13	0	186.12	9.90	0.12	229.68	142.56
M-499-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	51.13	0.16	0.00	7.29	0.00	0.00	103.68	51.84	165.24	0.00	0.11	0	152.28	0.18	0.10	323.64	194.40
M-500-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	105.20	8.80	0.00	9.00	0.00	0.00	192.00	128.00	340.00	0.00	0.12	0	56.40	0.00	5.50	348	237.60
M-501-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.04	0.18	0.15	36.00	0.18	0.00	64.00	128.00	340.00	0.00	6.00	0	0.00	0.00	11.00	406	216.00
M-502-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	179.89	15.05	0.29	92.34	0.34	0.00	218.88	109.44	697.68	0.30	10.26	0	321.48	0.38	9.41	396.72	656.64
M-504-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	648.03	44.35	0.21	45.36	11.21	0.00	80.64	48.38	418.88	0.22	0.17	0	236.88	12.60	0.15	73.08	287.28
M-505-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1211.90	50.69	21.89	155.52	25.63	0.00	258.05	184.32	957.44	0.50	0.38	0	812.16	28.80	0.35	334.08	483.84
M-511-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198.83	8.32	0.16	34.02	0.19	0.00	120.96	36.29	385.56	0.16	0.13	0	177.66	9.45	0.12	164.43	238.14
M-512-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	151.49	25.34	0.14	38.88	6.41	0.00	92.16	46.08	195.84	0.00	0.11	0	270.72	7.20	3.96	83.52	184.68
M-514-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	302.98	16.90	0.18	34.56	0.21	0.00	184.32	122.88	195.84	0.19	0.14	0	180.48	0.24	0.13	55.68	246.24
M-517-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84.16	0.14	0.00	43.20	0.14	0.00	102.40	51.20	217.60	0.00	4.80	0	15.04	0.00	4.40	185.6	293.76
M-520-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	441.84	7.39	0.21	75.60	7.48	0.00	75.26	32.26	342.72	0.22	0.17	0	78.96	0.28	0.15	48.72	226.80
M-521-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	331.38	9.24	0.23	0.27	0.00	0.00	67.20	134.40	214.20	0.23	6.30	0	705.00	21.00	0.17	121.8	129.60
M-522-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	437.63	0.46	0.00	18.72	0.00	0.00	186.37	266.24	565.76	0.41	0.31	0	1173.12	20.80	0.29	120.64	421.20
M-523-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	176.74	7.39	0.21	15.12	0.25	0.00	53.76	53.76	171.36	0.22	5.04	0	552.72	8.40	0.15	97.44	151.20
M-524-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	555.46	0.39	0.00	0.40	0.00	0.00	225.28	112.64	1196.80	0.34	10.56	0	330.88	0.44	0.24	306.24	380.16
M-526-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	63.12	0.18	0.00	0.18	0.00	0.00	38.40	15.36	81.60	0.00	0.12	0	733.20	6.00	0.00	34.8	54.00
M-528-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	201.98	0.21	0.00	8.64	0.21	0.00	36.86	122.88	195.84	0.19	5.76	0	541.44	9.60	0.13	111.36	233.28
M-529-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	244.06	20.42	0.00	0.52	0.00	0.00	296.96	148.48	631.04	0.00	0.35	0	1526.56	23.20	0.32	134.56	595.08
M-532-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	63.12	17.60	7.60	36.00	0.18	0.00	25.60	128.00	68.00	0.16	12.00	0	0.00	0.00	22.00	464	334.80
M-534-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	117.82	0.49	0.43	100.80	0.50	0.00	71.68	250.88	190.40	0.44	16.80	0	0.00	0.00	92.40	1624	786.24
M-535-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	131.50	22.00	9.50	67.50	11.13	0.00	8.00	80.00	51.00	0.20	15.00	0	0.00	0.00	41.25	797.5	283.50
M-536-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	82.06	11.44	0.20	23.40	0.23	0.00	8.32	83.20	88.40	0.20	7.80	0	0.00	0.00	28.60	904.8	294.84
M-539-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	126.24	0.53	0.46	27.00	0.53	0.00	38.40	268.80	204.00	0.47	18.00	0	0.00	0.00	99.00	2088	486.00
M-542-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	201.98	28.16	0.49	115.20	170.88	0.00	20.48	204.80	130.56	0.50	38.40	0	0.00	0.00	105.60	2412.8	345.60
M-545-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.83	0.14	0.12	0.14	0.00	0.00	20.48	51.20	54.40	0.12	4.80	0	0.00	0.00	17.60	649.6	138.24

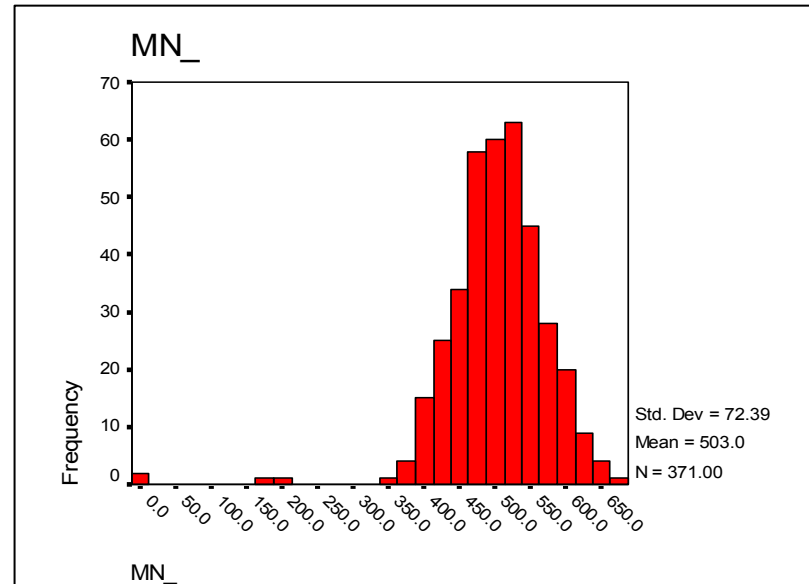
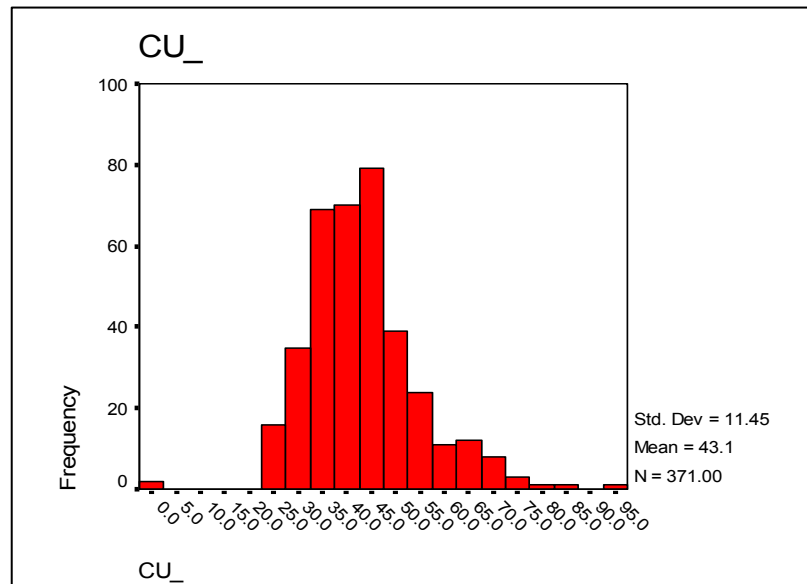
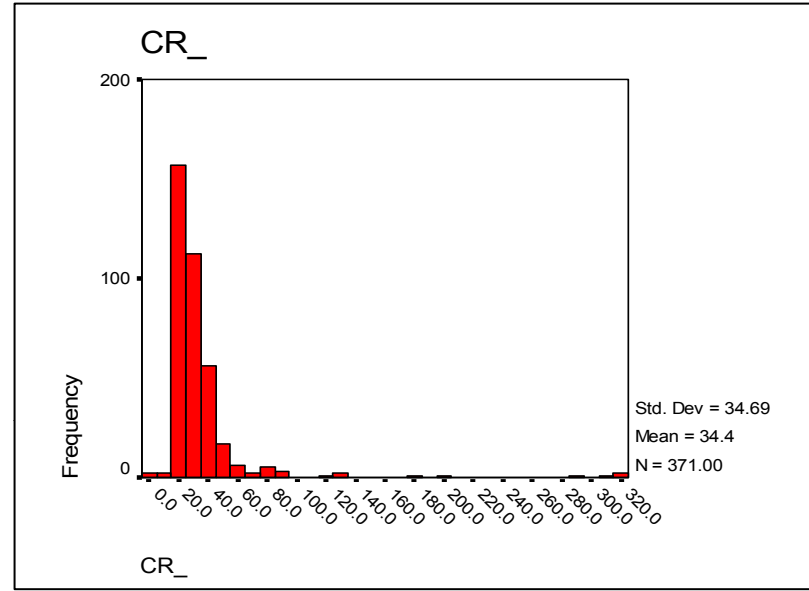
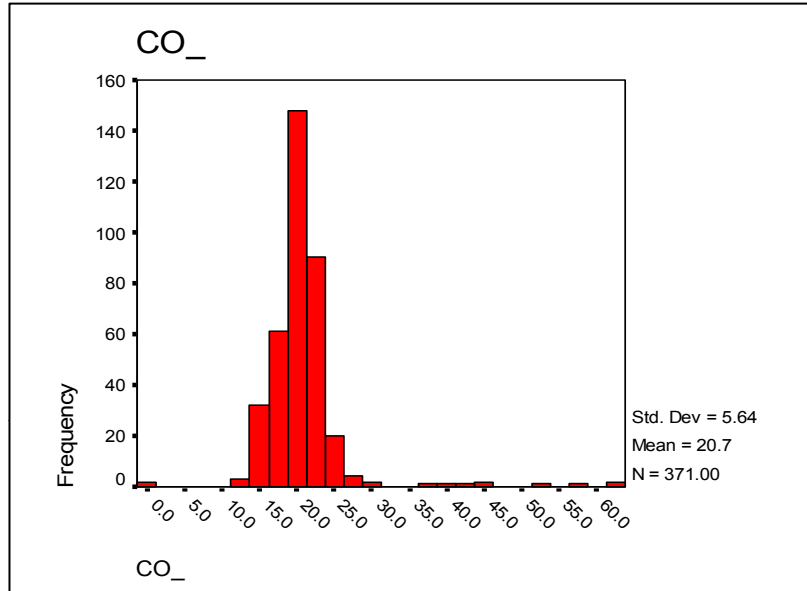
پیوست ۳

نمودار های انتشار عناصر

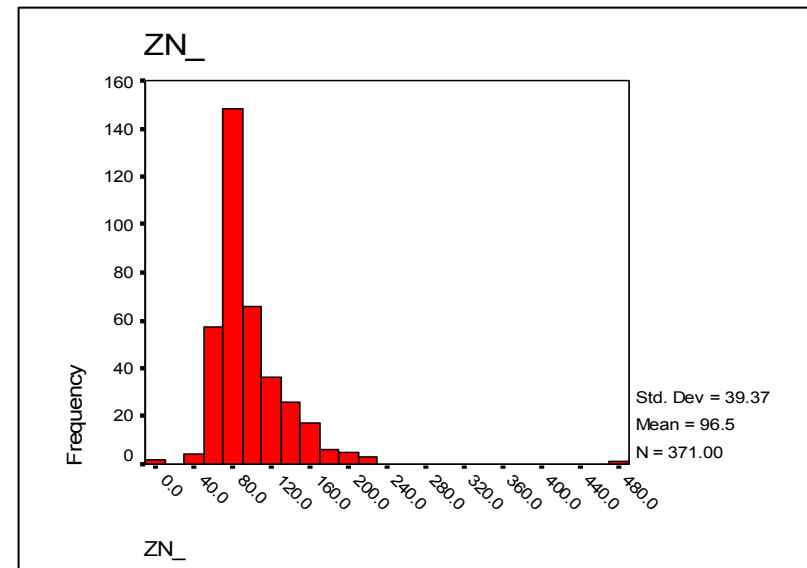
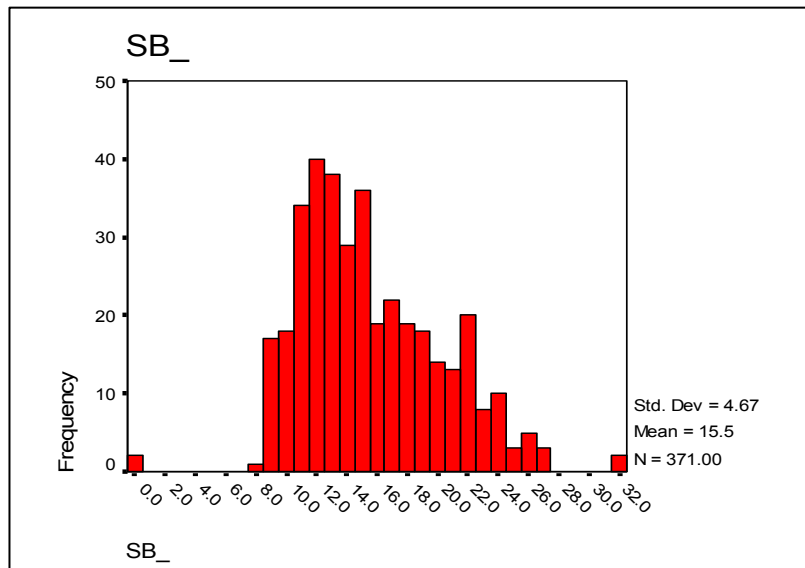
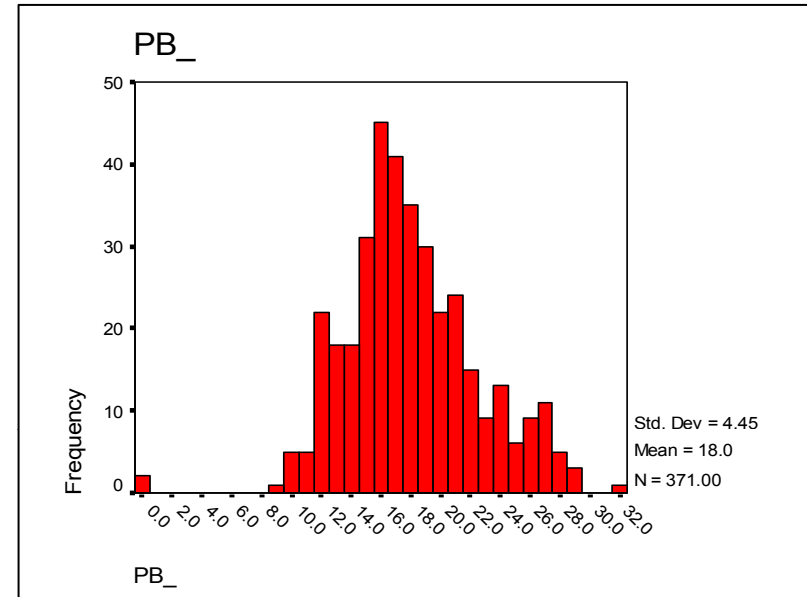
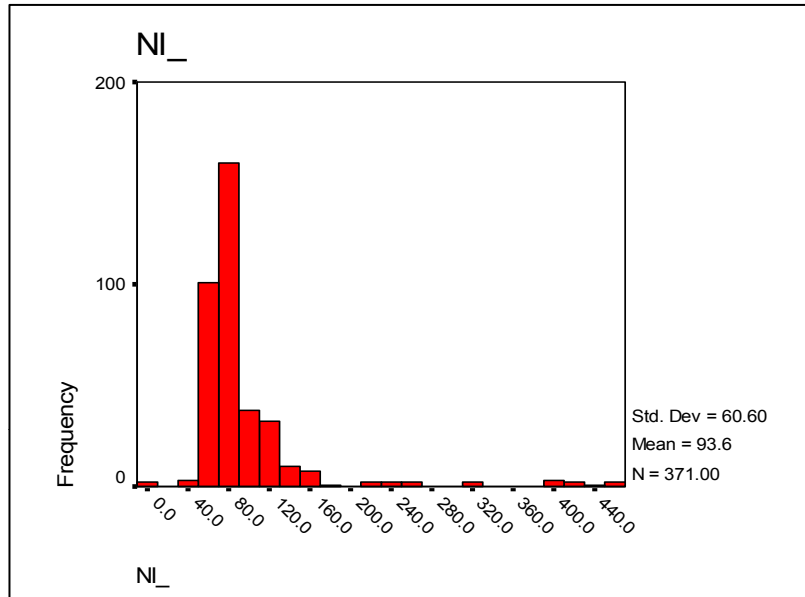
پیوست ۳: نمودار انتشار عناصر (هیستوگرام) در نمونه های ژئوشیمیایی



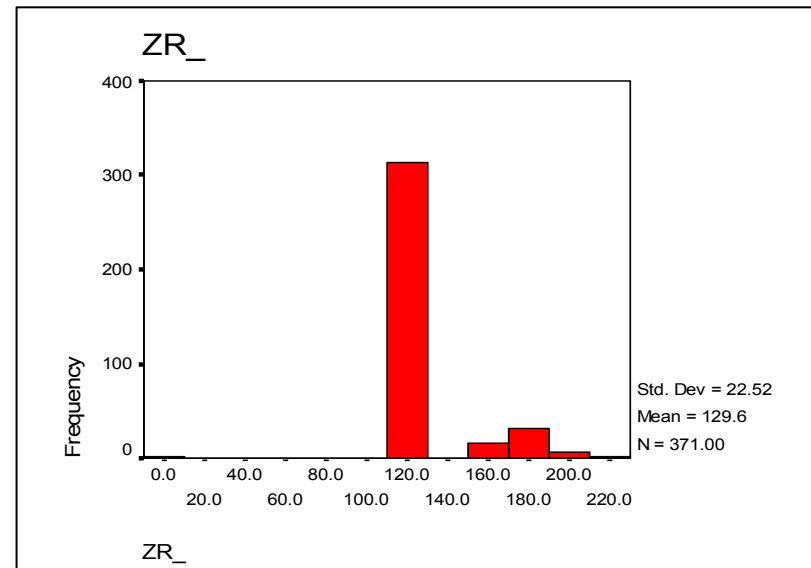
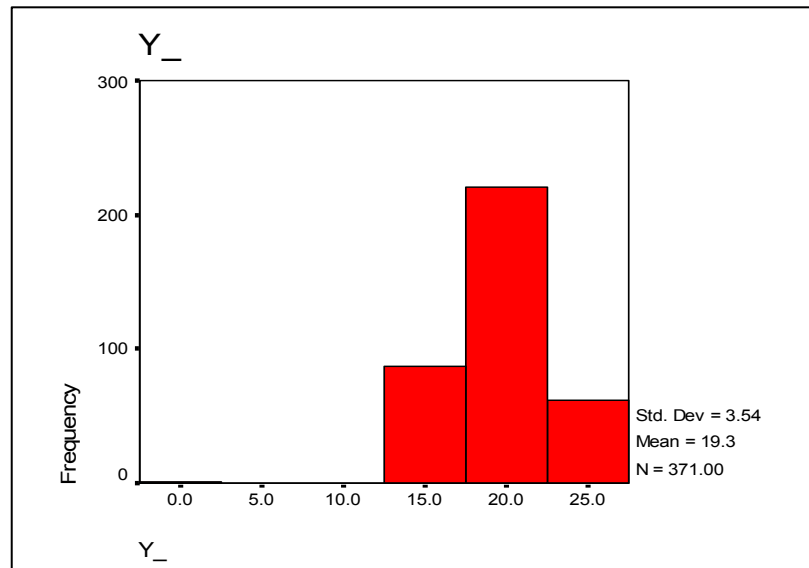
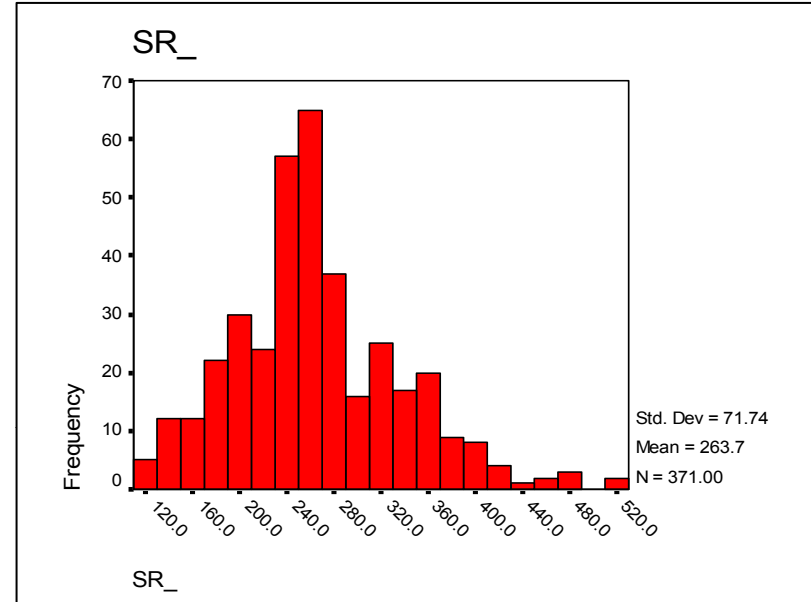
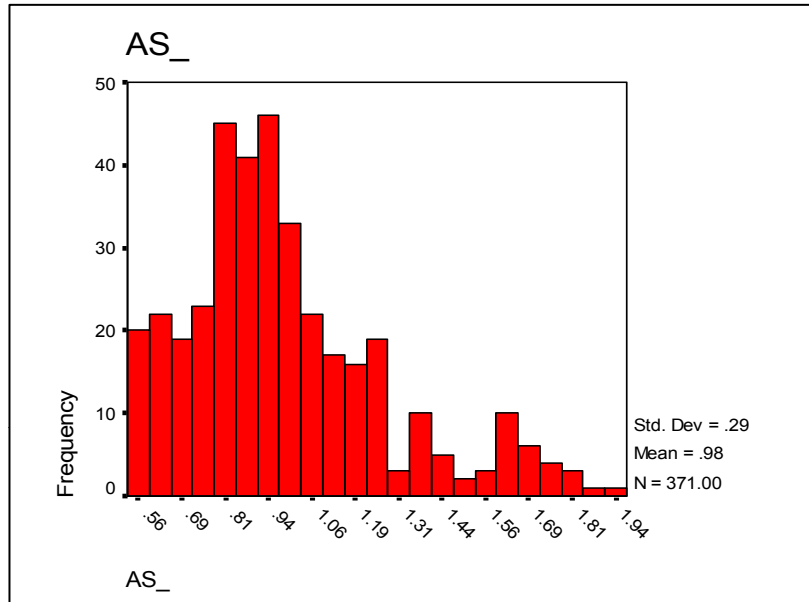
پیوست ۳: نمودار انتشار عناصر (هیستوگرام) در نمونه های ژئوشیمیایی



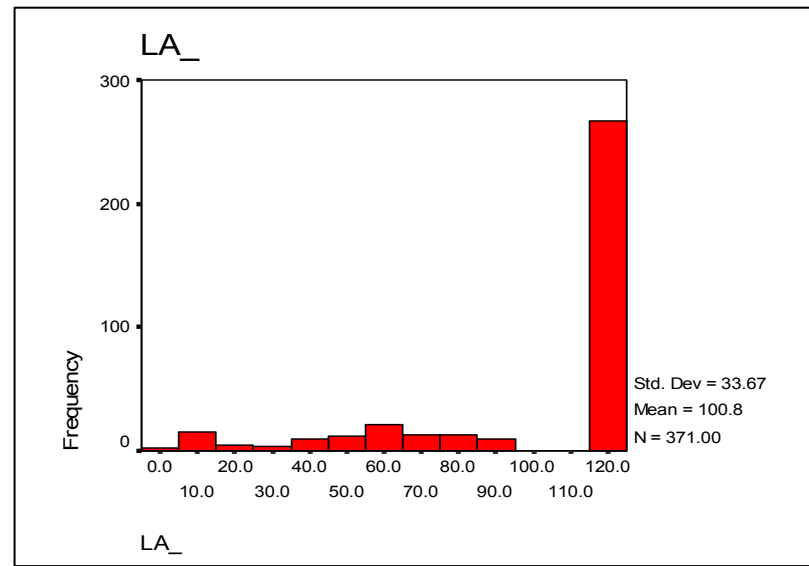
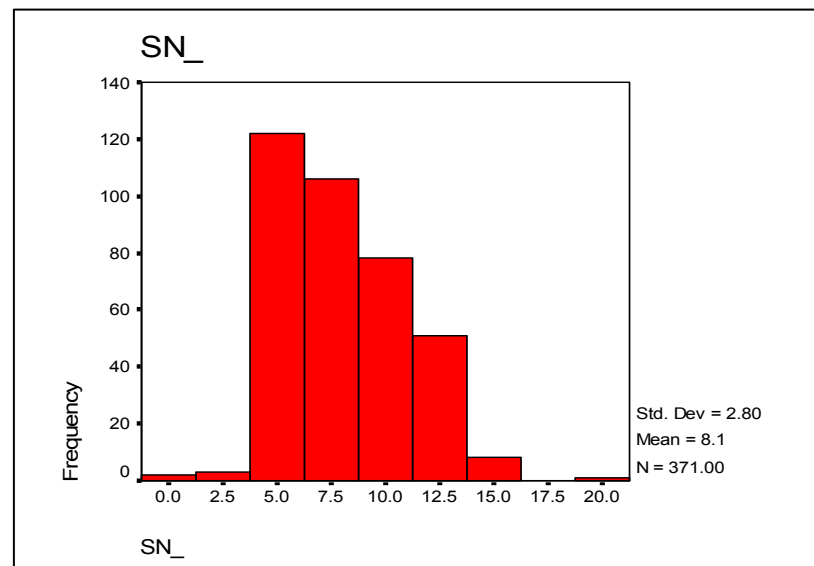
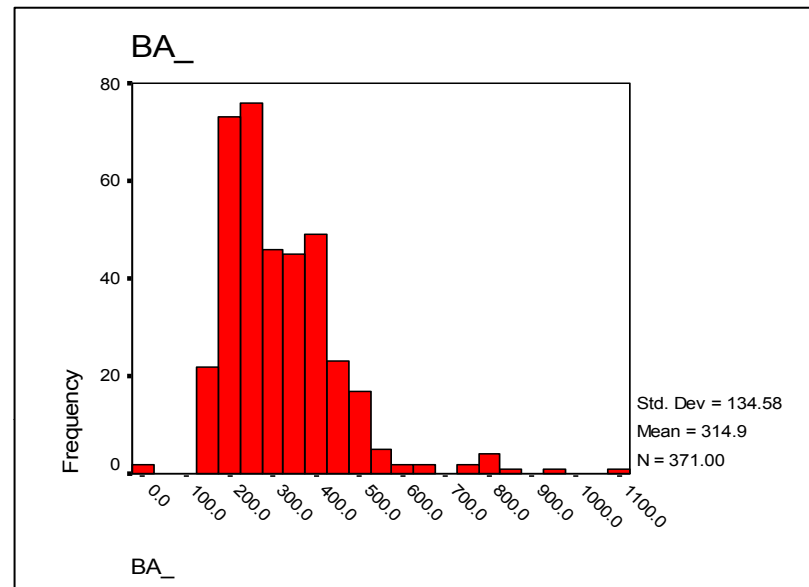
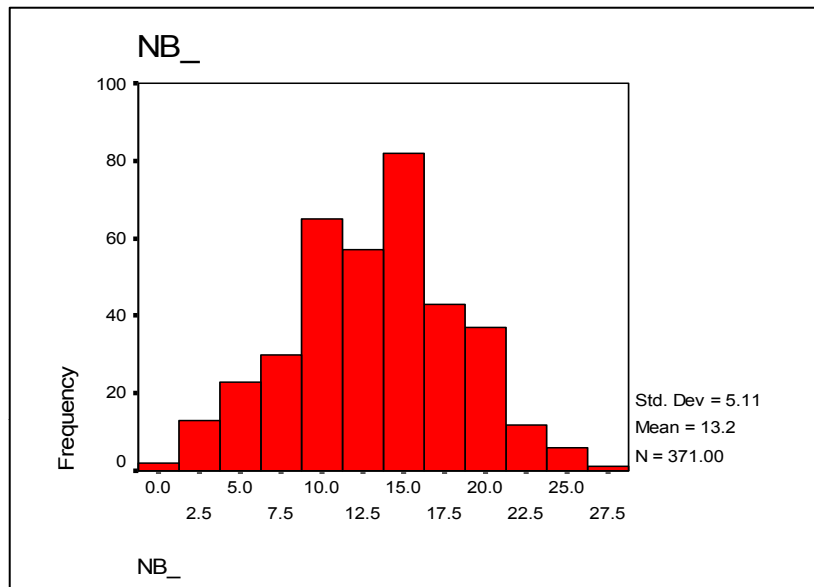
پیوست ۳: نمودار انتشار عناصر (هیستوگرام) در نمونه های ژئوشیمیایی



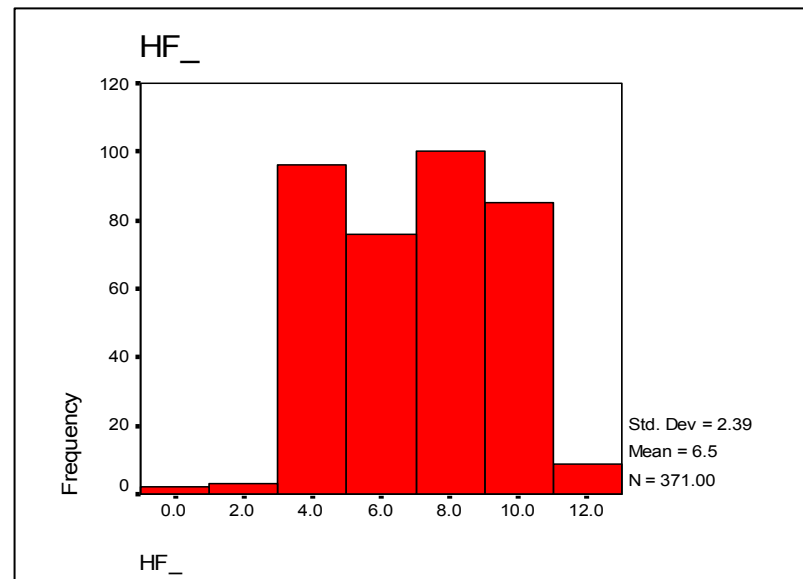
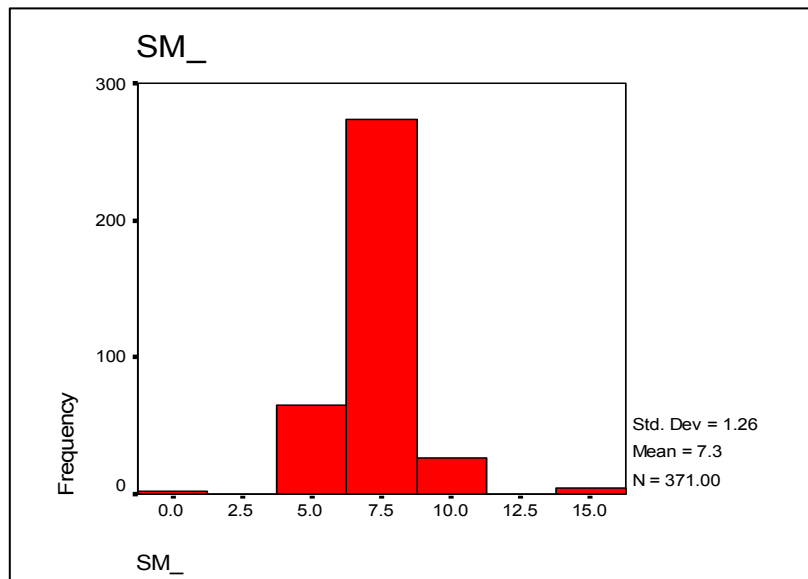
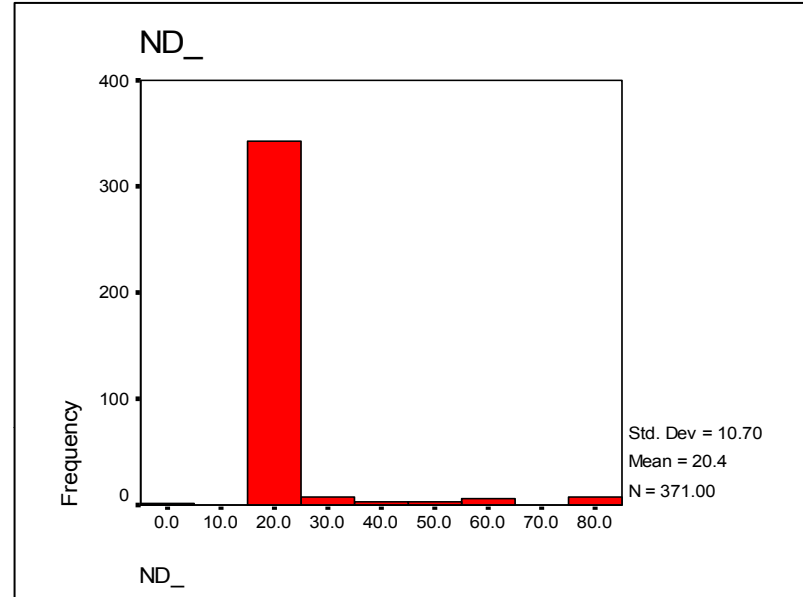
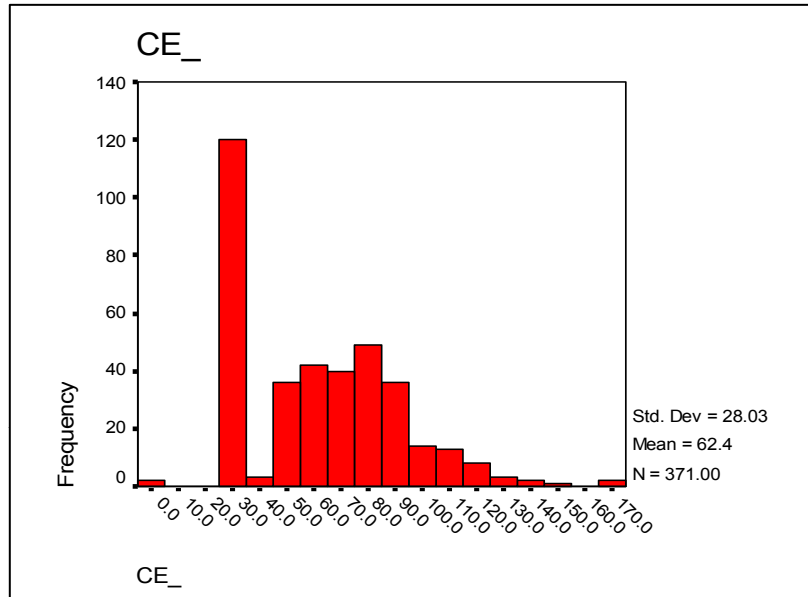
پیوست ۳: نمودار انتشار عناصر (هیستوگرام) در نمونه های ژئوشیمیایی



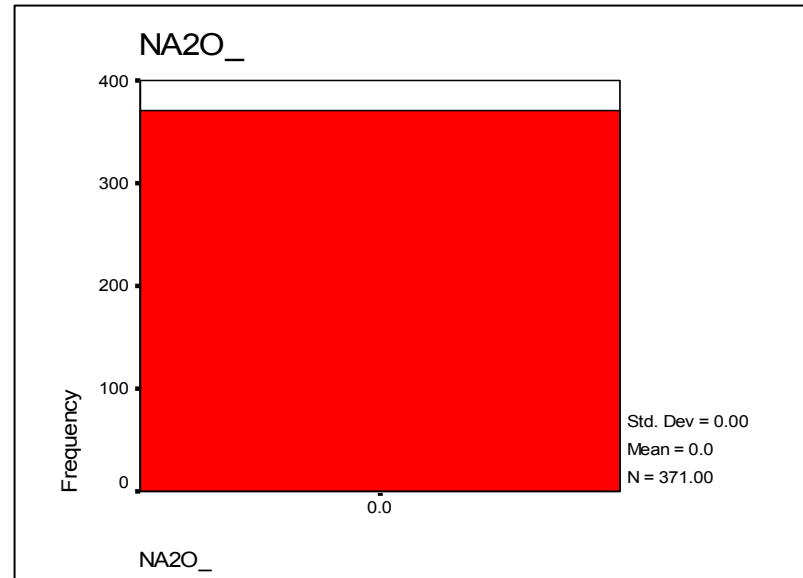
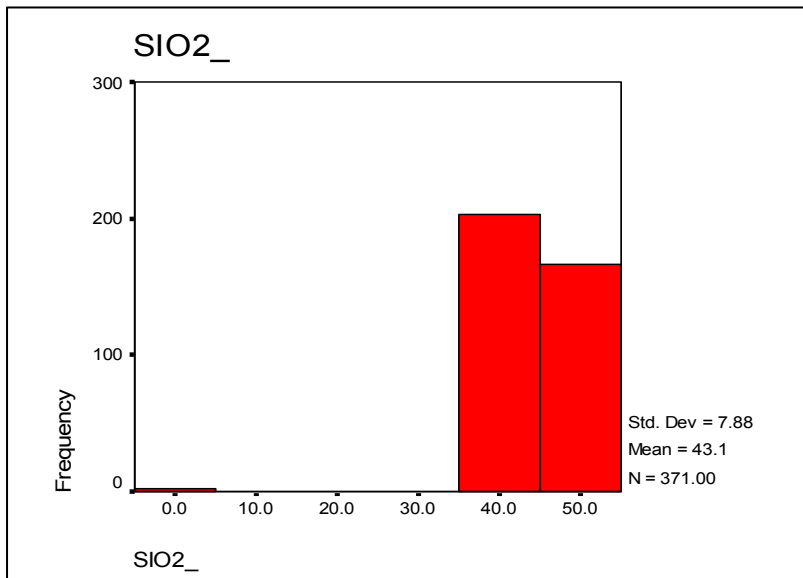
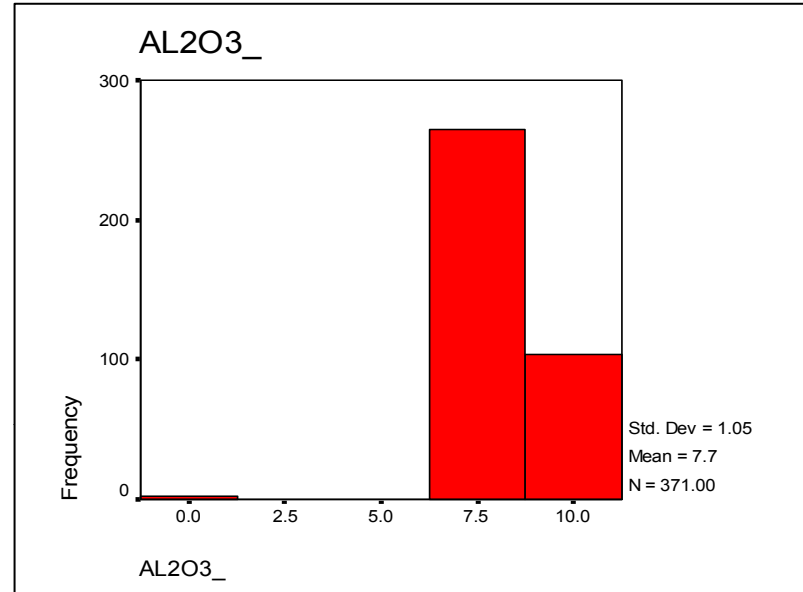
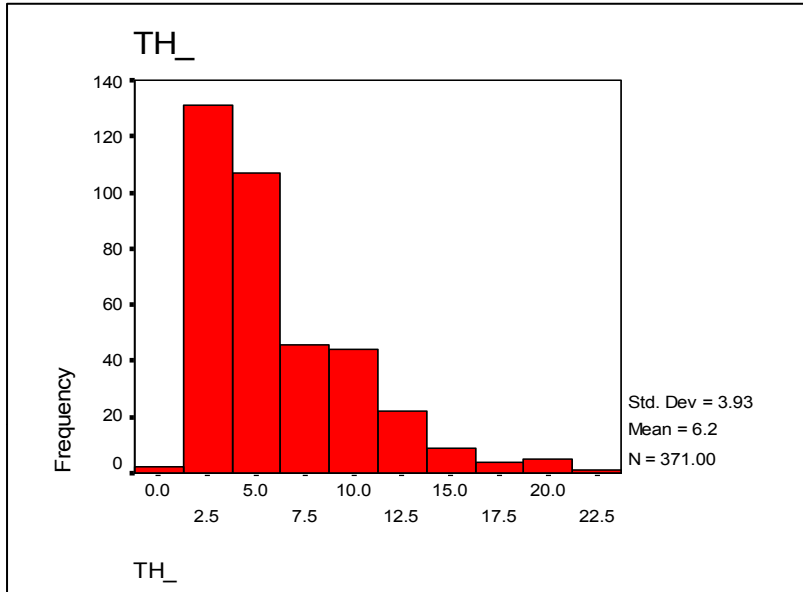
پیوست ۳: نمودار انتشار عناصر (هیستوگرام) در نمونه های ژئوشیمیایی



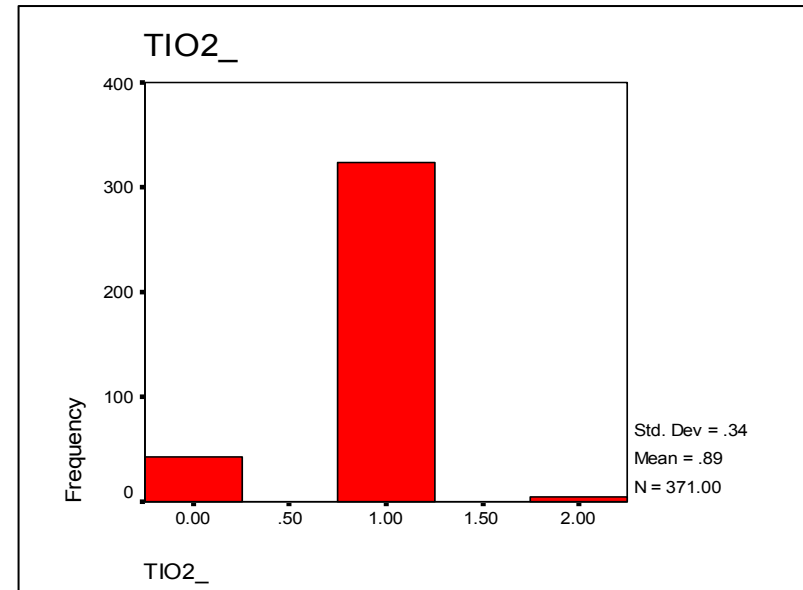
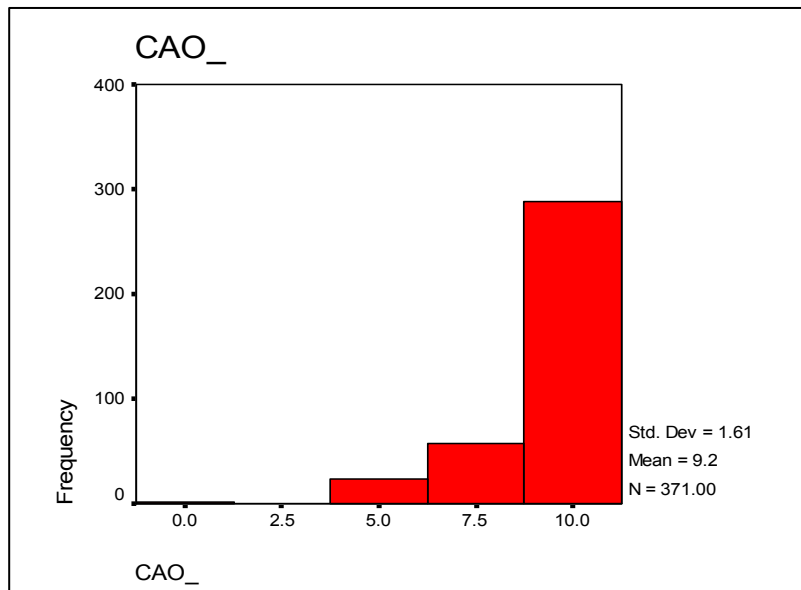
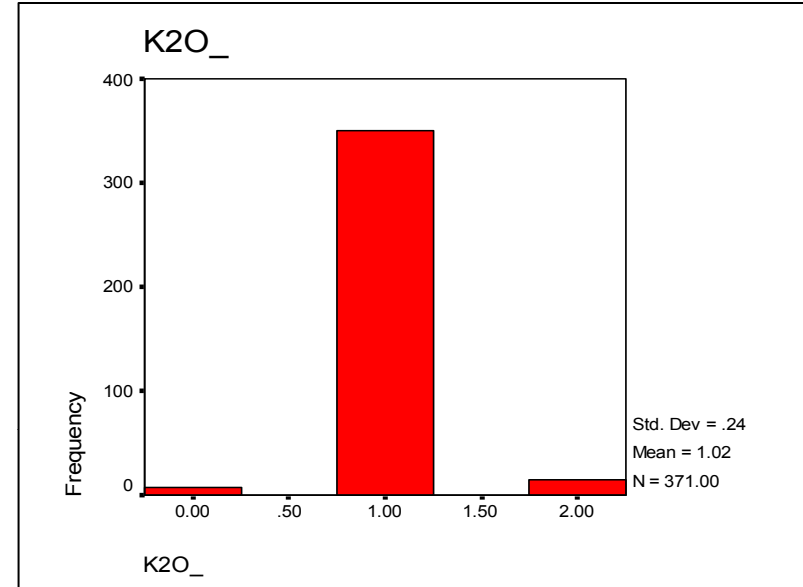
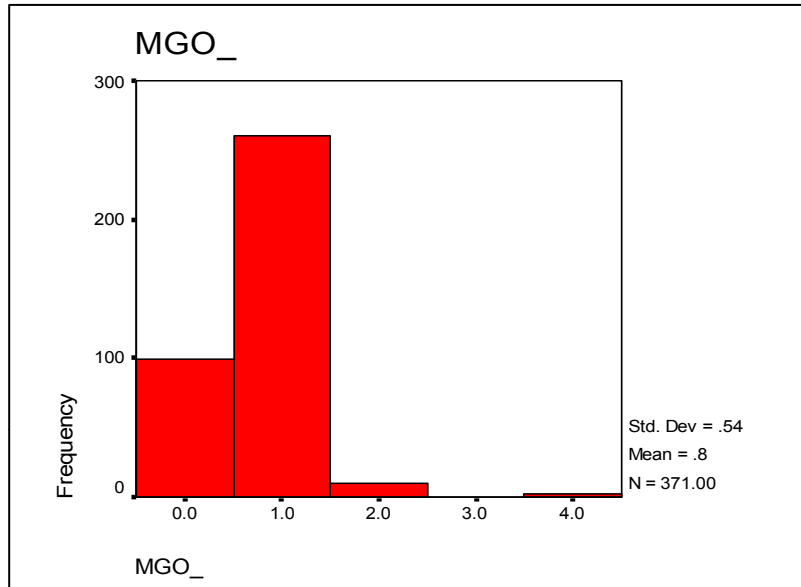
پیوست ۳: نمودار انتشار عناصر (هیستوگرام) در نمونه های ژئوشیمیایی



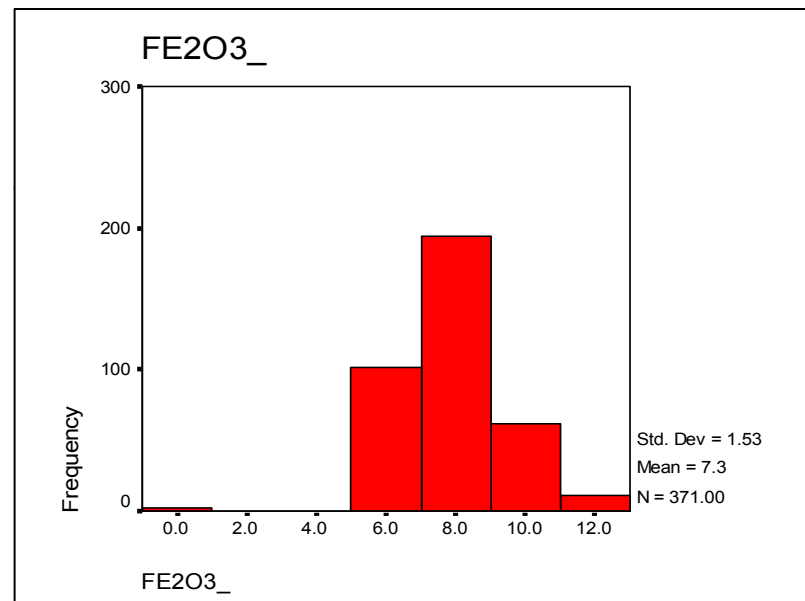
پیوست ۳: نمودار انتشار عناصر (هیستوگرام) در نمونه های ژئوشیمیایی



پیوست ۳: نمودار انتشار عناصر (هیستوگرام) در نمونه های ژئوشیمیایی



پیوست ۳: نمودار انتشار عناصر (هیستوگرام) در نمونه های ژئوشیمیایی

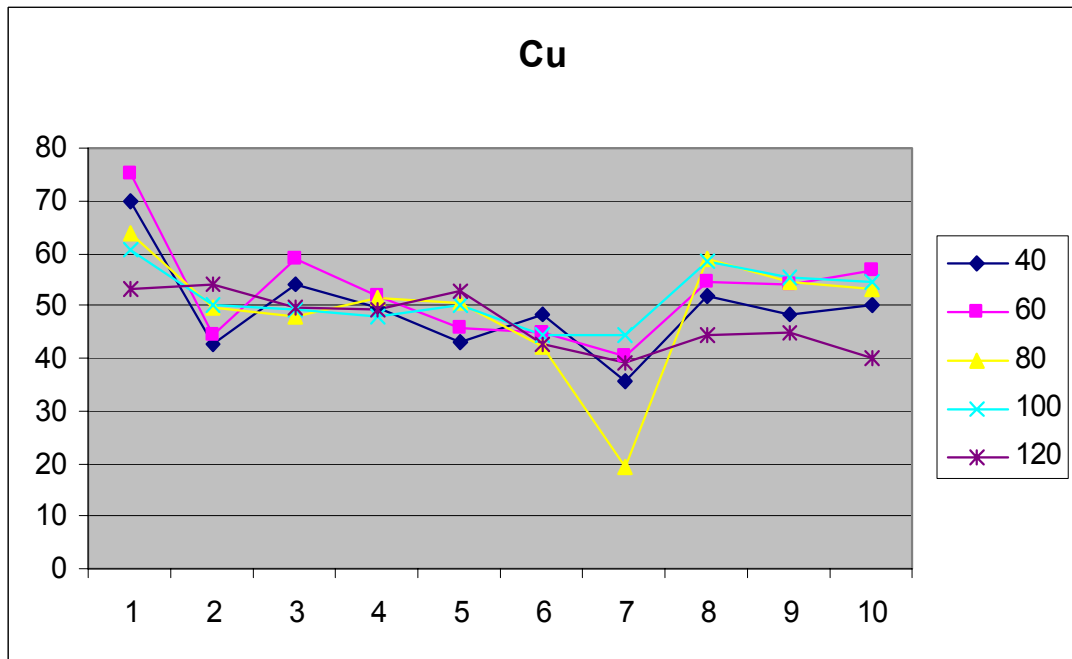


پیوست ۴

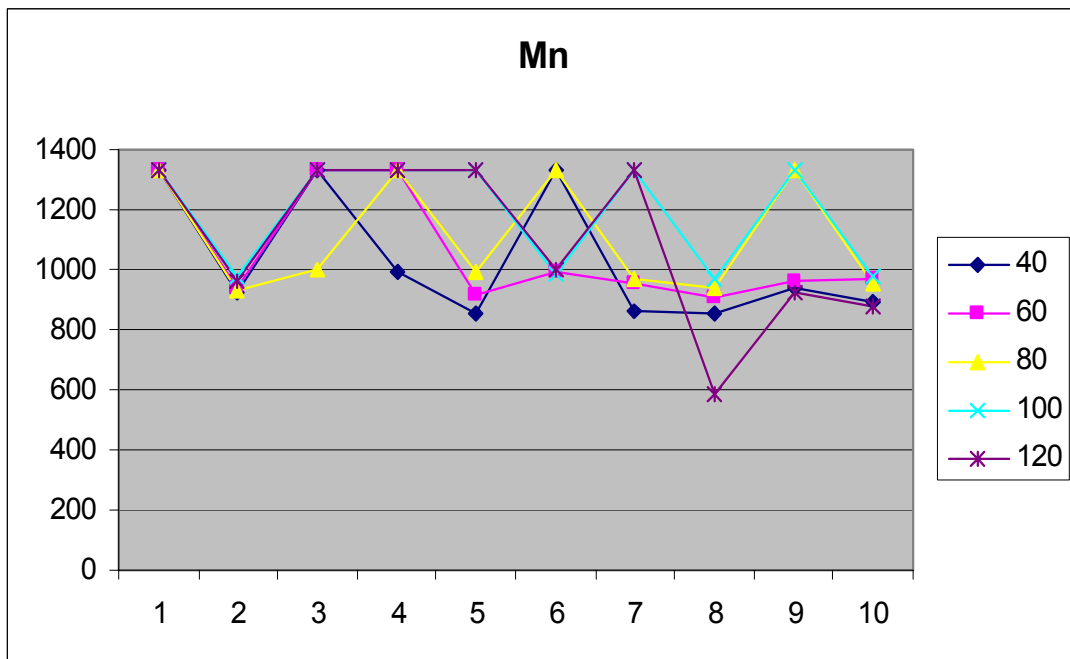
روند تغییرات عناصر در

نمونه های توجیهی

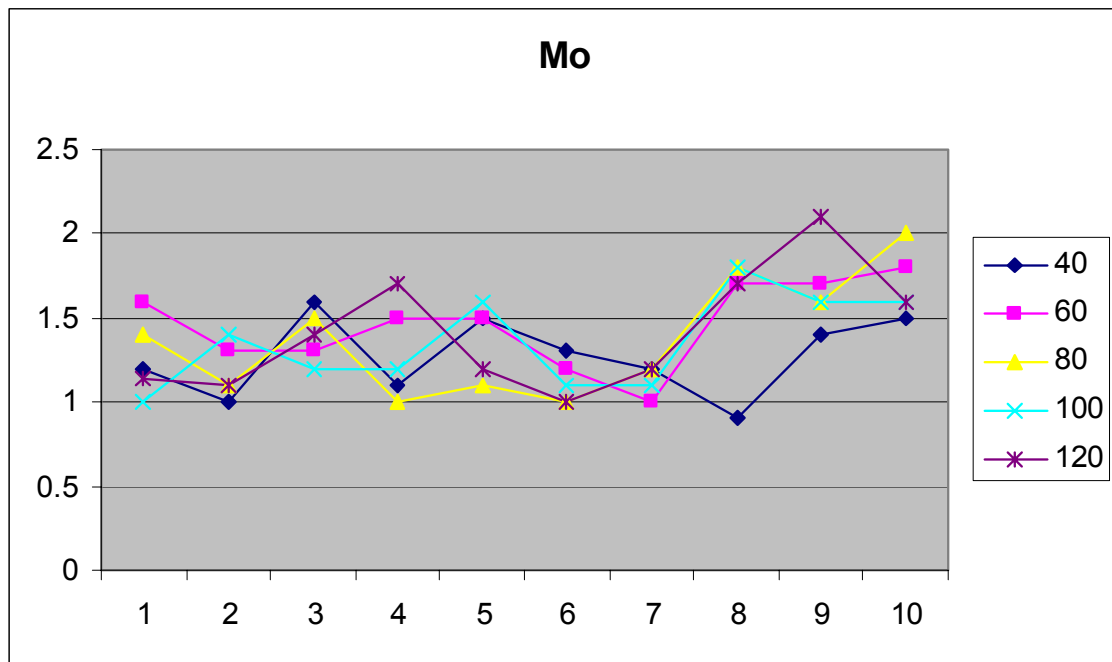
پیوست ۴: روند تغییرات عناصر در نمونه های توجیهی



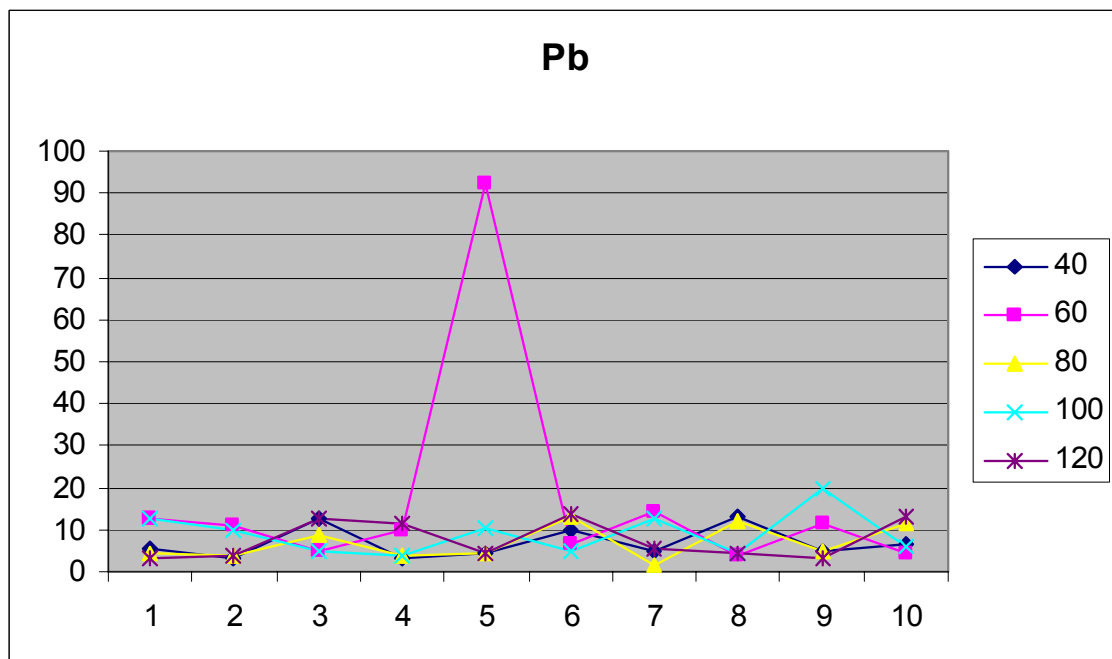
نمودار ۲-۳



نمودار ۲-۴



نمودار ۲-۵



نمودار ۲-۶

