

فصل اول

1- کلیات

1-1- مقدمه

اکتشافات ژئوشیمیایی و کانی سنگین ناحیه‌ای در مقیاس 1:100,000 در زمره عملیات اکتشافی زیر بنائی در هر کشوری به حساب می‌آید که هدف آن شناخت نواحی باپتانسیل معدنی است. برای نیل به این اهداف، از روشهای مختلف ژئوفیزیکی، ژئوشیمیایی و اطلاعات ماهواره‌ای می‌توان بهره برد. نقشه برداری ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه‌ای نیز یکی از این روشهاست که می‌تواند با نمونه برداری از رسوبات رودخانه‌ای انجام پذیرد. پروژه حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک می‌باشد که در محدوده برگه 1:100,000 مرزبان انجام می‌پذیرد. اجرای این پروژه در دو بخش طراحی شده است. بخش اول عملیات تا رسم نقشه آنومالیهای ژئوشیمیایی و تعیین مناطق با پتانسیل ادامه می‌یابد. بخش دوم شامل عملیات کنترل آنومالی‌هاست که از طریق مطالعات کانی سنگین، آلتراسیون، نمونه برداری از مناطق کانی سازی و شکستگی های پر شده (Plumbing system) تعقیب خواهد شد و در نهایت پس از کنترل آنومالی‌ها هر یک از آنها مدل سازی شده و مناطق امیدبخش معرفی خواهند شد.

1-2- اهداف اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه‌ای

تجربیات گذشته در کشورهای مختلف و در شرایط آب و هوایی گوناگون دلالت بر آن دارد که رسوبات آبراهه‌ای (عموماً جزء 80- مش) می‌تواند در اکتشافات کوچک مقیاس ناحیه‌ای (1:100,000 تا 1:250,000) بسیار مفید واقع شود. نتایج حاصل از این نوع بررسی‌های اکتشافی می‌تواند در تحلیل ایالات ژئوشیمیایی و شناخت الگوهای ژئوشیمیایی ناحیه‌ای و همچنین نواحی ای که در آنها احتمال کشف نهشته‌های کانساری بیشتر می‌باشد، بسیار مؤثر واقع شود. علاوه بر کاربردهای مستقیم ذکر شده، نقشه‌های ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای می‌تواند کاربردهائی در زمینه کشاورزی و محیط زیست نیز داشته باشد. بدیهی است که اهداف اکتشافی این نوع بررسی‌ها با اهدافی نظیر تشخیص الگوهای ناحیه‌ای برای توزیع عناصر، متفاوت است و بدین جهت باید برای نیل به هر منظوری، از روش متناسب با آن استفاده کرد.

در مورد اول، که هدف کشف آنومالی در هاله‌های ثانوی است، باید از تکنیک‌های آماری که اختلاف بین مقادیر آنومالی و روندهای ناحیه‌ای را به حداکثر مقدار خود برساند بهره گرفت، و در نتیجه از طریق شدت بخشی آنومالیها، به شناسایی هر چه دقیق‌تر آنها پرداخت. در حالت دوم چون هدف دستیابی به روندهای ناحیه‌ای است، باید از تکنیک‌های آماری‌ای که تأثیر آنومالیها را در روندهای ناحیه‌ای به حداقل مقدار خود می‌رسانند، استفاده کرد. چگالی نمونه برداری در این حالت یک نمونه برای چند کیلومتر مربع است که بوسیله سقف بودجه کنترل می‌شود.

3-1- جمع آوری اطلاعات

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

- 1- نقشه‌های توپوگرافی 1:50,000 منطقه مورد مطالعه شامل چهار گوشه‌های نورآباد (شمال شرق)، جربانلو (جنوب شرق)، توزلو (جنوب غرب) و محمدخلج (شمال غرب).
- 2- نقشه زمین شناسی 1:100,000 مرزبان.
- 3- نقشه ژئوفیزیک هوایی (مغناطیس هوایی) با مقیاس 1:250,000 کبودرآهنگ.
- 4- عکس‌های ماهواره ای اخذ شده از گوگل ارث

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

4-1- موقعیت جغرافیایی و آب و هوایی منطقه

گستره این برکه در شمال باختری ایران، شمال استان همدان و جنوب خاوری استان زنجان، در چهارگوش 1:100,000 مرزبان و در محدوده‌ی طول‌های خاوری $48^{\circ} 30'$ تا $49^{\circ} 00'$ و عرض‌های شمالی $35^{\circ} 30'$ تا $36^{\circ} 00'$ واقع شده است. از نظر تراکم جمعیتی در بیشتر مناطق تراکم جمعیت زیاد است. به گونه‌ای که تراکم نسبی جمعیت در استان همدان و زنجان، 87 نفر در هر کیلومتر مربع است. روستائیان بیشتر به کارهایی چون

زراعت، باغداری، دامداری، صنایع دستی، حمل و نقل و خدمات مشغول اند و از عمده محصولات کشاورزان می-توان به گندم، حبوبات، صیفی جات اشاره کرد و گویش اصلی استان ترکی است.

ورقه های مجاور مرزبان عبارتند از: آوج (خاور)، کیودرآهنگ (جنوب)، زرین (باختر) قیددر (شمال). در گستره ورقه مرزبان رودخانه های دائمی روان نیست ولی دارای رودخانه های متعدد فصلی است. به طور کلی، بلندیهای منطقه به گونه ای مجزا در سراسر گستره پراکنده اند و دشتهایی میان آنها را فرا گرفته است. مهم ترین این ارتفاعات عبارتند از کوه فرقان - کوه خندان چکان در جنوب خاوری کوه بوقانی در جنوب باختری و کوه بزرگ و خوشنام در شمال خاوری که از میان آنها کوه بوقانی که از سنگهای دگرگونی واحد [Jm] سامان یافته است، با ارتفاع 2826 متر بلندترین و بخش دشت شمال باختری ناحیه با ارتفاع 1697 متر پست ترین محل های گستره نقشه را تشکیل می دهد.

مهم ترین جاده آسفالتی ورقه که شهرستان قیدار در شمال (خارج از نقشه) را به کیودرآهنگ در جنوب نقشه (خارج نقشه) ارتباط می دهد از روستای گوگجه ییلاق و قوطی آباد می گذرد. هم چنین جاده های روستاهای نورآباد - جرین - آز انبار به حسن آباد در شمال خاوری و علی آباد - مشهد - کامشکان - چنگو و خنداب امیرآباد در خاور و کهریز بغازی - خورنده و قره بلاق و حسین آباد در جنوب باختری، دولات و حسین آباد در شمال خاوری نیز آسفالتی است.

از دیدگاه زمین ریخت شناسی به طور کلی، ارتفاعات منطقه به صورت مجزا در سراسر گستره پراکنده اند و دشتهایی میان آنها را فرا گرفته اند. ارتفاعات منطقه را می توان به دو بخش تقسیم کرد:

(1) ارتفاعاتی با سیمای عمومی نرم فرسا و دره های به نسبت پهن و کم عمق.

(2) ارتفاعاتی با سیمای عمومی صخره ساز و دره های باریک و عمیق که این شکل را می توان در زون البرز یا شمال خاوری نقشه ملاحظه کرد.

از نظر آب و هوایی این منطقه در محدوده اقلیم معتدل کوهستانی قرار دارد، بافت خاک دشتهای در نزدیکی ارتفاعات درشت دانه است و با دور شدن از کوهها ریزدانه می شود. بر این پایه، فعالیت های کشاورزی منطقه در بخش های مرکزی دشتهای به زراعت و در حاشیه آنها به باغداری اختصاص یافته است. فصل بارندگی سالیانه، کم

و بیش، از میانه‌های پاییز تا اواخر بهار به صورت باران و برف و تگرگ است. میانگین بارندگی سالیانه در ایستگاه همدان که در شرایط به نسبت معتدل تری واقع شده است در حدود 343 میلی‌متر بارندگی در سال است.

1-5-1- زمین‌شناسی منطقه

1-5-1-1- شرح واحدهای سنگی (زون سنندج-سیرجان)

واحدهای سنگ چینه‌ای رخنمون یافته در محدوده زون سنندج - سیرجان این ورقه از قدیم به جدید عبارتند از:

1-5-1-1-1- تریاس بالایی و ژوراسیک

واحد J_m : سنگهای این واحد عبارتند از: شیست، سمی (Semi schist)، سنگ ماسه‌های کمی دگرگونه و سنگهای ولکانیک دگرگون شده که به احتمال متعلق به تریاس بالایی و ژوراسیک هستند و گهگاه در میان آنها سنگ آهک‌های کریستالیزه و سنگهای آذرین دگرگونه نیز دیده می‌شوند. از جمله سنگ‌های ولکانیک دگرگونه می‌توان به توف اسیدی، سنگ کوارتز فلدسپاتی، سنگی سرشار از کانیه‌های فیلسیلیکاته - کوارتز سینیت، برش ولکانیکی با ترکیب ریوداسیت اشاره کرد. و از جمله سنگهای نفوذی در این واحد می‌توان به سنگ آلکالی میکرودیوریتیک، آلکالی میکروگابرو، آلکالی دیاباز - آلکالی دولریت - دیاباز و مونزوگابرو را اشاره نمود.

ترکیب کانی شناختی سنگهای متاولکانیک از فلدسپات - کوارتز و ولکانیک‌های فیلسیلیکاته قاعده سنگهای J_m نامشخص است ولی به صورت ناپیوسته توسط سنگهای الیگومیوسن سازند قم پوشیده می‌شود با توجه به قطعات آمونیت درون این واحد و با توجه به آهک‌های اربیتولین دار کرتاسه زیرین روی آنها این واحد تریاس زیرین - ژوراسیک در نظر گرفته شده است.

2-1-5-1-1- کرتاسه

واحد K_1^c : قاعده سنگهای کرتاسه زیرین در نواحی روستای تخت و خورنده قره بولاغ به صورت ناپیوسته بر روی سنگهای دگرگونی J_m قرار دارد. این واحد سنگی شامل تفاوت کنگومرا و ماسه سنگ کوارتز آرنیت روشن است. کنگومرای یاد شده دارای جورشدگی بد - گرد شدگی بد و فشردگی به نسبت خوب همراه با سیمان سیلیسی است و عمده قلوه‌های آن مربوط به چرت - قطعات سنگهای دگرگونه و ماسه سنگ است.

واحد K_1^l : سنگهای آهکی اربیتولین دار کرتاسه زیرین مانند واحدهای K_1^c در نواحی روستای تخت - خورنده قره بولاغ به صورت هم شیب بر روی واحد سنگی K_1^c قرار دارد. این واحد سنگی شامل سنگ آهک خاکستری مایل به آبی - متوسط تا ضخیم لایه که گهگاه دارای گرهکهای چرتی و رگه‌های کلسیتی به ضخامت حدود 30 cm است. این سنگ آهک‌ها در برخی نقاط به طور جانبی تبدیل به دولومیت‌های آجری رنگ می‌شود.

همچنین این واحد با رنگ خاکستری در شمال خاوری روستای جرین و شمال باختری روستای اردلان و جنوب روستای نایبدک گسترش دارد و در برگرنده سنگ آهک خاکستری با یومیکرایتی تا اسپاریتی - متوسط تا توده‌ای است. سنگهای واحد یاد شده زیر تأثیر فشارهای تکتونیکی ناشی از ساز و کار گسله‌ها به صورت برگ برگی یا متورق شده است (شمال خاوری جرین). با این وجود گاهی می‌توان فسیلهای اربیتولین را به فراوانی در این سنگها مشاهده کرد.

واحد K_1^s : این واحد سنگی را می‌توان در باختر غلام ویس و جنوب باختری خورنده مشاهده کرد. این واحد شامل تناوب سنگ آهک آرزیلی و شیل آهکی خاکستری مایل به سبز است. سیمای عمومی آن نرم فرسا و به رنگ خاکستری است.

شیلپهای خاکستری مایل به سبز این واحد در برخی نقاط مانند جنوب باختری خورنده حاوی نودول‌هایی آمونیت‌دار است که چند تکه نامشخص از آنها یافت شده است.

3-1-5-1-1- ائوسن

واحد **En**: این واحد در جنوب روستای غلام ویس گسترش دارد و شامل سنگ آهک زیست آواری نومولیت‌دار متوسط لایه به رنگ خاکستری تا قرمز ارغوانی است که به صورت تپه ماهور در پهنه دشت رخنمون دارد. ستبرای واقعی آن به دلیل پست و نرم‌فرسا بودن آن به طور کامل مشخص نیست. در این واحد سنگی قطعات کوچک چرت و کوارتز را می‌توان مشاهده کرد. این واحد به گونه‌ای ناپیوسته روی واحد **Kls** جای می‌گیرد.

واحد **E^t**: این واحد در شمال خاوری روستای یارمجه باغ و باختر روستای تخت گسترش دارد و دربرگیرنده واحدهای **En** و **Ev1** بوده شامل توف تراکی آندزیت و آگلومرها همراه با افق‌هایی از آهک نومولیت‌دار است. بافت گدازه‌ها و توف کلاستیک است. کانیهای اصلی این سنگها را فلدسپات با ترکیب سدیک (آلبیت، الیگوکلاز) و پتاسیک (میکروکلین و پرتیتی) - کوارتز، آمفیبول (اغلب از نوع ترمولیت و آکینولیتیت) تشکیل می‌دهند. کانیهای رسی، سربیسیت، اپیدوت و اکسید آهن از کانیهای ثانوی اند.

قطعات سنگی بطور عمده قطعات ولکانیکی با ترکیب شیشه‌ای اسیدی، قطعات چرت ماسه سنگی و قطعات دگرگونی غنی از ترمولیت و اکتینولیت است. بررسی‌های دیرینه شناسی آهکهای نولومیت‌دار، سن این واحد را ائوسن میانی مشخص کرده است. این واحد به صورت ناپیوسته بر روی سنگهای دگرگون شده J_m قرار دارد و خود توسط سنگهای اولیگومیوسن پوشیده می‌شود.

واحد **Ev1**: این واحد که از گسترش کمی برخوردار است در جنوب و جنوب خاوری غلام ویس رخنمون دارد که شامل تراکی آندزیت است. ترکیب کانی شناختی آن عبارت است از پلاژیو کلاز، پیروکسن و قالبهایی از یک کانی مافیک که به وسیله کربنات کلسیم و اکسید آهن جایگزین شده است. زمینه سنگ شامل میکرولیت‌های کشیده و جریان یافته پلاژیوکلاز هم ترکیب با فنوکریست‌ها که سالم تجزیه نشده است در لابلای پلاژیوکلاز مقادیری آلکالی فلدسپات وجود دارد. کانیهای ثانوی به مقدار قابل ملاحظه وجود دارد که عبارتند از کلریت، کربنات کلسیم، اکسید آهن و کانیهای فرعی شامل بلورهای ریز آپاتیت (ندرتاً کانیهای اپاک) است.

1-5-1-4- الیگوسن - میوسن

واحد **O**: این واحد به طور عمده در جنوب باختری نقشه برونزد دارد و شامل کنگلومرای قهوه‌ای - قرمز خاکستری، سنگ ماسه و شیل ارغوانی است که به طور بین انگشتی به یکدیگر تبدیل می‌شوند. قطر قلوه سنگها حداکثر 30 cm و شامل سنگ ماسه ولکانیک (توف - آندزیت) و سنگ آهک با گردشگی متوسط و جورشدگی بد است. خمیره آن ماسه آهکی است. این واحد به طور دگرشیب روی واحدهای کهن تر و با ناپیوستگی هم شیب زیر واحد Omql قرار دارد.

واحد **OMq¹**: این واحد دارای گسترش زیادی در شمال باختری، جنوب باختری و خاور ورقه می باشد و در بر گیرنده سنگ آهک خاکستری روشن ضخیم لایه توده ای است همچنین شامل مارن و توف می باشد. تنها در جنوب باختری روستای خورنده در بخش بالایی، این واحد سنگ چینه ای به سنگ آهک های متوسط لایه تبدیل می شود.

واحد **OMqv2**: این واحد در شمال باختری ورقه دارای گسترش قابل توجهی است و شامل گدازه‌های تراکی آندزیت با بافت پورفیریتی و میکرولیتی است. و کانیهای اصلی این گدازه پلاژیوکلاز شکل دار با ترکیب (آندزین - لابرادوریت)، پیروکسن با بلورهای شکل دار تا نیمه شکل دار، پیروکسنهای مونوکلینیک (احتمالاً) - هورنبلند - بیوتیت با فراوانی کمتر و قالبهای نسبتاً ریزی از یک کانی مافیک و هم چنین کانیهای اپاک - آپاتیت از کانیهای فرعی هستند. اساس زمینه سنگ را میکرولیت‌های بسیار ظریف و جهت یافته فلدسپات به همراه ریز کریستالهای کانیهای اپاک تشکیل می‌دهد.

واحد **OMql**: این واحد دارای سه زیر واحد به صورت زیر است:

واحد **M1**: این واحد در نیمه شمالی محدوده با گسترش زیاد قرار دارد و شامل مارن های قرمز و کمتر مارن های سبز بوده میان لایه هایی از ماسه سنگ متوسط آن را همراهی می کند. همچنین این واحد شامل مارن های قرمز و کمتر مارن های سبز رنگ بوده که میان لایه هایی از ماسه سنگ متوسط آن را همراهی می کند. سیمای عمومی آن نرم فرسا و به رنگ قرمز ارغوانی است.

واحد **M2**: این واحد سنگ چینه‌ای شامل تناوب کنگومرا - ماسه سنگ دانه ریز و مارن قرمز رنگ است که در جنوب باختری کهل‌آباد با ستبرای حداکثر 250 متر برونزد دارد. قطر قلوه سنگها حداکثر 25 سانتی‌متر و جنس آنها از سنگ آهک (OM_q^1) سنگ ماسه و ولکانیک با گردشگی به شیب ضعیف و جورشدگی ضعیف است و دارای سیمان ماسه‌ای است.

واحد **M2c**: این واحد تنها در جنوب باختری کهل‌آباد برونزد دارد. این واحد شامل تناوب مارن‌های قرمز و سبز رنگ می‌باشد که دارای میان لایه‌هایی از ماسه سنگ های نازک لایه است.

5-1-5-1- پلیوسن - پلیستوسن

واحد PL: این واحد در اطراف روستای دلایر علیا - گیل و تورپافلو، رخنمون دارد. سیمانی شدن و در نتیجه استحکام این واحد سنگی از منطقه ای به منطقه دیگر تغییر می کند. مقدار شیب این واحد معمولاً از 40° است.

5-2-1- شرح واحد های سنگی (زون البرز)

5-2-1-1- مزوزوئیک ژوراسیک

واحد JI: این واحد در شمال روستای اردلان و لک رخنمون دارد. این واحد در برگیرنده سنگ آهک، سنگ آهک مارنی و مارن است.

واحد JS: این واحد با گستردگی کم در شمال روستای اردلان و لک رخنمون دارد و شامل تناوب سنگ ماسه قهوه ای مایل به سبز، نازک تا ضخیم لایه، شیل سبز تیره است.

KI^s: این واحد با رنگ نمادین سبز در شمال خاوری روستای جرین رخنمون دارد و شامل شیلهای سبز مایل به خاکستری است. بخش زیرین این واحد به وسیله واحدهای جوان تر پوشیده شده است.

5-2-2-1- ائوسن

واحد E^{VI}: این واحد در برگیرنده سنگهای ولکانیکی با ترکیب (پیروکسن آندزیت و فئوبازائیت) است که در جنوب روستای خوشنام و شمال نایجدک رخنمون دارند.

5-2-2-3- کواترنری

واحد های Q^t و Q^f: این واحد ها تقریباً با شیب افقی در ورقه به طور پراکنده گسترش دارند و شامل پادگانه- های آبرفتی و مخروط افکنه های کهن است و از کنگلومرای سخت شده که در بخش بالایی میان لایه های از

خاک رس قهوه‌ای رنگ را در بر گرفته تشکیل شده است. قلوه سنگ‌های این کنگلومرا از سنگهای قدیمی‌تر تشکیل شده و دارای جورشدگی بد و گردشگری متوسط هستند.

واحد Q^{al} : انباشته‌های رودخانه‌ای زمان حاضر که در بستر رودخانه جای دارند و در برگیرنده قلوه سنگ و شن است که بی هیچ پیوندی میانده‌ای در کنار یکدیگر جای دارند.

3-5-1- سنگهای آذرین (نفوذی)

واحد gb:

این واحد در برگیرنده میکروکوآرتز مونزوگابرو - میکروکسن مونزوگابرو و آلکالی میکروگابرو است که سنگهای ژوراسیک (Jm)، کرتاسه بالا و الیگومیوسن را بریده است. بافت سنگها پورفیریتیک، گرانولار با زمینه میکروگرانولار است. کانیهای اصلی آن عبارتند از: پلاژیوکلاز با بلورهای شکل‌دار تا نیمه شکل‌دار با ترکیب آن‌دزین، لابرادوریت، کلینوپیروکسن و اغلب با فاسیس کشیده و یا تخته‌ای و صفحه‌ای شکل که ترکیب شیمیایی آنها بطور عمده در حد اوژیت و دیوپسید است. آمفیبول اغلب با فاسیس کشیده و کلریت بصورت صفحات شکل‌دار حاصل تجزیه کانیهای مافیک) و یا بی شکل دیده می‌شود. زمینه سنگ به طور عمده از کانیهای پلاژیوکلاز تشکیل شده است، سن این واحد ترشیری است.

واحد d:

ژیزمان این سنگها به صورت دایک می‌باشد که به کرات واحد سنگ چینه‌ای Jm را بریده‌اند. ترکیب سنگ شناختی این سنگها، دیوریت و آلکالی دیابازالت. بافت آنها اینترسرتال دارند و به طور جزئی پورفیریتیک می‌باشند. در ترکیب کانی شناختی آنها فلدسپات با ترکیب سدیک (آلیت، الیگوکلاز) و گاه پتاسیک دیده می‌شود. پیروکسن

به میزان کم و با ابعاد کوچک (تا 4 میلی متر) به صورت شکسته و بی شکل یافت می شود. کانی های مافیک که به طور کامل به کلریت و سرپانتین تجزیه شده اند و کربنات کلریت - اسفن نیز به همراه ایلمنیت به صورت صفحات شکل دار یا نیمه شکل دار و همچنین آپاتیت به صورت بلورهای درشت یا کشیده (تا یک میلی متر) مشاهده می شود. از کانیهای فرعی می توان به کانیهای اپاک و آپاتیت اشاره کرد. سن این واحد ترشیری است. سن و تیپ سنگ ها در این برگه مطابق جدول (1-1) می باشد.

4-5-1- دگرگونی

در بخشهای خاوری شرقی، جنوب شرقی خاوری - کوه های خرقان، خندان چکان و اوچ آچا و جنوب کوه بوقانی، نقشه یک ردیف سنگهای دگرگونی از نوع شیست - سنگ ماسه ها و سنگ های آذرین دیده می شوند که کهن ترین سنگهای منطقه را تشکیل می دهند و به نظر می رسد که مجموعه یاد شده رخدادهای دگرشکلی پیچیده ای را تحمل کرده باشند که عمده ترین آن دگرگونی ناحیه ای سنگهای ژوراسیک زیرین - میانی و کرتاسه است. سنگهای ژوراسیک پایینی و میانی در اثر رویداد سیمین میانی - پسین - لارامید زیر تأثیر دگرگونی قرار گرفته و در آنها تیغکهای موسکویت رشد یافت و فیلوسیلیکاتهای مانند سریست، موسکویت و کلریت به همراه ریز بلورهای بیوتیت که آغستگی به اکسید آهن دارند با چهره های جهت یافته دیده می شوند.

جدول (1-1): سن رخنمونهای سنگی در این برگه

سن	واحد	تیپ سنگها
کواترنری	رسوبی	آبرفتهای عهد حاضر، تراورتن
پلیوسن	رسوبی	رس
بعد از میوسن	آذرین	گابرو، گرانودیوریت تا دیوریت، داسیت تا ریوداسیت
میوسن	رسوبی	کنگلومرا، ماسه سنگ، مارن، سنگ آهک، نمک، ژئپس
	آذرین خروجی	آندزیت
الیگوسن	رسوبی	کنگلومرا، ماسه سنگ قرمز، مارن، سنگ آهک
	آذر آواری	توف
ائوسن	رسوبی	کنگلومرا، ماسه سنگ قرمز، مارن، سنگ آهک
	آذرین خروجی	آندزیت، داسیت، ریولیت
	آذر آواری	توف
کرتاسه	رسوبی	کنگلومرا، ماسه سنگ، مارن، سنگ آهک نومولیتی
	دگرگونی	اسلیت، سنگ آهک بلورین
ژوراسیک	رسوبی	ماسه سنگ، مارن، دولومیت، سنگ آهک، شیل
	دگرگونی	سنگهای متامورفیک

1-6- زمین شناسی ساختمانی

1-6-1- گسلها

روند عمده گسلهای منطقه N300 - 330W با شیب عمومی $15^{\circ} - 40^{\circ}$ است که هم راستا با روند محور چین خوردگیهای موجود در منطقه است. گمان می رود که اینان نیز در نتیجه تأثیر روند کوتاه شدگی رویدادهای منطقه با راستای NE-SW ایجاد شده است.

گسل منصور آباد

این گسله از نوع رانندگی است و در جنوب خاوری ورقه قرار دارد. روند آن NW – SE و جهت شیب آن به سمت NE است. این گسله سنگهای دگرگون شده واحد J_m را روی $OM_q^{1.m}$ جای داده است.

گسل کامشگان

این گسله از نوع رانندگی (Thrust fault) است که با روند NW-SE از خاور نقشه آغاز می شود و تا روستای قره بلاغ قابل تعقیب است. جهت شیب آن بسوی SW است که باعث رانده شدن سنگهای دگرگون شده واحد J_m بر روی واحدهای $OM_q^{1.m}$ و $OM_q^{s.m}$ شده است.

گسل قره باغ

این گسل رانندگی که در جنوب خاوری روستای قره بلاغ با روند NW-Se قابل رویت است. سنگهای واحد OM_q^1 را روی واحد J_m جای داده است و در جبهه رانندگی بین 5 – 10 متر برش تکتونیکی را می توان ملاحظه نمود.

گسل سعید آباد

این گسل رانندگی (Thrust fault) در شمال روستای سعید آباد دیده می شود و دارای روند NW-SE، و جهت آن به سمت NE است. در اثر عملکرد این گسل برش تکتونیکی و خردشدگی شدیدی را می توان امتداد گسل ملاحظه کرد.

گسل خوشنام

این گسل رانده که در جنوب روستای خوشنام (واقع در گوشه شمال شرقی ورقه) با روند N120-125E قابل تعقیب است از شمال خاوری نقشه آغاز و از خاور آن بیرون می‌شود. جهت شیب آن به سمت SW بوده که باعث رانده شدن سنگهای کهن بر روی واحدهای سنگی جوان تر - واحدهای E^v و $E^{c.v}$ شده است.

2-6-1- چین‌ها

بیشتر ساختمانهای چین خورده در گستره نقشه در واحدهای سنگی الیگومیوسن بصورت ساختمانهای چین خورده باز است. روند عمده محور این چین‌ها هم جهت با روند گسل‌ها یعنی NW-SE است که تشکیل آنان را می‌توان متأثر از فازهای دگرشکلی پس از میوسن با راستای NE-SW وابسته دانست.

از ساختمانهای چین خوردگی منطقه می‌توان به ناودیس شکنجی کوه خرقان که در جنوب خاوری ورقه در میان واحد سنگ‌های دگرگون شده J_m اشاره کرد، راستای محوری آن NW-SE است که در دو طرف یالهای آن چینهای متعددی دیده می‌شود. همبری واحد J_m با واحدهای دیگر الیگومیوسن در دو سوی یال بطور عمده به صورت گسله از نوع راندگی است.

تاق‌دیس کوه بوقانی

این تاق‌دیس در جنوب باختری ورقه قرار دارد و ساختار اصلی کوه بوقانی را ساخته است همچنین تاق‌دیس‌ها و ناودیس‌های متعددی با میل محوری یا بدون محوری، به ویژه در واحد OM_1^1 واقع در جنوب باختری ورقه با روند محوری NW-SE قابل ملاحظه‌اند.

به نظر می‌رسند ساختار کلی در بخش خاوری نقشه (کوه خرقان) یک ساختار گل مانند Structure Flower می‌باشد که زاویه گسل در دو طرف سنگهای دگرگونه دارای دو شیب متفاوت است. شکل‌گیری آنها می‌تواند به صورت تراستهای باشد که با شیب متفاوت نسبت به گسل‌های مجاور به وجود آمده‌اند.

7-1- زمین شناسی اقتصادی

با توجه به گسترش واحدهای سنگی، در محدوده مورد مطالعه، از دیدگاه زمین‌شناسی اقتصادی پتانسیل‌های معدنی در وابستگی با این سنگ‌ها نیز قابل ذکر هستند.

مواد معدنی غیر فلزی در این منطقه دارای اهمیت بیشتری هستند و به طور عمده شامل بخش‌های کربناته الیگومیوسن هستند که در حال حاضر کاربردهایی گوناگون دارند. از سنگ‌های آهکی این بخش‌ها که از خلوص بالایی برخوردارند در کارخانه قند همدان استفاده می‌شود. کارخانه سیمان همدان از این سنگ‌ها بعنوان مواد خام اولیه اصلی استفاده می‌نمایند.

این سنگ‌ها بصورت پراکنده، در مناطق گوناگون محدوده در کارگاه‌های تولید آسفالت سنگ لاشه و سنگ مالون نیز استفاده می‌شود. بخش‌های ماسه سنگی و توفی نهشته‌های الیگومیوسن نیز در کارگاه‌های موزائیک-سازي منطق کاربرد دارند. هم‌چنین واحدهای آبرفتی که در منطقه گسترشی چشمگیر دارند. منبع مناسبی جهت تأمین شن و ماسه هستند در حال حاضر چندین معدن شن و ماسه با استفاده از این منابع فعال هستند.

فصل دوم

2- نمونه برداری

2-1- مقدمه

به منظور تشخیص آنومالیهای واقعی و تمیز انواع مرتبط با کانی سازی از سایر انواع، در هر ناحیه ای لازم است تا جزء ثابتی از رسوبات آبراهه ای (برای مثال جزء 80- مش) و یا کانی سنگین (جزء 20- مش) مورد آزمایش قرار گیرد. قطر این جزء ثابت تابع شرایط آب وهوایی، توپوگرافی و فاصله از منشأ کانی سازی می باشد. در مواردی که هاله های ثانوی اکسیدهای آهن و منگنز توسعه یافته اند برداشت نمونه از چنین هاله هایی ممکن است موجب شدت بخشی به هاله ها شود که در این صورت باید احتیاط های لازم جهت تفسیر اطلاعات بدست آمده صورت پذیرد. در پروژه حاضر نتایج حاصل از سه نوع بررسی شامل رسوبات آبراهه ای، کانی سنگین و مینرالیزه با یکدیگر ترکیب و سپس مدل سازی شده اند. کلیه نتایج بدست آمده از هر یک از روش های فوق تشکیل یک سیستم اطلاعاتی با امکانات حذف و انتخاب مکرر مناطق امیدبخش را می دهد که براساس سازگاری و ناسازگاری خواص مشاهده شده در مدل انجام می پذیرد و از این رو امکان بروز خطاهای ناهنجار در آن کمتر است.

2-2- عوامل مؤثر در طراحی نمونه برداری

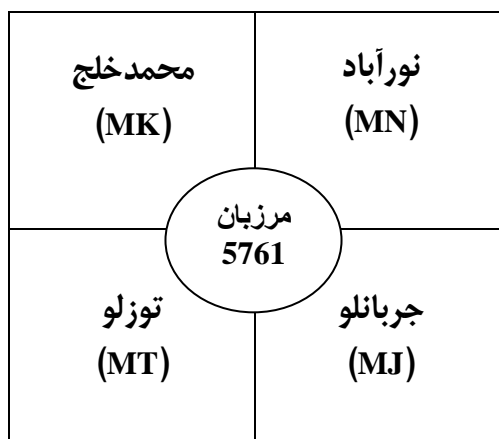
الگوریتم نمونه برداری در این برگه بر مبنای روش مرکز ثقل بوده است، از این رو همه 594 نمونه این برگه حداکثر سازگاری را با روش مرکز ثقل دارند. در این برگه چگالی نمونه برداری در اطراف توده های نفوذی و خروجی و نواحی مجاور آنها (کنتاکت ها)، نواحی اطراف گسلها و تقاطع آنها، زونهای دگرسان شده بعد از ماگمایی و مناطقی که در بخش فوقانی توده های نفوذی نیمه عمیق قرار دارند (این توده ها از روی نقشه ژئوفیزیک هوایی مشخص می شوند) به علت پتانسیل معدنی بالاتر، از مقدار بالاتری برخوردار است. معمولاً در پائین دست آبراهه هایی که بوسیله گسل های مشخص شده به روش ژئوفیزیک هوایی قطع می شوند نمونه برداری صورت می گیرد. در مواردی که آلتراسیون های شدید دیده شود، بخصوص در اطراف سنگهای نفوذی یا خروجی موجود در نواحی کم ارتفاع چگالی نمونه برداری به طور محلی افزایش می یابد.

بطور کلی چگالی نمونه برداری از رسوبات آبراهه‌ای، تابع دانسیته آبراهه‌ها در حوضه آبریز است. برای مناطقی مانند منطقه تحت پوشش پروژه حاضر این مقدار می‌تواند یک نمونه برای هر یک تا چند کیلومتر مربع در نظر گرفته شود. با توجه به تعداد متوسط نمونه برداشت شده، متوسط مساحت تحت پوشش یک نمونه به طور متوسط 2/5 کیلومتر مربع می‌باشد. برای استفاده بهینه از داده‌های حاصل از هر نمونه سعی شده است تا توزیع نمونه‌ها در نواحی رخنمون دار حتی الامکان منطبق بر روش مرکز ثقل حوضه‌های آبریز باشد. البته اینکه پلیگون تحت پوشش هر نمونه وضعیت مناسبی برای تخمین شبکه‌ای داشته باشد نیز در انتخاب محل نمونه‌ها موثر است.

2-3- عملیات نمونه برداری

در این بخش تنها به تشریح عملیات صحرائی در این پروژه اشاره می‌گردد. در خلال این عملیات 12 اکیپ کارشناس به مدت 12 روز در یک کمپ واقع در شهرستان قیدار (خدا بنده) شرکت داشته‌اند. در این عملیات هر اکیپ عموماً دارای وسیله نقلیه مخصوص به خود، نقشه‌های توپوگرافی 1:50,000 با محل نمونه‌های از پیش تعیین شده و دستگاه موقعیت یاب جغرافیایی (GPS) بوده است. هر نمونه ژئوشیمیایی متشکل از حدود 100 تا 200 گرم جزء 80 مش رسوبات آبراهه‌ای می‌باشد که پس از الک کردن رسوب خشک در محل، درون کیسه‌های پلاستیکی نو ریخته شده و شماره گذاری گردیده است. هر اکیپ نمونه برداری برای نمونه‌های برداشت شده، شماره مسلسلی انتخاب و در کمپ با هماهنگی با اکیپ‌های دیگر شماره نمونه‌های خود را به یک سیستم شماره گذاری واحد با شماره سریال منفرد تبدیل می‌نموده‌اند که روی نقشه پیشرفت نمونه برداری (1:100,000) مشخص گردیده است. نقشه شماره یک ضمیمه، محل نمونه‌های ژئوشیمیایی را نشان می‌دهد. نمونه‌های برداشت شده (محل و شماره آنها) در کمپ دوباره کنترل شده که این عمل از طریق مقایسه کردن با لیست‌هایی که قبلاً تهیه گردیده بود انجام می‌شده است. این کار یک مرتبه پس از حمل نمونه‌ها به کمپ و بطور روزانه انجام می‌شده و بار دیگر در خاتمه عملیات انجام گردیده است. لازم به توضیح است که 594 نمونه در این برگه برداشت شده است. در شماره گذاری نمونه‌ها از یک کد پنج رقمی استفاده گردیده است. این کد متشکل از دو حرف و یک عدد حداکثر سه رقمی است. اولین حرف از سمت چپ هر کد معرف اولین حرف از برگه 1:100,000 مربوطه می‌باشد (حرف M برای مرزبان)، دومین حرف

نمایانگر حرف اول برگه 1:50,000 مربوطه می‌باشد. هر برگه 1:100,000 شامل چهار برگه 1:50,000 است که در این عملیات از حروف زیر برای مشخص کردن آنها استفاده شده است. برگه 1:100,000 مرزبان: نورآباد (MN)، جربانلو (MJ)، توزلو (MT) و محمدخلج (MK). در این برگه 1:100,000 از ترکیبات دو حرفی فوق در اول کد پنج رقمی هر نمونه استفاده شده است. نمونه‌هایی که به حرف H ختم می‌شوند، معرف نمونه‌های کانی سنگین می‌باشند. نمونه‌هایی که به حرف M ختم می‌شوند معرف نمونه‌های مینرالیزه می‌باشند که در مرحله کنترل آنومالی‌ها در محل مناطق آنومال برداشت شده‌اند. (شکل 1-2)



شکل 1-2: راهنمای نقشه های توپوگرافی 1:50,000 محدود به برگه

2-4- آنالیز نمونه های ژئوشیمیایی

پس از آماده سازی، کلیه نمونه های ژئوشیمیایی برداشت شده (خردایش آنها تا 200 مش) برای آنالیز به آزمایشگاه فرستاده شد (آنالیز نمونه های ژئوشیمیایی به عهده کارفرما بوده است). کلیه نمونه ها برای عناصر مورد آنالیز قرار گرفتند. روش اندازه گیری برای همه عناصر بجز طلا روش ICPOES بوده است. طلا به روش غال گذاری (Fire Assay) اندازه گیری شده است.

حد حساسیت های قابل قبول برای عناصر آنالیز شده در این برگه به شرح مندرج در جدول (1-2) است.

جدول (1-2): حد حساسیت های قابل قبول برای عناصر اندازه گیری شده در این برگه

عناصر	حد حساسیت (ppm)	عناصر	حد حساسیت (ppm)	عناصر	حد حساسیت (ppm)
Ag	۰/۱	Hf	۰/۱	Se	۰/۱
Al	۱۰	K	۱۰	Sc	۱
As	۰/۵	La	۱۰	Sn	۰/۲
Au	۱	Li	۰/۵	Sr	۰/۱
Ba	۰/۲	Mg	۱۰	Te	۰/۲
Be	۰/۲	Mn	۵	Th	۰/۲
Bi	۰/۱	Mo	۰/۱	Ti	۱۰
Ca	۱۰	Na	۱۰	Tl	۰/۱
Cd	۰/۱	Nb	۰/۵	U	۰/۱
Ce	۰/۵	Ni	۰/۵	V	۲
Cr	۲	P	۱۰	W	۰/۱
Cs	۰/۱	Pb	۰/۵	Y	۰/۲
Co	۰/۵	Rb	۰/۱	Yb	۰/۱
Cu	۰/۵	S	۵۰	Zn	۲
Fe	۱۰۰	Sb	۰/۱	Zr	۵

فصل سوم

3- نقش سنگ بستر

3-1- جدایش جوامع سنگی

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

3-1-1- رده بندی نمونه‌ها براساس تعداد سنگ‌های رخنمون دار در بالادست هر نمونه

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

الف - زیر جامعه تک سنگی: 253 نمونه (شامل هفت مورد تک سنگی)، ب - زیر جامعه دو سنگی: 157 نمونه (شامل سیزده مجموعه دو سنگی)، ج - زیر جامعه سه سنگی: 80 نمونه (شامل چهارده مجموعه سه سنگی)، د- زیر جامعه بیش از سه سنگی: 49 نمونه (شامل هشت مجموعه بیش از سه سنگی)، ه- زیر جامعه نمونه های آبرفتی: این جامعه شامل 55 نمونه است.

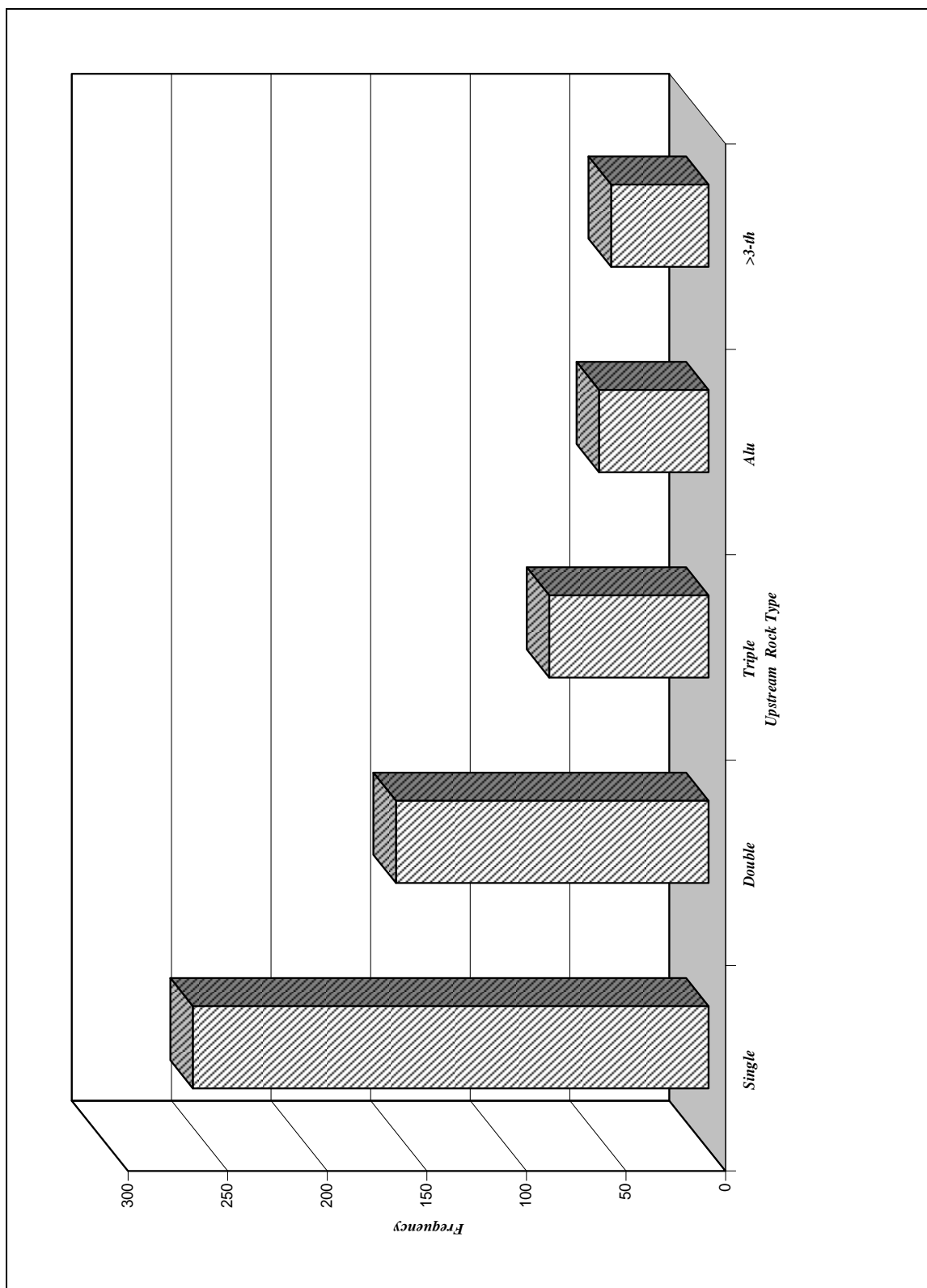
زیر جامعه تک سنگی شامل آن دسته از نمونه‌های ژئوشیمیایی است که در بالا دست محل برداشت نمونه در حوضه آبریز مربوطه، فقط یک نوع سنگ بستر رخمون داشته است. عبارت دیگر منشأ این رسوبات آبراهه‌ای فقط یک نوع سنگ است. زیر جامعه دو سنگی از مجموع نمونه‌های ژئوشیمیایی تشکیل یافته است که در بالادست محل برداشت آنها دو نوع سنگ بستر در حوضه آبریز مربوطه رخمون داشته است. زیر جامعه نمونه‌های آبرفتی شامل آن دسته از نمونه‌های ژئوشیمیایی است که از آبرفت‌ها یا از آبراهه‌هایی که در محل برداشت نمونه کم عمق بوده و سنگ بستر را قطع نموده‌اند برداشت شده‌اند. شکل (3-1) هیستوگرام توزیع فراوانی نمونه‌های ژئوشیمیایی را براساس تعداد سنگ بالادست آنها برای این برگه نشان می‌دهد. چنانچه ملاحظه می‌شود حدود 42/6 درصد از نمونه‌های برداشت شده دارای یک نوع سنگ بالادست است. حدود 26/4 درصد نمونه‌ها دو سنگی است یعنی در بالادست نمونه دو سنگ مختلف رخمون دارد و بالاخره بقیه نمونه‌ها دارای بیش از دو نوع سنگ بالا دست می‌باشند.

3-1-2- رده بندی نمونه‌ها براساس نوع سنگ‌های بالادست

تقسیم بندی نمونه‌های برداشت شده براساس نوع سنگ بالادست هر نمونه درحوضه‌های آبریز در پردازش داده‌ها از آن جهت اهمیت دارد که به ما اجازه می‌دهد تا در هنگام محاسبه مقدار زمینه و حد آستانه‌ای برای هر محیط مشابه از نقطه نظر سنگ بالا دست هر نمونه که نقش منشأ آنها را به عهده دارد به طور جداگانه عمل کرده و از این طریق به درجه همگنی جامعه مورد بررسی کمک کنیم. علائم اختصاری به کار برده شده برای تعیین جنس سنگ‌ها براساس نقشه زمین شناسی 1:250,000 کبودر آهنگ بوده و معادل آنها، در جدول (3-1) آورده شده است.

شکل (3-2) هیستوگرام توزیع فراوانی نمونه‌های تک سنگی را با نمایش نوع سنگ بالادست آنها برای این برگه نشان می‌دهد. چنانچه ملاحظه می‌گردد در بین جوامع تک سنگی واحد لیتولوژیکی CGS (شامل: آگلومرا، ماسه سنگ، شیل، مارن، کنگلومرا، سنگ آهک، رس) از سایر واحدها گسترش بیشتری دارد و حدود 34 درصد از آنها را تشکیل می‌دهد بعد از آن واحد لیتولوژیکی JM (شامل سنگ های متامورفیک) قرار دارد. کمترین گسترش را واحد لیتولوژیکی FGS (شامل سنگ آهک، دولومیت، مارن و اسلیت) دارا می‌باشد. شکل (3-3) هیستوگرام توزیع فراوانی نمونه‌های وابسته به محیط‌های دو سنگی را (با نمایش نوع سنگ بالادست آنها) برای این برگه نشان می‌دهد. چنانچه ملاحظه می‌شود جامعه دو سنگی CAR+JM، بیشترین

گسترش



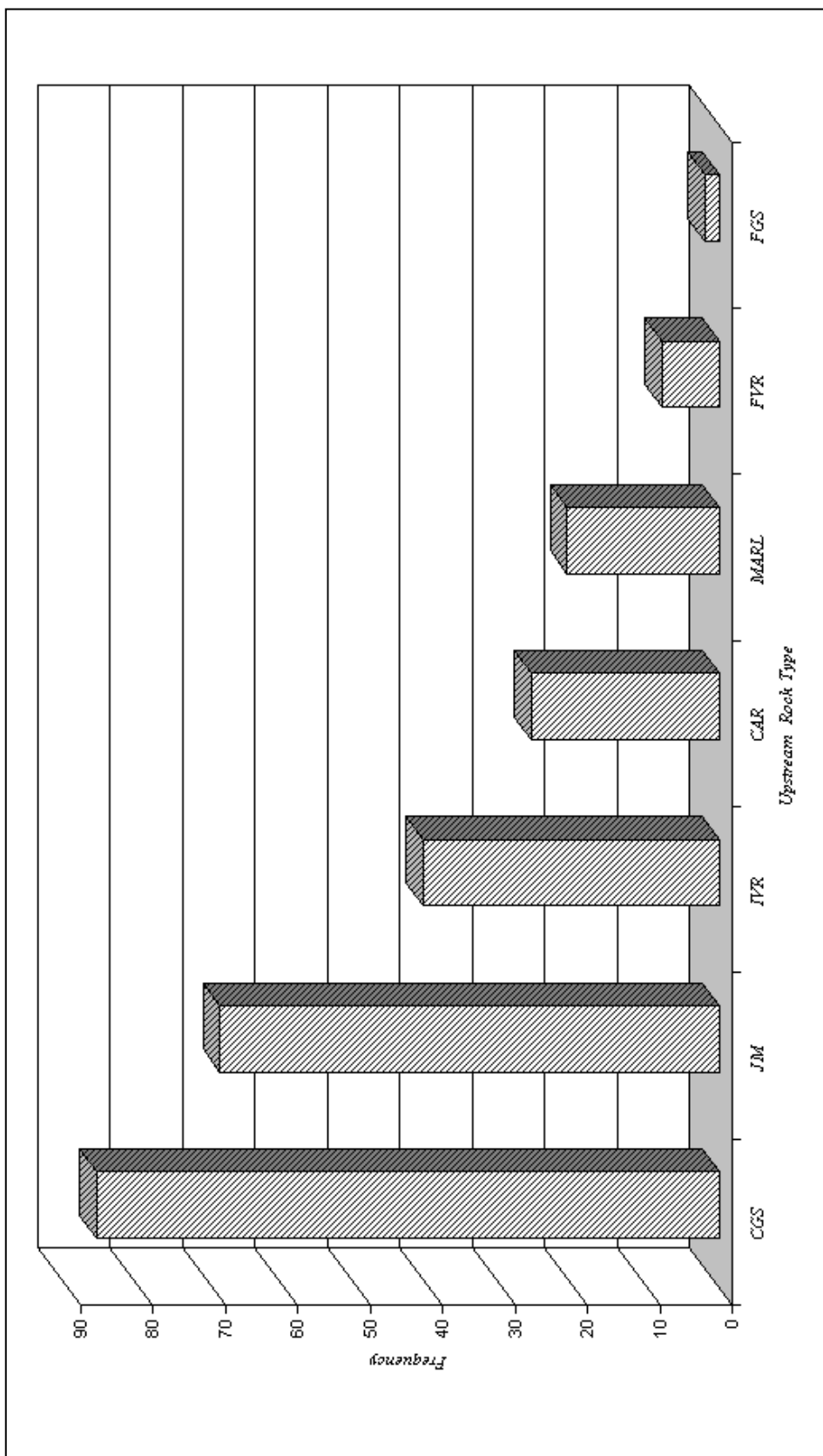
حدود 22/3 درصد) از جوامع دو سنگی را دارا می‌باشد. جوامع دو سنگی CAR +IVR و FVR+JM کمترین گسترش را دارا می‌باشند

جدول (1-3) : علائم اختصاری و خلاصه سازی مرحله اول نوع سنگ‌های بالادست نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده از رسوبات آبراهه‌ای در این برگه

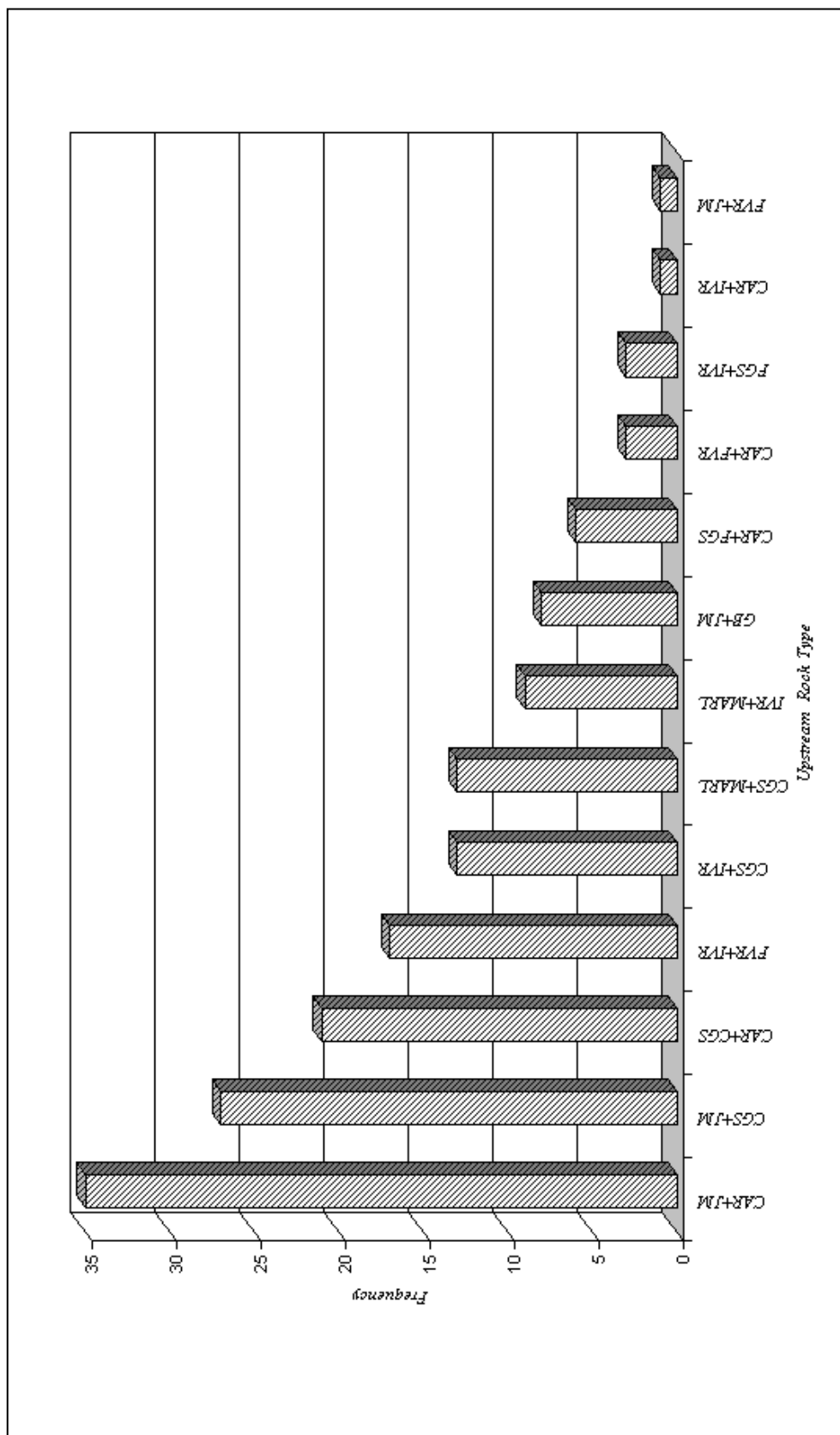
علائم در نقشه (بر اساس 1:250,000 کبودر آهنگ)	توصیف واحد های سنگی	علامت انتخاب شده
Gb	گابرو	BPR (نفوذی های بازیگ)
Et, Omqt	توف	FVR (ولکانیک اسیدی)
Ev, Ev1, Omqv2	آندزیت، داسیت، ریولیت	IVR (ولکانیک متوسط)
Jm	سنگ های کمی متامورفیک، اسلیت	JM (دگرگونی ضعیف-متوسط)
Ea, Js, K1c, M, M2, M2c, M1, O	آگلومرا، کنگلومرا، ماسه سنگ	CGS (رسوبات دانه درشت)
En, J1, K11, K21, K2m, Omq1	شیل	FGS (رسوبات دانه ریز)
En, J1, K11, K2, K2m, Omq1	سنگ آهک، دولومیت، مارن	CAR (کربنات)
Pl	مارنهای طبقات رسی قرمز(مارنی)	MARL (رسوبات دانه ریز همراه با کربنات)
Omqm	مارن، سنگ آهک، ماسه سنگ	CGS+CAR

3-2- بررسی مقادیر کلارک سنگهای رخنمون دار در این برگه

به منظور تعیین مقادیر کلارک سنگ های رخنمون دار در این برگه واحد های سنگی موجود در منطقه تحت پوشش در دو مرحله شبیه سازی شده اند. در مرحله اول عامل زمانی مؤثر نمی باشد. بدین معنی که اگر سنگ بالادست رخنمون دار در آبراهه ای از جنس آهک است، چه این آهک متعلق به پالئوزوئیک و چه متعلق به کرتاسه باشد، اثری در طبقه بندی نخواهد داشت و هر دو بعنوان یک جامعه سنگ بالادست مورد بررسی قرار می‌گیرند. مرحله دوم شامل نسبت دادن هر یک از



شکل 3-2: توزیع تعداد نمونه های تک سنگی بر حسب تیپ سنگ های خنمون دار در حوضه بالادست آنها.



شکل 3-3: توزیع تعداد نمونه های دو سنگی بر حسب مجموعه سنگ های رخنمون دار در حوضه بالادست آنها

کلاسهای فوق به رده معینی از سنگهای آذرین، دگرگونی و یا رسوبی است که حتی الامکان داده‌های جهانی آنها مورد مطالعه قرار گرفته و در دسترس می باشد. جدول (2-3) نتایج این کار را نشان می دهد.

جدول (3-3)، مقدار فراوانی عناصر مورد بررسی در هر یک از تیپ های سنگی وابسته به نمونه های برداشت شده در این برگه را نشان می دهد. ستون آخر این جدول برای هر عنصر معین نسبت مقدار حداکثر به حداقل مقادیر کلارک را نشان می دهد. از این نقطه نظر، اکثر عناصر نسبت به سنگ بستر رخنمون دار در حوضه آبریز، حساسیت نشان می دهند. بیشترین حساسیت از آن Co با ضریب (480) و سپس Cu (با ضریب 87) و Ba (با ضریب 84) می باشد. مینیمم تغییرپذیری را عناصر U با ضریب 0/7 نشان می دهد. این ارقام نشان می دهند که مقدار یک عنصر در حوضه آبریز، تا آنجایی که به لیتولوژی حوضه آبریز مربوط می شود، بشدت تغییرپذیر بوده و بدون نرمالایز کردن مقدار عنصر نسبت به جنس سنگهای بالادست در حوضه آبریز، امکان دستیابی به یک جامعه همگن که بتوان براساس آن مقادیر زمینه، حد آستانه ای و آنومالی را در آنها مشخص نمود، وجود ندارد.

جدول (2-3) : تیپ های کلی سنگ های رخنمون دار در حوضه های آبریز نمونه های برداشت شده در محدوده این برگه (برای محاسبه مقادیر کلارک)

نوع سنگ		تیپ عمومی سنگ ها
شیل، رس		سنگ رسوبی
سنگ آهک، آهک مارنی، دولومیت		
کنگلومرا، آگلومرا، ماسه سنگ		
داسیت، ریولیت	اسیدی	سنگ آذرین
آندزیت	حد واسط	
گابرو	بازیک	
توف، توف ماسه ای		سنگ آذرآواری

اسلیت، سنگ آهک بلوری، سنگهای متامورفیک

دگرگونی

جدول (3-3): مقادیر کلارک و نسبت Max/Min مقادیر کلارک در سنگهای رخنمون دار این برکه

Variable	Sedimentary Rocks			Igneous Rocks			Max/Min
	Limestone Dolomite	Shale	Sandstone	Acidic	Intermediate	Basic	
Ag	0.00n	0.007	0.00n	0.004	0.007	0.011	2.75
Al	960	8650	2900	8000	8900	5450	9.27
As	0.1	1.3	0.1	0.15	0.2	0.2	13
Au	-	-	-	0.08	0.28	0.36	4.5
Ba	1	58	-	84	38	33	84
Be	0.0n	3	0.0n	0.35	0.18	0.04	75
Bi	-	-	-	0.001	0.0008	7E-04	1.42
Ca	3250	2000	2670	2006	4600	5350	2.675
Cd	0.4	3	0.n	1.467	1.8	1.15	7.5
Ce	1.2	5.9	9.2	8.5	6.5	4.8	7.6
Co	0.01	1.9	0.03	0.1	0.9	4.8	480
Cr	1.1	9	3.5	1	5.5	17	17
Cs	n	0.5	0.0n	0.36	0.15		3.33
Cu	0.4	4.5	0.1	1	4	8.7	87
Fe	830	4800	2800	3710	3300	6950	8.37
Hf	0.03	0.28	0.39	0.353	0.28	0.135	13
K	2800	2700	1320	2906	1500	600	4.84
La	0.n	9.2	3	4.7	3	1.5	6.1
Li	0.5	6.6	1.5	3.2	0.25	1.75	26.4
Mg	4600	1500	730	876	2200	12500	17.12
Mn	40	80	40	60	120	110	3
Mo	0.04	0.26	0.02	0.13	0.11	0.15	13
Na	250	980	920	2546	2600	1040	10.4
Nb	0.03	1.1	n	2.033	2	1.75	67.77
Ni	0.2	0.68	0.2	0.45	5	13	65
P	50	70	40	80	150	200	5
Pb	0.9	2	0.7	1.9	1.2	0.6	3.33
Rb	0.3	14	6	18.3	11	2.75	61
S	120	240	20	40	40	30	12
Sb	0.02	0.15	0.00n	0.02	0.02	0.02	7.5
Sc	0.1	1.3	0.1	1.067	2	2.25	22.5
Se	0.8	5	0.5	1.4	1.4	0.25	20
Sn	0.0n	0.6	0.0n	0.3	0.16	0.15	4
Sr	61	30	2	11	45	47	30.5
Te	-	1	-	0.1	0.1	0.1	10
Th	0.17	1.2	0.17	1.4	0.85	0.2	8.2
Ti	120	380	300	270	600	800	6.66
Tl	0.004	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	7.5
U	-	-	-	0.27	0.2	-	0.7
V	2	13	2	4.4	15	75	37.5
W	0.06	0.18	0.16	0.22	0.12	0.07	3.66
Y	3	2.6	4	3.66	2.9		1.53
Yb	0.05	0.26	0.4	0.03	0.02		20
Zn	2	9.5	1.6	3.9	7.5	10.5	6.56



کانون زمین‌شناسی
مهندسی مشاور

گزارش نهایی
پروژه اکتشاف ژئوشیمیایی ناحیه ای در ورقه یکصد هزارم مرزبان



سازمان زمین شناسی و اکتشاف
معدنی کشور

فصل سوم : نقش سنگ بستر

Zr	2	16	22	17	14	7	11
----	---	----	----	----	----	---	----

فصل چهارم

4- پردازش داده ها

4-1- مقدمه

نحوه پردازش داده ها در این پروژه به ترتیب زیر بوده است: ابتدا داده های حاصل از آنالیز شیمیایی رسوبات آبراهه ای در یک بانک اطلاعاتی وارد گردید. علاوه بر داده های ژئوشیمیایی، شماره نمونه، اطلاعات لیتولوژی مربوط به سنگهای بالادست هر نمونه نیز در همان بانک ذخیره شده است. داده های خام مذکور در جدول 1 ضمیمه (بر روی CD) آورده شده است. بعد از این مرحله برای بخشی از داده ها، که به صورت سنسورد گزارش شده بود مقادیر جانشینی محاسبه و جایگزین مقادیر سنسورد گردید (جدول 4-1) و نقشه توزیع آنها رسم شد. در مرحله بعدی برای هر کدام از جوامع سنگی تعیین شده بر اساس نقشه زمین شناسی این برگه که دارای بیش از 7 نمونه بوده اند، و نیز جوامعی که از طریق آنالیز کلاستر تفکیک شده اند شاخص های غنی شدگی محاسبه گردید و در نهایت یک جامعه از شاخص های غنی شدگی (از اختلاط جوامع مذکور) تشکیل شد و این جامعه کلی برای انجام عملیات آماری و رسم نقشه ها مورد استفاده قرار گرفت.

4-2- پردازش داده های سنسورد

داده های ژئوشیمیایی معمولاً دارای مقادیر سنسورد هستند. یک مقدار سنسورد، داده ای است که بصورت کوچکتر و یا بزرگتر از یک مقدار معین گزارش می شود. برای داده های ژئوشیمیایی، مقدار سنسورد بطور تیپیک در حد قابل ثبت آنالیزهای شیمیایی قرارداد در این پروژه روش بیشترین درستمائی کوهن جهت تخمین این میانگین استفاده شده است.

روش فوق برای عناصر S, Sb, Se, Sn, Te, Th, U, W, As, Bi, Cd, Ce, Co, Cr, Cu, La, Mo, Nb, P, Rb, Yb که بخشی از داده های آنها بصورت سنسورد (As (0/5), Bi(0/1), Cd(0/1), Ce(0/5), Co(0/5), Cr(2), Cu(0/5), La(10), Mo(0/1), Nb (0/5), P(0/01), Rb(0/1), S(0/05), Sb(0/1), Se(0/1), Sn(0/2), Te(0/2), Th(0/2), U (0/1), W(0/2), Yb(0/1)) گزارش شده بود، انجام گردید و مقدار جانشینی برای آنها بدست آمد. مقادیر



گزارش نهایی
پروژه اکتشاف ژئوشیمیایی ناحیه ای در ورقه یکصد هزارم مرزبان



سازمان زمین شناسی و اکتشاف
معدنی کشور

فصل چهارم: پردازش داده ها

بدست آمده و مقدار جانشینی برای هر یک از این عناصر به شرح جدول (1-4) می باشد. در این جدول X° مقدار سنسورد (حد

قابل ثبت)، n_c

فصل چهارم: پردازش داده ها

جدول 4-1: محاسبه مقادیر جانشینی و جایگزینی آن با مقادیر سنسورد

Variable	AS	BI	CD	CE	CO	CR	CU	LA	MO	NB	
x0	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	2	0.5	10	0.1	0.5	
nc	6	1	4	7	5	5	3	1	24	2	
nu	588	593	590	587	589	589	591	593	570	592	
nt	594	594	594	594	594	594	594	594	594	594	
mu	0.86	0.94	0.55	1.93	1.13	1.93	1.54	1.49	-0.17	1.19	
slog	0.34	0.20	0.21	0.17	0.26	0.23	0.23	0.16	0.23	0.29	
h	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.04	0.00	
gama	0.08	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02	0.02	0.10	0.08	0.04	
lambda	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.04	0.00	
mt	0.84	0.94	0.54	1.90	1.12	1.91	1.53	1.49	-0.21	1.19	
mc	-0.40	-0.85	-1.03	-0.34	-0.35	0.26	-0.31	1.00	-1.09	-0.31	
xr	0.40	0.10	0.09	0.46	0.44	1.83	0.49	9.90	0.08	0.49	
Variable	P	RB	S	SB	SE	SN	TE	TH	U	W	YB
x0	0.01	0.1	0.005	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1
nc	1	27	46	1	161	1	5	1	6	42	2
nu	593	567	548	593	433	593	589	593	588	552	592
nt	594	594	594	594	594	594	594	594	594	594	594
mu	-1.15	1.85	0.06	1.77	-0.26	0.41	1.92	1.76	1.68	1.07	0.45
slog	0.14	0.31	1.23	0.14	0.30	0.18	0.16	0.15	0.24	0.36	0.24
h	0.00	0.05	0.08	0.00	0.27	0.00	0.01	0.00	0.01	0.07	0.00
gama	0.03	0.01	0.27	0.00	0.17	0.02	0.00	0.00	0.01	0.04	0.03
lambda	0.00	0.05	0.10	0.00	0.39	0.00	0.01	0.00	0.01	0.08	0.00
mt	-1.15	1.71	-0.17	1.77	-0.55	0.41	1.90	1.75	1.65	0.93	0.44
mc	-1.95	-1.16	-2.93	-0.76	-1.31	-0.63	-0.72	-0.49	-1.05	-0.89	-1.00
xr	0.01	0.07	0.00	0.10	0.05	0.20	0.19	0.20	0.09	0.13	0.10

تعداد داده‌های سنسورد، n_t تعداد کل نمونه‌ها، μ میانگین بخش غیرسنسورد جامعه، S_{log} انحراف معیار داده‌های لگاریتمی، γ و h مقادیر لازم برای بدست آوردن λ که طبق فرمول محاسبه می‌گردند، λ تابع تخمینی کمکی، mt میانگین کل، mc میانگین بخش سنسورد و X_r مقدار جانشینی می‌باشد.

4-3- سیمای ژئوشیمیایی جوامع سنگی مختلف

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

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

ب: ردیف بندی عناصر در یک سری متوالی بر اساس کاهش مقدار فراوانی آنها صورت گرفت.

ج: مقایسه مکان قرارگیری هر عنصر در یک سری با سنگ بالا دست معین نسبت به مکان قرارگیری همان عنصر در سری کلی مربوط به 594 نمونه انجام گرفت.

جدول (4-2) نتایج عملیات فوق را برای کل جامعه نمونه‌های برداشت شده از برگه که به عنوان ملاک مقایسه برای جوامع دیگر بکار برده شده است، همراه با مقادیر مشابه برای هفت تیپ سنگ بستر بالادست (تک سنگی) نشان می‌دهد.

این جوامع عبارتند از:

ALU (شامل جامعه نمونه های آلویوم)، CAR (شامل جامعه نمونه های سنگ آهک، دولومیت، مارن) و CGS (آگلومرا، کنگلومرا، ماسه سنگ)، FVR (توف)، IVR (آندزیت، داسیت و ریولیت)، JM (سنگ های متامورفیک، اسلیت)، MARL (رس قرمز) همانطور که از داده های جدول (2-4) مشخص است: در جامعه ALU میزان میانگین عناصر $Ba, Cr, Zn, Zr, Ce, Ni, Cu, La, Pb, Nb, Co, Y, As, Au, Tl, Ag$ نسبت به میانگین کل کاهش نشان می دهد و مقدار میانگین عناصر $V, Te, Sb, Th, Li, S, Sc, W, Bi, K, Bi, K, Mg, Mo, Ti, Se$ نسبت به میانگین جامعه کلی افزایش داشته است. در جامعه CAR میزان میانگین عناصر $Sr, Zr, Cr, Te, Sb, Cu, Li, La, Nb, S, Au, Ti$ نسبت به جامعه کل کاهش و میزان میانگین عناصر $Ba, Ce, Rb, U, Pb, Sc, Co, Cs, As, Ca, Al, Fe, Mg, Se$ نسبت به جامعه کل افزایش نشان می‌دهد.

در جامعه CGS میزان میانگین عناصر Zn,Cr,Rb,Cu,La,Nb,Y,Cs,W,S,As,Cd,Yb,Be,Au نسبت به جامعه کلی کاهش و میزان میانگین عناصر Zr,Ce,Te,Ni,Pb,Sc,Co,Ca,Fe,Hf,K,Mg,Na نسبت به میانگین این عناصر در جامعه کلی افزایش نشان می‌دهد.

در جامعه FVR میزان میانگین عناصر V,Zn,Cr,Zr,Ni,Cu,Pb,W,Nb,S,Fe,Be,Mo,Ti نسبت به جامعه کلی کاهش و مقدار میانگین عناصر Ce,Rb,Te,Th,Sc,La,Y,Co,Cs,Ca,As,Yb,Au,Se نسبت به جامعه کلی افزایش نشان می‌دهد در جامعه IVR میزان میانگین عناصر Sr,Zn,Rb,Cr,Ni,Cu,Li,Nb,Y,Co,S,Cs,As,Ca,Cd,Yb,Be,K,Au,Mg,Tl,Ag نسبت به جامعه کلی کاهش و میزان میانگین عناصر Ba,Zr,Te,Ce,Th,Sb,U,Pb,La,Sc,W,Bi,Al,Fe,Hf,Na,Mo,Ti نسبت به جامعه کلی افزایش می‌یابد.

در جامعه JM میزان میانگین عناصر Tl,Au,Yb,Ca,S,As,Y,Sc,Ca,Sb,Zr,Zn,Mo نسبت به جامعه کلی کاهش و میزان میانگین عناصر Mg,Sn,Hf,Cd,Fe,Al,Bi,W,Nb,Pb,U,Rb,Ti نسبت به جامعه کلی افزایش می‌یابد. در جامعه MARL میزان میانگین عناصر As,Co,Y,Nb,Pb,Li,Ni,Ce,Cr,Zr,Zn,Ba,Ag,Tl,Mg,Be,Yb,Fe,Cd نسبت به جامعه کلی کاهش و میزان میانگین عناصر Rb,Te,U,Cu,Sc,S,Bi,Ca,Al,Hf,K,Na,Mo,Se نسبت به جامعه کلی افزایش می‌یابد.

با استفاده از این جدول می‌توان در یافت که از 45 عنصر اندازه‌گیری شده فقط 26 عنصر هستند دارای مقادیری بالاتر از مقدار زمینه می‌باشند و بقیه عناصر فراوانی در حد مقدار زمینه داشته و آنومال نمی‌باشند.

4-4- پردازش داده‌های جوامع تک سنگی

در محدوده این برگه از مجموع 594 نمونه رسوب آبراهه‌ای تعداد 253 نمونه را آنهایی تشکیل می‌دهد که در بالادست آنها فقط یک نوع سنگ بستر (در هفت تیپ سنگ مختلف) رخنمون دارد، در بین این تیپ سنگهای بالادست، سنگهای تیپ CGS از نظر فراوانی مقام اول را دارا می‌باشند و بعد از آن به ترتیب از فراوانی زیاد به کم شامل سنگهای تیپ JM، IVR، CAR، MARL، FVR و FGS می‌باشند. (به جدول 3-1 مراجعه شود.)

فصل چهارم: پردازش داده ها

جدول 4-2: سیمای ژئوشیمیایی عناصر در محیط های مختلف بر اساس فراوانی آنها در رسوبات آبراهه ای

	Sr	Ba	V	Zn	Cr	Zr	Ce	Te	Rb	Ni	Sb	Th	U	Cu	Pb	Li	La	Sc	Nb	Y	Co	W	S
Total	330.39	300.12	141.56	113.68	97.69	96.04	89.34	89.03	85.27	66.18	64.78	62.02	54.56	40.41	38.28	35.31	34.75	32.34	19.77	16.58	16.50	16.38	15.95
ALU	311.36	150.09	138.11	125.62	118.66	109.96	94.56	90.65	87.90	63.99	60.42	55.39	47.09	37.49	37.41	37.11	32.88	32.34	29.90	27.37	24.70	22.65	16.02
CAR	391.61	267.37	120.86	111.94	103.98	101.75	91.56	91.16	76.12	72.36	61.20	59.62	54.54	44.20	38.49	37.84	35.47	33.36	20.75	17.77	12.07	11.20	11.00
CGS	425.25	374.84	112.56	94.39	91.61	80.40	74.04	71.46	65.51	60.67	52.41	46.66	45.64	36.86	34.79	31.40	26.99	26.70	17.68	15.26	14.60	11.49	10.54
FVR	385.40	268.86	142.29	115.94	108.52	101.82	89.26	83.56	83.43	56.45	55.23	49.87	49.18	41.26	35.04	34.80	30.73	29.74	15.12	13.21	11.94	10.31	10.03
IVR	410.05	373.05	200.91	142.94	138.39	101.72	84.76	69.23	67.07	65.16	57.37	52.48	47.72	36.28	30.94	29.38	27.07	26.17	22.28	19.34	19.06	13.54	13.35
JM	370.81	207.11	174.83	156.34	146.29	112.24	100.99	92.10	89.39	76.29	75.81	73.09	69.86	52.20	50.79	45.13	38.49	36.49	27.08	26.23	19.49	19.00	13.04
MARL	494.55	179.13	176.76	140.04	116.60	108.83	97.44	93.30	78.22	75.39	68.50	67.18	60.81	36.83	33.39	32.96	31.04	29.78	25.70	16.51	14.32	14.24	11.86

فصل چهارم: پردازش داده ها

جدول 4-2: سیمای ژئوشیمیایی عناصر در محیط های مختلف بر اساس فراوانی آنها در رسوبات آبراهه ای (ادامه)

	Cs	As	Bi	Ca	Al	Cd	Fe	Yb	Hf	Sn	Be	K	Au	Mg	Na	Ti	Mo	Ag	Ti	Se	Mn	P
Total	10.98	10.18	9.56	7.76	6.78	4.21	4.11	3.92	3.68	2.80	2.00	1.96	1.87	1.60	1.30	0.80	0.74	0.60	0.58	0.51	0.09	0.07
ALU	Cs	Bi	As	Ca	Al	Cd	Fe	Yb	Hf	Sn	K	Be	Mg	Au	Na	Mo	Ti	Ti	Se	Ag	Mn	P
	11.21	9.66	9.26	8.68	7.91	4.37	4.29	4.15	3.51	3.32	2.21	2.16	1.60	1.56	1.35	0.97	0.79	0.69	0.61	0.55	0.09	0.07
CAR	As	Ca	Bi	Al	Fe	Cd	S	Yb	Hf	Sn	Be	K	Mg	Au	Na	Ti	Mo	Ag	Se	Ti	Mn	P
	10.82	9.23	8.96	6.35	3.81	3.51	3.27	2.95	2.64	2.37	1.81	1.79	1.75	1.62	0.92	0.77	0.76	0.61	0.55	0.42	0.09	0.08
CGS	Ca	S	Bi	As	Al	Fe	Cd	Hf	Yb	Sn	K	Be	Mg	Na	Au	Ti	Mo	Ag	Ti	Se	Mn	P
	9.26	8.93	8.58	6.61	5.98	3.27	2.95	2.65	2.39	2.16	1.92	1.68	1.47	1.33	1.28	0.82	0.72	0.58	0.51	0.34	0.08	0.06
FVR	W	Nb	Bi	S	Al	Cd	Yb	Fe	Hf	Sn	Au	K	Be	Mg	Na	Ti	Se	Ag	Mo	Ti	Mn	P
	7.71	6.63	6.23	5.53	5.44	4.54	3.85	3.20	3.20	1.89	1.64	1.54	1.53	1.41	1.01	0.91	0.55	0.55	0.49	0.33	0.07	0.06
IVR	S	Cs	Al	As	Ca	Fe	Hf	Cd	Yb	Sn	Na	Be	K	Au	Mg	Mo	Ti	Ti	Ag	Se	Mn	P
	12.93	10.70	7.68	6.97	5.71	5.24	4.83	4.61	3.21	3.04	2.09	1.86	1.82	1.78	1.59	0.85	0.80	0.77	0.56	0.44	0.11	0.10
JM	Cs	Al	As	Fe	Cd	S	Ca	Hf	Sn	Yb	Be	K	Mg	Au	Na	Ti	Ti	Ag	Mo	Se	Mn	P
	10.67	7.44	6.43	5.10	4.52	4.45	4.18	3.49	3.39	2.84	2.78	2.20	1.94	1.57	1.18	0.84	0.80	0.60	0.58	0.30	0.11	0.09
MARL	Cs	Bi	Ca	Al	As	Hf	Cd	Fe	Yb	Sn	K	Be	Au	Na	Mg	Mo	Ti	Se	Ti	Ag	Mn	P
	11.79	8.60	8.57	7.16	7.00	5.60	5.19	4.57	3.64	3.07	1.93	1.83	1.65	1.61	1.51	0.89	0.84	0.79	0.66	0.65	0.10	0.07

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

4-5- پردازش داده‌های جوامع دو سنگی

در محدوده این برگه تعداد 157 نمونه (شامل سیزده تیپ مجموعه دوسنگی) در حوضه آبریز رخنمون داشته است. در بین این تیپ سنگهای بالادست، فراوانی جامعه سنگهای تیپ CAR+JM بیشتر از گروه‌های دیگر است. جوامع دیگر به ترتیب فراوانی نزولی آنها عبارتند از:

CGS+JM, CAR+CGS, FVR+IVR, CGS+IVR, CGS+MARL, IVR+MARL, GB+JM, CAR+FGS,
CAR+FVR, FGS+IVR, CAR+IVR, FVR+JM

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

4-6- پردازش داده‌های جوامع سه سنگی و بیش از سه سنگی

در محدوده این برگه تعداد 80 نمونه برداشت گردیده است که در بالادست آنها سه نوع سنگ بستر(درچهارده تیپ مجموعه سنگی) در حوضه آبریز بالادست رخنمون داشته است. در بین این تیپ سنگ های بالادست، جوامعی که تعداد نمونه ها به بیش از هفت مورد می رسد عبارتند از: CAR+CGS+JM, CAR+CGS+FGS, CAR+FVR+IVR, GS+IVR+MARL. همچنین در محدوده این برگه تعداد 49 نمونه برداشت گردیده است که در بالادست آنها بیش از سه نوع سنگ بستر درحوضه آبریز بالادست رخنمون داشته است. جوامعی که بیش از هفت نمونه داشته اند، عبارتند از: CAR+CGS+FVR+JM, CAR+FVR+IVR+JM, CAR+CGS+FGS+IVR, CAR+CGS+FVR+IVR, CAR+CGS+FGS+FVR+IVR. بقیه جوامع سه سنگی و بیش از سه سنگی که تعداد نمونه ها در آنها به حد نصاب (هفت نمونه)، جهت محاسبات آماری نرسیده است به جامعه ای که بایستی مورد آنالیز کلاستر قرار گیرد، وارد شده اند. برای هر یک

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

4-7- آنالیز کلاستر نمونه هایی با جوامع کمتر از هفت عنصر

همانطوری که در بند ششم ذکر شد در مواردی که تعداد نمونه‌ها در جامعه آماری سنگ‌های بالادست کمتر از هفت نمونه بود، آن جامعه به علت کمی تعداد اعضاء نمی‌توانست مورد محاسبه آماری قرار گیرد. در این حالت چنین جوامعی ابتدا مخلوط شده تا به صورت یک جامعه مرکب در آید و سپس این جامعه از طریق آنالیز کلاستر به تعداد محدودی جوامع همگن‌تر که در هر یک از آنها نمونه کافی برای تحلیل آماری وجود داشته باشد تقسیم می‌شود. آنگاه از طریق محاسبات مشابه، شاخص غنی شدگی هر یک از آنها محاسبه شده‌است. در مجموع 53 نمونه از طریق آنالیز کلاستر رده بندی شده‌اند. این نمونه‌ها در سه گروه 12، 30 و 11 تایی قرار گرفتند، که برای هر گروه میانه مربوط به هر عنصر تعیین و شاخص های غنی شدگی نسبت به آنها محاسبه گردیده است. جدول 4-3، مقادیر میانه جوامع مختلف سنگی چه آنهایی که تعداد نمونه آنها به حدنصاب (7 نمونه) رسیده و چه آنهایی که از آنالیز کلاستر حاصل شده است را نشان می‌دهد.

فصل چهارم: پردازش داده ها

جدول 4-3: مقادیر میانگین عناصر در جوامع مختلف سنگی که با توجه به آن شاخص غنی شدگی محاسبه شده است.

Variable	Au	Ag	As	Ba	Bi	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	La	Li	Mo
	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
ALU	1.4	0.6	9.21	15.90	9.29	3.89	87.47	14.12	93.39	32.74	31.69	37.83	0.81
CAR	1.4	0.6	9.25	425.88	9.88	3.46	103.08	15.12	89.13	30.68	33.33	35.68	0.72
CGS	1.2	0.6	5.93	417.75	7.76	2.70	79.87	9.37	61.64	24.10	25.71	29.83	0.72
FVR	1.4	0.5	5.22	286.20	6.76	5.26	150.55	12.27	71.86	33.31	36.27	33.02	0.35
IVR	1.6	0.5	3.63	539.40	12.86	4.11	79.66	14.26	56.22	26.04	28.63	24.85	0.74
JM	1.5	0.6	5.63	393.80	13.13	4.50	99.42	20.02	120.50	47.82	36.11	43.68	0.48
MARL	1.7	0.6	5.01	17.37	8.32	3.84	72.30	10.90	80.13	33.07	25.99	28.29	0.83
POP1	1.5	0.6	8.19	385.83	8.07	3.22	92.45	14.92	83.28	30.25	33.90	35.23	0.66
POP2	2.5	0.5	7.26	9.57	6.03	3.46	77.25	9.59	72.13	65.56	25.01	29.69	0.67
POP3	2	0.6	24.98	14.92	8.29	3.56	89.37	14.38	108.72	45.27	36.28	36.47	0.86
CAR+CGS	1.3	0.6	12.43	492.50	9.78	4.04	104.30	15.52	87.85	26.66	34.56	39.27	0.69
CAR+JM	1.6	0.6	6.09	385.60	10.09	3.55	99.72	15.79	96.57	36.37	33.90	38.57	0.77
CGS+IVR	1.5	0.6	5.55	15.58	8.96	4.43	80.14	9.44	51.27	25.58	25.54	27.41	0.85
CGS+JM	1.4	0.6	5.95	313.20	9.04	3.56	84.54	14.87	94.40	39.36	31.10	33.71	0.62
CGS+MARL	1.2	0.6	5.62	25.65	5.63	3.16	78.38	7.35	77.74	26.06	21.99	31.30	0.64
FVR+IVR	1.6	0.6	15.55	342.32	2.28	2.88	70.47	15.18	82.87	26.04	30.64	31.81	0.39
GB+JM	1.5	0.6	6.10	395.35	12.23	4.55	111.85	19.48	104.57	44.51	39.82	39.76	0.50
IVR+MARL	1.4	0.6	4.60	546.80	8.71	3.14	84.15	7.71	52.18	20.73	26.13	21.08	0.76
CAR+CGS+FGS	1.5	0.6	10.76	355.75	7.37	3.53	78.78	11.99	95.54	33.06	29.61	44.04	0.60
CAR+CGS+JM	1.3	0.65	7.20	400.21	8.66	3.34	96.30	15.31	74.96	30.50	31.85	35.80	0.73
CAR+FVR+IVR	2.65	0.5	61.33	16.52	8.66	4.13	91.93	18.02	86.09	33.91	32.55	37.41	0.96
CGS+IVR+MARL	1.1	0.5	4.37	347.60	8.85	2.51	81.70	8.15	47.26	22.06	22.39	22.54	0.73
CAR+CGS+FGS+IVR	1.6	0.6	8.21	223.25	8.34	4.00	79.41	15.06	90.23	33.67	28.42	30.64	0.75
CAR+CGS+FVR+IVR	1.75	0.65	7.74	86.60	7.95	3.76	89.31	14.31	108.14	33.67	30.26	29.47	0.79
CAR+CGS+FVR+JM	1.25	0.6	5.35	361.98	7.72	2.76	88.73	10.74	63.88	24.51	28.62	30.17	0.62
CAR+CGS+FGS+FVR+IVR	1.7	0.6	6.17	396.40	7.39	4.03	100.80	15.64	130.10	27.31	30.73	33.85	0.64

فصل چهارم: پردازش داده ها

جدول 4-3: مقادیر میانه عناصر در جوامع مختلف سنگی که با توجه به آن شاخص غنی شدگی محاسبه شده است (ادامه)

Variable	USRT													
	Ni	Pb	Rb	Sb	Se	Sn	Sr	Te	Th	U	V	W	Zn	
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
ALU	51.24	26.42	85.30	63.36	0.53	3.27	283.23	120.50	60.44	40.41	142.50	14.40	112.20	
CAR	71.49	41.03	82.17	53.15	0.40	2.52	247.60	69.54	60.76	57.46	114.20	9.32	106.55	
CGS	42.71	35.05	55.84	51.20	0.28	2.02	383.85	63.02	43.87	40.37	102.40	7.67	89.16	
FVR	51.18	32.42	129.08	57.99	0.37	1.73	327.99	104.64	56.14	50.72	101.82	7.00	84.76	
IVR	36.27	45.45	52.19	64.06	0.30	2.84	348.50	86.17	68.81	59.04	148.07	14.40	121.10	
JM	71.42	48.91	109.79	69.79	0.05	3.30	195.10	89.04	72.58	80.26	172.40	14.30	123.00	
MARL	37.67	24.41	46.67	61.20	0.70	2.75	440.32	113.35	59.35	44.55	154.60	9.50	103.23	
POP1	62.03	42.40	74.56	54.74	0.31	2.53	265.63	64.92	50.53	47.75	114.85	8.96	93.83	
POP2	41.75	20.20	63.16	61.48	0.75	3.16	305.98	87.67	49.86	34.80	120.90	2.24	96.88	
POP3	65.48	27.63	133.81	71.87	0.52	3.45	178.24	97.95	66.32	36.63	138.80	18.76	131.59	
CAR+CGS	59.88	47.58	84.48	58.84	0.45	2.43	314.40	72.17	58.33	52.16	121.80	10.58	106.70	
CAR+JM	57.34	36.72	91.73	61.54	0.34	3.11	254.05	81.78	60.64	49.50	129.20	13.84	105.08	
CGS+IVR	35.92	28.26	59.04	59.93	0.49	2.83	312.33	109.54	53.96	37.76	114.33	18.71	128.60	
CGS+JM	58.92	33.91	82.29	60.14	0.25	2.88	202.60	77.03	58.45	59.60	129.05	9.13	100.33	
CGS+MARL	38.46	21.14	39.60	49.71	0.59	2.17	328.98	62.66	39.34	26.49	100.90	5.09	72.87	
FVR+IVR	59.05	34.15	52.39	42.43	0.92	2.26	302.84	83.54	55.93	41.75	111.62	7.36	105.30	
GB+JM	74.83	36.92	92.75	67.91	0.05	2.90	261.46	85.54	73.87	88.30	142.13	14.96	125.20	
IVR+MARL	22.85	32.75	50.71	54.94	1.10	2.40	600.38	92.43	46.65	42.26	122.00	12.68	90.31	
CAR+CGS+FGS	65.98	33.70	88.12	58.69	0.61	2.31	239.60	66.21	53.71	40.98	109.81	6.96	87.00	
CAR+CGS+JM	51.45	40.37	84.57	57.43	0.45	2.56	277.70	78.04	55.06	43.26	122.68	9.05	99.23	
CAR+FVR+IVR	67.79	38.21	99.03	60.66	0.62	3.06	203.83	99.55	60.02	39.34	116.90	17.63	128.22	
CGS+IVR+MARL	31.95	30.08	36.77	50.66	0.35	1.73	395.60	63.25	45.83	32.24	121.35	6.80	96.06	
CAR+CGS+FGS+IVR	49.57	33.87	57.77	56.89	0.66	2.73	306.90	87.88	53.24	35.35	120.32	8.82	107.77	
CAR+CGS+FVR+IVR	49.57	30.26	63.94	56.89	0.57	2.70	294.60	95.01	54.67	35.94	120.07	9.44	123.28	
CAR+CGS+FVR+JM	46.52	36.49	67.76	48.33	0.08	2.06	450.88	58.13	46.14	88.16	84.89	7.88	87.39	
CAR+CGS+FGS+FVR+IVR	56.15	28.53	74.70	55.64	0.36	2.38	426.65	73.28	55.76	43.99	138.30	6.89	88.20	

فصل پنجم

5- تخمین مقدار زمینه

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

جدول (5-1) پارامترهای آماری مربوط به داده‌های خام را نشان میدهد. علاوه بر مقدار میانه در این جدول، مقدار میانگین، انحراف معیار، مقدار چولگی و کشیدگی نیز نشان داده شده است. براساس این داده‌هاست که نقشه توزیع مقدار خام هر عنصر (به عنوان یک متغیر) رسم گردیده است. درانتخاب مناطق امیدبخش و تحلیل آنها باید از هر دو معیار مقدار مطلق و غنی شدگی آنها استفاده کرد. البته عوامل دیگر و پارامترهای دیگری نیز در تعیین مناطق امیدبخش در نظر گرفته می‌شود که در فصول بعد ذکر خواهد شد.

Cs	594	0	0.98	20835	3.44	1.82	0.13	0.10	0.96	0.20	5.52	4.58	20.10	8.25	1.21	4.13	P	594	0	0.07	0.07	0.02	0.00	1.19	0.10	0.01	0.20	0.01	0.22	0.06	0.07	0.09
	1	8	3	9	11	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	3	9	11	7	0	0	0	0	0	0	0	0

فصل پنجم: ترمین مقدار زمینه

جدول 5-1: آماره های داده های خام متغیر های ژئوشیمیایی (ادامه)

Variables	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Te	Th	Ti	Ti	U	
N	Valid	594	594	594	594	594	594	594	594	594	594	594	594	
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mean	38.28	85.27	15.95	64.78	32.34	0.51	2.80	330.39	89.03	62.02	0.58	0.80	54.56	
Median	35.70	76.80	0.25	60.03	32.03	0.38	2.70	291.24	80.64	57.16	0.47	0.80	47.74	
Std. Deviation	17.99	97.81	23.10	67.31	9.80	0.50	1.08	203.94	36.63	51.39	0.37	0.29	35.97	
Variance	323.75	9565.91	533.58	4530.07	96.11	0.25	1.16	41592.21	1341.74	2641.30	0.14	0.09	1293.49	
Skewness	4.68	9.74	0.83	13.17	1.21	1.44	1.29	4.18	1.23	11.71	4.13	0.04	5.13	
Std. Error of Skewness	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
Kurtosis	50.13	118.62	-1.20	180.53	4.43	2.46	6.41	26.56	2.22	152.84	33.75	-1.01	50.12	
Std. Error of Kurtosis	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	
Range	259.66	1344.55	71.43	1037.31	78.95	3.27	10.79	2001.90	272.67	775.32	4.84	1.1	480.41	
Minimum	12.04	0.07	0.00	0.10	12.18	0.05	0.20	93.60	0.19	0.20	0.04	0.2	0.09	
Maximum	271.70	1344.62	71.44	1037.41	91.13	3.32	10.99	2095.50	272.86	775.52	4.88	1.3	480.50	
Percentiles	25	27.35	51.56	0.12	51.12	25.86	0.05	2.11	217.49	64.07	0.37	0.6	33.61	
	50	35.70	76.80	0.25	60.03	32.03	0.38	2.70	291.24	80.64	0.47	0.8	47.74	
	75	45.81	102.90	45.04	68.91	37.19	0.75	3.38	382.16	104.50	0.68	1.1	73.29	
Variables	V	W	Y	Yb	Zn	Zr								
N	Valid	594	594	594	594	594	594							
	Missing	0	0	0	0	0	0							
Mean	141.56	16.38	16.58	3.92	113.68	96.04								
Median	125.82	10.87	16.34	2.64	105.22	92.94								
Std. Deviation	64.79	28.86	3.26	11.45	48.55	30.21								
Variance	4198.16	832.89	10.65	131.05	2357.40	912.94								
Skewness	2.94	10.32	0.45	14.93	4.75	1.14								
Std. Error of Skewness	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10								
Kurtosis	14.97	142.33	1.16	240.89	48.28	3.17								
Std. Error of Kurtosis	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20								
Range	657.78	471.57	27.34	204.81	690.30	226.91								
Minimum	11.76	0.13	6.70	0.10	45.00	16.39								
Maximum	669.53	471.70	34.04	204.91	735.30	243.30								
Percentiles	25	102.73	6.32	14.46	86.72	77.17								
	50	125.82	10.87	16.34	105.22	92.94								
	75	163	16.77	18.85	3.23	127.73	110.25							

فصل ششم

6- تخمین شبکه ای و رسم نقشه های آنومالی

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

6-1- رسم نقشه های آنومالی مقدماتی

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

الف) نقشه یک درصد فراوانی بالای داده های خام

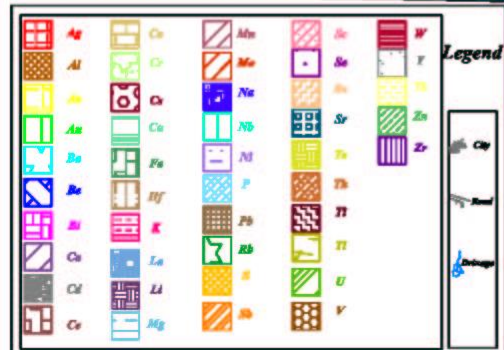
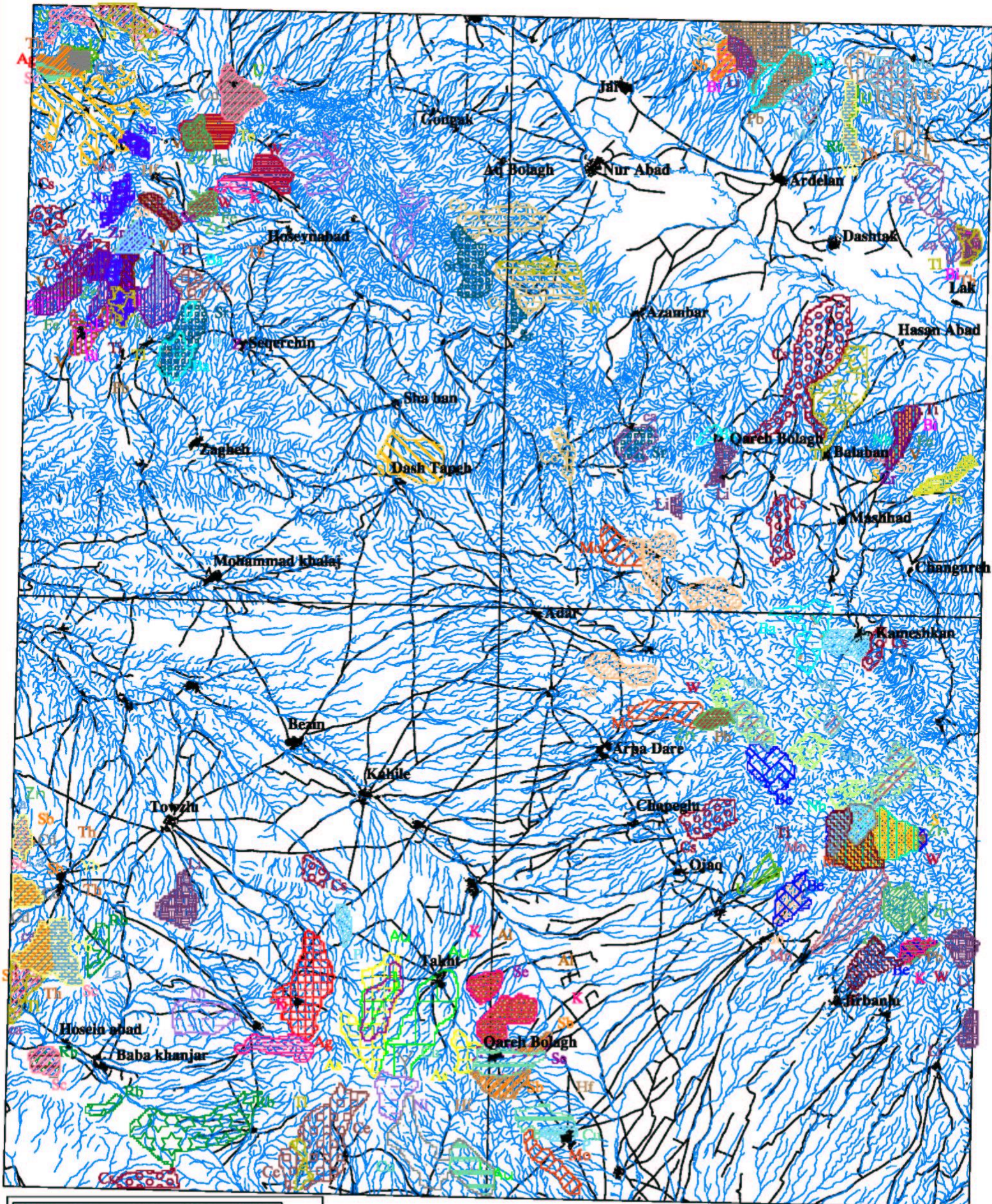
ب) نقشه یک درصد فراوانی بالای شاخص غنی شدگی

ج) نقشه امتیازات فاکتوری

6-1-1- نقشه داده های خام (شکل 6-1)

نقشه توزیع داده های خام به روش تخمین شبکه ای با استفاده از نرم افزار GEDA رسم گردیده است. اشکال (6-2 تا 6-13)، این نقشه ها را نشان می دهد. نقشه های 2 تا 6 ضمیمه، توزیع عناصر سرب، روی، مس، آرسنیک و طلا را نشان می دهد. مقادیر نظیر یک درصد بالای داده های خام می تواند بعنوان مناطق امیدبخش مقدماتی معرفی گردد. شکل (6-1) برای رسم این نقشه ابتدا برای هر یک از عناصر آنالیز شده، نقشه داده های خام رسم گردید و سپس مقدار یک درصد بالای این مقادیر روی یک نقشه جمع آوری شد.

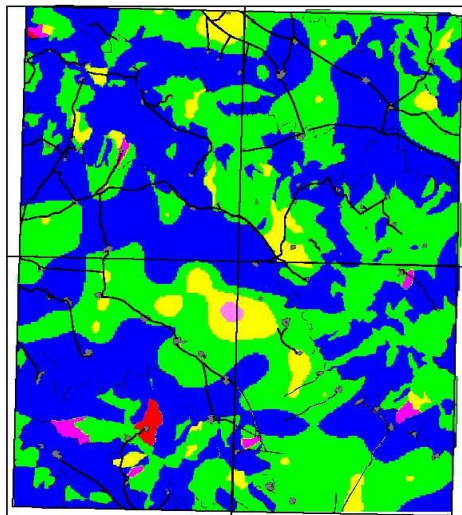
Marzban(5761)



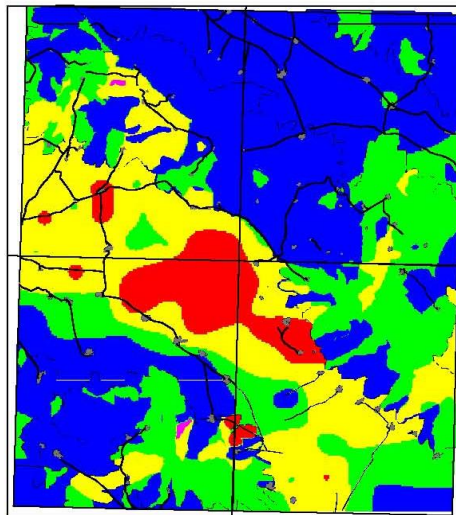
CLIENT: Geological and Exploration Survey of Iran				
TITLE: Distribution Grid Map of Anomalous Raw Data (Upper 1%)				
DATE	SCALE	DRAWN BY	CHECKED BY	PROJECT MNG.
FR. 2008	1:100000	M. Esmaili	M. Farhadi	A.S. GRASHANI
ECK DRAWING NUMBER				
ECK JOB No.	DATE	ISSUE	REV.	DWG. No.
1858	-	GE	01	-
SHEET 1 OF 1				REV: 00

شکل 6-1- نقشه داده های خام

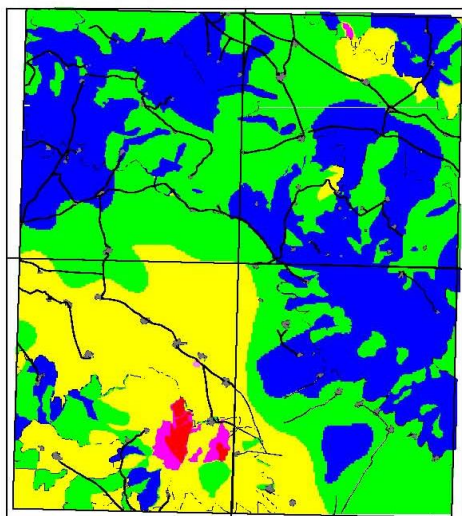
Ag



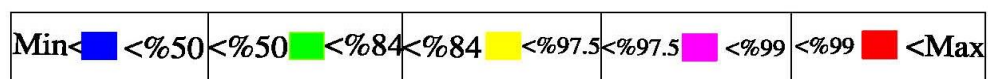
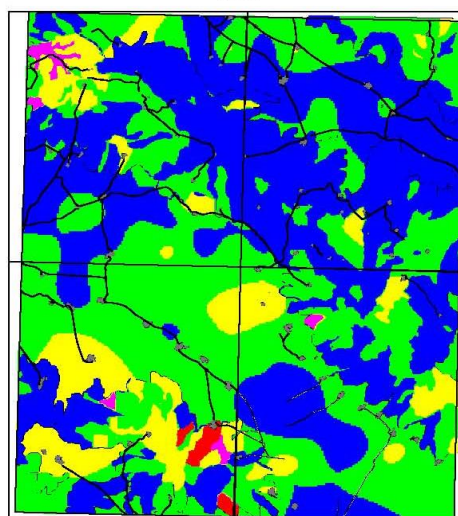
Al



As

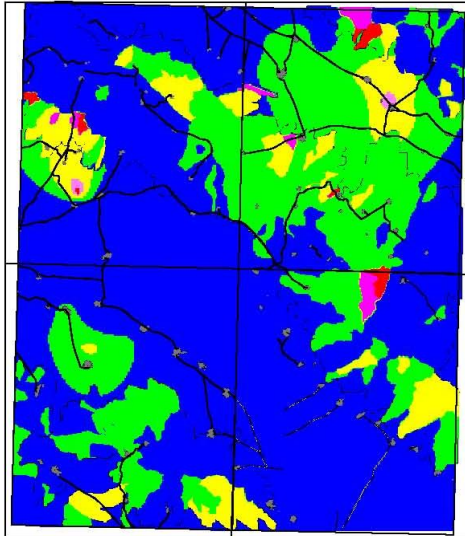


Au

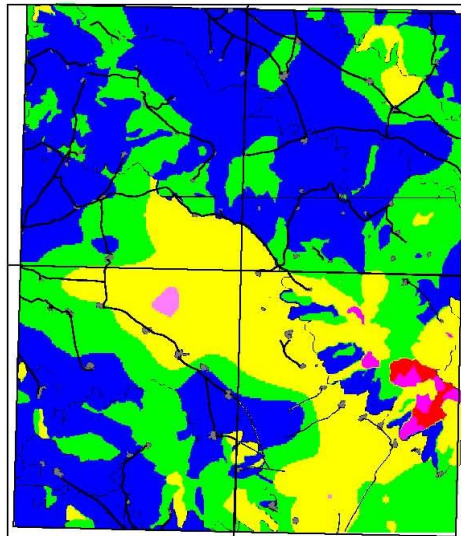


شکل 6-2- نقشه توزیع عناصر Ag, Al, As, Au

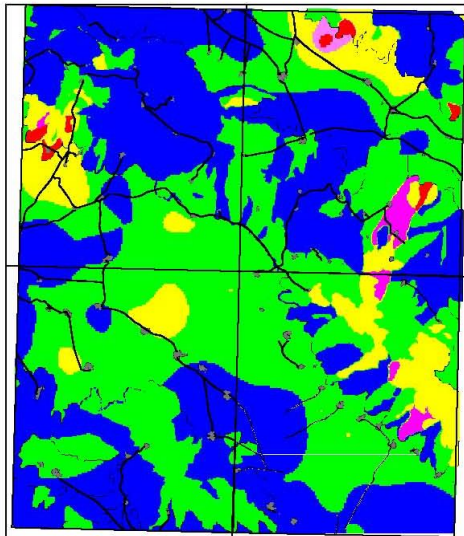
Ba



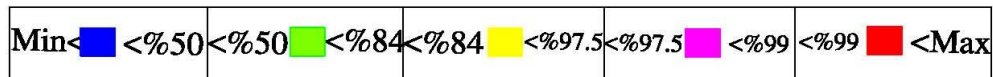
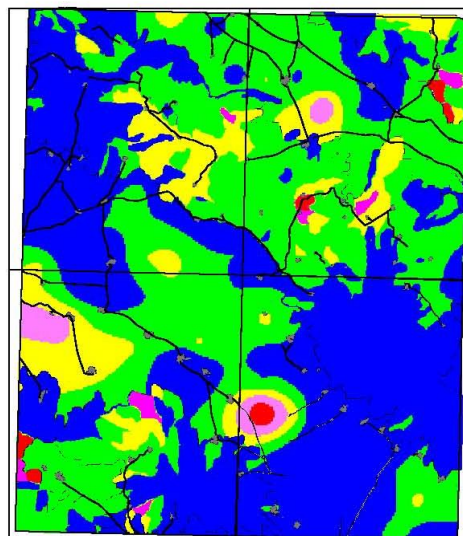
Be



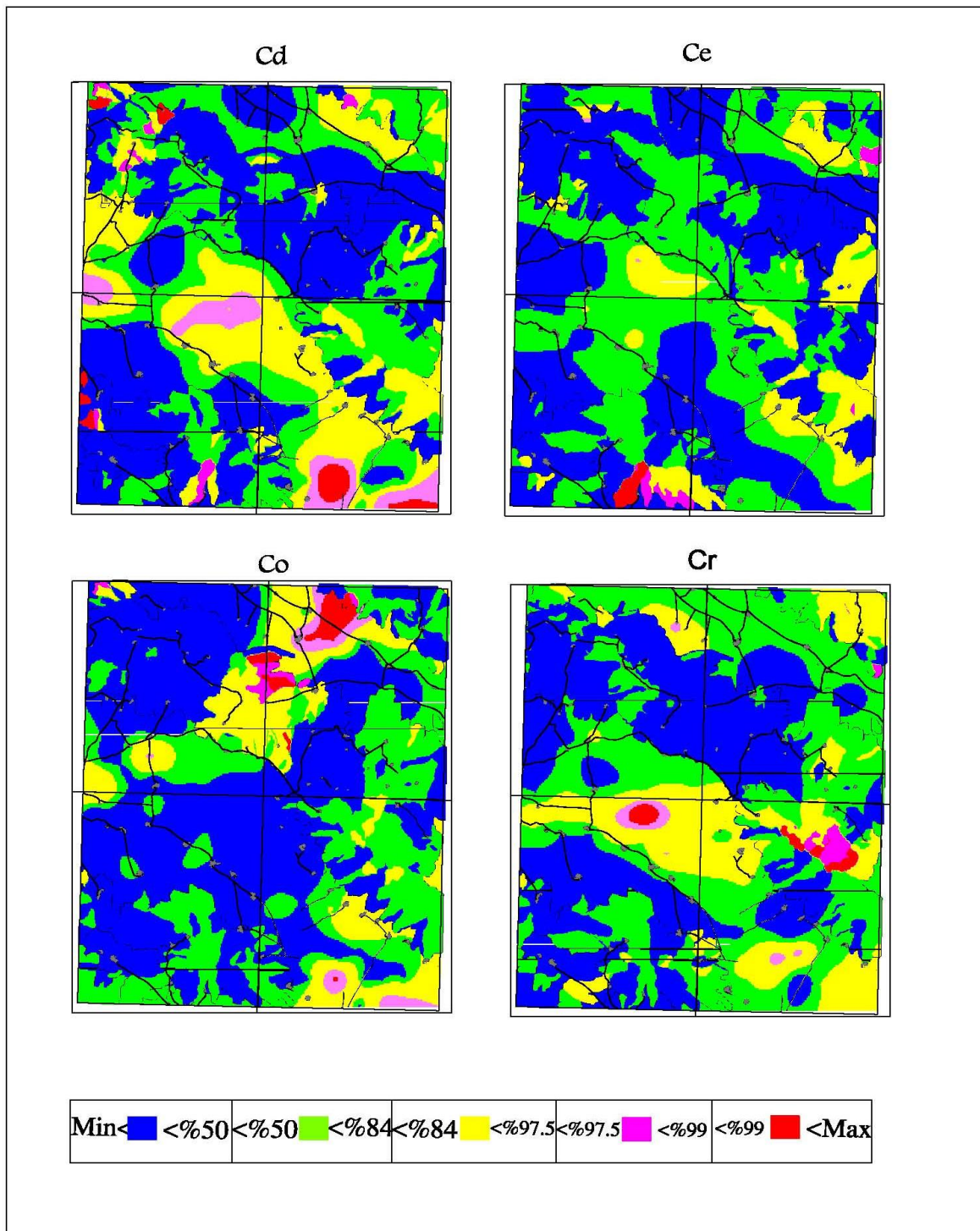
Bi



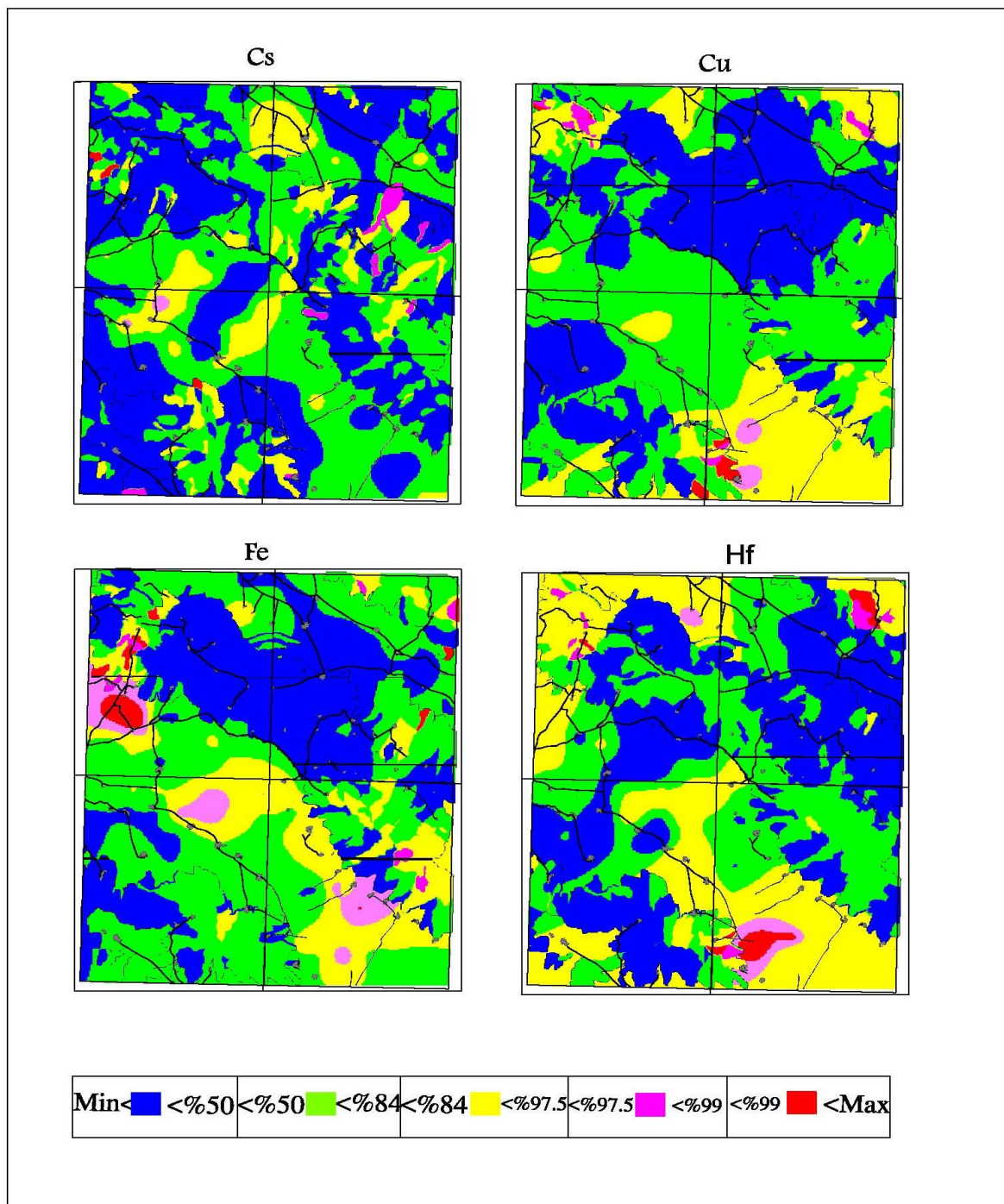
Ca



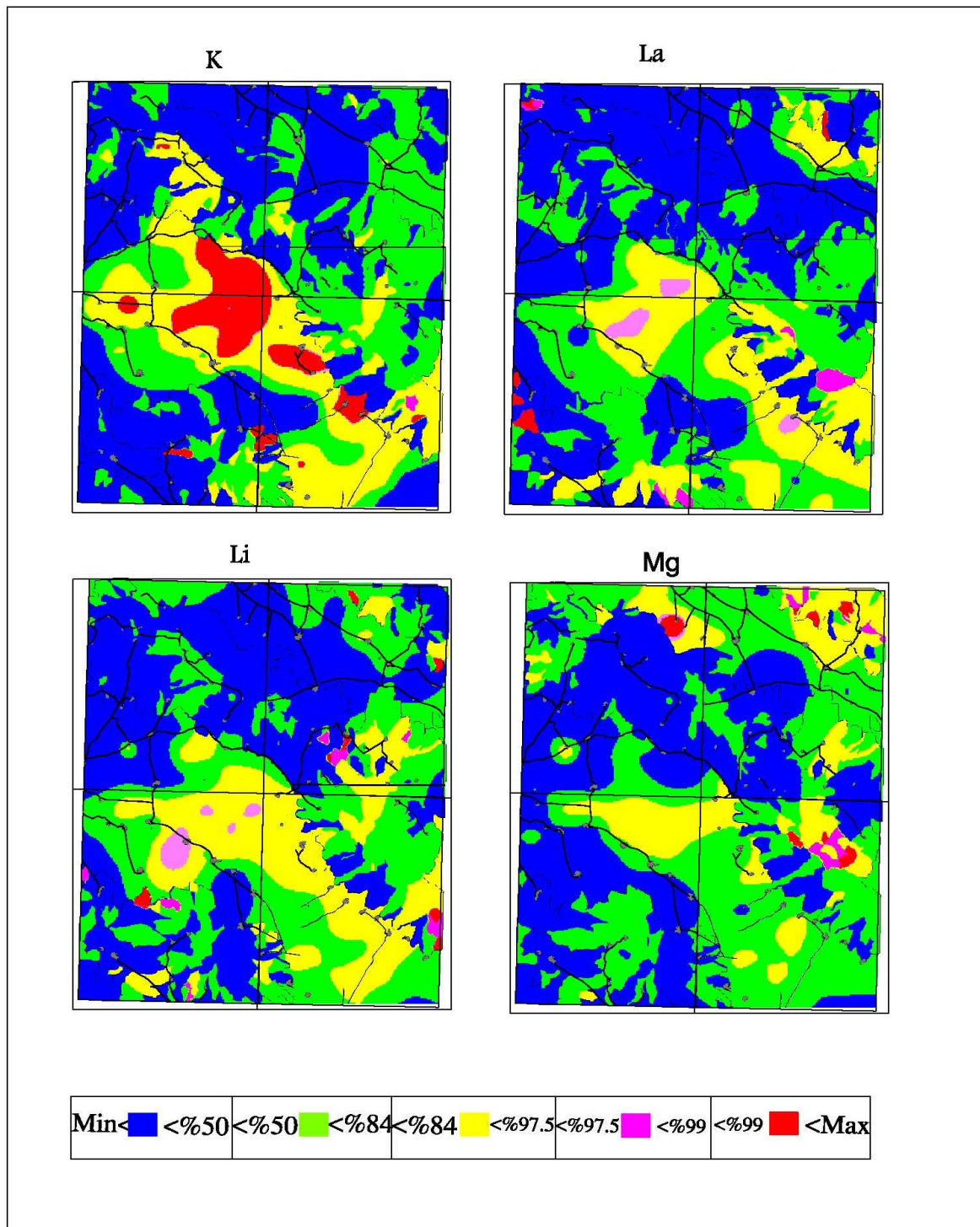
شکل 6-3- نقشہ توزیع عناصر Ba, Be, Bi, Ca



شکل 6-4- نقشه توزیع عناصر Cd, Ce, Co, Cr

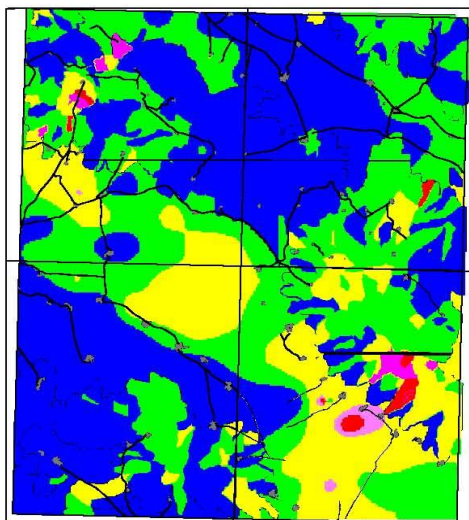


شکل 6-5- نقشه توزیع عناصر Cs, Cu, Fe, Hf

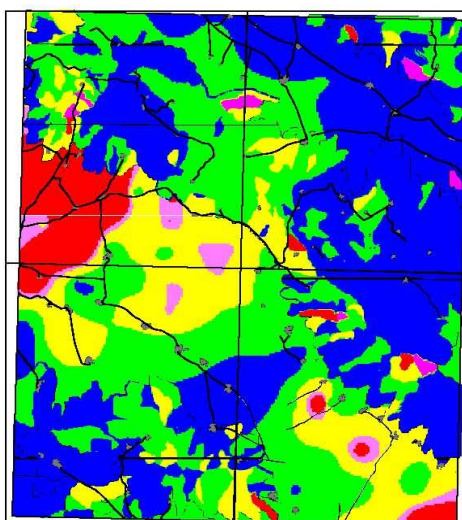


شکل 6-6- نقشه توزیع عناصر K, Li, Mg, La

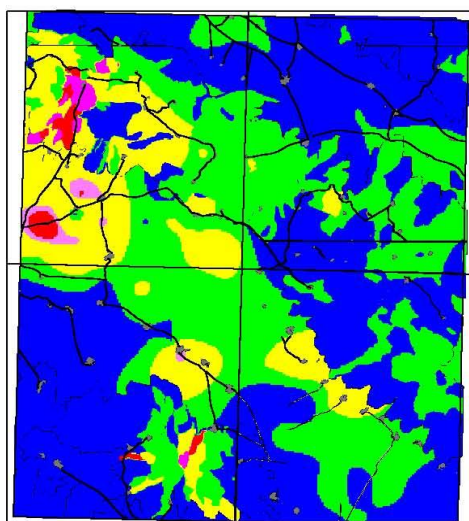
Mn



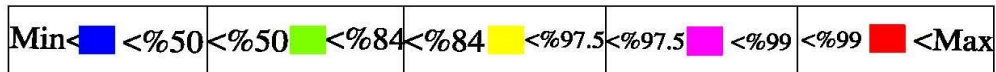
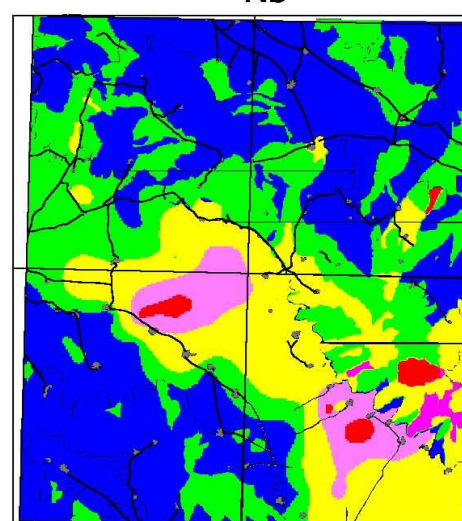
Mo



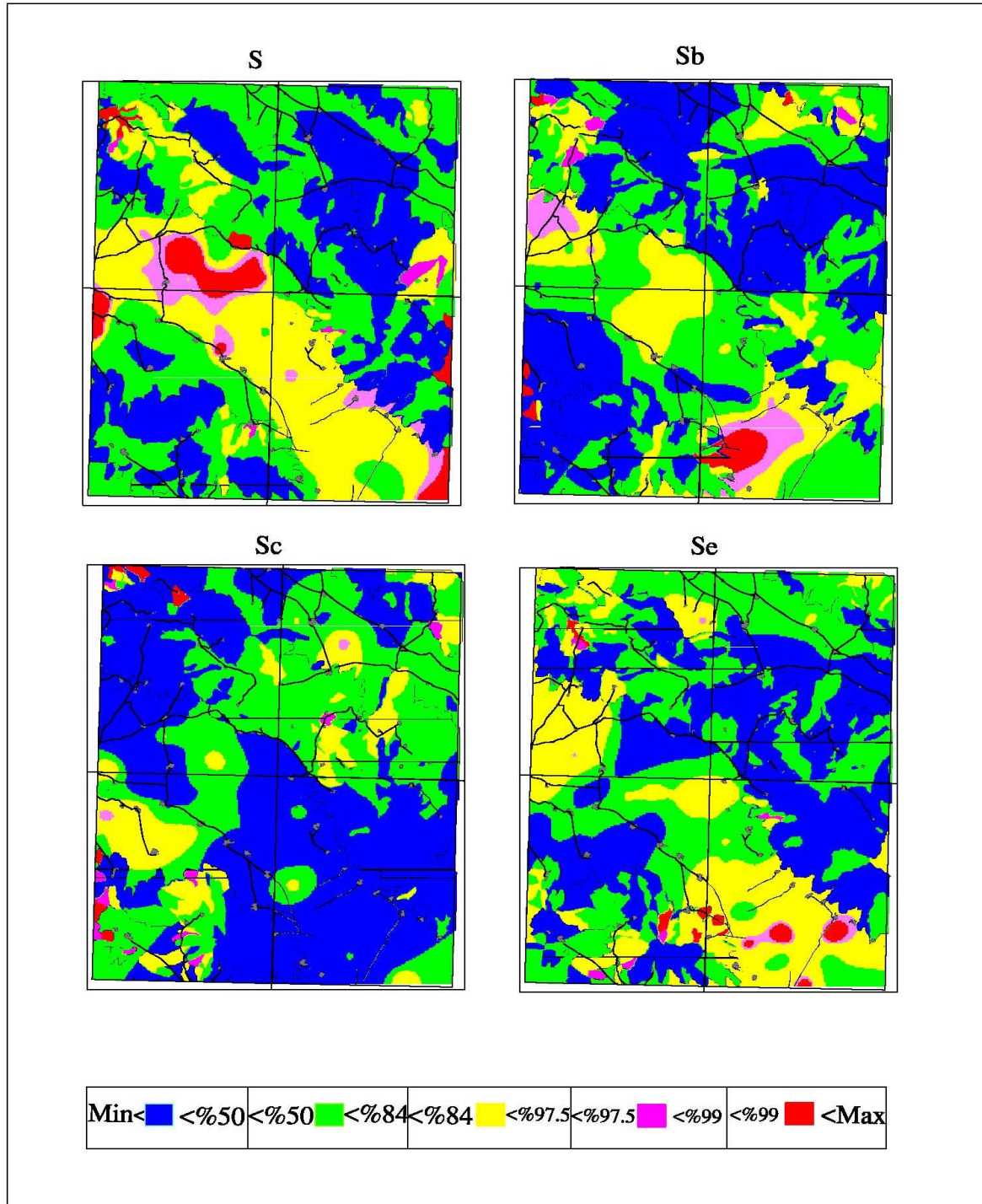
Na



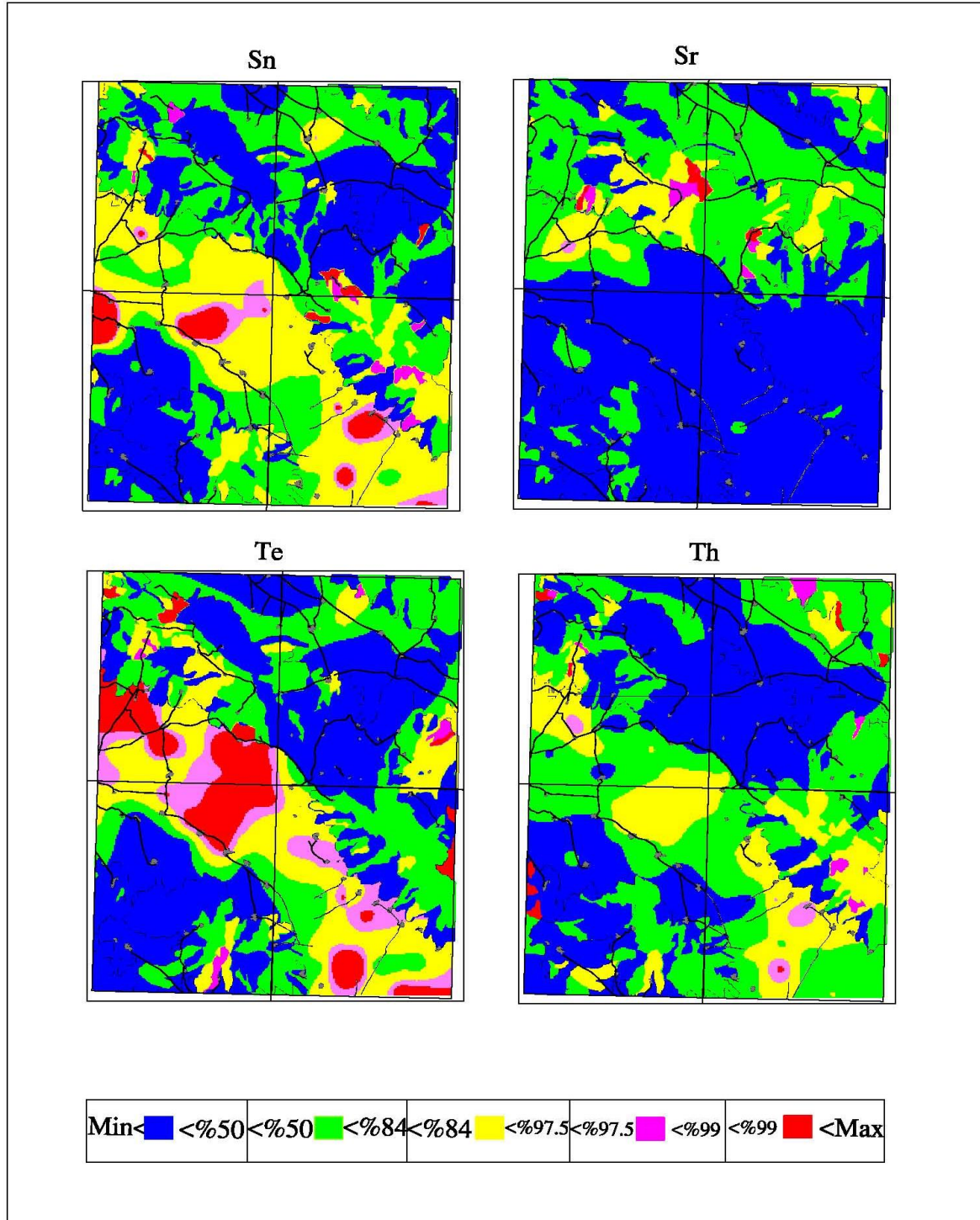
Nb



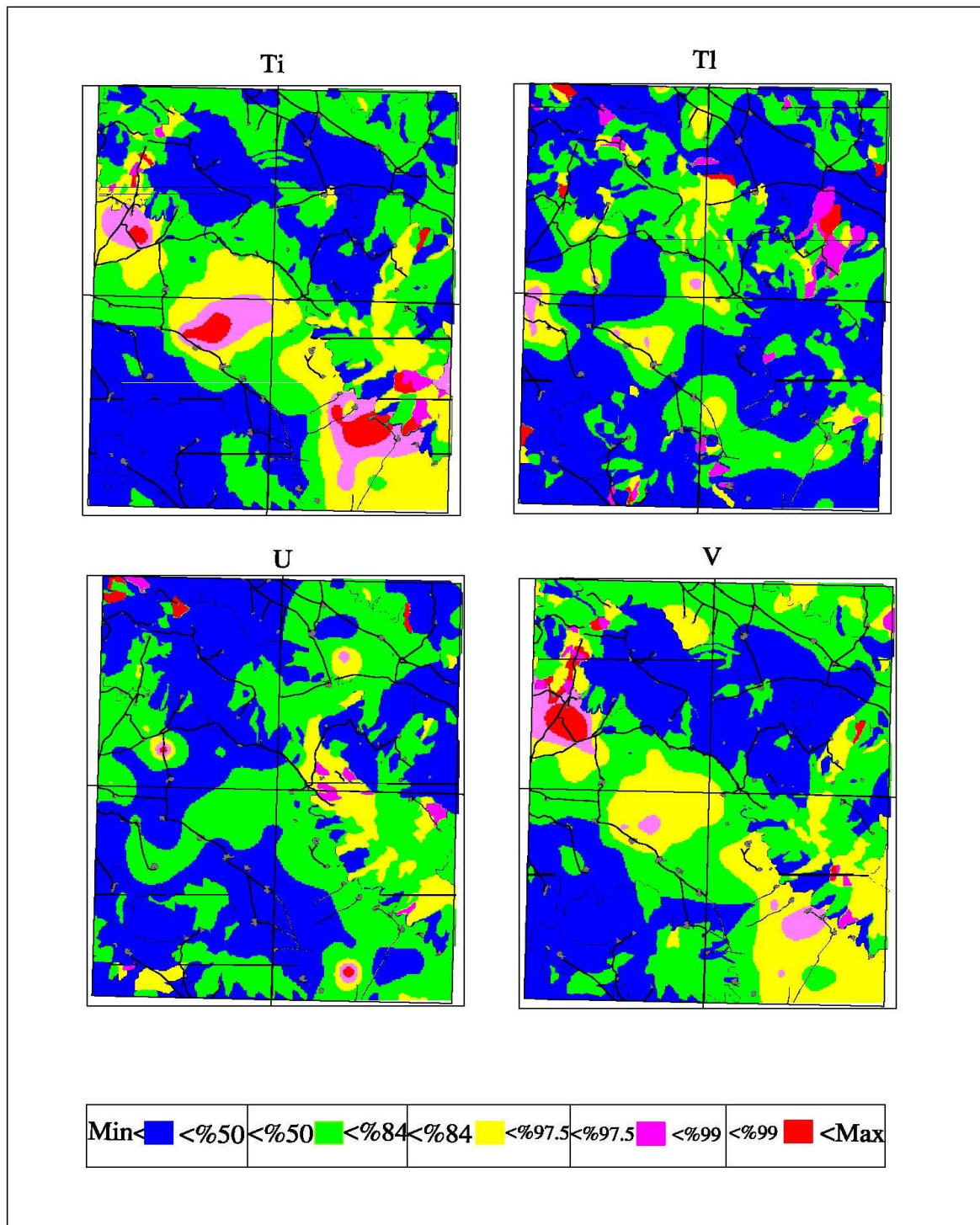
شکل 6-7- نقشه توزیع عناصر Mn,Mo,Na,Nb



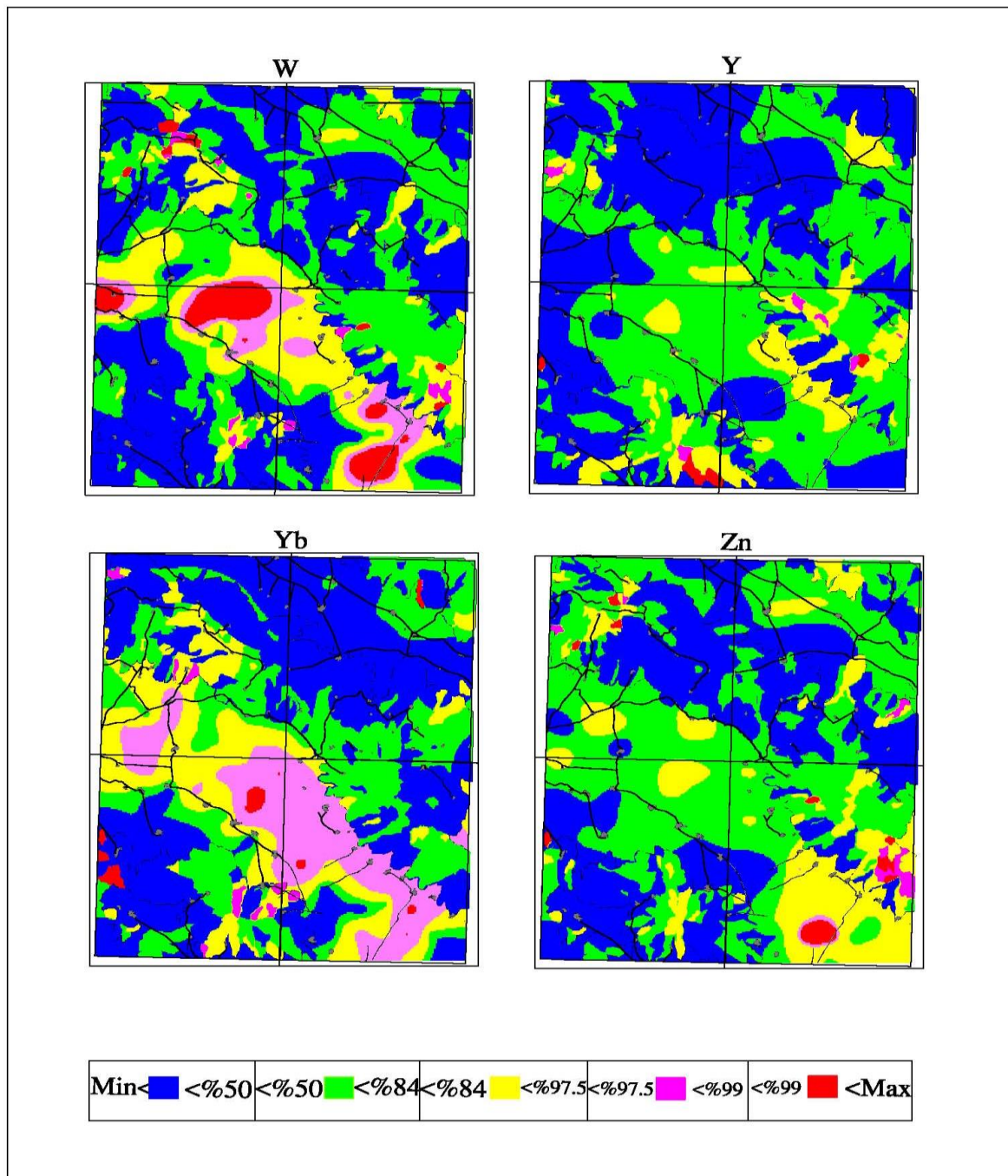
شکل 6-9- نقشہ توزیع عناصر S,Sb,Sc,Se



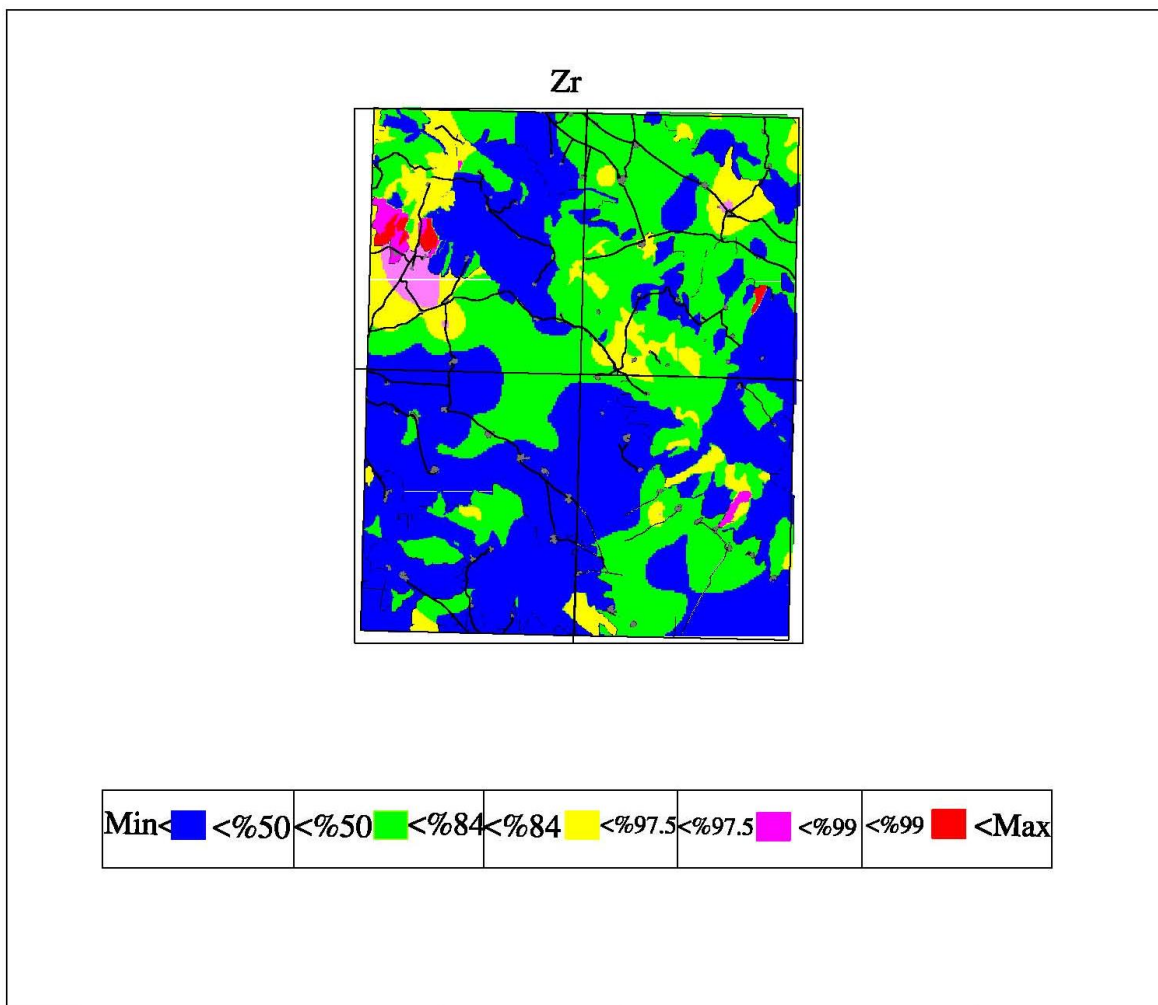
شکل 6-10- نقشه توزیع عناصر Sn, Sr, Te, Th



شکل 6-11- نقشه توزیع عناصر Ti, Tl, U, V



شکل 6-12- نقشه توزیع عناصر W,Y,Yb,Zn



شکل 6-13- نقشه توزیع عنصر Zr

6-1-2- نقشه شاخص های غنی شدگی (شکل 6-14)

نقشه توزیع شاخص های غنی شدگی نیز به روش تخمین شبکه ای با استفاده از نرم افزار GEDA رسم گردید (اشکال 6-15 تا 6-20) سپس مقادیر نظیر 1% بالا هریک از این نقشه ها در روی یک نقشه جمع آوری شد تا به عنوان مناطق امید بخش مقدماتی معرفی گردد. (شکل 6-14)، نقشه یک درصد بالای مقادیر شاخص غنی شدگی را نشان می دهد.

6-1-3- نقشه امتیازات فاکتوری (شکل 6-21)

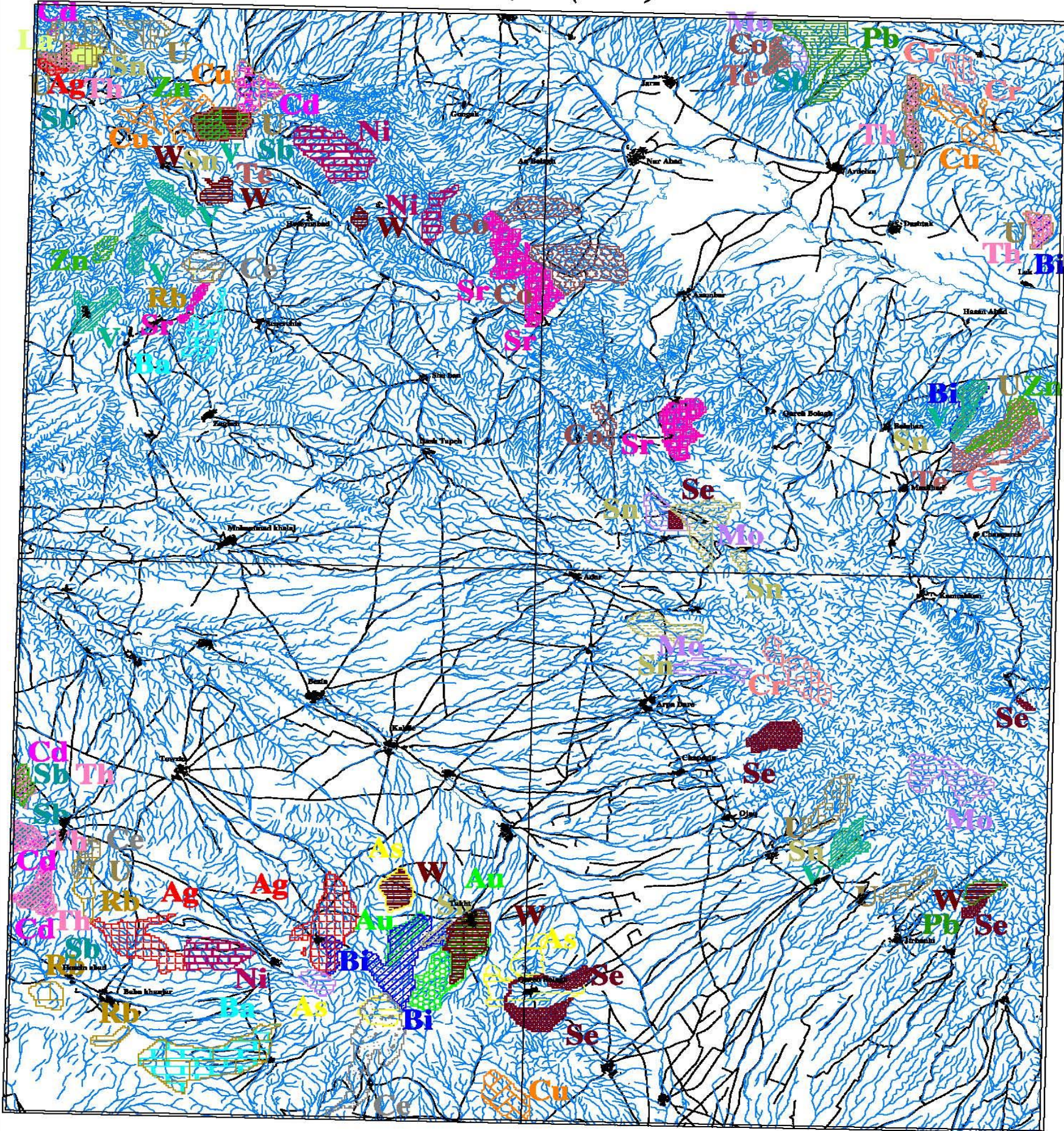
متغیرهای تک عنصری و چند عنصری که بتوانند پتانسیلهای کانساری را در این منطقه به طور مناسبتری منعکس نمایند، مطابق شرح خدمات از طریق بکارگیری روش آنالیز فاکتوری و رسم نقشه فاکتورها معرفی می شوند. در مطالعه حاضر، یک مدل 6 فاکتوری توانسته است حدود 52% از تغییرپذیری را توجیه کند. در جدول (6-1) نتایج آنالیز انجام شده ارائه شده است. در اشکال (6-22) تا (6-36) نیز فاکتورهای شاخص در مختصات فاکتوری ارائه گردیده است. مطالعه این اشکال و جدول معرف آن است که:

الف- در فاکتور اول مجموعه عناصر Th, Cd, Sb از بار فاکتوری قابل ملاحظه ای برخوردارند. این یک مجموعه پارائزنی همگن نمی باشد، عناصر Cd و Sb غالباً متعلق به محیط اپی ترمال با کانی سازی عناصر فلزات پایه می باشد ولی پیدایش Th با این مجموعه قابل توجیه نیست.

ب- در فاکتور دوم عناصر Te, Bi, V, Sn بار فاکتوری بالایی نشان می دهند. عناصر Bi و Sn می تواند دلالت بر کانی سازی پلی متالیک داشته باشد. عنصر Te نیز به عنوان ردیاب کانسارهای مزوترمال می باشد. بنابراین رسم نقشه این فاکتور می تواند با اهمیت تلقی شود.

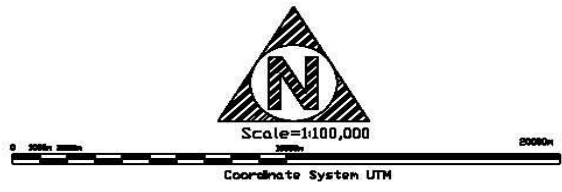
ج- در فاکتور سوم عناصر W, Zn و تا حدی Pb توانسته اند خود را از سایر عناصر جدا کنند. این مجموعه ممکن است بتواند به عنوان ردیابی برای کانسارهای سرب و روی (به خصوص روی) در منطقه باشد. بنابراین رسم نقشه آن می تواند با اهمیت تلقی شود.

Marzban(5761)



Legend

- City
- Road
- Drainage

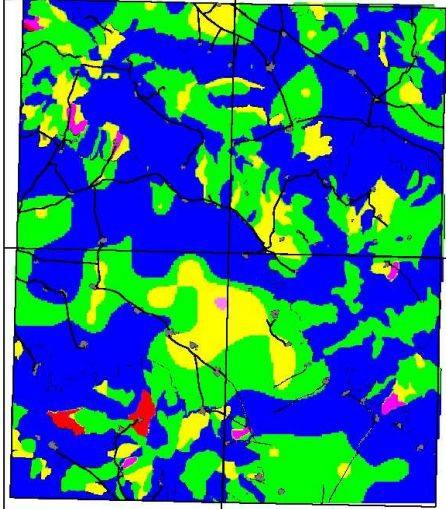


CLIENT: Geological and Exploration Survey of Iran				
TITLE: Distribution Grid Map of Enrichment Indexes (>99%)				
DATE	SCALE	DRAWN BY	CHECKED BY	PROJECT MNG.
Feb. 2008	1:100000	M. Khosravi	M. Farabi	A. HAJARSELIHI
KCE DRAWING NUMBER				
KCE JOB No.	KCE DATE	KCE No.	KCE No.	
18508	-	GE 01	-	
SHEET 1 OF 1				REV: 00

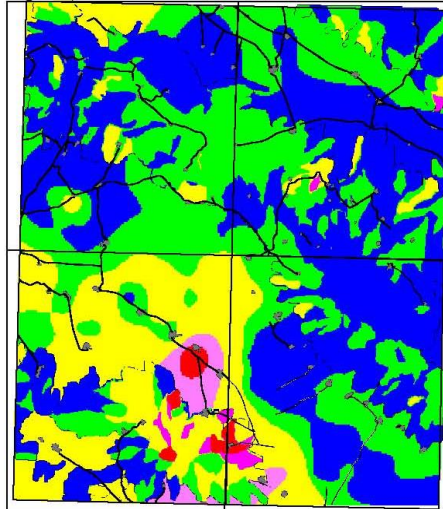
E:\B5\KCE-18508-06-GE-01-00-A

شکل 6-14- نقشه شاخص غنی شدگی

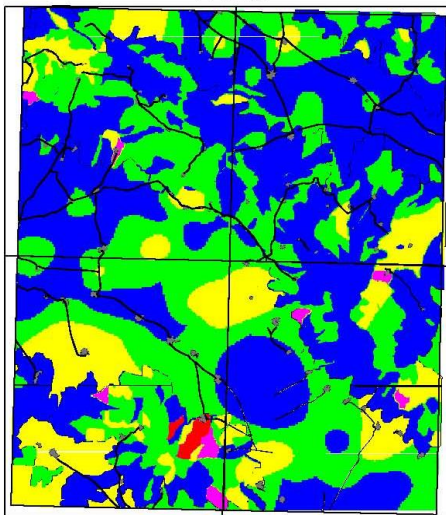
Ei Ag



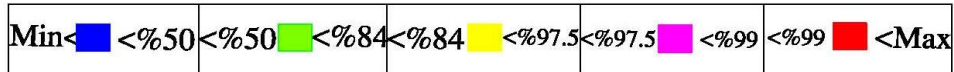
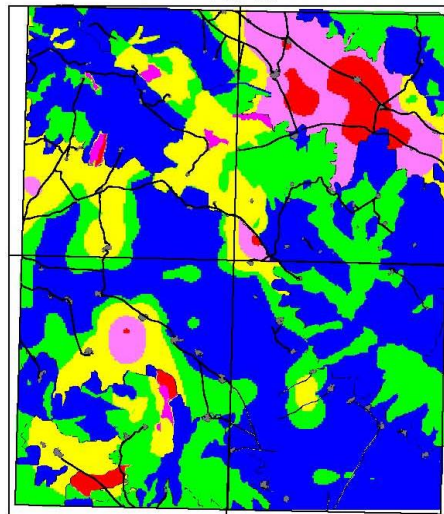
Ei As



Ei Au

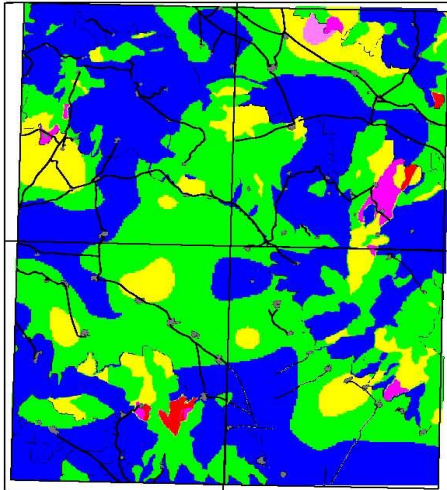


Ei Ba

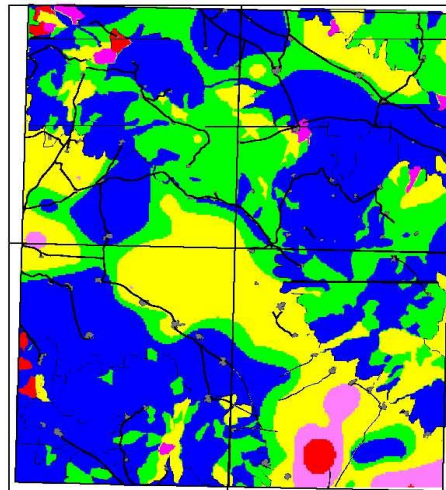


شکل 6-15- نقشه توزیع شاخص غنی شدگی عناصر Ag,As,Au,Ba

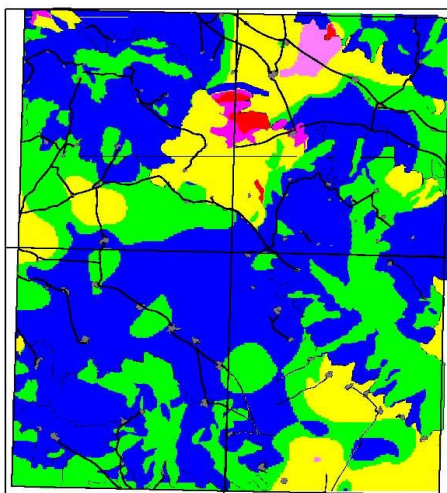
Ei Bi



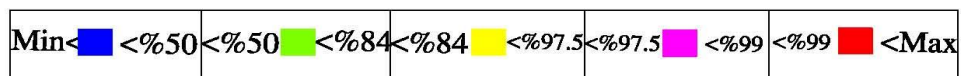
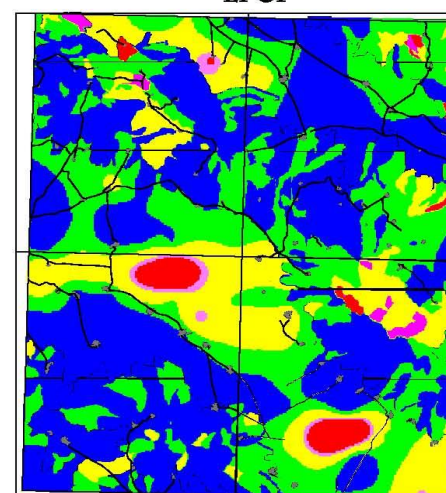
Ei Cd



Ei Co

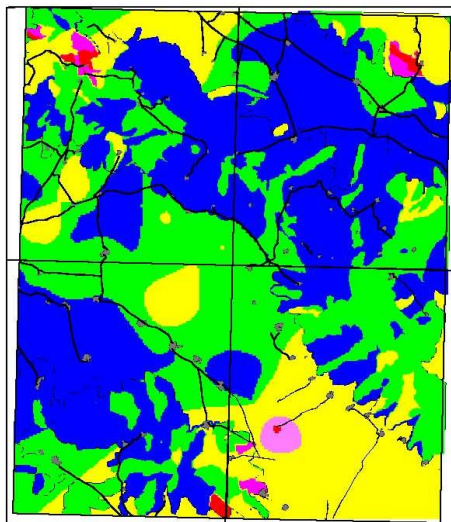


Ei Cr

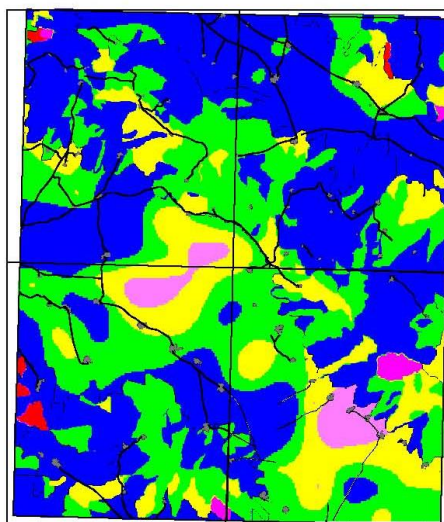


شکل 6-16- نقشه توزیع شاخص غنی شدگی عناصر Bi, Cd, Co, Cr

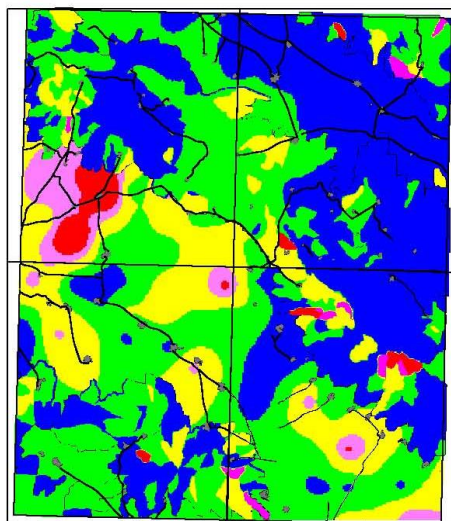
Ei Cu



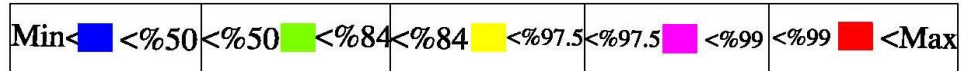
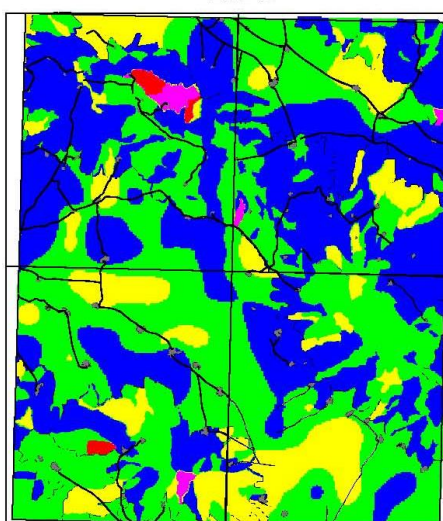
Ei La



Ei Mo

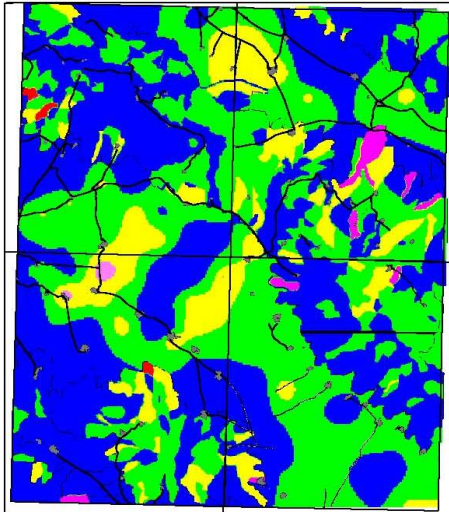


Ei Ni

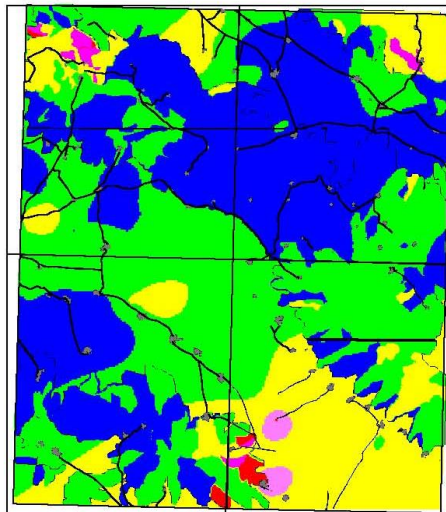


شکل 6-17- نقشه توزیع شاخص غنی شدگی عناصر Cu,La,Mo,Ni

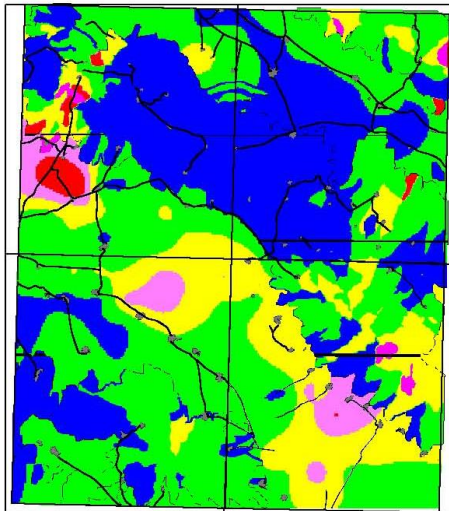
Cs



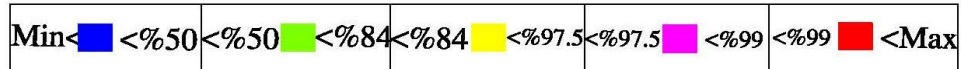
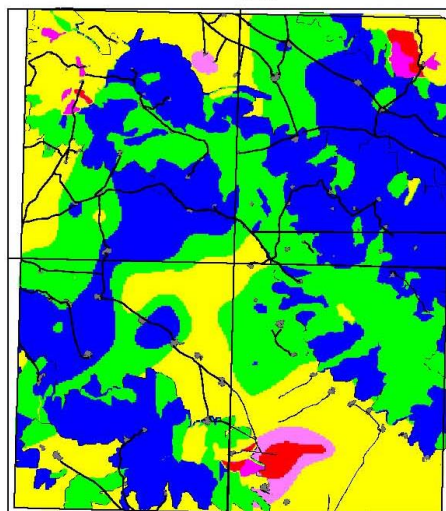
Cu



Fe

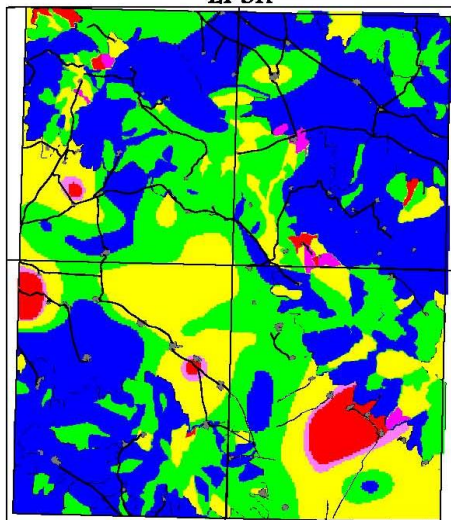


Hf

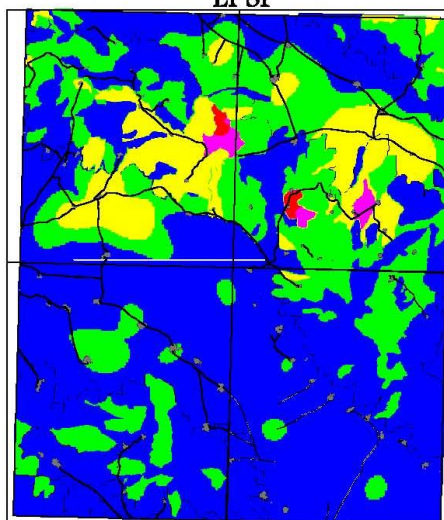


شکل 6-18- نقشه توزیع شاخص غنی شدگی عناصر Cs,Cu,Fe,Hf

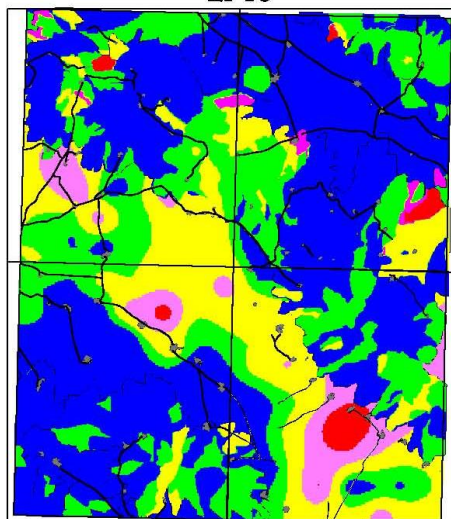
Ei Sn



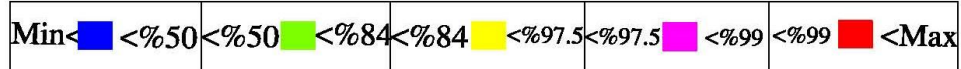
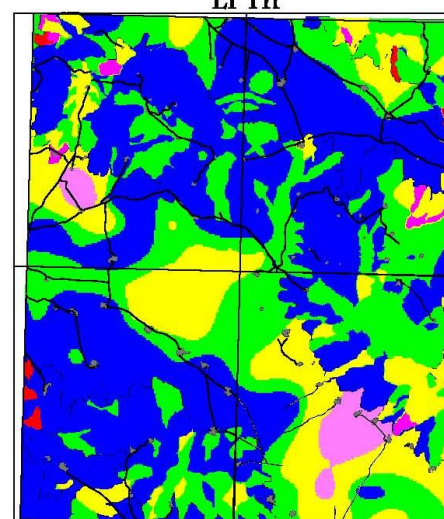
Ei Sr



Ei Te

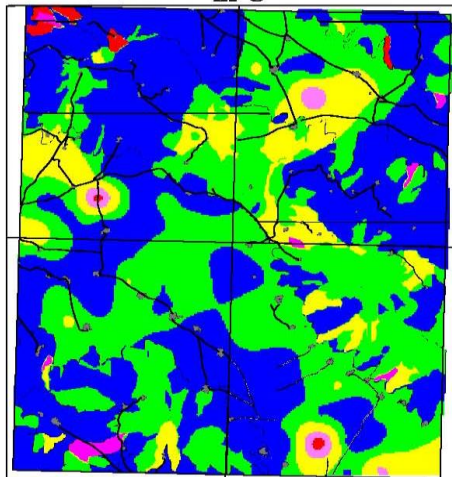


Ei Th

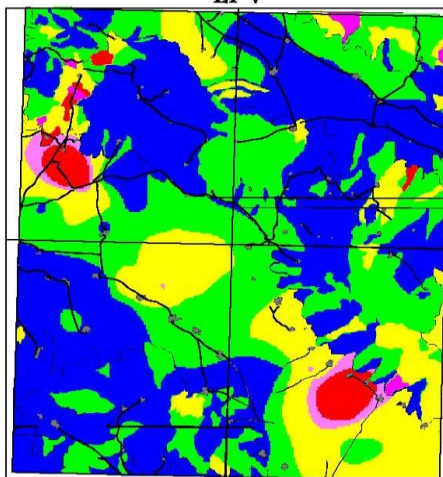


شکل 6-19- نقشه توزیع شاخص غنی شدگی عناصر Sn, Sr, Te, Th

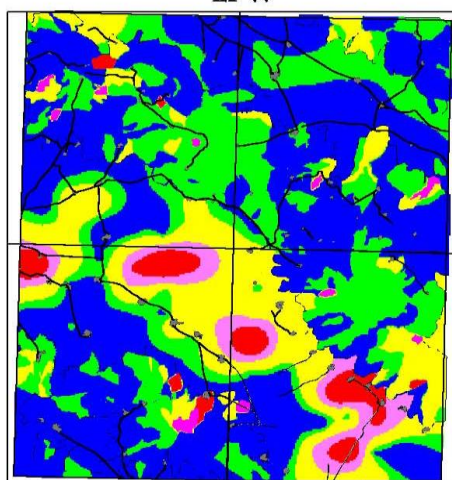
Ei U



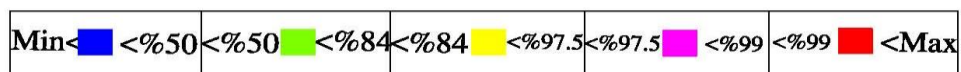
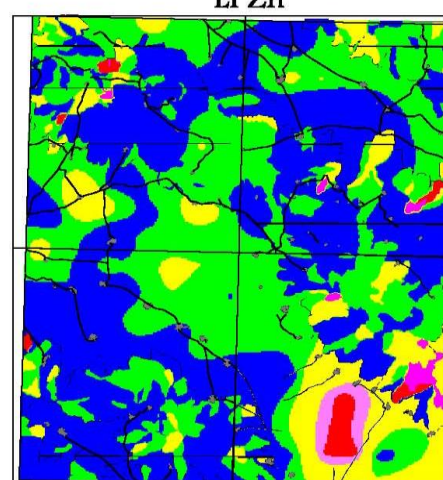
Ei V



Ei W

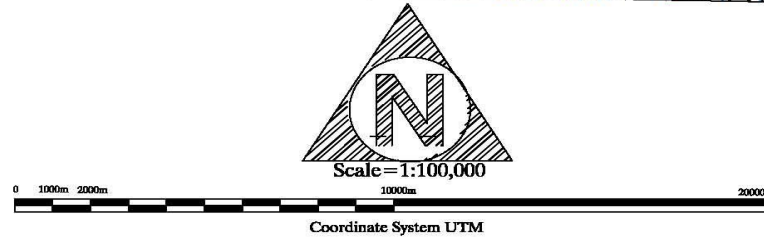
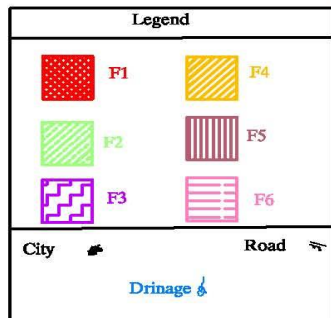
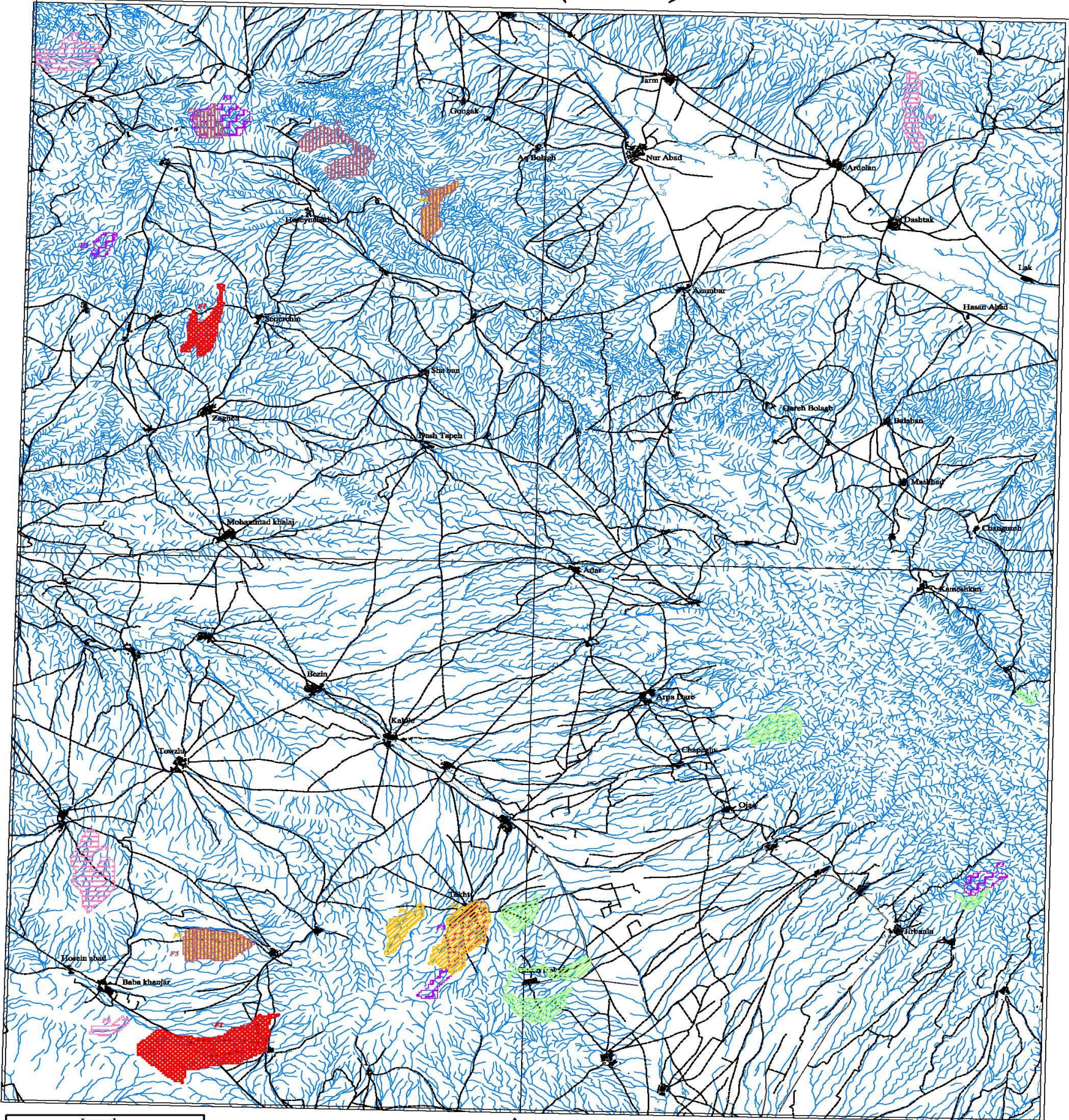


Ei Zn



شکل 6-20- نقشہ توزیع شاخص غنی شدگی عناصر U, V, W, Zn

Mrzban(5761)



CLIENT: Geological and Exploration Survey of Iran				
TITLE: Distribution Grid Map of Factor Analysis Based on Normalized Enrichment Indexes				
DATE	SCALE	DRAWN BY	CHECKED BY	PROJECT MNG.
Feb. 2008	1:100000	M. Kiamarsi	M. Faruki	A.H.ARBASHAHI
KCE DRAWING NUMBER				
KCE JOB No.	SIZE	DISP.	SEQ.	DWG. No.
18508	-	GE	01	-
SHEET 1 OF 1				REV: 00

E:\B5\KCE-18508-07-GE-01-00-A

شکل 6-21- نقشه امتیازات فاکتوری

جدول شماره 6-1: نتایج آنالیز فاکتوری

Variable	Component					
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5	Factor6
Co	0.09	0.44	0.01	0.10	-0.26	0.07
Cr	0.17	0.29	-0.08	0.06	0.29	-0.10
Cu	0.00	0.12	-0.04	0.37	0.51	0.03
La	0.45	-0.13	0.11	0.08	0.03	-0.08
Li	0.24	0.05	0.28	0.16	0.20	0.03
Mo	-0.02	0.38	-0.05	-0.06	0.06	0.55
Ni	0.06	-0.05	-0.08	0.08	-0.19	0.31
Pb	0.05	0.07	0.60	0.06	-0.59	0.07
Rb	0.08	-0.06	0.11	0.88	0.13	-0.06
Sb	0.97	0.08	-0.01	-0.09	-0.02	0.07
Se	-0.02	-0.06	0.02	-0.13	0.45	0.41
Sn	0.07	0.73	0.20	0.08	0.24	0.22
Sr	0.01	-0.02	-0.25	-0.07	-0.36	-0.07
Te	-0.13	0.68	0.17	0.27	0.34	0.18
Th	0.97	0.14	0.03	0.02	-0.01	0.00
U	0.01	0.20	0.07	0.81	-0.11	-0.19
V	0.09	0.77	0.14	-0.05	0.19	-0.19
W	-0.02	0.19	0.79	-0.09	0.06	-0.01
Zn	0.17	0.22	0.83	0.03	0.03	0.08
Au	-0.02	0.14	0.07	-0.05	-0.02	0.24
Ag	0.02	-0.04	-0.11	0.22	0.03	0.15
As	0.03	-0.12	0.20	0.01	0.20	0.65
Ba	-0.03	-0.04	-0.03	0.07	-0.66	0.04
Bi	-0.03	0.68	0.20	-0.07	-0.18	0.06
Cd	0.97	0.11	0.03	-0.01	-0.02	0.05
Ce	-0.20	0.19	-0.04	0.46	-0.20	0.47

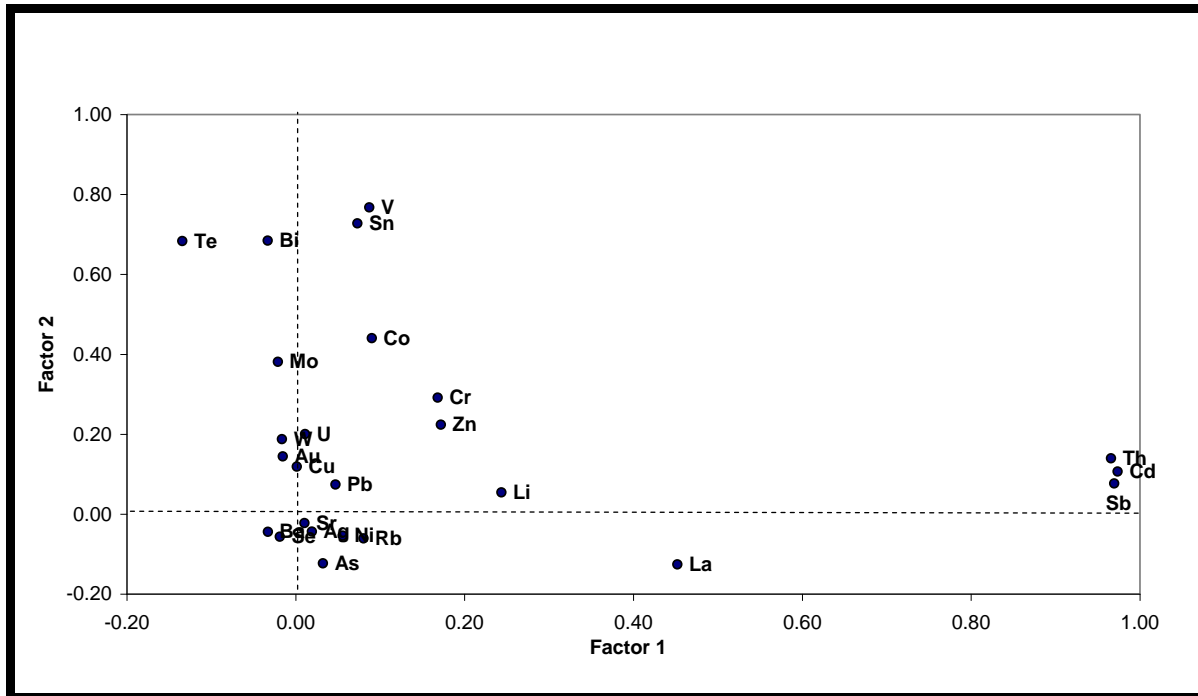


Fig. 6-22: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

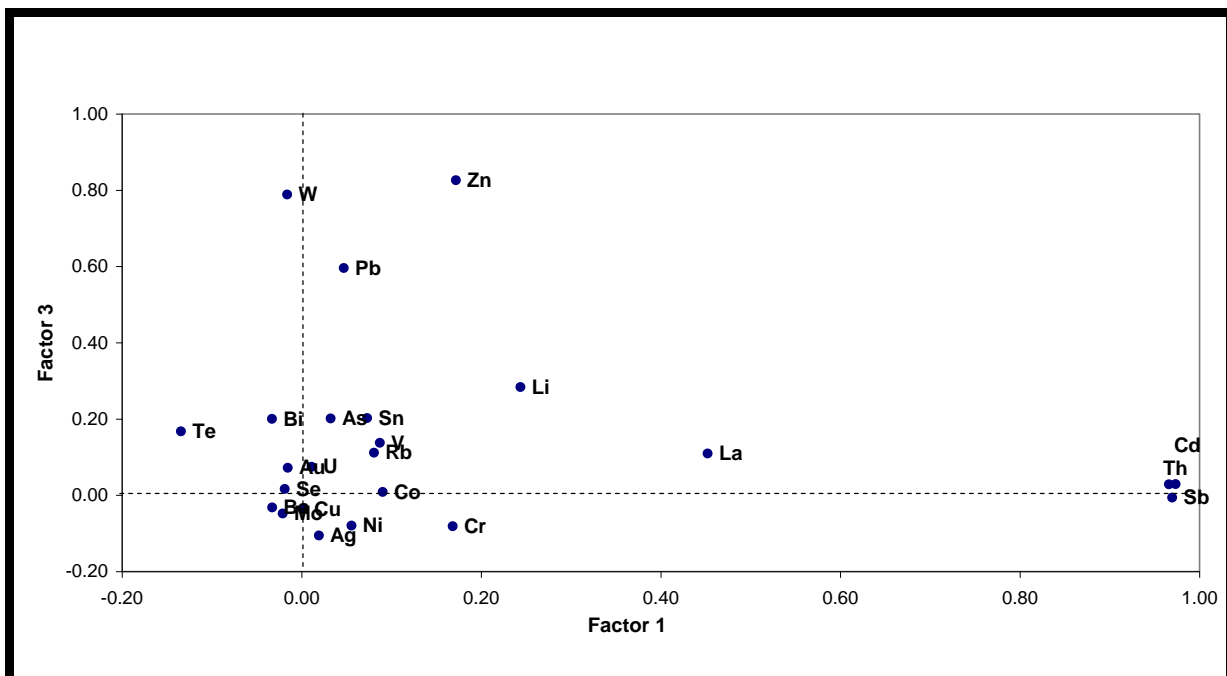


Fig. 6-23: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

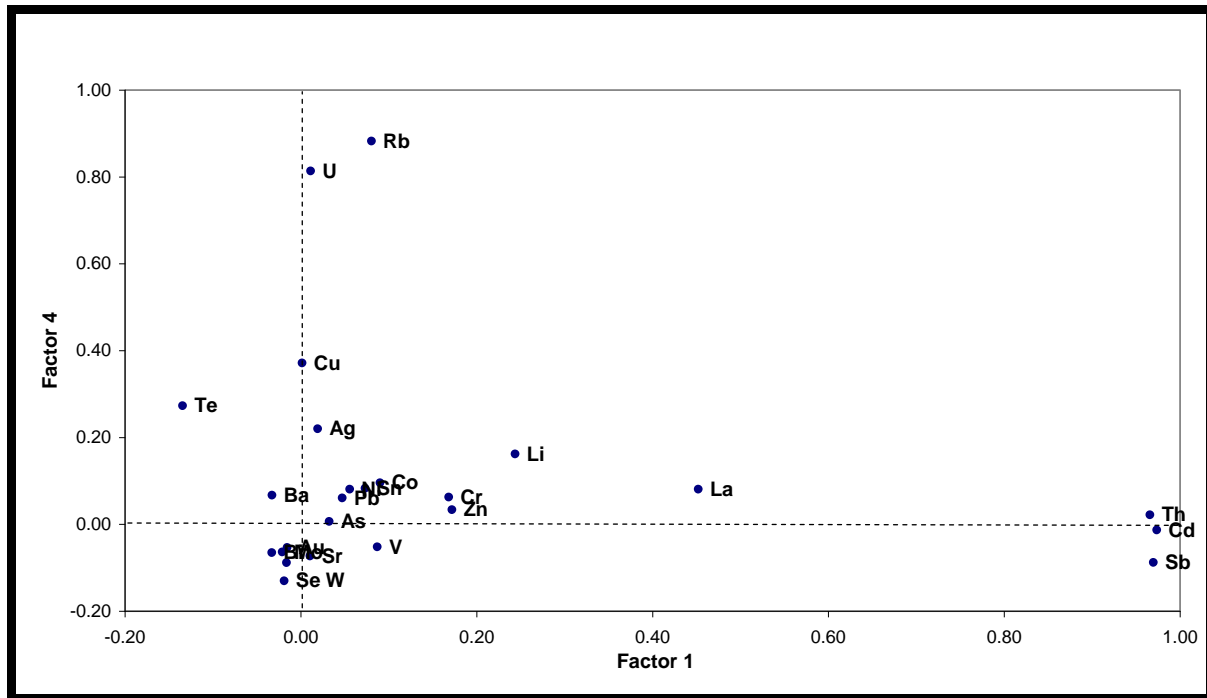


Fig. 6-24: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

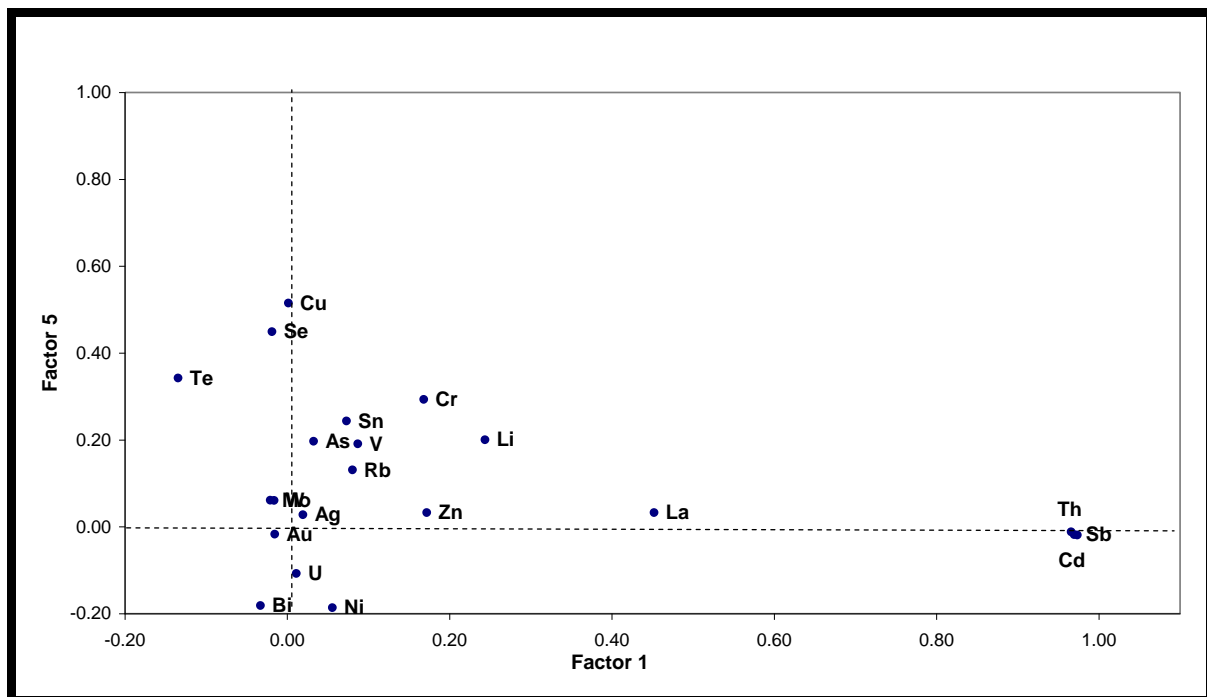


Fig. 6-25: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

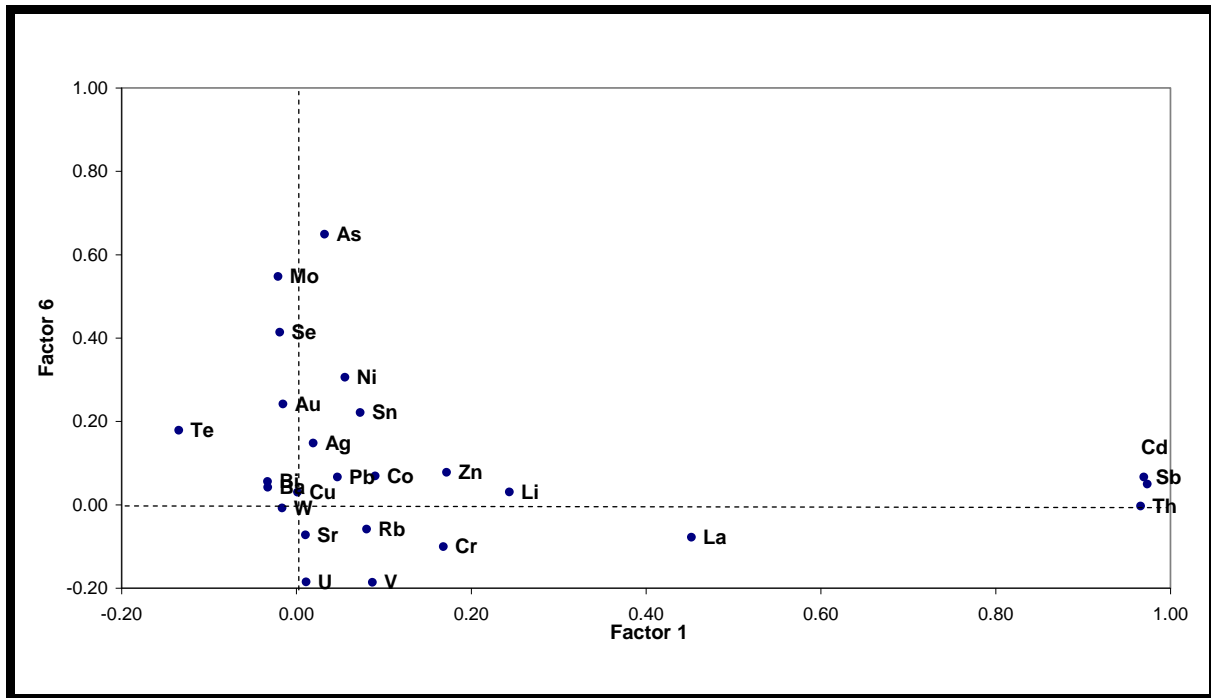


Fig. 6-26: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

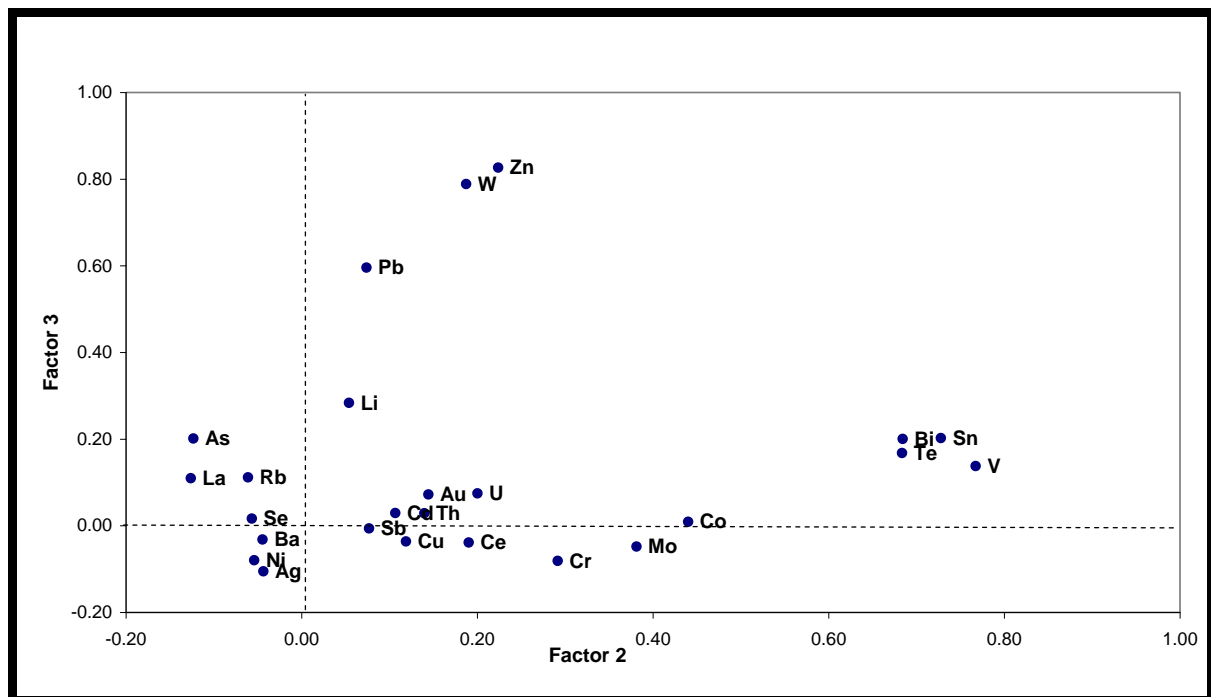


Fig. 6-27: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

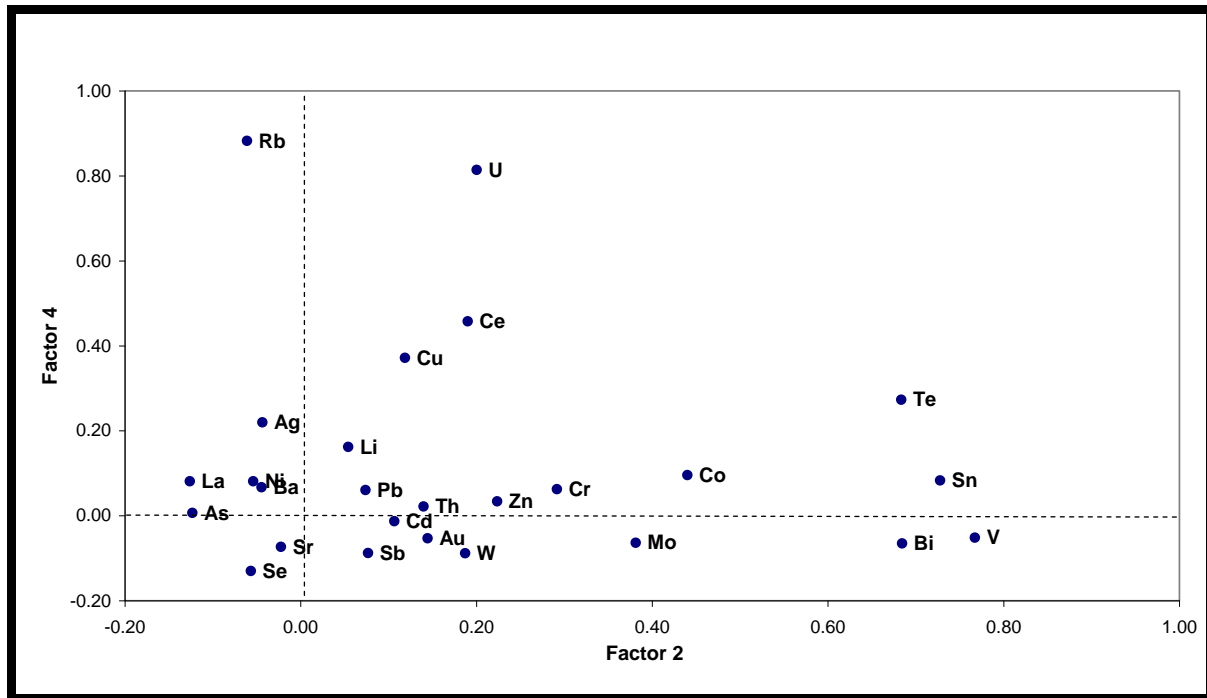


Fig. 6-28: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

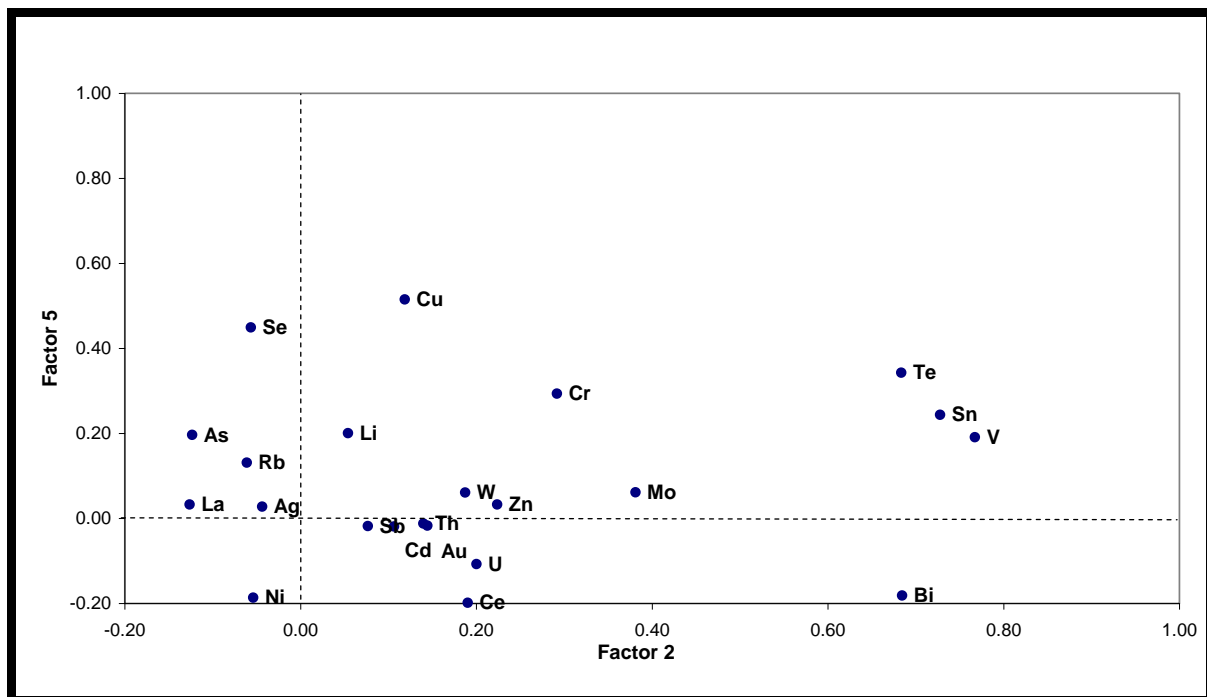


Fig. 6-29: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

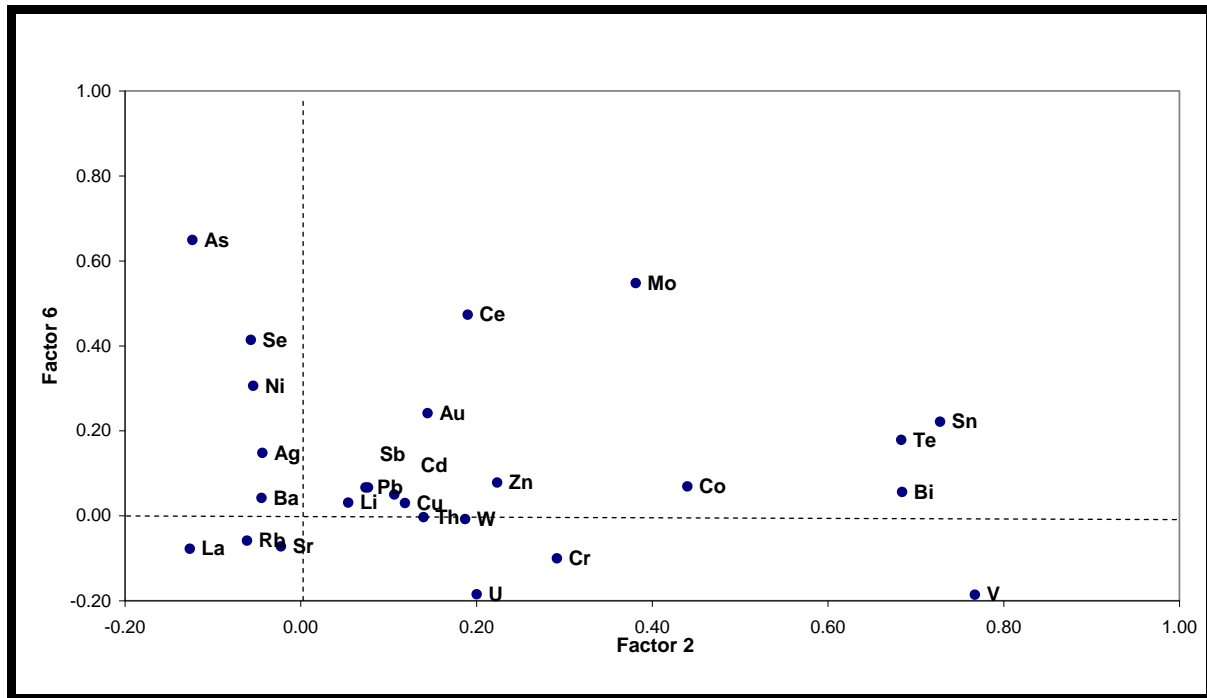


Fig. 6-30: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

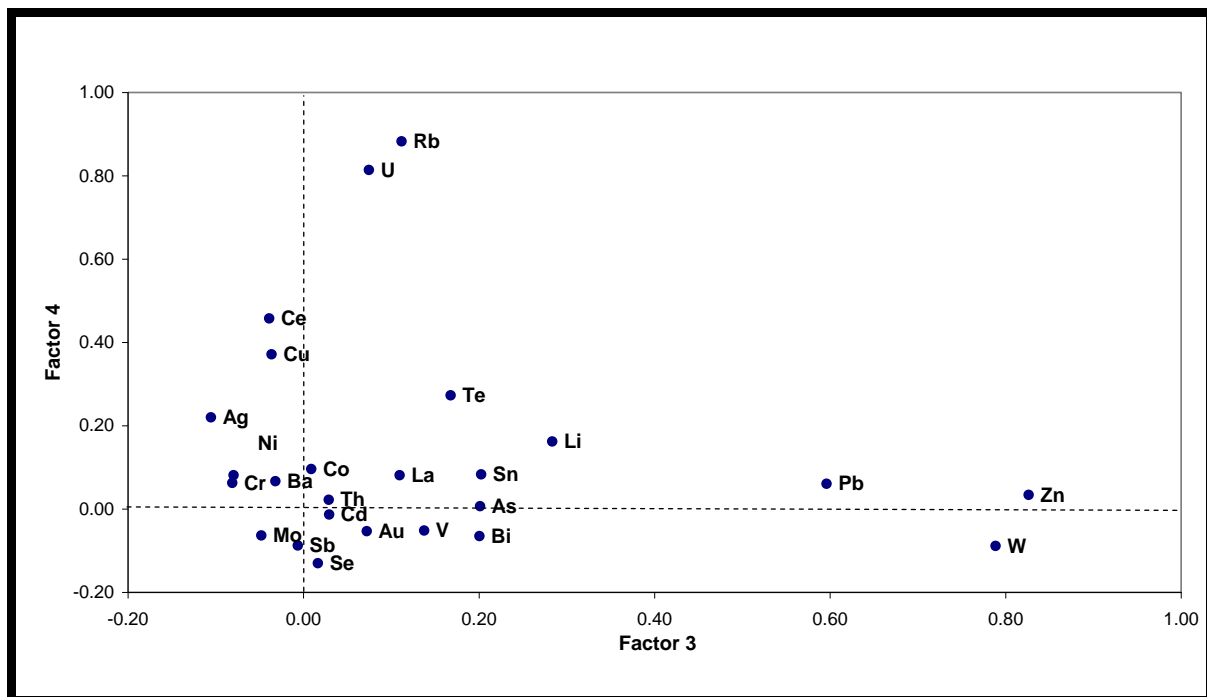


Fig. 6-31: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

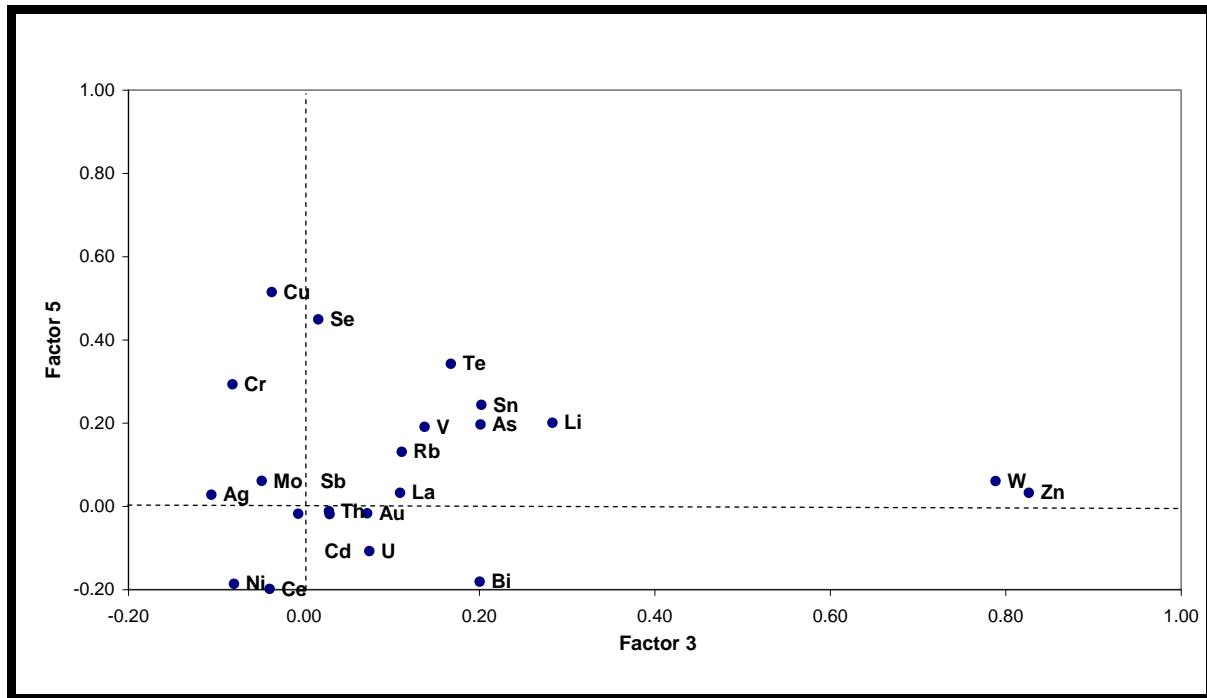


Fig. 6-32: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

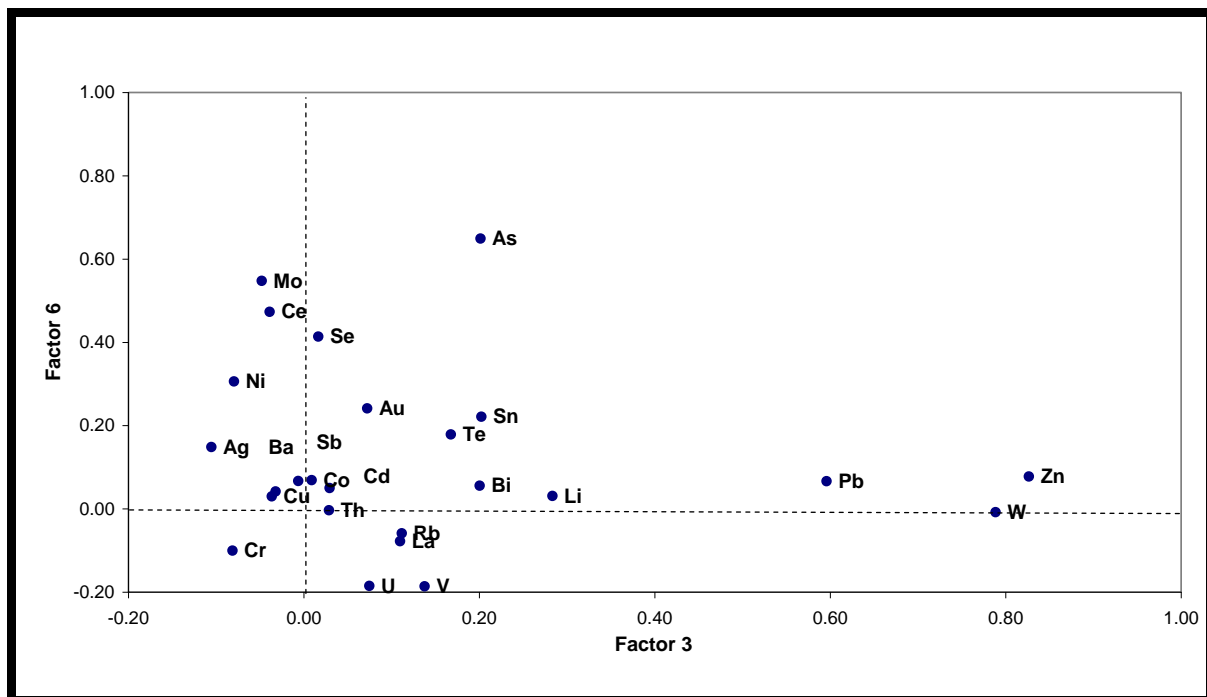


Fig. 6-33: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

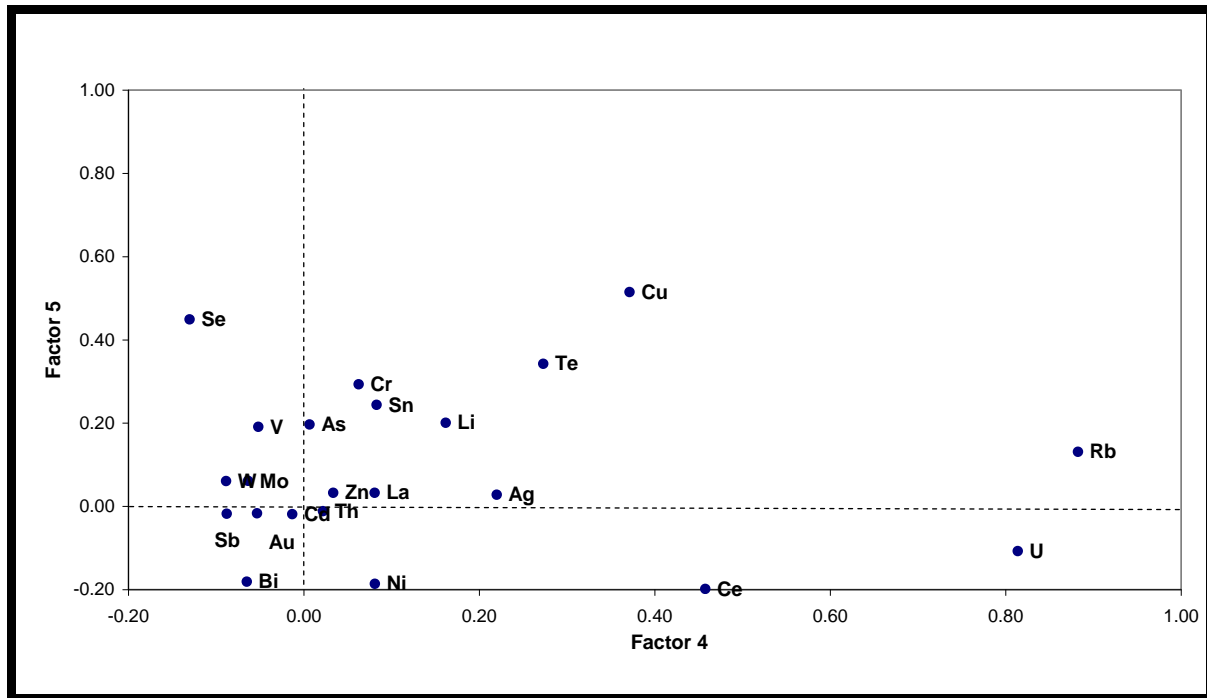


Fig. 6-34: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

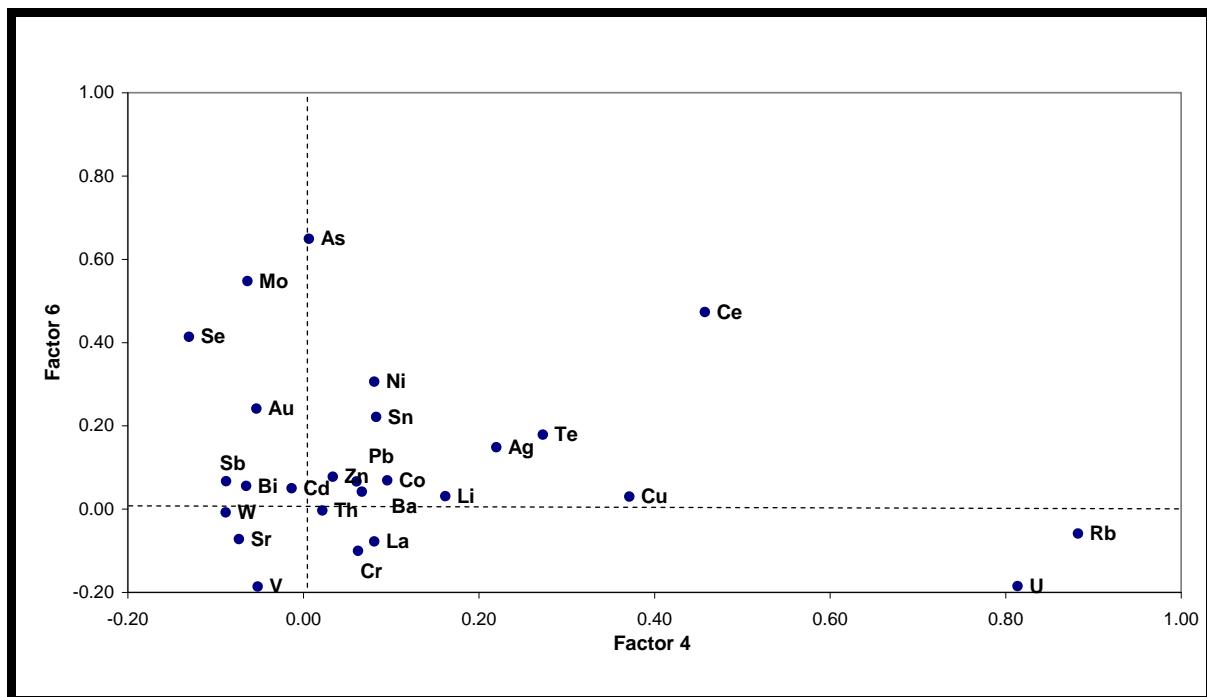


Fig. 6-35: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

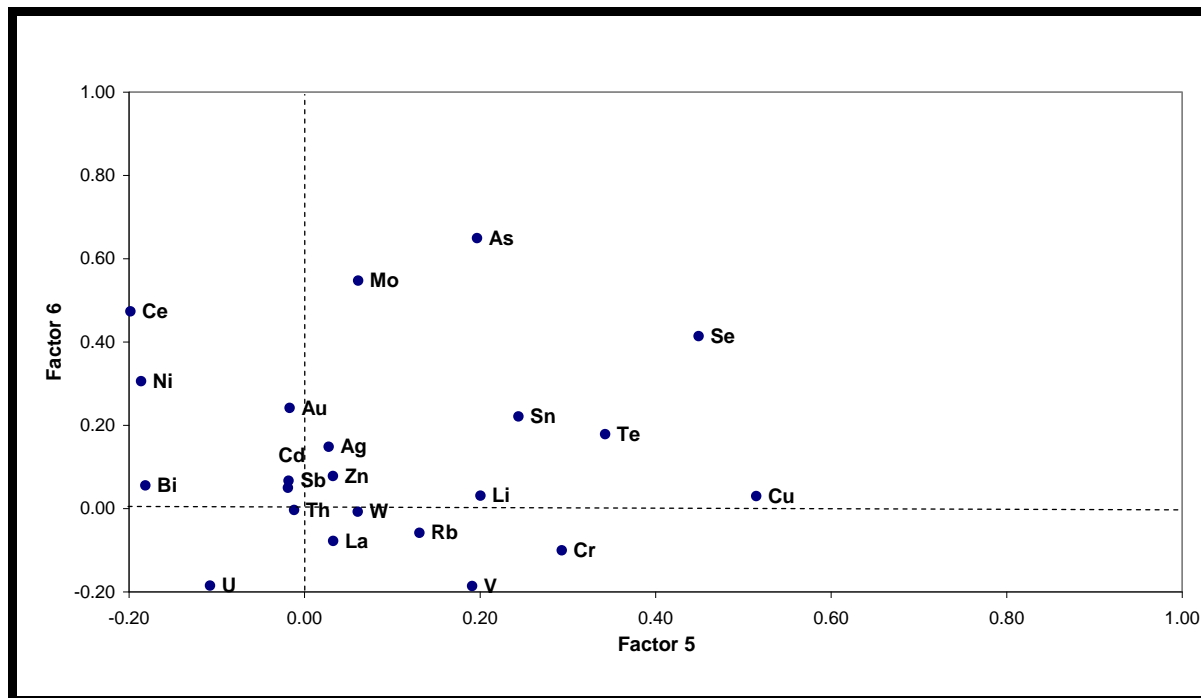


Fig. 6-36: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

د- در فاکتور چهارم عناصر Rb و U با بار فاکتوری قابل ملاحظه ای خود را از بقیه عناصر جدا کرده اند. در امتداد این محور عنصر Ce نیز با بار فاکتوری نسبتاً بیشتری از سایر عناصر نشان می دهد. این مجموعه پارائیزی می تواند یا در ارتباط با سنگ های آذرین قلیایی یا در ارتباط با کانی سازی اورانیوم باشد. بنابراین رسم نقشه آن می تواند با اهمیت تلقی شود.

ه- در فاکتور پنجم عناصر Cu و Se بار فاکتوری ضعیفی از خود نشان می دهند که می تواند مجموعه پارائیزی سولفید های اپی ژنتیک را معرفی کند.

و- در فاکتور ششم عنصر As (و با بار فاکتوری ضعیف تر عنصر Mo) خود را از سایر عناصر جدا کرده اند. به علت ضعیف بودن بار فاکتوری شاخص های غنی شدگی این دو عنصر از تحلیل آنها خودداری می شود.

برای رسم نقشه های فاکتوری نیز از روش تخمین شبکه ای با نرم افزار GEDA استفاده شده است. در این مورد مقادیر 2/5% بالا به عنوان نقاط امیدبخش مقدماتی انتخاب گردید. در آنالیز فاکتوری و تجزیه و تحلیل مؤلفه های اصلی فقط

تغییرات بین متغیرها مورد بررسی قرار می گیرد و تغییرپذیری بین نمونه ها در نظر گرفته نمی شود.

لذا برای بررسی همزمان تغییرپذیری بین نمونه‌ها و متغیرها لازم است آنالیز هم زمان R-mode و Q-mode انجام شود. این آنالیز تحت عنوان آنالیز فاکتوری انطباقی (توام) انجام گردیده است. نتایج این آنالیز که در اشکال 6-37 تا 6-51 آمده است به شرح زیر می باشد: الف- در فاکتور اول عنصر Ba به طور برجسته ای خود را از بقیه عناصر جدا می سازد و نمونه های 378 و 357 و 436 از این لحاظ حائز اهمیت می باشد و نسبت به عنصر Ba آنومال می باشند. ب- در فاکتور دوم عنصر Se از بقیه عناصر جدا می شود. نمونه های 97 و 96 و 180 نسبت به این عنصر آنومالی نشان می دهند.

ج- در فاکتور سوم تنگستن خود را از بقیه نمونه ها جدا می سازد، نمونه های 207 و 568 و 300 و 159 از این لحاظ حائز اهمیت می باشند.

د- در امتداد فاکتور چهارم عناصر Ni و Au خود را از بقیه نمونه ها جدا می سازد. این فاکتور نشان می دهد که نمونه های 156 و 159 و 387 و 438 و 442 و 436، نسبت به این عناصر آنومال می باشند.

ه- در فاکتور پنجم، عنصر Ni، از بقیه متغیر ها جدا می شود. نمونه های 378 و 442 و 438 و 433 نیز جدا شده اند که نشان می دهد نسبت به عنصر Ni آنومال می باشند. این فاکتور ممکن است دلالت بر زونهای لاتریتی (هوازده تخریبی) داشته باشد.

و- در فاکتور ششم، عنصر Rb به مقدار ضعیف خود را از بقیه جدا می سازد، همچنین نمونه های 343 و 77 و 79 از سایر نمونه ها جدا شده اند که نشان می دهد نسبت به عنصر Rb آنومال می باشند. این فاکتور ممکن است در ارتباط با سنگ های آذرین قلیایی می باشد. حال با در دست داشتن مناطق امید بخش حاصل از تحلیل داده خام، شاخص های غنی شدگی و آنالیز فاکتوری می توان به کنترل مناطق آنومالی پرداخت.

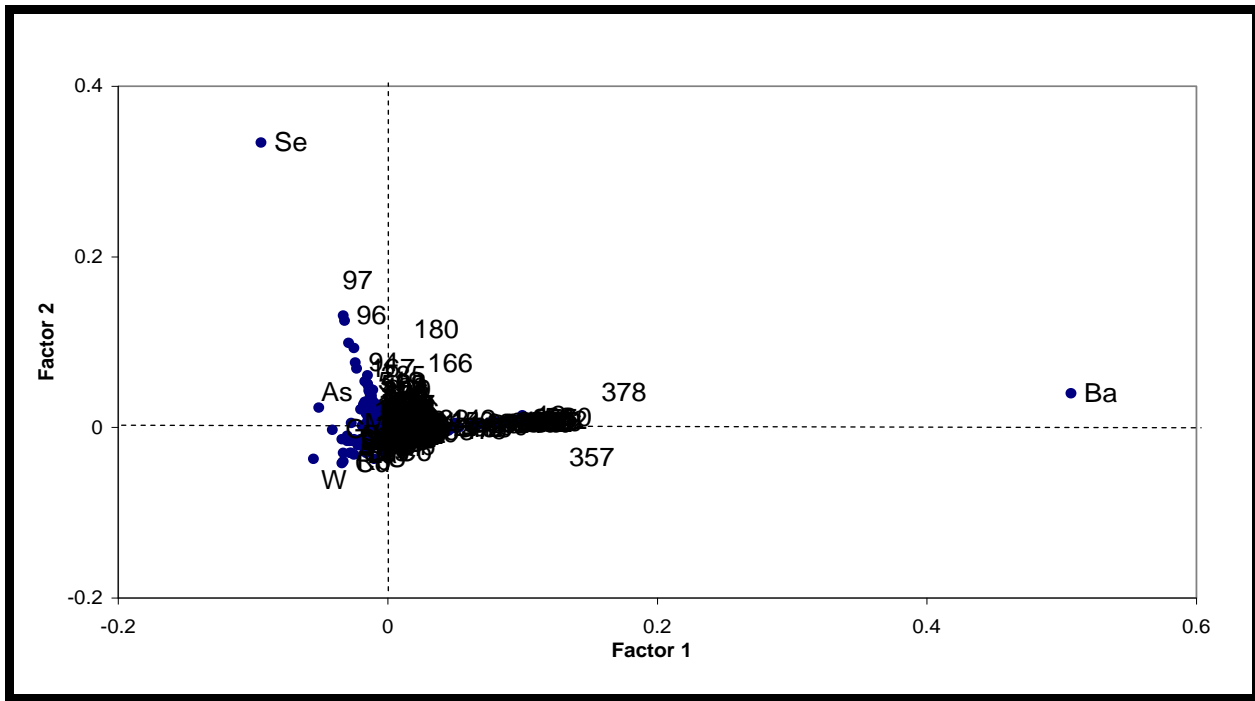


Fig. 6-37: Graphical Representation of Correspondence Analysis for Geochemical Variables and Associated Samples

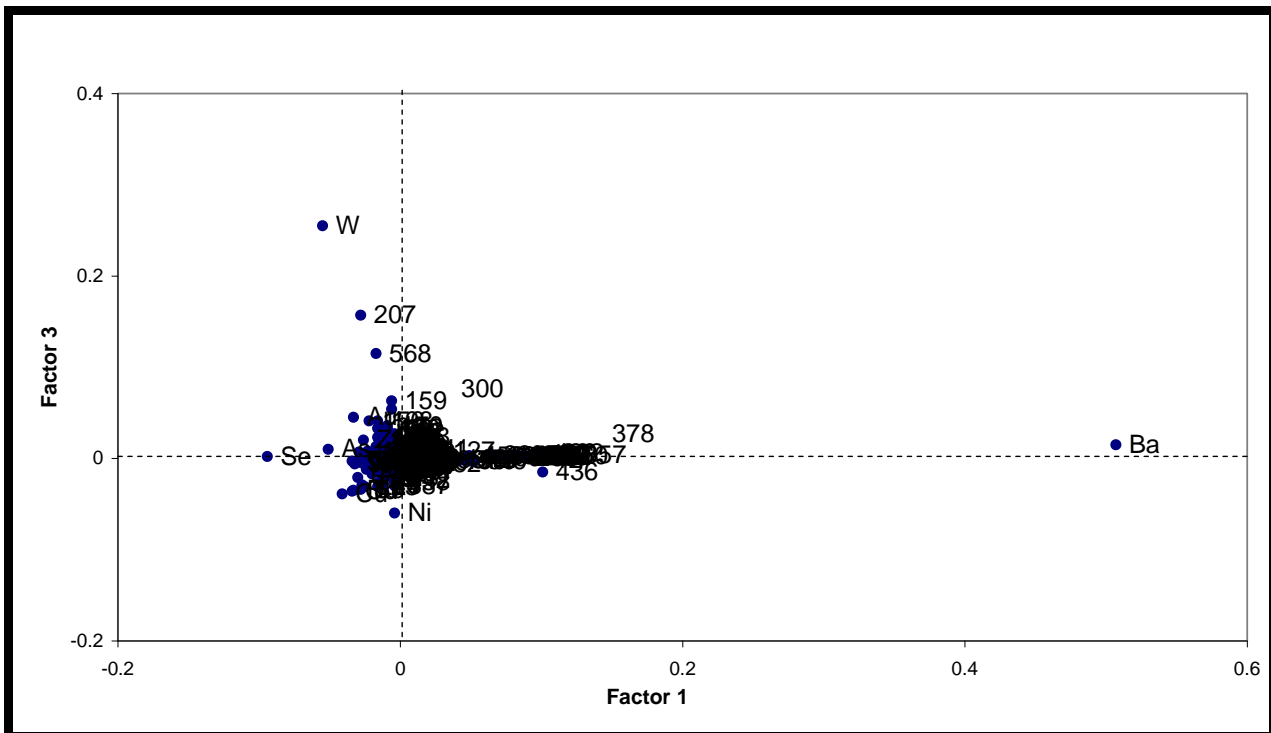


Fig. 6-38: Graphical Representation of Correspondence Analysis for Geochemical Variables and Associated Sample

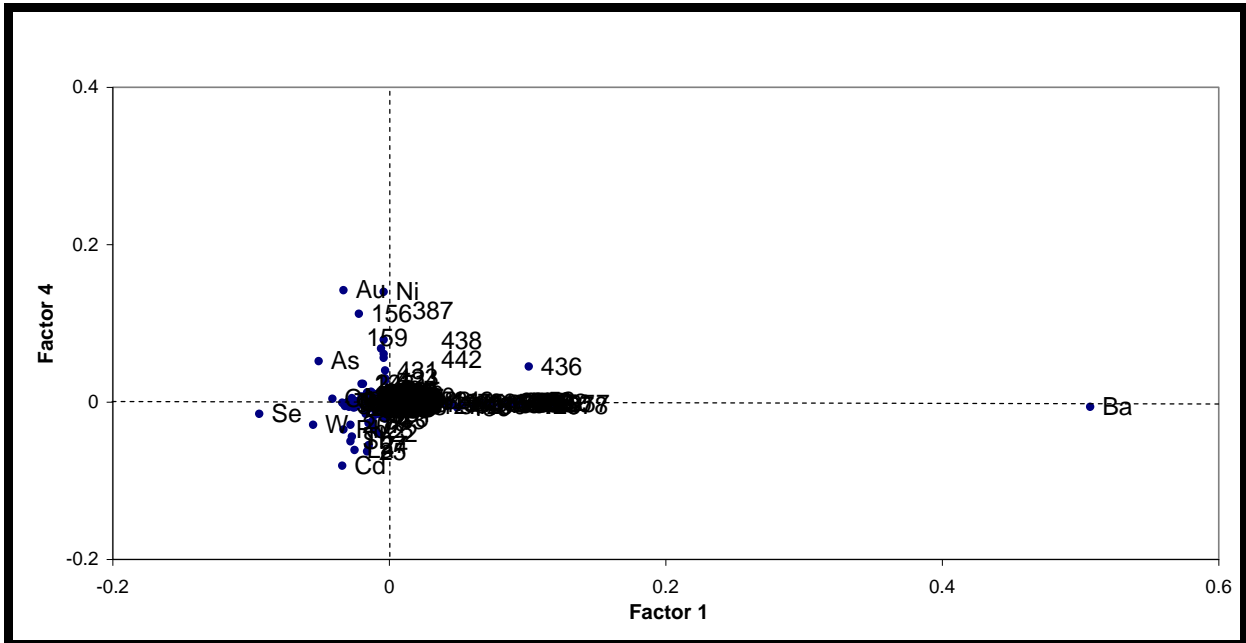


Fig. 6-39: Graphical Representation of Correspondence Analysis for Geochemical Variables and Associated Sample

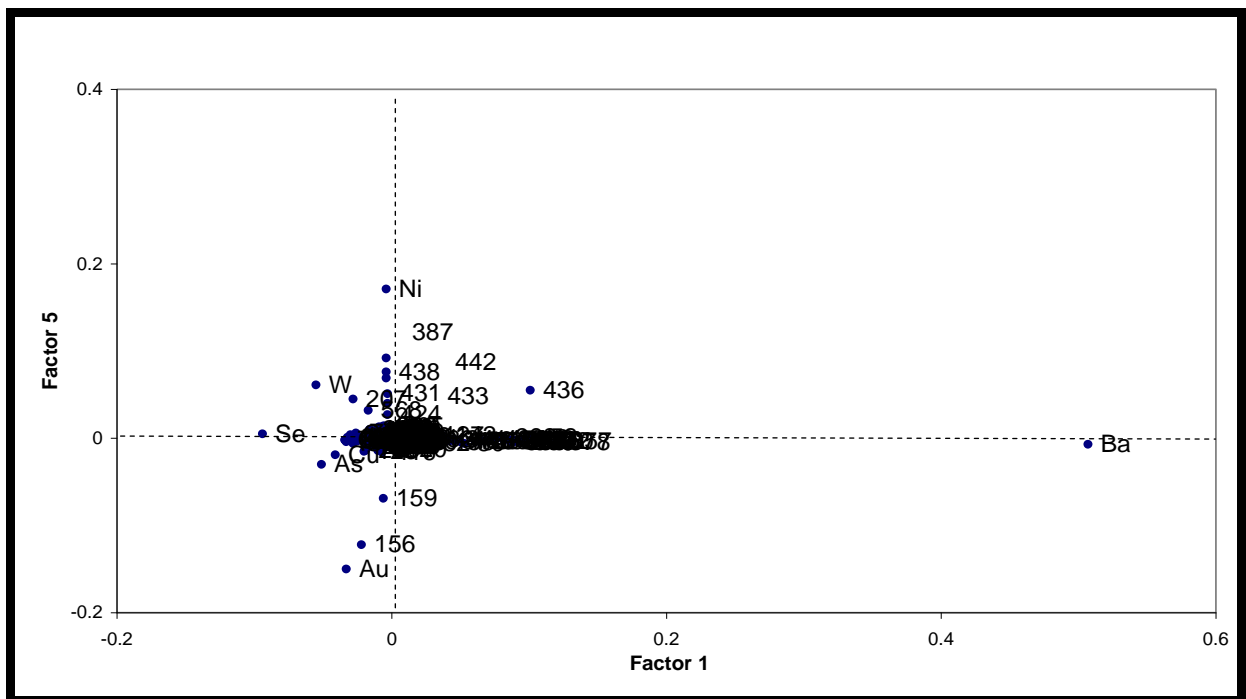


Fig. 6-40: Graphical Representation of Correspondence Analysis for Geochemical Variables and Associated Sample

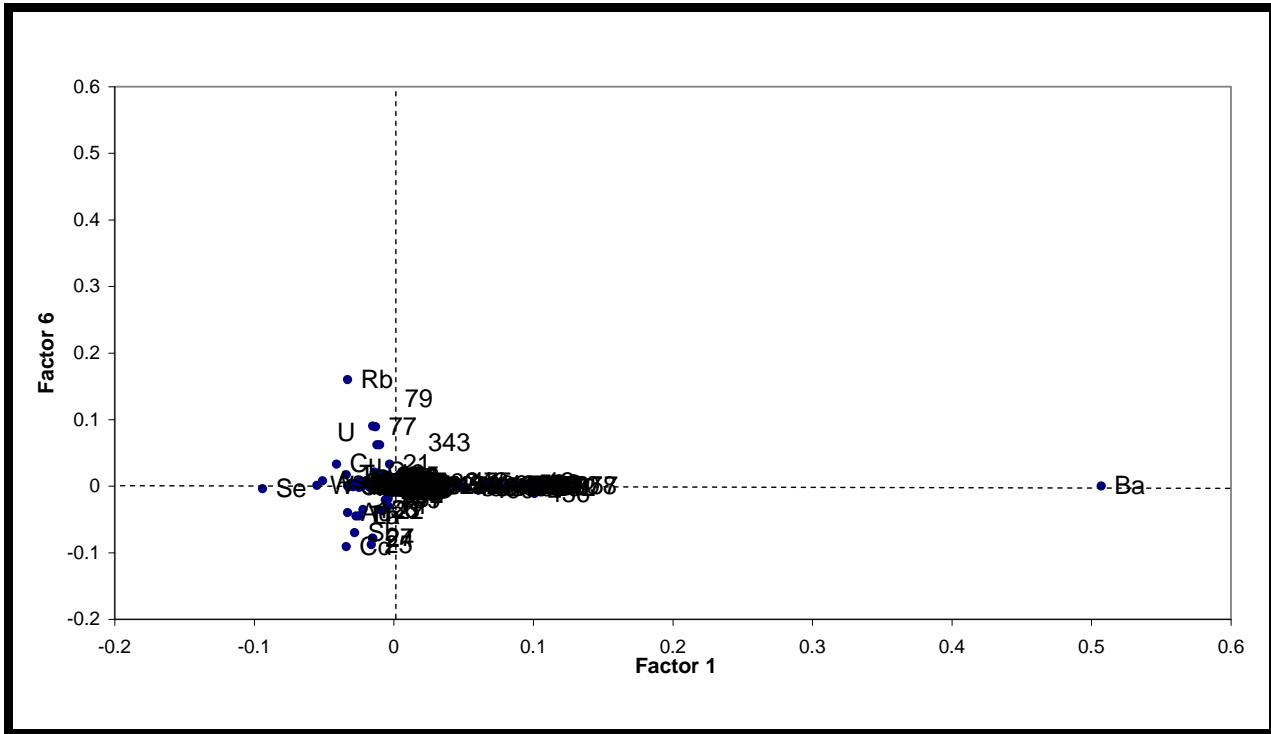


Fig. 6-41: Graphical Representation of Correspondence Analysis for Geochemical Variables and Associated Sample

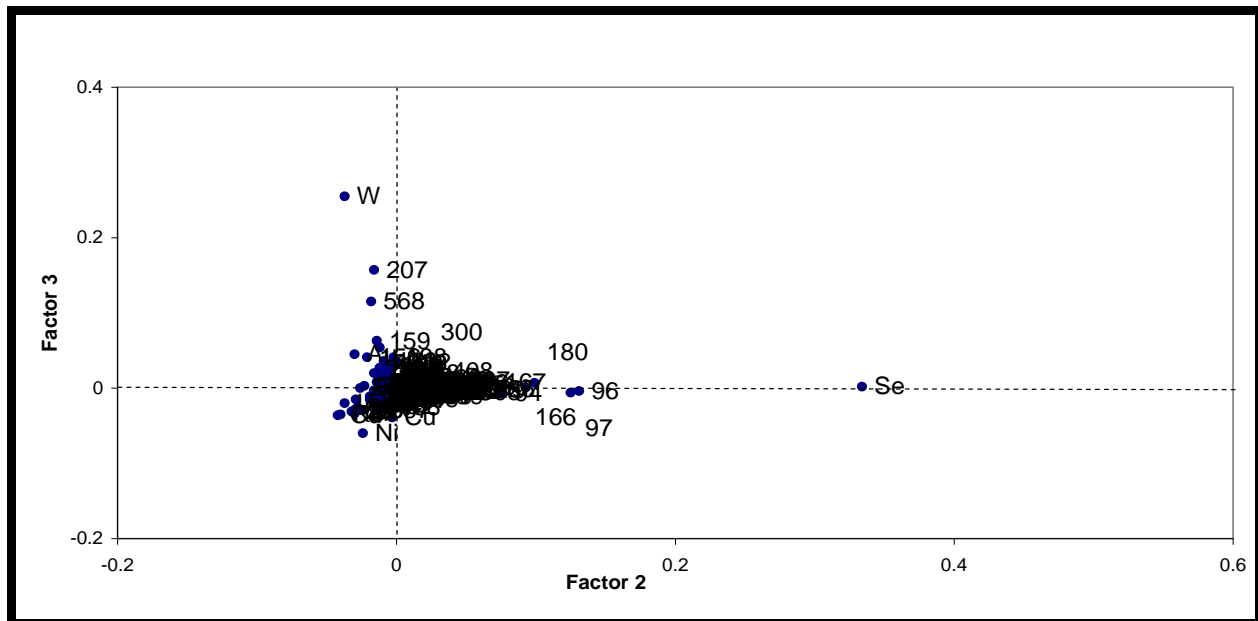


Fig. 6-42: Graphical Representation of Correspondence Analysis for Geochemical Variables and Associated Sample

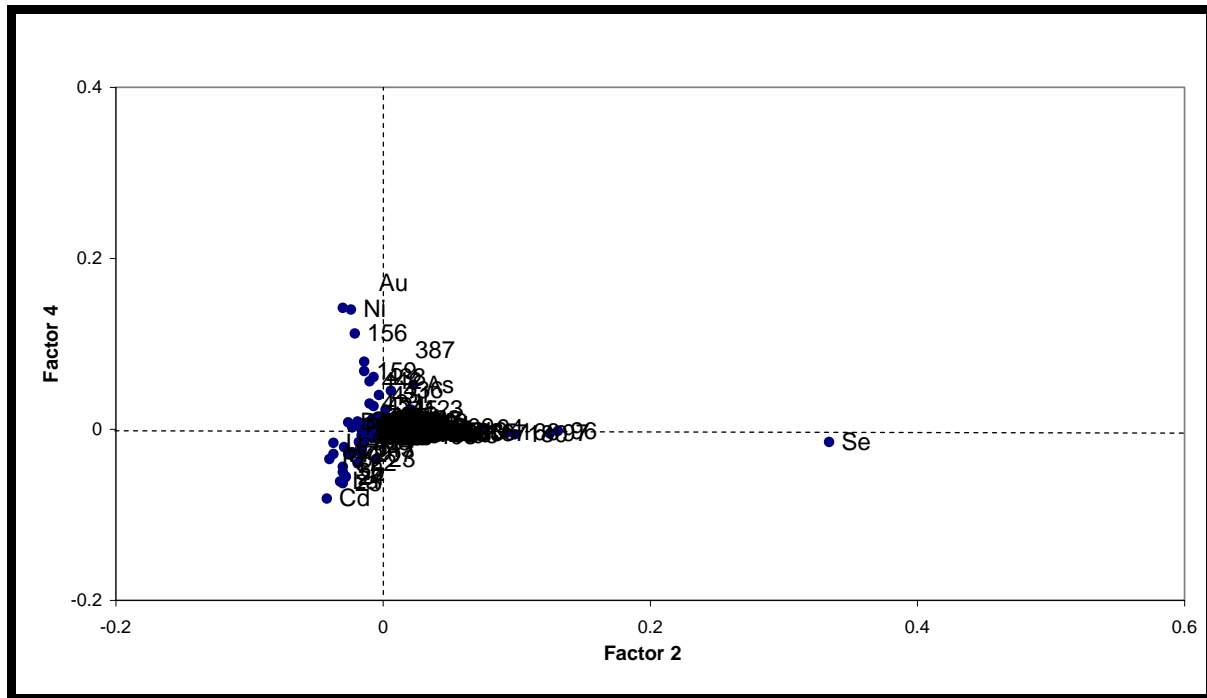


Fig. 6-43: Graphical Representation of Correspondence Analysis for Geochemical Variables and Associated Sample

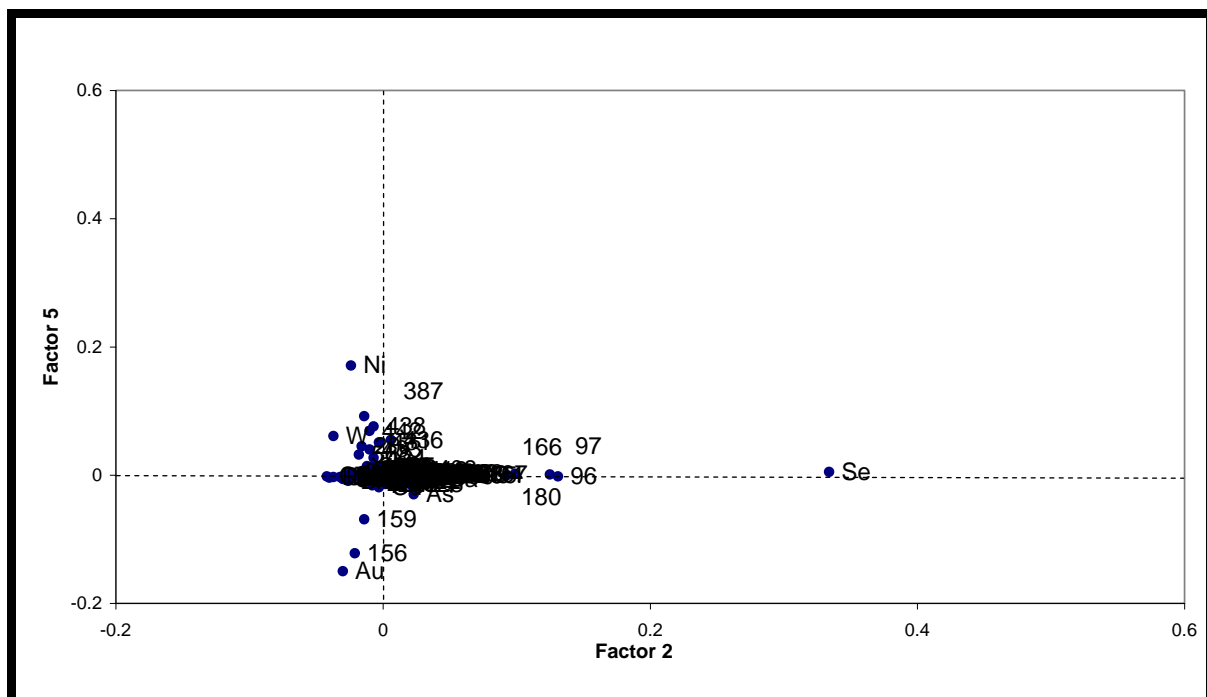


Fig. 6-44: Graphical Representation of Correspondence Analysis for Geochemical Variables and Associated Sample

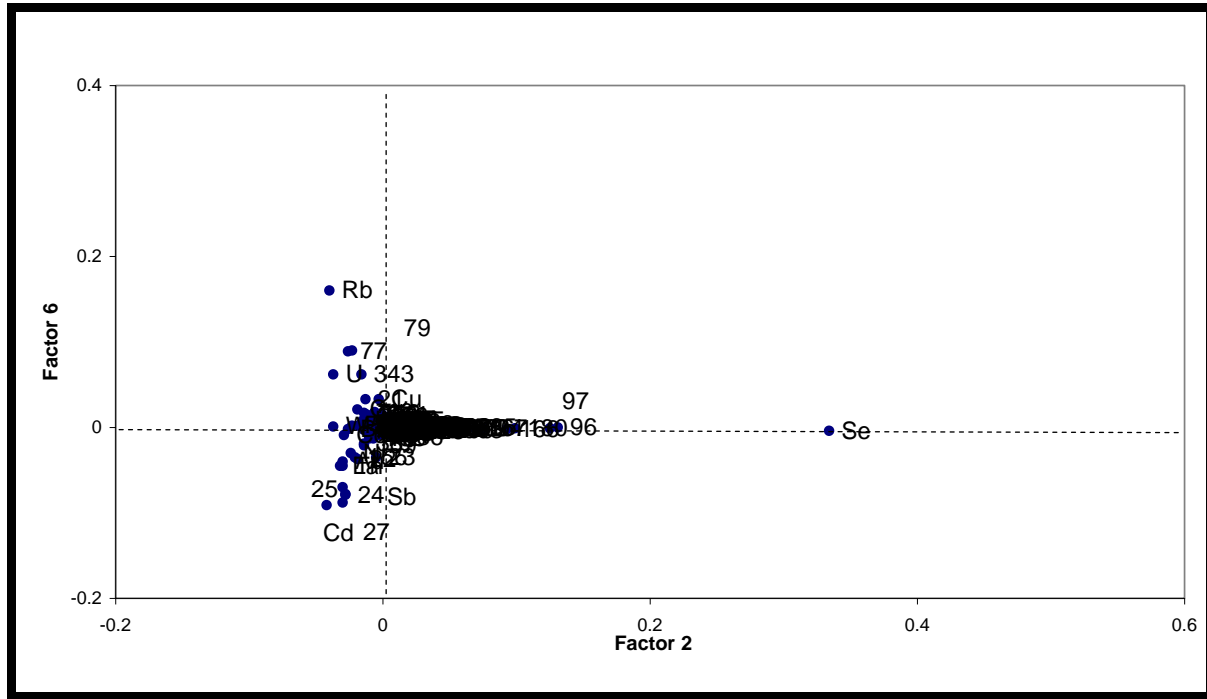


Fig. 6-45: Graphical Representation of Correspondence Analysis for Geochemical Variables and Associated Sample

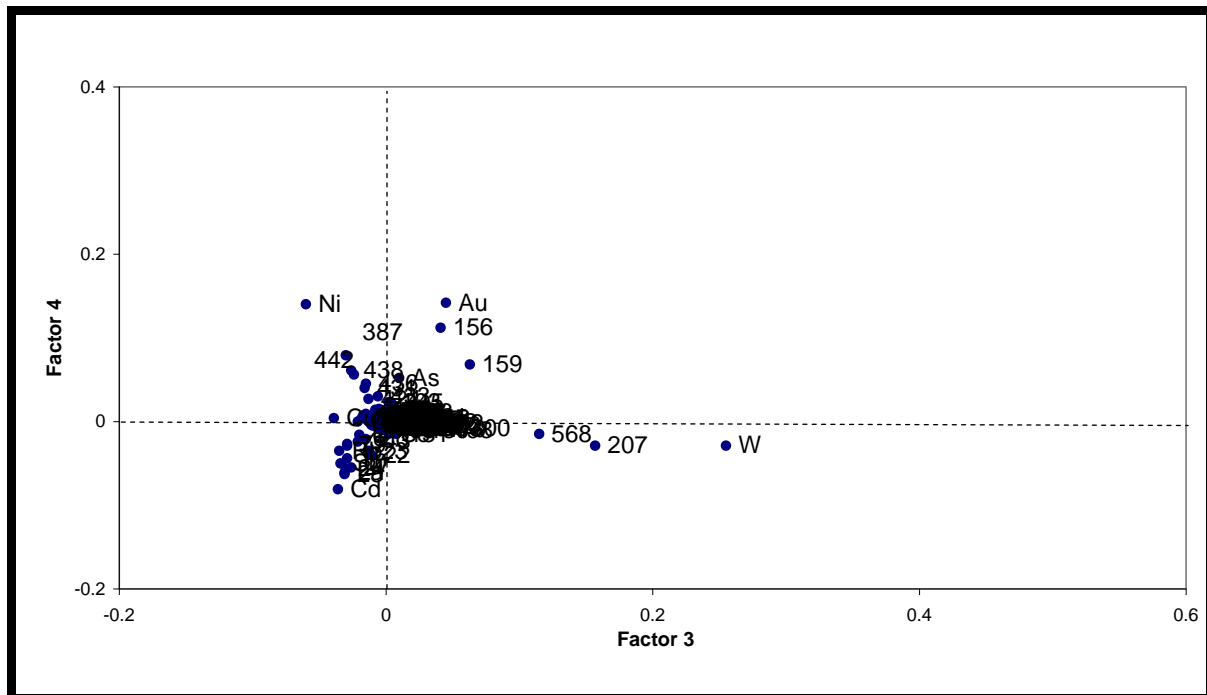


Fig. 6-46: Graphical Representation of Correspondence Analysis for Geochemical Variables and Associated Sample

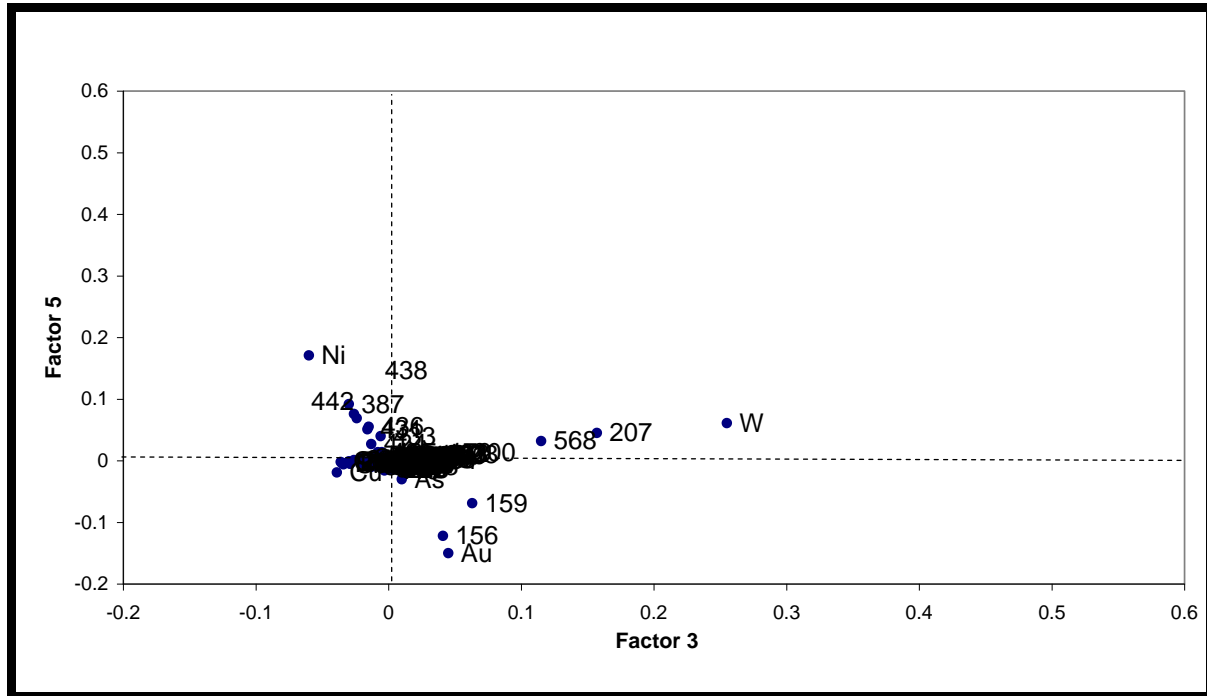


Fig. 6-47: Graphical Representation of Correspondence Analysis for Geochemical Variables and Associated Sample

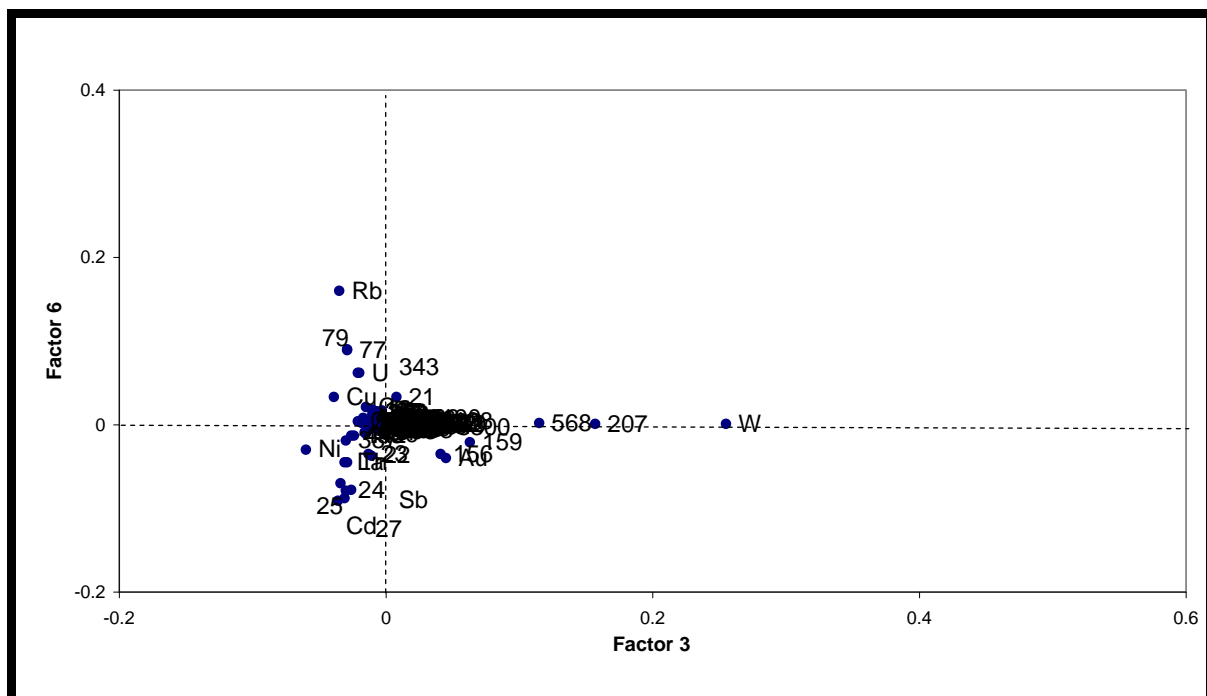


Fig. 6-48: Graphical Representation of Correspondence Analysis for Geochemical Variables and Associated Sample

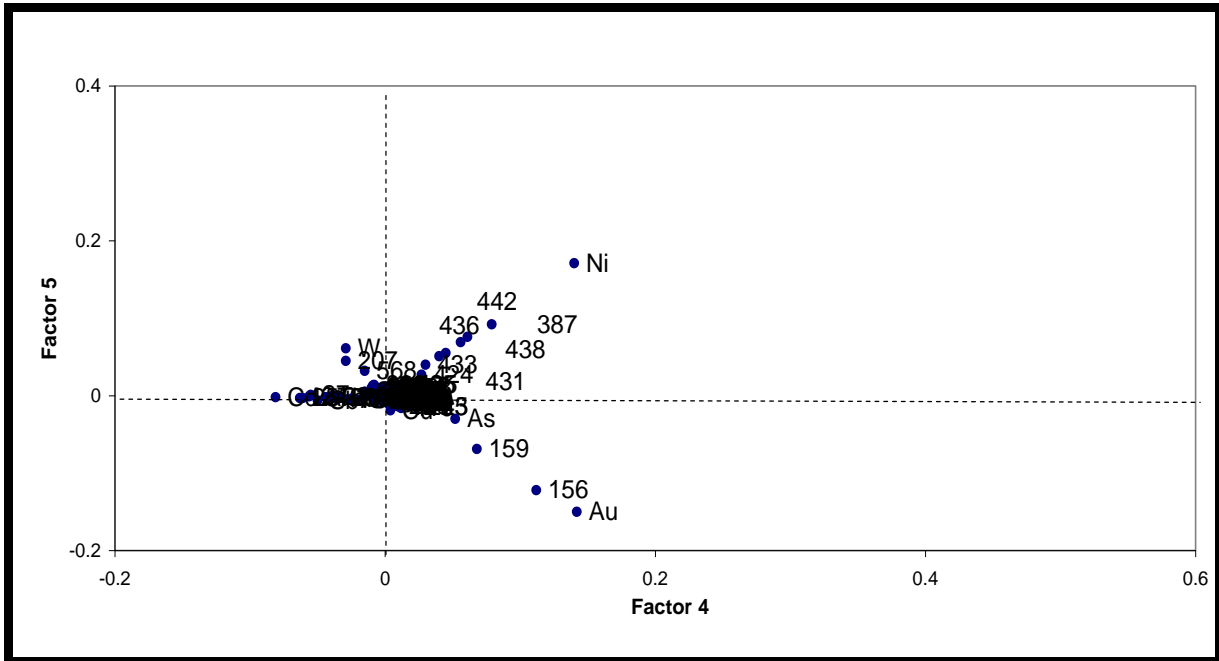


Fig. 6-49: Graphical Representation of Correspondence Analysis for Geochemical Variables and Associated Sample

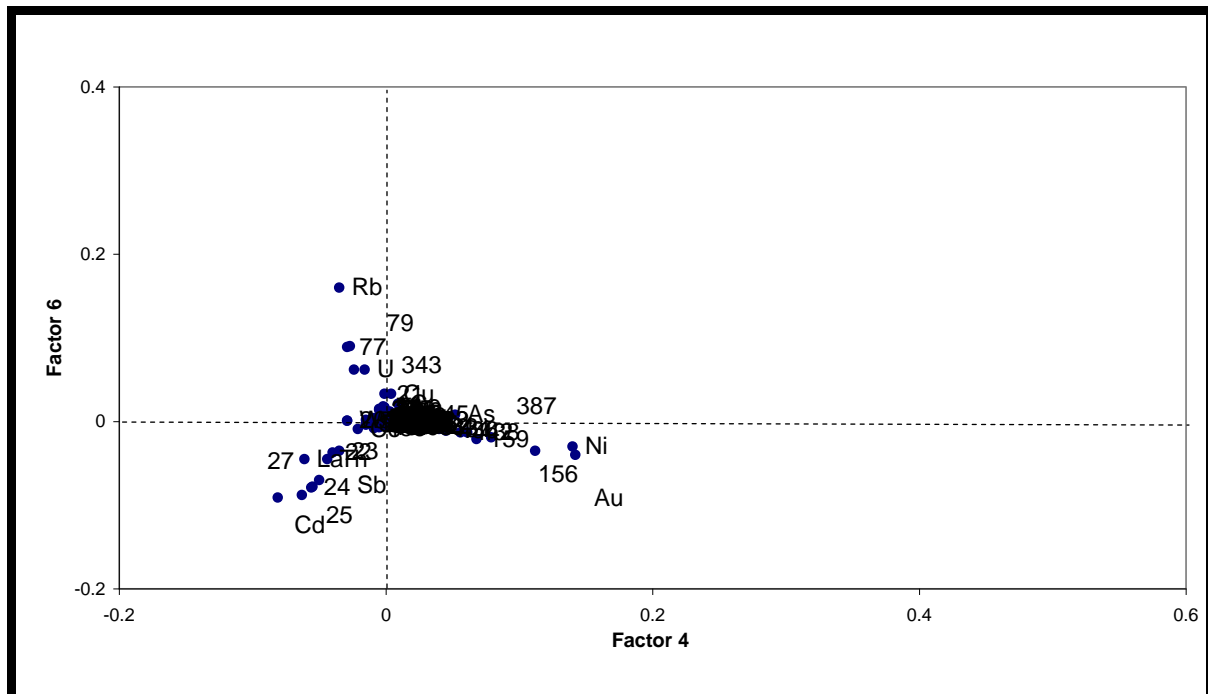


Fig. 6-50: Graphical Representation of Correspondence Analysis for Geochemical Variables and Associated Sample

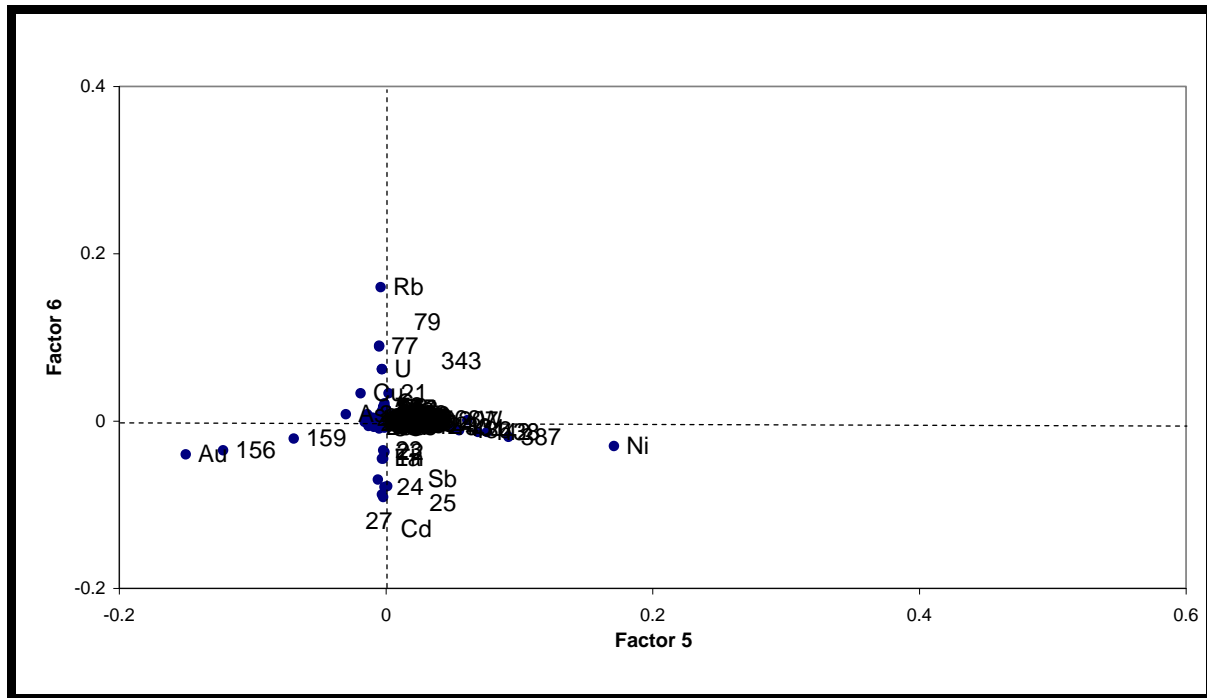


Fig. 6-51: Graphical Representation of Correspondence Analysis for Geochemical Variables and Associated Sample

فصل هفتم

7- فاز کنترل آنومالیهای ژئوشیمیایی

7-1- مقدمه

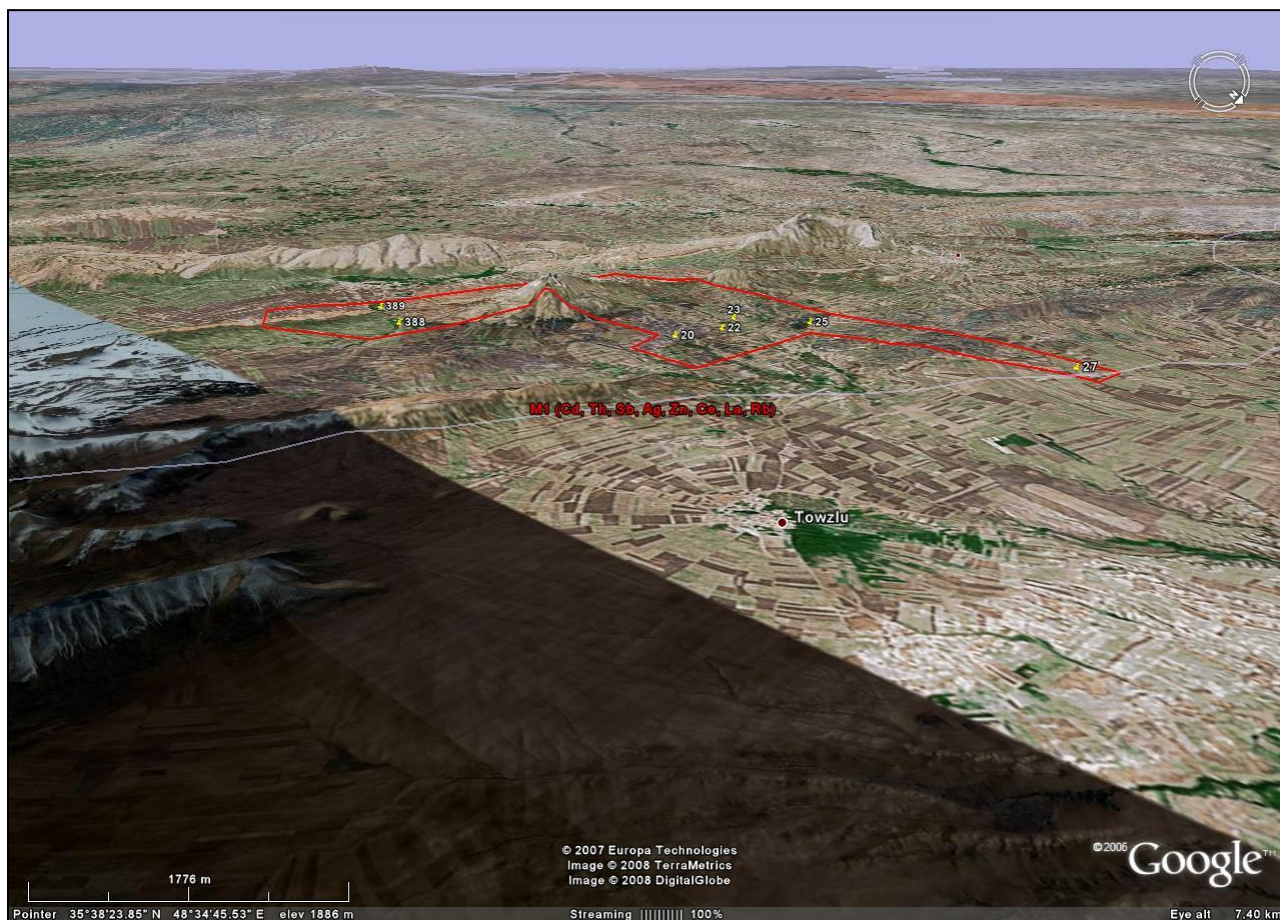
همان طوری که در فصل اول ذکر گردید در بررسیهای اکتشافی در مقیاس ناحیه‌ای که به منظور کشف هاله‌های ثانوی کانسارهای احتمالی انجام می‌پذیرد، معمولاً ابتدا منطقه وسیعی تحت پوشش اکتشاف ژئوشیمیایی قرار می‌گیرد. این عملیات منجر به کشف آنومالیهای ظاهری موجود در محیطهای ثانوی (رسوبات آبراهه‌ای) می‌گردد. از آنجا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

7-2- شرح موقعیت محدوده آنومالی‌های مقدماتی

در این قسمت ابتدا مناطق آنومال با اهمیت زیاد که با شماره‌های M1 تا M16 مشخص شده‌اند، تشریح می‌گردد، سپس دیگر مناطق آنومالی در هر برگه 1:50,000 به همراه نمونه‌های کانی‌سنگین و مینرالیزه برداشت شده شرح داده می‌شود. برای هر منطقه مساحت آنومالی‌های درجه یک عنصر مربوطه از نقشه تخمین شاخص غنی‌شدگی همان عنصر مشخص شده است. همچنین هر محل با شماره‌ای مشخص شده است که با شماره‌ای که در مدل‌سازی استفاده گردیده یکی می‌باشد.

1- آنومالی M1

این آنومالی در برگه 1:50,000 تزلو و در سه کیلومتری شمال و شمال شرق حسین آباد و هفت کیلومتری شرق آق بلاغ واقع شده است. (عکس شماره 7-1)



عکس شماره 7-1): این عکس محدوده آنومالی M1 را مشخص می کند. با توجه به شکل مشاهده می شود که این محدوده آنومالی در ناهمواریهای ملایمی واقع شده است که از سمت جنوب غربی به ارتفاعات و از سمت شمال و شمال شرقی به دشت هموار ختم می شود. مساحت این حوضه بالغ بر 24 کیلومتر مربع است.

عناصر آنومال در آن عبارتند از: عنصر Cd با مساحتی در حدود 5/6 کیلومتر مربع، عنصر Th با مساحتی در حدود 5/6 کیلومتر مربع، عنصر Zn با مساحتی در حدود 1/2 کیلومتر مربع، عنصر Sb با مساحتی در حدود 4/4 کیلومتر مربع، عنصر Rb با مساحتی در حدود 2/8 کیلومتر مربع، عنصر Ce با مساحتی در حدود یک کیلومتر مربع، عنصر Zn با مساحتی در حدود 1/2 کیلومتر مربع، عنصر Ag با مساحتی در حدود 5/3 کیلومتر مربع، عنصر U با مساحتی در حدود 1/2 کیلومتر مربع.

سنگهای موجود در بالادست آن شامل مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، آگلومرا، ماسه سنگ، کنگلومرا و شیل می باشد. از محدوده فوق پنج نمونه کانی سنگین به شرح زیر برداشت گردیده است:

- نمونه کانی سنگین شماره MT-22-H که حدوداً از محل نمونه ژئوشیمیایی شماره 389 برداشت شده و نسبت به کانی های سروریت و گارنت و مجموع کانه های فلزی غنی شدگی نشان می دهد.

- نمونه کانی سنگین شماره MT-23-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی شماره 21 برداشت شده و نسبت به هیچ کانی سنگینی غنی شدگی نشان نمی دهد.

- نمونه کانی سنگین شماره MT-24-H که نسبت به کانی گوتیت و طلا غنی شدگی نشان می دهد.

- نمونه کانی سنگین شماره MT-25-H که نسبت به کانی پیرولولزیت غنی شدگی نشان می دهد.

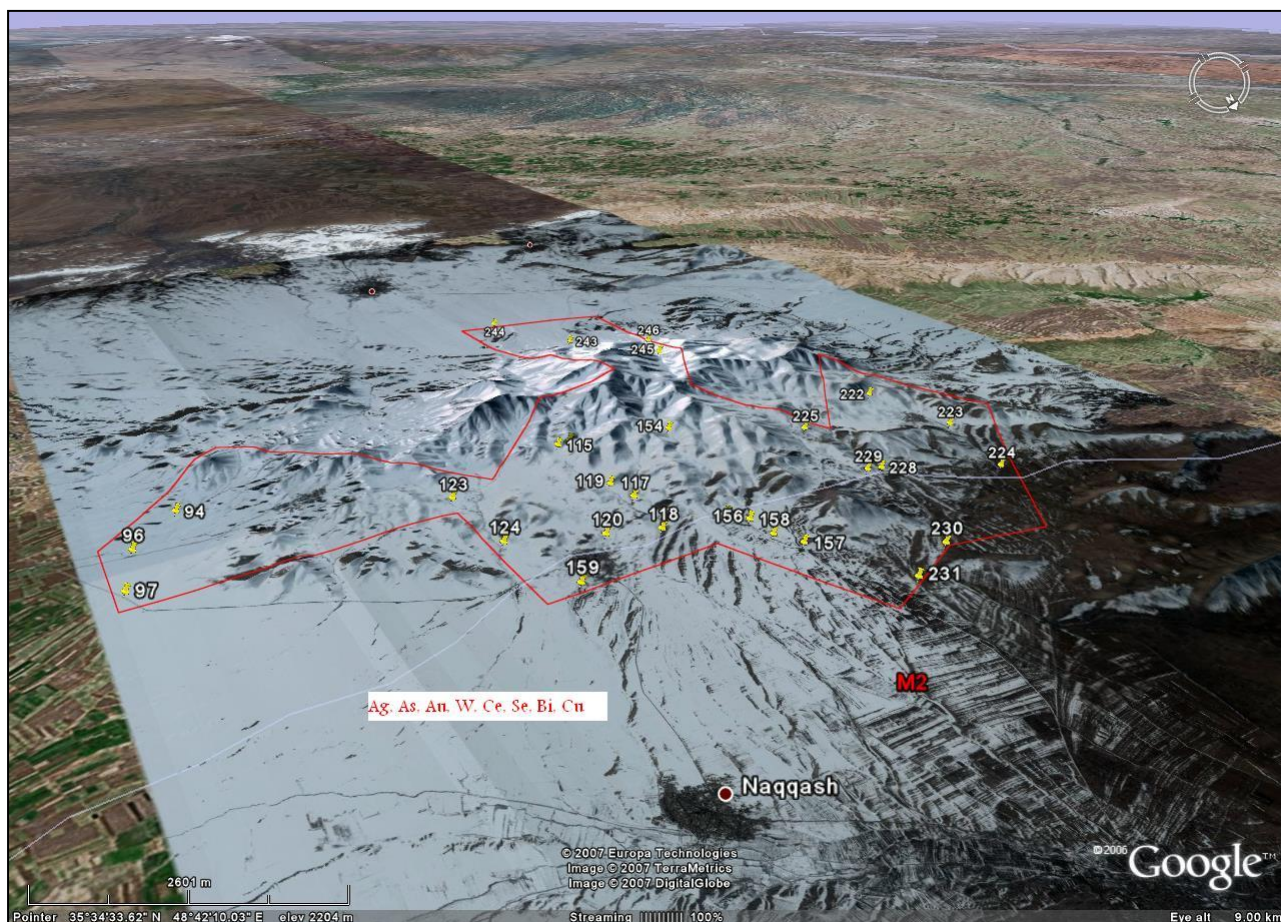
- نمونه کانی سنگین شماره MT-26-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی شماره 26 برداشت شده و نسبت به کانی های گوتیت و هماتیت و مجموع کانی های آهن غنی شدگی نشان می دهد.

همچنین از محل فوق دو نمونه مینرالیزه به شرح زیر برداشت گردیده است: -نمونه مینرالیزه به شماره MT-24-M و به مختصات UTM (3945331 و 275519) و از آبراهه ای شامل سنگ های آهکی برداشت شده است.

-نمونه مینرالیزه شماره MT-26-M به مختصات جهانی (3946232 و 275490) و از آبراهه ای شامل سنگ های آهکی برداشت شده است. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست.

2- آنومالی M2

این آنومالی در برگه 1:50,000 توزلو و قسمتی از آن در برگه جربانلو در حوالی روستای تخت و شرق روستای قره بلاغ در 5 کیلومتری جنوب غرب روستای نقاش واقع شده است. (عکس شماره 7-2)



عکس شماره (7-2): با توجه به شکل مشاهده می شود که این محدوده آنومالی در ناهمواریهای نسبتاً بلند واقع شده است که از سمت جنوب به ارتفاعات کوه بوقاتی و از سمت شمال به کوه بختی ختم می شود. مساحت این حوضه بالغ بر 66 کیلومتر مربع است.

عناصر آنومال در آن عبارتند از: عنصر As با مساحتی در حدود 11/8 کیلومتر مربع، عنصر Ag با مساحتی در حدود 7/2 کیلومتر مربع، عنصر Au با مساحتی در حدود 10/2 کیلومتر مربع، عنصر Se با مساحتی در حدود 3/9 کیلومتر مربع، عنصر Ce با مساحتی در حدود 8 کیلومتر مربع، عنصر Mo با مساحتی در حدود 1/2 کیلومتر مربع، عنصر Bi با مساحتی در حدود 8/3 کیلومتر مربع،

عنصر W با مساحتی در حدود 6/3 کیلومتر مربع، عنصر Sn با مساحتی در حدود 0/7 کیلومتر مربع.

سنگهای موجود در بالادست آن عبارتند از: مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، توف، آگلومرا، ماسه سنگ، کنگلومرا، آندزیت، داسیت، ریولیت، سنگ های متامورفیک و اسلیت. از این محدوده 15 نمونه کانی سنگین به شرح زیر برداشت شده است.

-نمونه کانی سنگین شماره MT-17-H که نسبت به کانی های گارنت، مگنتیت، روتیل، زیرکن، مجموع کانی های تیتان، مجموع کانی های آهن غنی شدگی نشان می دهد.

-نمونه کانی سنگین شماره MT-18-H که حدوداً از محل نمونه ژئوشیمیایی شماره 157 برداشت شده و نسبت به کانی گارنت غنی شدگی نشان می دهد.

-نمونه کانی سنگین شماره MT-19-H که نسبت به کانی گارنت و مجموع کانی های پیریت غنی شدگی نشان می دهد.

-نمونه کانی سنگین شماره MT-20-H که حدوداً از محل نمونه ژئوشیمیایی شماره 224 برداشت شده و نسبت به کانی گارنت غنی شدگی نشان می دهد.

-نمونه کانی سنگین شماره MT-16-H که نسبت به کانی های سینابر، سروزیت، اپیدوت، گارنت، میمیتیت، مس طبیعی، شلیت، مجموع کانه های فلزی و مجموع کانی های آهن غنی شدگی نشان می دهد.

-نمونه کانی سنگین شماره MT-15-H که نسبت به کانی های سروزیت، اپیدوت، گارنت، مجموع کانه های فلزی غنی شدگی نشان می دهد.

-نمونه کانی سنگین شماره MT-14-H که نسبت به کانی های سینابر، سروزیت، طلا، مگنتیت، مجموع کانه های آهن، مجموع کانه های فلزی غنی شدگی نشان می دهد.

-نمونه کانی سنگین MJ-12-H شماره که حدوداً از محل نمونه ژئوشیمیایی 162 برداشت شده و نسبت به هیچ کانی غنی شدگی نشان نمی دهد.

-نمونه کانی سنگین شماره MJ-11-H که نسبت به کانی های شلیت، گارنت غنی شدگی نشان می دهد.

-نمونه کانی سنگین شماره MJ-10-H که حدوداً از محل نمونه ژئوشیمیایی 97 برداشت شده و نسبت به کانی های طلا، هماتیت، گوتیت، شلیت، مجموعه کانی های پیریت و مجموع کانی های آهن غنی شدگی نشان می دهد.

-نمونه کانی سنگین شماره MJ-9-H که حدوداً از محل نمونه ژئوشیمیایی 96 برداشت شده و نسبت به کانی گوتیت غنی شدگی نشان می دهد.

-نمونه کانی سنگین شماره MJ-8-H که حدوداً از محل نمونه ژئوشیمیایی 94 برداشت شده و نسبت به هیچ کانی غنی شدگی نشان نمی دهد.

- نمونه کانی سنگین شماره MJ-7-H که حدوداً از محل نمونه ژئوشیمیایی 92 برداشت شده و نسبت به هیچ کانی غنی شدگی نشان نمی دهد.

-نمونه کانی سنگین شماره MT-3-H که حدوداً از محل نمونه ژئوشیمیایی 244 برداشت شده و نسبت به کانی گارنت غنی شدگی نشان می دهد.

-نمونه کانی سنگین شماره MT-5-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی شماره 246 برداشت شده و نسبت به کانی های باریت، سروزیت، گالن، گارنت، مگنتیت، میمیتیت، اسمیت زونیت، مجموع کانه های فلزی و مجموع کانه های غیر فلزی غنی شدگی نشان می دهد.

همچنین پنج نمونه مینرالیزه به شرح زیر برداشت شده است:

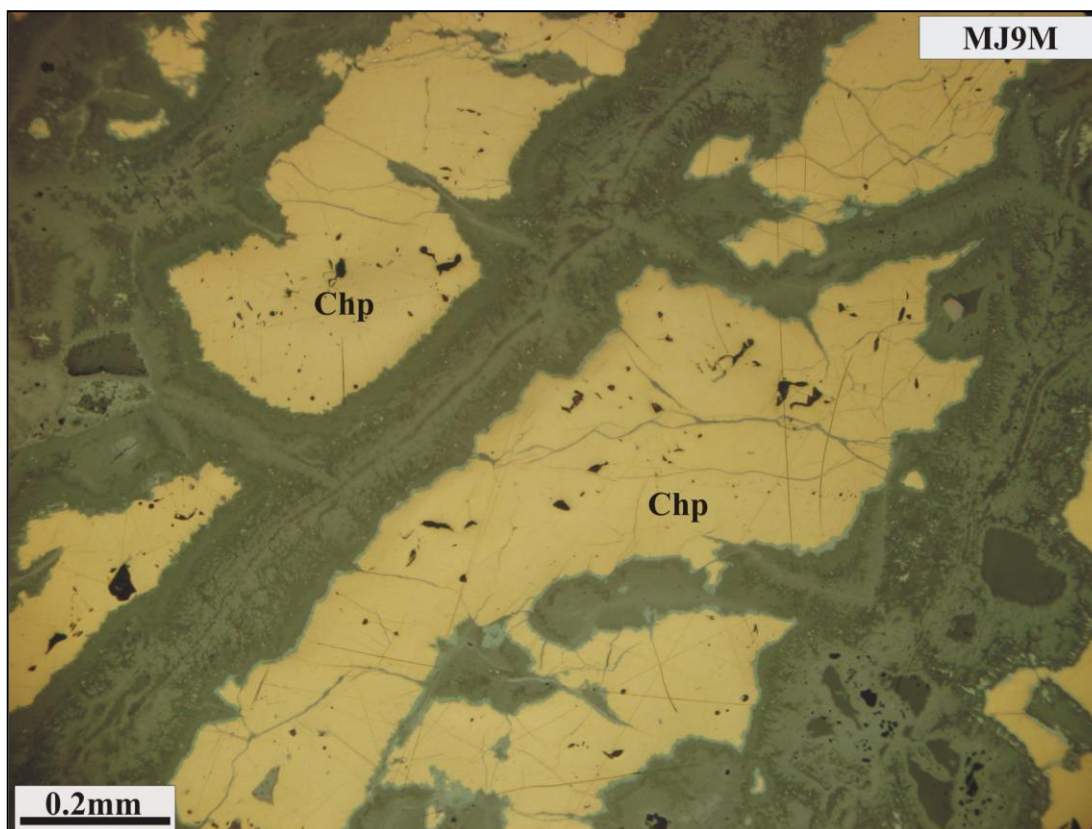
-نمونه مینرالیزه MT-14-M با مختصات جهانی (294811و3940696) برداشت شده که نسبت به عناصر Ag,As,Au,Ba,Cd,PbSb,Tl,Zn آنومال است.

-نمونه مینرالیزه MJ-9-M با مختصات جهانی(298655و3937540) و از آبراهه ای شامل سنگ های آهک، ماسه سنگ برداشت شده که نسبت به عناصر Ni,Co,Cu,Pb,Zn,Ag,As,Au آنومال است.(عکس شماره 3-7)

-نمونه مینرالیزه MT-5-M1 با مختصات جهانی(288665و3934309) و از آبراهه ای شامل سنگ های آندزیت و برش ولکانیکی برداشت شده که نسبت به عنصر Ba آنومال است.

-نمونه مینرالیزه MT-5-M2 با مختصات جهانی(288665 و 3934309) و از آبراهه ای شامل سنگ های آندزیت و برش ولکانیکی برداشت شده که نسبت به عنصر Ba آنومال است.

-نمونه مینرالیزه MT-3-M با مختصات جهانی (290410و3931472) و از آبراهه ای شامل سنگ های آندزیت و برش ولکانیکی برداشت شده است.



عکس شماره (3-7): نمونه مقطع صیقلی : MJ9M

شرح عکس شماره (3-7): نمونه از بخش فلزی و غیرفلز (گانگ) تشکیل یافته است. کانه اصلی و فراوان در نمونه کالکوپیریت بصورت قطعات بی شکل و در اندازه های متفاوت (از 10 میکرون تا حداکثر دو میلیمتر) است که مقدار آن در مقطع مورد مطالعه حدود 8-10 درصد برآورد می شود. این قطعات عموماً بوسیله شکستگی های ریز به قطعات جدا از یکدیگر تبدیل شده اند. اغلب بلورهای کالکوپیریت سالم و غیر آتره بوده، در قسمت شامل حاشیه بلورها و اطراف شکستگی به کولین و کالکوزین دگرسانی شده است. در مجموع کالکوپیریت در نمونه حاضر بصورت پر کننده فضای شکستگی وجود داشته و توزیع کاملاً ناهمگن در سنگ دارد. ویژگی های بافتی و مجموعه کانی شناسی احتمال تعلق نمونه به کانی سازی تیپ اسکارن را تقویت می کند.

در نمونه علاوه بر کالکوپیریت، کانه فلزی دیگری (گانگ فلزی) از نوع پیریت بمقدار حداکثر 1 درصد و در اندازه های حداکثر 0/5 میلیمتری بصورت پرکننده فضای شکستگی ها قابل ذکر است.

3- آنومالی M3

این آنومالی در برگه 1:50,000 جریانلو و در یک کیلومتری شمال شرق جریانلو واقع شده است. (عکس شماره 7-4)



عکس شماره (7-4) : با توجه به شکل مشاهده می شود که این محدوده آنومالی در ناهمواریهای ملایمی واقع شده است که از سمت شمال شرقی به ارتفاعات کوه شاه کلک ختم می شود. مساحت این حوضه بالغ بر 7/4 کیلومتر مربع است.

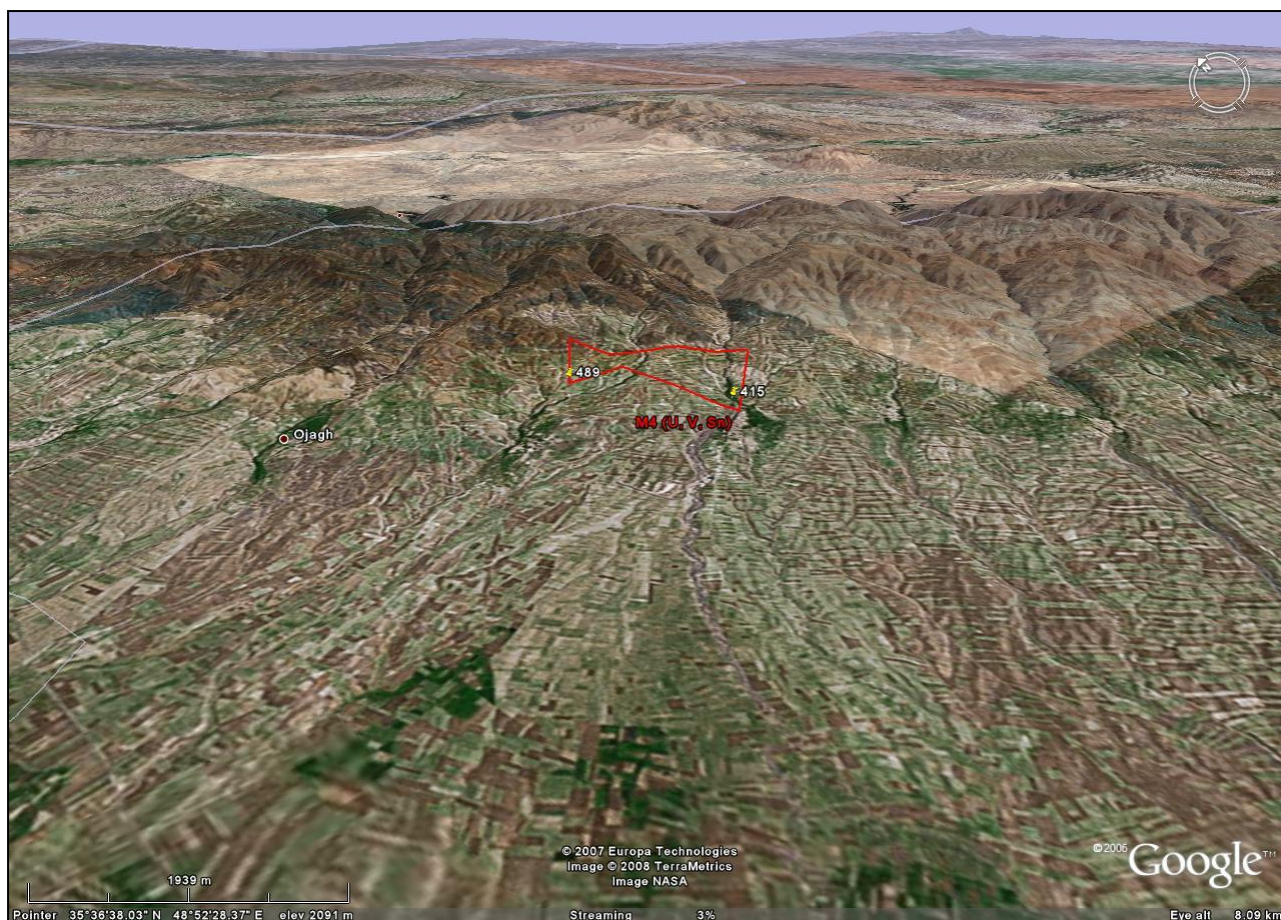
عناصر آنومال در این محدوده عبارتند از: عنصر Pb با مساحتی در حدود 1/2 کیلومتر مربع، عنصر W با مساحتی در حدود 1/3 کیلومتر مربع. سنگ های بالادست این ناحیه عبارتند از: سنگ های متامورفیک، اسلیت، توف، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی. از این محدوده دو نمونه کانی سنگین به شرح زیر برداشت شده است:

-نمونه کانی سنگین شماره MJ-28-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی شماره 576 برداشت شده و نسبت به کانی های سروزیت، ایلمنیت، مجموع کانه های فلزی و مجموع کانی های تیتان غنی شدگی نشان می دهد.

-نمونه کانی سنگین MJ-27-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی شماره 577 برداشت شده و نسبت به کانی های باریت، سروزیت، ایلمنیت، لوکوکسن، زیرکن و مجموع کانی های فلزی و مجموع کانی های تیتان، مجموع کانه های غیر فلزی غنی شدگی نشان می دهد. به دلیل محدودیت در تعداد نمونه ها از محل فوق نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

4- آنومالی M4

این آنومالی در برگه 1:50,000 جربانلو و در شمال ساریجلو و پنج کیلومتری جنوب شرقی روستای اجاق واقع است. (عکس شماره 5-7).



عکس شماره (5-7) : با توجه به شکل مشاهده می شود که این محدوده آنومالی در ناهمواریهای ملایمی واقع شده است که از سمت شمال شرقی به ارتفاعات و از جنوب غربی به دشت هموار ختم می شود. مساحت این حوضه بالغ بر 3/1 کیلومتر مربع است. عناصر آنومال در این منطقه عبارتند از: عنصر U با مساحتی در حدود 2/8 کیلومترمربع، عنصر Sn با مساحتی در حدود 2/4 کیلومترمربع، عنصر V با مساحتی در حدود 2/8 کیلومتر مربع. سنگهای موجود در بالادست آن عبارتند از: مارن، سنگ آهک،

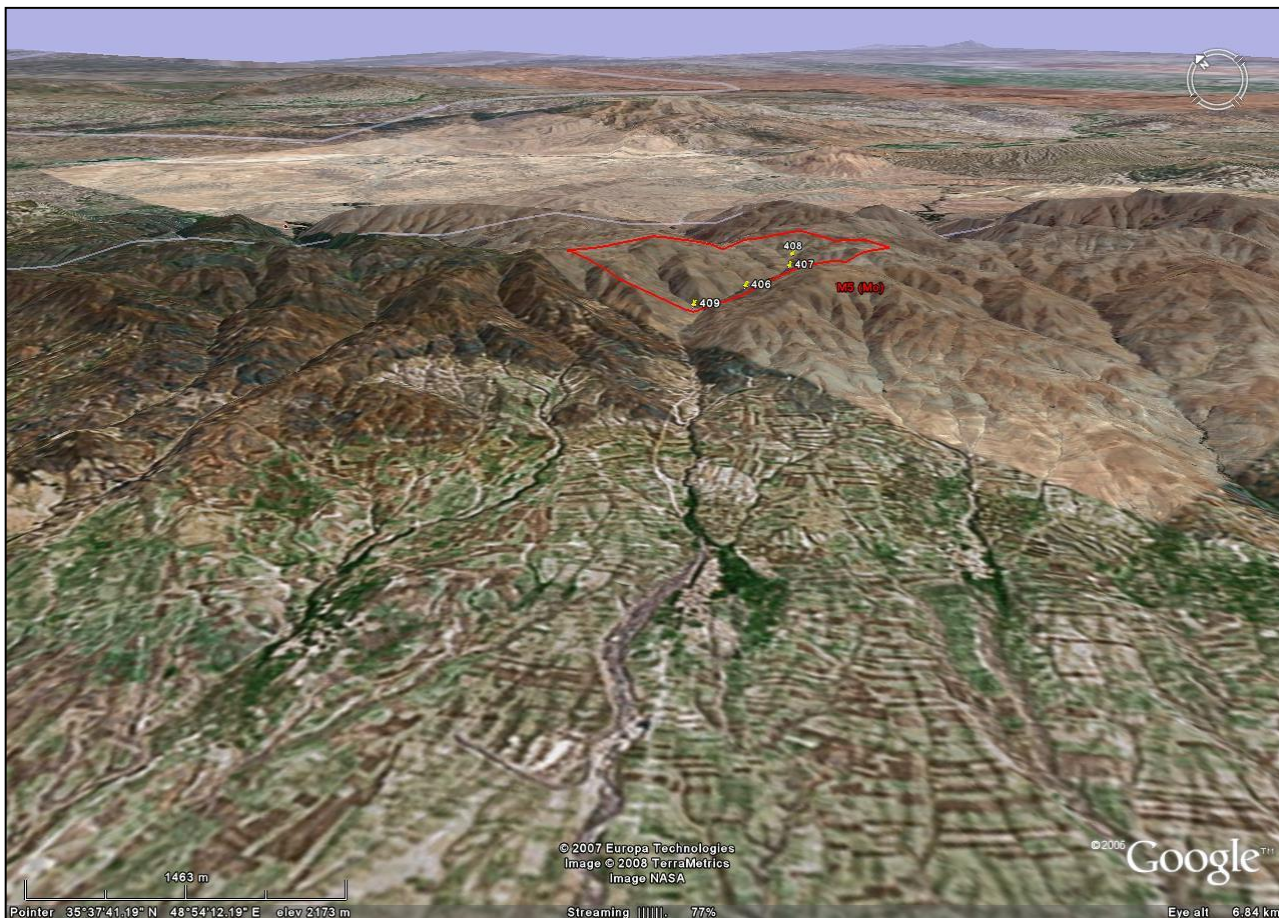
ماسه سنگ، سنگ های متامورفیک و اسلیت. همچنین در مرحله کنترل آنومالی سنگ های دیوریت، برش ولکانیکی، بازالت، شیل و سیلتستون نیز در این حوضه مشاهده شده است. از نظر ساختار های زمین شناسی چین خوردگی و گسل در این ناحیه فراوان است، درون درزه ها با رگچه های سیلیس و کلسیت پر شده است.

از محل فوق یک نمونه کانی سنگین به شماره MJ-29-H از محل نمونه ژئوشیمیایی 415 برداشت شده که نسبت به کانی های گوتیت، ایلمنیت، مجموع کانه های فلزی و مجموع کانی های تیان غنی شدگی نشان می دهد. به دلیل محدودیت در تعداد نمونه ها از این ناحیه، نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

5- آنومالی شماره: M5

این آنومالی در برگه 1:50,000 جربانلو و در شش کیلومتری شمال شرق ساریجلو واقع است (عکس شماره 6-7). در این منطقه عنصر Mo با مساحتی در حدود 4/8 کیلومتر مربع آنومال است. سنگ های بالادست این ناحیه عبارتند از: سنگ های متامورفیک و اسلیت. از محل فوق یک نمونه کانی سنگین به شماره MJ-30-H از نزدیکی نمونه ژئوشیمیایی شماره 409 برداشت گردیده که به هیچ کانی غنی شدگی نشان نمی دهد، همچنین یک نمونه مینرالیزه به شماره MJ-30-M1 با مختصات جهانی (313294 و 3947201) برداشت شده است.

همچنین در مرحله آنومالی چکینگ سنگ های دیوریت، برش ولکانیکی، بازالت، شیل و سیلتستون نیز مشاهده شده است. همچنین این ناحیه از نظر ساختار زمین شناسی دارای چین خوردگی و گسل فراوان است که درون درزه ها با رگچه های سیلیس و کلسیت پر شده است. آلتراسیون موجود در ناحیه اکسید آهنی و کلریتی است.

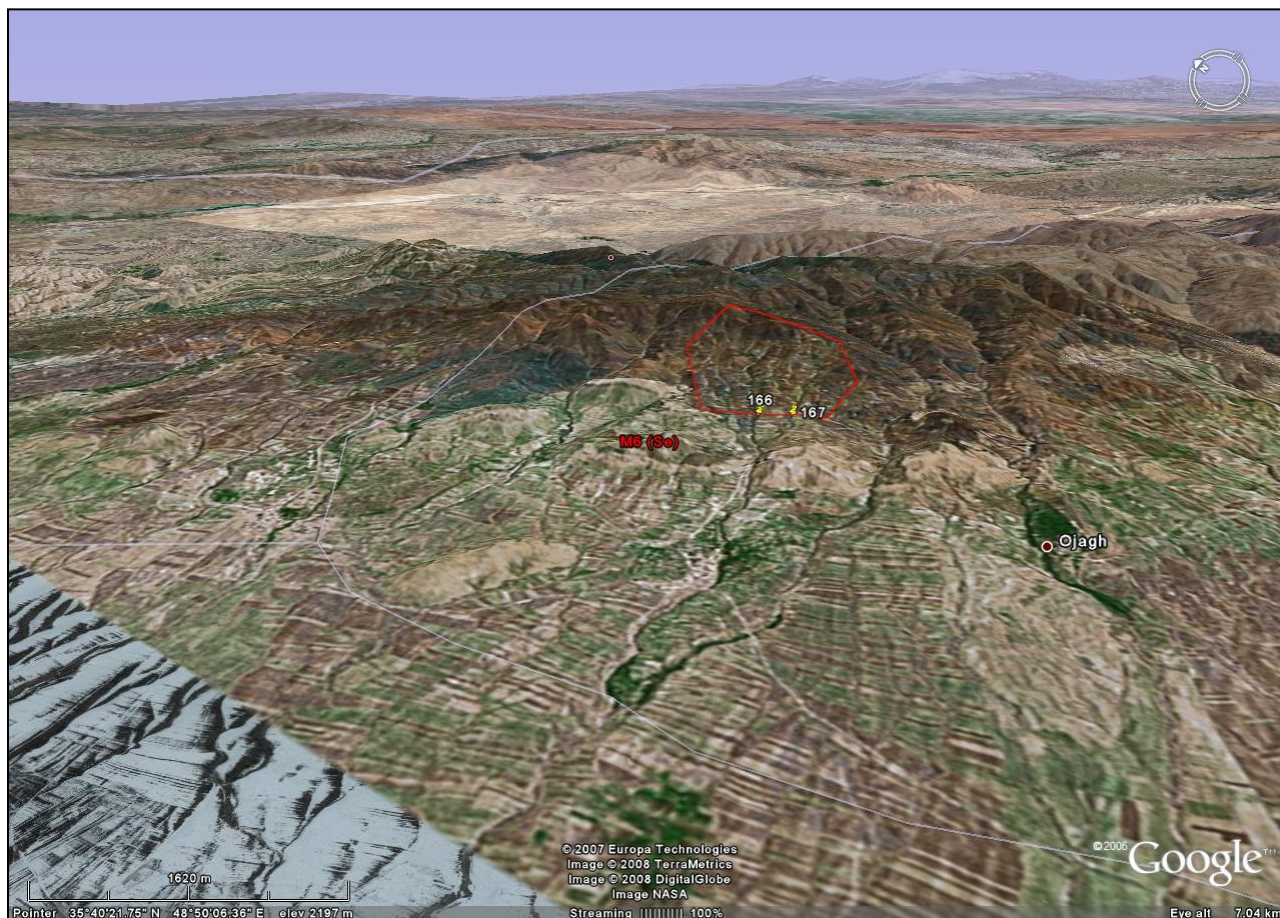


عکس شماره (6-7): با توجه به شکل مشاهده می شود که این محدوده آنومالی در ناهمواریهای نسبتاً بلندی واقع شده است و شامل دو آبراهه اصلی در دامنه جنوبی کوه خرقان میباشد. مساحت این حوضه بالغ بر 5/8 کیلومتر مربع است.

6- آنومالی M6

این آنومالی در برگه 1:50,000 جربانلو و در سه کیلومتری شمال شرق چپقلو واقع است. (عکس شماره 7-7). در این منطقه عنصر Se با مساحتی در حدود 2/6 کیلومترمربع آنومال است و سنگهای موجود در بالادست آن شامل سنگ های متامورفیک، اسلیت، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی است. از محل فوق یک نمونه کانی سنگین به شماره MJ-31-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی شماره 166 برداشت گردیده که نسبت به کانی های آپاتیت، کروندوم، ایلمنیت و مجموع کانی های تیتان غنی

شدگی نشان می دهد. همچنین یک نمونه مینرالیزه به شماره MJ-31-M به مختصات جهانی (3949743 و 3058341) برداشت شده که نسبت به عنصر Ba آنومال است.

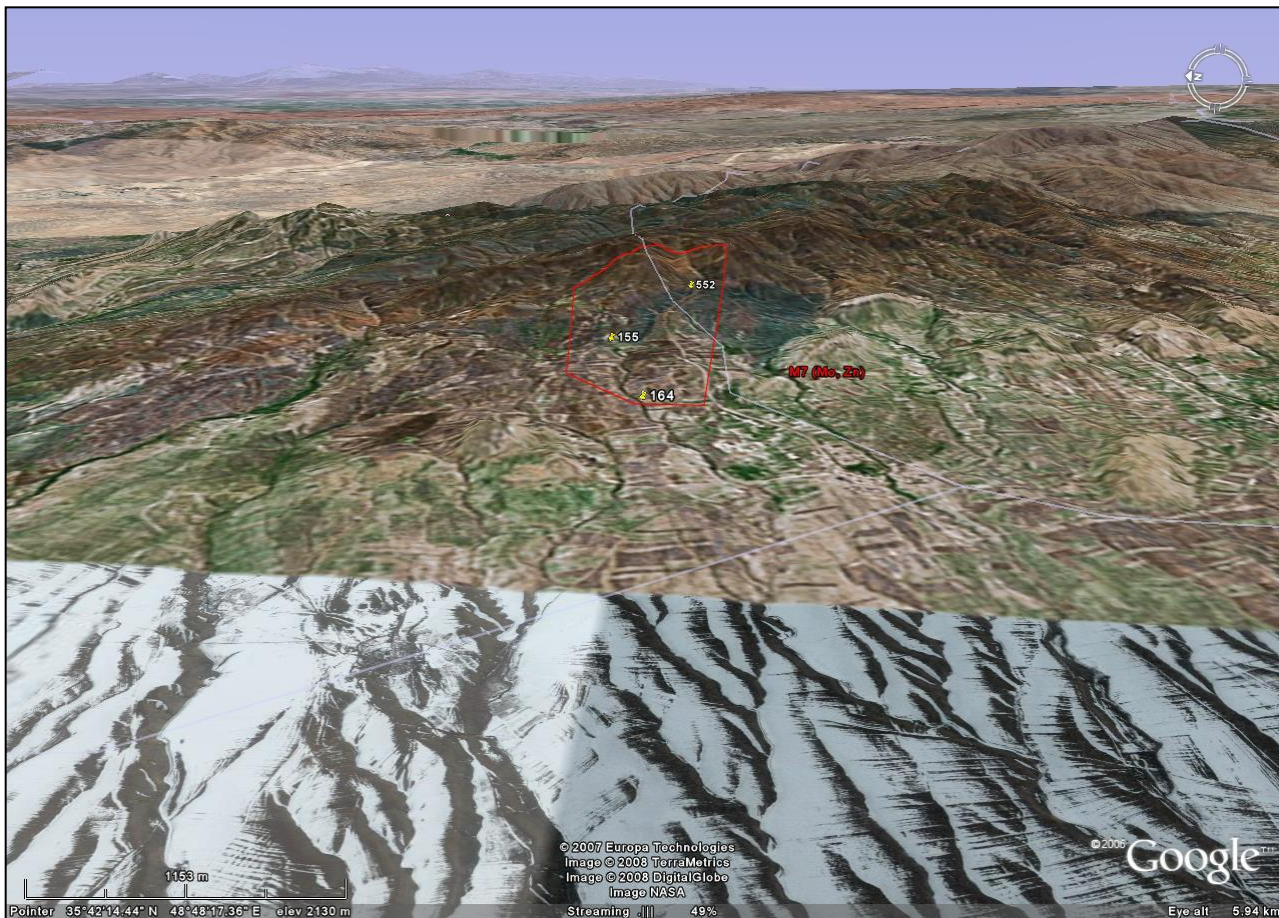


عکس شماره (7-7): با توجه به شکل مشاهده می شود که این محدوده آنومالی در ناهمواریهای ملایمی واقع شده است که از سمت شمال شرقی به ارتفاعات ختم می شود. مساحت این حوضه بالغ بر سه کیلومتر مربع است.

7- آنومالی شماره: M7

این آنومالی در برگه 1:50,000 جربانلو و در دوکیلومتری شمال شرق آرپادره واقع است. عکس شماره (7-8). در این منطقه عنصر Mo با مساحتی در حدود 2/3 کیلومتر مربع آنومال است. سنگهای موجود در بالادست آن شامل سنگ های متامورفیک، اسلیت، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی می باشد. از محل فوق یک نمونه کانی سنگین به شماره MJ-32-H از محل نمونه ژئوشیمیایی شماره 164 برداشت گردیده که نسبت به هیچ کانی غنی شدگی نشان نمی دهد.

همچنین یک نمونه مینرالیزه به شماره MJ-32-M به مختصات جهانی (302616 و 3953512) و از آبراهه ای شامل سنگ های ماسه سنگ، سیلتستون، آهک و قطعات ولکانیکی برداشت شده است. آلتراسیون آرژلیک در ناحیه مشاهده می شود.



عکس شماره (7-8) : با توجه به شکل مشاهده می شود که این محدوده آنومالی در ناهمواریهای ملایمی واقع شده است که از سمت شمال شرقی به ارتفاعات ختم می شود. مساحت این حوضه بالغ بر 4/6 کیلومتر مربع است.

8- آنومالی M8

این آنومالی در برگه 1:50,000 نور آباد و درسه کیلومتری شمال و شرق آدار واقع است (عکس شماره 7-9). عناصر آنومال در این ناحیه عبارتست از عنصر Mo با مساحتی در حدود 2/3 کیلومتر مربع، عنصر Se با مساحتی در حدود 0/5 کیلومتر مربع، عنصر Sn با مساحتی در حدود 4/6 کیلومتر مربع. سنگهای موجود در بالادست آن عبارتند از: سنگ های متامورفیک، اسلیت، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، توف.

از محل فوق دو نمونه کانی سنگین به شرح زیر برداشت شده :

نمونه کانی سنگین شماره MN-34-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی 521 برداشت گردیده و نسبت به کانی های ایلمنیت،مجموع کانی های تیتان آنومال است.

نمونه کانی سنگین شماره MN-56-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی 595 برداشت گردیده و نسبت به هیچ کانی غنی شدگی نشان نمی دهد.

همچنین یک نمونه مینرالیزه به شماره MN-34-M1 به مختصات جهانی(302990و3961509) برداشت شده است و نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست.



عکس شماره (7-9) : با توجه به شکل مشاهده می شود که این محدوده آنومالی در ناهمواریهای نسبتاً بلندی واقع شده است که از سمت شرق به ارتفاعات کوه قزیان ختم می شود. مساحت این حوضه بالغ بر 5/7 کیلومتر مربع است.

9- آنومالی M9

این آنومالی در برگه 1:50,000 نور آباد و در سه کیلومتری غرب قره بلاغ واقع است (عکس شماره 7-10). در این منطقه عنصر Sr با مساحتی در حدود چهار کیلومترمربع آنومال است. سنگهای موجود در بالادست آن عبارتند از: توف، آندزیت، داسیت، ریولیت، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، آگلومرا، ماسه سنگ، کنگلومرا، سنگ های متامورفیک، اسلیت. همچنین در مرحله آنومالی چکینگ سنگ های آهک مارن و سیلتستون مشاهده می شود. از ساختارهای زمین شناسی در این ناحیه می توان به



عکس شماره (7-10) : با توجه به شکل مشاهده می شود که این محدوده آنومالی در ناهمواریهای ملایمی واقع شده است که از سمت جنوب به ارتفاعات ختم می شود. مساحت این حوضه بالغ بر 6/8 کیلومتر مربع است.

چین و گسل اشاره نمود. آثار آلتراسیون در این ناحیه اکسید آهن می باشد. از محل فوق یک نمونه کانی سنگین به شماره MN-39-H از محل نمونه ژئوشیمیایی 322 برداشت گردیده است که نسبت به کانی های سروزیت، اسمیت زونیت و

مجموع کانی های فلزی غنی شدگی نشان می دهد. به دلیل محدودیت در تعداد نمونه ها از ناحیه فوق نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

10- آنومال M10

این آنومالی در برگه 1:50,000 نور آباد و در سه کیلومتری شرق بالابان و جنوب حسن آباد واقع است (عکس شماره 7-).



(11).

عکس شماره (7-11): با توجه به شکل مشاهده می شود که این محدوده آنومالی در ناهمواریهای ملایمی واقع شده است که از سمت

شمال به ارتفاعات ملایمی ختم می شود. مساحت این حوضه بالغ بر 13/7 کیلومتر مربع است.

عناصر آنومال در این محل عبارتند از: عنصر Bi با مساحتی در حدود 2/2 کیلومتر مربع، عنصر Sn با مساحتی در حدود 1/8

کیلومتر مربع، عنصر V با مساحتی در حدود 1/9 کیلومتر مربع، عنصر Zn با مساحتی در حدود 2/6 کیلومتر مربع، عنصر Pb با

مساحتی در حدود 1/7 کیلومتر مربع، عنصر Te با مساحتی در حدودش کیلومتر مربع، عنصر U با مساحتی در حدود 1/7

کیلومتر مربع. همچنین عنصر W در این منطقه آنومال می باشد. سنگهای موجود در بالادست آن عبارتند از: آگلومرا، ماسه سنگ، کنگلومرا، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، سنگ های متامورفیک واسلیت.

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

-نمونه کانی سنگین شماره MN-35-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی 234 برداشت گردیده و نسبت به کانی های اپیدوت، ایلمنو مگنتیت، ایلمنیت، مجموع کانی های تیتان غنی شدگی نشان می دهد.

-نمونه کانی سنگین شماره MN-36-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی 239 برداشت گردیده و نسبت به کانی های اپیدوت، ایلمنو مگنتیت، ایلمنیت، مجموع کانی های تیتان غنی شدگی نشان می دهد.

-نمونه کانی سنگین شماره MN-37-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی 240 برداشت گردیده و نسبت به کانی های ایلمنیت، مجموع کانی های تیتان غنی شدگی نشان می دهد.

-نمونه کانی سنگین شماره MN-38-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی 278 برداشت گردیده و نسبت به کانی های گوتیت، ایلمنو مگنتیت، ایلمنیت مجموع کانی های تیتان غنی شدگی نشان می دهد. به دلیل محدودیت در تعداد نمونه ها از محل فوق نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

11- آنومالی M11

این آنومالی در برگه 1:50,000 نورآباد و در حوالی آزامبار واقع است (عکس شماره 7-12). در این منطقه عنصر Sn با مساحتی در حدود 2/9 کیلومتر مربع آنومال می باشد، همچنین عنصر Co در این منطقه آنومال می باشد.

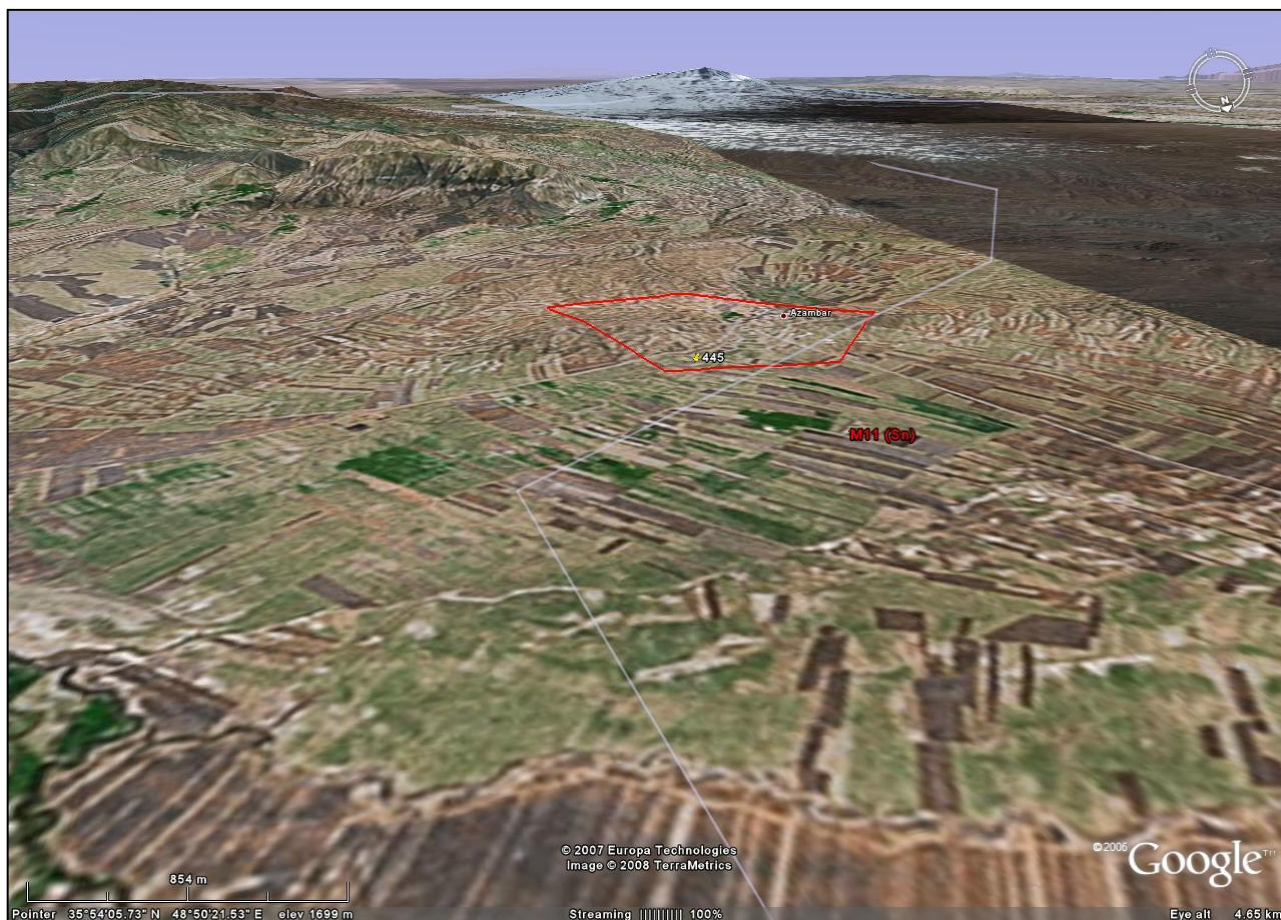
سنگهای موجود در بالادست آن عبارتند از: آگلومرا، ماسه سنگ و کنگلومرا.

همچنین در آنومالی چکینگ ناحیه، سنگ های مارن، سیلتستون و گچ نیز مشاهده شده است.

از محل فوق یک نمونه کانی سنگین به شماره MN-40-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی شماره 455 برداشت گردیده است که نسبت به کانی های باریت، اپیدوت، گوتیت ایلمنو مگنتیت، ایلمنیت، لوکوکسن، زیرکن، مجموع کانی های تیتان، مجموع کانه

های غیر فلزی غنی شدگی نشان می دهد. همچنین یک نمونه مینرالیزه به شماره MN-40-M از مختصات جهانی (304036 و 3973456) و از قطعاتی از اکسید آهن برداشت گردیده است و نسبت به عناصر Co, Cu, Mo آنومال

است.



عکس شماره (7-12) : با توجه به شکل مشاهده می شود که این محدوده آنومالی در منطقه نسبتاً همواری واقع شده است که از سمت شمال به ارتفاعات ملایمی ختم می شود. مساحت این حوضه بالغ بر 3/5 کیلومتر مربع است.

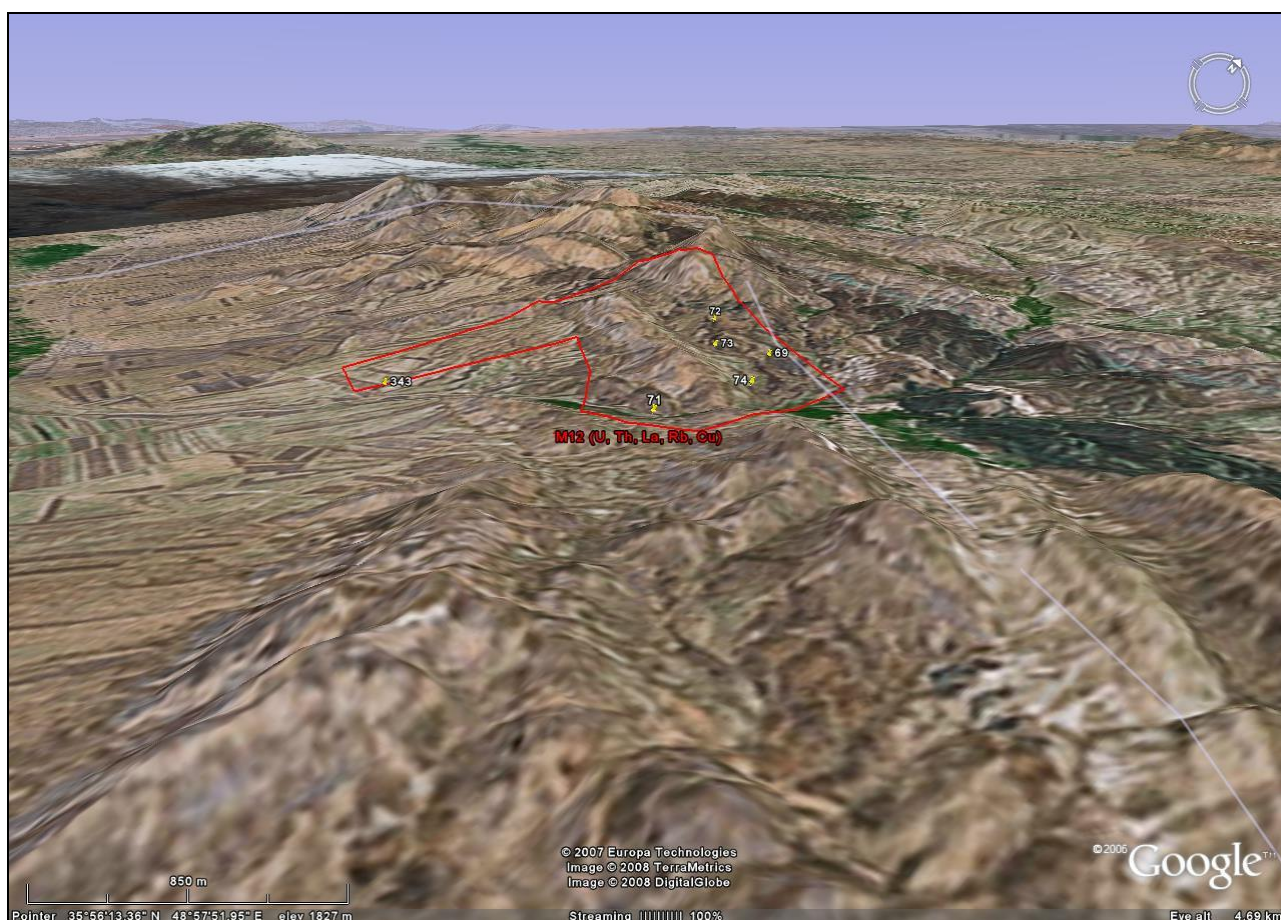
12- آنومالی M12

این آنومالی در برگه 1:50,000 نورآباد و در سه کیلومتری شمال شرق اردلان واقع است. (عکس شماره 7-13). عناصر آنومال در این منطقه عبارتند از: عنصر U با مساحتی در حدود 2/2 کیلومتر مربع، عنصر Th با مساحتی در حدود 2/1 کیلومتر مربع، عنصر Rb با مساحتی در حدود 2/2 کیلومتر مربع، عنصر Cu با مساحتی در حدود 3/9 کیلومتر مربع، سنگهای موجود در بالادست آن عبارتند از: آندزیت، داسیت، ریولیت، توف، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، آگلومرا، ماسه سنگ، کنگلومرا و شیل. از محل فوق سه نمونه کانی سنگین به شرح زیر برداشت گردیده است:

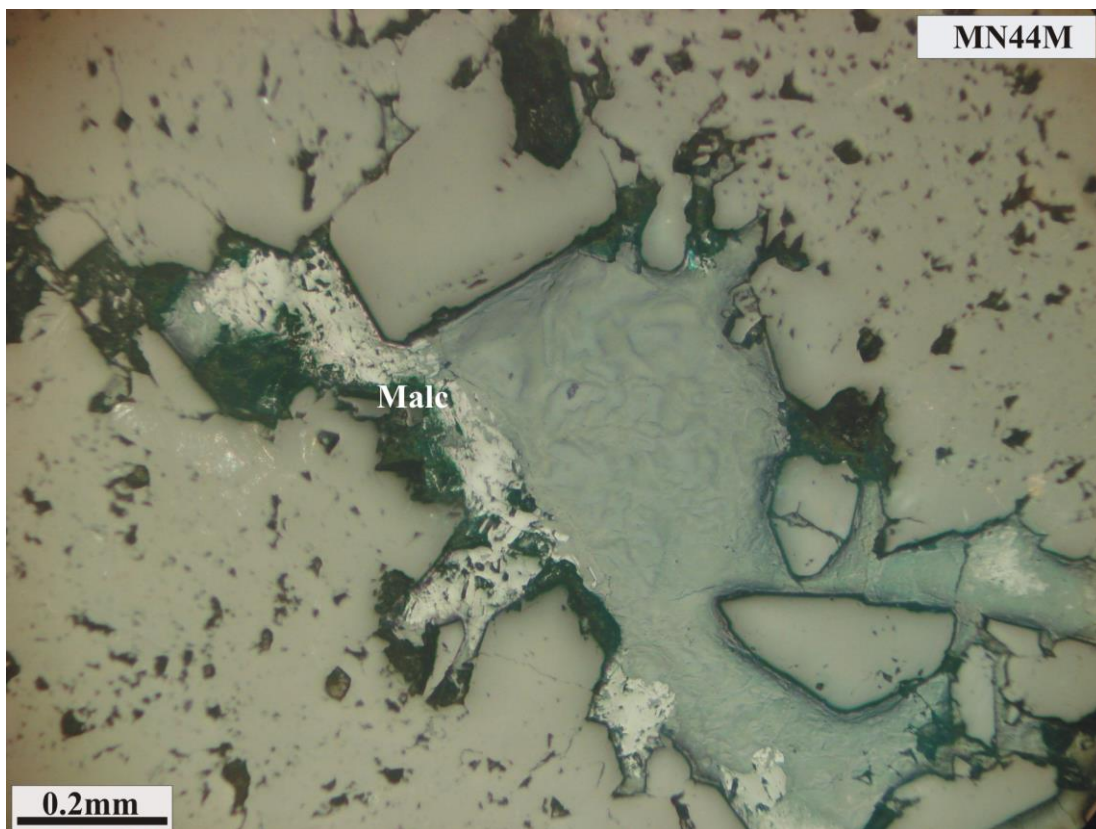
- نمونه کانی سنگین شماره MN-55-H که نسبت به کانی های اپیدوت، مجموع کانی های آهن غنی شدگی نشان می دهد.
- نمونه کانی سنگین شماره MN-43-H که نسبت به کانی های سینابر، هماتیت، مجموع کانی های آهن غنی شدگی نشان

می دهد.

- نمونه کانی سنگین شماره MN-44-H که نسبت به کانی گوئیت غنی شدگی نشان می دهد.
همچنین از ناحیه فوق یک نمونه مینرالیزه به شماره MN-44-M به مختصات جهانی (312424, 3982506) برداشت گردیده است که نسبت به عنصر Cu آنومال است (عکس شماره 7-14). همچنین در مرحله آنومالی چکینگ سنگ های آهک ضخیم لایه، شیل، ماسه سنگ های تیره و سیلتسون مشاهده می شود. در ادامه نتایج مطالعات میکروسکوپی مقطع صیقلی این نمونه آمده است.



عکس شماره (7-13) : با توجه به شکل مشاهده می شود که این محدوده آنومالی در منطقه نسبتا نا همواری واقع شده است که از سمت شمال به ارتفاعات کوه قنبرلو ختم می شود. مساحت این حوضه بالغ بر 9/1 کیلومتر مربع است.



عکس شماره (7-14): نمونه مقطع صیقلی : MN44M

شرح عکس شماره (7-14): نمونه فاقد کانی سازی قابل توجهی است و در آن مالاکیت بصورت پر کننده فضای شکستگی و آغستگی در اطراف شکستگی ها (بمقدار کمتر از یک درصد) وجود داشته و قطعات کوچک پیریت و مانیتیت گوتیتی شده نیز بمقدار حداکثر 0/5 در اندازه های کوچکتر از 100 میکرون بصورت ذرات پراکنده شکل دار و پر کننده میکروفراکچرها قابل ذکر است .

13- آنومالی M13

این آنومالی در برگه 1:50,000 نور آباد و در سه کیلومتری شمال غرب اردلان واقع است. (عکس شماره 7-15). عناصر آنومال در این محل عبارتند از: عنصر Pb با مساحتی در حدود 8/3 کیلومترمربع، عنصر Sb با مساحتی در حدود 1/3 کیلومترمربع، عنصر Te با مساحتی در حدود 1/1 کیلومترمربع، عنصر Mo با مساحتی در حدود 1/2 کیلومترمربع، سنگهای موجود در بالادست آن شامل مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی می باشد. همچنین در مرحله آنومالی چکینگ سنگ های ماسه سنگ، شیل و قطعاتی از سنگ های ولکانیکی بازیک، حدواسط مشاهده شده است.



عکس شماره (7-15): با توجه به شکل مشاهده می شود که این محدوده آنومالی در منطقه نا همواری واقع شده است که از سمت شمال به ارتفاعات کوه قطر بلاغ و از سمت جنوب به دشت همواری ختم می شود. مساحت این حوضه نزدیک به 15 کیلومتر مربع است.

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

- نمونه کانی سنگین شماره MN-46-H که نسبت به کانی های باریت، اپیدوت، مجموع کانی های غیر فلزی غنی شدگی نشان می دهد.

- نمونه کانی سنگین شماره MN-45-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی شماره 353 برداشت شده نسبت به کانی های باریت، سروزیت، گالن، گوتیت، ماسیکوت، اسمیت زونیت، مجموع کانه های غیر فلزی و مجموع کانه های فلزی غنی شدگی نشان می دهد.

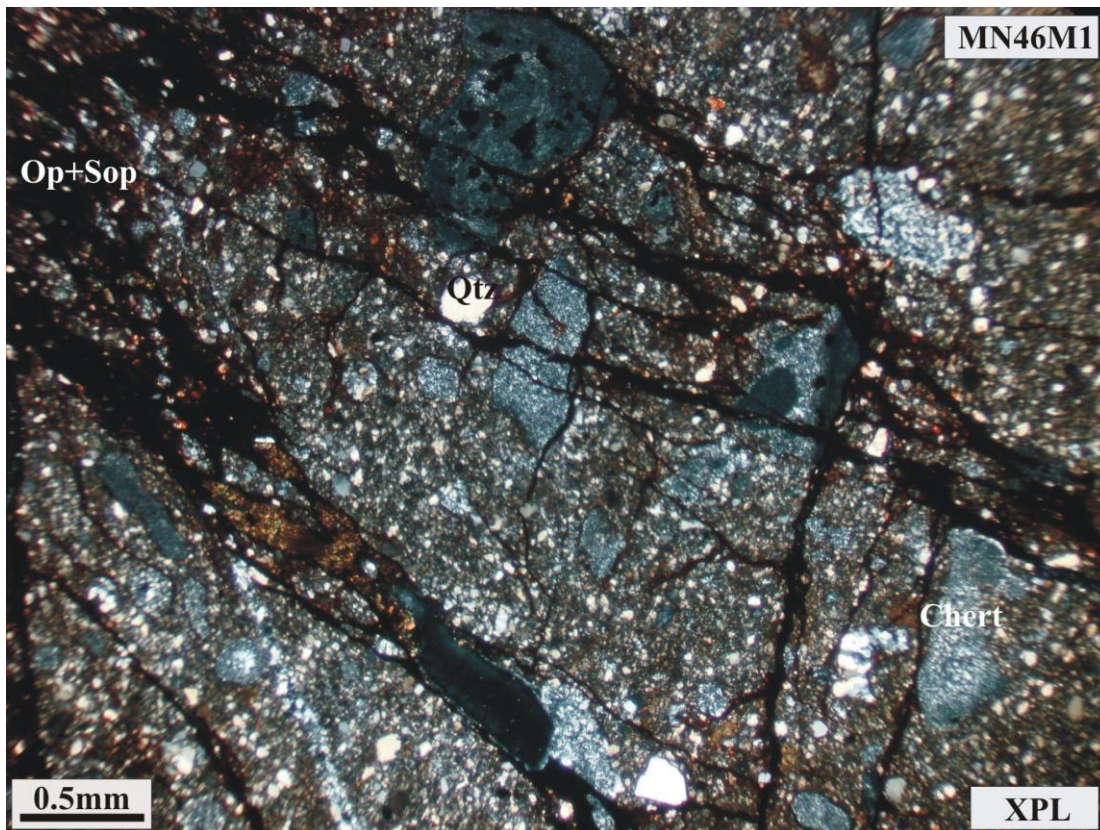
- نمونه کانی سنگین شماره MN-47-H که نسبت به کانی های گوتیت، لیمونیت، مجموع کانی های آهن غنی شدگی نشان می دهد.

-نمونه کانی سنگین شماره MN-48-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی 458 برداشت شده، نسبت به هیچ کانی غنی شدگی نشان نمی دهد. همچنین از این محل سه نمونه مینرالیزه به شرح زیر برداشت گردیده است.

-نمونه مینرالیزه به شماره MN-45-M1 از مختصات جهانی (308600 و 3981970) و از واریزه های داخل رودخانه و مشکوک به باریت برداشت شده است ، و نسبت به عنصر Ba آنومالی باشد.

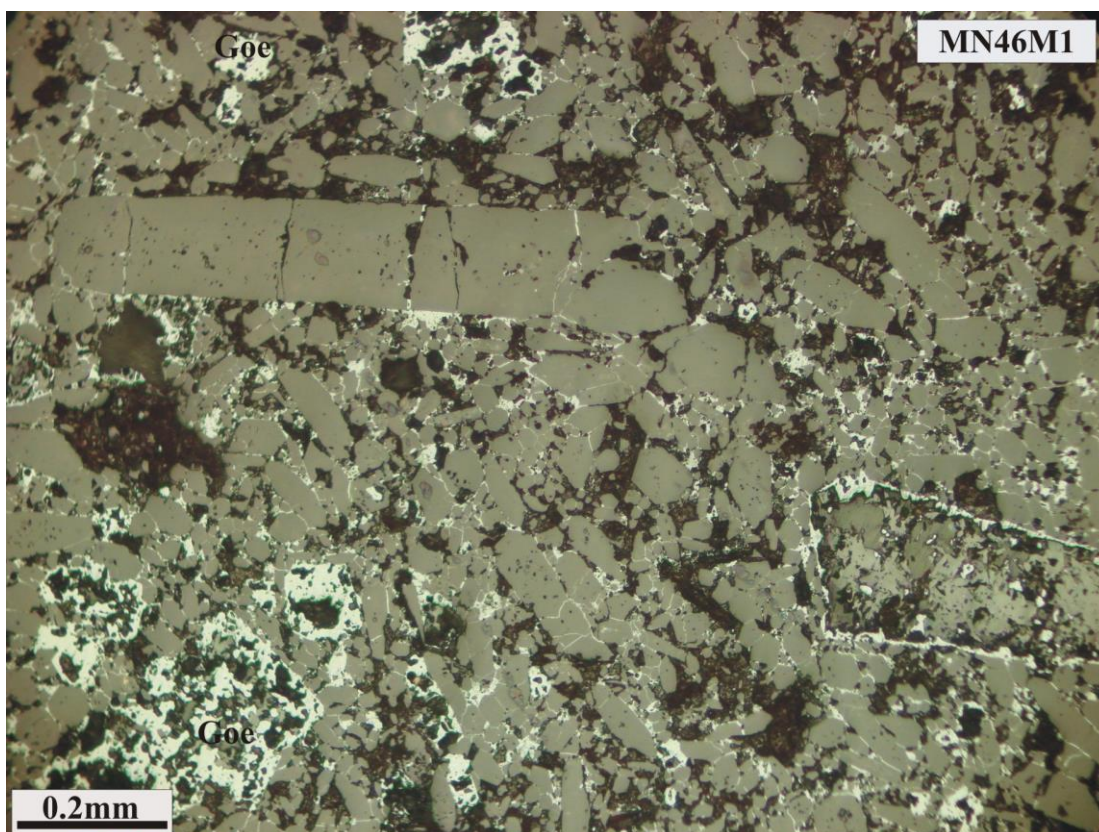
-نمونه مینرالیزه به شماره MN-46-M1 از مختصات جهانی (308438 و 3983215) و از محل آهک دولومیتی و سیلیسی شده که اکسید آهن نیز در آن مشاهده می گردد، و باریت به فرم متاسوماتیک و کاملاً بی نظم است، برداشت شده است و نسبت به عنصر Sr و Ba آنومال است (عکس شماره 7-16 و 7-17).

-نمونه مینرالیزه به شماره MN-47-M1 از مختصات جهانی (308330 و 3983434) که در محل یک کنتاکت گسلی ماسه سنگ و مادستون بسیار پراهن برداشت شده است و نسبت به عنصر Co آنومال است. آلتراسیون مشاهده شده در این منطقه شامل سیلیسی و اکسید آهن است. در ادامه نتایج مطالعات میکروسکوپی تیغه نازک و مقطع صیقلی نمونه MN-46-M1 آمده است:



عکس شماره (7-16): نمونه تیغه نازک : MN46M1، نام سنگ : میلونیت سیلیسی

شرح عکس شماره (7-16): نمونه شامل قطعات درشت گرد شده در زمینه دانه ریز است که بوسیله شکستگی های فراوانی متأثر و به بخش های کوچکتر تقسیم شده است . این شکستگی ها بوسیله ترکیبات اوپاک و نیمه شفاف رنگی پر شده اند، ضمن اینکه از طریق آنها زمینه سنگ نیز بدلیل نفوذ ترکیبات رنگی، آغستگی پیدا کرده است . تشکیل دهنده اصلی سنگ ترکیبات سیلیسی به فرم قطعات کوارتز، چرت، کوارتز و بندرت کلسدونی می باشد . این قطعات در اندازه های میکرونی تا حداکثر سه میلیمتری (در تیغه حاضر) وجود دارند . در زمینه سنگ علاوه بر ترکیبات نیمه شفاف - اوپاک و سیلیس، ذرات پراکنده ای از ترکیبات رسی مثل ایلیت مشاهده می شود . در بخشی از سنگ بصورت یک قطعه جدا و همچنین در فضای یک شکستگی، تجمعی از کوارتزهای کاملاً اتومورف (هیدروترمالی) در زمینه ترکیبات اوپاک - نیمه شفاف وجود دارد.



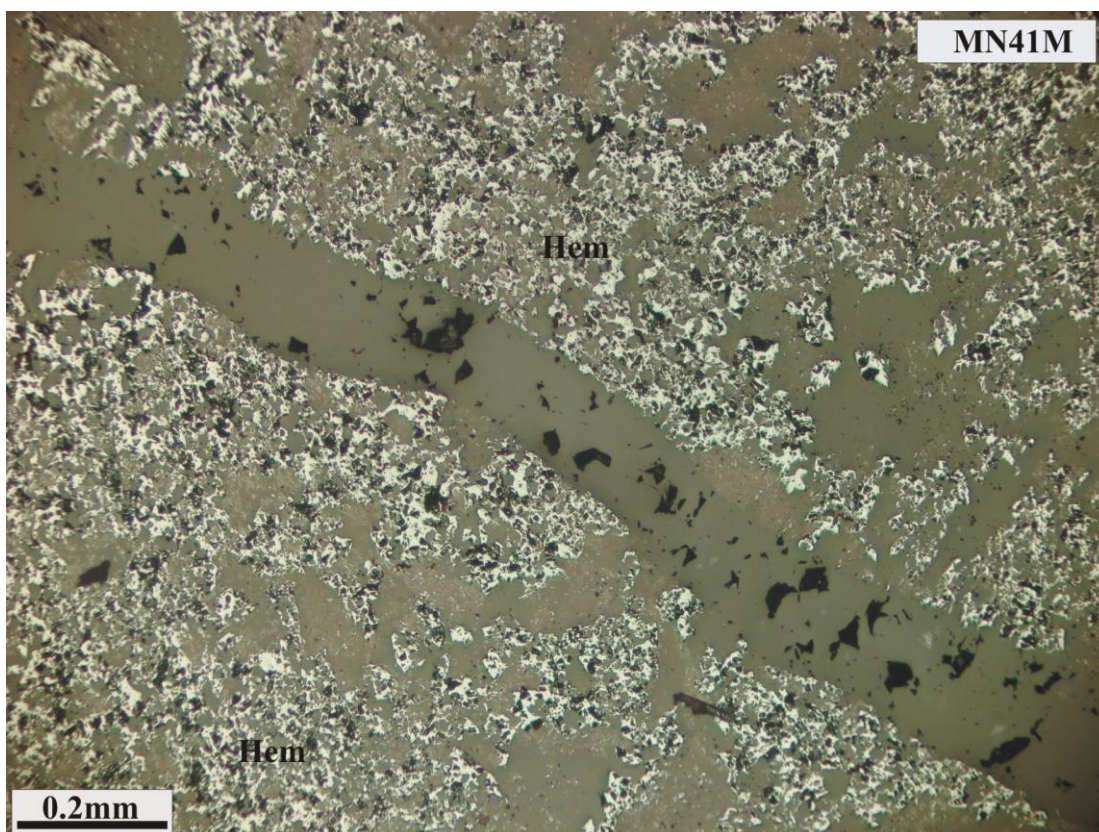
عکس شماره (7-17): نمونه مقطع صیقلی : MN46M1

شرح عکس شماره (7-17): کانه های اولیه در سنگ از نوع مانیتیت و پیریت تماماً به گوتیت تبدیل شده اند . گوتیت بصورت اشکال دروغین کانه های مذکور و همچنین ذرات ریز پراکنده در مجموع به مقدار 15-20 درصد وجود دارد که بخش اعظم

آن در فضای شکستگی و بصورت پر شدگی تأخیری تمرکز دارد، ضمن اینکه در اطراف شکستگی ها نیز فضای بین قطعات تشکیل دهنده سنگ را عموماً گوتیت اشغال کرده است. در حال حاضر در نمونه آثاری از کانه های سولفیدی بچشم نمی خورد

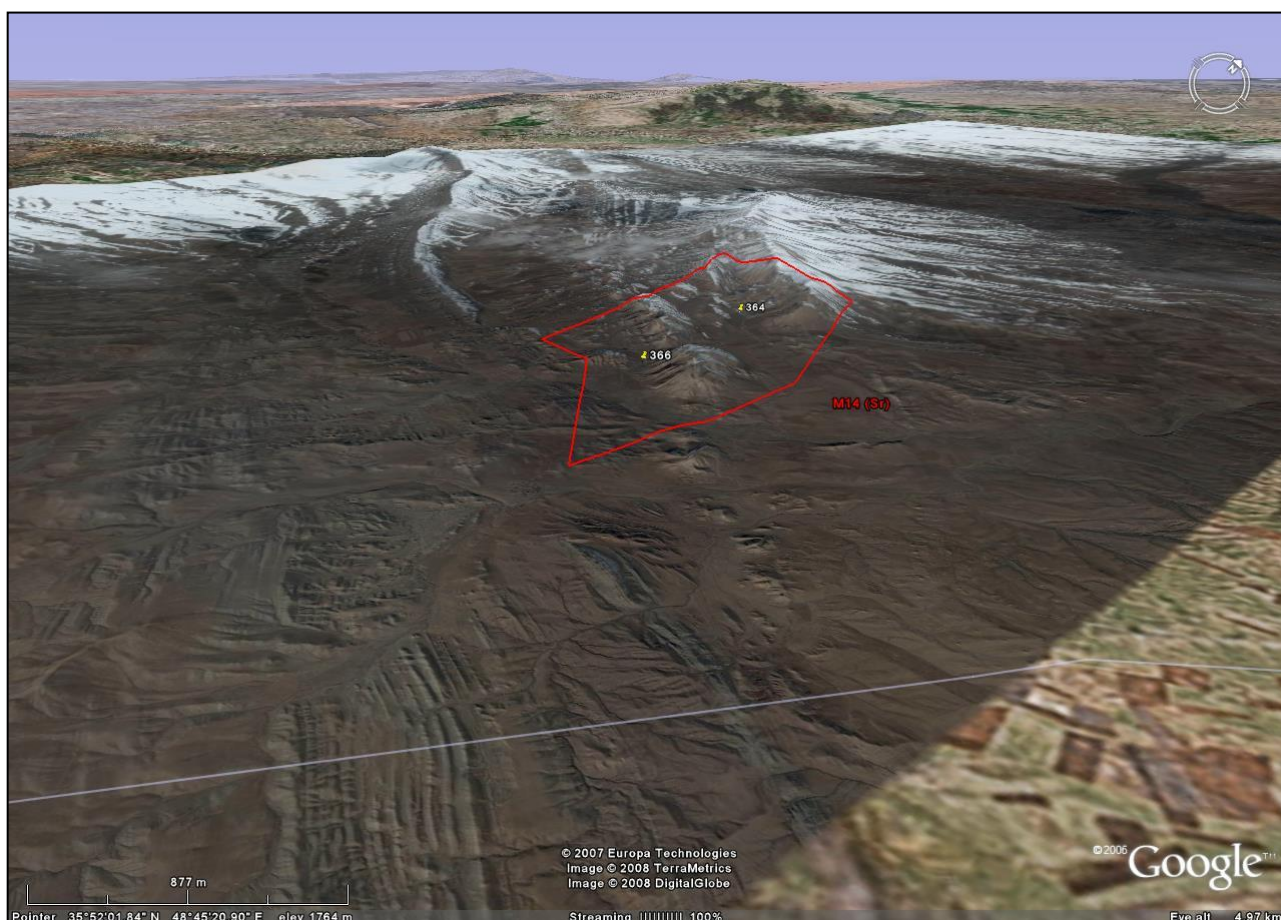
14- آنومالی M14

این آنومالی در برگه 1:50,000 محمدخلج و در پنج کیلومتری جنوب آق بلاغ و هفت کیلومتری جنوب غربی نور آباد واقع است. (عکس شماره 7-19). در این منطقه عنصر Sr با مساحتی در حدود 7/2 کیلومتر مربع آنومال است و سنگهای بالادست آن شامل آگلومرا، ماسه سنگ، کنگلومرا و رس قرمز می باشد. همچنین در مرحله آنومالی چکینگ سنگ های آهک، سیلستون، ماسه سنگ، گچ مشاهده شده است. در این ناحیه آلتراسیون اکسید آهن دیده می شود. از ناحیه فوق یک نمونه کانی سنگین به شماره MM-41-H برداشت گردیده است که نسبت به کانی های باریت، سلستین، هماتیت، مجموع کانه های فلزی، مجموع کانی های آهن، مجموع کانه های غیر فلزی غنی شدگی نشان می دهد. همچنین یک نمونه مینرالیزه به شماره MM-41-M به مختصات جهانی (3973328 و 295827) و از ناحیه ای که آثار ژاسپروئید و قطعاتی از آهک سیلتی زردرنگ آغشته به مالاکیت مشاهده می شود، برداشت گردیده است. (عکس شماره 7-18). در مرحله آنومالی چکینگ نیز سنگ های آهک، سیلستون، ماسه سنگ، گچ مشاهده شده است. در این ناحیه آلتراسیون اکسید آهن دیده می شود.



عکس شماره (7-18): نمونه مقطع صیقلی: MN41M

شرح عکس شماره (7-18): هماتیت بصورت ذرات ریز میکرونی و بی شکل تا قطعات نسبتاً درشت شکل دار (منشوری و پولکی) حداکثر در اندازه 0/15 میلیمتری کانه اصلی سنگ می باشد. هماتیت به مقدار تقریبی 30-35 درصد وجود دارد و فضای بین بلورهای آن را گانگ غیر فلزی اشغال کرده است. در نمونه اثری از مانیتیت و سولفیدها دیده نمی شود.



عکس شماره (7-19): با توجه به شکل مشاهده می شود که این محدوده آنومالی در منطقه نسبتاً نا همواری واقع شده است که از سمت شمال غربی به ارتفاعات ملایم کوه جده قیهسی ختم می شود. مساحت این حوضه بالغ بر 7/4 کیلومتر مربع است.

15- آنومالی M15

این آنومالی در برگه 1:50,000 محمد خلیج و در شرق دلایر علیا در 2 کیلومتری شمال روستای قلعلی واقع است (عکس شماره 7-20). عناصر زیر در این منطقه آنومال می باشند: عنصر U با مساحتی در حدود 3/5 کیلومتر مربع، عنصر Sb با مساحتی در حدود 3/1 کیلومتر مربع، عنصر Sn با مساحتی در حدود 1/5 کیلومتر مربع، عنصر W با مساحتی در حدود 3/6 کیلومتر مربع، عنصر V با مساحتی در حدود 1/7 کیلومتر مربع، عنصر Zn با مساحتی در حدود 2/1 کیلومتر مربع، عنصر Te با

مساحتی در حدود 3/2 کیلومتر مربع، عنصر Cu با مساحتی در حدود 3/9 کیلومتر مربع، عنصر Cd با مساحتی در حدود 3/7 کیلومتر مربع. سنگ های بالادست در این ناحیه عبارتند از: رس قرمز، آندزیت، داسیت، ریولیت، آگلومرا، ماسه سنگ، کنگلومرا.



عکس شماره (7-20): با توجه به شکل مشاهده می شود که این محدوده آنومالی در منطقه نسبتا همواری واقع شده است که از سمت شرق به ارتفاعات ملایمی ختم می شود. مساحت این حوضه بالغ بر 15/3 کیلومتر مربع است.

از این ناحیه دو نمونه کانی سنگین به شرح زیر برداشت شده است.

نمونه کانی سنگین شماره MM-49-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی 108 برداشت گردیده و نسبت به کانی های گوتیت، مگنتیت، مجموع کانی های آهن غنی شدگی نشان می دهد.

نمونه کانی سنگین شماره MM-52-H که نسبت به کانی های باریت، هماتیت، مگنتیت، مجموع کانی های آهن، مجموع کانه های غیر فلزی غنی شدگی نشان می دهد.

به دلیل محدودیت در تعداد نمونه ها، از محل فوق نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

16- آنومالی M 16

این آنومالی در برگه 1:50,000 محمد خلیج و در یک کیلومتری شمال دلایر علیا و 5 کیلومتری جنوب شرقی روستای مالک قمانی واقع است. (عکس شماره 7-21).



عکس شماره (7-21) : با توجه به شکل مشاهده می شود که این محدوده آنومالی در منطقه نسبتاً همواری واقع شده است که از سمت شمال و شمال شرقی به ارتفاعات ملایمی ختم می شود. مساحت این حوضه بالغ بر 7 کیلومتر مربع است.

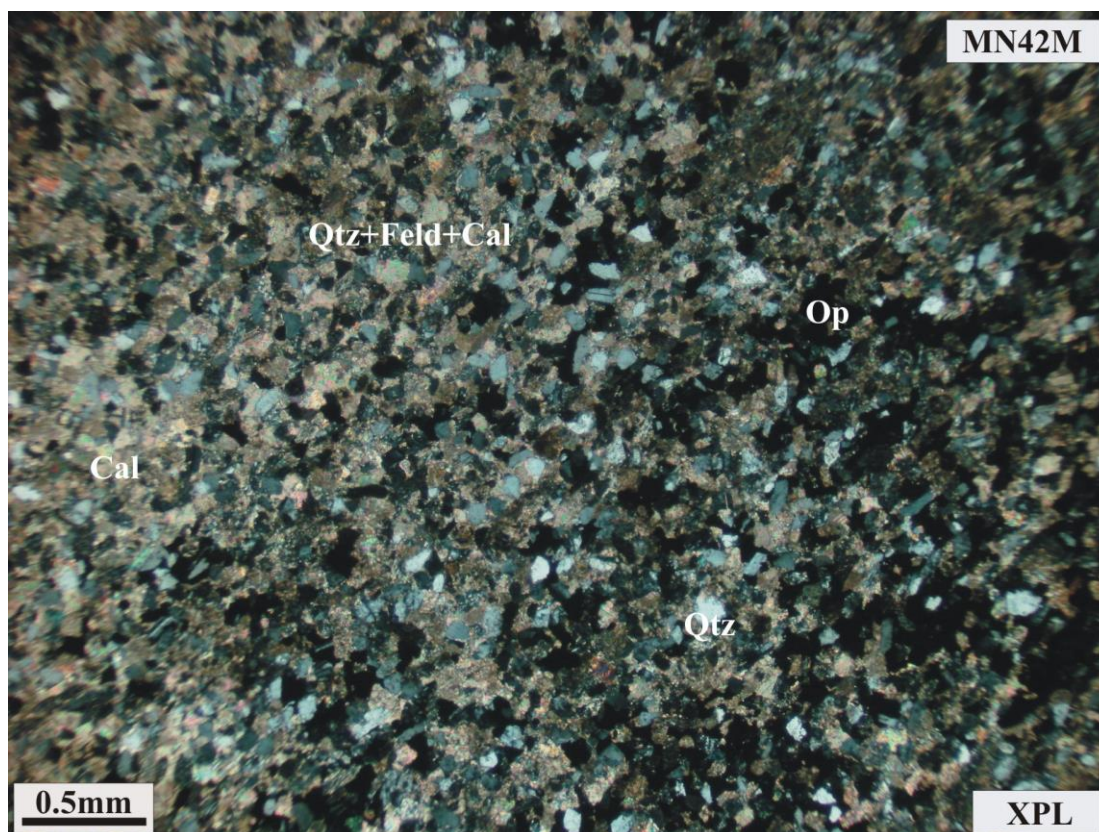
عناصر آنومال در این منطقه عبارتند از: عنصر Th با مساحتی در حدود 1/7 کیلومتر مربع، عنصر La با مساحتی در حدود 2/9 کیلومتر مربع، عنصر U با مساحتی در حدود 6/2 کیلومتر مربع، عنصر Ag با مساحتی در حدود 0/5 کیلومتر مربع، عنصر Sb با مساحتی در حدود 1/8 کیلومتر مربع، عنصر Rb با مساحتی در حدود 3/3 کیلومتر مربع، عنصر Cd با مساحتی در حدود 2/3 کیلومتر مربع، عنصر Sn با مساحتی در حدود 0/4 کیلومتر مربع، عنصر Cu با مساحتی در حدود 1/9 کیلومتر مربع.

سنگهای موجود در بالادست آن عبارتند از: آگلومرا، ماسه سنگ، کنگلومرا، رس قرمز، آندزیت، داسیت، ریولیت، از محل فوق یک نمونه کانی سنگین به شرح زیر برداشت گردیده است:

نمونه کانی سنگین شماره MM-53-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی شماره 79 برداشت شده و نسبت به کانی های هماتیت، مگنتیت، مجموع کانی های آهن غنی شدگی نشان می دهد. همچنین یک نمونه مینرالیزه به شماره MM-53-M از مختصات جهانی (274586 و 3984005) برداشت گردیده که نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست.

از آثار کانی سازی در این ناحیه می توان به مالاکیت که به صورت آغشتگی روی ماسه سنگ وجود دارد اشاره نمود. از آنجا که بعضی آنومالیها از اهمیت کمتری برخوردارند، لذا ویژگیهای آنها به طور یک مجموعه در جدول شماره (7-1)، به صورت فهرست وار آمده است.

در ادامه نتایج مطالعات میکروسکوپی تیغه نازک و مقطع صیقلی نمونه های MN42M، MM54M1 و MM54M2 آمده است:

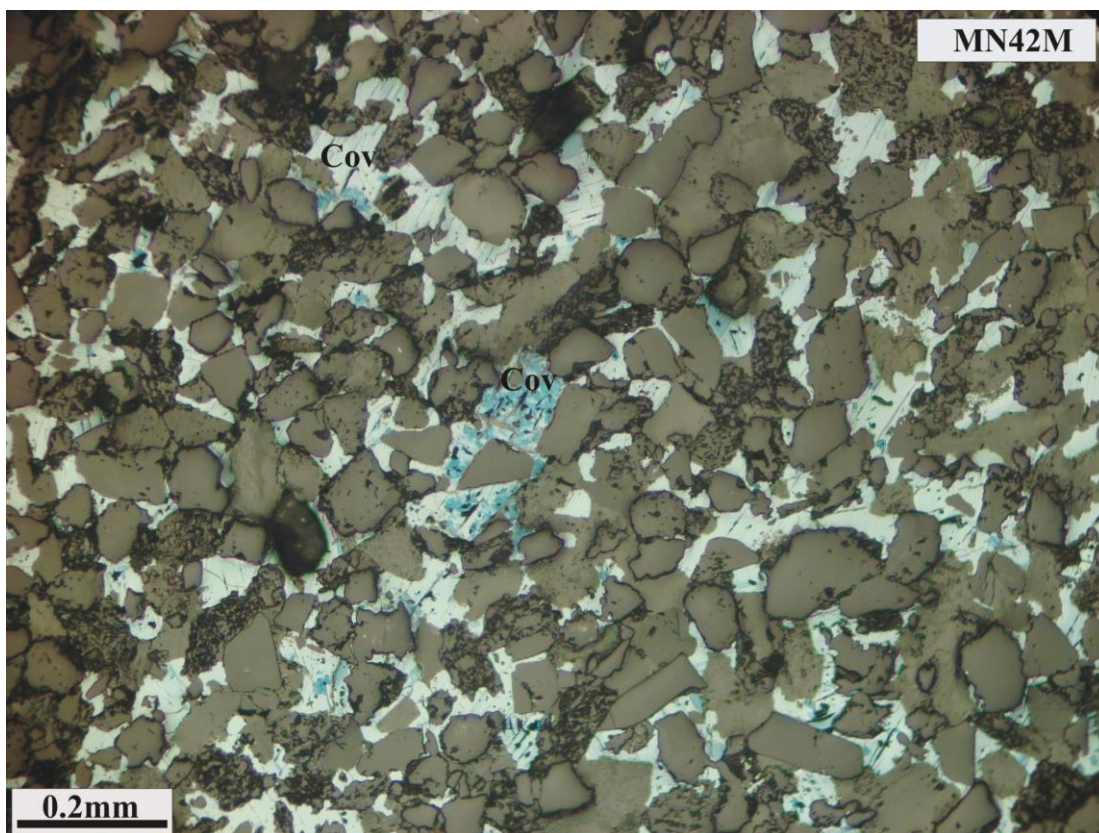


عکس شماره (7-22): نمونه تیغه نازک: MN42M، نام سنگ: ماسه سنگ (لیت آرنایت، کالک آرنایت)

جدول 7-1: ویژگیهای مناطق آنومالی با اهمیت کمتر به طور فهرست وار

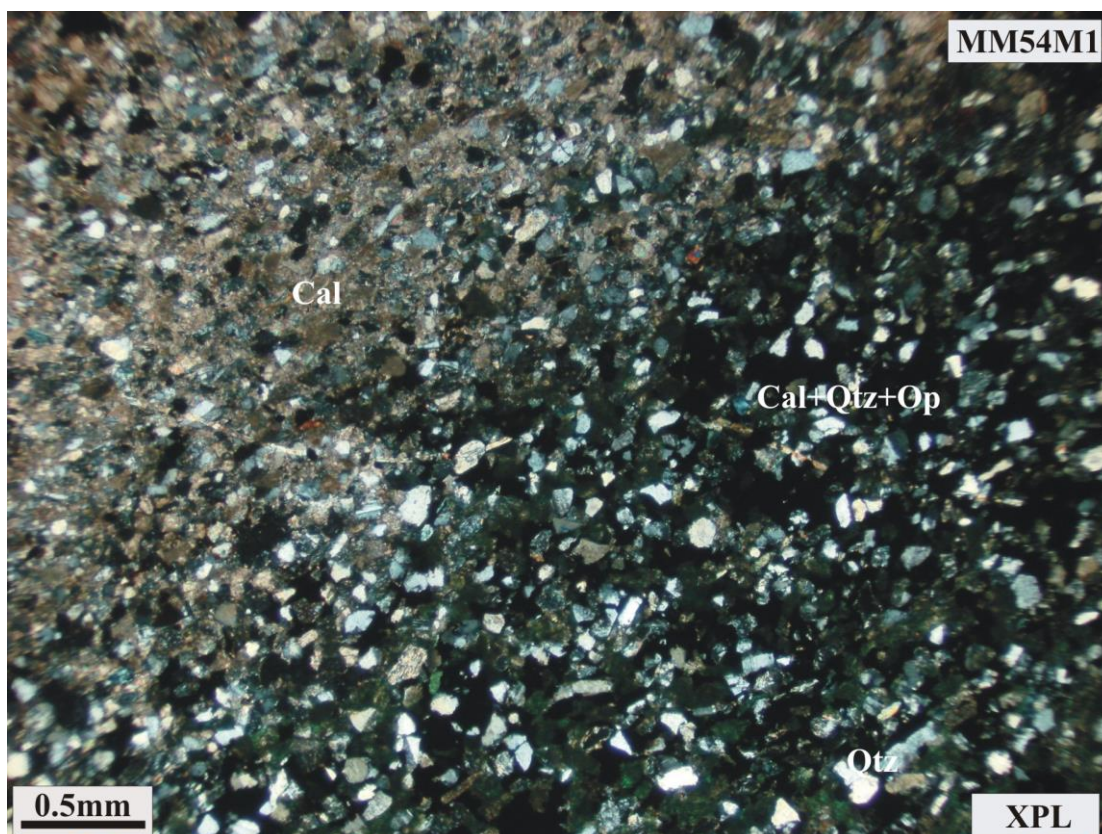
شماره نمونه کانی سنگین	نام برگه 1:50,000	محل نمونه	آنومالی مربوطه	کانی های با ارزش	شماره نمونه مینرالیزه	عنصر آنومال در نمونه مینرالیزه
MN-33-H	نورآباد	1 کیلومتری جنوب اسماعیل آباد	-	-	-	-
MJ-1-H	جربانلو	1 کیلومتری جنوب غربی خورونده	-	گویت	-	-
MJ-2-H	جربانلو	2 کیلومتری جنوب غربی خورونده	-	گویت	-	-
MT-4-H	توزلو	5 کیلومتری غرب دره دربند	Au	گارت، طلا	MT-4-M	As
MJ-6-H	جربانلو	شمال خورونده	-	گویت	MJ-6-M	-
MJ-13-H	جربانلو	2 کیلومتری شرق روستای تخت	-	گارت، مالاکیٹ، شلیٹ، مجموعه کانه های فلزی	MJ-13-M	As, Pb, Zn
MM-50-H	محمد خلیج	2 کیلومتری شمال غرب زاغچ	Ba	هماتیت، مگنتیت، الیزیت، مجموع کانی های آهن	-	-
MM-51-H	محمد خلیج	1 کیلومتری شمال غرب آغوزلو	Bi, V(خام)	باریت، شاموزیت، همتیت، مگنتیت، مجموع کانی های آهن، مجموع کانه های غیر فلزی	-	-
MM-54-H	محمد خلیج	5 کیلومتری شمال غرب دلابر علیا	U	باریت، سروزیت، مجموع کانه های فلزی، مجموع کانه های غیر فلزی	MM-54-M	Cu
MM-42-H	محمد خلیج	4 کیلومتری شرق حسین آباد	Ni	باریت، سروزیت، مجموع کانه های فلزی، مجموع کانه های غیر فلزی	MM-42-M	Ag, Cu
MT-21-H	توزلو	4 کیلومتری شمال شرقی بابا خنجر	Ni	گارت	-	-
MJ-13-H	جربانلو	4 کیلومتری شمال قره بلاغ	As	گارت، مالاکیٹ، شلیٹ، مجموع کانه های فلزی	MJ-13-M	As, Pb, Zn
MJ-7-H	جربانلو	2 کیلومتری شمال شرق خورونده	Se	-	-	-
MM-54-H	محمد خلیج	5 کیلومتری شمال غرب دلابر علیا	U	باریت، سروزیت، مجموع کانه های فلزی، مجموع کانه های غیر فلزی	-	Cu
MT-17-H	توزلو	1 کیلومتری شمال روستای تخت	W, Bi, Au	گارت، مگنتیت، روتیل، زیرکن، مجموع کانی های تیتان، مجموع کانی های آهن	MT-17-M	As, Cu

شرح عکس شماره (7-23): نمونه از نوع سنگ های تخریبی دانه متوسط بوده و در گروه ماسه سنگ های غنی از قطعات لیتیک کربنات (کلسیتی) قرار می گیرد. کانی های سیلیکاته فراوان در سنگ شامل قطعات نیمه زاویه دار تا نیمه گرد شده کوارتز و پلاژیوکلاز (سالم و غیر آلتره) در اندازه های $0/3 - 0/1$ می باشد. کانی غیر سیلیکاته فراوان در سنگ کلسیت بمقدار حداقل 50 درصد است. این کانی هم بصورت قطعات تخریبی (لیتیک) و هم به صورت خمیره و سیمان در نمونه دیده می شود. موضوع جالب توجه در سنگ فراوانی قطعات اوپاک (بمقدار تقریبی 15-20 درصد) می باشد. توزیع کانی های اوپاک ناهمگن بوده و تغییرات شدیدی در قسمت های مختلف نمونه مشاهده می شود، از این رو نمونه دارای لایه بندی مدال (بیشتر براساس فراوانی اوپاک و بمقدار کمتر کوارتز و فلدسپات) است. از کانی های با فراوانی کمتر در نمونه (در مجموع حدود 5 درصد) می توان به کلریت، بیوتیت، موسکویت و تورمالین اشاره کرد. سیمان اصلی سنگ از نوع کربناته (کلسیتی) و بمقدار ناچیز ترکیبات اوپاک - نیمه شفاف است.



عکس شماره (7-23): نمونه مقطع صیقلی : MN42M

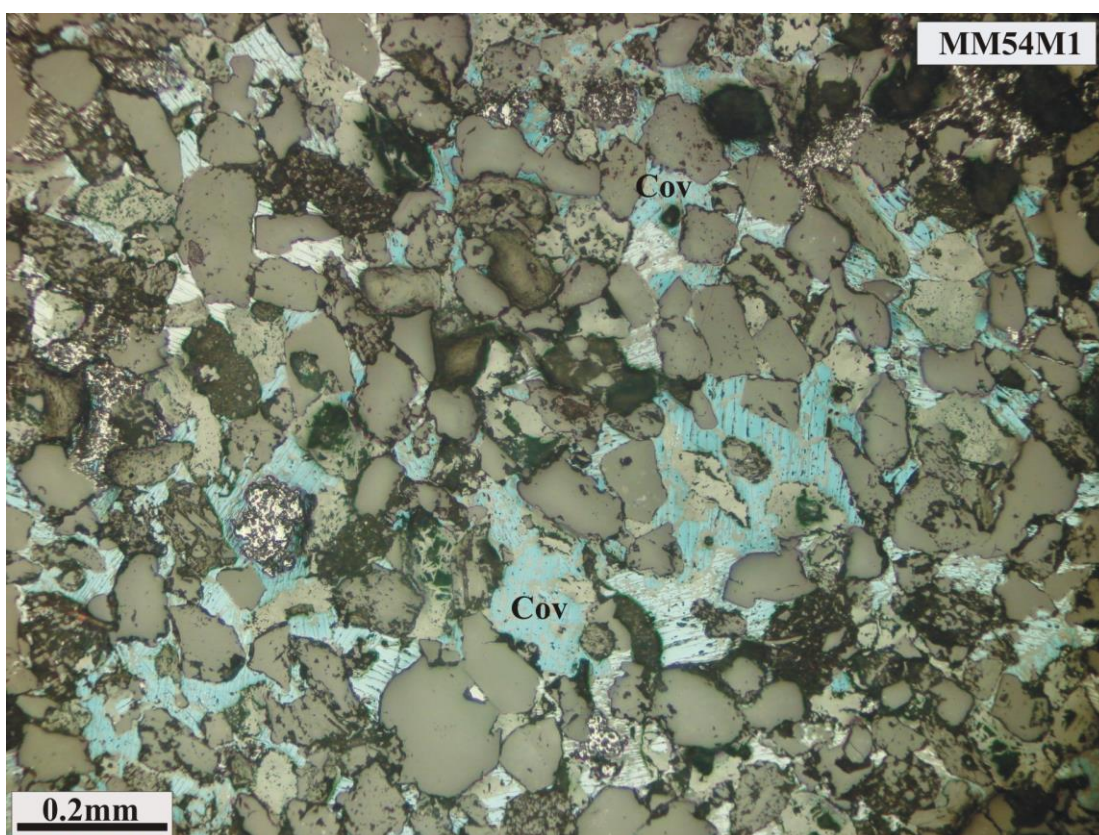
شرح عکس شماره (7-23): نمونه از نوع کانسنگ های مس با میزبان رسوبی (ماسه سنگ) می باشد. کولین کانه اصلی سنگ بوده و همراه آن کالکوزین نیز دیده می شود که در مجموع حدود 15 درصد حجمی سنگ (مقطع مورد مطالعه) را تشکیل می دهند. ابعاد غالب این کانه ها حدود 100-30 میکرون است. کولین هم بصورت قطعات مجزا و در کنار سایر قطعات تخریبی (کوارتز - کلسیت - فلدسپات) وجود داشته و هم نقش سیمان (تأخیری) را در سنگ به عهده دارد که مورد اخیر بیشترین فراوانی را دارد. پیریت در نمونه تقریباً وجود ندارد و ذرات سولفیدی دیگر مثل کالکوپیریت نیز بصورت ذرات بسیار ریز و در حد صدم درصد قابل ذکر است. توزیع کولین در نمونه کاملاً ناهمگن بوده و نوعی لایه بندی مدال را بوجود آورده است. مالاکیت در نمونه ناچیز و در حد آغشتگی است.



عکس شماره (7-24): نمونه تیغه نازک: MM54M1، نام سنگ: ماسه سنگ (لیت آرنایت، کالک آرنایت)

شرح عکس شماره (7-24): نمونه از نوع سنگ های تخریبی دانه متوسط بوده و در گروه ماسه سنگ های غنی از قطعات لیتیک کربناته (کلسیتی) قرار می گیرد. نمونه حاضر از لحاظ بافت و مجموعه کانی شناسی شباهت زیادی با MN42M دارد و بمانند آن غنی از ترکیبات اوپاک می باشد، با این حال تمایز اصلی بین این دو نمونه عبارت از فراوانی مالاکیت در سنگ

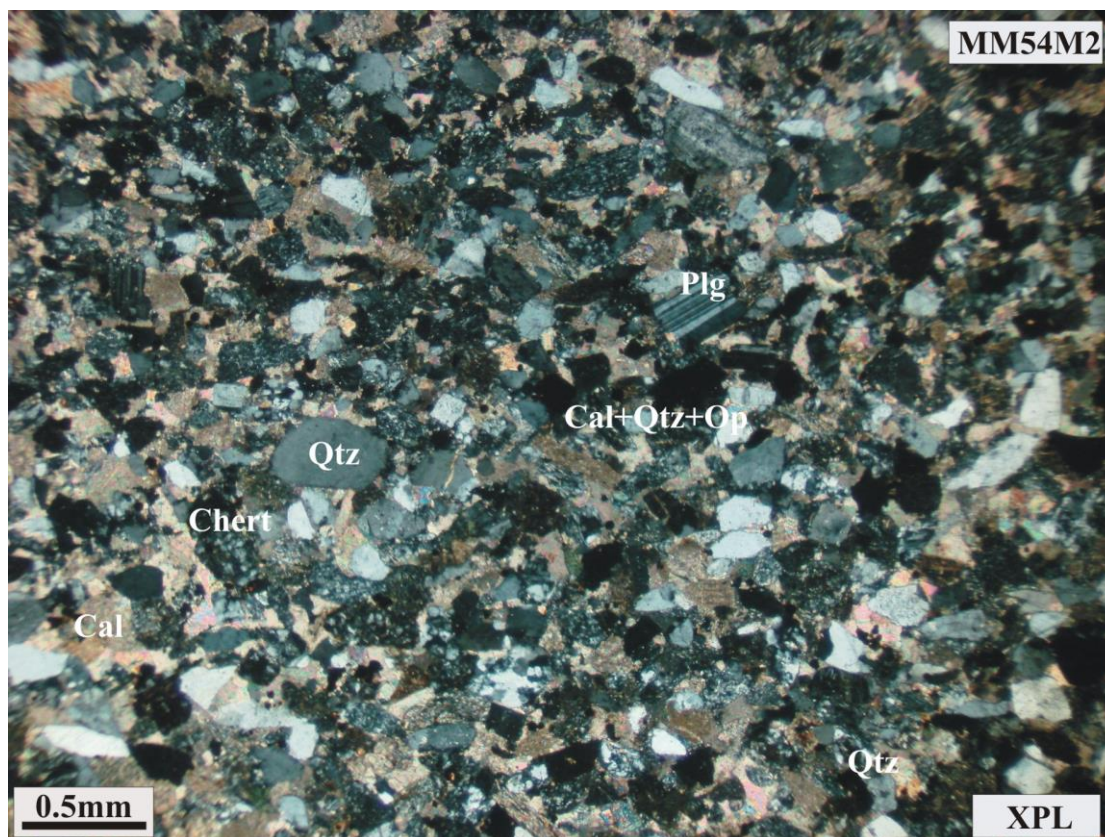
حاضر است . تشکیل دهنده های اصلی و فراوان سنگ عبارتند از : کلسیت (بصورت قطعات لیتیک و سیمان)، کوارتز، پلاژیوکلاز، ترکیبات اوپاک و مالاکیت (تمرکز آن بصورت کاملاً ناهمگن) . تشکیل دهنده های فرعی در سنگ شامل تورمالین، فلدسپات قلیایی، موسکویت، چرت، کلریت و بیوتیت است . بیشتر قطعات تخریبی نیمه گرد تا نیمه زاویه دار بوده و میزان جورشدگی در حد متوسط تا خوب می باشد . لایه بندی ظریف مدال در نمونه مشاهده می شود که عمدتاً براساس تغییر فراوانی کانی های اوپاک، مالاکیت و کوارتز - فلدسپات شکل گرفته است.



عکس شماره (7-25): نمونه مقطع صیقلی : MM54M1

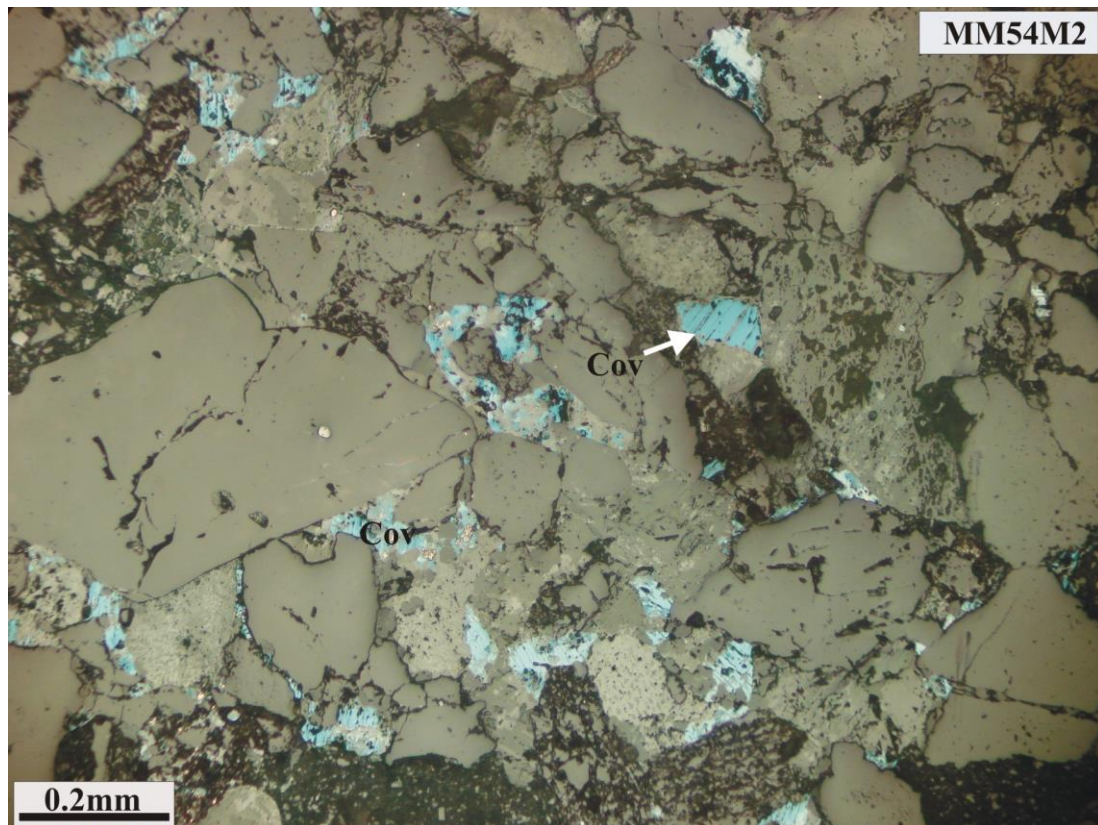
شرح عکس شماره (7-25): نمونه سنگ تخریبی (ماسه سنگ) غنی از کانه های مس می باشد . کوولین بصورت قطعات در ابعاد فراوان 50-100 میکرون کانه اصلی تشکیل دهنده سنگ می باشد که مقدار آن به حدود 10-12 درصد بالغ می شود. توزیع کوولین در نمونه کاملاً ناهمگن بوده و در آن باندهای غنی و فقیر از کوولین بخوبی مشهود است (لایه بندی مدال) . بخش عمده کوولین بصورت سیمان قطعات تخریبی دیگر (کوارتز - کلسیت - فلدسپات) عمل کرده است، اگر چه قطعات مجزا هم مشاهده می شود . پیریت در نمونه بمقدار حداکثر پنج درصد وجود داشته و بصورت قطعات آزاد یا درگیر با کوولین مشاهده

می شود، در مواردی قطعات کولین در داخل پیریت (یا شکستگی های آن) وجود دارد. وجود کالکوزین در سنگ منتفی نمی باشد.



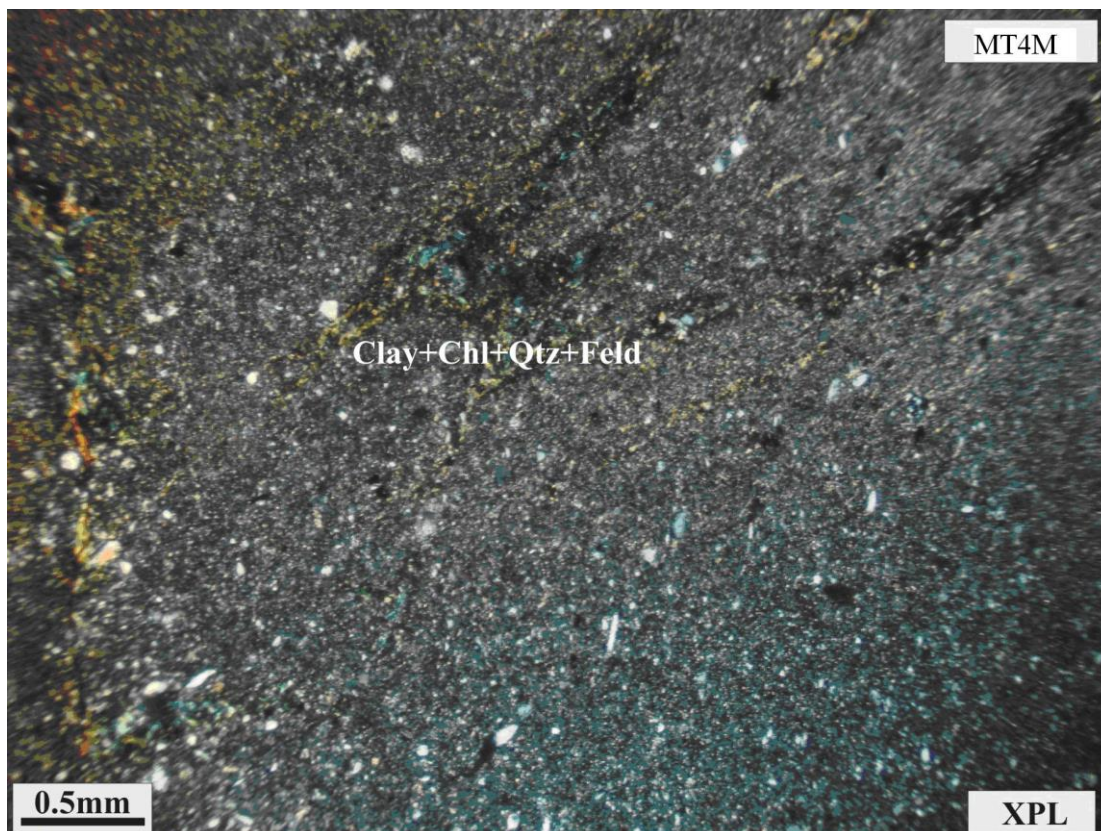
عکس شماره (7-26): نمونه تیغه نازک: MM54M2، نام سنگ: ماسه سنگ (لیت آرنایت، کالک آرنایت)

شرح عکس شماره (7-26): نمونه از نوع ماسه سنگ های غنی از قطعات لیتیک کربناته (کلسیتی) بوده و از لحاظ مجموعه کانی شناسی شباهت قابل توجهی با نمونه های MN42M و MM54M1 دارد، با این تفاوت که از لحاظ دانه بندی تا حدودی درشت تر بوده و لایه بندی مدال نیز در آن مشاهده نمی شود (فاقد تمرکز کانی های اوپاک و مالاکیت در باندهای حاضر). تشکیل دهنده های اصلی به ترتیب فراوانی شامل کلسیت (قطعات تخریبی و سیمان)، کوارتز، فله سپات (غالباً پلاژیوکلاز)، چرت و ترکیبات اوپاک می باشند. اغلب قطعات تخریبی کوچکتر از 0/4 میلیمتر بوده و نیمه زاویه دار تا نیمه گرد شده هستند. جورشدگی ماسه سنگ در حد متوسط تا خوب است. تشکیل دهنده های با فراوانی کمتر در نمونه (در مجموع حدود 5-7 درصد) شامل مالاکیت، کلریت، بیوتیت، موسکویت، تورمالین، قطعات لیتیک از نوع ولکانیک، سریسیت می باشد. قطعات اوپاک در نمونه بمقدار 3-5 درصد وجود داشته و بصورت تقریباً همگن پراکنده هستند.



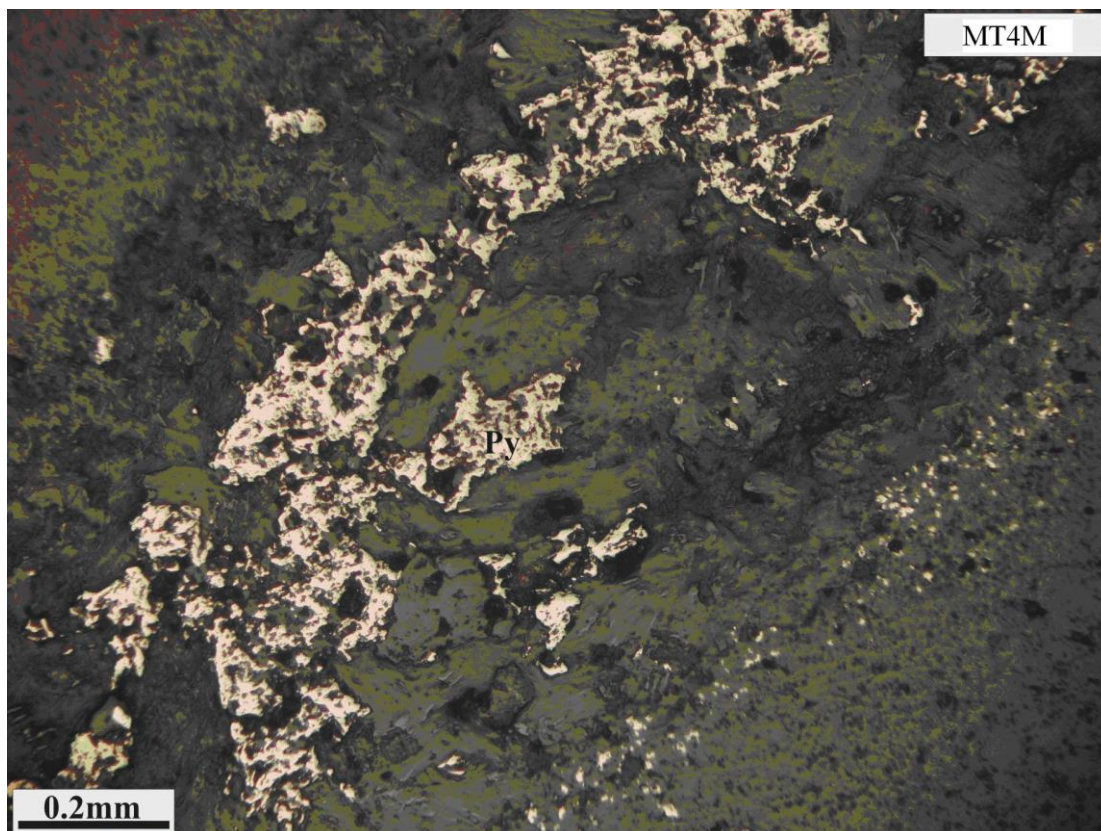
عکس شماره (7-27): نمونه مقطع صیقلی : MM54M2

شرح عکس شماره (7-27): نمونه سنگ تخریبی (ماسه سنگ) حاوی کانه های مس می باشد . فراوانترین کانه در نمونه از نوع کوولین بمقدار 3-5 درصد بوده و همراه آن در مقادیر کمتر پیریت (حدود 1-0/5) مانیتیت و گوتیت نیز در مقادیر ناچیز (دهم درصد) یافت می شود . کوولین در نمونه عموماً در اندازه های 50-150 میکرون (قطعات کوچکتر و بزرگتر از این محدوده نیز وجود دارند) وجود داشته و بصورت قطعات مجزا همراه با سایر قطعات تخریبی (مثل کوارتز و فلدسپات یا کربنات) و یا سیمان سنگ دیده می شود . بخش اعظم کوولین به نظر می رسد نقش سیمان را در سنگ تخریبی به عهده دارد (تأخیری) . همراه با کوولین در مقادیر کمتر کالکوزین هم دیده می شود . پیریت در نمونه عموماً بصورت قطعات ریزتر از کوولین وجود داشته و در فضای شکستگی و یا درگیر با کوولین (ادخال) تمرکز دارد . توزیع کوولین در سنگ کاملاً ناهمگن بوده و نوعی لایه بندی مدال را در نمونه سبب شده است . مالاکیت فقط بصورت آغستگی دیده می شود و مقدار آن در حد صدم درصد است.



عکس شماره (7-28): نمونه تیغه نازک: MT4M، نام سنگ: توف

شرح عکس شماره (7-28): نمونه بسیار ریز دانه بوده و تشکیل دهنده های آن حتی در بزرگنمایی درشت به زحمت قابل تشخیص است. زمینه سنگ شامل مجموعه درهمی از کانی های رسی، سیلیس میکرو تا کریپتو کریستالین، ترکیبات اوپاک و آلی، فلدسپات، سربیسیت، بیوتیت می باشد. در این میان بیوتیت های تیغه ای کوچک در شکستگی ها و اطراف آنها بمقدار فراوان تمرکز دارند، ضمن اینکه بعضاً در بخش های دورتر از شکستگی ها نیز مشاهده می شوند. فراوانی بیوتیت های ریز با چند رنگ قهوه ای سبب شده است تا بخش هایی از نمونه رنگین دیده شود. در برخی شکستگی ها نیز کلریت همراه با ترکیبات نیمه شفاف تمرکز دارند. ترکیبات اوپاک بمقدار تقریبی پنج درصد وجود داشته بخشی از آنها بصورت ذرات ریز و پراکنده در زمینه سنگ بوده و بخشی دیگر در فضای شکستگی تمرکز دارند.



عکس شماره (7-29): نمونه مقطع صیقلی : MT4M

شرح عکس شماره (7-29): کانه ها در حدود پنج درصد سنگ را به خود اختصاص می دهند که در این میان پیریت حدود 4-3 درصد بصورت ذرات ریز بی شکل و پراکنده تا قطعات درشت پر کننده شکستگی ها دیده می شود . اندازه قطعات پیریت از پنج میکرون تا حداکثر 1/5 میلیمتر متغیر است . علاوه بر پیریت مانیتیت (حداکثر یک درصد) و کالکوپیریت (در حد صدم درصد) نیز وجود دارد . ذرات کوچک هیدروکسید آهن (گوتیت) ناشی از دگرسانی سولفیدی و اکسید آهن قابل تشخیص می باشد . کالکوپیریت در نمونه بصورت درگیر با پیریت و همچنین آزاد دیده می شود .

7-3- محاسبه آنومالی در جامعه نمونه های آلویوم

با توجه به اینکه بخش وسیعی از این برگه را رسوبات آبرفتی پوشانده است، از این رسوبات و از مکان هایی که قبلاً روی نقشه طراحی مشخص شده اند، اقدام به برداشت 96 نمونه تحت عنوان جامعه نمونه های آلویوم گردیده است. محاسبه آنومالی ها و تحلیل داده های حاصل از پردازش این نمونه ها با نمونه های برداشت شده از رسوبات آبراهه ای تفاوت دارد. این داده ها به

علت همگنی و ماهیت غیر جهت‌ی‌شان، همگی تحت عنوان یک جامعه مورد بررسی قرار می‌گیرند و سپس نقشه حاصل از این الگوریتم تخمین به نقشه حاصل از تخمین شبکه ای متصل می‌شود.

7-4- برداشت های کانی سنگین در محدوده های آنومال

7-4-1- نمونه برداری و آماده سازی

برای این برگه اقدام به برداشت و مطالعه 56 نمونه کانی سنگین در محدوده آنومالی‌های مقدماتی گردیده است. نقشه شماره یک محل نمونه‌های کانی سنگین را همراه با سایر نمونه‌ها برای این برگه نشان می‌دهد. همچنین در این برگه 25 نمونه از آثار مینرالیزه و دگرسانی و سیستم های پلمینگ برداشت گردیده است. نقشه شماره یک ضمیمه محل این نمونه‌ها را نشان می‌دهد.

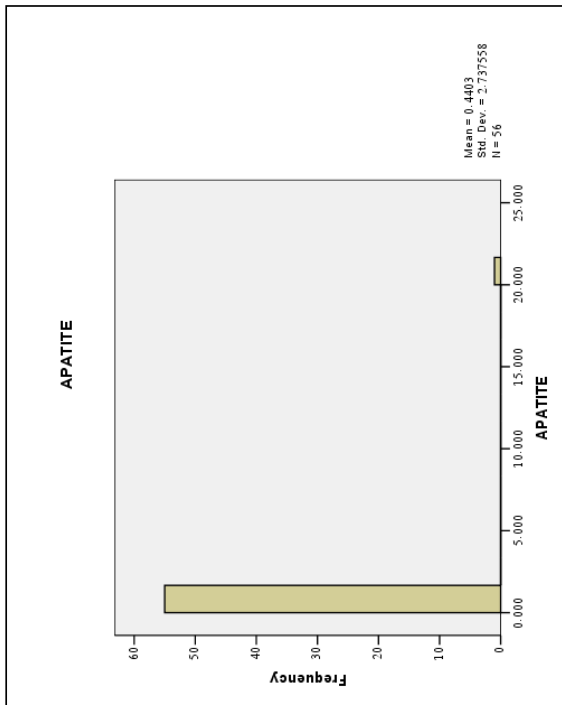
چگالی نمونه برداری کانی سنگین، علاوه بر سقف تعیین شده بوسیله شرح خدمات عمدتاً تابع مساحتی است که باید با استفاده از این روش تحت ارزیابی قرار گیرد. از آنجا که در این برگه مناطق تحت بررسی کانی سنگین محدود به مناطق آنومالی ژئوشیمیایی مقدماتی است، بزرگی هاله‌های پراکندگی ژئوشیمیایی از قبل مشخص شده و در نتیجه نمونه‌های کانی سنگین متعلق به هر برگه 1:50,000 در چنین مناطقی تقسیم شده است. علاوه بر موارد فوق، شدت آنومالی‌های ژئوشیمیایی و نیز تعداد عناصر در پاراژنز ژئوشیمیایی در تعیین چگالی نمونه برداری کانی سنگین موثر واقع شده است. تحت شرایط یکسان از نظر مساحت حوضه‌های آبریز، اولویت بیشتر به حوضه‌های آبریزی داده شده است که شدت آنومالی ژئوشیمیایی آن بیشتر بوده و یا تعداد عناصر در پاراژنز ژئوشیمیایی بیشتر بوده است. نمونه‌ها در محل گل شویی شده و حجم نمونه قبل و بعد از گل شویی اندازه گیری می‌شود. سپس مرحله لاوک شویی روی نمونه‌ها صورت می‌گیرد. بخش باقی مانده بوسیله دو آهن ربا با شدت‌های استاندارد به سه جزء مغناطیسی شدید، مغناطیسی ضعیف و غیر مغناطیسی تقسیم شده و حجم هر کدام اندازه گیری می‌شود. آنگاه بخش غیر مغناطیسی برای برموفرم گیری فرستاده می‌شود تا بخش‌های سنگین و غیرسنگین از هم جدا شوند. پس از طی مراحل فوق هر جزء مورد مطالعه قرار می‌گیرد و درصد آنها در آن جزء مشخص می‌شود. نهایتاً با استفاده از این درصدها و حجم نمونه اولیه در هر یک از مراحل، مقدار هر یک از کانی‌های سنگین بر حسب ppm تعیین می‌گردد.

7-4-2- پردازش داده‌های کانی سنگین

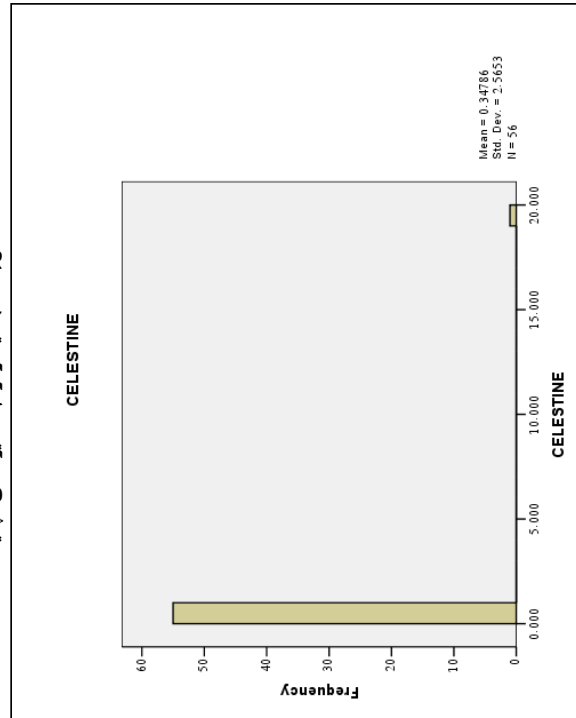
هیستوگرام توزیع فراوانی 28 متغیر شامل آنتاز، آپاتیت، باریت، سلسنتین، شاموزیت، سروزیت، اپیدوت، گالن، گارنت، گوتیت، هماتیت، ایلمنو مگنتیت، ایلمنیت، لوکوکسن، لیمونیت، مگنتیت، مارتیت، اولیژیست، پیریت، پیریت لیمونیت، پیریت اکسید، روتیل، اسمیت زونیت، زیرکن و مجموع کانی های تیتان، مجموع کانه های فلزی، مجموع کانه های غیر فلزی و مجموع کانی های آهن در اشکال (1-7) تا (28-7) نشان داده شده است. جدول (7-2) آماره های متغیرهای کانی سنگین را نشان می دهد.

از روشهای چند متغیره ای که برای تحلیل داده های کانی سنگین مورد استفاده قرار گرفته، می توان از روش کلاستر نام برد. این روش می تواند به منظور درک ارتباط بین متغیرهای مختلف کانی سنگین مفید واقع شود زیرا نحوه ارتباط پارائزنی متغیرهای کانی سنگین را با یکدیگر نشان می دهد. برای تعیین ارتباط پارائزنی بین متغیرهای مختلف و انتخاب مناسب ترین متغیرها برای رسم نقشه توزیع کانی سنگین اقدام به آنالیز چند متغیره به روش کلاستر شده است.

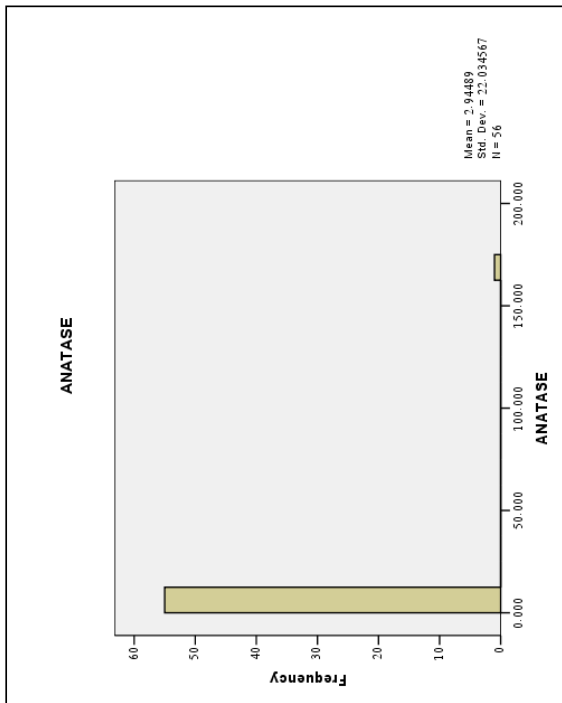
نتیجه این آنالیز در دندروگرام شکل (7-29) نشان داده شده است. در این دندروگرام ارتباط پارائزنی کانی های سنگین سروزیت، گالن و اسمیت زونیت که تشکیل دهنده مجموع کانی های سرب و روی می باشند، می تواند دلیل بر وجود کانی سازی این عناصر در منطقه باشد. ارتباط پارائزنیهای گارنت و مجموع کانی های پیریت ممکن است دلیل بر سولفورزایی اسکارنی در این منطقه باشد. این داده ها ارتباط اپیدوت و مجموع کانی های تیتان و آلتراسیون پروپیلیتی را در منطقه تأیید می کنند.



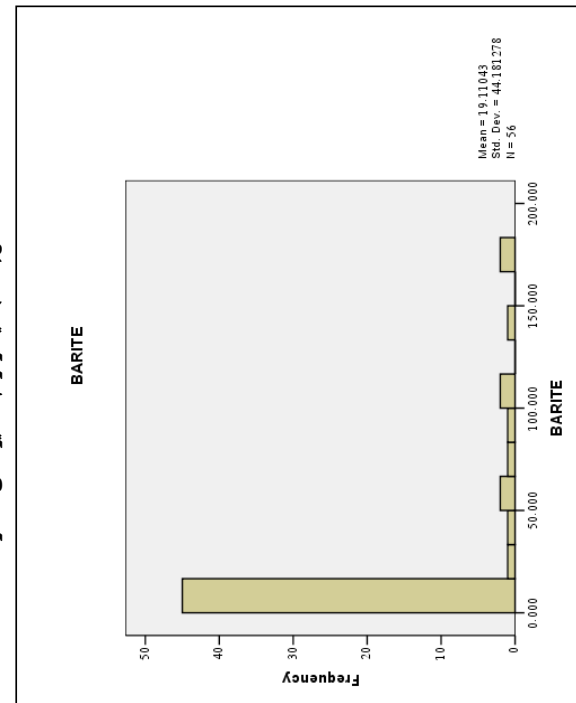
شکل (۲-۷): هیستوگرام مقادیر کانی آپاتیت



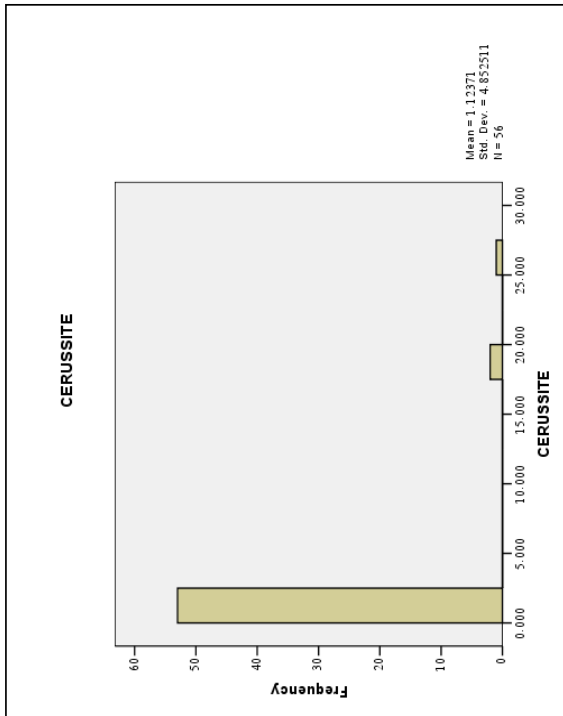
شکل (۴-۷): هیستوگرام مقادیر کانی سلاستین



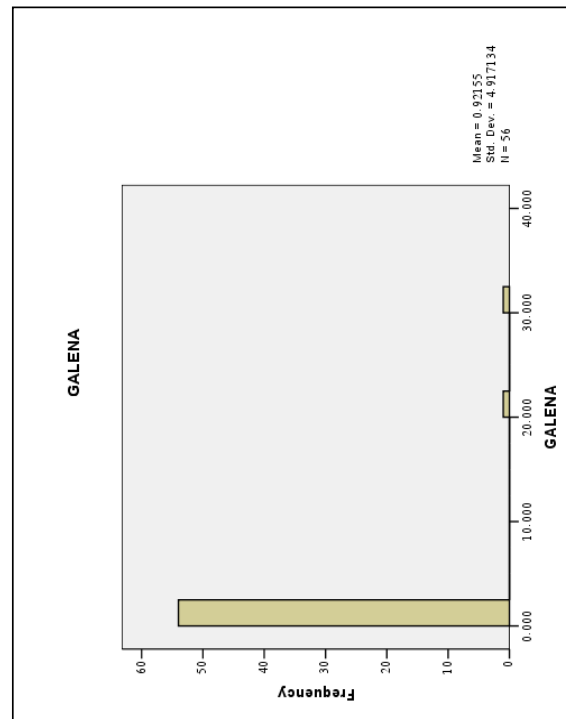
شکل (۱-۷): هیستوگرام مقادیر کانی آناتاز



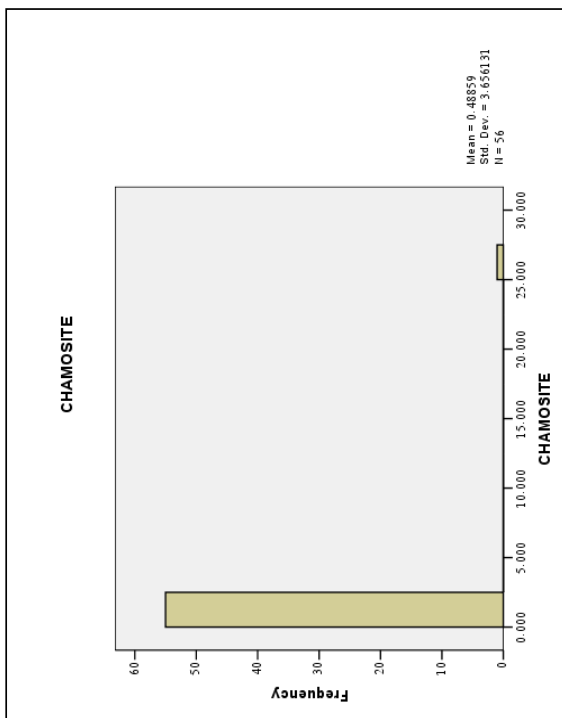
شکل (۳-۷): هیستوگرام مقادیر کانی باریت



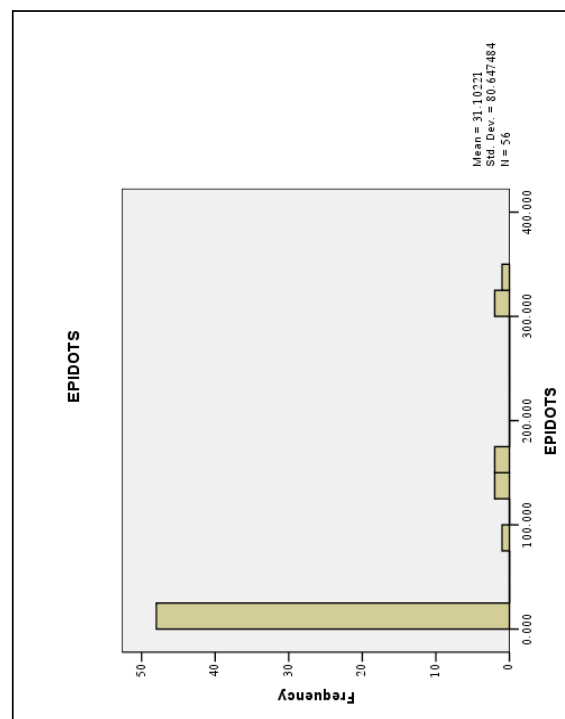
شکل (۶-۷): هیستوگرام مقادیر کانی سروزیت



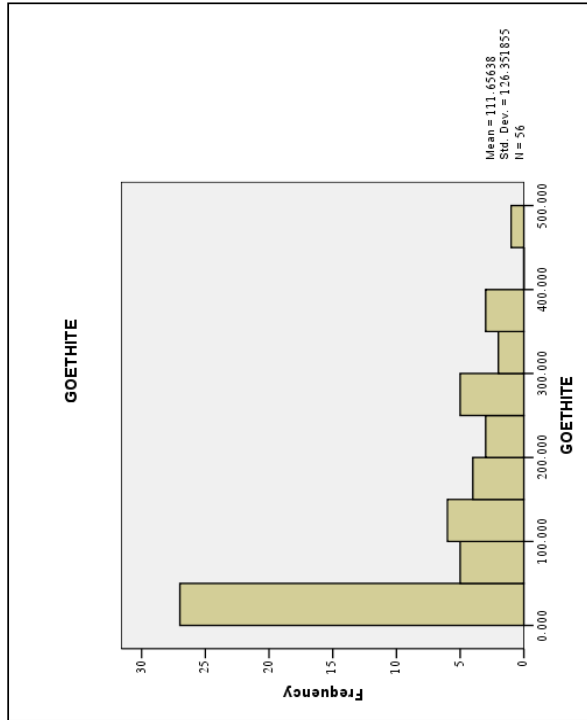
شکل (۸-۷): هیستوگرام مقادیر کانی گالن



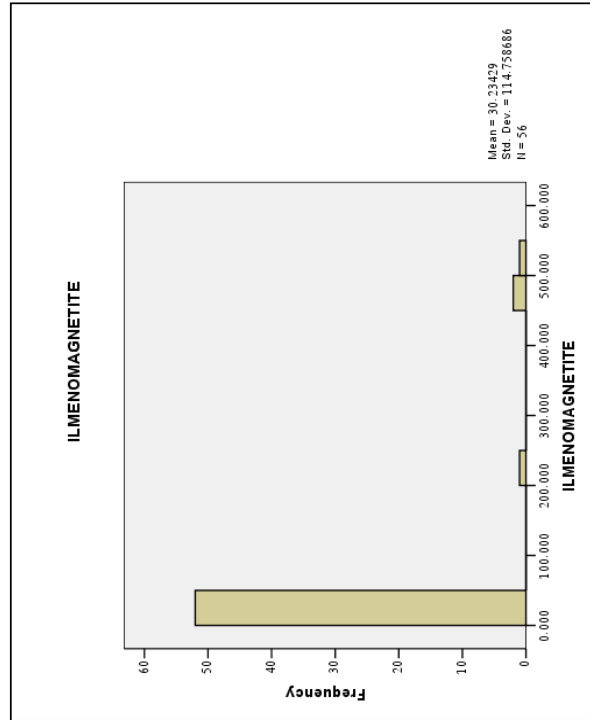
شکل (۵-۷): هیستوگرام مقادیر کانی شاموزیت



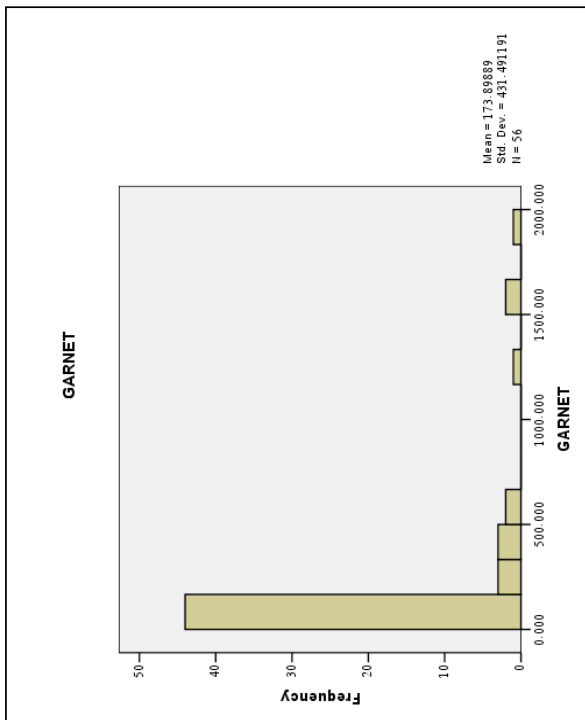
شکل (۷-۷): هیستوگرام مقادیر کانی اپیدوت



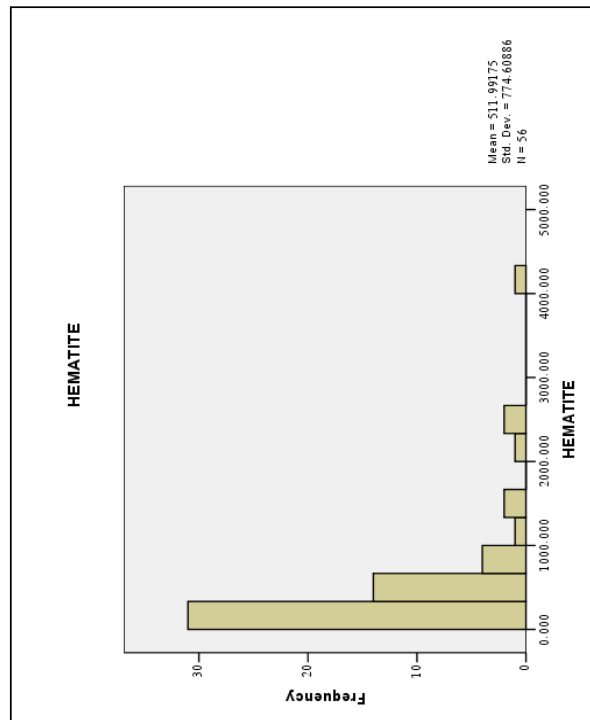
شکل (۱۰-۷): هیستوگرام مقادیر کانی گوئیت



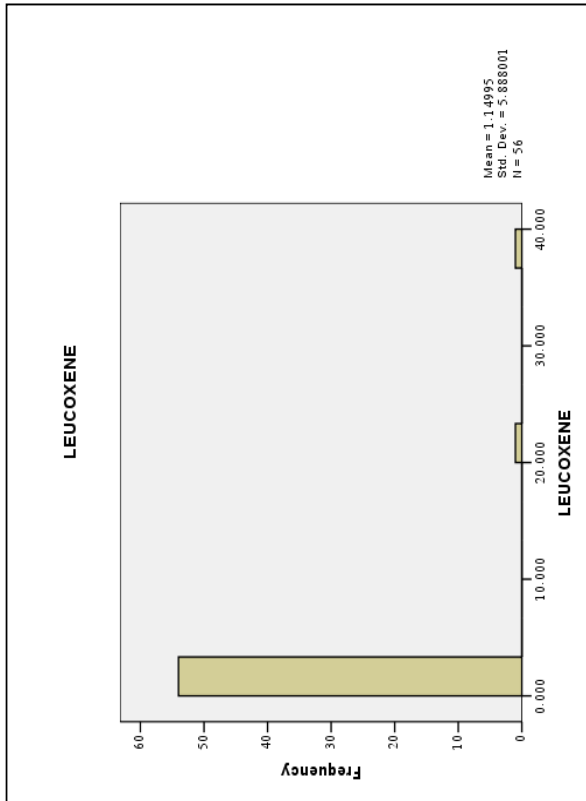
شکل (۱۲-۷): هیستوگرام مقادیر کانی ایلنومگنتیت



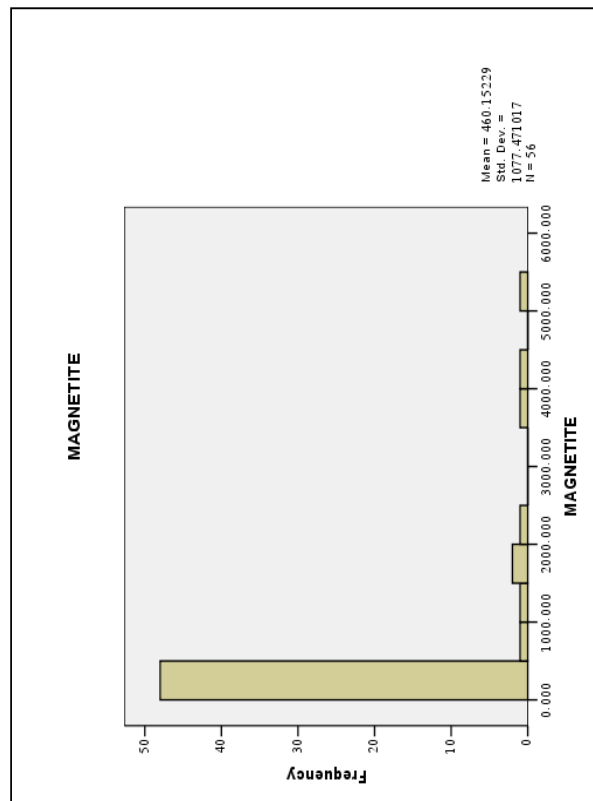
شکل (۹-۷): هیستوگرام مقادیر کانی گارنت



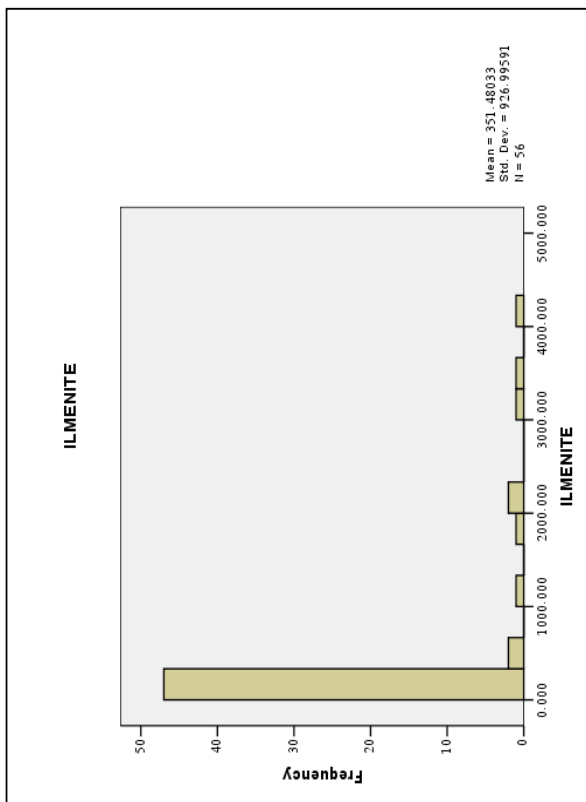
شکل (۱۱-۷): هیستوگرام مقادیر کانی هماتیت



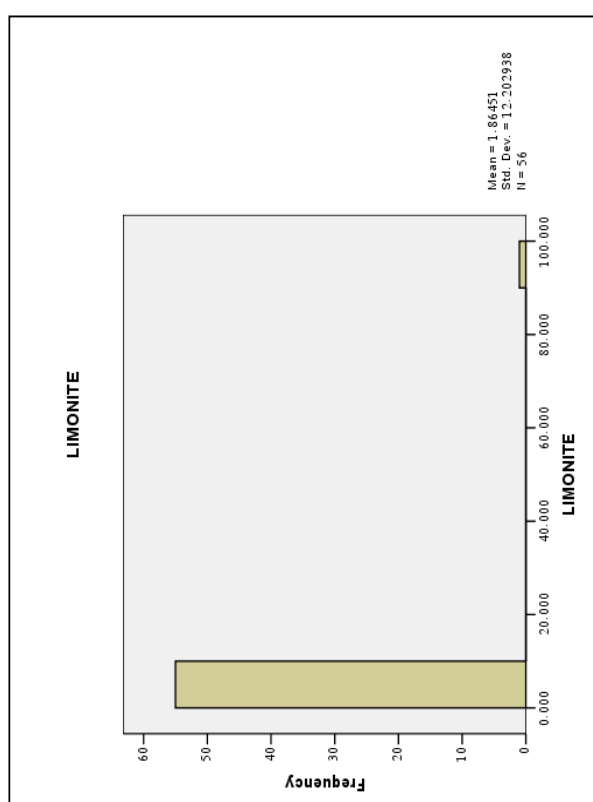
شکل (۷-۱۴): هیستوگرام مقادیر کانی لئوکسین



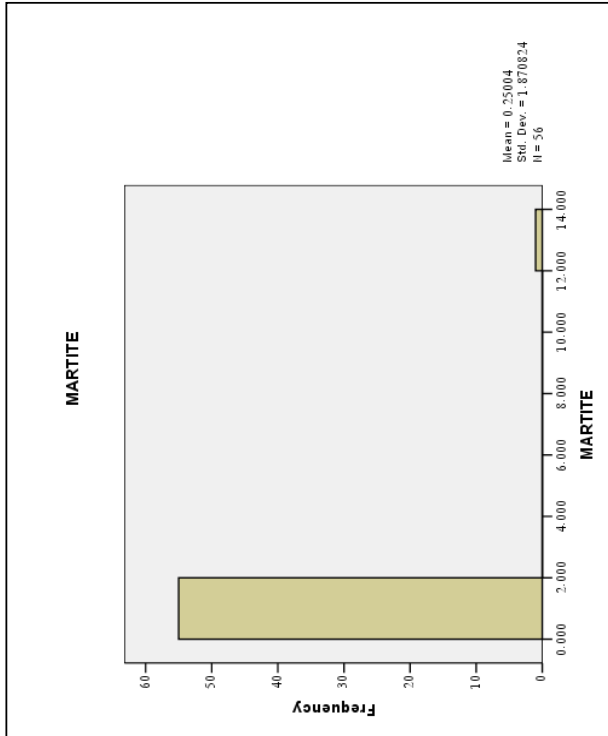
شکل (۷-۱۶): هیستوگرام مقادیر کانی مگنتیت



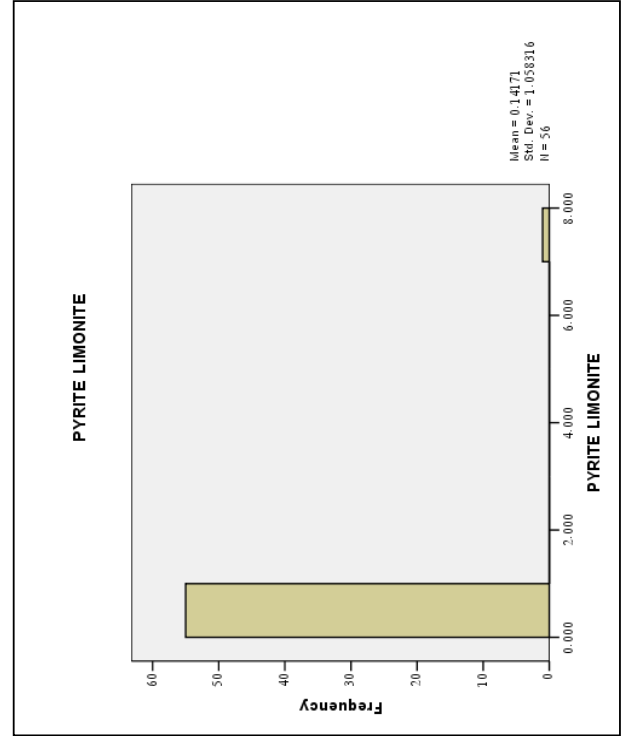
شکل (۷-۱۳): هیستوگرام مقادیر کانی ایلمنیت



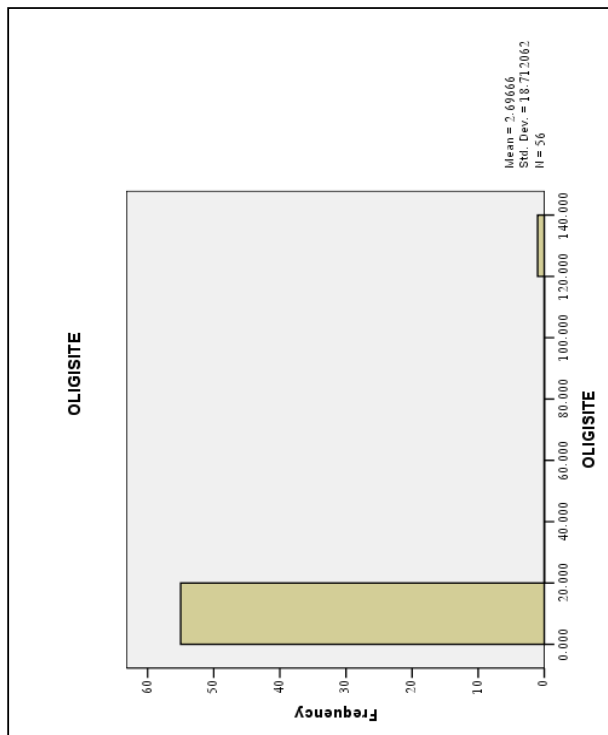
شکل (۷-۱۵): هیستوگرام مقادیر کانی لیمونیت



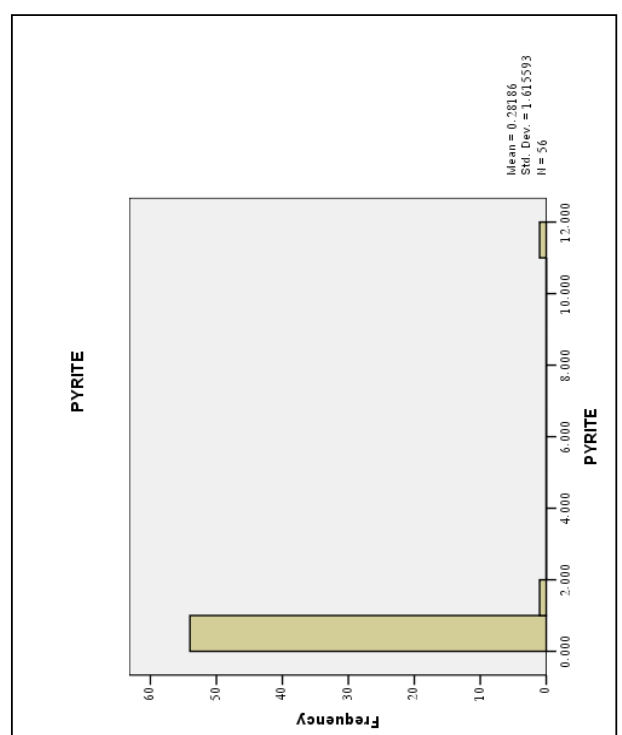
شکل (۷-۱۸): هیستوگرام مقادیر کانی ماریت



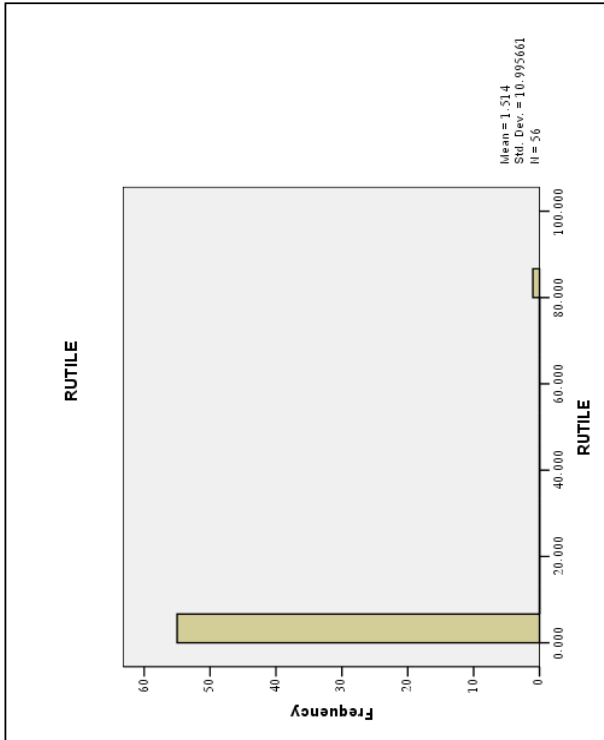
شکل (۷-۲۰): هیستوگرام مقادیر کانی پیریت لیمونیت



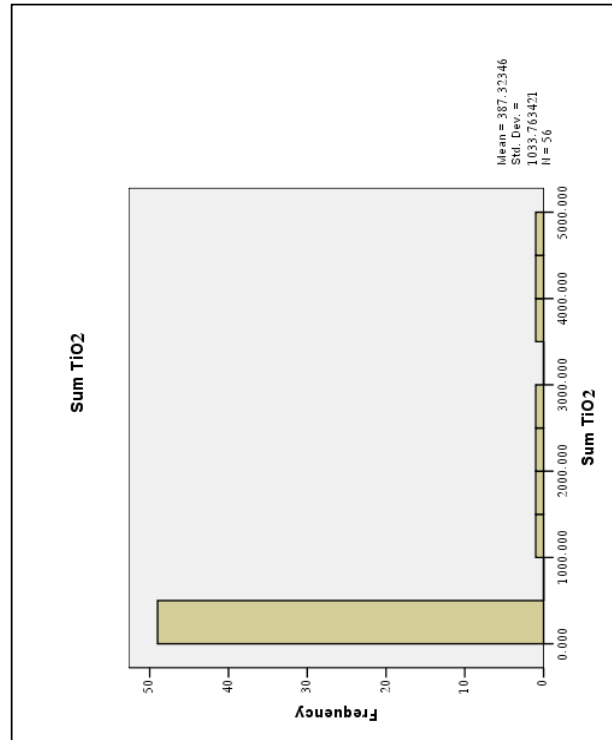
شکل (۷-۱۷): هیستوگرام مقادیر کانی الیزیت



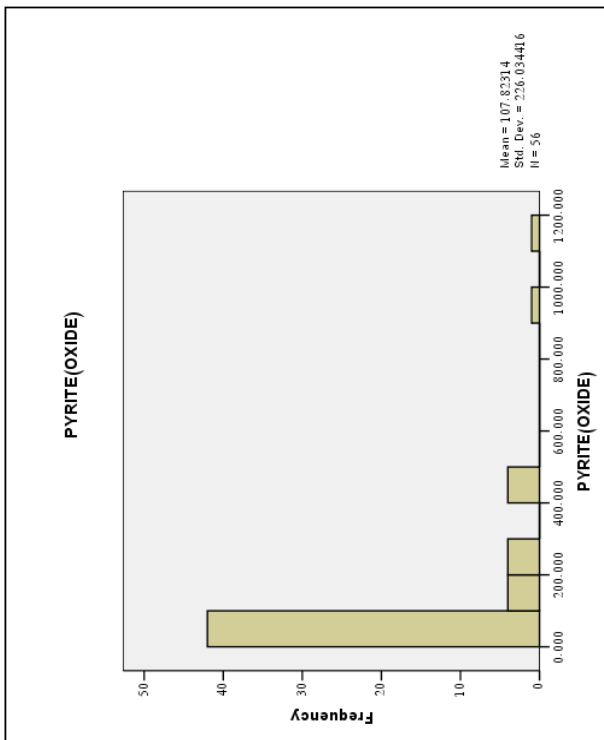
شکل (۷-۱۹): هیستوگرام مقادیر کانی پیریت



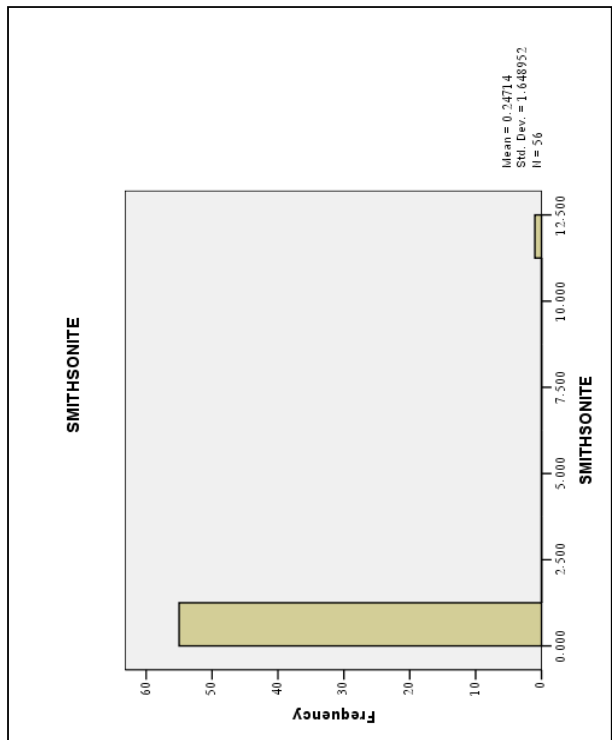
شکل (۲۷-۲۲): هیستوگرام مقادیر کانی روتیل



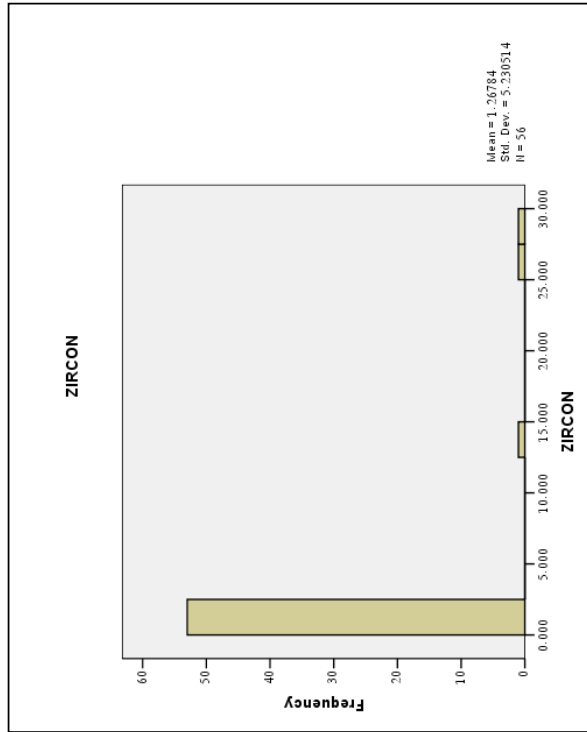
شکل (۲۶-۲۴): هیستوگرام مقادیر مجموع کانی های تیتان



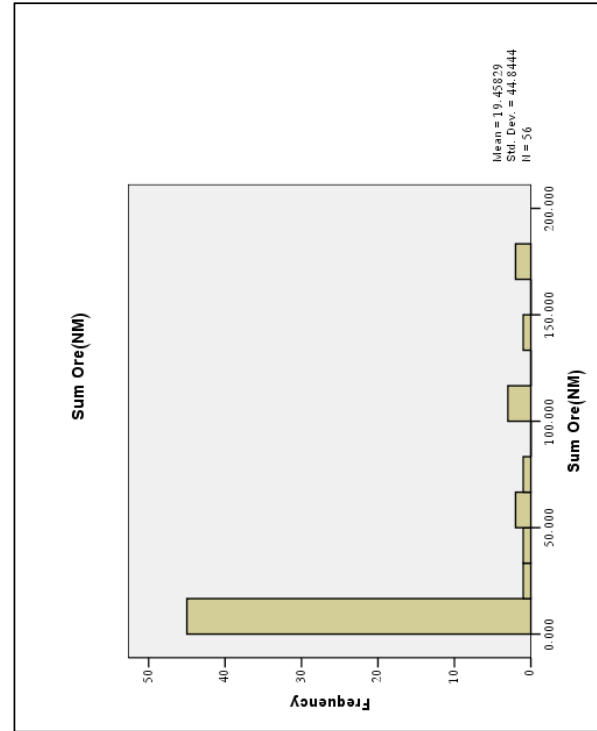
شکل (۲۱-۲۷): هیستوگرام مقادیر کانی پیریت اکسید



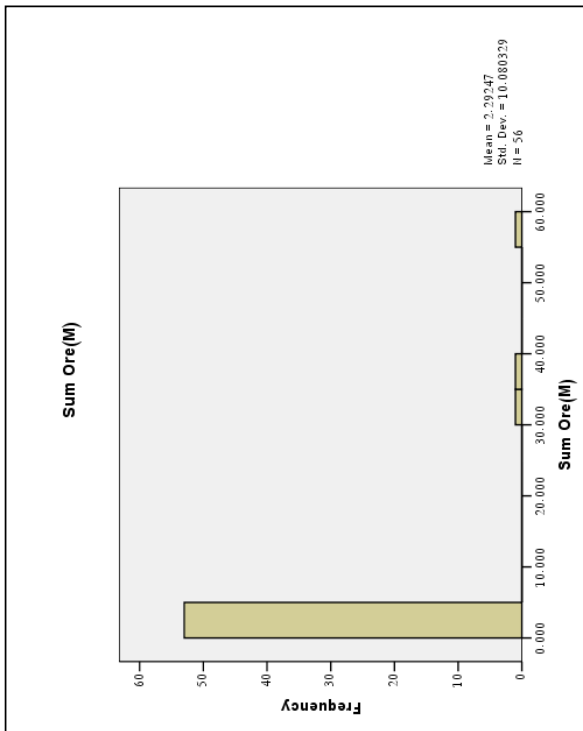
شکل (۲۳-۲۷): هیستوگرام مقادیر کانی اسمیت زونیت



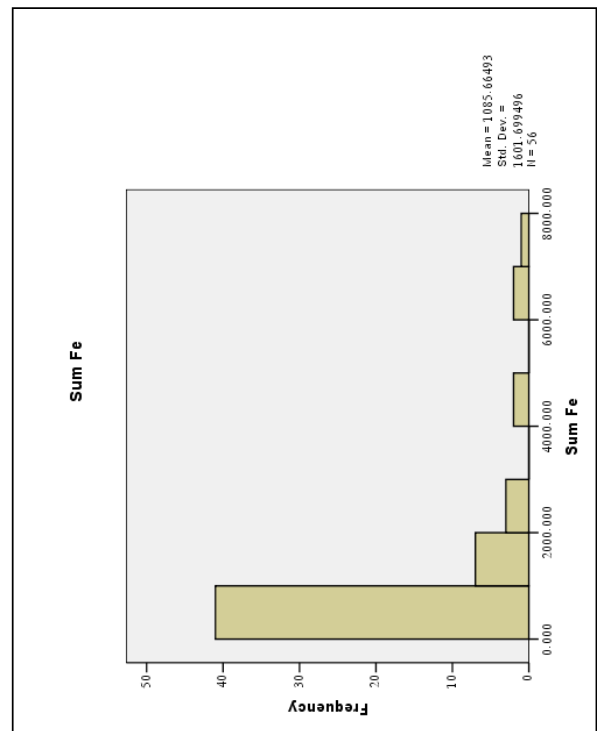
شکل (۲۶-۷): هیستوگرام مقادیر کانی زیرکین



شکل (۲۸-۷): هیستوگرام مجموع مقادیر کانه های غیر فلزی



شکل (۲۵-۷): هیستوگرام مجموع مقادیر کانه های فلزی



شکل (۲۷-۷): هیستوگرام مجموع مقادیر کانی های آهن

جدول 7-2: آماره های متغیر های کانی سنگین

Variables	ANATASE	APATITE	BARITE	CELESTINE	CHAMOSITE	CINNABAR	CERUSSITE	CROUNDOM	EPIDOTS
N	Valid	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00
	Missing	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mean	2.94	0.44	19.11	0.35	0.49	0.00	1.12	0.00	31.10
Median	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mode	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Std. Deviation	22.03	2.74	44.18	2.57	3.66	0.00	4.85	0.00	80.65
Variance	485.52	7.49	1951.99	6.58	13.37	0.00	23.55	0.00	6504.02
Skewness	7.48	7.39	2.49	7.48	7.48	4.08	4.33	7.48	2.92
Std. Error of Skewness	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
Kurtosis	56.00	55.06	5.40	55.97	56.00	15.15	18.27	56.00	7.88
Std. Error of Kurtosis	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
Minimum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maximum	164.89	20.48	178.20	19.20	27.36	0.00	26.52	0.00	342.72
Percentiles	25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	50	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	75	0.00	0.00	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	6.80
Variables	FLOURITE	GALENA	GARNET	GOLD	GOETHITE	HEMATITE	LMENOMAGNETITE	ILMENITE	LEUCOXENE
N	Valid	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00
	Missing	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mean	0.00	0.92	173.90	0.00	111.66	511.99	30.23	351.48	1.15
Median	0.00	0.00	0.00	0.00	66.00	281.11	0.00	0.00	0.00
Mode	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Std. Deviation	0.00	4.92	431.49	0.00	126.35	774.61	114.76	927.00	5.89
Variance	0.00	24.18	186184.65	0.00	15964.79	600018.89	13169.56	859321.42	34.67
Skewness	4.08	5.42	2.99	3.42	1.01	2.93	3.78	2.89	5.80
Std. Error of Skewness	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
Kurtosis	15.15	29.38	8.58	10.06	-0.01	10.28	13.22	7.55	34.82
Std. Error of Kurtosis	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
Minimum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maximum	0.00	30.60	1996.80	0.00	468.16	4273.92	524.16	4026.96	39.20
Percentiles	25	0.00	0.00	0.00	0.00	6.28	0.00	0.00	0.00
	50	0.00	0.00	0.00	0.00	66.00	0.00	0.00	0.00
	75	0.00	0.00	24.90	0.00	205.92	0.00	23.03	0.00

جدول 7-2: آماره های متغیر های کانی سنگین (ادامه)

Variables	LIMONITE	MAGNETITE	MALACHITE	MARTITE	MASSICOT	MIMETITE	NATIVE COPPER	OLIGISITE	PHOSPHORITE
N	Valid	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00
	Missing	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mean	1.86	460.15	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	2.70	0.00
Median	0.00	67.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mode	0.00	58.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Std. Deviation	12.20	1077.47	0.00	1.87	0.00	0.00	0.00	18.71	0.00
Variance	148.91	1160944	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	350.14	0.00
Skewness	7.40	3.23	7.48	7.48	7.48	5.14	7.48	7.46	7.48
Std. Error of Skewness	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
Kurtosis	55.08	10.25	56.00	56.00	56.00	25.35	56.00	55.61	56.00
Std. Error of Kurtosis	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
Minimum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maximum	91.20	5111	0.00	14.00	0.00	0.00	0.00	140.00	0.00
Percentiles	25	0.00	38.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	50	0.00	67.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	75	0.00	221.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variables	PYROLUSITE	PYRITE	PYRITE LIMONITE	PYRITE(OXIDE)	RUTILE	SHEELITE	SMITHSONITE	SPINEL	WITERITE
N	Valid	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00
	Missing	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mean	0.00	0.28	0.14	107.82	1.51	0.00	0.25	0.00	0.00
Median	0.00	0.00	0.00	7.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mode	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Std. Deviation	0.00	1.62	1.06	226.03	11.00	0.00	1.65	0.00	0.00
Variance	0.00	2.61	1.12	51092	120.90	0.00	2.72	0.00	0.00
Skewness	7.48	7.20	7.48	3.15	7.48	3.42	7.40	5.14	7.48
Std. Error of Skewness	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
Kurtosis	56.00	52.96	56.00	11.26	55.97	10.06	55.10	25.35	56.00
Std. Error of Kurtosis	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
Minimum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maximum	0.00	12.00	7.92	1188.00	82.32	0.00	12.32	0.00	0.00
Percentiles	25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	50	0.00	0.00	0.00	7.62	0.00	0.00	0.00	0.00
	75	0.00	0.00	0.00	115.80	0.00	0.00	0.00	0.00

جدول 7-2: آماره های متغیر های کانی سنگین (ادامه)

Variables	ZIRCON	sum Pyrite	Sum Ore(M)	Sum TiO2	Sum Fe	Sum Ore(NM)
N	Valid	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00
	Missing	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mean	1.27	108.25	2.29	387.32	1085.66	19.46
Median	0.00	9.32	0.00	0.00	603.41	0.22
Mode	0.00	0.00	0.00	0.00	2.61	0.00
Std. Deviation	5.23	225.84	10.08	1033.76	1601.70	44.84
Variance	27.36	51004	102	1068667	2565441	2011
Skewness	4.54	3.16	4.56	3.00	2.57	2.44
Std. Error of Skewness	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
Kurtosis	20.10	11.28	20.91	8.32	6.47	5.05
Std. Error of Kurtosis	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
Minimum	0.00	0.00	0.00	0.00	2.61	0.00
Maximum	27.60	1188	58	4552	7461	178
Percentiles	25	0.06	0.00	0.00	139.11	0.00
	50	0.00	9.32	0.00	603.41	0.22
	75	0.00	115.80	0.00	82.72	1012.57

3-4-7- رسم نقشه کانی سنگین

برای درک متغیر توزیع کانی های سنگین در محدوده این برگه و انطباق آن با آنومالی های ژئوشیمیایی اقدام به رسم نقشه متغیر های مهم کانی سنگین به روش تخمین شبکه ای با استفاده از نرم افزار GEDA گردید. حاصل این کار در نقشه شماره 7، نشان داده شده است. در این نقشه ها مقادیر زیر 25٪ فراوانی، مقادیر بین 25 تا 50٪، بین 50 تا 75٪ و مقادیر بالای 75٪ برای هر یک از متغیرهای فوق الذکر ترسیم شده است.

3-5-7- برداشت نمونه های مینرالیزه و تحلیل آنها

در بررسی های ژئوشیمیایی ناحیه ای بدلیل بروز خطای ناشی از تغییرات سنگ بستر، تغییرپذیری مقدار مواد آلی و عناصر جذب کننده مانند آهن و منگنز کلوئیدی و در نتیجه ظهور آنومالی های کاذب، فاز کنترل آنومالی ها می تواند در انتخاب انواع مرتبط با کانی سازی بسیار مفید واقع شود. در این پروژه از طریق برداشت نمونه های کانی سنگین و نمونه های مینرالیزه احتمالی در محدوده آنومالی های ژئوشیمیایی، به کنترل آنومالی های مقدماتی اقدام گردیده است. در این صورت می توان نتایج حاصل از روش های مختلف را در یک مدل مورد بررسی قرار داد و از این طریق به ارزیابی نهایی مناطق آنومال پرداخت. در این پروژه و در محدوده آنومالی های ژئوشیمیایی مقدماتی اقدام به برداشت 25 نمونه سنگی از زون های مینرالیزه و سیستم های پلمبینگ گردیده است. (جدول 3-7). برای تحلیل داده ای از آنالیز ویژگی استفاده می شود. این روش تحلیل جهت رتبه بندی اهمیت اکتشافی نمونه ها و عناصر (متغیرهای ژئوشیمیایی) صورت می پذیرد. این آنالیز عناصر کانساری را از جهت پتانسیل کانی سازی آنها رتبه بندی می کند. جدول (4-7) رتبه بندی نمونه ها را برحسب اهمیت اکتشافی آنها به طور نزولی نشان می دهد. اعداد مربوط به رتبه هر یک از نمونه ها و متغیرها براساس رتبه های معادل 1 و 0 به ترتیب برای کانی سازی و عقیم هر یک از عناصر در نمونه محاسبه گردیده است. اعداد حدی مربوطه به پیشنهاد ژینزبرگ می باشد. بدین صورت که در ماتریس "نمونه - عنصر" مقدار فراوانی یک عنصر یا در حد کانی سازی کانساری، یا در حد کانی سازی غنی شده و یا در حد کانی سازی پراکنده و یا عقیم بوده است. در این صورت برای هر یک بترتیب اعداد 0 و 1 در ماتریس ذکر شده قرار داده می شود.

جدول 7-3: نتایج آنالیز نمونه های مینرالیزه

Sample	Ag	As	Au	Ba	Bi	Cd	Co	Cr	Cu	Mo
UNITS	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
DETECTION	0.01	0.5	1	0.2	0.1	0.1	0.2	2	0.2	0.1
METHOD	IC3M	IC3E	FA3	IC3E	IC3M	IC3M	IC3E	IC3E	IC3M	IC3M
MJ-13-M	0.27	805	6	34	0	21.4	2.1	9	175	6.9
MJ-30-M1	0.48	11	2	845	0.2	0.7	4.1	5	25.4	5.6
MJ-31-M	0.04	2.6	1	4570	0	0.1	6.6	5	140	0.1
MJ-32-M	0.24	6.7	0	107	0.2	0.1	3.3	5	8.9	2.5
MN-34-M1	0.67	1.6	0	480	0.2	0	5.7	3	110	0.4
MJ-6-M	0.33	33.7	12	312	0	0.4	22.2	22	179	5.2
MJ-9-M	16.1	2630	532	522	9.5	2.8	107	32	77100	5.5
MM-53-M	0.96	67	0	610	0.1	0	10.2	4	37.1	23.3
MM-54-M1	5.85	7.3	0	1240	0.3	0.1	9.1	37	25500	0.9
MM-54-M2	174	187	7	599	0.6	0	77.3	26	149000	9
MN-40-M	1.32	68.5	0	205	9.8	0	116	12	3700	127
MN-41-M	0.17	31.7	0	3470	0.2	0	0.6	31	116	17.2
MN-42-M	14.7	2.7	1	254	1.4	0.1	7.7	24	89500	0.8
MN-44-M	0.25	78.3	3	589	0	0	1.3	18	2280	1.9
MN-45-M1	0.78	59.1	0	3040	0	0.2	1	7	43.4	3.7
MN-46-M1	0.57	25	0	2920	0	0.3	2.4	12	82.1	0.8
MN-47-M1	0.23	13.6	0	699	0	0	125	32	93.6	0.3
MT-14-M	15.6	2600	2300	6360	0.2	87.3	5.7	59	168	1.4
MT-17-M	0.43	343	3	5320	1.6	1	15.8	9	978	2.6
MT-24-M	0.39	26.6	3	432	0.2	5.4	3.4	15	21.6	7.2
MT-26-M	0.44	29.1	5	149	0.3	3.1	2.4	12	22.1	3.8
MT-3-M	0.49	21.7	0	150	0	0.6	9.2	42	4.5	1.3
MT-4-M	0.11	507	4	281	0.4	0.4	17	42	149	1.1
MT-5-M1	0.24	25.3	2	3930	0	0.5	11.1	45	4	0.6
MT-5-M2	0.51	47.5	4	3030	0.2	1.9	8.6	51	54.5	1.2

جدول 7-3: نتایج آنالیز نمونه های مینرالیزه (ادامه)

Sample	Ni	Pb	Sb	Sn	Sr	Te	Th	Tl	U	W	Zn
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
DETECTION	2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.02	0.1	0.02	0.1	0.2
METHOD	IC3E	IC3E	IC3E	IC3M	IC3E	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M
MJ-13-M	6	4340	14.6	2.1	31.2	0	0.65	0	2.74	0.3	15000
MJ-30-M1	0	24.5	4.2	1	157	0	13.5	0.1	2.66	1.1	458
MJ-31-M	7	3.9	3.6	0	501	0	0.7	0	0.16	1.6	7.5
MJ-32-M	6	10	2.5	2.4	83.5	0	14.3	0	2.65	0.7	185
MN-34-M1	3	17.4	3.3	1.2	475	0	9.23	0.2	2.36	2.7	21.4
MJ-6-M	39	3.3	5.3	2	145	0	1.89	0	3.53	1.1	17
MJ-9-M	492	718	27.4	4.3	156	2.6	1.05	0.3	5.75	0.7	918
MM-53-M	2	210	0.3	1.4	244	0	9.6	0.4	3.63	5.9	500
MM-54-M1	35	246	4	0.7	483	0	4.4	0.2	1.89	2.6	41.6
MM-54-M2	28	312	6.5	0.9	145	0	4.61	2.5	8.65	2.7	27
MN-40-M	190	438	16.7	1.8	72.9	0	0.79	0	35.3	2.8	22.8
MN-41-M	6	4.9	12.8	0.4	1620	0	0.22	0	0.51	3.2	9.1
MN-42-M	17	42.7	4.6	0.5	497	0	4.44	0.3	2.68	2.5	22.4
MN-44-M	14	46.4	8.4	0.3	23.1	0	0.17	0	2.25	1.7	43.4
MN-45-M1	3	6.5	16	0	1590	0	0.11	0.9	2.97	2.1	62.4
MN-46-M1	4	25.4	9.1	0	3480	0	0.28	0.2	3.19	2.1	175
MN-47-M1	112	7.8	4.6	0.2	511	0	8.24	0.3	3.21	0.4	55.1
MT-14-M	30	4480	1180	0.4	328	0.5	0.2	21.8	0.71	0.3	3480
MT-17-M	29	8.7	8.5	2.7	249	0.3	0.53	0.4	1.36	31	158
MT-24-M	15	104	6.1	1.8	192	0	4.57	0.2	1.75	2.2	387
MT-26-M	7	95	13.8	1.3	235	0	6.9	0.2	2.25	1.1	150
MT-3-M	35	34.2	8.3	2.8	363	0	7.96	0.1	1.59	1.1	131
MT-4-M	35	10.1	5	1.1	336	0.8	7.01	0.3	0.94	1.3	31.2
MT-5-M1	36	27.8	9.3	2.8	798	0	6.97	0.2	1.43	1.4	90.2
MT-5-M2	48	18.6	11.3	3.2	372	0	7.81	0.3	1.78	1.9	321

ماتریس حاصل یکبار برای متغیرهای عنصری و یکبار برای نمونه‌ها، مورد آنالیز ویژگی قرار می‌گیرد. داده‌های این جدول معرف آنست که بیشترین امتیاز کسب شده برای کانی سازی در نمونه MT-14-M با امتیاز 11/27 می‌باشد. به منظور تعیین پتانسیل کانی سازی نسبت به عناصر کانساری در این برگه، آنالیز ویژگی برای عناصر نیز صورت گرفته است که نتیجه آن در جدول (5-7) آمده است. داده‌های این جدول معرف آنست که بیشترین پتانسیل کانی سازی در نمونه‌های مینرالیزه متعلق به عنصر Cu با امتیاز 8/43 می‌باشد. عنصر As با امتیاز 7/94 در مکان بعدی قرار دارد. این سری ادامه می‌یابد تا به عنصر Sr با امتیاز یک می‌رسد. سایر عناصر امتیاز صفر گرفته‌اند که نشان از کم بودن پتانسیل کانی سازی این عناصر دارد.

6-7- مطالعه تغییر پذیری دانسیته گسلها و شکستگی ها

6-7-1- روش مطالعه

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

- 1- رقومی نمودن گسلهای موجود در نقشه زمین‌شناسی و با ژئوفیزیک هوایی با استفاده از نرم افزار مناسب.
- 2- انتخاب مبدأ مختصات در گوشه جنوب غربی برگه.
- 3- رسم شبکه مربعی برای نقشه
- 4- اندازه گیری طول گسلهای موجود در هر واحد شبکه و سپس محاسبه حاصل جمع آنها بازا واحد سطح. در این مورد گسلهایی که دارای امتداد مختلف هستند، طول آنها بدون در نظر گرفتن امتدادشان در نظر گرفته می‌شود. زیرا اثر آنها در ایجاد شکستگی‌ها مشابه فرض می‌شود. این حاصل جمع طول گسلها به مرکز همان واحد شبکه نسبت داده می‌شود.
- 5- اندازه گیری آزیموت گسلهای مختلف موجود در هر واحد شبکه و سپس رسم رز دیاگرام آنها و تحلیل نتایج حاصل. بنابراین آزیموت مربوط به یک گسل نمی‌باشد بلکه این نوعی آزیموت وزن دار است و متناسب با طول یک گسل وزن پیدا می‌کند. باتوجه به مراتب فوق رز دیاگرام مربوطه نسبت به طول گسلها وزن دار است.

جدول 7-4: نتایج آنالیز ویژگی نمونه های مینرالیزه بر اساس نمونه ها

Row	Sample No.	Rank of Score	Row	Sample No.	Rank of Score
1	MT-14-M	11.27	16	MN-47-M1	1.73
2	MJ-9-M	10.15	17	MN-46-M1	1
3	MJ-13-M	5.39	18	MM-53-M	0
4	MT-17-M	5.39	19	MT-24-M	0
5	MN-40-M	4.36	20	MT-26-M	0
6	MM-54-M2	4.12	21	MT-3-M	0
7	MN-42-M	4.12	22	MJ-30-M1	0
8	MM-54-M1	2.65	23	MJ-34-M1	0
9	MN-44-M	2.65	24	MJ-32-M	0
10	MT-5-M1	2.65	25	MJ-6-M	0
11	MT-5-M2	2.65	26		
12	MN-45-M1	2.65	27		
13	MN-41-M	2.65	28		
14	MJ-31-M	2.65	29		
15	MT-4-M	2.24	30		

جدول 7-5: نتایج آنالیز ویژگی نمونه های مینرالیزه بر اساس متغیرها

variable	Rank of Score
Cu	8.43
As	7.94
Ba	7.81
Ag	6.78
Pb	6.40
Zn	6.40
Au	5.10
Co	4.36
Cd	3.00
Sb	3.00
Tl	3.00
Mo	1.73
Sr	1.00
Bi	0
Cr	0
Ni	0
Sn	0
Te	0
Th	0
U	0
W	0

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

7- کاربرد نقشه توزیع سیستم شکستگیها در مدل سازی آنومالیهای ژئوشیمیایی مربوطه.

6-2- تحلیل داده گسل ها و شکستگی ها

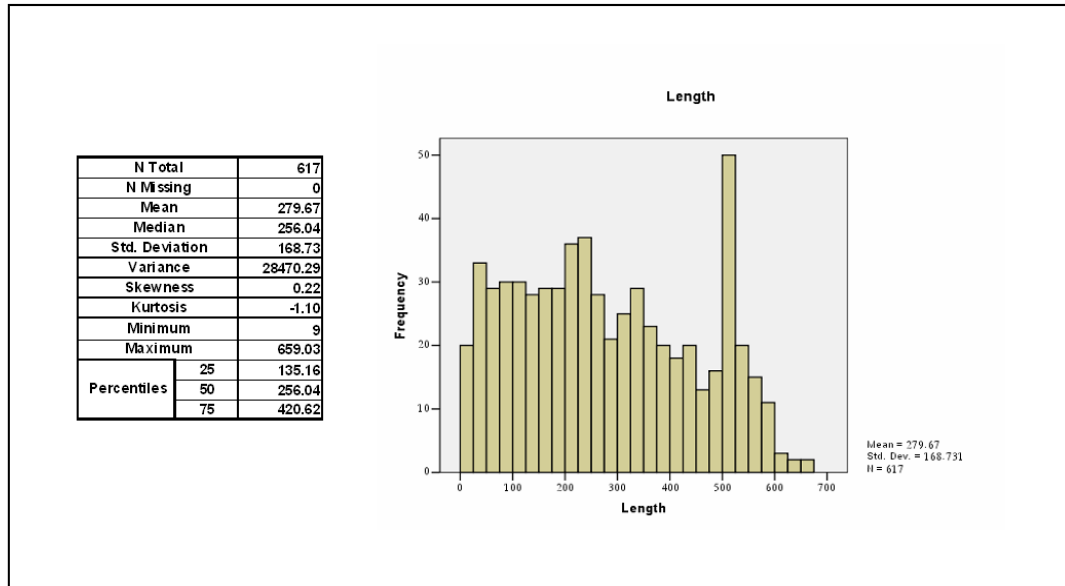
پس از انجام مراحل مشروح در بندهای 1، 2، 3، 4 و 5 فوق، نتایج مربوط به مجموع طول گسلها همراه با مختصات هر سلول و همچنین آزمون آنها در جدولی خلاصه شد، که در CD ضمیمه آورده شده است. در این جدول در هر واحد شبکه که گسل در آن وجود داشته یک عدد بعنوان مجموع طول گسلها ثبت گردیده است. برای هر سلول ممکن است چندین آزمون اندازه گیری شده باشد که با توجه به وزن آزمونها نسبت به طول گسلها رز دیاگرام وزن دار آنها رسم می شود.

شکل (7-30) هیستوگرام توزیع دانسیته گسلها را بر حسب متر(گسل) بر کیلومتر مربع(مساحت) نشان می دهد. همانطور که ملاحظه می شود این کمیت توزیع دو مدی دارد. متوسط طول گسلهای موجود در واحدهای شبکه دارای گسل، 280 متر می باشد. حداکثر طول گسل موجود در یک واحد شبکه 659 متر و حداقل آن نه متر بوده است.

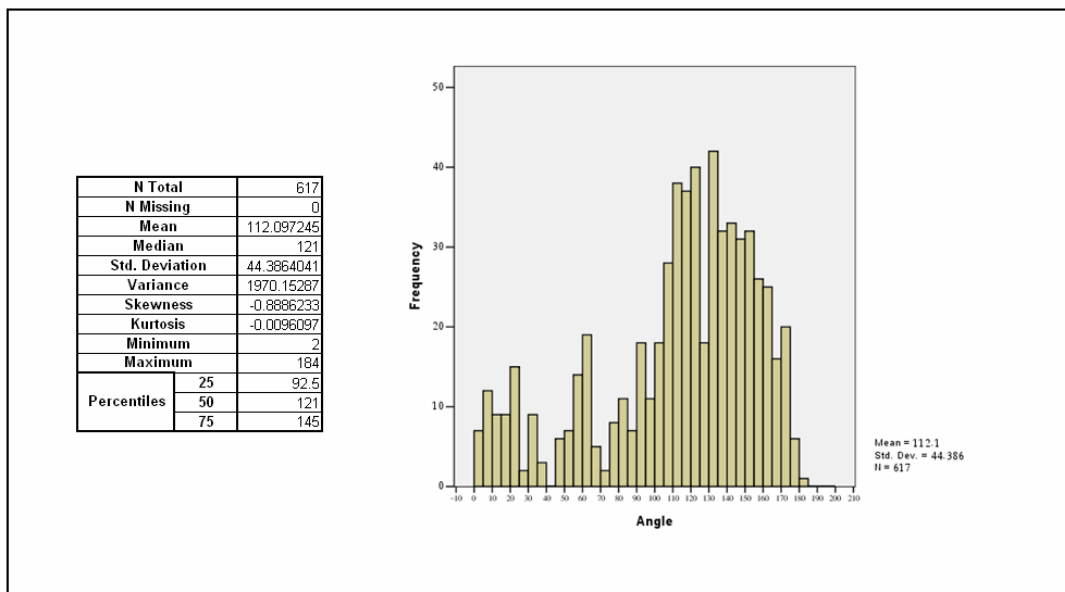
شکل (7-31) هیستوگرام توزیع امتداد شکستگیها (آزمون آنها) را در واحدهای شبکه ای دارای گسل نشان می دهد. این هیستوگرام بوضوح نشان می دهد که امتداد وزن دار غالب در محدوده این برگه $135^{\circ} - 130^{\circ}$ است.

بنابراین تا آنجا که به امتداد این گسلها در محدوده این برگه مربوط می شود توسعه گسلها و به تبع آن امتداد زونهای با شکستگی بیشتر از روندهای تکتونیکی ناحیه ای تبعیت می کند. شکل (7-33) رز دیاگرام داده های امتدادی مربوط به گسلها را نشان می دهد که تا حدودی منعکس کننده آنیزوتروپی نسبی آنها می باشد. این شکل معرف آن است که در امتداد 130)5 \pm تعداد گسلها چشمگیر است. قابل ذکر است . که این رز دیاگرام براساس 618 امتداد مختلف اندازه گیری شده، ترسیم شده است بنابراین این اثر طول گسل در امتدادهای اندازه گیری شده مؤثر بوده است.

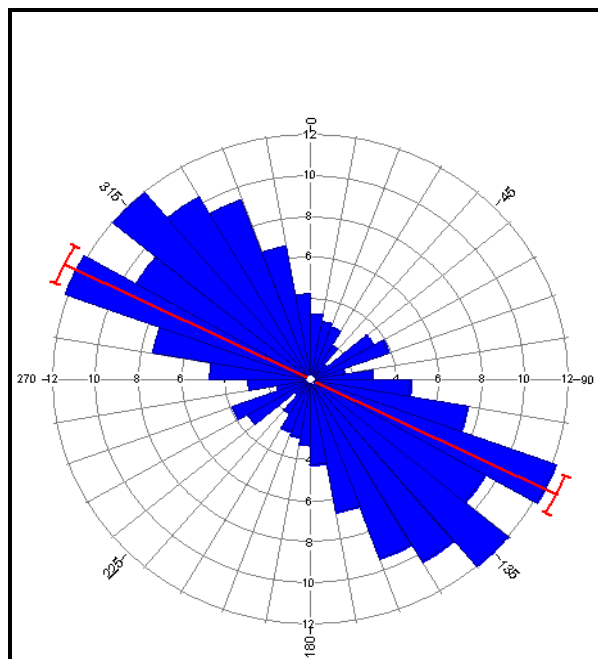
پس از تحلیل های لازم برای رسم نقشه توزیع دانسیته گسلها از روش کریجینگ استفاده شد. (شکل شماره 7-32)



شکل 7-30: هیستوگرام توزیع دانسیته گسل ها بر حسب متر (گسل) بر کیلومتر مربع (مساحت)



شکل 7-31: هیستوگرام توزیع امتداد شکستگی ها در واحد های شبکه دارای گسل



7-33: رز دیاگرام امتداد گسل ها

7-6-3- انطباق محدوده آنومالیهای ژئوشیمیایی با محدوده زونهای با شکستگی زیاد

شکل شماره (7-32)، چگونگی انطباق محدوده مناطق آنومال با زونهای شکستگی را در منطقه مورد بررسی نشان می دهد که با توجه به آن رنگ قرمز نشاندهنده شکستگی زیاد (>66%)، رنگ زرد نشاندهنده شکستگی متوسط (بین 33% تا 66%) و رنگ آبی معرف شکستگی ضعیف است. (<33%) می باشد.

انطباق محدوده های آنومال با زون های شکستگی به صورت نشان داده شده در (جدول 7-6) می باشد. مناطقی که هیچ انطباقی با زون شکستگی ندارند دلالت بر امید بخشی کم آنهاست.

جدول 7-6: تعیین درجه شکستگی مناطق آنومال

مناطق آنومال	درجه شکستگی
M6,M9	مناطق با شکستگی زیاد
M2,M3,M5,M8,M12,M13,M14	مناطق با شکستگی متوسط
M4,M7	مناطق با شکستگی ضعیف
M1,M10,M11,M15,M16	مناطق که هیچ انطباقی با زون شکستگی ندارد.

فصل هشتم

8- محاسبه خطای آنالیزهای شیمیایی

8-1- مقدمه

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

8-2- تجزیه شیمیایی

تمامی نمونه‌های ژئوشیمیایی این برگه برای 45 عنصر مورد آنالیز قرار گرفته اند. که این عناصر عبارتند از:

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

8-3- محاسبه خطای آنالیزهای شیمیایی

برای تعیین خطای اندازه گیری آنالیزهای شیمیایی اقدام به تهیه 30 نمونه خردایش شده زیر 200 مش (تحت دیگر شرایط یکسان) گردیده است. این نمونه‌ها که پس از پودرشدن تا حد 200- مش تهیه و مورد آنالیز تکراری قرار می‌گیرند می‌توانند خطای مرحله آنالیز را منعکس سازند زیرا فاقد خطای نمونه برداری و آماده سازی می‌باشند. این نمونه‌ها با کد رمزدار طبق صورت جلسه تهیه و در اختیار آزمایشگاه قرار گرفت. برای محاسبه خطا لازم است تا داده‌های حاصل از دوبار آزمایش برای عناصر مختلف موجود باشد. میانگین دو آزمایش و اختلاف آنها نیز لازم است تعیین گردد. همان طور که قبلا اشاره شد در بررسی‌های اکتشافی ناحیه‌ای آنچه حائز اهمیت است تعیین دقت عملیات است که در واقع همان قابلیت تکرار آزمایش با

جدول (8-1) : حد حساسیتهای اعلام شده توسط آزمایشگاه برای عناصر اندازه گیری شده در این برکه

عناصر	حد حساسیت (ppm)	عناصر	حد حساسیت (ppm)	عناصر	حد حساسیت (ppm)
Ag	۰/۱	Hf	۰/۱	Se	۰/۱
Al	۱۰	K	۱۰	Sc	۱
As	۰/۵	La	۱۰	Sn	۰/۲
Au	۱	Li	۰/۵	Sr	۰/۱
Ba	۰/۲	Mg	۱۰	Te	۰/۲
Be	۰/۲	Mn	۵	Th	۰/۲
Bi	۰/۱	Mo	۰/۱	Ti	۱۰
Ca	۱۰	Na	۱۰	Tl	۰/۱
Cd	۰/۱	Nb	۰/۵	U	۰/۱
Ce	۰/۵	Ni	۰/۵	V	۲
Cr	۲	P	۱۰	W	۰/۱
Cs	۰/۱	Pb	۰/۵	Y	۰/۲
Co	۰/۵	Rb	۰/۱	Yb	۰/۱
Cu	۰/۵	S	۵۰	Zn	۲
Fe	۱۰۰	Sb	۰/۱	Zr	۵

نتایج مشابه است. صحت اندازه گیری‌ها که مقدار تطابق آنها را با واقعیت نشان می‌دهد و از طریق به کارگیری نمونه‌های استاندارد با غلظت معین تعیین می‌شود. البته آزمایشگاهها از چنین نمونه‌هایی در جهت کنترل کیفیت کار خود استفاده می‌کنند.

روش به کاربرده شده در تخمین سطح خطای آنالیزهای شیمیایی در زیر تشریح می‌گردد. در این روش در یک دستگاه مختصات لگاریتمی، روی محور افقی میانگین دوبار اندازه گیری و روی محور عمودی اختلاف دو مقدار اندازه گیری شده نشان داده می‌شود. جدول (8-2) این مقادیر را برای کلیه عناصر نشان می‌دهد. در این دیاگرام خطوط مایلی دیده می‌شود که می‌توانند سطح دقت دلخواه را (که در این پروژه معادل 10% انتخاب گردیده‌است) نشان دهند. نحوه کار به این صورت است که به وسیله دو کمیت تشریح شده قبلی هر جفت نمونه تکراری طوری در صفحه مختصات توزیع شوند که اگر 90% آنها زیر خط پایینی (خط 10% خطا) و 99% آنها زیر خط بالایی (خط 1% خطا) قرار گیرند، در این صورت خطای کل این مجموعه نمونه تکراری برای آن عنصر خاص 10% ارزیابی می‌شود که خطای قابل قبول و مجاز در امور اکتشافی است. بنابراین برای

فصل هشتم: محاسبه فطای آنالیز های شیمیایی

جدول 8-2: محاسبه پارامتر های لازم جهت ترسیم دیاگرام خطای آنالیز در این برگه

Au						Ag					
شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میانگین ۱۰۰	اختلاف ۱۰۰	شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میانگین ۱۰۰	اختلاف ۱۰۰
MK-330-G	MA 50151	1.2	1.6	14.0	4.0	MK-330-G	MA 50151	0.5	1.0	7.3	4.6
MK-367-G	MA 50152	1.4	1.2	13.0	2.0	MK-367-G	MA 50152	0.5	1.3	9.0	7.9
MK-368-G	MA 50153	1.2	1.2	12.0	0.0	MK-368-G	MA 50153	0.6	0.9	7.7	3.3
MK-360-G	MA 50154	1.1	1.1	11.0	0.0	MK-360-G	MA 50154	0.5	1.0	7.6	5.1
MK-377-G	MA 50155	1.4	1.0	12.0	4.0	MK-377-G	MA 50155	0.6	0.9	7.4	2.8
MK-361-G	MA 50156	1.2	1.1	11.5	1.0	MK-361-G	MA 50156	0.7	1.6	11.5	8.9
MT-268-G	MA 50157	2.3	1.2	17.5	11.0	MT-268-G	MA 50157	0.5	1.1	8.0	6.0
MN-35-G	MA 50158	1.1	1.1	11.0	0.0	MN-35-G	MA 50158	0.6	1.6	11.2	10.4
MT-26-G	MA 50159	1.6	1.6	16.0	0.0	MT-26-G	MA 50159	0.6	4.1	23.5	35.1
MT-29-G	MA 50160	1.5	1.2	13.5	3.0	MT-29-G	MA 50160	0.6	1.1	8.5	4.9
MN-33-G	MA 50161	1.3	1.5	14.0	2.0	MN-33-G	MA 50161	0.5	1.2	8.6	7.2
MT-15-G	MA 50162	1.2	1.1	11.5	1.0	MT-15-G	MA 50162	0.7	2.4	15.4	16.7
MK-362-G	MA 50163	1.3	1.0	11.5	3.0	MK-362-G	MA 50163	0.6	0.9	7.5	3.0
MN-355-G	MA 50164	1.3	1.4	13.5	1.0	MN-355-G	MA 50164	0.4	1.3	8.3	8.6
MN-36-G	MA 50165	1.6	1.6	16.0	0.0	MN-36-G	MA 50165	0.6	1.3	9.6	7.2
MK-104-G	MA 50166	1.0	1.0	10.0	0.0	MK-104-G	MA 50166	0.6	1.2	8.9	5.8
MK-87-G	MA 50167	2.0	1.5	17.5	5.0	MK-87-G	MA 50167	0.7	2.7	16.9	19.9
MK-53-G	MA 50168	2.4	1.9	21.5	5.0	MK-53-G	MA 50168	0.6	1.4	9.9	7.8
MK-56-G	MA 50169	1.6	1.1	13.5	5.0	MK-56-G	MA 50169	0.7	1.3	10.2	6.4
MK-57-G	MA 50170	1.2	1.0	11.0	2.0	MK-57-G	MA 50170	0.6	1.6	11.0	10.0
MN-32-G	MA 50171	1.1	1.2	11.5	1.0	MN-32-G	MA 50171	0.7	1.1	9.2	4.4
MT-17-G	MA 50172	1.3	1.3	13.0	0.0	MT-17-G	MA 50172	0.7	2.0	13.7	13.3
MN-237-G	MA 50173	1.8	1.3	15.5	5.0	MN-237-G	MA 50173	0.7	1.1	9.2	4.3
MK-141-G	MA 50174	1.3	1.4	13.5	1.0	MK-141-G	MA 50174	0.6	1.0	7.9	3.9
MT-10-G	MA 50175	1.6	1.3	14.5	3.0	MT-10-G	MA 50175	0.5	1.2	8.4	6.9
MT-3-G	MA 50176	2.0	2.2	21.0	2.0	MT-3-G	MA 50176	0.6	2.9	17.6	23.2
MK-205-G	MA 50177	1.4	1.1	12.5	3.0	MK-205-G	MA 50177	0.6	1.2	8.8	5.7
MK-194-G	MA 50178	1.5	1.4	14.5	1.0	MK-194-G	MA 50178	0.6	1.5	10.6	9.2
MK-150-G	MA 50179	1.2	1.4	13.0	2.0	MK-150-G	MA 50179	0.5	2.6	15.7	21.4
MK-297-G	MA 50180	1.2	1.6	14.0	4.0	MK-297-G	MA 50180	0.3	1.9	10.9	15.8

فصل هشتم: مناسبه فضای آنالیز های شیمیایی

جدول 8-2: محاسبه پارامتر های لازم جهت ترسیم دیاگرام خطای آنالیز در این برگه (ادامه)

AI						AS					
شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میانگین ۱۰۰	اختلاف ۱۰۰	شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میانگین ۱۰۰	اختلاف ۱۰۰
MK-330-G	MA 50151	4.7	5.7	52.0	10.8	MK-330-G	MA 50151	2.9	5.1	39.8	22.5
MK-367-G	MA 50152	5.0	6.1	55.5	10.9	MK-367-G	MA 50152	4.2	3.6	39.1	6.0
MK-368-G	MA 50153	5.3	6.6	59.3	13.0	MK-368-G	MA 50153	4.3	3.2	37.3	10.8
MK-360-G	MA 50154	5.8	6.6	61.9	8.4	MK-360-G	MA 50154	6.7	3.7	51.9	29.3
MK-377-G	MA 50155	6.6	7.7	71.5	10.3	MK-377-G	MA 50155	4.3	2.2	32.4	20.4
MK-361-G	MA 50156	4.8	5.9	53.3	10.6	MK-361-G	MA 50156	4.6	2.7	36.6	19.2
MT-268-G	MA 50157	6.5	6.9	66.8	3.8	MT-268-G	MA 50157	14.4	13.1	137.8	13.0
MN-35-G	MA 50158	5.4	5.8	56.1	4.3	MN-35-G	MA 50158	6.9	3.3	51.2	36.3
MT-26-G	MA 50159	4.4	7.1	57.5	26.7	MT-26-G	MA 50159	12.5	8.6	105.4	38.5
MT-29-G	MA 50160	4.3	7.5	59.0	31.5	MT-29-G	MA 50160	9.8	7.7	87.5	21.3
MN-33-G	MA 50161	4.1	6.2	51.6	21.6	MN-33-G	MA 50161	7.7	7.1	74.0	6.2
MT-15-G	MA 50162	6.7	6.5	66.1	1.7	MT-15-G	MA 50162	6.7	5.7	62.2	10.1
MK-362-G	MA 50163	5.1	5.8	54.5	6.5	MK-362-G	MA 50163	3.7	4.2	39.5	4.2
MN-355-G	MA 50164	5.7	6.4	60.4	7.1	MN-355-G	MA 50164	12.4	8.2	103.1	42.2
MN-36-G	MA 50165	6.2	7.0	65.9	8.8	MN-36-G	MA 50165	11.3	7.2	92.3	40.6
MK-104-G	MA 50166	3.9	6.6	52.5	26.4	MK-104-G	MA 50166	5.6	4.7	51.4	9.0
MK-87-G	MA 50167	7.2	8.7	79.2	15.1	MK-87-G	MA 50167	5.3	3.5	43.7	18.0
MK-53-G	MA 50168	7.0	7.9	74.4	8.3	MK-53-G	MA 50168	5.0	2.5	37.6	25.0
MK-56-G	MA 50169	7.9	8.7	83.0	8.6	MK-56-G	MA 50169	3.2	2.4	28.0	8.6
MK-57-G	MA 50170	7.7	8.0	78.6	2.6	MK-57-G	MA 50170	0.4	1.0	7.0	6.0
MN-32-G	MA 50171	5.7	6.4	60.4	7.8	MN-32-G	MA 50171	10.2	5.3	77.5	48.9
MT-17-G	MA 50172	6.8	6.7	67.2	1.4	MT-17-G	MA 50172	10.4	10.9	106.5	5.0
MN-237-G	MA 50173	5.7	8.0	68.6	22.5	MN-237-G	MA 50173	9.3	3.7	64.8	55.9
MK-141-G	MA 50174	8.4	6.3	73.8	20.7	MK-141-G	MA 50174	8.0	5.8	68.9	21.5
MT-10-G	MA 50175	6.4	7.1	67.4	6.6	MT-10-G	MA 50175	3.8	6.1	50.0	23.0
MT-3-G	MA 50176	7.6	7.0	73.4	6.0	MT-3-G	MA 50176	23.1	13.4	182.0	97.1
MK-205-G	MA 50177	7.7	6.4	70.7	12.7	MK-205-G	MA 50177	9.4	6.0	76.9	33.9
MK-194-G	MA 50178	7.4	7.3	73.7	1.2	MK-194-G	MA 50178	9.3	5.9	76.0	34.9
MK-150-G	MA 50179	8.2	6.3	72.7	18.6	MK-150-G	MA 50179	8.0	4.3	61.2	36.9
MK-297-G	MA 50180	8.2	7.7	79.3	4.6	MK-297-G	MA 50180	2.9	2.2	25.9	6.9

فصل هشتم: مناسبه فضای آنالیز های شیمیایی

جدول 8-2: محاسبه پارامتر های لازم جهت ترسیم دیاگرام خطای آنالیز در این برگه (ادامه)

Ba				Be							
شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میانگین	اختلاف	شماره نمونه تکراری	شماره نمونه اولیه	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میانگین ۱۰۰	اختلاف ۱۰۰
MK-330-G	MA 50151	420	518	468.8	97.7	MA 50151	MK-330-G	1.0	1.7	13.7	6.8
MK-367-G	MA 50152	486	555	520.1	68.9	MA 50152	MK-367-G	1.4	1.8	15.9	4.6
MK-368-G	MA 50153	473	530	501.5	57.0	MA 50153	MK-368-G	1.6	2.2	18.9	6.1
MK-360-G	MA 50154	547	558	552.5	11.3	MA 50154	MK-360-G	1.9	2.2	20.6	3.3
MK-377-G	MA 50155	770	882	826.3	111.9	MA 50155	MK-377-G	1.5	2.0	17.8	4.6
MK-361-G	MA 50156	506	587	546.8	81.0	MA 50156	MK-361-G	1.3	1.8	15.4	4.9
MT-268-G	MA 50157	427	455	440.9	27.8	MA 50157	MT-268-G	2.0	2.5	22.4	4.9
MN-35-G	MA 50158	162	642	402.0	479.8	MA 50158	MN-35-G	1.5	2.2	18.9	7.0
MT-26-G	MA 50159	338	465	401.7	127.4	MA 50159	MT-26-G	1.8	2.9	23.7	11.4
MT-29-G	MA 50160	317	468	392.6	150.7	MA 50160	MT-29-G	1.7	2.8	22.5	11.4
MN-33-G	MA 50161	476	676	576.1	200.8	MA 50161	MN-33-G	1.5	2.7	20.8	12.1
MT-15-G	MA 50162	450	421	435.4	28.9	MA 50162	MT-15-G	1.3	2.4	18.5	11.3
MK-362-G	MA 50163	586	615	600.4	29.4	MA 50163	MK-362-G	1.4	1.8	16.0	4.3
MN-355-G	MA 50164	502	519	510.9	17.2	MA 50164	MN-355-G	2.2	2.5	23.8	2.7
MN-36-G	MA 50165	133	743	437.7	610.1	MA 50165	MN-36-G	1.6	2.2	18.8	6.5
MK-104-G	MA 50166	16	414	215.3	398.4	MA 50166	MK-104-G	1.1	2.2	16.4	10.6
MK-87-G	MA 50167	7	676	341.6	669.4	MA 50167	MK-87-G	1.4	2.2	18.3	8.2
MK-53-G	MA 50168	12	583	297.6	571.6	MA 50168	MK-53-G	1.7	2.4	20.7	6.5
MK-56-G	MA 50169	18	708	382.6	689.9	MA 50169	MK-56-G	1.8	2.1	19.3	3.2
MK-57-G	MA 50170	16	631	323.4	615.6	MA 50170	MK-57-G	1.8	1.8	17.7	0.3
MN-32-G	MA 50171	541	564	552.5	22.2	MA 50171	MN-32-G	1.5	2.3	19.2	8.2
MT-17-G	MA 50172	529	473	500.7	56.0	MA 50172	MT-17-G	1.2	2.3	17.6	11.2
MN-237-G	MA 50173	7	438	222.3	431.1	MA 50173	MN-237-G	1.9	2.5	21.7	5.6
MK-141-G	MA 50174	12	557	284.4	544.7	MA 50174	MK-141-G	1.7	1.9	18.0	1.3
MT-10-G	MA 50175	358	393	375.5	34.3	MA 50175	MT-10-G	1.2	2.4	17.7	12.0
MT-3-G	MA 50176	399	417	408.1	18.5	MA 50176	MT-3-G	1.5	2.6	20.6	11.2
MK-205-G	MA 50177	7	558	282.6	550.5	MA 50177	MK-205-G	2.4	3.0	27.0	6.4
MK-194-G	MA 50178	7	588	287.2	561.3	MA 50178	MK-194-G	1.9	2.6	22.4	6.2
MK-150-G	MA 50179	144	575	359.6	430.6	MA 50179	MK-150-G	1.5	1.7	16.0	1.5
MK-297-G	MA 50180	661	751	705.6	90.1	MA 50180	MK-297-G	1.9	2.3	21.4	3.9

فصل هشتم: مناسبه فضای آنالیز های شیمیایی

جدول 8-2: محاسبه پارامترهای لازم جهت ترسیم دیاگرام خطای آنالیز در این برگه (ادامه)

Bi				Ca							
شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میانگین ۱۰۰	اختلاف ۱۰۰	شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میانگین ۱۰۰	اختلاف ۱۰۰
MK-330-G	MA 50151	4.5	12.6	85.2	81.1	MK-330-G	MA 50151	8.0	9.7	88.4	17.1
MK-367-G	MA 50152	4.3	14.7	94.7	103.6	MK-367-G	MA 50152	9.6	11.9	107.5	23.5
MK-368-G	MA 50153	6.1	18.0	120.1	119.0	MK-368-G	MA 50153	10.5	12.4	114.6	18.6
MK-360-G	MA 50154	11.8	19.5	156.5	77.2	MK-360-G	MA 50154	11.1	12.9	120.0	18.1
MK-377-G	MA 50155	8.7	18.1	134.2	94.1	MK-377-G	MA 50155	7.7	8.7	82.0	10.1
MK-361-G	MA 50156	3.0	15.5	92.3	125.5	MK-361-G	MA 50156	10.2	12.3	112.6	21.3
MT-268-G	MA 50157	12.1	24.0	180.2	118.9	MT-268-G	MA 50157	11.5	12.1	117.9	6.4
MN-35-G	MA 50158	5.2	21.8	135.0	165.9	MN-35-G	MA 50158	12.0	12.7	123.4	6.7
MT-26-G	MA 50159	7.5	22.2	148.5	147.5	MT-26-G	MA 50159	5.9	8.8	73.5	28.8
MT-29-G	MA 50160	7.7	22.8	152.8	151.2	MT-29-G	MA 50160	5.0	9.7	73.6	46.9
MN-33-G	MA 50161	15.2	45.0	301.1	298.0	MN-33-G	MA 50161	7.0	9.9	84.4	28.9
MT-15-G	MA 50162	1.5	19.7	106.1	182.4	MT-15-G	MA 50162	14.3	15.1	147.0	7.8
MK-362-G	MA 50163	7.3	18.8	130.5	114.6	MK-362-G	MA 50163	10.1	11.1	105.6	10.0
MN-355-G	MA 50164	10.8	23.2	170.4	124.1	MN-355-G	MA 50164	8.5	9.4	89.4	8.6
MN-36-G	MA 50165	5.0	22.5	137.5	175.0	MN-36-G	MA 50165	10.3	10.6	104.7	3.1
MK-104-G	MA 50166	3.8	17.4	105.9	135.8	MK-104-G	MA 50166	7.0	11.4	91.8	44.3
MK-87-G	MA 50167	5.9	26.0	159.2	200.8	MK-87-G	MA 50167	6.8	9.0	79.0	21.3
MK-53-G	MA 50168	11.4	31.2	213.0	197.9	MK-53-G	MA 50168	5.6	5.6	55.9	0.3
MK-56-G	MA 50169	11.8	33.1	224.2	213.1	MK-56-G	MA 50169	5.5	6.4	59.3	8.9
MK-57-G	MA 50170	12.6	31.1	218.6	185.6	MK-57-G	MA 50170	5.9	7.3	65.8	14.2
MN-32-G	MA 50171	9.3	32.0	206.6	227.0	MN-32-G	MA 50171	11.2	12.1	116.3	9.2
MT-17-G	MA 50172	1.7	18.5	101.2	167.8	MT-17-G	MA 50172	13.5	15.3	144.1	18.3
MN-237-G	MA 50173	6.8	26.3	175.3	214.6	MN-237-G	MA 50173	10.4	7.4	88.9	30.0
MK-141-G	MA 50174	8.4	23.0	157.1	146.4	MK-141-G	MA 50174	6.1	5.4	57.4	6.6
MT-10-G	MA 50175	1.8	23.3	125.7	215.3	MT-10-G	MA 50175	10.1	12.5	113.0	23.9
MT-3-G	MA 50176	1.7	23.2	124.3	215.1	MT-3-G	MA 50176	6.3	7.2	67.6	8.6
MK-205-G	MA 50177	9.3	24.2	167.1	148.9	MK-205-G	MA 50177	7.2	7.7	74.1	4.8
MK-194-G	MA 50178	9.0	23.3	161.4	143.6	MK-194-G	MA 50178	7.1	8.8	79.6	17.6
MK-150-G	MA 50179	5.8	17.1	114.2	112.6	MK-150-G	MA 50179	6.2	6.6	63.9	4.4
MK-297-G	MA 50180	13.4	27.5	204.7	141.5	MK-297-G	MA 50180	3.8	4.0	39.2	2.3

فصل هشتم: مناسبه فطای آنالیز های شیمیایی

جدول 8-2 محاسبه پارامتر های لازم جهت ترسیم دیاگرام خطای آنالیز در این برکه (ادامه)

شماره نمونه اولیه	Cd				Ce				اختلاف		
	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میانگین ۱۰۰۰	اختلاف ۱۰۰۰	شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه		مقدار تکراری	میانگین
MK-330-G	MA 50151	0.6	0.6	61.9	1.3	MK-330-G	MA 50151	19.3	58.9	39.1	39.7
MK-367-G	MA 50152	2.5	0.8	164.7	175.4	MK-367-G	MA 50152	103.0	62.7	82.9	40.3
MK-368-G	MA 50153	2.6	0.5	155.0	207.3	MK-368-G	MA 50153	118.7	77.3	98.0	41.4
MK-360-G	MA 50154	3.8	0.7	222.9	311.6	MK-360-G	MA 50154	128.4	77.4	102.9	51.0
MK-377-G	MA 50155	2.7	0.5	160.1	225.9	MK-377-G	MA 50155	115.7	65.4	90.6	50.3
MK-361-G	MA 50156	2.7	0.7	168.2	200.1	MK-361-G	MA 50156	99.8	63.0	81.4	36.9
MT-268-G	MA 50157	3.6	1.0	228.8	265.0	MT-268-G	MA 50157	108.6	82.0	95.3	26.6
MN-35-G	MA 50158	2.7	0.6	166.8	215.3	MN-35-G	MA 50158	101.7	74.4	88.1	27.3
MT-26-G	MA 50159	4.5	0.9	269.8	363.8	MT-26-G	MA 50159	79.9	91.1	85.5	11.2
MT-29-G	MA 50160	4.7	0.9	278.9	377.2	MT-29-G	MA 50160	72.5	88.0	80.3	15.5
MN-33-G	MA 50161	6.6	0.7	361.9	588.1	MN-33-G	MA 50161	67.9	93.7	80.8	25.9
MT-15-G	MA 50162	2.5	0.7	161.4	175.1	MT-15-G	MA 50162	91.3	81.7	86.5	9.6
MK-362-G	MA 50163	3.5	0.8	215.4	264.5	MK-362-G	MA 50163	115.4	61.9	88.6	53.5
MN-355-G	MA 50164	4.5	0.8	263.8	366.6	MN-355-G	MA 50164	130.6	83.5	107.1	47.1
MN-36-G	MA 50165	2.5	0.5	152.9	196.5	MN-36-G	MA 50165	96.9	70.5	83.7	26.4
MK-104-G	MA 50166	2.0	0.6	129.1	144.0	MK-104-G	MA 50166	58.4	71.9	65.2	13.5
MK-87-G	MA 50167	3.6	0.8	220.3	286.0	MK-87-G	MA 50167	70.4	72.6	71.5	2.2
MK-53-G	MA 50168	6.0	1.1	353.1	488.8	MK-53-G	MA 50168	81.2	76.8	79.0	4.5
MK-56-G	MA 50169	5.6	0.6	309.3	496.2	MK-56-G	MA 50169	76.6	61.2	68.9	15.4
MK-57-G	MA 50170	5.7	0.5	306.8	516.9	MK-57-G	MA 50170	66.1	39.2	52.6	26.9
MN-32-G	MA 50171	5.2	0.7	295.9	448.9	MN-32-G	MA 50171	98.6	80.0	89.3	18.6
MT-17-G	MA 50172	2.0	0.7	138.2	132.7	MT-17-G	MA 50172	83.9	78.9	81.4	5.0
MN-237-G	MA 50173	3.8	0.6	221.4	320.6	MN-237-G	MA 50173	112.3	70.8	91.6	41.5
MK-141-G	MA 50174	3.9	0.5	219.2	334.2	MK-141-G	MA 50174	78.8	51.7	65.2	27.0
MT-10-G	MA 50175	2.3	0.7	149.9	158.4	MT-10-G	MA 50175	62.8	77.8	70.3	15.0
MT-3-G	MA 50176	3.5	0.9	220.3	256.2	MT-3-G	MA 50176	84.6	83.0	83.8	1.6
MK-205-G	MA 50177	3.7	0.6	211.7	311.1	MK-205-G	MA 50177	89.4	96.4	92.9	7.0
MK-194-G	MA 50178	3.1	1.5	225.7	160.9	MK-194-G	MA 50178	70.4	82.3	76.3	11.9
MK-150-G	MA 50179	2.8	0.6	169.0	213.5	MK-150-G	MA 50179	63.9	45.0	54.4	18.9
MK-297-G	MA 50180	2.3	0.5	140.8	180.1	MK-297-G	MA 50180	24.3	60.0	42.1	35.8

جدول 8-2 محاسبه پارامتر های لازم جهت ترسیم دیاگرام خطای آنالیز در این برکه (ادامه)

Fe				Hf				اختلاف	
شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میانگین ۱۰۰	اختلاف ۱۰۰	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه		
MA 50151	MA 50151	2.0	2.5	22.4	5.3	MA 50151	1.0	12.2	22.3
MA 50152	MA 50152	2.3	2.9	26.0	5.6	MA 50152	2.5	13.5	22.0
MA 50153	MA 50153	2.8	3.3	30.1	5.0	MA 50153	2.0	13.0	21.9
MA 50154	MA 50154	3.3	3.7	34.7	4.3	MA 50154	2.7	13.7	21.9
MA 50155	MA 50155	3.0	3.4	31.8	4.2	MA 50155	1.5	12.9	22.8
MA 50156	MA 50156	2.5	2.9	26.9	4.5	MA 50156	2.9	13.8	21.8
MA 50157	MA 50157	4.0	4.3	41.2	2.7	MA 50157	2.2	15.9	27.4
MA 50158	MA 50158	4.5	4.2	43.7	2.5	MA 50158	5.1	17.0	23.9
MA 50159	MA 50159	2.8	4.2	35.1	14.2	MA 50159	3.9	14.3	20.6
MA 50160	MA 50160	2.8	4.4	36.0	16.6	MA 50160	4.4	17.2	25.7
MA 50161	MA 50161	5.4	7.7	65.8	22.7	MA 50161	6.3	21.2	29.9
MA 50162	MA 50162	3.3	3.8	35.2	5.2	MA 50162	1.9	15.4	27.0
MA 50163	MA 50163	3.1	3.4	32.4	3.2	MA 50163	2.6	13.5	21.9
MA 50164	MA 50164	3.8	4.1	39.4	3.3	MA 50164	2.0	15.3	26.6
MA 50165	MA 50165	4.4	4.2	43.1	2.5	MA 50165	4.8	17.5	25.3
MA 50166	MA 50166	2.3	3.3	28.1	10.2	MA 50166	4.4	16.1	23.3
MA 50167	MA 50167	4.2	5.0	45.7	7.9	MA 50167	9.6	18.7	18.2
MA 50168	MA 50168	6.4	5.5	59.2	9.0	MA 50168	8.2	19.1	22.0
MA 50169	MA 50169	6.5	5.9	62.1	5.4	MA 50169	9.6	20.3	21.4
MA 50170	MA 50170	6.6	5.6	61.2	10.3	MA 50170	8.3	18.9	21.2
MA 50171	MA 50171	5.8	5.5	56.6	2.3	MA 50171	5.5	20.0	29.0
MA 50172	MA 50172	3.1	3.7	33.6	6.1	MA 50172	1.8	14.3	25.1
MA 50173	MA 50173	3.3	5.3	42.7	20.2	MA 50173	1.4	17.1	31.4
MA 50174	MA 50174	4.9	4.4	46.5	4.5	MA 50174	3.2	13.2	20.0
MA 50175	MA 50175	3.1	4.0	35.2	8.7	MA 50175	1.6	15.1	27.0
MA 50176	MA 50176	4.0	4.3	41.7	3.2	MA 50176	2.2	15.1	25.7
MA 50177	MA 50177	4.1	4.5	43.1	4.4	MA 50177	1.6	13.1	23.0
MA 50178	MA 50178	3.6	4.4	40.2	8.0	MA 50178	1.7	15.4	27.3
MA 50179	MA 50179	3.1	3.4	32.5	2.2	MA 50179	2.5	11.8	18.5
MA 50180	MA 50180	4.8	5.2	49.8	4.2	MA 50180	4.2	17.0	25.6

فصل هشتم: مناسبه فطای آنالیز های شیمیایی

جدول 8-2: محاسبه پارامتر های لازم جهت ترسیم دیاگرام خطای آنالیز در این برکه (ادامه)

K				La			
شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میانگین ۱۰۰۰	اختلاف ۱۰۰۰	شماره نمونه تکراری	شماره نمونه اولیه
MA 50151	MA 50151	1.7	1.7	169.8	1.1	MA 50151	MA 50151
MA 50152	MA 50152	1.6	1.5	158.0	7.7	MA 50152	MA 50152
MA 50153	MA 50153	1.6	1.6	161.3	3.3	MA 50153	MA 50153
MA 50154	MA 50154	1.8	1.6	166.5	22.2	MA 50154	MA 50154
MA 50155	MA 50155	1.6	1.6	163.7	0.7	MA 50155	MA 50155
MA 50156	MA 50156	1.4	1.6	152.7	18.2	MA 50156	MA 50156
MA 50157	MA 50157	1.9	1.6	175.0	29.2	MA 50157	MA 50157
MA 50158	MA 50158	2.0	1.7	185.2	35.3	MA 50158	MA 50158
MA 50159	MA 50159	1.1	2.2	160.5	110.0	MA 50159	MA 50159
MA 50160	MA 50160	1.4	2.0	167.9	62.9	MA 50160	MA 50160
MA 50161	MA 50161	1.1	1.8	145.7	66.4	MA 50161	MA 50161
MA 50162	MA 50162	1.4	1.7	156.3	23.0	MA 50162	MA 50162
MA 50163	MA 50163	1.7	1.7	167.2	1.4	MA 50163	MA 50163
MA 50164	MA 50164	1.8	1.7	177.2	4.9	MA 50164	MA 50164
MA 50165	MA 50165	1.7	2.2	199.0	50.4	MA 50165	MA 50165
MA 50166	MA 50166	1.4	1.9	164.2	44.8	MA 50166	MA 50166
MA 50167	MA 50167	1.5	1.6	153.3	14.0	MA 50167	MA 50167
MA 50168	MA 50168	1.7	1.6	164.4	18.7	MA 50168	MA 50168
MA 50169	MA 50169	1.7	1.4	157.8	29.5	MA 50169	MA 50169
MA 50170	MA 50170	1.7	1.5	159.3	16.6	MA 50170	MA 50170
MA 50171	MA 50171	1.8	1.7	175.5	16.1	MA 50171	MA 50171
MA 50172	MA 50172	1.4	1.7	154.1	26.8	MA 50172	MA 50172
MA 50173	MA 50173	1.9	1.8	186.1	14.0	MA 50173	MA 50173
MA 50174	MA 50174	2.4	1.6	198.7	79.7	MA 50174	MA 50174
MA 50175	MA 50175	5.6	1.6	359.5	405.1	MA 50175	MA 50175
MA 50176	MA 50176	1.6	2.0	178.5	35.2	MA 50176	MA 50176
MA 50177	MA 50177	2.5	2.0	225.0	57.3	MA 50177	MA 50177
MA 50178	MA 50178	2.0	1.8	193.2	23.4	MA 50178	MA 50178
MA 50179	MA 50179	2.0	1.5	173.8	44.8	MA 50179	MA 50179
MA 50180	MA 50180	2.3	1.7	200.4	61.0	MA 50180	MA 50180

فصل هشتم: مناسبه فضای آنالیز های شیمیایی

جدول 8-2: محاسبه پارامتر های لازم جهت ترمیم دیگرام خطای آنالیز در این برگه (ادامه)

شماره نمونه اولیه	Li				Mg				اختلاف ۱۰۰		
	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میانگین	اختلاف	شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه		مقدار تکراری	میانگین ۱۰۰
MK-330-G	MA 50151	19.6	27.7	23.6	8.1	MK-330-G	MA 50151	1.1	1.4	12.5	3.1
MK-367-G	MA 50152	21.9	31.2	26.6	9.3	MK-367-G	MA 50152	1.1	1.3	12.0	2.0
MK-368-G	MA 50153	26.5	37.2	31.8	10.8	MK-368-G	MA 50153	0.9	1.1	10.3	1.7
MK-360-G	MA 50154	30.2	37.6	33.9	7.3	MK-360-G	MA 50154	1.0	1.1	10.5	0.9
MK-377-G	MA 50155	21.1	27.7	24.4	6.6	MK-377-G	MA 50155	1.1	1.2	11.5	1.3
MK-361-G	MA 50156	21.6	30.9	26.3	9.3	MK-361-G	MA 50156	1.2	1.4	12.9	2.4
MT-268-G	MA 50157	42.5	41.6	42.0	0.9	MT-268-G	MA 50157	1.8	1.9	18.6	1.0
MIN-35-G	MA 50158	27.2	32.4	29.8	5.2	MIN-35-G	MA 50158	1.9	1.7	18.2	2.4
MT-26-G	MA 50159	32.9	36.9	35.9	6.0	MT-26-G	MA 50159	0.8	0.9	8.5	1.2
MT-29-G	MA 50160	35.0	45.5	40.2	10.5	MT-29-G	MA 50160	1.3	2.0	16.5	6.6
MIN-33-G	MA 50161	23.8	29.4	26.6	5.6	MIN-33-G	MA 50161	1.7	2.1	19.3	4.1
MT-15-G	MA 50162	38.2	43.3	40.7	5.0	MT-15-G	MA 50162	1.6	1.8	16.9	2.3
MK-362-G	MA 50163	23.8	30.0	26.9	6.2	MK-362-G	MA 50163	1.2	1.3	12.8	1.1
MIN-355-G	MA 50164	43.4	50.2	46.8	6.8	MIN-355-G	MA 50164	1.9	2.0	19.6	1.4
MIN-36-G	MA 50165	26.8	35.1	30.9	8.3	MIN-36-G	MA 50165	2.3	2.1	21.7	1.9
MK-104-G	MA 50166	34.0	48.1	41.1	14.1	MK-104-G	MA 50166	1.4	1.9	16.6	5.5
MK-87-G	MA 50167	24.6	31.8	28.2	7.2	MK-87-G	MA 50167	1.2	1.3	12.4	1.7
MK-53-G	MA 50168	22.9	25.0	23.9	2.1	MK-53-G	MA 50168	2.1	1.6	18.2	5.1
MK-56-G	MA 50169	20.0	22.3	21.2	2.4	MK-56-G	MA 50169	1.6	1.5	15.6	1.7
MK-57-G	MA 50170	17.7	22.4	20.0	4.7	MK-57-G	MA 50170	1.4	1.3	13.6	0.7
MIN-32-G	MA 50171	26.7	33.6	30.2	6.9	MIN-32-G	MA 50171	2.6	2.4	25.1	2.3
MT-17-G	MA 50172	36.1	42.2	39.2	6.1	MT-17-G	MA 50172	1.4	1.5	14.4	1.7
MIN-237-G	MA 50173	31.4	49.3	40.4	17.9	MIN-237-G	MA 50173	1.3	2.1	16.8	8.5
MK-141-G	MA 50174	26.0	23.8	24.9	2.2	MK-141-G	MA 50174	1.0	0.9	9.8	1.2
MT-10-G	MA 50175	31.6	43.0	37.3	11.4	MT-10-G	MA 50175	1.5	1.8	16.2	2.8
MT-3-G	MA 50176	36.1	46.8	41.4	10.7	MT-3-G	MA 50176	1.7	1.7	16.8	0.3
MK-205-G	MA 50177	34.2	41.7	37.9	7.6	MK-205-G	MA 50177	1.1	0.9	9.9	1.7
MK-194-G	MA 50178	32.7	42.5	37.6	9.8	MK-194-G	MA 50178	1.4	1.6	14.9	1.6
MK-150-G	MA 50179	21.1	21.1	21.1	0.0	MK-150-G	MA 50179	0.8	0.8	7.6	0.0
MK-297-G	MA 50180	20.6	25.9	23.2	5.3	MK-297-G	MA 50180	1.5	1.4	14.7	0.5

فصل هشتم: مناسبه فضای آنالیز های شیمیایی

جدول 8-2: محاسبه پارامتر های لازم جهت ترسیم دیاگرام خطای آنالیز در این برکه (ادامه)

شماره نمونه اولیه	Mn				Mo				اختلاف ۱۰۰٪		
	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میانگین ۱۰۰٪	اختلاف ۱۰۰٪	شماره نمونه تکراری	شماره نمونه اولیه	مقدار اولیه		مقدار تکراری	میانگین ۱۰۰٪
MK-330-G	MA 50151	0.05	0.06	5.7	0.8	MA 50151	MK-330-G	0.1	0.4	2.6	3.5
MK-367-G	MA 50152	0.06	0.07	6.8	1.1	MA 50152	MK-367-G	0.7	0.8	7.3	1.6
MK-368-G	MA 50153	0.08	0.09	8.3	0.9	MA 50153	MK-368-G	0.8	0.9	8.1	1.0
MK-360-G	MA 50154	0.09	0.10	9.4	0.7	MA 50154	MK-360-G	0.9	1.0	9.3	0.7
MK-377-G	MA 50155	0.08	0.09	8.5	0.6	MA 50155	MK-377-G	0.6	0.8	6.8	2.3
MK-361-G	MA 50156	0.06	0.07	6.7	0.6	MA 50156	MK-361-G	0.6	0.7	6.5	0.4
MT-268-G	MA 50157	0.10	0.10	9.8	0.1	MA 50157	MT-268-G	0.8	1.0	8.8	2.4
MN-35-G	MA 50158	0.12	0.11	11.3	0.9	MA 50158	MN-35-G	0.8	0.8	8.1	0.8
MT-26-G	MA 50159	0.09	0.15	12.1	5.8	MA 50159	MT-26-G	1.3	1.5	13.5	2.1
MT-29-G	MA 50160	0.07	0.10	8.6	3.6	MA 50160	MT-29-G	0.8	0.9	8.7	1.3
MN-33-G	MA 50161	0.09	0.12	10.4	3.6	MA 50161	MN-33-G	0.5	0.7	6.2	2.2
MT-15-G	MA 50162	0.08	0.09	8.8	1.0	MA 50162	MT-15-G	0.5	0.7	5.9	2.3
MK-362-G	MA 50163	0.07	0.07	7.0	0.1	MA 50163	MK-362-G	1.0	0.8	8.7	1.8
MN-355-G	MA 50164	0.08	0.09	8.7	0.5	MA 50164	MN-355-G	0.3	0.6	4.4	3.4
MN-36-G	MA 50165	0.10	0.10	9.9	0.8	MA 50165	MN-36-G	0.3	0.8	5.3	5.6
MK-104-G	MA 50166	0.05	0.07	6.4	2.0	MA 50166	MK-104-G	0.3	0.5	4.1	1.6
MK-87-G	MA 50167	0.09	0.10	9.4	1.6	MA 50167	MK-87-G	0.8	1.2	10.1	3.6
MK-53-G	MA 50168	0.16	0.14	14.9	2.0	MA 50168	MK-53-G	0.7	0.6	6.8	1.3
MK-56-G	MA 50169	0.15	0.14	14.3	0.7	MA 50169	MK-56-G	0.8	0.7	7.7	1.6
MK-57-G	MA 50170	0.12	0.11	11.6	1.3	MA 50170	MK-57-G	1.3	1.3	12.6	0.0
MN-32-G	MA 50171	0.10	0.10	10.3	0.4	MA 50171	MN-32-G	0.9	0.7	7.9	1.2
MT-17-G	MA 50172	0.07	0.09	8.1	1.2	MA 50172	MT-17-G	0.7	0.9	8.3	2.4
MN-237-G	MA 50173	0.08	0.09	9.0	1.0	MA 50173	MN-237-G	0.6	0.6	6.0	0.4
MK-141-G	MA 50174	0.10	0.08	9.3	1.6	MA 50174	MK-141-G	3.0	0.8	18.7	22.3
MT-10-G	MA 50175	0.09	0.11	9.7	1.9	MA 50175	MT-10-G	0.1	0.4	2.8	3.3
MT-3-G	MA 50176	0.09	0.09	9.1	0.7	MA 50176	MT-3-G	0.4	0.3	3.7	0.5
MK-205-G	MA 50177	0.09	0.10	9.6	0.5	MA 50177	MK-205-G	1.0	1.0	10.4	0.0
MK-194-G	MA 50178	0.09	0.11	9.9	1.5	MA 50178	MK-194-G	0.5	0.8	6.4	3.3
MK-150-G	MA 50179	0.07	0.07	6.6	0.2	MA 50179	MK-150-G	0.8	0.7	7.6	0.8
MK-297-G	MA 50180	0.08	0.08	7.9	0.3	MA 50180	MK-297-G	1.1	1.1	11.1	0.8

فصل هشتم: مناسبه فضای آنالیز های شیمیایی

جدول 8-2: محاسبه پارامتر های لازم جهت ترسیم دیاگرام خطای آنالیز در این برکه (ادامه)

شماره نمونه اولیه	Na			Nb			میانگین	اختلاف		
	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میانگین ۱۰۰	اختلاف ۱۰۰	شماره نمونه تکراری			مقدار اولیه	مقدار تکراری
MK-330-G	MA 50151	1.4	1.5	14.5	1.2	MA 50151	7.2	8.6	7.9	1.4
MK-367-G	MA 50152	1.4	1.4	14.2	0.1	MA 50152	7.9	9.9	8.9	2.0
MK-368-G	MA 50153	1.3	1.3	13.1	0.4	MA 50153	18.5	17.2	17.8	1.3
MK-360-G	MA 50154	1.4	1.3	13.7	1.7	MA 50154	22.7	20.2	21.4	2.5
MK-377-G	MA 50155	1.6	1.6	16.1	0.5	MA 50155	9.9	11.1	10.5	1.2
MK-361-G	MA 50156	1.4	1.3	13.4	0.3	MA 50156	7.6	8.8	8.2	1.3
MT-268-G	MA 50157	0.9	0.9	9.0	0.9	MA 50157	13.6	12.4	13.0	1.2
MN-35-G	MA 50158	1.0	0.8	9.1	1.9	MA 50158	8.5	13.3	10.9	4.8
MT-26-G	MA 50159	0.5	0.7	6.1	1.5	MA 50159	11.8	16.2	14.0	4.4
MT-29-G	MA 50160	0.4	0.6	5.0	1.3	MA 50160	7.3	13.4	10.4	6.1
MN-33-G	MA 50161	0.9	1.1	10.3	1.9	MA 50161	11.3	14.7	13.0	3.4
MT-15-G	MA 50162	0.7	0.7	6.8	0.1	MA 50162	4.2	11.4	7.8	7.2
MK-362-G	MA 50163	1.4	1.4	14.0	0.6	MA 50163	8.7	9.2	9.0	0.5
MN-355-G	MA 50164	0.7	0.6	6.6	0.5	MA 50164	13.3	12.3	12.8	1.0
MN-36-G	MA 50165	1.4	1.2	13.4	2.0	MA 50165	8.9	12.2	10.5	3.3
MK-104-G	MA 50166	0.8	1.0	9.4	2.0	MA 50166	4.8	8.9	6.9	4.1
MK-87-G	MA 50167	1.9	1.9	19.3	0.2	MA 50167	11.4	15.5	13.4	4.1
MK-53-G	MA 50168	2.6	2.0	22.8	5.8	MA 50168	21.3	20.9	21.1	0.4
MK-56-G	MA 50169	2.8	2.3	25.1	5.1	MA 50169	17.2	15.5	16.4	1.7
MK-57-G	MA 50170	3.2	2.5	28.3	7.5	MA 50170	23.5	21.5	22.5	2.0
MN-32-G	MA 50171	1.2	1.0	11.3	2.1	MA 50171	10.7	15.0	12.8	4.3
MT-17-G	MA 50172	0.9	0.9	8.7	0.0	MA 50172	5.2	10.7	8.0	5.5
MN-237-G	MA 50173	1.3	1.3	12.8	0.5	MA 50173	10.6	25.5	18.1	14.9
MK-141-G	MA 50174	2.5	1.6	20.5	8.2	MA 50174	22.6	19.0	20.8	3.6
MT-10-G	MA 50175	3.3	1.0	21.6	22.9	MA 50175	2.5	10.4	6.4	7.9
MT-3-G	MA 50176	1.0	0.9	9.8	0.9	MA 50176	9.0	12.6	10.8	3.7
MK-205-G	MA 50177	1.4	1.2	13.3	1.7	MA 50177	42.1	41.8	42.0	0.3
MK-194-G	MA 50178	1.3	1.2	12.5	0.8	MA 50178	11.1	13.1	12.1	2.0
MK-150-G	MA 50179	2.2	1.7	19.4	5.0	MA 50179	17.3	17.3	17.3	0.0
MK-297-G	MA 50180	2.9	2.4	26.7	5.2	MA 50180	19.6	18.0	18.8	1.6

فصل هشتم: مناسبه فضای آنالیز های شیمیایی

جدول 8-2: محاسبه پارامتر های لازم جهت ترسیم دیاگرام خطای آنالیز در این برکه (ادامه)

Ni						P					
شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میانگین	اختلاف	شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میانگین	اختلاف
MA 50151	MA 50151	23.0	21.5	22.2	1.5	MA 50151	MA 50151	0.04	0.04	39.1	3.8
MA 50152	MA 50152	32.5	25.1	28.8	7.5	MA 50152	MA 50152	0.05	0.05	46.5	1.3
MA 50153	MA 50153	37.1	34.4	35.7	2.7	MA 50153	MA 50153	0.05	0.05	50.9	0.6
MA 50154	MA 50154	54.2	33.5	43.8	20.7	MA 50154	MA 50154	0.06	0.05	53.0	9.6
MA 50155	MA 50155	28.9	25.2	27.1	3.7	MA 50155	MA 50155	0.06	0.06	62.1	0.2
MA 50156	MA 50156	31.0	24.4	27.7	6.6	MA 50156	MA 50156	0.04	0.04	43.7	1.6
MA 50157	MA 50157	86.5	74.5	80.5	12.0	MA 50157	MA 50157	0.05	0.05	51.7	3.4
MA 50158	MA 50158	47.6	40.0	43.8	7.6	MA 50158	MA 50158	0.07	0.08	72.8	10.7
MA 50159	MA 50159	61.6	50.6	56.1	11.0	MA 50159	MA 50159	0.06	0.04	49.7	10.8
MA 50160	MA 50160	89.5	80.2	84.8	9.4	MA 50160	MA 50160	0.07	0.06	67.1	8.4
MA 50161	MA 50161	40.1	38.6	39.3	1.6	MA 50161	MA 50161	0.11	0.08	93.7	27.2
MA 50162	MA 50162	78.0	71.4	74.7	6.6	MA 50162	MA 50162	0.06	0.07	66.4	5.0
MA 50163	MA 50163	29.5	23.5	26.5	6.0	MA 50163	MA 50163	0.05	0.04	43.5	7.1
MA 50164	MA 50164	70.4	54.4	62.4	16.0	MA 50164	MA 50164	0.07	0.06	65.2	14.0
MA 50165	MA 50165	24.5	30.6	27.5	6.1	MA 50165	MA 50165	0.06	0.08	70.6	13.3
MA 50166	MA 50166	32.2	37.0	34.6	4.8	MA 50166	MA 50166	0.05	0.06	56.0	6.9
MA 50167	MA 50167	25.2	25.7	25.4	0.5	MA 50167	MA 50167	0.07	0.08	75.1	7.0
MA 50168	MA 50168	17.6	23.7	20.6	6.1	MA 50168	MA 50168	0.11	0.10	104.8	17.7
MA 50169	MA 50169	7.0	16.9	11.9	9.9	MA 50169	MA 50169	0.13	0.11	118.9	18.2
MA 50170	MA 50170	25.3	14.5	19.9	10.8	MA 50170	MA 50170	0.11	0.09	98.0	19.7
MA 50171	MA 50171	57.4	52.8	55.1	4.6	MA 50171	MA 50171	0.09	0.08	83.0	12.3
MA 50172	MA 50172	56.9	50.8	53.9	6.1	MA 50172	MA 50172	0.06	0.07	62.9	9.2
MA 50173	MA 50173	33.7	53.1	43.4	19.4	MA 50173	MA 50173	0.07	0.06	65.5	4.0
MA 50174	MA 50174	73.4	31.8	52.6	41.6	MA 50174	MA 50174	0.03	0.02	23.8	12.7
MA 50175	MA 50175	59.0	60.9	60.0	1.9	MA 50175	MA 50175	0.04	0.06	50.2	24.4
MA 50176	MA 50176	62.9	66.7	64.8	3.8	MA 50176	MA 50176	0.06	0.06	63.3	1.4
MA 50177	MA 50177	46.5	43.5	45.0	3.0	MA 50177	MA 50177	0.06	0.05	54.6	9.2
MA 50178	MA 50178	49.3	51.3	50.3	2.0	MA 50178	MA 50178	0.06	0.06	60.6	0.8
MA 50179	MA 50179	20.6	23.6	22.1	3.0	MA 50179	MA 50179	0.02	0.01	15.7	6.8
MA 50180	MA 50180	24.3	21.7	23.0	2.6	MA 50180	MA 50180	0.10	0.11	106.0	4.5

فصل هشتم: مناسبه فضای آنالیز های شیمیایی

جدول 8-2: محاسبه پارامتر های لازم جهت ترسیم دیاگرام خطای آنالیز در این برکه (ادامه)

Sb									
شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میانگین	اختلاف 100	میانگین 100	اختلاف 100
MA 50151	MA 50151	MA 50151	MA 50151	31.6	2.6	17.1	28.9	2.0	3.7
MA 50152	MA 50152	MA 50152	MA 50152	45.4	2.4	23.9	43.0	6.2	7.3
MA 50153	MA 50153	MA 50153	MA 50153	48.1	4.6	26.3	43.5	6.6	6.7
MA 50154	MA 50154	MA 50154	MA 50154	60.0	5.0	32.5	55.0	11.1	10.0
MA 50155	MA 50155	MA 50155	MA 50155	54.4	3.4	28.9	50.9	8.2	5.8
MA 50156	MA 50156	MA 50156	MA 50156	43.5	3.2	23.3	40.2	8.6	7.3
MA 50157	MA 50157	MA 50157	MA 50157	55.3	4.9	30.1	50.4	2.8	1.5
MA 50158	MA 50158	MA 50158	MA 50158	36.6	4.2	20.4	32.4	34.4	21.3
MA 50159	MA 50159	MA 50159	MA 50159	61.1	4.6	32.9	56.5	14.0	8.8
MA 50160	MA 50160	MA 50160	MA 50160	60.9	4.2	32.5	56.6	10.7	8.2
MA 50161	MA 50161	MA 50161	MA 50161	63.0	6.2	34.6	56.8	11.3	6.9
MA 50162	MA 50162	MA 50162	MA 50162	36.5	3.2	19.8	33.3	3.6	1.9
MA 50163	MA 50163	MA 50163	MA 50163	50.2	3.2	26.7	47.0	9.2	8.1
MA 50164	MA 50164	MA 50164	MA 50164	62.0	4.9	33.4	57.1	9.9	7.0
MA 50165	MA 50165	MA 50165	MA 50165	36.9	3.9	20.4	33.0	29.9	17.8
MA 50166	MA 50166	MA 50166	MA 50166	40.5	2.9	21.7	37.5	4272.5	2145.7
MA 50167	MA 50167	MA 50167	MA 50167	82.9	3.6	43.3	79.3	4228.8	2116.1
MA 50168	MA 50168	MA 50168	MA 50168	73.3	4.7	39.0	68.7	5083.6	2543.2
MA 50169	MA 50169	MA 50169	MA 50169	77.7	5.6	41.6	72.0	4797.0	2399.5
MA 50170	MA 50170	MA 50170	MA 50170	77.3	5.0	41.2	72.2	4959.5	2502.3
MA 50171	MA 50171	MA 50171	MA 50171	57.7	4.3	31.0	53.3	32.1	19.7
MA 50172	MA 50172	MA 50172	MA 50172	33.8	4.2	19.0	29.6	3.1	1.7
MA 50173	MA 50173	MA 50173	MA 50173	54.3	7.2	30.7	47.1	5247.0	2624.5
MA 50174	MA 50174	MA 50174	MA 50174	68.8	5.7	37.3	63.1	5399.7	2701.2
MA 50175	MA 50175	MA 50175	MA 50175	34.5	4.7	19.6	29.8	4.5	3.6
MA 50176	MA 50176	MA 50176	MA 50176	42.4	5.5	24.0	36.9	25.3	15.3
MA 50177	MA 50177	MA 50177	MA 50177	67.2	5.5	36.4	61.6	5488.6	2745.7
MA 50178	MA 50178	MA 50178	MA 50178	56.3	3.8	30.0	52.5	5279.8	2642.1
MA 50179	MA 50179	MA 50179	MA 50179	57.6	3.8	30.7	53.8	5489.7	2746.0
MA 50180	MA 50180	MA 50180	MA 50180	54.5	3.5	29.0	51.0	0.9	0.6

جدول 8-2: محاسبه پارامترهای لازم جهت ترسیم دیاگرام خطای آنالیز در این برکه (ادامه)

Sc				Se			
شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	میانگین	اختلاف	شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	میانگین	اختلاف
MK-330-G	MA 50151	28.5	13.1	20.8	15.4	MK-330-G	MA 50151
MK-367-G	MA 50152	32.1	9.0	20.5	23.1	MK-367-G	MA 50152
MK-368-G	MA 50153	36.0	16.8	26.4	19.2	MK-368-G	MA 50153
MK-360-G	MA 50154	38.0	12.4	25.2	25.7	MK-360-G	MA 50154
MK-377-G	MA 50155	27.0	11.0	19.0	16.0	MK-377-G	MA 50155
MK-361-G	MA 50156	32.8	10.7	21.7	22.0	MK-361-G	MA 50156
MT-268-G	MA 50157	46.1	14.9	30.5	31.2	MT-268-G	MA 50157
MN-35-G	MA 50158	47.6	14.8	31.2	32.8	MN-35-G	MA 50158
MT-26-G	MA 50159	30.7	11.7	21.2	19.1	MT-26-G	MA 50159
MT-29-G	MA 50160	31.2	13.8	22.5	17.3	MT-29-G	MA 50160
MN-33-G	MA 50161	36.3	20.6	28.5	15.7	MN-33-G	MA 50161
MT-15-G	MA 50162	59.1	18.5	38.8	40.6	MT-15-G	MA 50162
MK-362-G	MA 50163	32.7	11.7	22.2	21.0	MK-362-G	MA 50163
MN-355-G	MA 50164	32.6	13.6	23.1	18.9	MN-355-G	MA 50164
MN-36-G	MA 50165	41.6	18.9	30.2	22.7	MN-36-G	MA 50165
MK-104-G	MA 50166	23.3	15.7	19.5	7.6	MK-104-G	MA 50166
MK-87-G	MA 50167	22.3	11.2	16.7	11.1	MK-87-G	MA 50167
MK-53-G	MA 50168	23.5	15.4	19.4	8.1	MK-53-G	MA 50168
MK-56-G	MA 50169	25.5	13.2	19.4	12.4	MK-56-G	MA 50169
MK-57-G	MA 50170	24.4	13.5	18.9	10.9	MK-57-G	MA 50170
MN-32-G	MA 50171	46.1	17.3	31.7	28.8	MN-32-G	MA 50171
MT-17-G	MA 50172	54.3	9.0	31.7	45.3	MT-17-G	MA 50172
MN-237-G	MA 50173	38.0	16.1	27.1	21.9	MN-237-G	MA 50173
MK-141-G	MA 50174	16.7	8.0	12.4	8.7	MK-141-G	MA 50174
MT-10-G	MA 50175	44.2	12.7	28.4	31.6	MT-10-G	MA 50175
MT-3-G	MA 50176	37.1	11.5	24.3	25.6	MT-3-G	MA 50176
MK-205-G	MA 50177	28.9	8.2	18.5	20.7	MK-205-G	MA 50177
MK-194-G	MA 50178	29.6	8.8	19.2	20.8	MK-194-G	MA 50178
MK-150-G	MA 50179	18.6	4.0	11.3	14.6	MK-150-G	MA 50179
MK-297-G	MA 50180	19.9	11.5	15.7	8.4	MK-297-G	MA 50180

فصل هشتم: مناسبه فضای آنالیز های شیمیایی

جدول 8-2: محاسبه پارامتر های لازم جهت ترسیم دیاگرام خطای آنالیز در این برکه (ادامه)

Te				Th					
شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	میانگین	اختلاف	شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	میانگین	اختلاف		
شماره اولیه	مقدار تکراری	میانگین	اختلاف	شماره اولیه	مقدار تکراری	میانگین	اختلاف		
MK-330-G	MA 50151	32.8	6.6	19.7	26.3	23.3	20.2	21.8	3.1
MK-367-G	MA 50152	56.6	6.8	31.7	49.8	37.3	20.4	28.8	16.9
MK-368-G	MA 50153	62.5	10.3	36.4	52.2	42.5	24.3	33.4	18.3
MK-360-G	MA 50154	76.7	12.6	44.6	64.0	53.1	28.4	40.7	24.7
MK-377-G	MA 50155	69.8	8.0	38.9	61.8	45.0	25.2	35.1	19.8
MK-361-G	MA 50156	54.8	7.9	31.3	47.0	37.2	21.1	29.1	16.1
MT-268-G	MA 50157	63.6	10.3	36.9	53.3	61.2	32.2	46.7	29.0
MN-35-G	MA 50158	56.1	11.4	33.8	44.7	57.6	29.1	43.4	28.5
MT-26-G	MA 50159	89.2	10.9	50.1	78.3	44.5	32.9	38.7	11.7
MT-29-G	MA 50160	88.9	10.1	49.5	78.8	48.9	34.0	41.5	14.9
MN-33-G	MA 50161	107.0	21.4	64.2	85.6	73.2	52.4	62.8	20.7
MT-15-G	MA 50162	70.0	9.6	39.8	60.4	55.1	27.8	41.5	27.4
MK-362-G	MA 50163	63.8	8.9	36.4	54.9	46.8	25.5	36.2	21.3
MN-355-G	MA 50164	77.8	10.4	44.1	67.4	67.1	30.9	49.0	36.2
MN-36-G	MA 50165	54.9	9.7	32.3	45.2	58.3	31.0	44.6	27.3
MK-104-G	MA 50166	48.7	7.9	28.3	40.8	30.5	25.6	28.0	4.9
MK-87-G	MA 50167	96.8	14.7	55.7	82.1	52.1	32.9	42.5	19.2
MK-53-G	MA 50168	127.5	19.8	73.7	107.7	71.2	37.6	54.4	33.6
MK-56-G	MA 50169	128.1	17.6	72.9	110.5	73.6	39.1	56.4	34.4
MK-57-G	MA 50170	136.7	22.3	79.5	114.4	71.6	36.6	54.1	35.1
MN-32-G	MA 50171	92.1	15.1	53.6	77.0	70.6	38.1	54.3	32.6
MT-17-G	MA 50172	64.0	8.1	36.1	55.8	48.8	28.7	38.7	20.1
MN-237-G	MA 50173	126.7	20.2	73.5	106.5	52.1	33.8	42.9	18.3
MK-141-G	MA 50174	118.5	16.2	67.3	102.4	60.4	30.0	45.2	30.4
MT-10-G	MA 50175	65.1	8.3	36.7	56.8	47.9	31.1	39.5	16.8
MT-3-G	MA 50176	86.9	10.1	48.5	76.8	57.6	31.7	44.7	25.9
MK-205-G	MA 50177	168.7	17.3	93.0	151.4	47.2	34.0	40.6	13.2
MK-194-G	MA 50178	127.5	10.3	68.9	117.2	46.8	31.7	39.3	15.2
MK-150-G	MA 50179	100.6	10.9	55.8	89.7	40.8	25.1	33.0	15.7
MK-297-G	MA 50180	63.0	13.9	38.5	49.1	54.7	36.8	45.7	17.9

فصل هشتم: مناسبه فطای آنالیز های شیمیایی

جدول 8-2: محاسبه پارامترهای لازم جهت ترسیم دیاگرام خطای آنالیز در این برگه (ادامه)

Ti						Ti					
شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میگالین ۱۰۰۰	اختلاف ۱۰۰۰	شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میگالین ۱۰۰۰	اختلاف ۱۰۰۰
MK-330-G	MA 50151	0.26	0.4	31.2	9.6	MK-330-G	MA 50151	0.9	1.1	10.0	2.0
MK-367-G	MA 50152	0.31	0.4	35.5	9.4	MK-367-G	MA 50152	0.9	0.3	6.0	6.0
MK-368-G	MA 50153	0.50	0.6	55.2	10.5	MK-368-G	MA 50153	1.2	0.5	8.5	7.0
MK-360-G	MA 50154	0.65	0.8	70.9	11.3	MK-360-G	MA 50154	1.2	0.4	8.0	8.0
MK-377-G	MA 50155	0.42	0.5	46.7	8.9	MK-377-G	MA 50155	0.9	1.1	10.0	2.0
MK-361-G	MA 50156	0.34	0.4	37.5	7.6	MK-361-G	MA 50156	1.1	1.0	10.5	1.0
MT-268-G	MA 50157	0.39	0.5	42.8	8.4	MT-268-G	MA 50157	1.1	0.6	8.5	5.0
MN-35-G	MA 50158	0.49	0.5	52.2	5.3	MN-35-G	MA 50158	1.2	0.9	10.5	3.0
MT-26-G	MA 50159	0.29	0.5	40.7	24.3	MT-26-G	MA 50159	0.7	0.9	8.0	2.0
MT-29-G	MA 50160	0.28	0.5	39.3	22.2	MT-29-G	MA 50160	0.6	0.8	7.0	2.0
MN-33-G	MA 50161	0.49	0.8	63.3	28.7	MN-33-G	MA 50161	1.1	0.5	8.0	6.0
MT-15-G	MA 50162	0.31	0.5	38.6	15.0	MT-15-G	MA 50162	1.1	1.2	11.5	1.0
MK-362-G	MA 50163	0.40	0.4	42.3	4.7	MK-362-G	MA 50163	1.3	0.5	9.0	8.0
MN-355-G	MA 50164	0.43	0.5	45.9	6.8	MN-355-G	MA 50164	0.6	0.5	5.5	1.0
MN-36-G	MA 50165	0.44	0.5	45.7	2.8	MN-36-G	MA 50165	1.2	0.8	10.0	4.0
MK-104-G	MA 50166	0.25	0.4	32.8	16.2	MK-104-G	MA 50166	0.9	0.5	7.0	4.0
MK-87-G	MA 50167	0.63	0.8	74.2	21.6	MK-87-G	MA 50167	0.2	0.4	3.0	2.0
MK-53-G	MA 50168	1.05	1.1	105.7	1.4	MK-53-G	MA 50168	0.9	0.6	7.5	3.0
MK-56-G	MA 50169	0.92	1.0	94.9	5.8	MK-56-G	MA 50169	0.7	0.9	8.0	2.0
MK-57-G	MA 50170	1.23	1.2	122.4	1.4	MK-57-G	MA 50170	0.5	0.7	6.0	2.0
MN-32-G	MA 50171	0.62	0.7	65.5	7.0	MN-32-G	MA 50171	1.0	1.2	11.0	2.0
MT-17-G	MA 50172	0.28	0.4	35.6	14.8	MT-17-G	MA 50172	1.2	1.1	11.5	1.0
MN-237-G	MA 50173	0.43	1.2	80.8	76.5	MN-237-G	MA 50173	1.1	1.3	12.0	2.0
MK-141-G	MA 50174	0.86	0.9	88.1	3.2	MK-141-G	MA 50174	0.9	0.9	9.0	0.0
MT-10-G	MA 50175	0.20	0.4	30.6	21.7	MT-10-G	MA 50175	0.7	0.6	6.5	1.0
MT-3-G	MA 50176	0.34	0.5	42.3	16.0	MT-3-G	MA 50176	1.2	0.3	7.5	9.0
MK-205-G	MA 50177	0.78	1.0	90.0	23.8	MK-205-G	MA 50177	0.7	0.5	6.0	2.0
MK-194-G	MA 50178	0.43	0.6	51.4	17.4	MK-194-G	MA 50178	1.1	0.6	8.5	5.0
MK-150-G	MA 50179	0.53	0.6	59.0	11.7	MK-150-G	MA 50179	1.3	0.9	11.0	4.0
MK-297-G	MA 50180	0.62	0.7	67.2	11.1	MK-297-G	MA 50180	0.7	1.2	9.5	5.0

جدول 8-2: محاسبه پارامتر های لازم جهت ترسیم دیاگرام خطای آنالیز در این برکه (ادامه)

U						V					
شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	میانگین	اختلاف	مقدار تکراری	مقدار اولیه	شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	میانگین	اختلاف	مقدار تکراری	مقدار اولیه
MK-330-G	MA 50151	3.5	27.3	15.4	23.8	MK-330-G	MA 50151	62.2	73.1	67.7	10.9
MK-367-G	MA 50152	31.9	30.3	31.1	1.6	MK-367-G	MA 50152	76.9	84.6	80.7	7.7
MK-368-G	MA 50153	41.7	38.9	40.3	2.8	MK-368-G	MA 50153	105.0	114.7	109.9	9.7
MK-360-G	MA 50154	55.2	35.9	45.6	19.3	MK-360-G	MA 50154	136.8	132.7	134.8	4.1
MK-377-G	MA 50155	42.3	26.8	34.5	15.5	MK-377-G	MA 50155	96.3	104.7	100.5	8.4
MK-361-G	MA 50156	32.8	33.4	33.1	0.5	MK-361-G	MA 50156	82.2	88.0	85.1	5.8
MT-268-G	MA 50157	61.6	37.5	49.5	24.1	MT-268-G	MA 50157	114.6	119.9	117.2	5.3
MN-35-G	MA 50158	37.6	37.1	37.4	0.4	MN-35-G	MA 50158	148.6	140.0	144.3	8.6
MT-26-G	MA 50159	30.7	28.0	29.4	2.7	MT-26-G	MA 50159	96.6	107.5	102.1	10.9
MT-29-G	MA 50160	29.1	32.1	30.6	3.0	MT-29-G	MA 50160	104.1	120.7	112.4	16.6
MN-33-G	MA 50161	44.2	42.6	43.4	1.6	MN-33-G	MA 50161	293.4	293.7	293.5	0.3
MT-15-G	MA 50162	60.0	43.0	51.5	17.0	MT-15-G	MA 50162	93.5	103.4	98.4	9.9
MK-362-G	MA 50163	44.4	32.6	38.5	11.7	MK-362-G	MA 50163	105.9	108.7	107.3	2.8
MN-355-G	MA 50164	60.3	29.6	44.9	30.7	MN-355-G	MA 50164	137.7	128.5	133.1	9.2
MN-36-G	MA 50165	35.7	36.4	36.0	0.7	MN-36-G	MA 50165	139.7	134.4	137.1	5.3
MK-104-G	MA 50166	10.9	35.3	23.1	24.4	MK-104-G	MA 50166	79.2	98.5	88.9	19.3
MK-87-G	MA 50167	29.4	34.1	31.8	4.6	MK-87-G	MA 50167	164.4	195.0	179.7	30.7
MK-53-G	MA 50168	52.8	32.5	42.7	20.3	MK-53-G	MA 50168	242.8	227.9	235.4	14.9
MK-56-G	MA 50169	56.4	32.1	44.3	24.3	MK-56-G	MA 50169	245.4	232.2	238.8	13.2
MK-57-G	MA 50170	55.7	35.6	45.7	20.1	MK-57-G	MA 50170	318.8	300.0	309.4	18.8
MN-32-G	MA 50171	41.9	46.8	44.3	4.9	MN-32-G	MA 50171	196.4	196.5	196.5	0.1
MT-17-G	MA 50172	52.6	42.6	47.6	10.0	MT-17-G	MA 50172	86.9	102.4	94.6	15.5
MN-237-G	MA 50173	35.0	34.1	34.6	0.9	MN-237-G	MA 50173	106.9	213.0	159.9	106.2
MK-141-G	MA 50174	36.1	21.8	28.9	14.3	MK-141-G	MA 50174	200.1	197.2	198.7	2.9
MT-10-G	MA 50175	47.0	40.0	43.5	7.1	MT-10-G	MA 50175	74.6	114.0	94.3	39.4
MT-3-G	MA 50176	66.9	29.5	48.2	37.5	MT-3-G	MA 50176	111.6	123.9	117.8	12.3
MK-205-G	MA 50177	24.4	24.4	24.4	0.0	MK-205-G	MA 50177	134.2	151.0	142.6	16.8
MK-194-G	MA 50178	21.1	24.9	23.0	3.8	MK-194-G	MA 50178	113.1	133.6	123.4	20.5
MK-150-G	MA 50179	30.3	21.8	26.1	8.4	MK-150-G	MA 50179	126.5	134.3	130.4	7.8
MK-297-G	MA 50180	34.1	22.6	28.3	11.6	MK-297-G	MA 50180	127.0	145.0	136.0	18.0

فصل هشتم: مناسبه فضای آنالیز های شیمیایی

جدول 8-2: محاسبه پارامتر های لازم جهت ترسیم دیاگرام خطای آنالیز در این برکه (ادامه)

شماره نمونه اولیه	W					Y					اختلاف
	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میانگین ۱۰۰	اختلاف ۱۰۰	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میانگین		
MK-330-G	MA 50151	3.1	2.5	28.3	5.9	MA 50151	11.1	13.8	12.5	2.7	
MK-367-G	MA 50152	5.9	3.3	45.7	26.2	MA 50152	13.0	14.6	13.8	1.6	
MK-368-G	MA 50153	6.5	3.5	49.8	29.7	MA 50153	15.9	17.2	16.6	1.3	
MK-360-G	MA 50154	9.5	4.1	67.7	54.0	MA 50154	16.9	17.2	17.1	0.3	
MK-377-G	MA 50155	5.8	3.1	44.7	27.5	MA 50155	14.5	15.8	15.2	1.3	
MK-361-G	MA 50156	6.0	2.9	44.4	31.6	MA 50156	12.1	14.2	13.2	2.1	
MT-268-G	MA 50157	6.8	4.2	55.2	26.3	MA 50157	18.8	19.4	19.1	0.6	
MN-35-G	MA 50158	5.4	3.9	46.1	15.1	MA 50158	16.7	18.6	17.7	1.9	
MT-26-G	MA 50159	21.1	6.3	137.2	148.5	MA 50159	18.1	22.3	20.2	4.2	
MT-29-G	MA 50160	13.5	5.0	92.5	84.1	MA 50160	15.9	20.3	18.1	4.4	
MN-33-G	MA 50161	14.1	5.3	97.2	88.1	MA 50161	13.9	18.8	16.3	4.9	
MT-15-G	MA 50162	4.2	5.8	49.9	16.1	MA 50162	17.6	19.3	18.4	1.7	
MK-362-G	MA 50163	9.6	3.6	65.9	60.1	MA 50163	12.9	13.5	13.2	0.7	
MN-355-G	MA 50164	15.6	4.6	101.1	109.4	MA 50164	16.0	15.5	15.7	0.6	
MN-36-G	MA 50165	4.3	3.0	36.8	13.0	MA 50165	16.5	18.6	17.5	2.1	
MK-104-G	MA 50166	0.9	3.2	20.3	22.8	MA 50166	10.2	16.6	13.4	6.4	
MK-87-G	MA 50167	0.1	4.3	22.3	42.0	MA 50167	13.7	18.3	16.0	4.5	
MK-53-G	MA 50168	34.1	7.6	208.5	264.8	MA 50168	16.2	17.9	17.0	1.7	
MK-56-G	MA 50169	22.1	4.9	135.1	171.5	MA 50169	18.5	18.2	18.4	0.3	
MK-57-G	MA 50170	11.4	3.5	74.7	79.1	MA 50170	13.1	12.3	12.7	0.8	
MN-32-G	MA 50171	26.6	5.5	160.5	210.4	MA 50171	15.6	18.4	17.0	2.8	
MT-17-G	MA 50172	2.2	3.7	29.8	14.7	MA 50172	15.7	18.3	17.0	2.5	
MN-237-G	MA 50173	7.5	3.6	55.6	38.4	MA 50173	13.4	18.4	15.9	5.0	
MK-141-G	MA 50174	28.4	3.7	160.3	247.4	MA 50174	11.3	11.5	11.4	0.2	
MT-10-G	MA 50175	2.5	3.8	31.7	12.7	MA 50175	15.7	19.0	17.3	3.3	
MT-3-G	MA 50176	5.0	3.4	42.2	16.1	MA 50176	17.3	18.7	18.0	1.4	
MK-205-G	MA 50177	13.1	4.4	87.6	86.6	MA 50177	15.3	16.1	15.7	0.9	
MK-194-G	MA 50178	48.3	9.3	287.7	390.0	MA 50178	16.2	19.2	17.7	3.0	
MK-150-G	MA 50179	0.1	3.2	16.9	31.2	MA 50179	10.7	10.8	10.8	0.0	
MK-297-G	MA 50180	3.9	3.2	35.5	6.3	MA 50180	21.4	18.1	19.8	3.3	

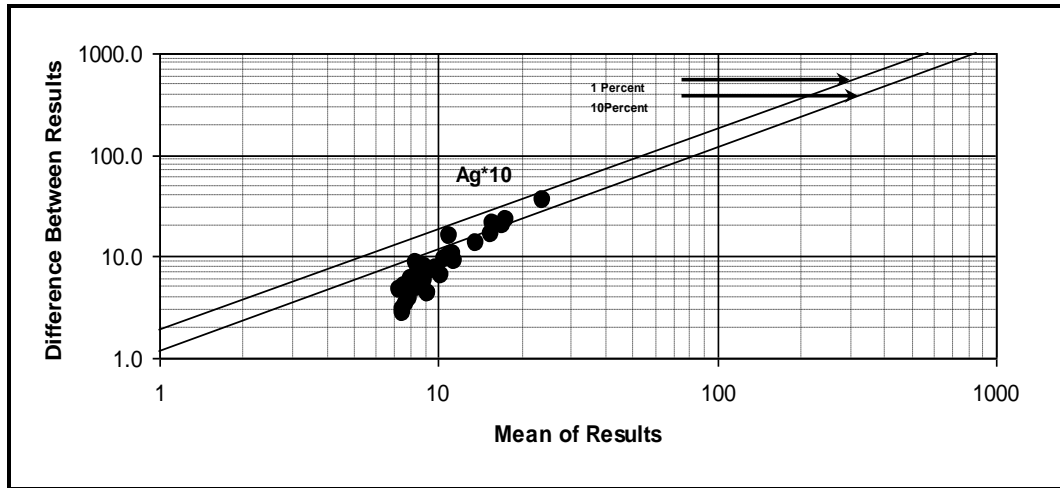
فصل هشتم: مناسبه فطای آنالیز های شیمیایی

جدول 8-2: محاسبه پارامتر های لازم جهت ترسیم دیاگرام خطای آنالیز در این برکه (ادامه)

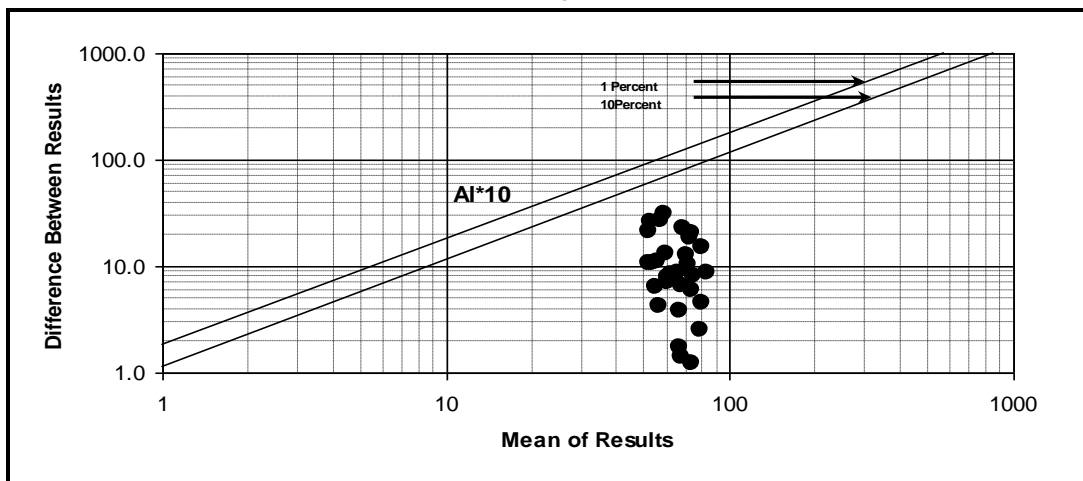
Yb				Zn				اختلاف		
شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میانگین ۱۰۰	اختلاف ۱۰۰	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه		مقدار تکراری	میانگین
MA 50151	MA 50151	0.4	3.4	19.0	29.9	MA 50151	57.1	45.6	51.3	11.4
MA 50152	MA 50152	2.2	3.8	30.1	16.1	MA 50152	75.6	60.7	68.2	14.8
MA 50153	MA 50153	2.8	4.5	36.4	16.4	MA 50153	83.0	57.2	70.1	25.7
MA 50154	MA 50154	3.2	4.7	39.3	15.6	MA 50154	96.0	67.7	81.8	28.3
MA 50155	MA 50155	2.5	3.9	32.3	13.7	MA 50155	76.1	63.9	70.0	12.2
MA 50156	MA 50156	2.3	3.8	30.5	15.8	MA 50156	74.8	55.6	65.2	19.3
MA 50157	MA 50157	3.3	4.7	40.2	14.0	MA 50157	84.0	74.0	79.0	10.0
MA 50158	MA 50158	3.4	4.7	40.6	13.5	MA 50158	67.6	58.6	63.1	9.1
MA 50159	MA 50159	2.6	4.7	36.5	21.9	MA 50159	154.2	121.5	137.8	32.7
MA 50160	MA 50160	2.4	4.6	35.1	22.4	MA 50160	119.5	95.4	107.4	24.1
MA 50161	MA 50161	2.6	6.1	43.3	35.2	MA 50161	121.0	94.7	107.9	26.3
MA 50162	MA 50162	2.9	4.8	38.6	19.5	MA 50162	105.5	105.2	105.3	0.3
MA 50163	MA 50163	2.6	3.9	32.4	12.5	MA 50163	99.0	67.2	83.1	31.7
MA 50164	MA 50164	2.9	4.1	34.7	11.9	MA 50164	124.7	90.7	107.7	34.1
MA 50165	MA 50165	3.3	4.5	39.1	12.4	MA 50165	58.6	58.7	58.6	0.1
MA 50166	MA 50166	1.0	4.1	25.3	30.6	MA 50166	64.2	61.4	62.8	2.8
MA 50167	MA 50167	2.0	4.9	34.6	28.7	MA 50167	100.5	104.4	102.4	3.9
MA 50168	MA 50168	2.9	5.1	39.6	22.2	MA 50168	208.1	161.4	184.8	46.7
MA 50169	MA 50169	3.2	5.2	42.3	20.3	MA 50169	158.1	125.0	141.6	33.1
MA 50170	MA 50170	2.8	5.1	39.2	22.6	MA 50170	95.9	75.1	85.5	20.9
MA 50171	MA 50171	3.3	5.4	43.2	21.2	MA 50171	176.6	130.4	153.5	46.2
MA 50172	MA 50172	2.5	4.5	35.1	20.7	MA 50172	66.3	65.5	65.9	0.8
MA 50173	MA 50173	3.3	5.1	42.4	17.9	MA 50173	85.9	85.4	85.7	0.5
MA 50174	MA 50174	7.6	3.9	57.4	36.6	MA 50174	121.8	93.0	107.4	28.8
MA 50175	MA 50175	1.9	4.6	32.4	26.9	MA 50175	70.7	81.2	75.9	10.5
MA 50176	MA 50176	2.7	4.1	34.0	14.3	MA 50176	88.6	81.1	84.8	7.5
MA 50177	MA 50177	2.4	4.6	35.2	22.4	MA 50177	119.1	76.7	97.9	42.4
MA 50178	MA 50178	2.3	4.5	34.1	22.5	MA 50178	234.5	208.3	221.4	26.2
MA 50179	MA 50179	4.6	3.4	40.0	11.9	MA 50179	67.2	58.5	62.8	8.7
MA 50180	MA 50180	1.5	4.7	30.9	32.7	MA 50180	57.6	55.9	56.8	1.7

جدول 8-2: محاسبه پارامتر های لازم جهت ترسیم دیاگرام خطای آنالیز در این برگه (ادامه)

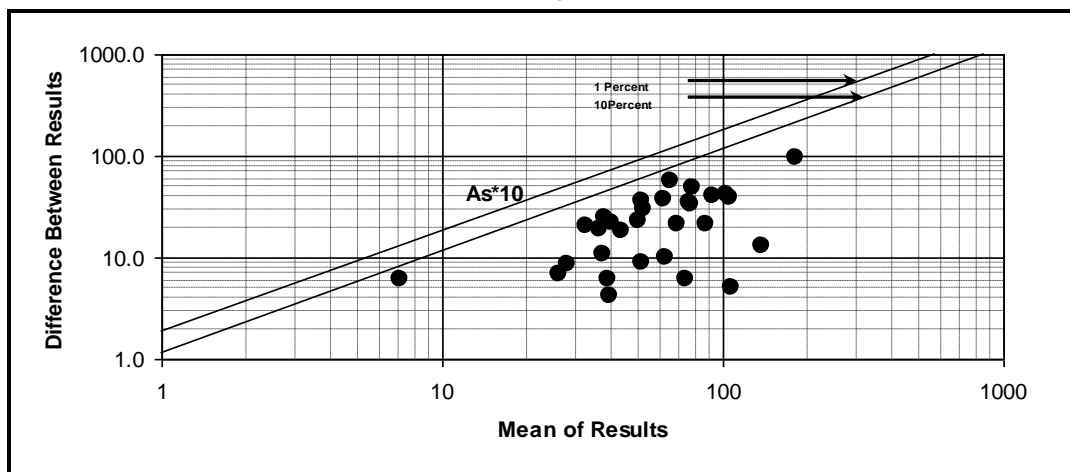
Zr						
شماره نمونه اولیه	شماره نمونه تکراری	مقدار اولیه	مقدار تکراری	میانگین	اختلاف	
MA 50151	MA 50151	56.1	78.4	67.2	22.3	
MA 50152	MA 50152	80.7	94.7	87.7	14.0	
MA 50153	MA 50153	102.2	109.9	106.0	7.7	
MA 50154	MA 50154	107.3	115.4	111.3	8.1	
MA 50155	MA 50155	110.2	124.7	117.4	14.6	
MA 50156	MA 50156	78.4	91.3	84.8	13.0	
MA 50157	MA 50157	96.6	107.5	102.0	10.9	
MA 50158	MA 50158	137.5	132.6	135.1	4.9	
MA 50159	MA 50159	83.4	133.8	108.6	50.4	
MA 50160	MA 50160	113.7	128.7	121.2	15.0	
MA 50161	MA 50161	118.3	156.0	137.1	37.8	
MA 50162	MA 50162	73.9	118.3	96.1	44.3	
MA 50163	MA 50163	83.4	83.4	83.4	0.1	
MA 50164	MA 50164	84.6	83.7	84.2	0.9	
MA 50165	MA 50165	130.6	157.2	143.9	26.6	
MA 50166	MA 50166	66.6	111.6	89.1	44.9	
MA 50167	MA 50167	105.5	151.0	128.2	45.4	
MA 50168	MA 50168	104.2	125.3	114.7	21.1	
MA 50169	MA 50169	151.9	172.1	162.0	20.2	
MA 50170	MA 50170	147.2	115.5	131.3	31.8	
MA 50171	MA 50171	78.4	142.6	110.5	64.1	
MA 50172	MA 50172	68.9	92.5	80.7	23.6	
MA 50173	MA 50173	73.8	101.5	87.7	27.7	
MA 50174	MA 50174	88.6	104.1	96.4	15.5	
MA 50175	MA 50175	61.9	96.8	79.4	34.9	
MA 50176	MA 50176	71.6	108.5	90.0	36.9	
MA 50177	MA 50177	87.2	135.2	111.2	48.0	
MA 50178	MA 50178	95.8	136.4	116.1	40.6	
MA 50179	MA 50179	88.3	91.7	90.0	3.4	
MA 50180	MA 50180	171.6	200.9	186.2	29.3	



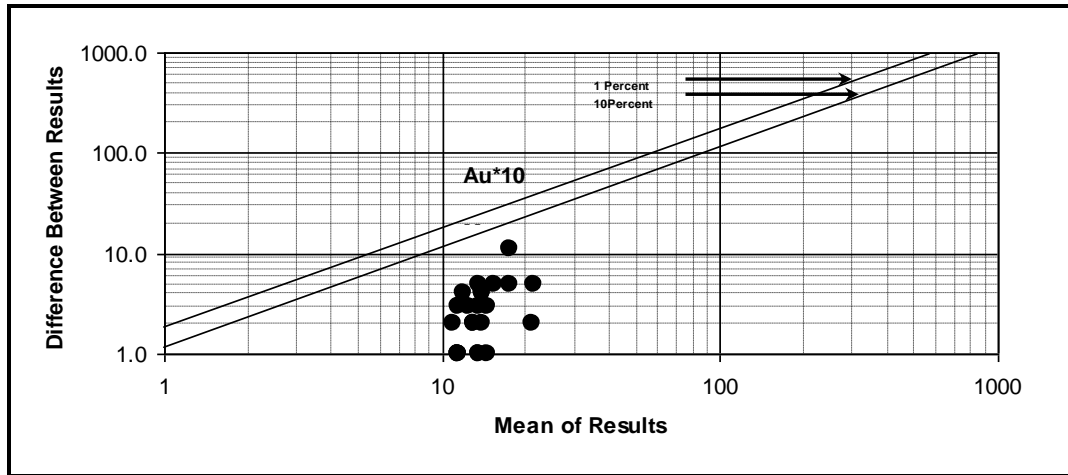
شکل 8-1



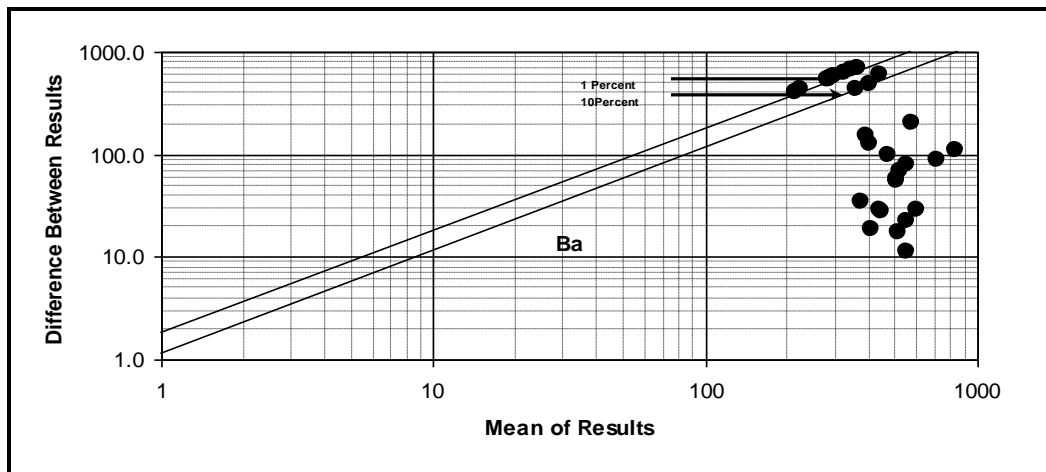
شکل 8-2



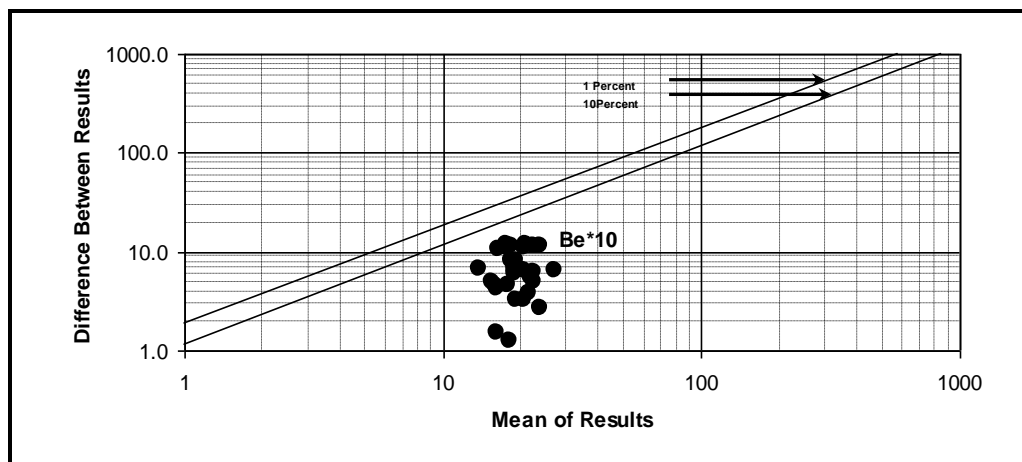
شکل 8-3



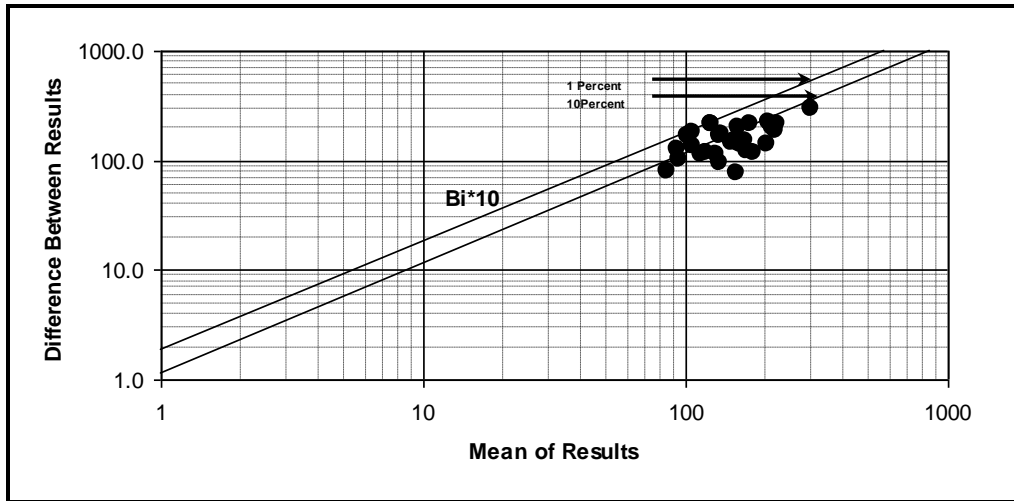
شکل 4-8



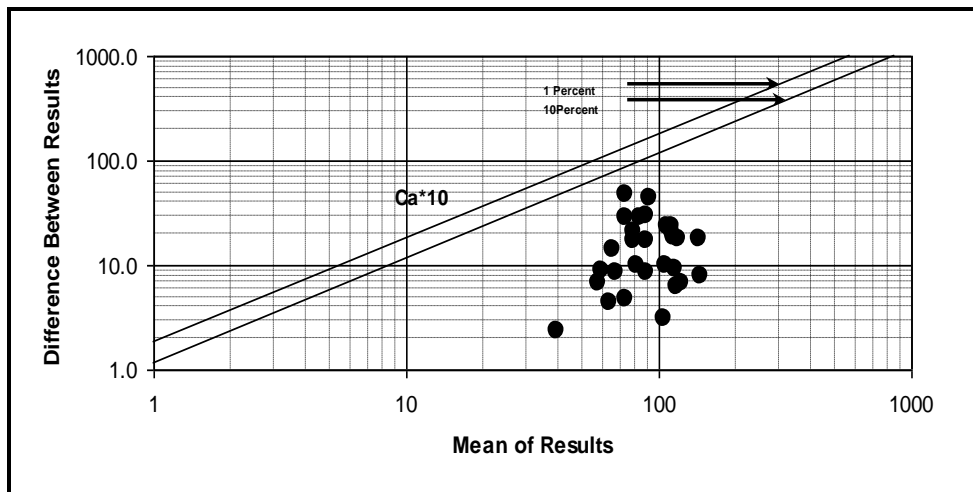
شکل 5-8



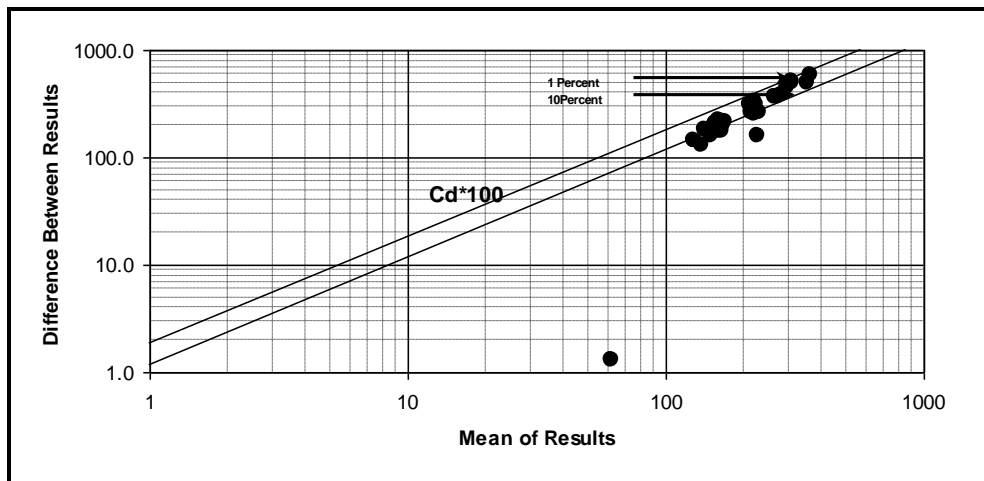
شکل 6-8



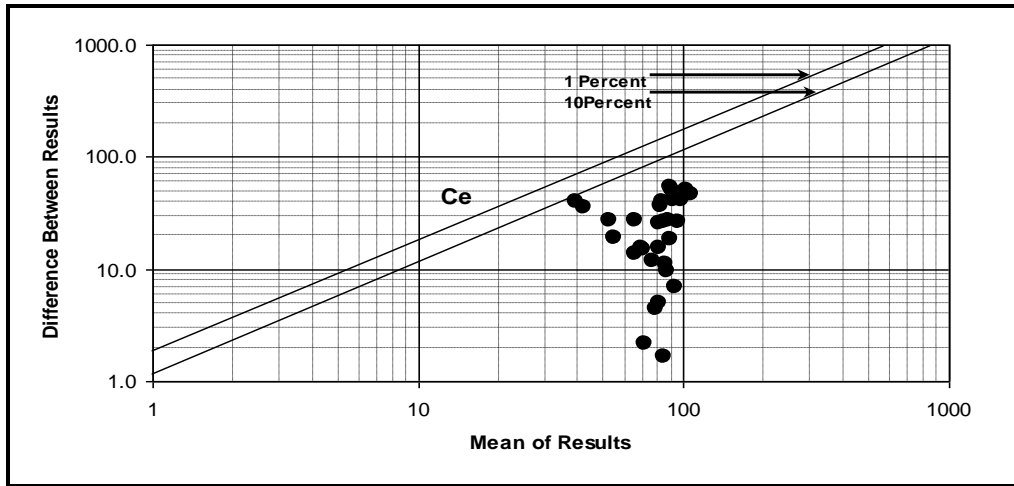
شکل 7-8



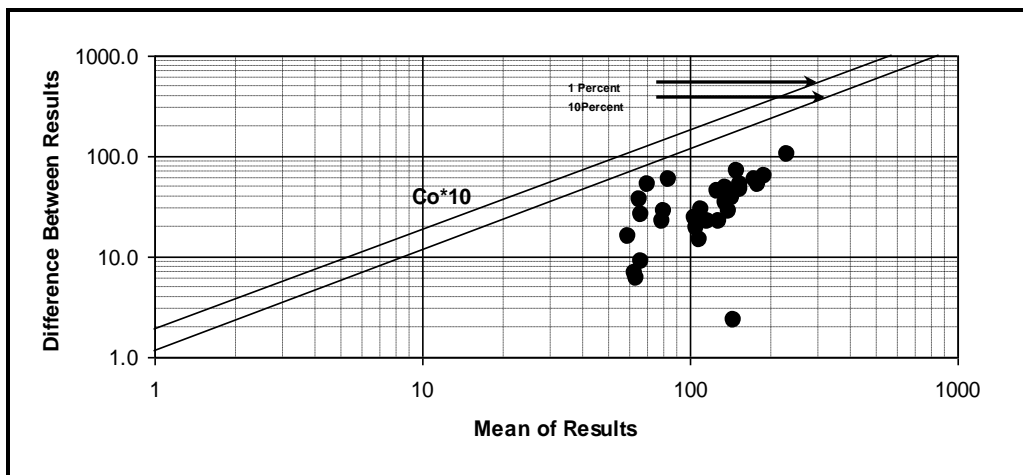
شکل 8-8



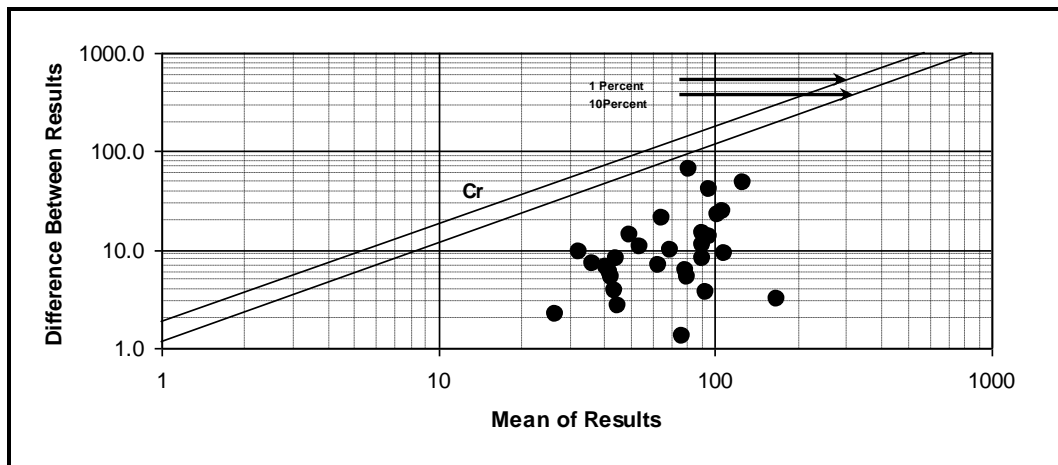
شکل 9-8



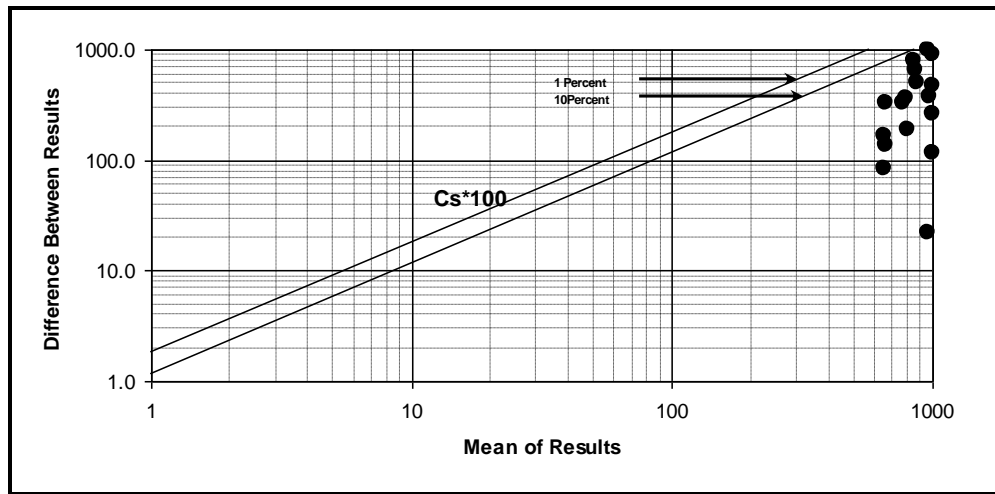
شکل 8-10



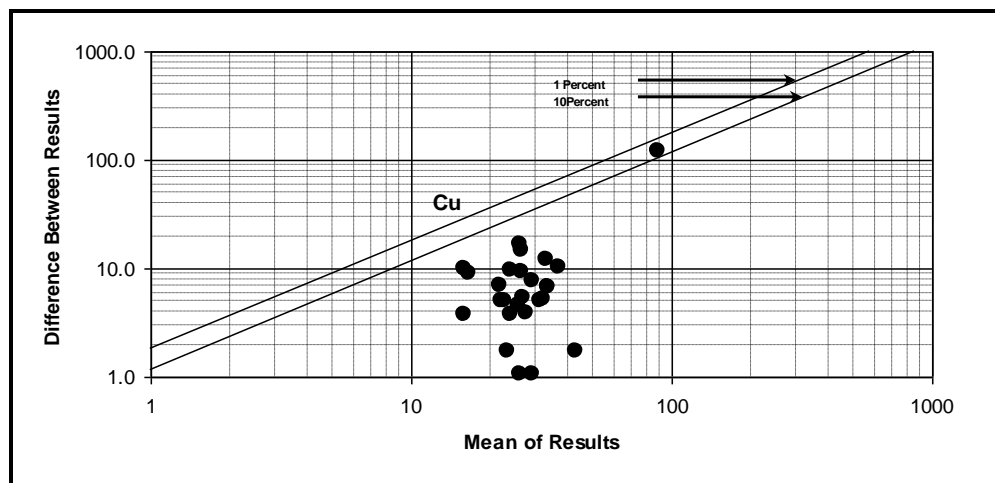
شکل 8-11



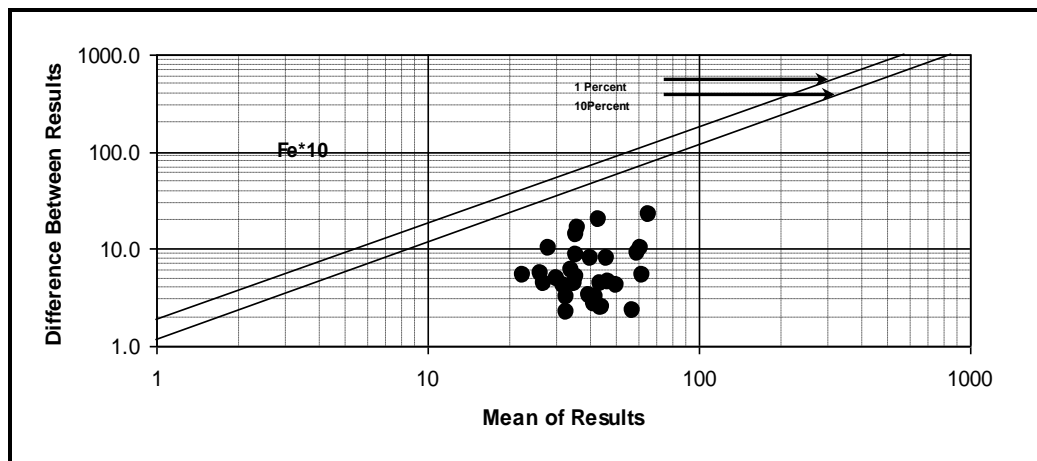
شکل 8-12



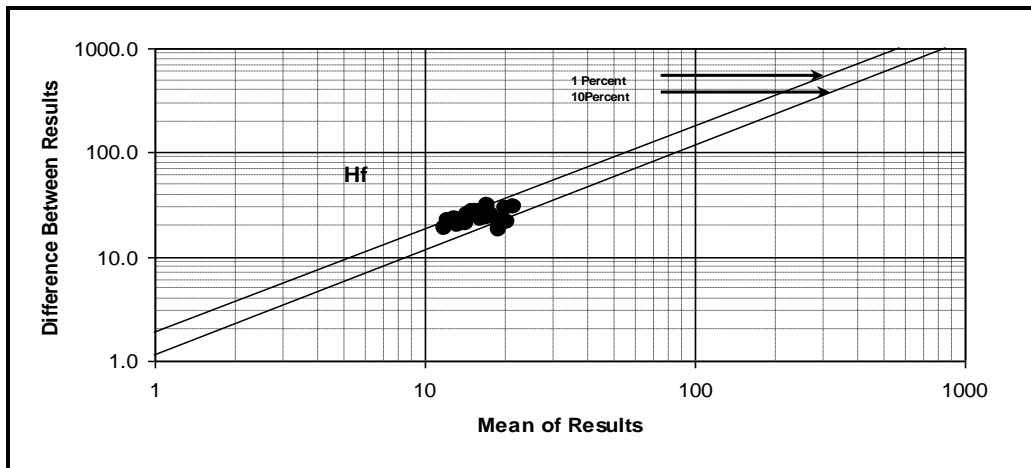
شکل 8-13



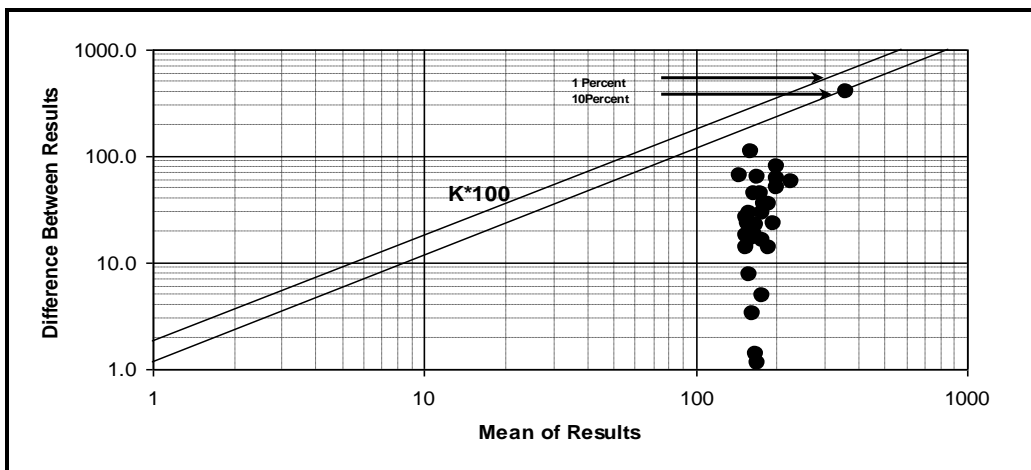
شکل 8-14



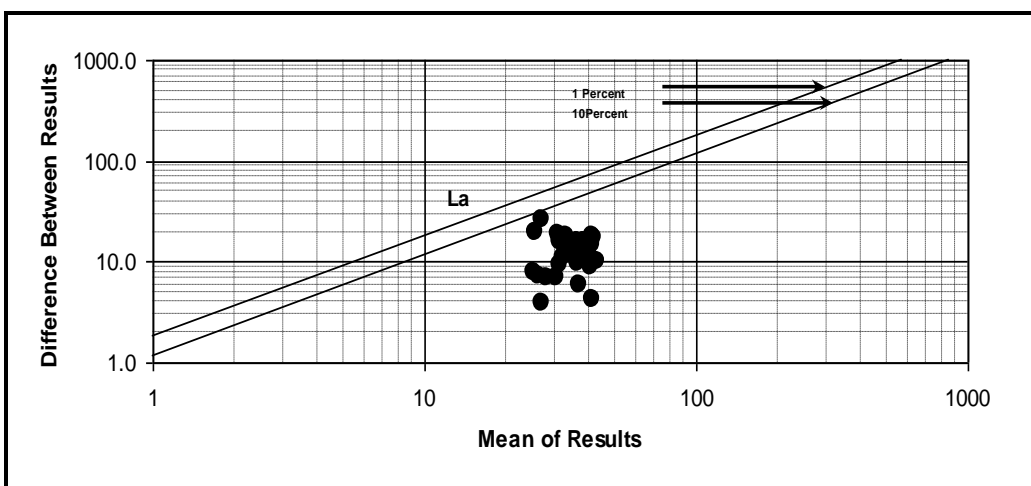
شکل 8-15



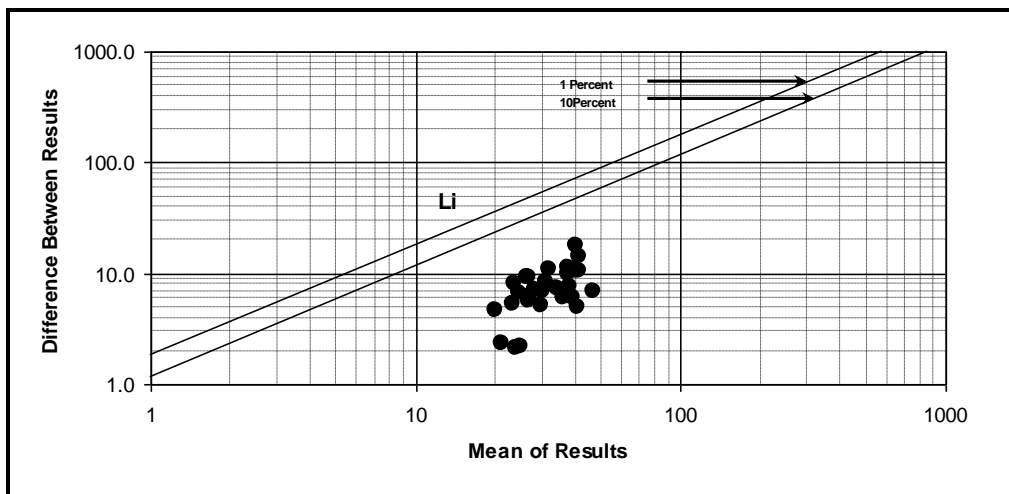
شکل 8-16



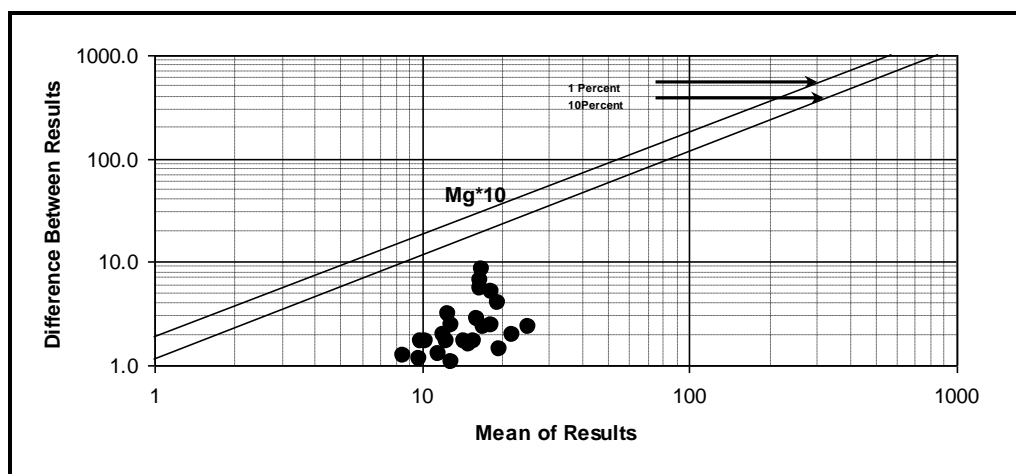
شکل 8-17



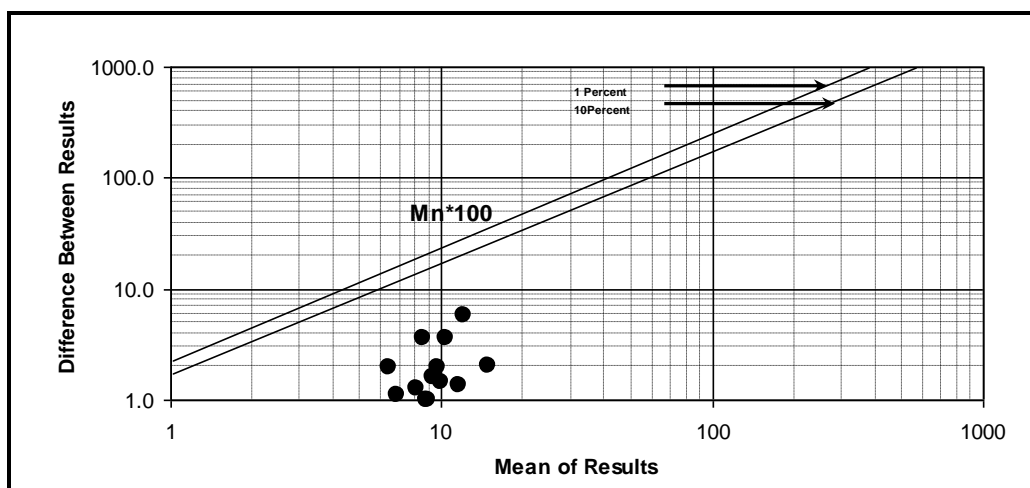
شکل 8-18



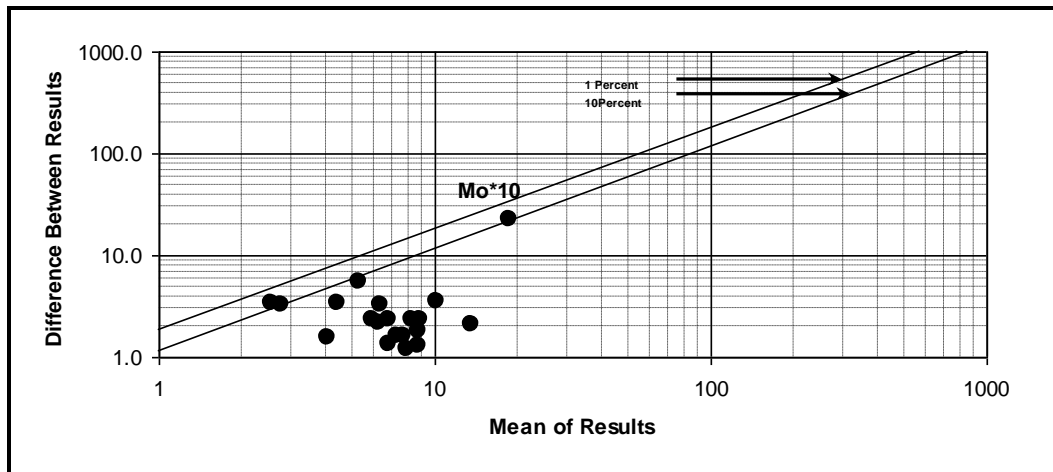
شکل 8-19



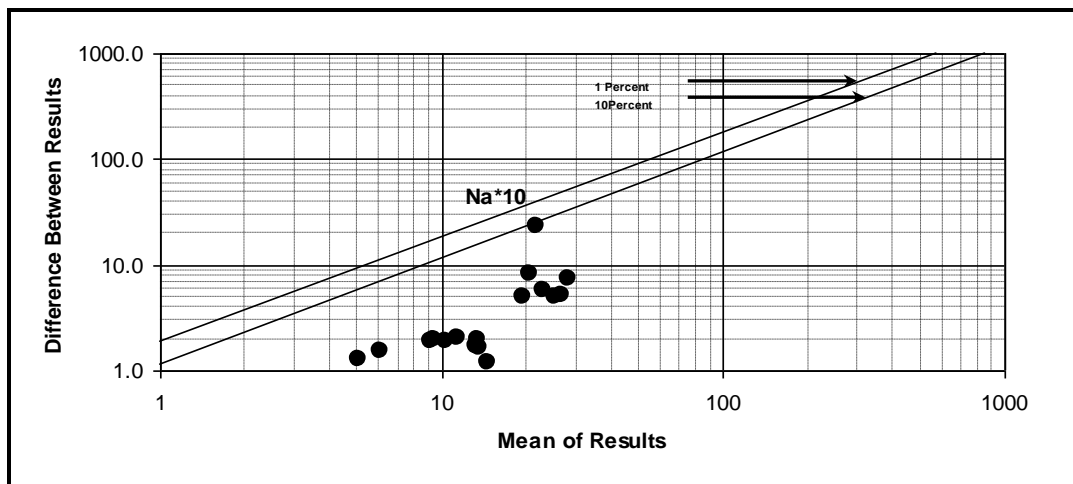
شکل 8-20



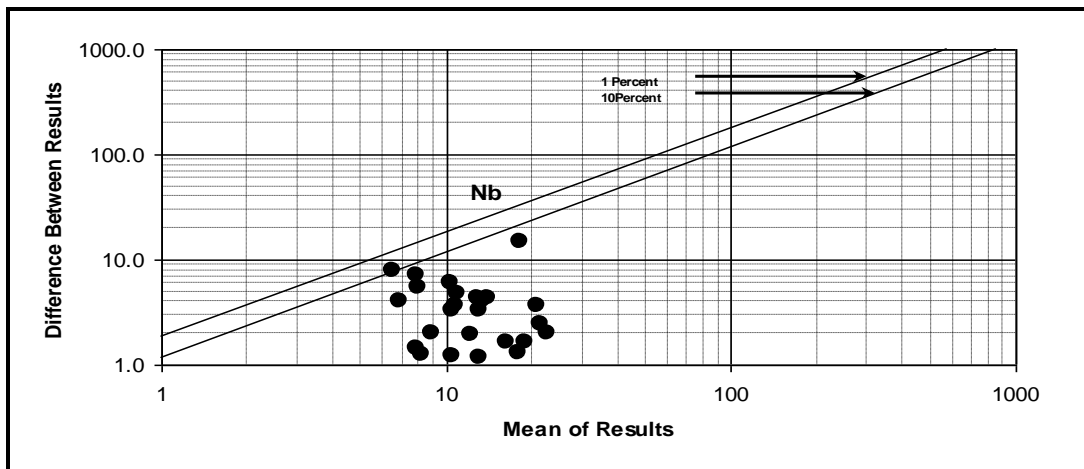
شکل 8-21



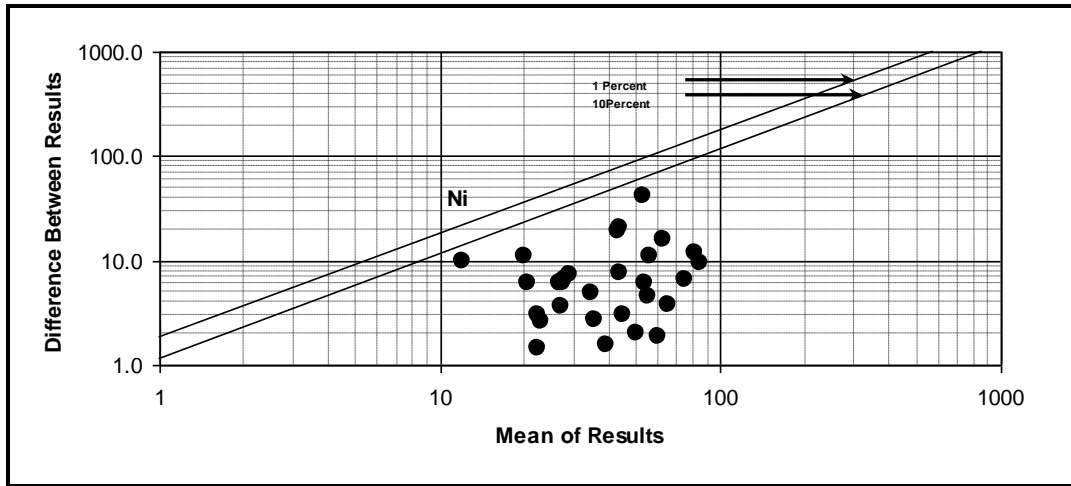
شکل 8-22



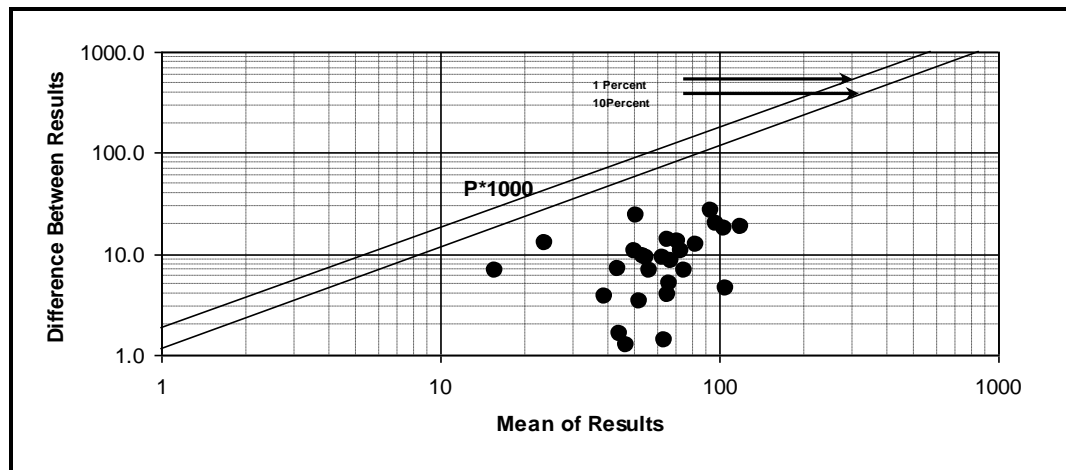
شکل 8-23



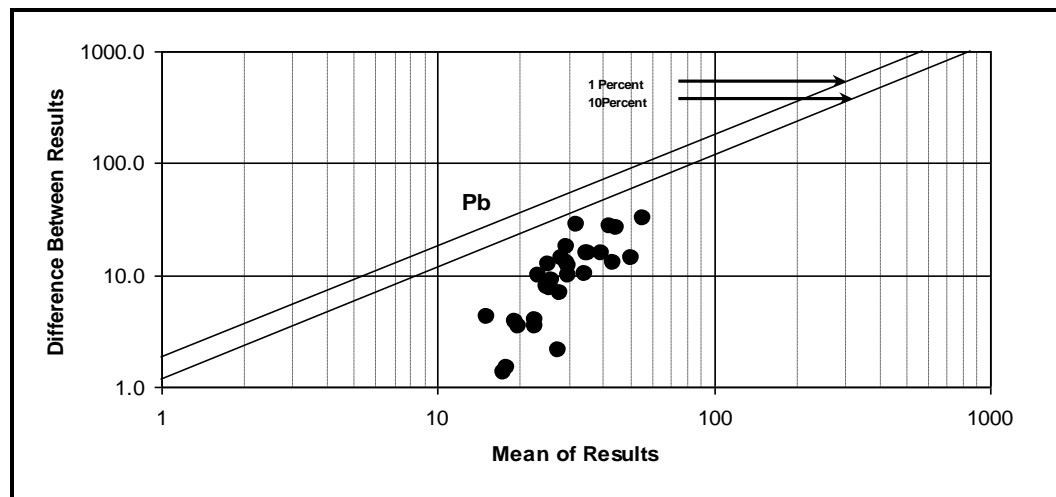
شکل 8-24



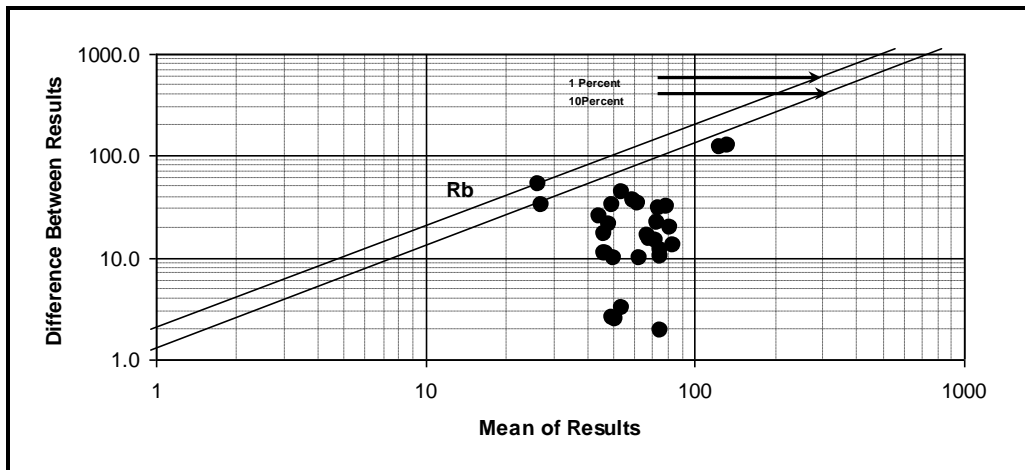
شکل 8-25



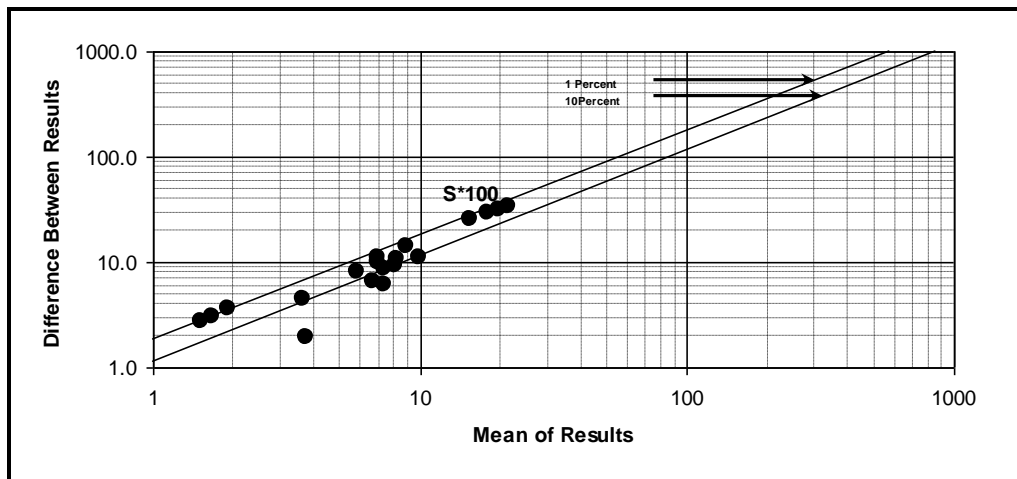
شکل 8-26



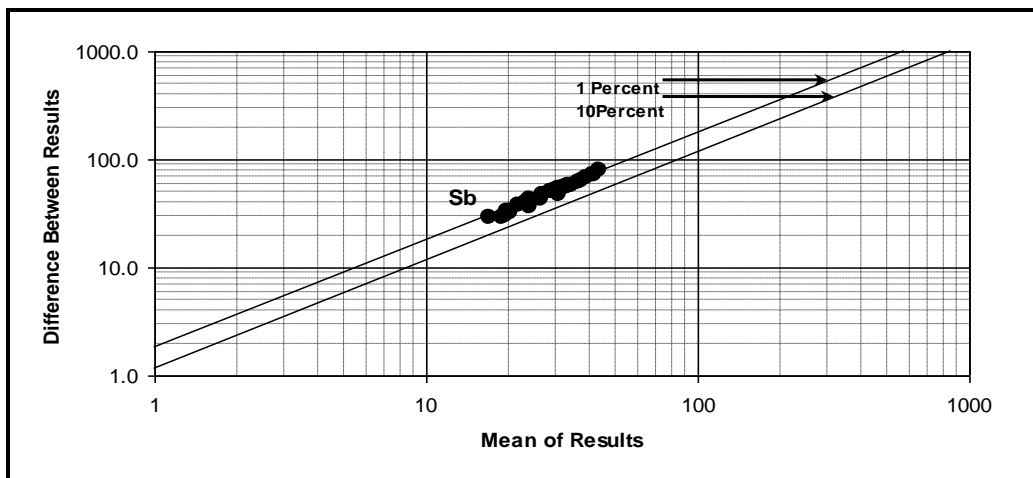
شکل 8-27



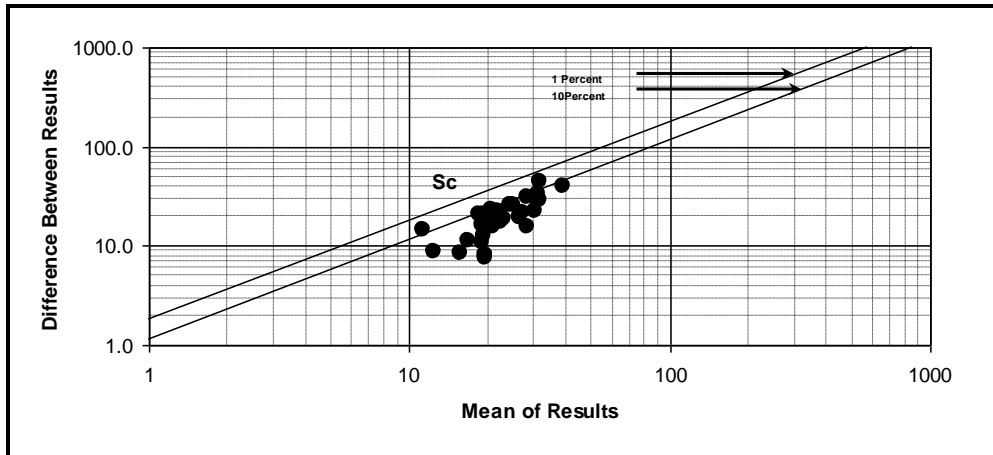
شکل 8-28



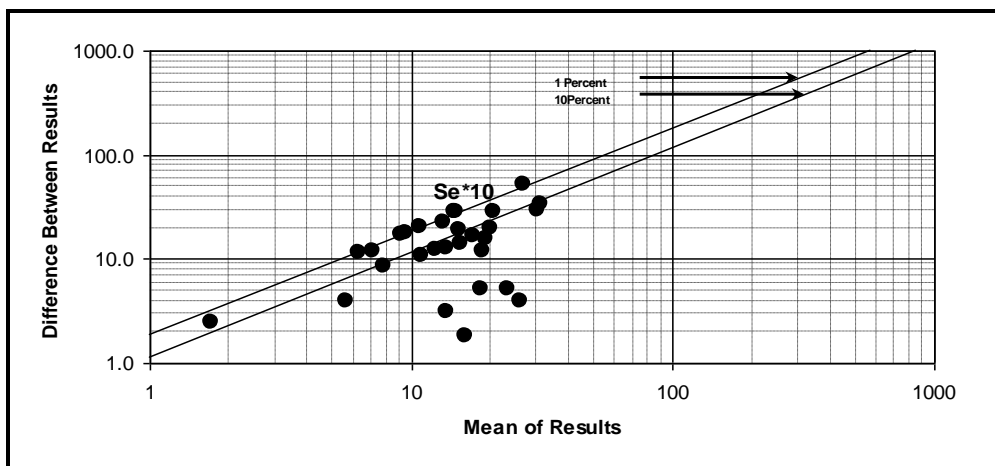
شکل 8-29



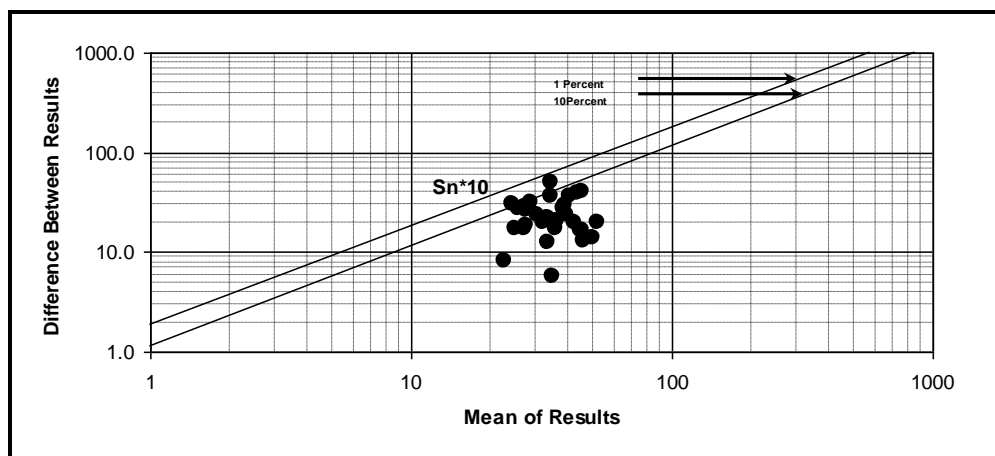
شکل 8-30



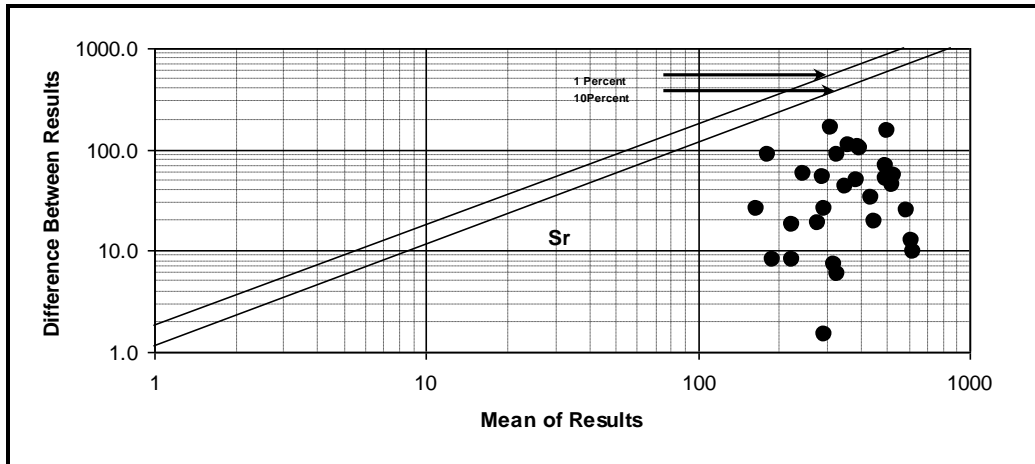
شکل 8-31



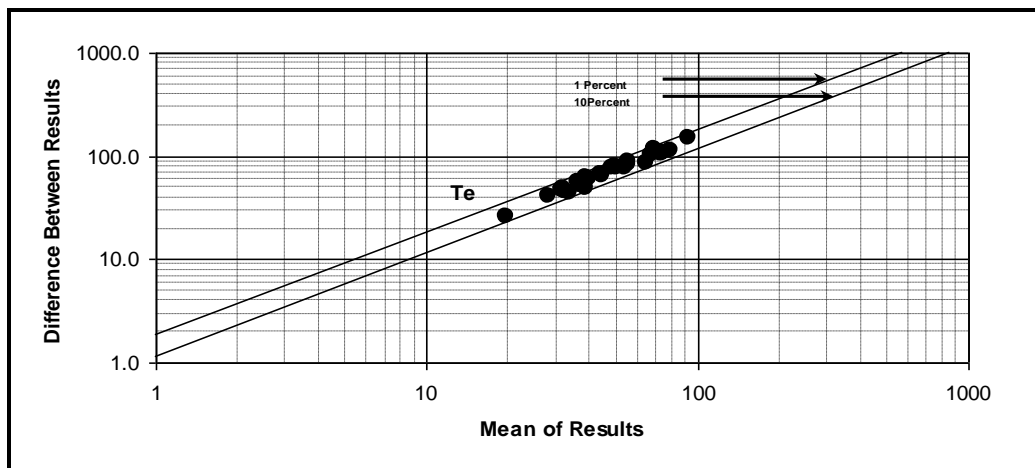
شکل 8-32



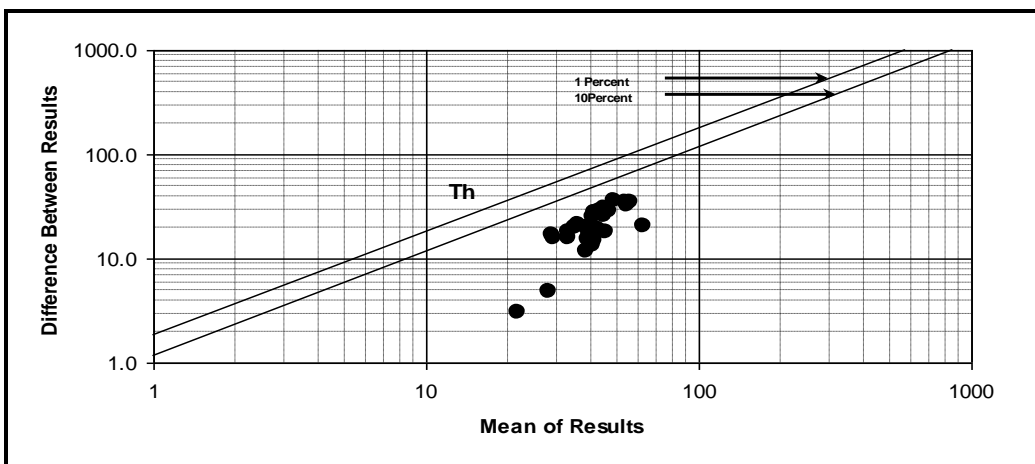
شکل 8-33



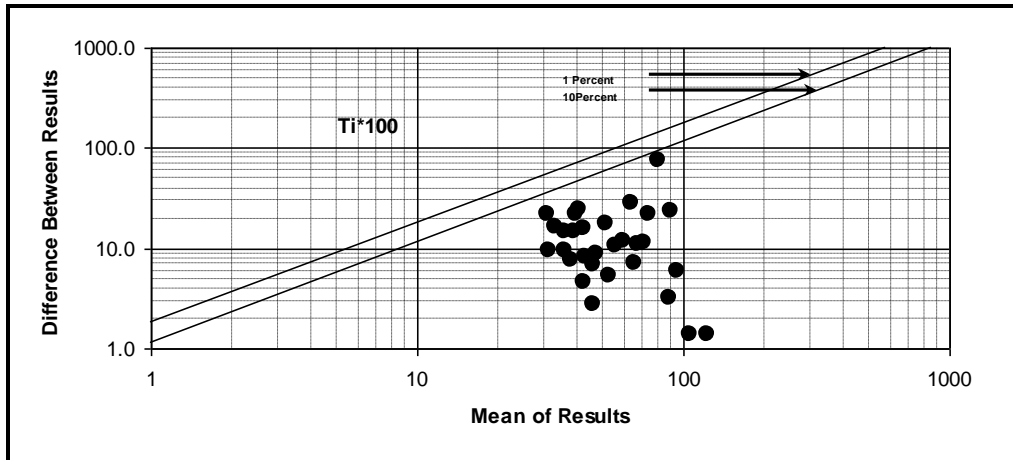
شکل 8-34



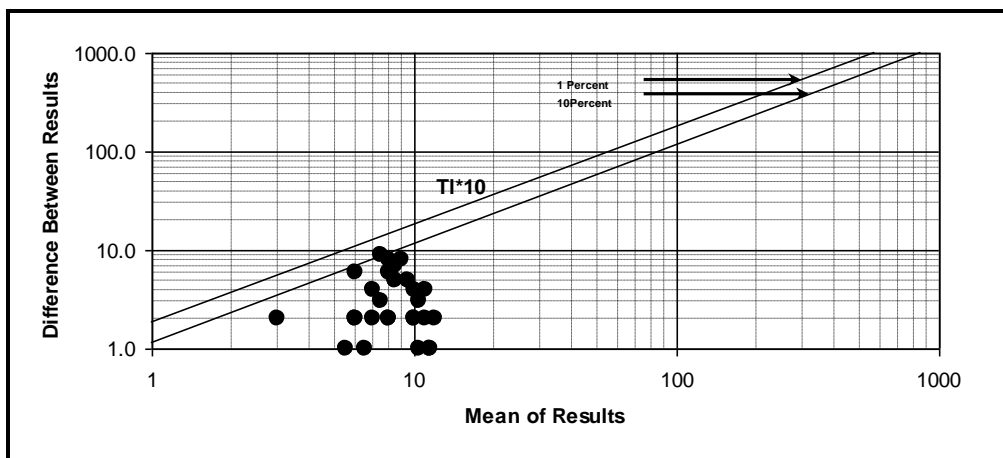
شکل 8-35



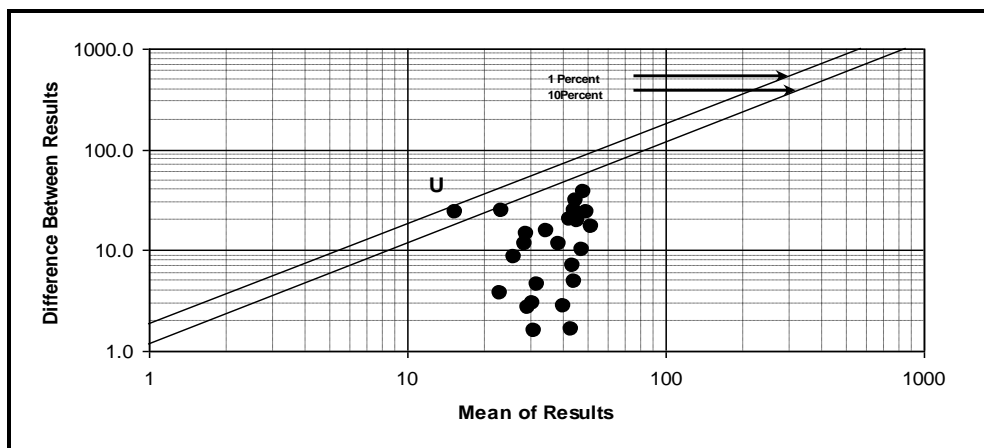
شکل 8-36



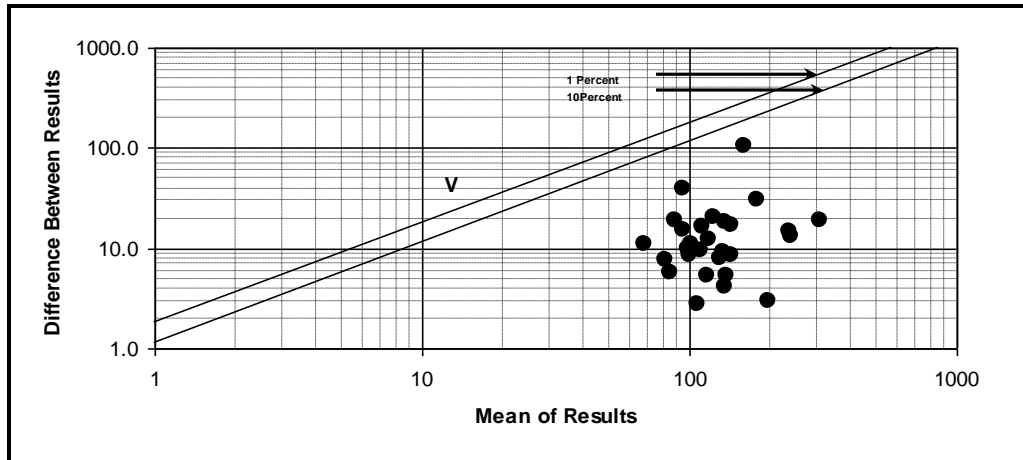
شکل 8-37



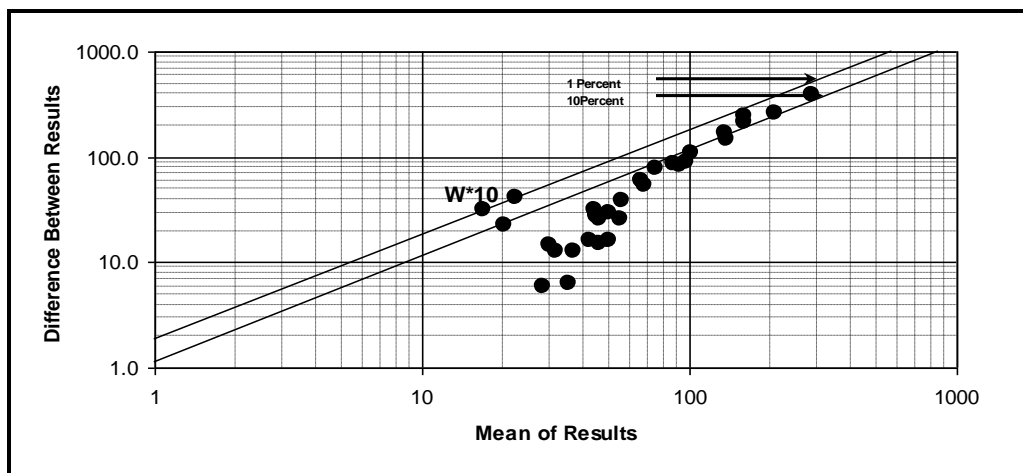
شکل 8-38



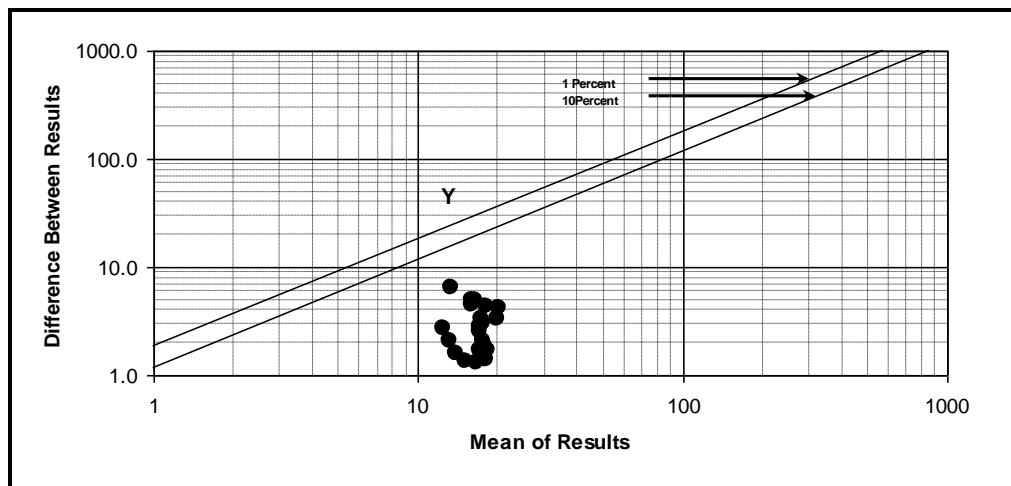
شکل 8-39



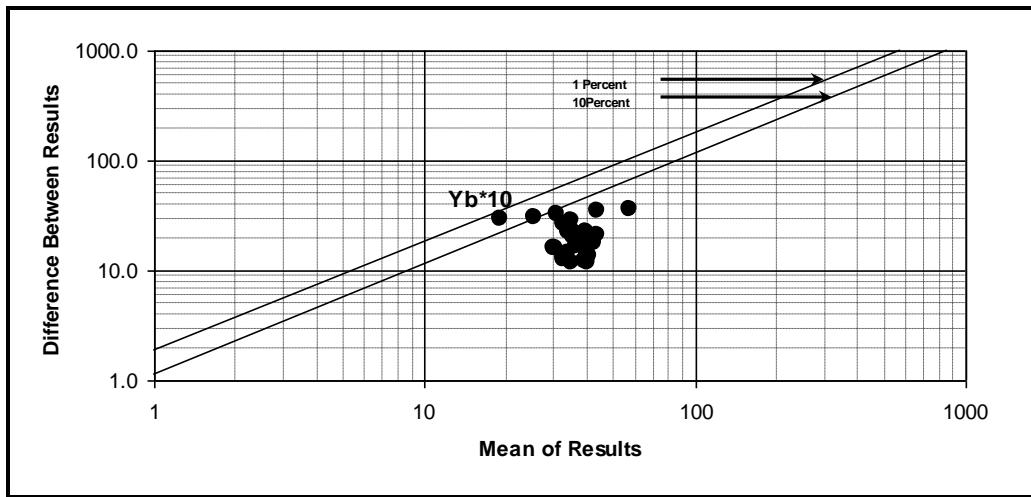
شکل 8-40



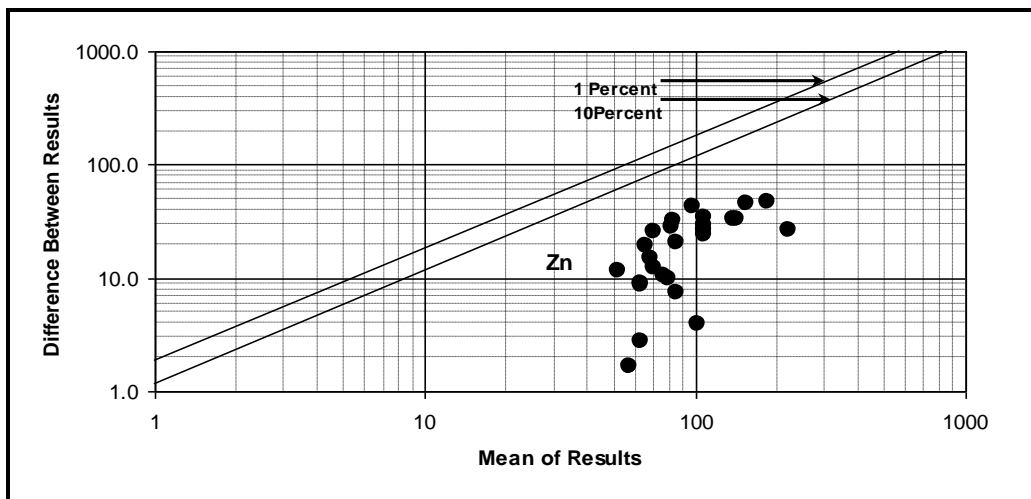
شکل 8-41



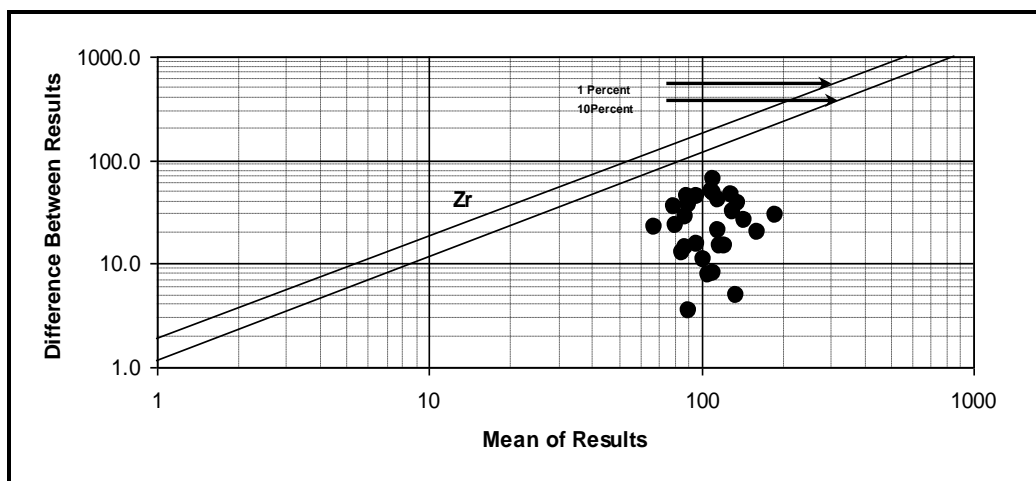
شکل 8-42



شکل 8-43



شکل 8-44



شکل 8-45

فصل نهم

9- مدل سازی آنومالیهای ژئوشیمیایی

9-1- روش کار

یکی از اهداف بررسیهای اکتشافی ژئوشیمیایی، انتخاب مناطق امیدبخش و اولویت بندی آنها برای کارهای نیمه تفصیلی است. برقراری چنین مدلی در اکتشافات ناحیه‌ای در مقیاس $1:100,000$ نیاز به کسب اطلاعاتی در زمینه‌های ناحیه‌ای و محلی دارد. اطلاعات ناحیه‌ای که هاله‌های ثانوی را در بر می‌گیرد شامل سکانسهای موجود در منطقه، سنگ درونگیر، دامنه سنی آنها و شرایط تکتونیکی محیط مربوط به آنهاست. شرایط محلی بیشتر محدود به ویژگیهای موجود در محدوده هاله‌های ثانوی است که شامل ویژگیهای محیط آنومالی از قبیل پدیده‌های ماگمائی، دگرگونی و رسوبی فعال در محدوده آنومالی و همچنین شرایط زمین شناسی ساختمانی محدوده آنومالی، پاراژنهای ژئوشیمیایی توسعه یافته در محدوده آنومالی، ویژگیهای کانی شناسی فرایندهای بعد از ماگمائی شامل انواع آلتراسیون‌ها و ساخت و بافت سنگها و زونهای کانی سازی احتمالی و بالاخره آنومالیهای ژئوفیزیکی در محدوده آنومالی می باشد. بالاترین امتیاز کاربرد چنین مدلی این است که پس از رتبه بندی آنومالیها براساس سازگاری آنها با تیپ معینی از کانسارها، عملیات اکتشافی احتمالی ای که باید در محدوده آن صورت پذیرد را با اولویت بندی پیشنهاد نماید. این کار از طریق مقایسه خواص داده شده در محل آنومالی با خواصی که محتملترین تیپ کانسار دارا می باشد، انجام می پذیرد. در محدوده این برگه $1:100,000$ پس از رسم نقشه‌های تک متغیره و چند متغیره آنومال و کنترل آنها به روشهای مختلف (برداشت کانی سنگین، مینرالیزه و آلتره) اقدام به مدل سازی محدوده آنومالی های مهم شده است که در بندهای بعدی به شرح هر یک خواهیم پرداخت. خلاصه داده ها و اطلاعات مفید هر منطقه در جدولی بنام شناسنامه منطقه در بخش ضمیمه آورده شده است.

9-2- مدل سازی آنومالی‌های ژئوشیمیایی و اولویت بندی آنها

در محدوده این برگه در مجموع 16 آنومالی ژئوشیمیایی معتبر (با اهمیت) و بی‌اهمیت تشخیص داده شده است که بعضاً تک عنصری ولی بیشتر چند عنصری می‌باشد. بعضی از آنومالی‌های تک عنصری در فاز کنترل آنومالی به علت شدت و

وسعت کم از مدل سازی حذف شده اند. نتیجه مدل سازی آنومالیهای این برگه به صورت جداولی که در زیر تشریح می شود آورده شده است همچنین شکل (9-1) محل آنومالی های مشخص شده در این برگه را نشان می دهد.

در این پروژه، اساس اولویت بندی مناطق امیدبخش را درجه سازگاری مجموعه پارامترهای مشاهده شده و یا اندازه گیری شده در محل توسعه هر آنومالی تشکیل می دهد. این درجه سازگاری به صورت درصد انطباق مجموعه خواص مشاهده شده با تیپهای استاندارد کانساری مورد ارزیابی قرار گرفته است و نتایج آن در ستون آخر جداول ارائه شده در مدل سازی آورده شده است. مدل های با امتیاز بیش از 10٪ به عنوان اولویت اول، مدل های با امتیاز بین 5 تا 10 درصد به عنوان اولویت دوم

و بالاخره مدل های با امتیاز کمتر از 5٪ به عنوان اولویت سوم طبقه بندی می گردند.

در این برگه علاوه بر امتیازهای (Score) بدست آمده، نظر کارشناسی و مشاهدات صحرائی انجام شده نیز در اولویت بندی آنومالی ها مؤثر بوده است. از بین 16 محل آنومالی تشخیص داده شده و مدل سازی شده در محدوده این برگه تنها 9 مورد دارای مدل معتبر می باشند که عبارتند از: آنومالی های M1, M2, M9, M11, M12, M15, M4.

با توجه به جداول مدلسازی نهایی، مقادیر امتیاز براساس معیار ذیل آنومالی ها را به درجات مختلف تقسیم می کند:

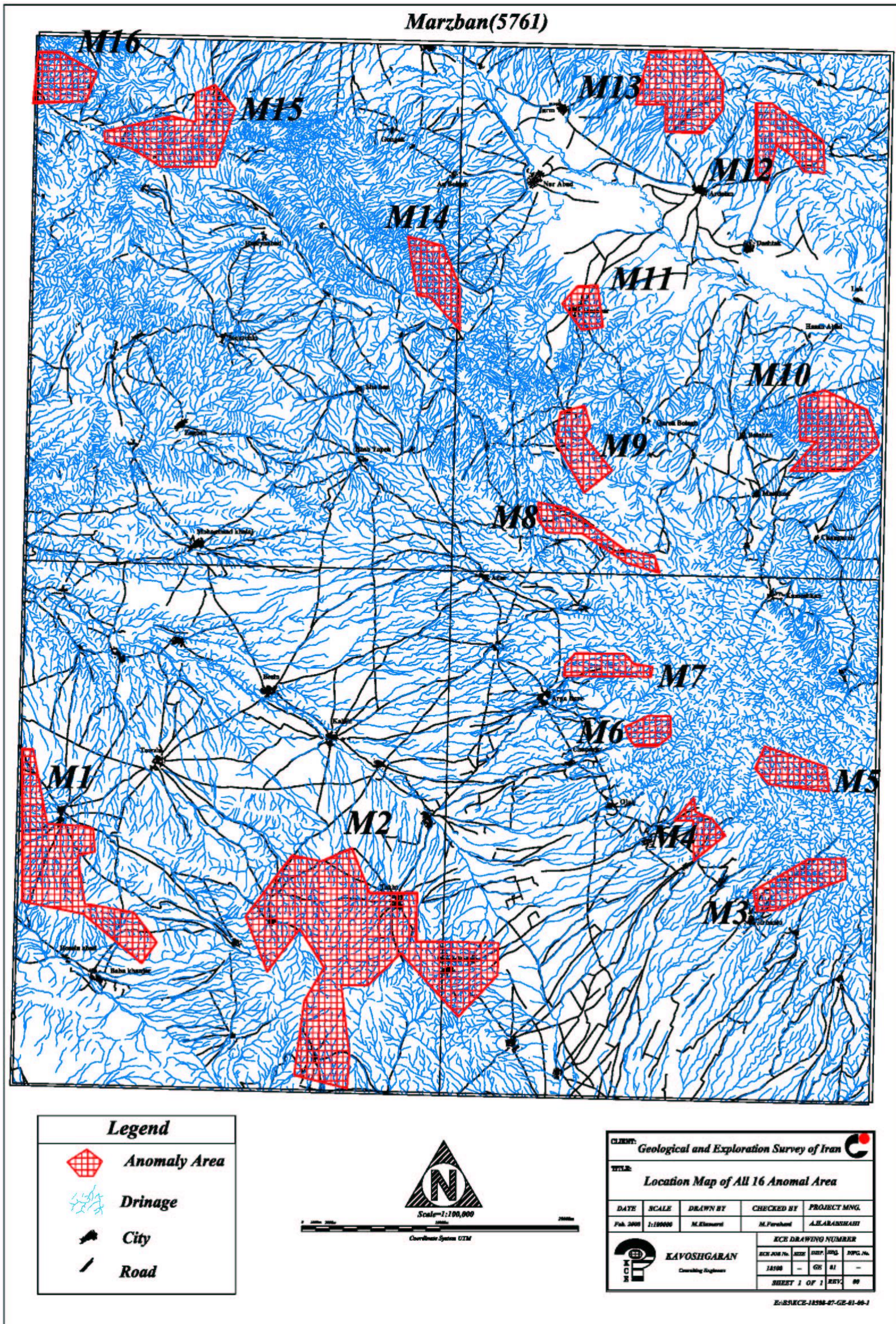
اولویت اول - آنومالی های با امتیاز بیشتر از 10٪، اولویت دوم - آنومالی های با امتیاز بین 5 تا 10٪، اولویت سوم - آنومالی های با امتیاز کمتر از 5٪.

9-3- نتیجه گیری مدلسازی

مطابق ملاک های معرفی شده در بند فوق آنومالی های این برگه بر حسب مقدار Score آنها به سه گروه بیشتر از 10، بین 5 تا 10 و کمتر از 5 تقسیم می شوند که به ترتیب اولویت های اول تا سوم را شامل می گردد. نقشه شماره 8 ضمیمه مناطق امید بخش را نشان می دهد.

جدول (9-1): موقعیت جغرافیایی و لیتولوژی مناطق آنومال

آنومالی	برگه 1:50,000	موقعیت جغرافیایی	لیتولوژی و مشاهدات صحرایی آنومالی مربوطه
M1	توزلو	سه کیلومتری شمال و شمال شرق حسین آباد	مارن ، سنگ آهک ، آهک دولومیتی ، آگلومرا، ماسه سنگ ، کنگلومرا و شیل
M2	توزلو و جربانلو	حوالی روستای تخت و شرق روستای قره بلاغ	مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، توف، آگلومرا، ماسه سنگ، کنگلومرا، آندزیت، داسیت، ریولیت، سنگ های متامورفیک و اسلیت
M3	جربانلو	یک کیلومتری شمال شرق جربانلو	متامورفیک، اسلیت، توف، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی
M4	جربانلو	شمال ساریجلو	مارن، سنگ آهک، ماسه سنگ، سنگ های متامورفیک و اسلیت دیوریت، برش ولکانیکی، بازالت، شیل و سیلستون
M5	جربانلو	شش کیلومتری شمال شرق ساریجلو	سنگ های متامورفیک و اسلیت دیوریت، برش ولکانیکی، بازالت، شیل و سیلستون
M6	جربانلو	شمال شرق چپقلو	سنگ های متامورفیک، اسلیت، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی
M7	جربانلو	شمال شرق آرپادره	متامورفیک، اسلیت، مارن ، سنگ آهک، آهک دولومیتی
M8	نور آباد	شمال و شرق آدار	متامورفیک، اسلیت، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، توف
M9	نور آباد	سه کیلومتری غرب قره بلاغ	توف، آندزیت، داسیت، ریولیت، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، آگلومرا، ماسه سنگ، کنگلومرا، سنگ های متامورفیک، اسلیت
M10	نور آباد	سه کیلومتری شرق بالابان	آگلومرا، ماسه سنگ، کنگلومرا، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، سنگ های متامورفیک و اسلیت
M11	نورآباد	حوالی آزامبار	آگلومرا، ماسه سنگ و کنگلومرا، سنگ های مارن، سیلستون و گچ
M12	نورآباد	سه کیلومتری شمال شرق اردلان	آندزیت، داسیت، ریولیت، توف، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، آگلومرا، ماسه سنگ، کنگلومرا و شیل
M13	نور آباد	سه کیلومتری شمال غرب اردلان	مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی ، شیل و قطعاتی از سنگ های ولکانیکی بازیگ، حدواسط
M14	محمدخلج	5 کیلومتری جنوب آق بلاغ	آگلومرا، ماسه سنگ، کنگلومرا وو رس قرمز
M15	محمد خلیج	شرق دلایر علیا	رس قرمز، آندزیت، داسیت، ریولیت، آگلومرا، ماسه سنگ، کنگلومرا
M 16	محمد خلیج	یک کیلومتری شمال دلایر علیا	آگلومرا، ماسه سنگ، کنگلومرا، رس قرمز، آندزیت، داسیت، ریولیت



شکل 9-1: محل آنومالی های مشخص شده در این برکه

شرح منطقه M13:

این منطقه در برگه 1:50,000 نور آباد و در سه کیلومتری شمال غرب اردلان واقع است. مدل های مربوط به آن در جدول M13 و در انتهای این فصل آمده است. اولین مدل آن و تنها مدل مثبت آن، کانسار تیپ سرب و روی با میزبان ماسه سنگی با 11/30٪ امتیاز است.

M13

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Sandstone Hosted Pb-Zn	100	11.30
Appalachian Zn	58	-0.10
Creed Epithermal Veins	8	-0.30
Sedimentary exhalative Zn-Pb	58	-2.20
Missouri Pb-Zn	70	-2.80

این آنومالی دارای وسعتی در حدود 14/9 کیلومتر مربع بوده و سنگ های موجود در بالادست آن شامل مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، ماسه سنگ، شیل و قطعاتی از سنگ های ولکانیکی بازیکی می باشد. در این منطقه آنومالی ژئوشیمیایی از عناصر Pb، Sb، Te وجود دارد. نمونه های مینرالیزه برداشت شده از آن شامل عناصر Sr، Co، Ba در حد آنومال بوده است. همچنین نمونه های کانی سنگین در این محل دارای کانی های باریت، سروزیت، اپیدوت، گالن، گوتیت، لیمونیت، ماسیکوت، اسمیت زونیت، مجموع کانه های فلزی، مجموع کانه های آهن، مجموع کانه های غیر فلزی در حد غنی شده می باشند. آلتراسیون های مشاهده شده در این ناحیه عبارتند از: سیلیسی، هماتیسی، لیمونیتی. از نظر ساختاری این محدوده در زون گسلی قرار دارد که بر اهمیت آن می افزاید. (شکل 9-3)



گرایش نهایی
پروژه اکتشاف ژئوشیمیایی ناحیه ای در ورقه یکصد هزارم مرزبان

گرایش نهایی

پروژه اکتشاف ژئوشیمیایی ناحیه ای در ورقه یکصد هزارم مرزبان

فصل نهم: مدل سازی آنومالیهای ژئوشیمیایی



سازمان زمین شناسی و اکتشاف
معدنی کشور

Sheet 1:50,000: Anomaly NO. **M13**

NURABAD

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	EI Data
349	Pb	137.00	Js+J+K+1	2.88
458	Sb	102.60	Qt+K+1	1.93
458	Te	157.30	Qt+K+1	2.26

Geochemical Anomal Samples:

Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults:

Arborne Geoph.:

Altration: vugi Q Silicification Propylitic Agilic Oz Carbonate Listv. Chloritization Platic

Fault: Fracture: Limonite Hematite Goetite Siderite Graizen Sericization Philic

Weathering: Gossan: Other:

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area:

Heavy Mineral	MN-45-H	MN-46-H	MN-47-H	MN-48-H
APATITE	0.001	0.001	0.000	0.000
BARITE	146.880	68.040	0.270	17.280
CELESTINE	0.000	0.000	0.000	0.000
CHAMOSITE	0.000	0.000	0.000	0.000
CHLORITE	0.000	0.000	0.000	0.000
CINNABAR	0.000	0.000	0.000	0.000
CERUSSITE	26.520	0.000	0.000	0.000
CROUNDOM	0.000	0.000	0.000	0.000
EPIDOTS	0.001	308.448	81.600	0.001
FLOURITE	0.001	0.000	0.000	0.000
GALENA	30.800	0.000	0.000	0.000
GARNET	0.000	0.000	0.000	0.000
GOLD	0.000	0.000	0.000	0.000
GOETHITE	366.048	6.663	211.200	126.720
HEMATITE	490.144	643.759	763.200	361.600
ILMENOMAGNETITE	0.000	0.000	0.000	0.000
ILMENITE	0.000	0.000	0.000	0.000
LEUCOXENE	0.001	0.000	0.001	0.000
LIMONITE	0.000	0.000	91.200	2.700
MAGNETITE	63.648	87.360	0.312	99.840
MALACHITE	0.000	0.000	0.000	0.000
MARTITE	0.000	0.000	0.000	0.000
MASSICOT	0.001	0.000	0.000	0.000
MIMETITE	0.000	0.000	0.000	0.000
NATIVE COPPER	0.000	0.000	0.000	0.000
OLIGISTE	0.001	0.000	0.000	0.000
PYROLUSITE	0.000	0.000	0.000	0.000
RUTILE	0.001	0.001	0.001	0.000
SCHHEELITE	0.000	0.000	0.000	0.000
SMITHSONITE	0.898	0.000	0.000	0.000
ZIRCON	0.001	0.001	0.001	0.000
sum Pyrite	289.000	9.240	6.000	180.000
Sum Ore(M)	56.019	0.000	0.000	0.000
Sum TiO2	909.840	737.772	1065.912	610.880
Sum Ore(NM)	146.880	68.040	0.270	17.280

Mineralized Samples Taken from Anomal Area:

Variables	MN 45 M1	MN 46 M1	MN 47 M1	MN 48 M1
Ag	0.78	0.57	0.23	
As	59.1	25	13.6	
Au	0	0	0	
Ba	3040	2920	699	
Bi	0	0	0	
Cd	0.2	0.3	0	
Co	1	2.4	125	
Cr	7	12	32	
Cu	43.4	62.1	93.6	
Mo	3.7	0.8	0.3	
Ni	3	4	112	
Pb	6.5	25.4	7.8	
Sb	16	9.1	4.6	
Sn	0	0	0.2	
Sr	1590	3480	511	
Te	0	0	0	
Th	0.11	0.28	8.24	
Tl	0.9	0.2	0.3	
U	2.97	3.19	3.21	
W	2.1	2.1	0.4	
Zn	62.4	175	55.1	

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock Type	Volcanic	Volcanic Breccia
Felsic-intermediate Volcanic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mafic Volcanic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andesite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andesite achy/Andesite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Megaporphiry Andesite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Basalt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Olivin Basalt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rhyolite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dacite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Granite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aplite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ignembrite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Porfise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tuff	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conglomerate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sandstone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Shale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limestone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gypsum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Minerals

Malachit	<input type="checkbox"/>	Chalcopyrite	<input type="checkbox"/>	Galen	<input type="checkbox"/>	Pyrolosite	<input type="checkbox"/>	Blotite	<input type="checkbox"/>
Azorit	<input type="checkbox"/>	LIMONITE	<input type="checkbox"/>	GOETHITE	<input type="checkbox"/>	Hematit	<input type="checkbox"/>	Quartz	<input type="checkbox"/>
Quartz Granit	<input type="checkbox"/>	Quartz Feldst	<input type="checkbox"/>	Baryte	<input type="checkbox"/>	Q-Krant	<input type="checkbox"/>	Quartz	<input type="checkbox"/>
Quartz Carbonate	<input type="checkbox"/>	Carbonate Silice vein	<input type="checkbox"/>	Eye Quartz	<input type="checkbox"/>				

Fillings

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

شکل 9-3: شناسنامه (ویژگیهای) منطقه M13

2-3-9- مناطق با اولویت دوم شامل: M1, M9, M11, M12, M15

شرح منطقه M1:

این آنومالی در برگه 1:50,000 توزلو و در سه کیلومتری شمال و شمال شرق حسین آباد واقع شده است. مدل های مربوط به آن در جدول M1 و در انتهای این فصل آمده است. اولین مدل آن تیپ کانسار های اورانیوم ماسه سنگی با 5/40% امتیاز می باشد. مدل های بعدی با امتیاز مثبت عبارتند از: آنتیموان ساده (زیر تیپ افشانی) با 4/70% امتیاز، کانسار های تیپ آنتیموان ساده با 4% امتیاز، تیپ منگنز رسوبی با 3/30% امتیاز، کانسار های تیپ طلا مرتبط با گسل های کم شیب با 2%/30 امتیاز.

M1

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Sandstone U	73	5.40
Disseminated Sb	78	4.70
Simple Sb	63	4.00
Sedimentary Mn	55	3.30
Flat Faults Au	8	2.30

این آنومالی دارای وسعتی در حدود 24 کیلومتر مربع بوده و سنگ های موجود در بالادست آن عبارتند از: مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، آگلومرا، ماسه سنگ، کنگلومرا و شیل. در این منطقه نمونه های آنومالی ژئوشیمیایی از عناصر Sb، Th، Cd، U وجود دارد. نمونه های مینرالیزه برداشت شده نسبت به هیچ عنصری آنومال نمی باشد. همچنین نمونه های کانی سنگین در این محل شامل کانی های سروزیت، گارنت، طلا، گوتیت، همتایت، پیرولوزیت، مجموع کانی های پیریت، مجموع کانه های فلزی، مجموع کانی های آهن می باشد. این ناحیه در زون شکستگی قرار ندارد.

شرح منطقه M9:

این آنومالی در برگه 1:50,000 نور آباد و در سه کیلومتری غرب قره بلاغ واقع است. مدل های مربوط به آن در جدول M9 و در آخر این فصل آمده است. اولین مدل آن و تنها مدل با امتیاز مثبت، کانسار تیپ سرب و روی با میزبان ماسه سنگی با 5%/60 امتیاز می باشد.

M9

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Sandstone Hosted Pb-Zn	100	5.60
Appalachian Zn	78	-5.10
Bedded Barite	48	-8.20
Missouri Pb-Zn	55	-8.40
Sedimentary exhalative Zn-Pb	13	-9.60

این آنومالی مساحتی در حدود 6/8 کیلومتر مربع بوده و سنگ های موجود در بالادست آن شامل توف، آندزیت، داسیت، ریولیت، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، آگلومرا، ماسه سنگ، کنگلومرا، سنگ های متامورفیک، اسلیت و سیلتستون می باشد. در این منطقه نمونه آنومالی ژئوشیمیایی از عنصر Sr وجود دارد. همچنین نمونه های کانی سنگین در این محل شامل کانی های سروزیت، اسمیت زونیت و مجموع کانه های فلزی می باشد. این منطقه در زون شکستگی زیاد قرار گرفته است.

شرح منطقه M11:

این آنومالی در برگه 1:50,000 نورآباد و در حوالی آزامبار واقع است. مدل های مربوط به آن در جدول M11 و در آخر فصل آمده است. اولین مدل آن کانسار تیپ مس با میزبان ماسه سنگی با 5%/80 امتیاز می باشد. مدل بعدی با امتیاز مثبت کانسار های تیپ طلا مرتبط با گسل های کم شیب با 1%/70 امتیاز می باشد.

M11

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Sediment Hosted Cu	98	5.80

فصل نهم: مدل سازی آنومالیهای ژئوشیمیایی

Flat Faults Au	3	1.70
Sedimentary exhalative Zn-Pb	3	-6.30
Sandstone U	65	-9.30
Sandstone Hosted Pb-Zn	65	-10.80

این آنومالی مساحتی در حدود 3/5٪ کیلومتر مربع بوده و سنگ های موجود در بالادست آن شامل آگلومرا، ماسه سنگ و کنگلومرا می باشد. در این منطقه نمونه آنومالی ژئوشیمیایی از عنصر Co وجود دارد. نمونه های مینرالیزه نسبت به عناصر Co، Mo، Cu، آنومال می باشند همچنین نمونه های کانی سنگین در این محل شامل کانی های باریت، اپیدوت، گوتیت، ایلمنو مگنتیت، ایلمنیت، لوکوکسن، زیرکن، مجموع کانی های تیتان، مجموع کانی های غیر فلزی می باشند. این منطقه در زون شکستگی قرار ندارد.

شرح منطقه M12:

این آنومالی در برگه 1:50,000 نورآباد و در سه کیلومتری شمال شرق اردلان واقع است. مدل های مربوط به آن در جدول M12 و در آخر فصل آمده است. اولین مدل آن کانسار تیپ مس با میزبان رسوبی با 5/90٪ امتیاز می باشد. مدل های بعدی آن با امتیاز مثبت عبارتند از کانسار های تیپ طلا مرتبط با گسل های کم شیب با 1/60٪ امتیاز.

M12

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Sediment Hosted Cu	100	5.90
Flat Faults Au	5	1.60
Sedimentary exhalative Zn-Pb	8	-4.30
Sedimentary Mn	55	-7.20
Sandstone U	70	-9.30

این آنومالی مساحتی در حدود 9 کیلومتر مربع بوده و سنگ های بالادست آن شامل آندزیت، داسیت، ریولیت، توف، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، آگلومرا، ماسه سنگ، کنگلومرا و شیل می باشد. در این منطقه نمونه آنومالی ژئوشیمیایی از عناصر Cu، Th، U وجود دارد. همچنین نمونه های کانی سنگین در این محل شامل سینابر، اپیدوت، گوتیت، هماتیت و مجموع کانی های آهن می باشد. این منطقه در زون شکستگی قرار دارد.

شرح منطقه M15:

این آنومالی در برگه 1:50,000 محمد خلیج و در شرق دلایر علیا واقع است. مدل های مربوط به آن در جدول M15 و در آخر فصل آمده است. اولین مدل آن کانسار کانسار تیپ مس با میزبان ماسه سنگی با 7٪ امتیاز می باشد. مدل های بعدی با امتیاز مثبت به ترتیب شامل کانسار های تیپ بازالتی با 3/70٪ امتیاز، کانسار های تیپ آهن اسکارنی با 2/50٪ امتیاز، کانسار تیپ تنگستن اسکارنی با 2/40٪ امتیاز می باشد.

M15

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Sediment Hosted Cu	100	7.00
Basaltic Cu	73	3.70
Skarn-Fe	10	2.50
W-Skarn	5	2.40
Missouri Pb-Zn	3	-2.60

این آنومالی مساحتی در حدود 15 کیلومتر مربع دارد و سنگ های موجود در بالادست آن شامل رس قرمز، آندزیت، داسیت، ریولیت، آگلومرا، ماسه سنگ، کنگلومرا می باشد.

در این منطقه نمونه آنومالی ژئوشیمیایی از عناصر W، V، Cu، Cd وجود دارد. همچنین نمونه های کانی سنگین شامل باریت، گوتیت، هماتیت، مگنتیت، مجموع کانی های آهن و مجموع کانه های غیر فلزی می باشد. این منطقه در زون شکستگی قرار ندارد.

3-3-9- مناطق با اولویت سوم شامل: M4, M3

شرح منطقه M3:

این آنومالی در برگه 1:50,000 جربانلو ودر یک کیلومتری شمال شرق جربانلو واقع شده است. مدل های مربوط به آن در جدول M3 و در آخر این فصل آمده است. اولین مدل آن کانسار تنگستن رگه ای با امتیاز 1/90٪ می باشد. مدل بعدی با امتیاز مثبت کانسار های تیپ رسوبی سرب و روی اگزلاتیو با 1/90٪ امتیاز می باشد.

M3

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
W-Viens	90	1.90
Sedimentary exhalative Zn-Pb	5	1.90
Sediment Hosted Cu	3	-4.00
Bedded Barite	73	-5.60

W-Skarn	53	-6.10
---------	----	-------

این آنومالی در حدود 7/4 متر مربع می باشد و سنگ های بالادست آن عبارتند از سنگ های متامورفیک، اسلیت، توف، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی. در این منطقه نمونه آنومالی ژئوشیمیایی از عناصر W، Pb وجود دارد. همچنین کانی سنگین های این منطقه شامل کانی های باریت، سروزیت، ایلمنومگنتیت، ایلمنیت، لوکوکسن، زیرکن، مجموع کانی های فلزی، مجموع کانی های تیتان و مجموع کانه های غیر فلزی می باشد. این منطقه در زون شکستگی قرار گرفته است.

شرح منطقه M4:

این آنومالی در برگه 1:50,000 جربانلو در شمال ساریجلوواقع است. مدل های مربوط به آن درجدول M4 و در آخر فصل آمده است. اولین مدل آن کانسار تیپ اورانیوم ماسه سنگی با 4/20٪ امتیاز می باشد. مدل بعدی با امتیاز مثبت کانسار تیپ منگنز رسوبی با 0/60٪ امتیاز می باشد.

M4

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Sandstone U	100	4.20
Sedimentary Mn	5	0.60
Volcanic-Hosted Cu-As-Sb	3	-9.10
Sediment Hosted Cu	80	-11.60
W-Viens	8	-21.40

این آنومالی در حدود سه کیلومتر مربع بوده و سنگ های بالادست در این منطقه عبارتند از سنگهای مارن، سنگ آهک، ماسه سنگ، سنگ های متامورفیک و اسلیت.

همچنین در مرحله آنومالی چکینگ سنگ های دیوریت، برش ولکانیکی، بازالت، شیل و سیلتستون نیز مشاهده شده است. در این منطقه نمونه آنومالی ژئوشیمیایی از عناصر V، U وجود دارد. همچنین کانی سنگین های این منطقه شامل کانی های گوتیت، لیمونیت، مجموع کانه های فلزی و مجموع کانی های تیتان می باشد. این منطقه در زون شکستگی با درجه ضعیف واقع شده است.

4-9-پیشنهادهات:

بر اساس نتایج حاصل از مدلسازی مناطق امید بخش در محدوده های واقع در این برکه پیشنهاد می گردد که:

1- کار عملیات اکتشافی در مناطقی با اولویت اول پیگیری شود. این مناطق شامل محدوده های M2 و M13 می باشد. منطقه M2 واقع در برکه 1:50,000 توزلو و قسمتی از آن در برکه جربانلو در حوالی روستای تخت و شرق روستای قره بلاغ واقع شده اولین مدل آن تیپ اسکارنی سرب و روی با $26/50\%$ امتیاز می باشد. مدل های بعدی آن با امتیاز مثبت عبارتند از: تیپ اسکارن آهن با $13/90\%$ امتیاز، تیپ اسکارن مس با $11/90\%$ امتیاز، رگه اپی ترمال کومستاک با $11/80\%$ امتیاز، تیپ کانسار های آنتیموان ساده (زیر تیپ افشانی) با $8/40\%$ امتیاز. این آنومالی دارای وسعتی در حدود 66 کیلومترمربع است. همچنین منطقه M13، که این منطقه در برکه 1:50,000 نور آباد و در سه کیلومتری شمال غرب اردلان واقع است. اولین مدل آن و تنها مدل مثبت آن، کانسار تیپ سرب و روی با میزبان ماسه سنگی با $11/30\%$ امتیاز است. این آنومالی دارای وسعتی در حدود 14/9 کیلومتر مربع می باشد.

2- مطالعه و بررسی عکسهای ماهواره ای و داده های دیجیتالی با رزولوشن حداقل 11 مترمربوط به آنها برای تشخیص مناسبتر محدوده های آنومال با استفاده از زون بندی های لازم ساختمانی، سنگ شناسی و دگرسانی های ممکن.

3- تهیه نقشه های زمین شناسی 1:20,000 برای این مناطق.

4- برداشت نمونه های لیتوژئوشیمیایی با چگالی زیاد تا متوسط (100×100) یا (150×150).

5- تحلیل داده های ژئوشیمیایی به منظور پیشنهاد مناسبترین محل حفاری.



گزارش نهایی
پروژه اکتشاف ژئوشیمیایی ناحیه ای در ورقه یکصد هزارم مرزبان



سازمان زمین شناسی و اکتشاف
معدنی کشور

فصل نهم: مدل سازی آنومالیهای ژئوشیمیایی