

MFN: ۱۲۱۰

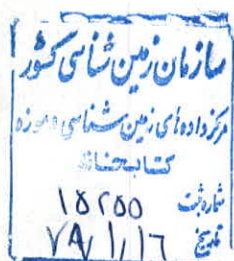
۳۰۹

بیت	ہزارگان
اسماء	بابیجوب

TN
۲۷۰
۵۴
۱۳۷۸

وزارت معادن و فلزات
سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک
در
محدوده برگه ۱۰۰۰۰۰/۱ باینچوب



مجری طرح
مهندس محمد تقی کره‌ای

مشاور
شرکت توسعه علوم زمین

اسفند ۱۳۷۸

تشکر و قدردانی
راهنمای آلبوم نقشه‌ها

■ فصل اول : کلیات

- ۱- مقدمه..... ۱
- ۲- اهداف اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه ای..... ۱
- ۳- جمع آوری اطلاعات..... ۲
- ۴- موقعیت جغرافیای آب و هوایی منطقه ۳
- ۵- زمین شناسی ناحیه ای ۴
- ۵-۱- چینه شناسی و سنگ شناسی ۵
- ۵-۲- زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک ۱۴
- ۶- بررسی رسوبات رودخانه ای در مناطق معتدل ۱۵
- ۷- بررسی حوضه های آبریز ۱۷

■ فصل دوم : نمونه برداری

- ۱- مقدمه ۱۸
- ۲- عوامل مؤثر در طراحی نمونه برداری ۱۹
- ۳- عملیات نمونه برداری ۲۰
- ۴- آماده سازی نمونه ها ۲۲
- ۵- آنالیز نمونه های ژئوشیمیایی ۲۲

■ فصل سوم : نقش سنگ بستر

- ۱- جدایش جوامع سنگی ۲۴
- ۱-۱- رده بندی نمونه ها بر اساس تعداد سنگ های بالا دست ۲۴
- ۱-۲- رده بندی نمونه ها بر اساس نوع سنگ های بالا دست ۲۵
- ۲- نقش سنگ بستر در ارزیابی مقدار زمینه و حد آستانه ای ۲۷

۲۷	۱-۲- نقش سنگ بستر در ایجاد آنومالی های کاذب
۲۷	۲-۲- تغییرپذیری سنگ بستر بالادست
۳۱	۳-۲- بررسی مقادیر کلارک سنگ های رخنمون دار در منطقه

■ فصل چهارم : پردازش داده ها

۳۴	۱- مقدمه
۳۴	۲- پردازش داده های سنسورد
۳۸	۳- پردازش داده های جوامع تک سنگی
۴۰	۴- پردازش داده های جوامع دو سنگی
۴۰	۵- پردازش داده های جوامع سه سنگی و بیش از سه سنگی
	۶- به کارگیری آنالیز کلاستر (بر اساس منطق فازی) به منظور رده بندی نمونه های
۴۲	بیش از دو یا سه سنگی

■ فصل پنجم: تخمین مقدار زمینه

۴۳	۱- تحلیل ناهمگنی ها
۴۴	۲- سیمای ژئوشیمیایی جوامع مختلف بر اساس سنگ بستر بالادست
۴۴	۳- تخمین مقدار زمینه

■ فصل ششم: تخمین شبکه ای شاخص های غنی شدگی

۴۹	۱- تخمین شبکه ای
۵۱	۲- شاخص غنی شدگی
۵۳	۳- محاسبه احتمال رخداد هر یک از شاخص های غنی شدگی
۵۴	۴- معرفی متغیرهای تک عنصری و چند عنصری و رسم نقشه آنومالی های مقدماتی
	۵- رسم نقشه توزیع شاخص غنی شدگی هر یک از عناصر و معرفی مناطق
۷۲	آنومالی مقدماتی

■ فصل هفتم: فاز کنترل آنومالی‌های ژئوشیمیایی

۸۱	۱- مقدمه
۸۲	۲- ردیاب‌های کانی سنگین
۸۳	۳- بزرگی هاله‌های کانی سنگین
۸۴	۴- شرح موقعیت محدوده آنومالی‌های مقدماتی
۱۱۲	۵- محاسبه آنومالی در جامعه نمونه‌های آلوویوم
۱۱۲	۶- برداشت نمونه‌های کانی سنگین، مینرالیزه و آلتره
۱-۶	۶-۱ نکاتی در مورد محل، چگالی و وزن نمونه‌های کانی سنگین و آماده‌سازی و مطالعه آن
۱۱۳	۶-۲ شرح نمونه‌های کانی سنگین، مینرالیزه و آلتره برداشت شده در مناطق آنومال برگه ۱:۵۰,۰۰۰
۱۱۴	۶-۳ شرح نمونه‌های کانی سنگین، مینرالیزه و آلتره برداشت شده در مناطق آنومال برگه ۱:۵۰,۰۰۰
۱۲۸	۶-۴ شرح نمونه‌های کانی سنگین، مینرالیزه و آلتره برداشت شده در مناطق آنومال برگه ۱:۵۰,۰۰۰
۱۲۸	۶-۵ شرح نمونه‌های کانی سنگین، مینرالیزه و آلتره برداشت شده در مناطق آنومال برگه ۱:۵۰,۰۰۰
۱۳۰	۷- پردازش داده‌های کانی سنگین
۱۳۳	۷-۱ رسم هیستوگرام متغیرهای کانی سنگین
۱۳۳	۷-۲ آنالیز کلاستر متغیرهای کانی سنگین
۱۵۵	۸- تخمین شبکه‌ای و رسم نقشه متغیرهای کانی سنگین
۱۵۷	۹- نتایج حاصل از نمونه‌های مینرالیزه
۱۶۱	۱۰- آنالیز ویژگی نمونه‌های مینرالیزه
۱۶۹	۱۱- مطالعه تغییرپذیری دانسیته گسلها و امتداد آنها
۱۶۹	۱۱-۱ مقدمه
۱۷۰	۱۱-۲ روش مطالعه

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۱۱-۳- داده های خام	۱۷۰
۱۱-۴- پارامترهای آماری مجموع طول گسلها	۱۷۱
۱۱-۵- پارامترهای آماری امتداد گسلها	۱۷۱
۱۱-۶- رسم نقشه دانسیته گسلها	۱۷۶
۱۱-۷- انطباق محدوده آنومالی های ژئوشیمیایی با محدوده زون های	
با شکستگی زیاد	۱۷۶

■ فصل هشتم: مدل سازی آنومالی های ژئوشیمیایی

۱- روش کار	۱۷۷
۲- مدل سازی	۱۷۸
۲-۱- مقدمه	۱۷۸
۲-۲- مدل های عددی	۱۸۰
۲-۳- مدل سازی آنومالی های ژئوشیمیایی در برگه باینجوب	۱۸۱
۲-۴- اولویت بندی مناطق امیدبخش	۱۸۳
۲-۴-۱- اولویت بندی	۱۸۳
۲-۴-۲- معرفی مناطق امیدبخش اولویت بندی شده نهایی	۱۹۰
فهرست منابع	۱۹۹

تشکر و قدردانی

از همکاران زیر که این پروژه را یاری نموده و در مراحل مختلف آن با زحمات بیدریغ خود در پیشرفت پروژه و انجام هر چه دقیق تر آن نقش مؤثری داشته اند، تشکر و قدردانی می شود.

فاز اکتشافی	نام	گرایش
نمونه برداری	محمد جواد شمس (سرپرست)	کارشناسی زمین شناسی
	سید جمال الدین رضوانی (مسئول اکیپ)	کارشناسی
	سید جمال الدین هنریژوه	کارشناسی مهندسی اکتشاف معدن
	محمود پولادزاده	کارشناسی مهندسی اکتشاف معدن
	حسن عزمی	کارشناسی مهندسی اکتشاف معدن
	احمد واعظیان	کارشناسی مهندسی اکتشاف معدن
	علی مظفری خلف بادام	کارشناسی مهندسی اکتشاف معدن
	محمد رثوف حبیبی	کارشناسی مهندسی اکتشاف معدن
	ناصر جاودانی	کارشناسی مهندسی اکتشاف معدن
	سعید هدنجو	کارشناسی مهندسی معدن
	سیابک خطاری	کارشناسی زمین شناسی
آماده سازی	ناصر جاودانی	کارشناسی مهندسی اکتشاف معدن
	خردایش	سید جمال الدین رضوانی
		تیم خردایش سازمان زمین شناسی
	گل شویی لاوک شویی	حسن دانشیان
آنالیز	آنالیز شیمیایی	آزمایشگاه شرکت توسعه علوم زمین
	کانی سنگین	خانم صالحی نیشابوری
پردازش داده ها و تهیه نقشه ها و گزارش	رامین هندی (سرپرست)	کارشناسی ارشد مهندسی اکتشاف معدن
	سید جمال الدین هنریژوه	کارشناسی مهندسی اکتشاف معدن
	ناصر جاودانی	کارشناسی مهندسی اکتشاف معدن
	محمود پولادزاده	کارشناسی مهندسی اکتشاف معدن
	حسن عزمی	کارشناسی مهندسی اکتشاف معدن
	احمد واعظیان	کارشناسی مهندسی اکتشاف معدن
	علی مظفری خلف بادام	کارشناسی مهندسی اکتشاف معدن
	الهام جنید	کارشناسی زمین شناسی
	شهره عرفان	کارشناسی زمین شناسی

همچنین از آقایان محمد کاشی پرها، ابراهیم کاشی، محمود زنده دل، داود اسکندری، محسن حبیبی، ولی الله حبیبی در حمل و نقل تشکر می گردد.

شرکت توسعه علوم زمین

راهنمای آلبوم نقشه‌ها

شماره نقشه	شرح نقشه
۱	نقشه نمونه برداری: محل برداشت نمونه‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین از رسوبات آبراهه‌ای و محل نمونه‌های مینرالیزه، آلتراسیون و پلمبینگ سیستم.
۲	نقشه توزیع شاخص غنی‌شدگی متغیر Au : فراوانی‌های معادل ۱٪ بالای جامعه به عنوان مناطق امیدبخش احتمالی انتخاب شده‌اند.
۳	نقشه توزیع شاخص غنی‌شدگی متغیر $Au-Reg$: متغیر $Au-Reg = 0/1As + 0/14Sb + 0/15Cu + 0/18W$ به صورت نقشه درآمده است و فراوانی‌های معادل ۱٪ بالای جامعه به عنوان مناطق امیدبخش احتمالی انتخاب شده‌اند.
۴	نقشه توزیع شاخص غنی‌شدگی متغیر $(B+Be)$: فراوانی‌های معادل ۱٪ بالای جامعه به عنوان مناطق امیدبخش احتمالی انتخاب شده‌اند.
۵	نقشه توزیع شاخص غنی‌شدگی متغیر $(Mo+Ag)$: فراوانی‌های معادل ۱٪ بالای جامعه به عنوان مناطق امیدبخش احتمالی انتخاب شده‌اند.
۶	نقشه توزیع شاخص غنی‌شدگی متغیر $(Pb+Zn)$: فراوانی‌های معادل ۱٪ بالای جامعه به عنوان مناطق امیدبخش احتمالی انتخاب شده‌اند.
۷	نقشه توزیع فراوانی متغیرهای کانی سنگین شامل متغیرهای (آپاتیت + ایلمنیت + آناتاز) و (باریت + هماتیت + پیریت + لیمونیت). فراوانی‌های معادل ۲۵٪ بالای جامعه به عنوان مناطق امیدبخش احتمالی انتخاب شده‌اند.
۸	نقشه توزیع فراوانی متغیرهای کانی سنگین شامل متغیرهای (گالن + اولیوژیت + شلیت + گارنت + منیتیت) و (سروزیت + آنگلیزیت + سینابر + مالاکیت). فراوانی‌های معادل ۲۵٪ بالای جامعه به عنوان مناطق امیدبخش احتمالی انتخاب شده‌اند.
۹	نقشه توزیع فراوانی متغیر Au (آنالیز شیمیایی) جزء غیرمغناطیسی نمونه‌های کانی سنگین: فراوانی‌های معادل ۱٪ بالای جامعه به عنوان مناطق امیدبخش احتمالی انتخاب شده‌اند.
۱۰	نقشه توزیع دانسیته گسلها (به صورت سه حد $3/33 < 7/66/33$ ، و $7/66/33 >$)، محدوده توده‌های نفوذی نیمه عمیق (به عنوان منابع حرارتی احتمالی)، زون‌های آلتراسیون و مناطق امیدبخش نهایی (اولویت‌های اول و دوم)

فصل اول

کلیات

۱- مقدمه

اکتشافات ناحیه ای در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ در زمره عملیات اکتشافی زیربنائی بحساب می آید که هدف آن شناخت نواحی با پتانسیل معدنی است. برای نیل به این اهداف، از روشهای مختلف ژئوفیزیکی، ژئوشیمیائی و اطلاعات ماهواره ای می توان بهره برد. نقشه برداری ژئوشیمیائی در مقیاس ناحیه ای نیز یکی از این روشهاست که می تواند با نمونه برداری از رسوبات رودخانه ای انجام پذیرد. پروژه حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیائی سیستماتیک می باشد که در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب انجام می پذیرد. اجرای این پروژه در دو بخش طراحی شده است. بخش اول عملیات تا رسم نقشه آنومالیهای ژئوشیمیائی و تعیین مناطق با پتانسیل ادامه می یابد. بخش دوم شامل عملیات کنترل آنومالی هاست که از طریق مطالعات کانی سنگین، آلتراسیون، مناطق کانی سازی و شکستگی های پر شده (Plumbing system) تعقیب خواهد شد و در نهایت پس از کنترل آنومالی ها هر یک از آنها مدل سازی شده و مناطق امیدبخش معرفی خواهند شد.

۲- اهداف اکتشافات ژئوشیمیائی در مقیاس ناحیه ای

بطور تجربی ثابت شده است که رسوبات آبراهه ای (عموماً جزء ۸۰- مش) می تواند در اکتشافات کوچک مقیاس ناحیه ای (۱:۱۰۰,۰۰۰ تا ۱:۲۵۰,۰۰۰) بسیار مفید واقع شود. نتایج حاصل از این نوع بررسی های اکتشافی می تواند در تحلیل ایالات ژئوشیمیائی و شناخت الگوهای ژئوشیمیائی ناحیه ای و همچنین نواحی ای که در آنها احتمال کشف نهشته های کانساری بیشتر می باشد، بسیار مؤثر واقع شود. علاوه بر کاربردهای مستقیم ذکر شده، نقشه های ژئوشیمیائی رسوبات آبراهه ای می تواند کاربردهائی در زمینه کشاورزی و محیط زیست نیز داشته باشد. بدیهی است که اهداف اکتشافی این نوع بررسی ها با اهدافی

نظیر تشخیص الگوهای ناحیه ای 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 هاله های ثانوی است، باید از تکنیک های آماری که اختلاف بین مقادیر آنومالی و روندهای ناحیه ای را به حداکثر مقدار خود برساند بهره گرفت، و در نتیجه از طریق شدت بخشی آنومالیا، به شناسائی هرچه دقیق تر آنها پرداخت. در حالت دوم چون هدف دستیابی به روندهای ناحیه ای است، باید از تکنیک های آماری ای که تأثیر آنومالیاها را در روندهای ناحیه ای به حداقل مقدار خود می رسانند، استفاده کرد. چگالی نمونه برداری در این حالت یک نمونه برای چند کیلومترمربع است که بوسیله سقف بودجه کنترل می شود.

۳- جمع آوری اطلاعات (موضوع بند ۱ شرح خدمات)

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

۱- نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ منطقه مورد مطالعه شامل چهارگوشهای هزارکانیان

(شمال شرق)، باینچوب (جنوب شرق)، اسلام دشت (جنوب غرب)

و بست (شمال غرب).

۲- نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب که در آغاز پروژه در دسترس نبود ولی بعد

از عملیات نمونه برداری به طور مقدماتی توسط گروه زمین شناسی به سرپرستی جناب آقای دکتر هوشمندزاده و دکتر نوگل تهیه و نسخه مقدماتی در اختیار قرار گرفت.

۳- نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ سنندج (از انتشارات سازمان زمین شناسی کشور).

۴- نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰,۰۰۰ سنندج.

۵- نقشه ژئوفیزیک هوایی (مغناطیس هوایی) با مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ منطقه سنندج (از

انتشارات سازمان زمین شناسی کشور).

با توجه به اطلاعات حاصل از مدارک فوق الذکر، برنامه عملیات صحرائی جهت

نمونه برداری پی ریزی گردید و در هر مورد نقش پارامترهای مؤثر در برنامه ریزی اکتشافی

(بهخصوص در نمونه برداری) مورد بررسی قرار گرفت که خلاصه آن در بخشهای بعدی گزارش آورده شده است.

لازم به ذکر است که در اختیار نبودن نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب و نقشه شکستگی ها و گسل ها در زمان طراحی نمونه برداری این برگه تا حدی از دقت طراحی نمونه برداری کاسته است. (نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ در آن زمان مراحل برداشت های صحرایی اولیه را طی می کرد).

۴- موقعیت جغرافیائی و آب و هوائی منطقه

منطقه مورد مطالعه در نیمه بالایی (سمت چپ) نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ سنندج و در بین طولهای (۳۱', ۴۶°) و (۴۶°) و همچنین عرضهای جغرافیائی (۳۵', ۳۵°) و ۳۶° قرار دارد. مرز شمالی این محدوده تقریباً در راستای روستاهای وزمان - ماهیدر سلیمان، مرز جنوبی تقریباً در راستای روستاهای مامق پایین - گذار، مرز شرقی تقریباً در راستای روستاهای مامق پایین - ظفرآباد و مرز غربی تقریباً در راستای روستاهای گذار - ماهیدر سلیمان قرار می گیرد.

راههای اصلی این منطقه یکی شامل راه دیواندره - سنندج است که خارج از منطقه بوده و در شرق برگه واقع است و راه دیگر شامل جاده سنندج - مریوان است که خارج از منطقه بوده و در جنوب برگه واقع است. راههای ارتباطی روستاهای محدوده مورد مطالعه به جز در بخش غربی منطقه که دارای کوه های مرتفع است، دارای وضعیت مطلوبی می باشند. مهمترین و پرجمعیت ترین روستاهای برگه باینچوب عبارتند از: روستاهای بست، ابراهیم آباد و شریف آباد در شمال و شمال غربی برگه، هزار کانیان در مرکز برگه، باینچوب در جنوب شرقی برگه و اسلام دشت در جنوب غربی برگه. نزدیک ترین شهرستان به این برگه، شهرستان دیواندره است که در شمال شرقی محدوده این برگه واقع شده است.

محدوده مورد مطالعه از نظر آب و هوایی دارای آب و هوای سرد و مرطوب می باشد و در نواحی کوهستانی و دشت های مرتفع دارای آب و هوای معتدل بزی با زمستانهای بسیار سرد است. آب و هوای این منطقه متأثر از توده های هوای مرطوب مدیترانه ای است که موجب بارندگی های موقت در بهار و ریزش برف در زمستان می شود. جریان های آب و هوایی متأثر از اقیانوس اطلس و دریای مدیترانه که عامل عمده ریزش جوی این منطقه است در عبور از کردستان و برخورد با ارتفاعات این منطقه بخش قابل توجهی از رطوبت خود را به شکل باران و برف از دست می دهند.

بلندترین کوه های این منطقه، کوه چهل چشمه در بخش غربی محدوده با ارتفاع

۳۱۷۳ متر و کوه مسجد میرزا در بخش مرکزی با ارتفاع ۳۰۵۹ متر است و کم ارتفاع ترین نقطه در محدوده روستای اسلام دشت با ارتفاع ۱۷۵۰ متر است.

بارندگی های نسبتاً زیاد در این منطقه موجب گردیده که این منطقه از توانایی آبی نسبتاً بالایی برخوردار بوده و بخش اعظم حوضه های آبریز رودخانه های زربنه رود و قزل اوزن در این محدوده دیده می شود. رودخانه زربنه رود در این محدوده از سقز چای، جغتوچای، خور خوره چای و ساروق چای تغذیه می شود، به طوری که سالانه ۱۸۰۰ میلیون متر مکعب آب از این منطقه خارج و به آذربایجان غربی تخلیه می کند. رودخانه قزل اوزن در این محدوده از رودخانه های تلوار، شور، قزل اوزن علیا تغذیه شده و سالانه ۹۶۰ میلیون متر مکعب آب از محدوده استان کردستان خارج و به محدوده استان زنجان تخلیه می کند. بخش اعظم منطقه تحت پوشش این برگه، زیر پوشش کشاورزی خصوصاً گندم، جو و حبوبات قرار دارد.

۵- زمین شناسی ناحیه ای

منطقه مورد مطالعه در زون زمین ساختی سنندج - سیرجان به عنوان بخشی از کمربند چین خورده رانده شده زاگرس واقع است. کمربند کوهزایی زاگرس جزئی از رشته کوه های آلپ - هیمالیا به طور تقریبی ۲۰۰۰ کیلومتر با روند شمال باختری - جنوب خاوری از گسل آناطولی در خاور ترکیه تا خطواره عمان در جنوب ایران گسترش دارد.

زون سنندج - سیرجان در جنوب باختر قوس ماگمایی ارومیه - دختر با پهنای ۲۵۰-۱۵۰ کیلومتر و روند ساختاری موازی با روند عمومی کمربند کوهزایی زاگرس قرار دارد. تاکنون هیچ توالی سنگی به سن پروتروزوئیک در این زون مشاهده نشده است، بطوری که واحدهای سنگی منسوب به پرکامبرین بنابر مطالعات اخیر فسیل شناسی به پالئوزوئیک یا مزوزوئیک تعلق دارند. به استثناء تراشه های (Slices) نازکی از سنگ های آذرآواری احتمالاً کرتاسه یا ترشیری به صورت ورقه های رانده ای در مجاورت شهرستان های نهاوند و تکاب، و نیز سنگ های ولکانوکلستیک اسیدی - بازی که به صورت بین لایه ای با سنگ های تخریبی فلات قاره (پالئوزوئیک فوقانی - تریاس) مشاهده می شوند.

بعضی از توالی های سنگی پالئوزوئیک و مزوزوئیک این زون تحت تأثیر دگرگونی رخساره شیبست سبز قرار گرفته اند. جوانترین سنگ هایی که تحت تأثیر دگرگونی قرار

گرفته اند، سنگ های کربناتی فسیل دار کرتاسه است. با توجه به این که کنگلومرای کرتاسه فوقانی (ماستریشین) با یک ناپوستگی بر روی آن ها قرار گرفته و واجد قطعاتی از سنگ های دگرگونی مذکور است، می توان نتیجه گرفت که یک رخداد دگرگونی در اواخر کرتاسه به وقوع پیوسته است.

در زیر سنگ شناسی و زمین شناسی ساختمانی منطقه تشریح می گردد. [۱]

۵-۱- چینه شناسی و سنگ شناسی

واحدهای لیتولوژیک رخنمون دار در سطح منطقه به ترتیب از قدیم به جدید عبارتند

از:

۵-۱-۱- سنگ های دگرگونی پالئوزوئیک - تریاس (۲)

۵-۱-۱-۱- واحد سنگهای ولکانیکی و ولکانوکلاستیکی اسیدی دگرگون شده (V^c)

این مجموعه شامل ولکانوکلاستیک های اسیدی دگرگون شده به رنگ سفید تا سبز روشن و گدازه های ریولیتی - ریداسیتی دگرگون شده به رنگ صورتی تا سفید و دارای فولیاسیون بسیار مشخص می باشد. این مجموعه در بخش شمالی و شمال خاوری ناحیه مورد مطالعه وسعت زیادی را به خود اختصاص می دهد و در برخی نقاط در تناوب با گدازه های بازیک دگرگون شده (واحد G^s) می باشد. در فیلیت های سبز روشن و متبلور حاصل از دگرگونی سنگ های ولکانوکلاستیک اسیدی فنوکلاستهای کوارتز و به ندرت فلدسپات در یک زمینه دانه ریز متشکل از کلریت و اپیدوت مشاهده می شود. بلورهای پیریت که در حال تبدیل شدن به اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن به رنگ قرمز قهوه ای هستند نیز در این سنگ ها یافت می شوند. متاگلومریت های متشکل از قطعات آتش فشانی اسیدی، حفره دار و به رنگ روشن با فنوکریست های سفید فلدسپات همراه با سایر سنگ های آذر آواری اسیدی گزارش می شوند. (مجاور روستاهای وزمان، عزیزآباد و ککوسان).

در بعضی نقاط توده های میکروگرانودیوریت - میکروگرانیت های میلونیتی دانه ریزی به رنگ سبز روشن متشکل از بلورهای خاکستری با جلای شیشه ای کوارتز و فلدسپاتهای سفید - سبز روشن یوهدرال به همراه بلورهای سفید رنگ آمفیبول و ورقه های بیوتیت (کلریت - اپیدوت) مشاهده می شود که یک فولیاسیون میلونیتی و خطواره های کششی را

نشان می دهد (Stretching Lineation). این خطواره ها یک جهت برشی به سمت جنوب شرق را نمایش می دهند (مجاور روستاهای ابراهیم آباد و گارگج علیا). این توده ها احتمالاً بخش مرکزی گدازه های اسیدی و یا توده های نفوذی نیمه عمیق را تشکیل می داده اند.

۵-۱-۲- واحد سنگهای ولکانوکلاستیک و گدازه های بازیک دگرگون شده (Gs)

این مجموعه که در اکثر مناطق در تناوب با واحد V^c مشاهده می گردد، شامل سنگ های ولکانوکلاستیک و گدازه های بازیک دگرگون شده می باشد و به صورت توده ای و به رنگ سبز تیره دیده می شوند. در بررسی میکروسکوپی سنگهای این واحد ترکیب سنگ شناسی از بازالت های آندزیتی دگرگون شده تا متابازالت (مجموعه کلریت + اپیدوت + اسفن) و کریستال لیتیک توف در تغییر است.

سنگ های بازالت تا آندزیتیک بازالت دارای بافت پرفیری با زمینه میکرولیتی تا شیشه ای می باشند که پلاژیوکلازهای دارای ماکلهای مشخص و دگرسان شده بیش از ۹۰ درصد حجم فنوکریستها را به خود اختصاص می دهند. زمینه شیشه ای در اکثر موارد تبلور مجدد یافته است. در نمونه های حفرة دار حفرات توسط کلسیت و اپیدوت پر شده اند. متابازالت ها شامل مجموعه ای از کانی های کلریت و اپیدوت می باشند که به احتمال زیاد حاصل تجزیه پلاژیوکلازها و کانی های تیره می باشند و شیبستوزیت مشخصی نشان نمی دهند.

متاکریستال لیتیک توف ها با بافت پرفیر و کلاستی شامل مجموعه ای از کانی های پلاژیوکلاز، سانیدین و لیتیک در زمینه ای از شیشه تبلور مجدد یافته و کلریتی شده می باشد. آمفیبول شیبست ها شامل کانی های تیره سوزنی شکل آمفیبول می باشد. این سنگ ها احتمالاً از آمفیبولیت هایی می باشد که از دگرگونی توده های گابرویی با سن نامشخص (که به داخل توالی فوق تزریق گردیده است) تشکیل شده است. بیرون زدگی این سنگها را در نزدیکی روستای بناوچان می توان مشاهده کرد. مطالعه میکروسکوپی این سنگها نشان داده است که بلورهای آمفیبول به شدت چین خورده اند و در بین آنها کلسیت و کوارتز ثانوی تشکیل شده است.

۵-۱-۳- واحد سنگهای آرژیلیتی و ماسه سنگ دگرگون شده (*Sm*)

این واحد سنگی شامل اسلیت ها و فیلیت های سبز خاکستری، متاسیلستون، کوارتزیت، ماسه سنگهای گریواکی دگرگون شده و آهک ها یا آهک های دولومیتی متبلور می باشد. قاعده این توالی را عمدتاً کوارتزیت - کلریت، کوارتزیت تا ماسه سنگهای گریواکی دگرگون شده سبز - خاکستری روشن، لایه متوسط - ضخیم، دانه متوسط و لامینه تشکیل می دهد که به صورت متناوب با اسلیت ها و فیلیت های سبز - خاکستری دیده می شود. در بخش بالایی این واحد سنگی اسلیت و فیلیت های سبز - خاکستری با جلای ابریشمی حاصل از دگرگونی سنگهای آرژیلیتی و سیلیستون های آرژیلیتی لایه نازک به صورت متناوب با آهک های خاکستری رنگ لایه نازک، متبلور دارای ساقه های کرینوتید مشاهده می شود که به تدریج به سمت بالای توالی به یک واحد آهکی آرژیلیتی تا دولومیتی (*Mb*) تبدیل می شود. بر اساس مطالعات پالینولوژی انجام شده روی این واحد و وجود فسیلهای *Chitinozoa* سن اردوئین تا دونین برای این واحد در نظر گرفته می شود.

۵-۱-۴- واحد آهک های خاکستری رنگ کرینوتیددار

این سنگ آهک های خاکستری رنگ، متوسط تا ضخیم لایه، لامینه، متبلور آرژیلیتی تا دولومیتی کرینوتیددار تشکیل یک واحد رسوبی مستقل را با یک مرز تدریجی در بالای واحد *Sm* می دهند. تبدیل تدریجی واحدهای ذکر شده به این سنگ آهک متبلور را در شمال روستای درویان خشکه به خوبی می توان مشاهده کرد.

۵-۱-۵- واحد سنگ آهک های سفید متبلور (*TRm*)

آهک های خاکستری رنگ کرینوتیددار (*Mb*) در بخش فوقانی به تدریج به یک توالی از آهک های سفید - کرم، لایه ضخیم تا توده ای و متبلور (مرمریت) به ضخامت تقریباً ۸۰-۱۰۰ متر تبدیل می گردد. با توجه به ضخامت زیاد لایه ها، رنگ سفید و متبلور بودن این مرمریت ها معادن متعددی از جمله معدن سنگ چینی عمارت در این واحد سنگی فعال گردیده است.

۵-۱-۲- نهشته های همی پلاژیک کرتاسه فوقانی

۵-۱-۲-۱- واحد شیل آهکی (*Csh*) و تناوب ماسه سنگ های آهکی و کالک آرنیت (*L2*)
مقطع دره "هرد" این ترادف رسوبی را به صورت تناوبی از شیل های آهکی (*Csh*) و
ماسه سنگ های آهکی - کالک آرنیتی جلبکی (*L2*) نشان می دهد. ترادف رسوبی فوق را در
مسیر روستای ده بنیاد - گوریچه نیز می توان مشاهده نمود.

واحد *Csh* به صورت یک شیل آهکی خاکستری - سیاه دگرگون شده (اسلیت) و
متاسیلیستون متناوب با ماسه سنگ های آهکی خاکستری تیره، لایه متوسط تا نازک و واجد
ساخت رسوبی ریبیل مارک مشخص می شود. بر روی توالی فوق با یک مرز رسوبی سنگ
آهک های فسیل دار *L3* قرار گرفته اند. این مرز تدریجی - رسوبی را در مسیر جاده خاکی
روستای گاو دره به سمت روستای هانه گلان می توان مشاهده کرد. با توجه به وجود فسیل های
Calcisphaerula innominata Lata, *Oligosteginids*, *Hedbergella sp.* در این واحد
(*Csh*) سن کرتاسه فوقانی (احتمالاً ماستریشتین) برای این واحد در نظر گرفته می شود.
واحد *L2* تشکیل تناوبی از ماسه سنگ های آهکی به رنگ خاکستری تیره، لایه نازک تا
متوسط و لامینه با پوسته های فسیل و کالک آرنیت های جلبک دار را می دهد.
فسیل های *Hedbergella washitensis* و *Oligosteginids* در این واحد گزارش شده است که
سن کرتاسه فوقانی (کامپانین ؟ - ماستریشتین) را نشان می دهد. این توالی یک ضخیم شدگی
به سمت بالا را نشان می دهد. ضخامت این واحد حدود ۷۰-۶۰ متر است.

۵-۲-۲- آهک های فسیل دار (*L3*)

این واحد رسوبی به صورت تناوبی از آهک های خاکستری روشن - کرم رنگ، لایه
نازک - متوسط، متبلور و آهک های آرژیلیتی حاوی فسیل های
Globotruncana sp.، *Hedbergella sp.* و *Oligosteginids* گزارش شده که معرف سن
(سانتونین - کامپانین) کرتاسه فوقانی می باشد.

۵-۳-۱- توریدیت های کربناتی کرتاسه فوقانی

۵-۳-۱-۱- واحد شیل های آهکی و سنگ آهک (*Sh1*)

این واحد رسوبی متشکل از شیل های آهکی خاکستری تیره - سیاه، لایه نازک، دگرگون

شده (اسلیت و فیلیت) و سنگ آهک های آرژیلیتی می باشد. براساس مطالعات میکروسکوپی نام بیومیکریت را برای آن می توان در نظر گرفت. بر اساس مطالعات فسیل شناسی انجام شده در این واحد، وجود فسیلهای *Globotruncana arca*، *Globotruncana lapparanti*، *Globotruncana lapparanti tricaritona* و *Hedbergella* sp من کامپاین از کرتاسه فوقانی را برای آن پیشنهاد می کند.

۵-۱-۳-۲-ترادف توربیدیت های آهکی S_1 ، S_2 و Cg

این ترادف رسوبی تشکیل توربیدیت های آهکی را می دهد که بیشتر در بخش جنوبی گستره مورد مطالعه بیرون زدگی دارند. بخش اعظم این توربیدیت ها را تناوب ریتمیک منظمی از شیل های آهکی خاکستری - سبز تیره و خیلی نازک لایه دگرگون شده (اسلیت) و کالک آرنیت های با دانه بندی تدریجی ظریف تشکیل می دهد (واحد S_1).

این واحد رسوبی به طور جانبی و به تدریج با افزایش ضخامت لایه ها تبدیل به تناوبی مگاریتمیک از کالک آرنیت و آهک های آرژیلیتی، لایه نازک تا متوسط، با ساختمان های رسوبی قالب های وزنی و شکنجی (*Load and Ripple Cast*)، لامینه و آثار فسیلهای آب های عمیق به صورت مئاندری (*Helminthopsis* و *Planolites-nodosa*) می گردد. این توالی رسوبی یک ضخیم شدگی و دانه درشت شدن را به سمت بالا (*Thickening and Coarsening upward*) نشان می دهد.

یک واحد کنگلومرای کربناتی درون تشکیلاتی (*Intra Formational*)، تک دانه ای (*monomictic*) با جورشدگی و گردشدگی ضعیف (واحد Cg) در منتهی الیه جنوب باختری نقشه در توربیدیت های کربناتی گزارش می شود.

۵-۱-۴-ولکانوکلاستیک ها و نهشته های آب های عمیق

۵-۱-۴-۱-واحد شیل های سیاه سنندج (Sh_2)

این واحد از اسلیت و فیلیت های سیاه - خاکستری تیره، فاقد لایه بندی مشخص با یک جلای ابریشمی که از دگرگونی سنگ های آرژیلیتی حاصل گردیده اند، تشکیل شده است. میان لایه هایی از ماسه سنگ های آهکی و آهک های میکریتی سیاه رنگ - خاکستری تیره، لامینه، لایه نازک در بین توالی رسوبی فوق یافت می شود. فسیلهای

، *Radiolaria* ، *Globotruncana of. elevata* ، *Hedbergella* ، *digosteginids* ، *Gastropoda sp.* و *Globotruncana sp.* با قطعاتی از پوسته های فسیل و جلبک از این ترادف رسوبی (در بین راه گاوآهنتو به زردک) مورد مطالعه قرار گرفته است که سن سنوماین - تورونین؟ از کرتاسه فوقانی را نشان می دهد.

۵-۴-۲- تناوب سنگ های آتشفشانی حد واسط - اسیدی با ماسه سنگ ها، سیلتستون ها و سنگ های آرژیلیتی (*Shiv*)

این واحد رسوبی عمدتاً در بخش های جنوبی چهارگوش مورد مطالعه یافت می شود و بطور تدریجی به واحد V_2 تبدیل می شود. در این واحد رسوبی تناوبی از گدازه های آندزیتی - داسیتی همراه با توفها و شیل های توفیتی سبز روشن با یک کلیواژ اسلیتی مشاهده می شود. بر اساس مطالعات فسیل شناسی و وجود فسیل *Globotruncana sp.* سن کرتاسه فوقانی برای آن در نظر گرفته می شود.

۵-۴-۳- واحد سنگ های آتشفشانی و آذرآواری حد واسط - بازیک (V_2)

گدازه ها و توفهای آندزیتی سبز تیره - خاکستری کرتاسه؟ متشکل از فنوکریست های سفید رنگ پلاژیوکلاز و قطعات سنگ ها و شیشه های آتشفشانی در توفها بخش اعظم این واحد سنگی را تشکیل می دهند. حفرات این سنگها توسط زئولیت، اپیدوت و کلریت پر شده است.

گدازه های آندزیتی - بازالتی فوق در بعضی نقاط ساخت بالشی نشان می دهند که ابعاد آنها در نزدیکی روستای کوس عنبر به بیش از $۱/۵ \times ۰/۶$ متر می رسد. در سطح گدازه های فوق یک لایه نازک از شیشه آتشفشانی به رنگ قرمز مشاهده می شود. در برخی مناطق (مجاور روستای علی آباد) قطعاتی از متاچرت به رنگ سبز - خاکستری با یک حاشیه واکنشی سفید رنگ در داخل گدازه ها دیده می شود. این متاچرت ها گاهی تشکیل افقهایی با یک لایه بندی لامینه مشخص را بر روی گدازه های با ساخت بالشی می دهد. (جاده خاکی روستای نرگسله). بنا بر اندازه گیری سطح زیرین گدازه های بالشی در نزدیکی روستای آل دره جهت جریان گدازه در این ناحیه به سمت جنوب خاور پیشنهاد می شود.

در بعضی نقاط در بخش مرکزی گدازه های ضخیم آندزیتی به علت تبادل ملایم

حرارتی و آهسته سرد شدن توده‌ها یک بافت دانه درشت پیدا کرده و تبدیل به یک میکرودیوریت گردیده است.

۵-۱-۴-۴-۱- واحد ماسه سنگ‌های گریواکی (Sh_3)

این واحد از ماسه سنگ‌های گریواکی تا توفیتی، سبز - خاکستری، دانه متوسط، بالایناسیون چلیپایی (X - Lamination)، لایه نازک و متناوب با اسلیت‌ها و فیلیت‌های سبز - خاکستری، با جلای ابریشمی تا مات و ساخت مدادی، تشکیل شده است. میان لایه‌ها و عدسی‌هایی از سنگ‌های آهکی رسی و ماسه سنگ‌های آهکی سبز خاکستری لایه نازک با ساخت‌های رسوبی شیاری و نشان‌های ابزار در این واحد مشاهده می‌شود.

۵-۱-۴-۵- واحد سنگ آهک (L_4)

این واحد رسوبی به صورت ورقه‌رانده‌ای متشکل از سنگ آهک‌های خاکستری - کرم رنگ نازک لایه در جنوب ناحیه مورد مطالعه یافت می‌شود.

۵-۱-۵- ترادف کربناتی فلات قاره

۵-۱-۵-۱- تناوب شیل و آهک‌های (L_5^{sh} , L_5)

این ترادف رسوبی به صورت تناوبی از سنگ آهک‌های لامینه لایه متوسط تا توده‌ای و شیل‌های دگرگون شده مشاهده می‌شود. در زیر خصوصیات این سنگ‌ها به طور دقیقتری ارائه شده است.

واحد صخره ساز L_5 اکثراً به صورت یک سنگ آهک خاکستری تیره - روشن، لایه متوسط تا ضخیم، کارستیک، لامینه ($Laminated$)، دارای نودول‌ها و گرهک‌های قهوه‌ای سوخته چرت و قطعات پوسته‌فسیل دولومیتی با رگه‌ها و رگچه‌های فراوان کلسیت مشاهده می‌شود. میانه لایه‌هایی از ماسه سنگ‌های ارتوکوارتزیتی سبز - خاکستری لایه متوسط دربردارنده دانه‌های هماتیت و مگنتیت در بین توالی فوق دیده می‌شود. بر اساس مطالعات فسیل‌شناسی انجام شده در این واحد و وجود فسیلهای *Globotruncana* و قطعات جلبک سن کرتاسه فوقانی تا پالئوژن؟ را می‌توان برای آن در نظر گرفت.

شیل‌های سبز - خاکستری، آرژیلیتی و دگرگون شده (اسلیت) L_5^{sh} یک لایه بندی خیلی نازک لایه را با دانه بندی تدریجی نشان می‌دهند و به طور متناوب با واحد L_5 دیده می‌شوند.

۵-۱-۶- واحد سنگ های رسوبی ائوسن (E5)

پایین ترین بخش این واحد رسوبی را کنگلومراها و ماسه سنگ های قله دار قاعده ای تشکیل داده که به تدریج به تناوبی از ماسه سنگ، رس سنگ های سیلتی، ماسه سنگ های آهکی و آهک های سیلتی - رسی نومولیت دار تبدیل می شود. بالاترین بخش این توالی رسوبی را مجدداً تناوبی از کنگلومرا و ماسه سنگ قله دار می پوشاند. این ماسه سنگ قله دار و کنگلومرای قاعده ای با ساخت های رسوبی قالب های وزنی (Load Cast) و دانه بندی تدریجی (Graded Bedding) به صورت یک کنگلومرای سبز - خاکستری تیره، Polymictic, Extra Formational، با گردشگی و جورشدگی متوسط - ضعیف، ضخیم تا توده ای، با قله هایی از سنگ های آذر آواری دگرگون شده کرتاسه، گدازه های اسیدی حفره دار پالئوزوئیک، سنگ مرمرهای سفید رنگ، ماسه سنگهای سبز تیره - خاکستری، دانه درشت، ضخیم تا متوسط لایه، Lithic gray wake با قطعاتی از سنگ های آذرآواری دگرگون شده کرتاسه و سیلتستون، رس سنگ های سبز - خاکستری، لایه نازک، لامینه با ساخت رسوبی دانه بندی تدریجی معکوس که یک ساخت مدادی را نشان می دهد تبدیل می شوند. آهک های سیلتی - رسی، سبز متمایل به خاکستری تیره، اینتراکلیست دار به همراه ماسه سنگهای آهکی لایه متوسط آب های کم عمق دارای فسیلهای *Nummulites aturicus* و *Operculina sp.* به سن ائوسن میانی با یک مرز تدریجی بر روی توالی فوق قرار گرفته اند. بخش فوقانی این واحد رسوبی را یک کنگلومرا و ماسه سنگ قله دار به ضخامت حدود ۴۰-۳۰ متر با خصوصیات مشابه کنگلومرای قاعده این توالی می پوشاند.

این واحد رسوبی با یک ناپیوستگی آذرین پی بر روی واحدهای V_2 و V_3 قرار گرفته

است.

با توجه به وجود فسیلهای پالئوسن بالایی نظیر *Globorotalia Veloscoensis*، *Globorotalia of. McKannoi*، *Globorotalia pseudomenavdi*، *Globorotalia ancinata* و *Globigerina sp.* درون قله سنگهای آهکی قرمز - بنفش رنگ داخل کنگلومرای قاعده ای توالی فوق در نزدیکی روستای بناوچان و فسیلهای موجود در آهک های نومولیت دار بخش بالایی آنها، سن این ترادف رسوبی ائوسن میانی پیشنهاد می گردد.

۵-۱-۷- نهشته های کواترنری

خلاصه بحث فوق به صورت جدول زیر ارائه شده است.

جدول واحدهای سنگی رختمون‌دار در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب.

سن	سکانس	واحدهای سنگی
انوسن میانی	رسوبی	کنگلومرا، ماسه سنگ، رس سنگ های سیلتی، ماسه سنگ های آهکی و آهک های رسی، سیلتی نومولیت دار
کرتاسه فوقانی - پالئوژن	رسوبی	شیل و آهک
کرتاسه فوقانی	رسوبی - ولکانیک - آذرآواری	ماسه سنگ گریواکی، آهک، ماسه سنگ، سیلتستون، ولکانیک های اسیدی - حد واسط و سنگ های آذرآواری حد واسط - بازیک
سنوماین - تورونین	رسوبی	شیل های سیاه
کامپانین	رسوبی	شیل آهکی، آهک و توربیدیت های آهکی
سانتوین - کامپانین	رسوبی	آهک فسیل دار
ماستریشین	رسوبی	شیل آهکی، ماسه سنگ آهکی و کالک آرنیت
پالئوزوئیک فوقانی - تریاس؟	رسوبی	آهک های خاکستری کربناتید دار و آهک های متبلور سفید رنگ
اردوین - دونین	رسوبی - دگرگونی	آهک های آرزبیلیتی و ماسه سنگ های دگرگون شده
پالئوزوئیک زیرین	ولکانیک های دگرگونی	سنگ های ولکانوکلاستیک و گدازه های بازیک دگرگون شده
پالئوزوئیک زیرین	ولکانیک - دگرگونی	سنگ های ولکانیکی و ولکانوکلاستیکی اسیدی دگرگون شده

۵-۲- زمین‌شناسی ساختمانی و تکتونیک

امتداد ساختاری عمده در این ناحیه تحت تأثیر مجموعه گسلهای معکوس - رانده زاگرس در بخشهای جنوب و جنوب باختری به صورت شمال باختری - جنوب خاوری می باشد که در بخش های مرکزی و شمالی به امتداد فرعی شمال خاوری - جنوب باختری و شمالی - جنوبی تبدیل می گردد. روندهای ساختاری شمالی - جنوبی و شمال خاوری - جنوب باختری ناحیه مورد مطالعه احتمالاً ناشی از احیاء فعالیت گسلهای پی سنگ زاگرس به عنوان روند های قدیمی شناخته شده در سیر عربستان می باشند.

بخش مهمی از لرزه خیزی استانهای کردستان و کرمانشاه مربوط به فعالیت مجموعه گسلهای معکوس رانده زاگرس است (گسل اصلی جوان زاگرس). زمین لرزه های دینور (اردیبهشت ۲۹۱ و فروردین ۳۸۷ ه.ش)، دریاچه ایرین (قبل از ۱۲۶۸ ه.ش)، سیلاخور (۱۳۰۷/۱۰/۲ ه.ش)، سنقر کلیایی (۱۳۳۶/۹/۲۲ ه.ش)، نهاوند (۱۳۳۷/۵/۲۵ ه.ش) و کنگاور (۱۳۴۲/۱/۴ ه.ش) در راستای این گسل روی داده است. به طور کلی در پهنه پیرامون روند بنیادی مجموعه گسلهای معکوس - رانده زاگرس احتمال رویداد زمین لرزه های مخرب وجود داشته و لزوم برخورد محتاطانه در طراحی سازه ها در این ناحیه، بخصوص در جنوب باختر گستره مورد مطالعه پیشنهاد می شود. به طور کلی مجموعه گسلهای رانده منطقه مورد مطالعه به صورت راندگی های شکننده تا شکننده - شکل پذیر به همراه توسعه یافتن رگه ها و تشکیل سنگهای کاتاکلاستیک و کلیواژ سطح راندگی (*Thrust - Plane Cleavage*) می باشد. واحد سنگی L_5 در اثر راندگی های فوق، اکثراً به صورت کلیپ تشکیل ارتفاعات را می دهد. تمایل (*Vergence*) راندگی ها اکثراً از سمت شمال خاور یا باختر به سمت جنوب باختر یا خاور بوده ولی سنگ آهک های پلاژیک L_1 تشکیل ورته های رانده ای با جهت تمایل، از جنوب باختر به شمال خاور در اثر عملکرد گسلهای عقب رانده (*Back - thrust*) می دهند. در ارتفاعات کوه سنگ سفید، آهک های L_5 تشکیل هورستهایی با شیب زیاد را (احتمالاً در یک مجموعه گسلش دوپلکس امتداد لغز با مؤلفه راندگی) می دهند. ضمناً گسلهای امتداد لغز راست گرد با روند عمومی شمال خاوری - باختر، جنوب باختری باعث جابجایی سایر واحدها شده اند (نزدیک روستای دباغ).

چین های منطقه مورد مطالعه عمدتاً از نوع چین های گسلی بوده و در مقیاس مزوسکوپی مشاهده می شوند. چین های کینک منفرد و مزدوج، جعبه ای، جناغی و چین های

کنگره‌ای (Crenulation Folds) به ویژه در واحدهای آرژیلیتی دگرگون شده یافت می‌شوند. این چین‌های گسلی عموماً دارای زون لولایی نیمه مدور تا جناغی بوده و زاویه بین دویال چین حدود 100° - 60° است. در بعضی نقاط موازی با سطح محوری این چین‌ها، یک کلیواژ فاصله‌ای (Space Cleavage) تشکیل شده است. در بعضی نقاط (مجاور روستای هزار کانیان) در ترادف آرژیلیتی در اثر انتقال لایه بندی به سطح ساخت ورقه‌ای، عدسی‌هایی از واحدهای سنگی مقاوم (واحدهای سنگ آهک نازک لایه) در بین این ترادف‌ها مشاهده می‌شود.

یک نسل درزه‌های کششی با شیب زیاد در جهت عمود بر روند عمومی کمربند کوهزایی زاگرس در سنگهای گستره مورد مطالعه تشکیل گردیده است. این ساخت ورقه‌ای مشخص در سنگهای دگرگونی پالئوزوئیک - تریاس توسعه یافته است که غالباً با لایه بندی زاویه خیلی کمی می‌سازد. در واحدهای سنگی آرژیلیتی در اثر تلاقی طبقه بندی با ساخت ورقه‌ای، ساخت مدادی به ویژه در واحدهای S_1 ، S_{H1} و S_{H2} تشکیل گردیده است. تغییرات شدید ساخت ورقه‌ای بیشتر در اثر عملکرد پهنه‌های گسلی و تشکیل چین‌های گسلی می‌باشد. در اثر برشی شدن سنگهای فوق یک ساخت ورقه‌ای میلونیتی و خطوط کششی تشکیل گردیده است. درون واحدهای گرانیت - گرانودیوریت، میلونیت‌ها و سنگ‌های ولکانوکلاستیک اسیدی دگرگون شده پالئوزوئیک - تریاس بخش شمالی برگه باینچوب خطواره‌های کششی با روند شمال خاوری جنوب باختری و با میلی حدود 40° - 15° مشاهده می‌شود. شاخص‌های تعیین جهت برش نظیر پرفیروکلاست‌های نلدسپات و کلسیت یک جهت برش به سمت شمال خاور یا جنوب باختر را نشان می‌دهند.

در دامنه‌های ناپایدار، به ویژه در دامنه‌های شیب دار به سمت شمال، در مناطقی که سطح آب زیرزمینی بالا است (مثلاً حواشی چشمه‌ها) رویداد زمین لغزه (عموماً از نوع چرخشی) و روانگرایی خاک مشاهده می‌شود.

۶- بررسی رسوبات رودخانه‌ای در مناطق معتدل

در بررسی رسوبات آبراهه‌ای در مناطق معتدل شرایط آب و هوایی و ژئومورفولوژیکی خاصی که در محیط‌های خشک حاکم است و باعث ناهمگنی ژئوشیمیایی محیط می‌گردد وجود ندارد و در تفسیر نتایج این محیط‌ها کمتر نگران مزاحمت‌های حاصل از آن شرایط

می‌باشیم. شرایطی که در بالا بحث شد عبارتند از (۲):

الف - ناهمگنی در ریزش‌های جوی در مناطق خشک، که می‌تواند منشأ خطای ارزیابی پتانسیل معدنی این مناطق گردد. در این مناطق بخش قابل ملاحظه‌ای از ریزش‌های جوی، به صورت رگبارهای پراکنده صورت می‌پذیرد که ممکن است همه یک حوضه آبریز را با شدت یکسان پوشانند. در این صورت فوقانی‌ترین رسوبات کف آبراهه بیشتر منعکس‌کننده ترکیب شیمیایی آن بخش از حوضه آبریز است که محصولات حاصل از فرسایش آن در آخرین فاز بارندگی از طریق چنین رگبارهایی به بخش‌های پایین‌تر حوضه حمل و روی رسوبات قبلی را پوشانده است. بدیهی است اگر چنین بخشی از حوضه آبریز محل توسعه هاله‌های ژئوشیمیایی اولیه باشد، آنومالی‌های ثانوی مشتق شده از آن‌ها قوی خواهند بود (زیرا مواد باطله کمتری با آن مخلوط می‌شود). ولی اگر چنین بخشی از حوضه آبریز، از مناطق عقیم (بدون هاله اولیه) باشد، که عموماً چنین است در این صورت شدت آنومالی‌ها در رسوبات سطحی حوضه آبریز کاهش یافته و ممکن است مقدار عنصر وابسته به کانی‌سازی تا حد مقدار آستانه‌ای و یا مقدار زمینه تنزل یابد.

ب - ناهمگنی در اندازه ذرات تخریبی که خود معلول تغییر مقدار شدت شستشوی شیمیایی (فرسایش شیمیایی) ذرات سازنده رسوب رودخانه از بخش‌های مرتفع حوضه آبریز به بخش‌های میانی و بخش‌های کم ارتفاع نزدیک دشت هاست. نتیجه چنین ناهمگنی احتمال بیشتر ثبت آنومالی‌های ژئوشیمیایی در بخش‌های مرتفع‌تر با فرسایش مکانیکی شدیدتر (تحت شرایط یکسان) می‌باشد.

ج - اختلاف در احتمال رقیق‌شدگی رسوبات حاصل از تخریب مناطق کانی‌سازی شده از طریق اختلاط با رسوبات حاصل از فرسایش مناطق عقیم در دو بخش فوقانی و تحتانی یک حوضه آبریز نیز می‌تواند موجب خطا در ارزیابی مناطق امیدبخش گردد، بدیهی است احتمال چنین اختلاطی در بخش‌های فوقانی یک حوضه آبریز کمتر و در بخش‌های تحتانی آن بیشتر است.

برای برطرف کردن اثر سوء پدیده‌های فوق، باید به موازات بررسی‌های ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای از روش‌های دیگر مانند برداشت نمونه‌های کانی‌سنگین، برداشت نمونه از زون مینرالیزه، قطعات گوسن آهن‌دار و زون‌های آلتره شده نیز اقدام کرد. زیرا چنین

پدیده‌هایی ممکن است نسبت به بعضی از فلزات کانساری غنی‌شدگی نشان دهند و یا نشانه‌ای برای کانی‌سازی احتمالی باشند. در پروژه حاضر چنین اقدامات احتیاطی منظور گردیده است تا احتمال وقوع چنین مواردی به حداقل برسد. تنها مشکل حاضر عدم استقلال روش کانی‌سنگین نسبت به روش ژئوشیمیایی است زیرا به علت محدودیتهای موجود نمونه‌های کانی‌سنگین فقط از محل توسعه آنومالی‌های ژئوشیمیایی (۱٪ یا ۲/۵٪ بالای جامعه) برداشت می‌شود.

همان‌طوری که ذکر شد در پروژه حاضر علاوه بر بررسی‌های ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای، برداشت نمونه‌های کانی‌سنگین، مینرالیزه (از زون‌های کانی‌سازی احتمالی) و دگرسان شده در برنامه قرار گرفته است تا از مقایسه نتایج حاصل از آنها بتوان به نتایج مناسبتری دست یافت.

۷- بررسی حوضه‌های آبریز

به منظور سهولت بخشیدن به طراحی محل نمونه‌ها و اجرای عملیات مربوطه لازم است در هر حوضه آبریز محدوده آبرگیری روی برگه‌های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ منطقه تعیین و مشخص گردد. همچنین تعیین محدوده حوضه‌های آبریز بر روی هر برگه می‌تواند در تحلیل داده‌های مربوط به آن و محدود کردن مناطق آنومالی مفید واقع شود. جهت سهولت در مشخص نمودن محل آنومالی‌های احتمالی، که پس از تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از آنالیز نمونه‌ها به دست خواهد آمد، محدوده حوضه‌های آبریز در هر یک از برگه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰ لازم است مورد بررسی قرار گیرد.

فصل دوم

نمونه برداری

(موضوع بند ۲ شرح خدمات)

۱- مقدمه

به منظور تشخیص آنومالیهای واقعی و تمییز انواعی که به نهشته های کانساری مرتبط می باشند، از سایر انواع آن لازم است تا جزء ثابتی از رسوبات آبراهه ای (برای مثال جزء ۸۰- مش) و یا کانی سنگین (جزء ۲۰- مش) مورد آزمایش قرار گیرد. 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 های هیدرومرفیکی شود که در این صورت باید احتیاط های لازم جهت تفسیر اطلاعات بدست آمده صورت پذیرد. علاوه بر موارد فوق، در بررسی رسوبات آبراهه ای برداشت نمونه هایی همچون قطعات کانی سازی شده کف آبراهه، قطعات پوشیده شده از اکسیدهای آهن و منگنز، قطعات حاوی سیلیس برای آنالیز یک یا چند عنصر یا کانی خاص، می تواند مفید واقع شود. البته هر یک از محیط های نمونه برداری فوق تحت شرایط خاصی می توانند بیشتر مفید واقع شوند. عواملی که باید در این خصوص در نظر گرفته شوند شامل تیپ کانسار مورد انتظار، سنگ درونگیر، محیط تکتونیکی و دامنه سنی واحدهای زمین شناسی می باشد. از ترکیب نتایج بدست آمده از محیط های مختلف نمونه برداری در حوضه های آبریز، می توان به نتایج مناسبتری دست یافت. در پروژه حاضر نتایج حاصل از این سه نوع بررسی با یکدیگر ترکیب و سپس مدل سازی شده اند و بدین دلیل نتایج نهایی بدست آمده چه در جهت مثبت و چه در جهت منفی می تواند معتبرتر باشد. کلیه نتایج بدست آمده از هر یک از روشهای فوق تشکیل یک سیستم اطلاعاتی با امکانات حذف و انتخاب مکرر مناطق امید بخش 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.

بطور کلی چگالی نمونه برداری از رسوبات آبراهه ای، تابع دانسیته آبراهه ها در حوضه آبریز است. برای مناطق معتدل مانند منطقه تحت پوشش پروژه حاضر این مقدار می تواند

یک نمونه برای ۱ تا چندین کیلومتر مربع در نظر گرفته شود. در پروژه حاضر با توجه به تعداد متوسط ۸۰۰ نمونه برای هر برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ (معادل ۲۰۰ نمونه در هر برگه ۱:۵۰،۰۰۰)، مساحت تحت پوشش یک نمونه بطور متوسط حدود ۳ کیلومتر مربع می باشد. برای استفاده بهینه از داده های حاصل از هر نمونه سعی شده است تا توزیع نمونه ها حتی الامکان به روش مرکز ثقل حوضه های آبریز باشد. البته اینکه قطاع تحت پوشش هر نمونه وضعیت مناسبی برای تخمین شبکه ای داشته باشد نیز در انتخاب محل نمونه ها موثر بوده است.

از آنجا که عناصر مختلف در محیط های ثانوی قابلیت تحرک متفاوتی از خود نشان می دهند، بزرگی هاله های ثانوی آنها (فاصله از ناحیه منشاء) می تواند بر حسب شرایط محیطی بسیار متفاوت باشد. حتی گاهی برای یک عنصر در دو شرایط متفاوت، وسعت هاله متفاوت خواهد بود. برای مثال هاله های Zn ممکن است بر حسب شرایط محیط از حدود ۱ کیلومتر تا حدود ۱۵ کیلومتر و هاله های Cu از ۱/۵ کیلومتر تا حدود ۲۵ کیلومتر از ناحیه منشأ دور شوند.

۲- عوامل مؤثر در طراحی نمونه برداری (موضوع بند ۲-۱ شرح خدمات).

طراحی نمونه برداری طوری صورت گرفته است که در قالب حدود ۸۰۰ نمونه برای هر برگه حداکثر سازگاری را با روش مرکز ثقل داشته باشد (۳/۱). درجه مرکز ثقل را عواملی نظیر چینه شناسی، سنگ شناسی و تکنیک کنترل می کند. معمولاً در طراحی به روش مرکز ثقل 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 چگالی نمونه برداری بالاتری برخوردار می باشند. معمولاً آبراهه هایی که بوسیله گسلهای عمیق تعیین شده به روش ژئوفیزیک هوایی قطع می شوند، ۵۰۰ متر پائین تر از محل تلاقی آبراهه با گسل مورد نمونه برداری قرار می گیرند. در مواردی که آلتراسیونهای شدید مشاهده شده است، بخصوص در اطراف سنگهای نفوذی یا خروجی موجود در نواحی کم ارتفاع (این نواحی بیشترین مقدار آلتراسیون را چه از نظر وسعت و چه از نظر شدت نشان می دهند)، درجه مرکز ثقل آبراهه ها باید بطور محلی افزایش یابد. این امر به دلیل اهمیت چنین مناطقی می باشد. به دلیل فعال بودن پدیده رقیق شدگی و اثر

سرشکن شدگی در حوضه های آبریز وسیع (با بیش از ۳۰ سرشاخه که از مشخصات بارز حوضه های این محدوده است) و کاهش شدت آنومالیهای احتمالی در محل اتصال آبراهه ها به یکدیگر لازم است چنین حوضه های آبریزی بخصوص در مواردی که آبراهه سنگ بستر را قطع نمی کند به حوضه های کوچکتر تقسیم گردند. این امر موجب می گردد تا اختلاط رسوبات از آبراهه های مرتبط با کانی سازی احتمالی با آبراهه های بدون کانی سازی موجب تضعیف بیش از حد شدت آنومالیاها و ارزیابی منفی آنها نگردد. به علاوه این امر موجب می گردد تا احتمال قطع سنگ بستر در آبراهه افزایش یابد و این امر خود موجب افزایش ارزش داده ها می گردد. علاوه بر عوامل فوق، یکی دیگر از عوامل مؤثر در تصمیم گیری تقسیم یک حوضه آبریز بزرگ به حوضه های کوچکتر، احتمال وجود آلودگیهای ناشی از فعالیتهای کشاورزی در حاشیه رودخانه هایی است که نواحی با توپوگرافی آرام (قابل کشت) در اطراف آنها وجود داشته است. بدیهی است مصرف کودهای شیمیایی و سموم نباتی احتمال وجود آلودگی به عناصر کمیاب را در رسوبات پائین دست آنها افزایش میدهد. در چنین مواردی که در این منطقه فراوان یافت می شود فقط مرکز ثقل بخشهای فوقانی آنها؛ که از آلودگی مصون می باشد، می تواند محاسبه گردد. محدوده مورد بررسی را از نظر توپوگرافی می توان به سه بخش شامل نواحی مرتفع (با ارتفاع بالای ۲۸۰۰ متر)، نواحی با ارتفاع متوسط (با ارتفاع ۲۸۰۰ - ۲۲۰۰ متر)، نواحی کم ارتفاع (با ارتفاع ۲۲۰۰ - ۱۷۰۰ متر که شامل دشت های مرتفع است) تقسیم نمود. در نواحی بسیار مرتفع در موارد معدودی به دلیل وجود گسستگی در ارتفاع (آبشار) امکان دسترسی به محل نمونه نبوده است. در چنین مواردی حتی الامکان سعی شده است به برداشت نمونه از نزدیکترین نقطه اقدام گردد. مواردی وجود داشته است که در آن کنتورهای توپوگرافی با عوارض موجود در زمین مطابقت داشته ولی به دلیل دقت کم نقشه های توپوگرافی، آبراهه روی آن مشخص نگردیده است. در چنین مواردی ابتدا این آبراهه ها روی نقشه بطور دستی ترسیم و سپس در تعیین نقاط نمونه برداری مورد استفاده قرار گرفت.

۳- عملیات نمونه برداری (موضوع بند ۲-۲ شرح خدمات).

نظر به وسعت فوق العاده زیاد منطقه تحت پوشش اکتشاف ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰، لازم است محیط های ثانوی تحت پوشش نمونه برداری قرار گیرند. اساس این

مطالعات بر نحوه توزیع عناصر در هاله های ثانوی سطحی به خصوص رسوبات رودخانه ای و خاکها قرار دارد. در این بخش تنها به تشریح عملیات صحرایی در این پروژه اشاره می گردد. در خلال این عملیات یازده اکیپ کارشناس در یک کمپ واقع در دیواندره شرکت داشته اند. در این عملیات هر اکیپ عموماً دارای وسیله نقلیه مخصوص به خود، نقشه های توپوگرافی با محل نمونه های از پیش تعیین شده، نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ محل و دستگاه موقعیت یاب جغرافیائی (GPS) بوده است. هر نمونه ژئوشیمیایی متشکل از حدود ۱۰۰ تا ۲۰۰ گرم جزء ۸۰ - مش رسوبات آبراهه ای می باشد که پس از الک کردن رسوب خشک در محل درون کیسه های پلاستیکی نو ریخته شده و شماره گذاری گردیده است. در مواردی که رسوبات را به علت نم دار بودن نمی شد در صحرا الک کرد، حدود ۵ کیلوگرم از آن به محل کمپ آورده شده و پس از خشک کردن در هوای آزاد و الک کردن، جزء ۸۰ - مش از آنها جدا شده است. لازم به تذکر است که هر محلی که نمونه برداری می شد در محل نمونه در جایی که به آسانی بتوان آن را پیدا کرد و عوامل آب و هوایی نتواند روی آن تأثیر زیادی داشته باشد شماره صحرایی نمونه با رنگ روی سنگ نوشته می شد تا امکان کنترل محل وجود داشته باشد. هر اکیپ نمونه برداری برای نمونه های برداشت شده، شماره مسلسل انتخاب و در کمپ با هماهنگی با اکیپ های دیگر شماره نمونه های خود را به یک سیستم شماره گذاری واحد با شماره سریال منفرد تبدیل می نموده اند که روی نقشه نمونه برداری (۱:۱۰۰,۰۰۰) مشخص گردیده است. محل نمونه های برداشت شده به همراه شماره مسلسل نهایی در کمپ، بر روی یک نقشه واحد پیاده می شده است. نقاط نمونه برداری شده در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب در نقشه شماره ۱ نشان داده شده است. راهنمای نقشه علائم بکار رفته در هر نقشه را تعریف می کند. نمونه های برداشت شده (محل و شماره آن ها) در کمپ دوباره کنترل می شده است. این عمل از طریق مقایسه کردن با لیست هایی که قبلاً تهیه گردیده بود انجام می شده است. این کار یک مرتبه پس از حمل نمونه ها به کمپ و بطور روزانه انجام می شده و بار دیگر در خاتمه عملیات انجام گردیده است. لازم به توضیح است که ۸۰۶ نمونه در این برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ برداشت شده است. در شماره گذاری نمونه ها از یک کُد پنج رقمی استفاده گردیده است. این کُد متشکل از دو حرف و یک عدد حداکثر سه رقمی است. اولین حرف از سمت چپ هر کُد معرف اولین حرف از برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ مربوطه می باشد (حرف B برای باینچوب)، دومین حرف نمایانگر حرف اول برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مربوط می باشد. هر برگه

۱:۱۰۰،۰۰۰ شامل چهار برگه ۱:۵۰،۰۰۰ است که در این عملیات از حروف زیر برای مشخص کردن آنها استفاده شده است. برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ باینچوب: هزار کانیان (BH)، باینچوب (BB)، اسلام دشت (BE)، بست (BT). در این برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ از ترکیبات دو حرفی فوق در اول کد پنج رقمی هر نمونه استفاده شده است. نمونه هایی که به حرف H ختم می شوند، معرف نمونه های کانی سنگین می باشند. نمونه هایی که به حرف A و M ختم می شوند به ترتیب معرف نمونه های دگرساں شده و مینرالیزه احتمالی می باشند که در مرحله کنترل آنومالی ها در محل مناطق آنومال برداشت شده اند.

۴- آماده سازی نمونه ها (موضوع بند ۳ شرح خدمات)

کلیه ۸۰۶ نمونه برداشت شده ژئوشیمیایی پس از کنترل کیفیت شماره سریال آن ها تحویل آزمایشگاه شرکت گردید تا آماده سازی آن ها صورت گیرد. وزن نمونه ها بیش از ۱۰۰ گرم بوده است و با توجه به این که قطر ذرات نمونه کمتر از ۸۰ مش بوده است و بیشتر از ۲۳۸۶۹ ذره در هر گرم آن موجود می باشد، لذا تقسیم نمونه ها و برداشت زیر نمونه های آزمایشگاهی به وزن ۳۰۰ میلی گرم از آن با کمتر از ۸۰۰۰ ذره بدون خطا نمی باشد (زیرا دارای کمتر از ۱۰۰۰۰۰ ذره است). منشأ این خطا در احتمال وجود ناهمگنی بین ذره ای (ترکیبی) و درون ذره ای (توزیعی) ذرات تشکیل دهنده نمونه است. بنابراین مناسب تر آن است که برای کاهش خطاهای احتمالی در جدایش یک زیر نمونه ۳۰۰ میلی گرمی از نمونه اصلی تعداد ذرات موجود در آن را از طریق خردایش افزایش دهیم. اگر ذرات نمونه را تا ۲۰۰- مش کاهش قطر دهیم در هر گرم آن بیش از ۳۷۲۹۵۳ ذره موجود خواهد بود و بنابراین در برداشت زیر نمونه های ۳۰۰ میلی گرمی (در آن بیش از ۱۰۰،۰۰۰ ذره وجود خواهد داشت) با خطای قابل قبولی روبرو خواهیم بود.

۵- آنالیز نمونه های ژئوشیمیایی (موضوع بند ۴ شرح خدمات)

کلیه نمونه های ژئوشیمیایی پس از برداشت، آماده سازی (پس از خردایش تا ۲۰۰- مش) شدند، کار آنالیز ۱۰ عنصر (Pb, Ba, Sr, Zn, Ni, Co, Cr, B, Be, Mn) در آزمایشگاه اسپکترومتری سازمان زمین شناسی کشور و ۱۰ عنصر دیگر (Hg, Bi, Sb, As) در آزمایشگاه شرکت توسعه علوم زمین انجام شد. لیست

عناصر مورد تجزیه همراه با حد حساسیت (حد قابل ثبت) در روش تجزیه ای به کار رفته، در جدول زیر ارائه می گردد. این حدود حساسیت برای تعدادی عناصر (Pb ، Zn ، Co و ...) بیشتر از مقدار مورد انتظار است. لازم به ذکر است که محاسبات خطای آنالیز شیمیایی و کانی سنگین این برگه همراه برگه های تیژ تیژ و کامیاران در گزارش برگه کامیاران آمده است.

جدول روش تجزیه عناصر نمونه های باینچوب همراه با حد قابل ثبت آزمایشگاه
(مقادیر بر حسب گرم در تن است).

ردیف	عنصر	روش تجزیه	حد قابل ثبت	ردیف	عنصر	روش تجزیه	حد قابل ثبت
۱	Cu	اسپکترومتري نشری	۵	۱۱	Ti	ICP	۷۵
۲	Pb	ICP	۱۰	۱۲	Mn	ICP	۴۰۰
۳	Zn	ICP	۴۰	۱۳	Ba	ICP	۴۰
۴	Ag	اسپکترومتري نشری	۰/۰۵	۱۴	As	جذب اتمی	۱
۵	Sn	اسپکترومتري نشری	۲	۱۵	Sb	جذب اتمی	۰/۵
۶	B	ICP	۱۰	۱۶	Bi	جذب اتمی	۰/۱
۷	Co	ICP	۱۶	۱۷	Hg	جذب اتمی	۰/۰۵
۸	Ni	ICP	۱۰	۱۸	W	پلاروگرافی	۱
۹	Cr	ICP	۲۰	۱۹	Mo	پلاروگرافی	۱
۱۰	Be	ICP	۲	۲۰	Au*	استناداً به فعالیت شیمیایی بعد از اسپکترومتري نشری	۰/۰۰۰۳

* - نمونه های دارای مقدار بیش از ۳۱۰ ppb طلا با روش جذب اتمی مجدداً مورد اندازه گیری قرار گرفته اند در ضمن وزن زیر نمونه های طلا ۱۰ گرم می باشد.

فصل سوم

نقش سنگ بستر

(موضوع بند ۵ شرح خدمات)

۱- جدایش جوامع سنگی

یکی از اساسی ترین فرضهای لازم برای تحلیل صحیح مقدار متغیرها در جوامع ژئوشیمیائی، همگن بودن آنهاست (یک جامعه بودن) و هرگونه انحراف در صحت چنین فرضی می تواند کم و بیش موجب انحرافات در تحلیل داده ها گردد و نهایتاً به نتایج ناصحیح همراه کننده ای منجر شود. یکی از متغیرهای محیطهای سطحی که می تواند موجب ناهمگنی در جامعه ژئوشیمیائی گردد، نوع سنگ بستر رخنمون دار است که نقش منشأ را برای رسوبات حاصل از فرسایش آنها ایفا می کند. از آنجا که تغییرات لیتولوژی در ناحیه منشأ رسوبات آبراهه ای می تواند 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 می رسد یکی از مهمترین عوامل ایجاد ناهمگنی در جامعه نمونه های ژئوشیمیائی باشد. بدین لحاظ در این گزارش سعی شده تا پردازش داده ها برای جوامع مختلف نمونه های ژئوشیمیائی، صورت پذیرد. از آنجا که هر رسوب آبراهه ای فقط از سنگهای بالا دست مشتق می شود، تقسیم بندی این جوامع براساس نوع یا انواع سنگ بسترهای رخنموندار موجود در بخش بالا دست محل هر نمونه با توجه به نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ باینچوب صورت پذیرفته است. با توجه به نقشه زمین شناسی و موقعیت هر نمونه، کل جامعه نمونه های مورد بحث در این برگه به زیر جوامع زیر تقسیم یافته است.

۱-۱- رده بندی نمونه ها بر اساس تعداد سنگهای بالا دست

(موضوع بند ۵-۱ شرح خدمات)

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

الف - زیر جامعه تک سنگی: ۱۶۶ نمونه (در هفت تیپ سنگ مختلف)

ب - زیر جامعه دو سنگی: ۲۴۰ نمونه (در هیجده تیپ مجموعه دو سنگی)

ج - زیر جامعه سه سنگی: ۲۳۸ نمونه (شامل بیست و سه تیپ مجموعه سه سنگی)

د - زیر جامعه بیش از سه سنگی: ۱۶۲ نمونه

زیر جامعه تک سنگی شامل آن دسته از نمونه های ژئوشیمیائی است که در بالا دست محل برداشت نمونه در حوضه آبریز مربوطه، فقط یک نوع سنگ بستر رخنمون داشته است. عبارت دیگر منشأ این رسوبات آبراهه ای فقط یک نوع سنگ است. زیر جامعه دو سنگی از مجموع نمونه های ژئوشیمیائی تشکیل یافته است که در بالادست محل برداشت آنها، دو نوع سنگ بستر در حوضه آبریز مربوطه رخنمون داشته است. زیر جامعه سه سنگی از مجموع نمونه های ژئوشیمیائی تشکیل یافته است که در بالادست محل برداشت آن ها سه نوع سنگ بستر در حوضه آبریز مربوطه رخنمون داشته است. در زیر جامعه بیش از سه سنگی تعداد سنگ بسترهای رخنمون دار در بالادست محل یک نمونه حداکثر به عدد هشت می رسد (لازم به توضیح است علت این که تعداد سنگ بسترهای رخنمون دار در بالادست محل بعضی از نمونه ها حتی به عدد هشت رسیده است، این است که این نمونه ها از رودخانه های اصلی برداشت شده اند که وسیع بوده و دارای سرشاخه های زیادی هستند).

۲-۱- رده بندی نمونه ها بر اساس نوع سنگ های بالا دست

(موضوع بند ۵-۲ شرح خدمات)

تقسیم بندی بر اساس نوع سنگ بالا دست هر نمونه در حوضه های آبریز در پردازش داده ها از آن جهت اهمیت دارد که به ما اجازه می دهد تا در هنگام محاسبه مقدار زمینه و حد آستانه ای 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. از آن جا که مقدار هر عنصر در نمونه دو مؤلفه سنزنتیک (مرتب با پدیده های سنگ زایی) و اپی ژنتیک (مرتبط با پدیده های کانی سازی) را دارا می باشد، از این طریق می توان به خنثی سازی اثر مؤلفه سنزنتیک کمک کرد. علائم اختصاری به کار برده شده برای تعیین جنس سنگ ها بر اساس نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب بوده است و معادل آن ها در جدول (۳-۱) آورده شده است.

جدول (۱-۳): علانم اختصاری و خلاصه سازی مرحله اول نوع سنگ های بالادست نمونه های ژئوشیمیایی برداشت شده از رسوبات آبراهه ای بر اساس نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب.

علامت انتخاب شده	توصیف واحدهای سنگی نقشه	علانم واحدهای سنگی در نقشه
Av	ولکانیک های اسیدی	$V_{mb}^c G_m$
Imv	ولکانیک های حد واسط	Kv, Ev, Evt, Kv, Gs
Car	سنگ های کربناتی	Mb, K _{1L} , TRm, L ₅ , L ₄ , L ₃
Ccs	اسلیت، فیلیت، متاسندستون، آرزیلیت های دگرگون شده	S _{mb} , K _{1s} , K _{1sl} , K _{2l} , K _{4l} Kp ₁ , Kp ₃ , PE, PEI Csh, L ₂ , L ₁ , S ₁ , S ₂
Cgs	سنگ های رسوبی آواری متوسط تا درشت دانه	E _{1s} , E _{2s}
Fgs	سنگ های رسوبی آواری متوسط تا ریز دانه	Sh ₂ , Sh _{1s} , Sh ₁ , Sh ₃
Vcg	ولکانوکلاستیک های ریولینی تا ریوداسیتی همراه با نفوذی های گرانیتی و گرانودیوریتی	Vcg
Qt	آبرفت های کواترنر	Qt

شکل ۱-۳ هیستوگرام توزیع فراوانی نمونه های ژئوشیمیایی را براساس تعداد سنگ بالادست آنها برای برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب نشان می دهد. چنانچه ملاحظه می شود نمونه های جوامع دو سنگی و سه سنگی به ترتیب با فراوانی ۲۹/۸٪ و ۲۹/۵٪ از کل نمونه ها بیشترین فراوانی را دارند و این امر معرف آن است که به ظاهر در مناطقی که آبراهه ها چندان چندان طویل نبوده اند ناهمگنی لیتولوژیکی وجود دارد. شکل ۲-۳ هیستوگرام توزیع فراوانی نمونه های تک سنگی را با نمایش نوع سنگ بالادست آنها برای برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب نشان می دهد. چنانچه ملاحظه می گردد در بین جوامع تک سنگی واحد لیتولوژیکی Imv (ولکانیک های حد واسط) از سایر واحدها گسترش بیشتری دارد و حدود نیمی از نمونه های دارای یک نوع سنگ بالادست را به خود اختصاص می دهد. بعد از آن واحد لیتولوژیکی Ccs (اسلیت، فیلیت، متاسندستون، آرزیلیت های دگرگون شده) بیشترین گسترش را دارا می باشد. تقریباً کمترین گسترش را واحد Qt دارا می باشد و این نشان گر آن است که در سطح این برگه اکثر آبراهه ها سنگ بستر را قطع نموده اند. شکل ۳-۳ هیستوگرام توزیع

فراوانی نمونه های وابسته به محیط های دوسنگی را (با نمایش نوع سنگ بالادست آنها) برای این برگه نشان می دهد. چنان چه ملاحظه می گردد جامعه های دو سنگی *Fgs-Imv* (رسوبات آواری دانه ریز تا متوسط - ولکانیکهای اسیدی) و *Imv-Qt* (ولکانیکهای اسیدی - رسوبات کواترن) به ترتیب بیشترین گسترش را دارند. جامعه دو سنگی *Vcg-Fgs* (ولکانوکلاستیک های ریولیتی تا ریوداسیتی همراه نفوذی های گرانیتی و گرانودیوریتی - رسوبات آواری متوسط تا ریز دانه) کمترین گسترش را دارند.

۲- نقش سنگ بستر در ارزیابی مقدار زمینه و حد آستانه ای

۲-۱- نقش سنگ بستر در ایجاد آنومالیهای کاذب

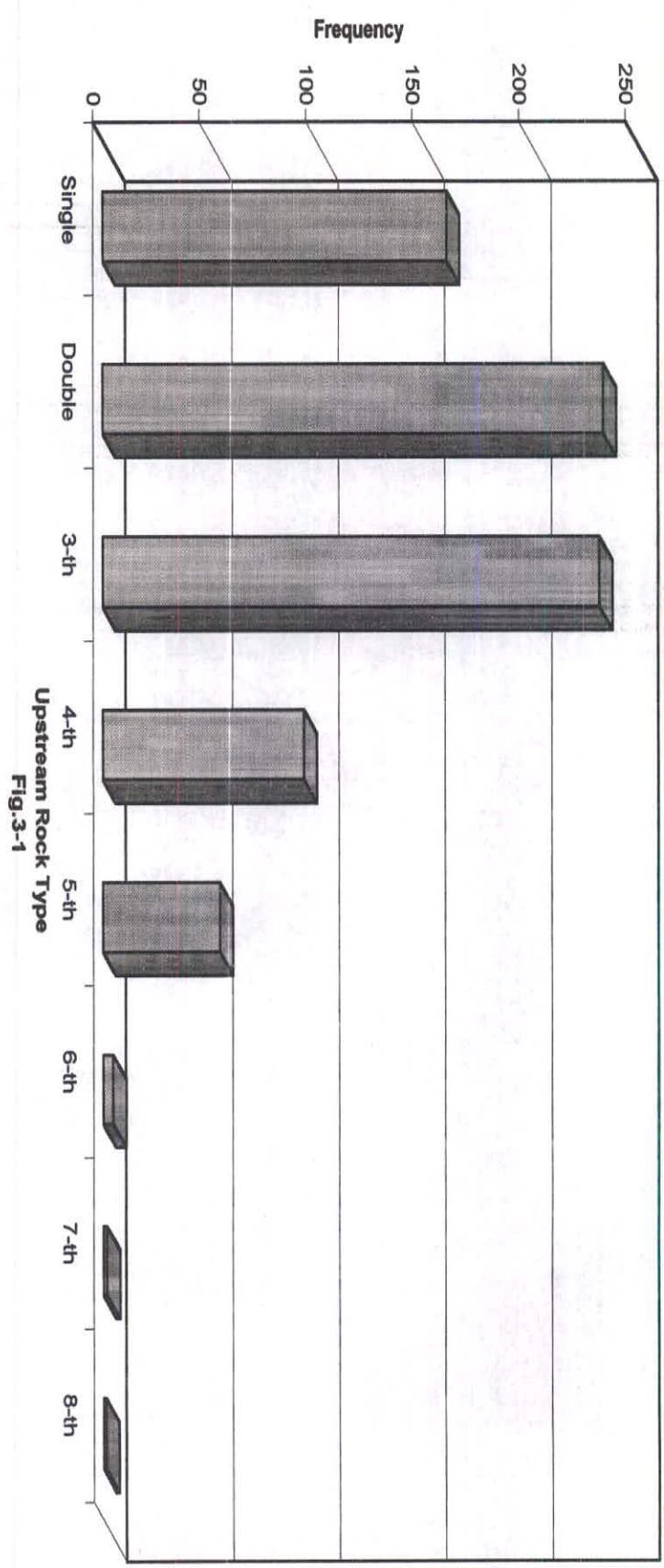
از آنجا که مقدار اندازه گیری شده هر عنصر در سنگ و یا رسوب آبراهه را می توان به دو مؤلفه سنزنتیک (وابسته به زایش سنگ) و اپی ژنتیک (وابسته به کانی سازی احتمالی) تقسیم کرد، لذا بعضی از آنومالیهای ژئوشیمیایی در ارتباط با کانی سازی نبوده، بلکه تغییرات لیتولوژی آنها را ایجاد می کند. عناصری که با سنگهای فلسیک بیشتر همراه می باشند و مؤلفه های سنزنتیک بزرگتری دارند و از این رو ممکن است آنومالیهای دروغین ایجاد کنند، شامل *Ba*، *Be*، *Pb* و *Sr* می باشند که به صورت محلول جامد در کانی های سازنده سنگ مانند فلدسپاتها و میکاها جای می گیرند.

در مورد سنگهای رسوبی باید توجه داشت که در حوضه های آبریز دو نوع سنگ رسوبی ایجاد مشکل می کنند. یکی سنگهای آهکی و دولومیتی است که در آنها جزء کانی سنگین ممکن است از باریت، سلسنتین و آپاتیت غنی باشد در حالی که سایر کانیهای سنگین آن قدر کم یافت می شوند که ممکن است مورد استفاده ای نداشته باشند. مورد دوم شیلها، بخصوص شیلهای سیاه رنگ غنی از مواد آلی هستند که در آنها مقدار زمینه تعداد زیادی از عناصر کانساری بالاست و در نتیجه پتانسیل زیادی برای تولید آنومالیهای دروغین دارند. چنین شیل هایی در این منطقه ممکن است به صورت فیلیت ها و اسلیت ها ظاهر شوند که تبلور دوباره یافته اند.

۲-۲- تغییرپذیری سنگ بستر بالادست

از آنجا که طبق شرح خدمات می بایستی سنگ بستر رخنمون دار واقع در بالادست

Histogram of Distribution of the Upstream Total Rock Types for the Stream Sediment Samples in Bayenchub 1/100,000 Sheet



Histogram of Distribution of the Upstream Single Rock Type for the Stream Sediment Samples in Bayenchub 1/100,000 Sheet

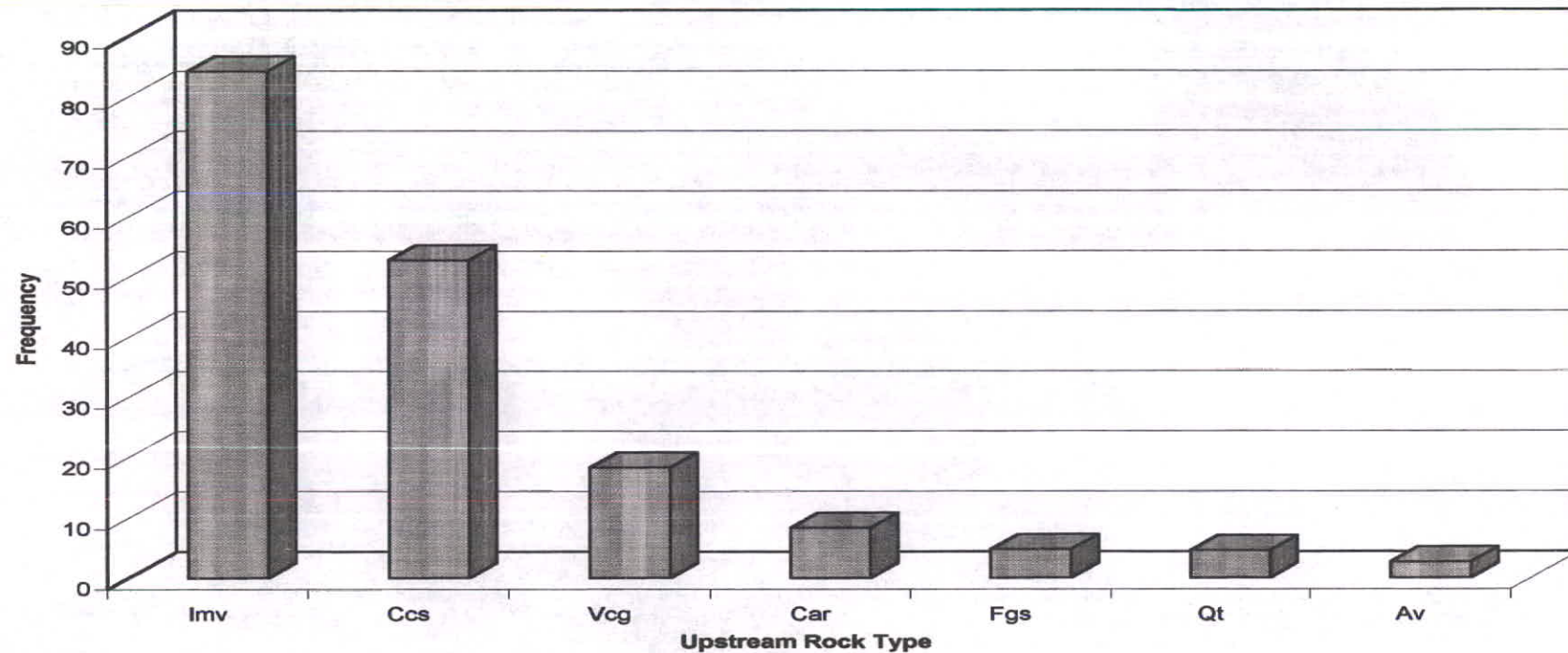
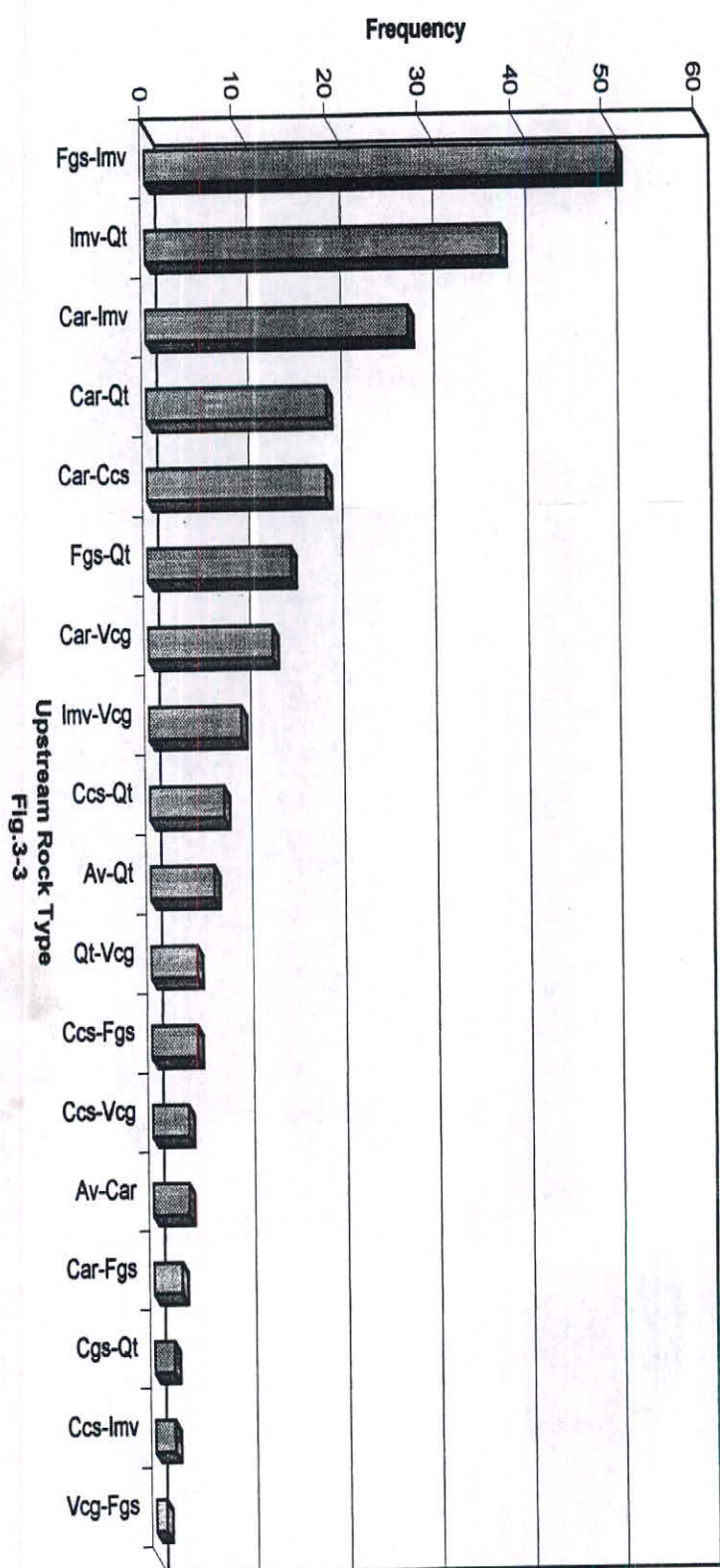


Fig.3-2

Histogram of Distribution of the Upstream Double Rock Types for the Stream Sediment Samples in Bayenchub 1/100,000 Sheet



نمونه‌های برداشت شده از رسوبات آبراهه ای در محدوده هر یک از برگه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰ مورد بررسی قرار گیرد، به تفکیک نوع سنگها در مسیر آبراهه‌های بالا دست در حوضه آبریز، (مطابق نقشه زمین شناسی مقدماتی ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب) اقدام گردید. تفکیک نوع سنگ هادر مسیر آبراهه ها موجب می گردد تا نمونه های متعلق به هر جامعه از سنگهای بالادست در حد امکان همگن و از نظر آماری امکان بررسی آنها تحت عنوان یک جامعه به وجود آید. البته این امکان نیز وجود دارد که از طریق آنالیز فاکتوری بتوان اثرات نامطلوب سنگ بالا دست را خنثی کرد ولی ترجیح داده می شود که جدایش جوامع سنگی و خنثی سازی اثر سنگ بالا دست که همان مؤلفه سنزنتیک تغییر پذیری است از طریق نقشه های زمین شناسی انجام گردد تا امکان کنترل آن با روشهای فاکتوری فراهم گردد.

۲-۳- بررسی مقادیر کلارک سنگهای رخنموندار در منطقه

(موضوع بند ۵-۳ شرح خدمات)

تیپ سنگهای موجود در منطقه تحت پوشش در دو مرحله مورد مشابه سازی قرار گرفته اند. در مرحله اول عمدتاً عامل زمانی مؤثر نمی باشد. بدین معنی که اگر سنگ بالادست رخنمون دار در آبراهه از جنس آهک است، این که آهک متعلق به پالئوزوئیک و یا کرتاسه باشد، اثری در طبقه بندی نداشته و هر دو بعنوان یک جامعه سنگ بالادست مورد بررسی قرار می گیرند. علت این که گاهی نمی توان تفکیکهای زمانی روی سنگهای مشابه انجام داد آن است که در نهایت تعداد جوامع سنگی بالادست آنقدر افزایش خواهد یافت که در هر جامعه فقط چند نمونه ممکن است یافت شود که تحلیل آماری روی آنها خطای بیشتری تولید خواهد کرد و این امر موجب کاهش شدید دقت تخمینهای بعدی خواهد شد.

مرحله دوم شامل نسبت دادن هر یک از کلاسه های فوق به رده معینی از سنگهای آذرین، دگرگونی و یا رسوبی است که حتی الامکان داده های جهانی آنها مورد مطالعه قرار گرفته و در دسترس می باشد. جدول ۳-۲ نتایج این کار را نشان می دهد.

جدول ۳-۳ مقدار فراوانی عناصر مورد بررسی را در سه تیپ سنگ رسوبی و سه تیپ سنگ آذرین با گسترش نسبتاً زیاد در منطقه 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 کبالت با ضریب ۴۸۰ (ماکزیمم مقدار آن در سنگهای بازیک و حداقل آن در

سنگهای کربناتی است) و سپس مس (۸۷)، بریلیوم (۷۵)، نیکل (۶۵) بُر (۲۰) و کرم (۱۷) می باشد. مینیم تغییرپذیری را عنصر بیسموت نشان می دهد (با ضریب ۱/۴۳). 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 نرمال 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، غیر ممکن می باشد. شایان ذکر است که با آن که سنگ های دگرگونی گسترش زیادی در برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ باینچوب دارند، اما به علت آن که مقادیر کلارک عناصر وابسته به این نوع سنگ های دگرگونی در دسترس نمی باشد در جدول ۳-۳ از سنگ های دگرگونی و مقادیر کلارک عناصر وابسته به آنها ذکری به میان نیامده است.

جدول ۳-۲: خلاصه شده سنگهای رخنمون دار در حوضه های آبریز در محدوده برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ باینچوب.

نوع سنگ	سکانس
شیل، شیل آهکی	سنگهای رسوبی
سیلت	
ماسه سنگ، ماسه سنگ گریواکی، ماسه سنگ آهکی	
کنگلومرا	
آهک، آهک رسی، آهک سیلتی، توربیدیت های آهکی	
فیلیت	سنگهای دگرگونی
اسلیت	
متاسدستون	
آرژیلیت های دگرگون شده	
گدازه های بازالتی دگرگون شده	
آمفیبولیت	
اسیدی (گرانیت، رپولیت، گرانودیوریت، ربوداسیت)	سنگهای آذرین
حد واسط (آندزیت)	
بازیک (گابرو، بازالت)	

جدول ۳-۳- مقدار کلارک عناصر و نسبت ماکزیمم به مینیمم مقادیر کلارک در سنگهای مشابه سنگهای
رخمون دار در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰۰۰ باینچوب

Sedimentary Rocks				Igneous Rocks			
Variable	Limestone And Dolomite	Shale	Sandstone	Acidic	Intermediate	Basic	Max/Min
Au(ppb)	-	-	-	0.8	2.8	3.6	7.5
As(ppm)	1	13	1	1.5	2	2	13
Sb(ppm)	20	150	0.n	20	20	20	7.5
Bi(ppm)	-	-	-	0.01	0.008	0.007	10
Hg(ppb)	45	66	74	67	75	65	1.66
Co(ppm)	0.1	19	0.3	1	9	48	1500
Ni(ppm)	2	6.8	2	4.5	50	130	100
Be(ppm)	0.n	30	0.n	3.5	1.8	0.4	150
Ti(ppm)	1200	3800	3000	2700	6000	8000	6.66
W(ppm)	0.6	1.8	1.6	2.2	1.2	0.7	22
Mo(ppm)	0.4	2.6	0.2	1.3	1.1	1.5	13
Ag(ppm)	0.0n	0.07	0.0n	0.04	0.07	0.11	2.75
Sn(ppm)	0.n	6	0.n	3	1.6	1.5	12
Cr(ppm)	11	90	35	10	55	170	17
Cu(ppm)	4	45	1	10	40	87	87
B(ppm)	20	100	35	15	9	5	33.33
Mn(ppm)	400	800	400	400	1200	1200	3
Ba(ppm)	10	580	-	840	380	330	14.5
Pb(ppm)	9	20	7	19	12	6	20
Zn(ppm)	20	95	16	39	75	105	5.25

فصل چهارم

پردازش داده ها

(موضوع بند ۶ شرح خدمات)

۱- مقدمه

نحوه پردازش داده ها در این پروژه به ترتیب زیر بوده است که داده های حاصل از آنالیز شیمیایی در یک بانک اطلاعاتی وارد گردید. (این داده ها پس از اخذ، از طریق تایپ کامپیوتری و قرائت دوبل و کنترل خطاهای مربوطه و ثبت آنها (حدود سه در هزار) در بانک اطلاعاتی وارد گردید). علاوه بر داده های ژئوشیمیایی، شماره نمونه، اطلاعات لیتولوژی (بر مبنای نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ زمین شناسی باینچوب) مربوط به سنگهای بالادست هر نمونه نیز در همان بانک ذخیره شده است. داده های خام مذکور در جدول ۱ ضمیمه (بر روی CD) آورده شده است. سپس برای بخشی از داده ها، که به صورت سنسورد گزارش شده بود مقادیر جانشینی محاسبه و جایگزین مقادیر سنسورد گردید (جدول ۴-۲). در مرحله بعد برای هر کدام از جوامع سنگی تعیین شده بر اساس نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب که دارای بیش از ۸ نمونه بوده اند، و نیز جوامعی که از طریق آنالیز کلاستر تفکیک شده اند ضرایب غنی شدگی محاسبه گردید و در نهایت جامعه کلی ضرایب غنی شدگی از اختلاط جوامع مذکور تشکیل شد و این جامعه کلی برای انجام عملیات آماری و رسم نقشه ها مورد استفاده قرار گرفت.

۲- پردازش داده های سنسورد (موضوع بند ۶-۱ شرح خدمات)

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 تپیک در حد قابل ثبت آنالیزهای شیمیایی قرار دارد. داده های سنسورد زمانی ایجاد می شوند که یا تکنیکهای آنالیز شیمیایی برای ثبت مقادیر کوچک یک عنصر باندازه کافی حساس نیستند و یا تکنیک ها بسیار حساس بوده و

قابلیت ثبت تمرکزهای بالای عناصر را در نمونه ها ندارد. داده های سنسورد در کار آنالیزهای آماری اختلال ایجاد می نمایند، چرا که اغلب تکنیکهای آماری مهم نیازمند یک مجموعه کامل از داده های غیر سنسورد می باشند. در مورد تخمین مقادیر سنسورد روشهای مختلفی بکار می رود. از جمله این روشها قرار دادن $\frac{3}{4}$ حد قابل ثبت برای "مقادیر کوچکتر از" و $\frac{1}{4}$ حد بالائی برای "مقادیر بزرگتر از حد قابل ثبت" می باشد. در بعضی موارد بجای این مقادیر عدد صفر قرار می دهند. مسئله ای که تصمیم گیرنده با آن مواجه است آن است که چه درصدی از جانشینی ها، بدون ایجاد خطاهای معنی دار، قابل توجیه است؟ در اینجا یک روش علمی برای تعیین مقدار جانشینی را نشان می دهیم.

فرض بر این است که مقدار جانشینی باید برابر باشد با میانگین مقادیر واقعی که بوسیله داده های سنسورد بیان شده است. ما از روش بیشترین درستنمایی جهت تخمین این میانگین استفاده می کنیم.

گرایش داده های ژئوشیمیایی به پیروی از توزیع لاگ نرمال امری شناخته شده است. در حقیقت این روش شامل تخمین میانگین جامعه لاگ نرمال با استفاده از روش بیشترین درستنمایی است. سپس این میانگین تخمینی، برای محاسبه یک مقدار جانشینی تخمینی برای مقادیر سنسورد بکار می رود. برای روشن شدن بحث، ما چند عبارت و علائم مربوطه را بکار می بریم. در اینجا غلظت بوسیله X و حد قابل ثبت یا نقطه سنسورد بوسیله X_d نمایش داده می شود. مقدار جانشینی X_r عددی است که باید جانشین هر مقدار سنسورد گردد. فاکتور جانشینی R_x نسبت مقدار جانشینی به حد قابل ثبت برای یک عنصر مشخص است:

$$R_x \equiv \frac{X_r}{X_d} \quad (1)$$

بعنوان مثال $\frac{3}{4}$ یک فاکتور جانشینی و $\frac{1}{4}$ حد قابل ثبت، مقدار جانشینی مربوطه است. پس از تعیین اینکه لگاریتم غلظتها توزیع نرمال تری نسبت به داده های اولیه دارند، داده ها را برای عناصر انتخاب شده به $\log_{10}$ تبدیل می کنیم. تبدیلات بین داده های لگاریتمی (Y) و داده های اولیه (X) بصورت زیر است:

$$Y = \log_{10} X, X = 10^Y \quad \text{برای هر } X \quad (2)$$

$$Y_r = \log_{10} X_r, X_r = 10^{Y_r} \quad \text{برای مقدار جانشینی } X_r \quad (3)$$

$$Y_d = \log_{10} X_d, X_d = 10^{Y_d} \quad \text{و برای حد قابل ثبت } X_d \quad (4)$$

گرفتن لگاریتم از طرفین معادله (۱) فاکتور جانشینی تبدیل شده r_y را بدست می دهد:

$$r_y \equiv \text{Log}_{10} x_r \cdot \text{Log}_{10} x_d = y_r - y_d, r_x = 10^{r_y} \quad (5)$$

تبدیلات مختلف دیگری نیز می تواند به جای Log_{10} بکار رود ولی در اینجا به علت سهولت در محاسبه و مزیت آن نسبت به روشهای جانشینی ساده قرار دادی از آن استفاده شده است. از روش بیشترین درستمائی کوهن (Cohen) جهت تخمین میانگین واقعی مجموعه داده ها استفاده کرده و سپس از نتیجه آن برای تخمین میانگین واقعی داده های سنسورد استفاده می شود. با استفاده از این روش میانگین کل مجموعه داده ها (μ) و میانگین داده های غیر سنسورد (μ_{II}) تخمین زده می شود. حاصلضرب میانگین کل مجموعه داده ها (μ) در کل تعداد نمونه ها (n) برابر است با حاصلضرب میانگین داده های سنسورد (μ_q) ، که نامشخص است، در تعداد نمونه های سنسورد (n_q) بعلاوه حاصلضرب میانگین داده های غیر سنسورد (μ_{II}) ، که مشخص است، در تعداد نمونه های غیر سنسورد (n_{II}) [۴] یعنی:

$$n\mu = n_q\mu_q + n_{II}\mu_{II} \quad (6)$$

از حل معادله فوق مقدار μ_q که تخمینی برای میانگین داده های سنسورد می باشد، بصورت زیر بدست می آید:

$$\mu_q = \frac{n_{II} \cdot n_{II} \mu_{II}}{n_q} \quad (7)$$

فرض اولیه ما این بوده است که میانگین تخمینی داده های سنسورد بهترین مقدار جانشینی می باشد یعنی:

$$y_r = \mu_q \quad (8)$$

با استفاده از معادله (۳) و جایگزینی مقادیر با واحد اصلی آنها خواهیم داشت:

$$X_r = 10^{\mu_q} \quad (9)$$

تنها مجهول در معادله (۷) مقدار μ است که با استفاده از روش بیشترین درستمائی کوهن بدست می آید. در این محاسبات N تعداد کل داده ها، n تعداد داده های غیر سنسورد و x_0 حد قابل ثبت و یا مقدار سنسورد می باشد. مقدار میانگین کل و واریانس کل از روابط زیر محاسبه می شود:

$$\mu = x \cdot \lambda(x \cdot x_0) \quad (10)$$

$$\sigma^2 = S^2 + \lambda(x \cdot x_0)^2 \quad (11)$$

جدول ۴-۱- مقادیر تابع کمکی $\lambda(h, \gamma)$ بر حسب متغیرهای h و γ (نقل از کوهن ۱۹۶۱)

$\gamma \backslash h$	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.15	0.20	$h \backslash \gamma$
0.00	0.010100	0.020400	0.030902	0.041583	0.052507	0.063627	0.074953	0.086488	0.09824	0.11020	0.17342	0.24268	0.00
0.05	0.010551	0.021294	0.032225	0.043350	0.054670	0.066189	0.077909	0.089834	0.10197	0.11431	0.17935	0.25033	0.05
0.10	0.010950	0.022082	0.033398	0.044902	0.056596	0.068483	0.080568	0.092852	0.10534	0.11804	0.18479	0.25741	0.10
0.15	0.011310	0.022798	0.034466	0.046318	0.058236	0.070286	0.082309	0.094529	0.106845	0.12149	0.18985	0.26405	0.15
0.20	0.011642	0.023459	0.035453	0.047629	0.059990	0.072539	0.085280	0.098216	0.11135	0.12469	0.19460	0.27031	0.20
0.25	0.011952	0.024076	0.036377	0.048858	0.061522	0.074372	0.087413	0.10065	0.11408	0.12772	0.19910	0.27626	0.25
0.30	0.012243	0.024658	0.037249	0.050018	0.062969	0.076106	0.089433	0.10295	0.11667	0.13059	0.20338	0.28193	0.30
0.35	0.012520	0.025211	0.038077	0.051120	0.064345	0.077756	0.091355	0.10515	0.11914	0.13333	0.20747	0.28737	0.35
0.40	0.012784	0.025738	0.038866	0.052173	0.065660	0.079332	0.093193	0.10725	0.12150	0.13595	0.21139	0.29260	0.40
0.45	0.013036	0.026243	0.039624	0.053182	0.066921	0.080845	0.094958	0.10926	0.12377	0.13847	0.21517	0.29765	0.45
0.50	0.013279	0.026728	0.040352	0.054153	0.068135	0.082301	0.096657	0.11121	0.12595	0.14090	0.21882	0.30253	0.50
0.55	0.013513	0.027196	0.041054	0.055089	0.069306	0.083708	0.098298	0.11308	0.12806	0.14325	0.22235	0.30725	0.55
0.60	0.013739	0.027649	0.041733	0.055995	0.070439	0.085068	0.099887	0.11490	0.13011	0.14552	0.22578	0.31184	0.60
0.65	0.013958	0.028087	0.042391	0.056874	0.071538	0.086388	0.10143	0.11666	0.13209	0.14773	0.22910	0.31630	0.65
0.70	0.014171	0.028513	0.043030	0.057726	0.072605	0.087670	0.10292	0.11837	0.13402	0.14987	0.23234	0.32065	0.70
0.75	0.014378	0.028927	0.043652	0.058556	0.073643	0.088917	0.10438	0.12004	0.13590	0.15196	0.23559	0.32489	0.75
0.80	0.014579	0.029330	0.044258	0.059364	0.074635	0.090133	0.10580	0.12167	0.13773	0.15400	0.23858	0.32903	0.80
0.85	0.014775	0.029723	0.044848	0.060153	0.075642	0.091319	0.10719	0.12325	0.13952	0.15599	0.24158	0.33307	0.85
0.90	0.014967	0.030107	0.045425	0.060923	0.076606	0.092477	0.10854	0.12480	0.14126	0.15793	0.24452	0.33703	0.90
0.95	0.015154	0.030483	0.045989	0.061676	0.077549	0.093611	0.10987	0.12632	0.14297	0.15983	0.24740	0.34091	0.95
1.00	0.015338	0.030850	0.046540	0.062413	0.078471	0.094720	0.11116	0.12780	0.14465	0.16170	0.25022	0.34471	1.00
$\gamma \backslash h$	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.15	0.20	$h \backslash \gamma$

$\gamma \backslash h$	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.80	0.90	$h \backslash \gamma$
0.00	0.31262	0.4021	0.4941	0.5951	0.7096	0.8368	0.9808	1.145	1.336	1.561	2.175	3.283	0.00
0.05	0.32793	0.4130	0.5066	0.6101	0.7252	0.8540	0.9994	1.166	1.358	1.585	2.203	3.314	0.05
0.10	0.33662	0.4233	0.5184	0.6234	0.7400	0.8703	1.017	1.185	1.379	1.608	2.229	3.345	0.10
0.15	0.34480	0.4330	0.5296	0.6361	0.7542	0.8860	1.035	1.204	1.400	1.630	2.255	3.376	0.15
0.20	0.35255	0.4422	0.5403	0.6483	0.7678	0.9012	1.051	1.222	1.419	1.651	2.280	3.405	0.20
0.25	0.35993	0.4510	0.5506	0.6600	0.7810	0.9158	1.067	1.240	1.439	1.672	2.305	3.435	0.25
0.30	0.36700	0.4595	0.5604	0.6713	0.7937	0.9300	1.083	1.257	1.457	1.693	2.329	3.464	0.30
0.35	0.37379	0.4676	0.5699	0.6821	0.8060	0.9437	1.098	1.274	1.476	1.713	2.353	3.492	0.35
0.40	0.38033	0.4755	0.5791	0.6927	0.8179	0.9570	1.113	1.290	1.494	1.732	2.375	3.520	0.40
0.45	0.38665	0.4831	0.5880	0.7029	0.8295	0.9700	1.127	1.306	1.511	1.751	2.399	3.547	0.45
0.50	0.39276	0.4904	0.5967	0.7129	0.8408	0.9826	1.141	1.321	1.528	1.770	2.421	3.575	0.50
0.55	0.39870	0.4976	0.6051	0.7225	0.8517	0.9950	1.155	1.337	1.545	1.788	2.443	3.601	0.55
0.60	0.40447	0.5045	0.6133	0.7320	0.8625	1.0070	1.169	1.351	1.561	1.806	2.465	3.628	0.60
0.65	0.41008	0.5114	0.6213	0.7412	0.8729	1.0190	1.182	1.366	1.577	1.824	2.486	3.654	0.65
0.70	0.41555	0.5180	0.6291	0.7502	0.8832	1.0300	1.195	1.380	1.593	1.841	2.507	3.679	0.70
0.75	0.42090	0.5245	0.6367	0.7590	0.8932	1.0420	1.207	1.394	1.608	1.858	2.528	3.705	0.75
0.80	0.42612	0.5308	0.6441	0.7676	0.9031	1.0530	1.220	1.408	1.624	1.875	2.548	3.730	0.80
0.85	0.43122	0.5370	0.6515	0.7761	0.9127	1.0640	1.232	1.422	1.639	1.892	2.568	3.754	0.85
0.90	0.43622	0.5430	0.6586	0.7844	0.9222	1.0740	1.244	1.435	1.653	1.908	2.588	3.779	0.90
0.95	0.44112	0.5490	0.6656	0.7925	0.9314	1.0850	1.255	1.448	1.668	1.924	2.607	3.803	0.95
1.00	0.44592	0.5548	0.6724	0.8005	0.9406	1.0950	1.267	1.461	1.682	1.940	2.626	3.827	1.00
$\gamma \backslash h$	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.80	0.90	$h \backslash \gamma$

در معادلات بالا x و S^2 به ترتیب میانگین و پراش داده‌های غیر سنسورد هستند و λ تابع تخمینی کمکی است که از جدول مربوطه (جدول ۴-۱) با در دست داشتن γ و h بدست می‌آید. مقادیر γ و h از روابط زیر بدست می‌آیند:

$$\gamma = S^2 / (x - x_0)^2 \quad (۱۲)$$

$$h = (N - n) / N \quad (۱۳)$$

با جایگزینی این مقدار در معادله (۱۰) مقدار میانگین کل (μ) و سپس با استفاده از رابطه (۷) مقدار μ_q و سپس مقدار جانشینی بدست می‌آید.

در این پروژه عملیات فوق بر روی عناصر Be ، Mo ، Pb و Sn که بخشی از داده‌های آنها بصورت سنسورد (Sn (2)، Pb (<10)، Mo (0.5) و Be (<2)) گزارش شده بود، انجام گردید و مقدار جانشینی برای آن‌ها بدست آمد. مقادیر بدست آمده و مقدار جانشینی برای هر یک از این عناصر به شرح جدول (۴-۲) می‌باشد. در این جدول X_0 مقدار سنسورد (حد قابل ثبت)، n_c تعداد داده‌های سنسورد، n_f تعداد کل نمونه‌ها، μ میانگین بخش غیر سنسورد 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، m_c میانگین بخش سنسورد و x_f مقدار جانشینی می‌باشد.

مقدار جانشینی X_f در جدول، یک مقدار عددی است که پس از تبدیل بدست آمده‌است. نتایج نشان داده‌اند که مجموعه‌ای که دارای ۴۰٪ جانشینی است، نتایج صحیحی با ۹۰٪ حدود اطمینان و مجموعه با ۸۰٪ جانشینی، نتایجی با حدود اطمینان ۶۰٪ بدست می‌دهند.

۳- پردازش داده‌های جوامع تک‌سنگی (موضوع بند ۶-۲ شرح خدمات)

در محدوده برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ باینچوب از مجموع ۸۰۶ نمونه رسوب آبراهه‌ای، تعداد ۱۶۶ نمونه آنرا نمونه‌هائی تشکیل می‌دهد که در بالادست آنها فقط یک نوع سنگ بستر رخنمون دارد (در هفت تیپ سنگ مختلف)، در بین این تیپ سنگهای بالادست، سنگهای تیپ Imv (سنگهای ولکانیک حد واسط) از نظر فراوانی مقام اول را دارا می‌باشند و بعد از آن به ترتیب از فراوانی زیاد به کم شامل: سنگهای تیپ Ccs (اسلیت، فیلیت، ماسه سنگ‌های دگرگون شده، آرژیلیت‌های دگرگون شده)، سنگهای تیپ Vcg (ولکانوکلاستیک‌های ریولیتی

جدول ۲-۴ : مقدار سنسورد تخمین زده شده به وسیله روش بیشترین درستنمایی کوهن برای عناصر
Sn, Pb, Mo, Be در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ باینچوب

Variable	x0	nc	nt	mu	slog	h	gama	landa	mt	mc	xr
Be	2	17	806	0.515	0.01	0.0211	0.2286	0.0252	0.5094	0.2594	1.817
Mo	0.5	33	806	-0.1079	0.1174	0.0409	0.708	1.1645	-0.1155	-0.0301	0.37275
Pb	10	135	806	1.365	0.012	0.1675	0.0921	0.2088	1.2891	0.91	8.128
Sn	2	38	806	0.483	0.008	0.0471	0.2575	0.0581	0.4721	0.2588	1.815

تا ریوداسیتی همراه با نفوذی‌های گرانیتی و گرانودیوریتی)، سنگهای تیپ *Car* (سنگ‌های کربناتی)، سنگهای تیپ *Fgs* (سنگ‌های رسوبی آواری متوسط تا ریز دانه)، *Qt* (آبرفت‌های کواترنری)، سنگ‌های تیپ *Av* (ولکانیک‌های اسیدی) می‌باشد. برای هر یک از جوامع فوق‌که تعداد نمونه‌های موجود در آنها بیشتر از ۸ مورد است (شکل ۳-۲)، پارامترهای آماری محاسبه گردیده تا بتوان از طریق تقسیم مقادیر هر عنصر خاص در آن جامعه به مقدار میانه آن، ضریب غنی‌شدگی عنصر مربوطه را محاسبه نمود (جدول ۴-۳).

۴- پردازش داده‌های جوامع دو سنگی (موضوع بند ۶-۲ شرح خدمات)

در محدوده این برگه تعداد ۲۴۰ نمونه برداشت گردیده است که در بالادست آنها دو نوع سنگ بستر (در هیجده تیپ مجموعه دو سنگی) در حوضه آبریز رخنمون داشته است. در بین این تیپ سنگهای بالادست، فراوانی جامعه سنگهای تیپ *Fgs-Imv* بیشتر از گروه‌های دیگر است. جوامع دیگر برترتیب فراوانی نزولی آنها عبارتند از:

Av-Qt, *Ccs-Qt*, *Imv-Vcg*, *Car-Vcg*, *Fgs-Qt*, *Car-Ccs*, *Car-Qt*, *Imv-Car*, *Imv-Qt*, *Vcg-Fgs*, *Ccs-Imv*, *Cgs-Qt*, *Car-Fgs*, *Av-Car*, *Ccs-Vcg*, *Ccs-Fgs*, *Vcg-Qt*,

۵- پردازش داده‌های جوامع سه سنگی و بیش از سه سنگی

(موضوع بند ۶-۳ شرح خدمات)

در محدوده این برگه تعداد ۲۳۸ نمونه برداشت گردیده است که در بالادست آنها سه نوع سنگ بستر (در بیست و سه تیپ مجموعه سه سنگی) در حوضه آبریز رخنمون داشته است. در بین این تیپ سنگهای بالادست، در هر یک از جوامع تیپ‌های *Imv-Car-Vcg*, *Av-Car-Qt*, *Vcg-Imv-Qt*, *Car-Imv-Qt*, *Imv-Fgs-Qt*, *Imv-Car-Fgs*, *Ccs-Car-Vcg*, *Ccs-Car-Qt*، تعداد نمونه‌ها به بیش از ۸ مورد می‌رسد، که در این جوامع مقادیر میانه عناصر مختلف (جدول ۴-۳) تعیین شده و با توجه به آن شاخص غنی‌شدگی محاسبه گردیده است. جوامع سه سنگی که تعداد نمونه‌ها در آنها به حد نصاب (۸ نمونه) جهت محاسبات آماری نرسیده است، به جامعه‌ای که بایستی مورد آنالیز کلاستر [۵] قرار گیرد وارد شده‌اند. در زیر جامعه بیش از سه سنگی (۱۶۲ نمونه) از آن جایی که افزایش تعداد سنگ‌های بالادست، جامعه را خود به خود به سمت همگنی میل می‌دهد، لذا می‌توان آن را در قالب یک جامعه

جدول ۳-۴: ماتریس مقادیر میانه فراوانی عناصر به عنوان تابعی از جوامع سنگ بالادست نمونه های

ژئوشیمیایی رسوب آبزاهای در بر گه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ باینچوب

Variable USRT	Au(ppb)	Mn(ppm)	B(ppm)	Cr(ppm)	Co(ppm)	Ni(ppm)	Zn(ppm)	Sr(ppm)	Ba(ppm)	Cu(ppm)	Ag(ppm)	Sn(ppm)	Mo(ppm)	As(ppm)	Sb(ppm)	Bi(ppm)	Hg(ppm)	W(ppm)	Pb(ppm)	Be(ppm)
Vcg	1.8	0.19	33	102	25	61	92.5	159	496	40	0.1	2.7	0.82	8.44	0.81	0.35	0.04	1.5	22	3
Ccs	1.3	0.12	91	112	25	55	99	129	403	37.5	0.09	3.1	0.65	8.87	0.95	0.38	0.03	1.305	24	3
Imv	1.85	0.19	37	130	28	59.5	91	205	403	48	0.11	2.8	0.79	10	0.98	0.26	0.03	0.82	22	3
Imv-Qt	1.9	0.18	39	130	28	61	89	209	441	46	0.12	2.7	0.74	9.8	0.89	0.26	0.03	0.86	22	3
Imv-Fgs	2	0.19	58	127	28	66	110	152	459	41	0.12	2.9	0.77	8.58	1.06	0.38	0.03	1.35	25	4
Fgs-Qt	1.35	0.14	54	116	25.5	55.5	95	145	416	39	0.1	2.9	0.67	7.62	0.86	0.32	0.04	1.36	22.5	3.5
Car-Qt	1.65	0.16	43.5	115	25	56	92.5	149	364	35.5	0.11	3.1	0.93	9.85	1.07	0.22	0.03	1.45	18	3
Vcg-Imv	1.8	0.18	32	75.5	26	51.5	117	182	425	47	0.12	2.6	0.84	10.1	0.76	0.35	0.03	1.125	18.6	2.5
Vcg-Car	2.4	0.15	29	88	26	50	75	173	381	38	0.11	3.4	0.88	11.6	0.48	0.3	0.03	1.76	12	3
Ccs-Car	1.25	0.1	104	115	24	54	98	120	375	32.5	0.09	3.05	0.6	10.3	0.8	0.36	0.04	1.315	24	4
Ccs-Qt	1.65	0.13	94	121	23	56.5	92	117	356	29.5	0.1	3.5	0.68	9.1	0.86	0.39	0.04	1.43	22	3.5
Imv-Car	1.6	0.14	47	91	24	46	93.5	129	386	34.5	0.09	3.05	0.81	11.2	1.02	0.27	0.04	1.325	25.5	3
Vcg-Imv-Qt	1.9	0.16	24	65	24	30	103	185	532	36	0.12	3	0.8	10	0.89	0.3	0.03	1.01	8.14	2
Car-Imv-Qt	1.8	0.17	38	88	25	42	90	153	422	38	0.11	2.4	0.7	9.36	1.1	0.26	0.04	1.19	23	3
Imv-Fgs-Qt	1.7	0.19	50	140	27	61	99	179	451	44	0.11	2.8	0.73	8.21	0.9	0.3	0.03	1.19	23	3
Imv-Car-Fgs	2	0.17	48	109	26	58	101	140	439	42	0.11	3.2	0.7	10.3	1	0.36	0.03	1.28	25	3
Imv-Car-Vcg	1.3	0.18	36.5	123	27	64.5	98	151	351	43	0.13	3	1.1	13.3	1.18	0.35	0.03	1.44	24.5	3
Av-Car-Qt	1.35	0.13	23.5	83	24	45	58.5	170	310	20.5	0.09	2.9	0.85	6.64	0.61	0.24	0.03	1.48	17	3
Ccs-Car-Qt	1.3	0.1	104	107	24	51.5	92	136	352	30	0.09	3.1	0.62	9.07	1.03	0.43	0.04	1.445	23	3
Ccs-Car-Vcg	2	0.15	34	130	26	65	89	168	454	33	0.12	3.4	1.2	11.8	0.69	0.36	0.04	2.38	8.14	3

مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار داد. از این رو برای این ۱۶۲ نمونه مقدار میانه هر عنصر تعیین شده و ضرایب غنی‌شدگی محاسبه گردیده است.

۶- به کارگیری آنالیز کلاستر (بر اساس منطق فازی) به منظور رده‌بندی نمونه‌های بیش از دو یا سه سنگی (موضوع بند ۴-۶ شرح خدمات)

در مواردی که تعداد نمونه‌ها در جامعه آماری سنگ بالادست، کمتر از ۸ 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 درآید و سپس این جامعه از طریق آنالیز کلاستر به تعداد محدودی جوامع همگن تر که در هر یک از آن‌ها نمونه کافی برای تحلیل آماری وجود داشته باشد تقسیم می‌شود، آنگاه از طریق محاسبات مشابه، ضرایب غنی‌شدگی هر یک از آنها محاسبه شده است. این موضوع در مورد جوامع با یک نوع سنگ بالادست، و نیز جوامع با بیش از یک نوع سنگ بالادست اعمال گردید. لازم به یادآوری است که این امر در خصوص جوامعی با چهار و یا بیش از چهار نوع سنگ بالادست (۱۶۲ نمونه) صورت نگرفته است زیرا افزایش تعداد سنگ‌های بالادست، آنها را خود به خود به سمت نوعی همگنی میل می‌دهد و می‌توانند به صورت یک جامعه، مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گیرند. در مجموع ۹۷ نمونه از طریق آنالیز کلاستر گروه‌بندی شده‌اند. این نمونه‌ها در سه گروه ۴۵، ۴۲ و ۱۰ تایی قرار گرفتند که برای هر گروه میانه مربوط به هر عنصر تعیین و ضرایب غنی‌شدگی نسبت به آنها محاسبه گردیده است.

فصل پنجم

تخمین مقدار زمینه

۱- تحلیل ناهمگنی‌ها (موضوع بند ۷-۱ شرح خدمات)

همانطور که قبلاً گفته شد، یکی از عوامل مهم در ایجاد ناهمگنی آماری در جوامع ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از رسوبات آبراهه‌ای، تنوع و تغییرات لیستولوژی در سنگهای رخنمون دار در حوضه آبریز بالا دست این نمونه‌ها است. برای از بین بردن این عوامل ناهمگن ساز و دستیابی به جوامع همگنی که بتوان از طریق آنها به مقدار زمینه واقعی تری دست یافت به جداسازی نمونه‌ها بر اساس سنگ بستر رخنمون دار در محدوده حوضه آبریز بالادست هر نمونه اقدام گردید. سپس نتایج حاصل از هر جامعه با یکدیگر مقایسه شده و تشابهات و یا تضادهای ژئوشیمیایی مربوط به هر یک بدست آمد. داده‌های جدول (۳-۴) نشان می‌دهد که برای جوامع سنگهای بالادست شامل: سه گروه تک سنگی، نه گروه دو سنگی و هشت گروه سه سنگی است که در هر یک بیش از ۸ نمونه وجود داشته است، امکان محاسبه پارامترهای آماری تا حدی وجود داشته است. گروههایی که تعداد نمونه‌های آنها کمتر از ۸ نمونه بوده است ابتدا با هم ترکیب شده و سپس از طریق آنالیز کلاستر به سه جامعه (با تعداد کافی نمونه در هر یک از آنها) تقسیم شده‌اند. داده‌های این جدول معرف آن است که در مورد بعضی از عناصر نقش تغییرپذیری سنگ بستر بالادست قوی است. برای مثال در مورد B در رسوبات حاصل از فرسایش سنگهای تیپ ($Av-Car-Qt$) می‌نیم مقدار میانه $23/\delta ppm$ دیده می‌شود. در مقابل مقدار میانه در رسوبات حاصل از فرسایش سنگهای تیپ ($Car-Ccs$) برای این عنصر حدود ۵ برابر مقدار آن در رسوبات حاصل از فرسایش سنگهای تیپ ($Av-Car-Qt$) است. برای متغیرهای Be ، Hg ، Sn ، Co این تغییرات چشمگیر نمی‌باشد.

۲- سیمای ژئوشیمیایی جوامع مختلف براساس سنگ بستر بالادست

(موضوع بند ۷-۲ شرح خدمات)

برای تعیین سیمای ژئوشیمیایی جوامع مختلف نمونه های برداشت شده از حوضه های آبریز براساس سنگ بالادست آنها بصورت زیر عمل گردیده است:

الف: مقدار میانگین هر عنصر در هر تیپ 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 هر سری باسنگ بالادست معین نسبت به مکان قرارگیری همان عنصر در سری کلی مربوط به ۸۰۶ نمونه انجام گرفت.

جدول (۱-۵) نتایج عملیات فوق را برای کل جامعه نمونه های برداشت شده از برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب که به عنوان ملاک مقایسه برای جوامع دیگر بکار برده شده است همراه با مقادیر مشابه برای سه تیپ سنگ بستر بالادست (تک سنگی) نشان می دهد. این جوامع عبارتند از: *Imv* (سنگهای ولکانیک حد واسطه)، *Ccs* (اسلیت، فیلیت، ماسه سنگ دگرگون شده، آرژیلیت های دگرگون شده)، *Vcg* (ولکانو کلاستیک های ریولیتی تا ریوداسیتی همراه با نفوذی های گرانیتی و گرانودیوریتی).

چنانچه از داده های این جدول برمی آید، میانگین مقدار غلظت عناصر در رسوبات حاصل از فرسایش سنگ های تیپ *Ccs* (اسلیت، فیلیت، ماسه سنگ دگرگون شده، آرژیلیت های دگرگون شده) تقریباً منطبق بر میانگین مقادیر مربوط به جامعه کلی است. در این جامعه عنصر بُر غنی شدگی نسبی و عنصر نیکل تهی شدگی نسبی نشان می دهد. در مورد سنگهای تیپ *Imv* (سنگهای ولکانیک حد واسطه) عناصر مس و آنتیموان غنی شدگی و عناصر بُر و تنگستن تهی شدگی نسبی نشان می دهند. همچنین در سنگهای تیپ *Vcg* (ولکانو کلاستیک های ریولیتی تا ریوداسیتی همراه با نفوذی های گرانیتی و گرانودیوریتی) عناصر مس و مولیبدن غنی شدگی و عناصر بُر و آنتیموان تهی شدگی نسبی نشان می دهند.

۳- تخمین مقدار زمینه (موضوع بند ۷-۳ شرح خدمات)

پس از همگن سازی جوامع مختلف نمونه های ژئوشیمیایی برداشت شده از رسوبات

جدول ۵-۱: سیمای ژئوشیمیایی: رده بندی عناصر مختلف در محیط های سنگی متفاوت بر اساس

فراوانی هر کدام از عناصر در رسوبات آبراهه ای در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ باینچوب

(همه اعداد بر حسب ppm است بجز طلا که ارقام وابسته به آن بر حسب ppb است)

Total	Mn	Ba	Sr	Cr	Zn	Ni	B	Cu	Co	Pb	As	Be	Sn	W	Sb	Mo	Bi	Ag	Hg	Au
	1737	437	167	126	100	65	53	40	26	21	14.18	3.33	3.00	1.34	1.08	0.79	0.34	0.11	0.04	2.06
Ccs	Mn	Ba	Sr	Cr	Zn	B	Ni	Cu	Co	Pb	As	Be	Sn	W	Sb	Mo	Bi	Ag	Hg	Au
	1316	417	133	119	101	94	60	40	25	24	10.17	3.37	3.26	1.30	1.04	0.66	0.38	0.10	0.04	1.48
						←	→													
Imv	Mn	Ba	Sr	Cr	Zn	Ni	Cu	B	Co	Pb	As	Be	Sn	Sb	W	Mo	Bi	Ag	Hg	Au
	1949	402	220	141	93	64	50	40	29	22	12.66	3.21	2.82	1.15	0.87	0.79	0.29	0.11	0.03	2.17
							←	→						←	→					
Vcg	Mn	Ba	Sr	Cr	Zn	Ni	Cu	B	Co	Pb	As	Be	Sn	W	Mo	Sb	Bi	Ag	Hg	Au
	1906	549	161	110	105	64	40	35	25	18	11.23	3.17	2.65	1.49	1.03	0.88	0.35	0.14	0.03	1.98
							←	→							←	→				

آبراهه ای براساس نوع سنگ یا سنگهای بالادست اقدام به محاسبه مقدار زمینه برای هر یک شده است. در این خصوص چون مقدار میانگین تابع مقادیر حدی در تابع چگالی احتمال است، و از طرفی داده های ژئوشیمیایی اکثراً چولگی مثبت داشته و مقادیر حد بالا در تابع چگالی احتمال آنها، روی مقدار میانگین اثر میگذارد، 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 عنصر در آن جامعه 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 می شوند.

جدول ۵-۲ پارامترهای آماری مربوط به لگاریتم توزیع شاخص غنی شدگی نسبی هر یک از متغیرهای بیست گانه را نشان میدهد. در این جدول بدیهی است مقدار میانه بصورت عدد صفر ظاهر خواهد شد، زیرا $Ln(Med) = Ln(1) = 0$. علاوه بر مقدار میانه در این جدول، مقدار میانگین، انحراف معیار، مقدار چولگی و کشیدگی نیز نشان داده شده است. براساس این داده هاست که نقشه توزیع هر عنصر (به عنوان یک متغیر) رسم گردیده است. لازم به یادآوری است که عناصری که میانه فراوانی آنها در غلظت های کمتر از چند ده PPM ظاهر می شوند می توانند بعضاً ضریب غنی شدگی بسیار بالایی از خود نشان دهند که تا حدودی غیرواقعی است. علت این امر می تواند به افزایش خطاهای مطلق اندازه گیری در غلظت های کم برگردد. بنابراین در انتخاب مناطق امیدبخش و تحلیل آنها باید از هر دو معیار مقدار مطلق و غنی شدگی نسبی بهره برد.

B A T C H S T A T I S T I C S

(for Natural Log of data)

جدول ۵-۲: آماره های لگاریتم شاخص غنی شدگی متغیرهای ژئوشیمیایی در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰۰۰ باینچوب

	Au(en)	Mn(en)	B(en)	Cr(en)	Co(en)
N used :	806	806	806	806	806
N missing :	0	0	0	0	0
N .LE. 0 :	0	0	0	0	0
Mean :	.045	.013	.003	.023	.009
Variance :	.211	.090	.134	.130	.015
Std. Dev. :	.459	.300	.366	.361	.122
Skewness :	1.397	.482	-.148	.770	.518
Kurtosis :	8.545	5.043	3.866	6.341	5.325
Minimum :	-1.024	-1.000	-1.693	-1.280	-.486
25th %tile :	-.209	-.172	-.222	-.168	-.074
Median :	.000	.000	.000	.000	.000
75th %tile :	.258	.182	.223	.194	.077
Maximum :	3.142	1.527	1.212	1.941	.616
	Ni(en)	Zn(en)	Sr(en)	Ba(en)	Cu(en)
N used :	806	806	806	806	806
N missing :	0	0	0	0	0
N .LE. 0 :	0	0	0	0	0
Mean :	.027	.012	.006	-.008	-.006
Variance :	.152	.048	.054	.067	.059
Std. Dev. :	.389	.219	.233	.259	.243
Skewness :	1.894	1.212	.097	-1.233	-.346
Kurtosis :	16.369	10.410	3.574	15.285	4.131
Minimum :	-2.226	-.755	-.939	-2.564	-1.016
25th %tile :	-.176	-.095	-.140	-.147	-.142
Median :	.000	.000	.000	.000	.000
75th %tile :	.182	.104	.136	.142	.139
Maximum :	3.116	1.532	.810	.941	.741

(for Natural Log of data)

	Ag(en)	Sn(en)	Mo(en)	As(en)	Sb(en)
N used :	806	806	806	806	806
N missing :	0	0	0	0	0
N .LE. 0 :	0	0	0	0	0
Mean :	.002	.008	.009	.108	.023
Variance :	.067	.038	.072	.288	.240
Std. Dev. :	.259	.196	.268	.537	.490
Skewness :	.954	.285	.460	2.514	1.049
Kurtosis :	10.162	4.831	5.357	16.851	6.713
Minimum :	-1.298	-.624	-.805	-1.802	-1.363
25th %tile :	-.150	-.109	-.146	-.182	-.289
Median :	.000	.000	.000	.000	.000
75th %tile :	.152	.123	.143	.248	.258
Maximum :	1.808	1.099	1.533	5.203	2.734

	Bi(en)	Hg(en)	W(en)	Pb(en)	Be(en)
N used :	806	806	806	806	806
N missing :	0	0	0	0	0
N .LE. 0 :	0	0	0	0	0
Mean :	.002	.033	-.007	-.072	.035
Variance :	.141	.089	.124	.193	.058
Std. Dev. :	.376	.299	.352	.439	.242
Skewness :	.560	2.792	-.022	-.558	-.081
Kurtosis :	6.432	17.534	4.756	3.946	3.394
Minimum :	-1.523	-.540	-1.474	-1.121	-.693
25th %tile :	-.194	-.134	-.204	-.161	.000
Median :	.000	.000	.000	.000	.000
75th %tile :	.196	.137	.186	.154	.287
Maximum :	2.118	2.367	1.594	1.541	.847

فصل ششم

تخمین شبکه ای شاخص های غنی شدگی

(موضوع بند ۸ شرح خدمات)

۱- تخمین شبکه ای (موضوع بند ۸-۱ شرح خدمات)

با گذشت زمان و افزایش مخارج پروژه های اکتشافی، سعی بر آن است که با بکارگیری تکنیکهای آماری پیچیده تر، دامنه تخمین را از نظر مساحت تحت پوشش هر نمونه افزایش داد. از این رهگذر می توان تعداد نمونه های لازم را برای تخمین در سطح اعتماد معین کاهش داد. این کاهش تعداد نمونه ها (البته بدون پایین آوردن سطح اعتماد تخمین) خود موجب کاهش مخارج اکتشافی میگردد، زیرا مخارج سایر فازهای اکتشافی (از قبیل آماده سازی، آنالیز و پردازش) ارتباط مستقیمی با تعداد نمونه ها دارد. معمولاً برگه های ۱:۱۰۰,۰۰۰ زمین شناسی در کشور ما مساحتی حدود ۲۵۰۰ کیلومتر را شامل میشود که اگر دانسیته یک نمونه برای هر ۳ کیلومتر مربع را در نظر بگیریم، برای هر برگه حدود ۸۰۰ نمونه باید برداشت شود. در چنین شرایطی اگر نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ زمین شناسی را به ۱۰۰۰۰ سلول با مساحت ربع کیلومتر مربع تقسیم نمائیم، کل ۸۰۰ نمونه برداشت شده احتمالاً در حدود ۸۰۰ سلول توزیع خواهد شد و از بقیه ۹۲۰۰ سلول باقیمانده نمونه ای برداشت نمی شود. بدین ترتیب هیچ تخمین مستقیمی نمی تواند برای حدود ۹۲٪ از مساحت نقشه صورت پذیرد. این تحلیل ساده نشان میدهد که تا چه اندازه به تکنیکهای آماری که بتواند دامنه تخمین مقدار متغیرها را به بخش عمده ای از هر نقشه افزایش دهد نیاز می باشد. این تکنیک که در این گزارش تحت عنوان تخمین شبکه ای از آن نام برده میشود به ما اجازه میدهد تا با داشتن اطلاعات مستقیم از حدود ۸۰۰ سلول شبکه بتوانیم تخمین های لازم از فراوانی عناصر و شاخص غنی شدگی مربوط به آنها را به حدود ۹۲۰۰ سلول دیگر موجود در محدوده برگه افزایش دهیم. در چنین حالتی افزایش تعداد سلولهایی که در مورد آنها داده ای بدست می آید موجب میگردد تا ارتباط منطقی بین فراوانی یک عنصر در سلولها ظاهر گشته

و امکان ارزیابی منطقه‌بندی‌های موجود در نقشه توزیع یک عنصر (ساختار ژئوشیمیایی) فراهم گردد. برای مثال هرگاه یک مقدار آنومالی در بین تعداد زیادی از مقادیر زمینه محصور گردد، ارزش و اعتبار آن مقدار آنومالی زیر سؤال خواهد بود. ولی اگر یک مقدار آنومالی بوسیله چندین سلول با مقدار حد آستانه‌ای محصور گردد و این سلولها خود بوسیله سلولهای دارای مقدار زمینه نیز محاط گردند در اینصورت این مدل تغییرات تدریجی از اطراف به مرکز آنومالی، موجب افزایش اعتبار مقدار آنومالی میگردد. چنین ارزیابی‌هایی در صورتی میسر است که از تکنیک تخمین شبکه‌ای استفاده گردد. از دیگر امتیازات این روش تخمین، آنستکه یک شبکه نامنظم نمونه برداری را به یک شبکه منظم تخمین تبدیل می‌کند. مهمترین ویژگی بررسی رسوبات رودخانه‌ای به منظور ارزیابی پتانسیل کانی‌سازی، این است که مقدار هر متغیر در رسوب رودخانه‌ای دارای خاصیت برداری است. جهت این بردار بطریقی است که همواره فقط برای بالادست خود صادق است. عبارت دیگر ارقام حاصل از بررسی رسوبات رودخانه‌ای برخلاف سایر روشهای ژئوشیمیایی خاصیت جهت‌یافتگی دارند و همواره انعکاس دهنده تغییرات در ناحیه بالادست خود می‌باشند. الگوریتم کنونی بنحوی طراحی شده که این اثر مهم در تخمین را بحساب آورد. این روش اولین بار توسط گروهی از ژئوشیمیست‌های اکتشافی امپریال کالج لندن بکار گرفته شد و سپس با تأیید الگوریتم مورد نظر، این روش در هندبوک ژئوشیمی اکتشافی (۵) بعنوان روشی برای نقشه برداری ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای پیشنهاد گردید.

تکنیک تخمین شبکه‌ای شامل چند بخش بشرح زیر است:

الف - انتخاب یک شکل هندسی که بتواند حتی الامکان ناحیه حوضه آبریز بالادست هر نمونه را مشخص کند. این شکل هندسی میتواند به صور مختلفی انتخاب گردد. برای مثال ناحیه بالادست هر نمونه در حوضه آبریز را میتوان بصورت مثلث، بیضی، چند ضلعی و یا قطعی از یک دایره در نظر گرفت که محل نمونه در یکی از رئوس این اشکال هندسی قرار خواهد گرفت. بنظر میرسد که انتخاب چند ضلعی تا آنجا که به انطباق فیزیکی بیشتر با حوضه آبریز مربوط میشود از دیگر اشکال هندسی مناسبتر است ولی محاسبات و عملیات مربوط به آن بسیار پیچیده‌تر و پرحجم‌تر است. در مقابل انتخاب قطاع گرچه ممکن است از نظر هندسی انطباق کمتری با طبیعت حوضه آبریز داشته باشد و نتوان صد درصد مساحت تحت پوشش یک حوضه آبریز

را در آن محصور نمود ولی بعلت کمی تعداد پارامترهای لازم برای مشخص نمودن آن از امتیاز بالایی نسبت به سایر اشکال برخوردار است. در این مطالعه برای مشخص کردن محدوده هر حوضه آبریز از این شکل هندسی استفاده شده است.

ب - زاویه مرکزی هر قطاع که بخشی از حوضه آبریز را می پوشاند، رأس قطاع در محل نمونه قرار داده میشود و کمان انتهایی قطاع بالاترین قسمت حوضه آبریز مربوطه را می پوشاند و دو ضلع قطاع باید حتی الامکان منطبق بر خط الرأسهای دو طرف حوضه آبریز بالادست نمونه مربوطه باشد. پارامترهایی که برای هر قطاع باید اندازه گیری و در محاسبات وارد شود عبارتند از:

- مختصات X و Y نقطه رأس قطاع که همان مختصات نقطه نمونه برداری است.

- زاویه مرکزی قطاع (θ).

- مختصات نقطه انتهایی حوضه آبریز مربوطه که حتی الامکان منطبق بر نقطه وسط کمان قطاع خواهد بود.

در این پروژه برای کلیه ۸۰۶ نمونه برداشت شده در محدوده این برگه که محل و موقعیت آنها در نقشه های نمونه برداری قبلاً ارائه گردیده است مطابق دستور العمل فوق قطاع های مربوطه رسم و مختصات رأس قطاع و نقطه انتهایی آبراهه و زاویه θ دوبار اندازه گیری شده است. نتایج این اندازه گیری ها پس از خطاگیری آنها که حدود ۳٪ بوده است در جدول ۲ ضمیمه (روی CD) آورده شده است.

۲- شاخص غنی شدگی

بنا به تعریف شاخص غنی شدگی یک عنصر خاص در یک نمونه معین عبارت است از نسبت غلظت آن عنصر در آن نمونه به غلظت میانگین یا میانه همان عنصر در جامعه ای که نمونه متعلق به آن است. با این تعریف عوامل مؤثر در شاخص غنی شدگی یک عنصر خاص در یک نمونه معین نه فقط تابع مقدار آن عنصر در آن نمونه می باشد بلکه به میانگین یا میانه همان عنصر در جامعه وابسته به آن نیز بستگی دارد. بنابراین اگر غلظت نقطه ای و منطقه ای یک عنصر، هر دو با شیب ثابتی افزایش و یا کاهش یابد آنچه که ثابت باقی خواهد ماند شاخص غنی شدگی است، زیرا صورت و مخرج این کسر به یک نسبت افزایش و یا کاهش می یابند. بدین ترتیب شاخص غنی شدگی تا حدود زیادی مستقل از فاکتور لیتولوژی و یا

مؤلفه سنژنتیک غلظت یک عنصر در ناحیه منشاء رسوبات آبراهه‌ای می‌باشد. برای مثال دو رسوب آبراهه‌ای A و B را در نظر می‌گیریم که اولی حاصل فرسایش یک واحد پریدوتیتی و دومی حاصل فرسایش یک واحد دولومیتی است بدیهی است مقدار Ni در واحد پریدوتیتی و رسوب حاصل از فرسایش آن به مراتب بیشتر از مقدار همین عنصر در واحد دولومیتی و یا در رسوب حاصل از فرسایش آن است. چنانچه رسوب حاصل از فرسایش دولومیت با رسوب حاصل از فرسایش پریدوتیت از نظر غلظت نیکل مورد مقایسه قرار گیرند، ملاحظه می‌گردد که تا چه اندازه نوع اخیر از نیکل غنی‌تر است. حال آنکه اگر مقدار نیکل یک نمونه رسوب حاصل از فرسایش پریدوتیت به میانگین آن نرمالایز شود و همین عمل در مورد رسوب حاصل از فرسایش دولومیت صورت گیرد و آنگاه مقادیر نرمالایز شده با هم مقایسه شوند، ملاحظه خواهد شد که در صورت نبود مؤلفه اپی ژنتیک، اختلاف دو جامعه آماری ممکن است بی‌اهمیت باشد در حالی که رسوب حاصل از فرسایش پریدوتیت به دلیل وجود کانی‌سازی (مؤلفه اپی ژنتیک) دارای مقادیر بسیار بالایی از نیکل باشد، در این صورت ممکن است مقادیر نرمالایز شده اختلاف فاحشی را نشان دهند. این اختلاف از نوع معنی‌دار تلقی شده و برخلاف اختلاف بین دو مقدار نرمالایز نشده، باید در جستجوی عامل ایجادکننده آن بود.

نظر به اینکه شاخص غنی‌شدگی می‌تواند داده‌های ژئوشیمیایی را از تغییرات لیتولوژی (مؤلفه سنژنتیک) در ناحیه منشاء مستقل سازد در این پروژه مبنای محاسبات قرار گرفته است. برای محاسبه شاخص غنی‌شدگی متغیرهای تک‌عنصری در هر نمونه از رابطه زیر استفاده میشود:

$$EI = \frac{C^j}{(Cmed)^j}$$

در این رابطه EI شاخص غنی‌شدگی، C^j مقدار غلظت عنصر j در یک نمونه معین و $(Cmed)^j$ مقدار زمینه همان عنصر در جامعه مربوط به آن نمونه می‌باشد. این مقدار زمینه می‌تواند معادل مقدار میانه و یا معادل مقدار میانگین انتخاب گردد. در پروژه حاضر بعلت مستقل بودن مقدار میانه از تغییرات حدی، این پارامتر به میانگین ترجیح داده شده است.

۳- محاسبه احتمال رخداد هر یک از مقادیر شاخص های غنی شدگی (موضوع بند ۸-۲ شرح خدمات)

از آنجا که نقشه برداری ژئوشیمیایی از رسوبات آبراهه ای به دو منظور مختلف شامل: ارزیابی پتانسیل معدنی واحدهای لیتولوژیکی و ساختمانی و نهایتاً تهیه نقشه متالوژنی این واحدها از طریق رسم نقشه توزیع ژئوشیمیایی عناصر و ارزیابی آنومالیهای ژئوشیمیایی امیدبخش جهت انجام عملیات اکتشافی تفصیلی تر صورت می گیرد، برای آنکه در پروژه حاضر هر دو منظور رعایت شده باشد، علاوه بر رسم نقشه توزیع ژئوشیمیایی عناصر در مقیاس ناحیه ای که در آن منظور اول ملحوظ می شود، اقدام به محاسبه احتمال رخداد هر یک از مقادیر آنومال نیز گردیده است تا بتوان از این طریق به ملاکی جهت دسترسی به منظور دوم دست یافت. پس از آنکه مقدار هر عنصر در هر یک از جوامع به میانه همان عنصر در همان جامعه تقسیم شد (نرمالایز کردن اثر لیتولوژیهای مختلف)، حال میتوان با نتایج حاصل از نمونه های متعلق به جوامع مختلف، تشکیل یک جامعه کلی داد و پس از نرمال کردن این جامعه تحلیل آماری روی آن به انجام رساند. از آنجا که نتایج حاصل از فاز قبل، شاخص غنی شدگی هر عنصر را نشان میدهد، جامعه کلی بدست آمده تحت عنوان جامعه شاخص غنی شدگی نامیده میشود که در صورت دقت کافی در نقشه زمین شناسی می تواند تا حدود زیادی مستقل از فاکتور لیتولوژی در ناحیه منشاء رسوبات آبراهه ای باشد.

علاوه بر محاسبه پارامترهای آماری هر یک از جوامع، پس از نرمال سازی دقیق آن، احتمال رخداد هر مقدار از یک عنصر در هر نمونه نیز محاسبه گردیده است. لازم به یادآوری است که محاسبه احتمال رخداد هر یک از شاخص های غنی شدگی نسبت به نرمال بودن تابع توزیع بسیار حساس است.

برای محاسبه احتمالات مربوطه مطابق زیر عمل شده است:

- (۱) ابتدا مقادیر خارج از دامنه (*Out Lier*) ضریب غنی شدگی بر اساس شکل تابع توزیع تجمعی مقادیر آن تعیین و کنار گذاشته شد. (۲) برای باقی مانده جامعه که هیچ گونه مقادیر خارج از دامنه در آن وجود ندارد داده ها با تبدیل کاکس و باکس [۶] نرمال شده اند (۳) بر اساس داده های نرمال مقادیر $P.N$ هر نمونه محاسبه شده است. (۴) حداقل احتمال مقادیر $P.N$ جامعه برای احتمال پیدایش مقادیر خارج از دامنه جایگزین شده است. احتمالات حاصل بعنوان ملاکی جهت ارزیابی مقادیر بظاهر آنومال مورد استفاده قرار گرفته است.

جدول ۶-۱ نتیجه عملیات فوق را برای مقادیر میانه بعلاوه دو انحراف معیار نشان میدهد. چنانچه ملاحظه میگردد، شدت آنومالیاها با معیاری احتمال پذیر محاسبه گردیده است. این شدت برابر است با عکس حاصلضرب احتمال رخداد یک مقدار معین از یک عنصر در تعداد نمونه های مورد بررسی در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ با پنجوب.

بدین ترتیب برای طلا پنج آنومالی، سرب سه آنومالی، روی شش آنومالی، نقره پنج آنومالی، مولیبدن دو آنومالی، آرسنیک نه آنومالی، آنتیموان پنج آنومالی، بیسموت هشت آنومالی، قلع سه آنومالی، مس دو آنومالی، کبالت شش آنومالی، نیکل هشت آنومالی، کرم شش آنومالی، منگنز چهار آنومالی، باریم نه آنومالی، تنگستن سه آنومالی، جیوه شش آنومالی، ژر یک آنومالی، بریلیم یک آنومالی و استرونتیم یک آنومالی در بین نمونه ها حاصل گردیده است.

۴- معرفی متغیرهای تک عنصری و چند عنصری و رسم نقشه آنومالی های مقدماتی (موضوع بند ۸-۳ شرح خدمات)

متغیرهای تک عنصری و چند عنصری که بتوانند پتانسیل های کانساری را در این منطقه به طور مناسبتری منعکس نمایند، از طریق بکارگیری روش آنالیز فاکتوری و رسم موقعیت متغیرها در مختصات فاکتوری معرفی می شوند. این امر پس از خنثی سازی مؤلفه های سنژتیک (بطور عام) از طریق اثر دادن سنگ بالادست، صورت گرفته است. در اینصورت چنانچه مجموعه ای از متغیرها در امتداد محور معینی (فاکتور معینی) از مبدأ دور شده باشند، می توانند بعنوان متغیرهایی که ارتباط پاراژنزی با یکدیگر دارند، بحساب آیند. بنابراین با استفاده از این روش می توان با تغییر محورهای مختصات (فاکتورهای مختلف) موقعیت عناصر را واضحتر مورد مطالعه قرار داد. در مطالعه حاضر، یک مدل پنج فاکتوری توانسته است حدود ۸۰٪ از تغییرپذیری را توجیه کند. اشکال (۶-۱) تا (۶-۱۰) وضعیت متغیرهای مختلف را در مختصات های مختلف معرفی می کنند. مطالعه این اشکال معرف آن است که:

۱- شش متغیر Cr و Ni ، Hg ، Sb ، As ، Au می توانند خود را، در مختصات دو فاکتوری از پنج فاکتور انتخاب شده از سایر متغیرها جدا کنند.

۲- آرسنیک با امتیاز فاکتوری حدود ۰/۴، حداکثر مقدار امتیاز فاکتوری را در بین همه فاکتورها دارا می باشد. این عنصر احتمالاً ردیاب کانی سازی طلا در این برگه است.

Sample No.	Au	Mn	B	Cr	Co	Ni	Zn	Sr	Ba	Cu	Ag	Sn	Mo	As	Sb	Bi	Hg	W	Pb	Be	Sum (1/PN)
BH - 315						0.94								0.02	0.01				0.08		1.06
BH - 317			0.02			12.41													0.05		12.47
BH - 318						12.41			0.02								2.03				14.46
BH - 319	0.01	0.02				12.41			0.02												12.46
BH - 322						12.41								0.03	0.02		0.05				12.50
BH - 328			0.07												0.02		0.90	0.03	0.03		1.05
BH - 331										0.01							1.12				1.14
BH - 342			5.13		0.01							0.02	0.07	0.22	0.22	0.09		0.55	0.01	0.05	6.37
BH - 361			0.07				0.17		12.41	0.01											12.66
BH - 362	0.01											0.08				3.14					3.23
BH - 378												0.42	0.01		0.06	0.02	1.80				2.30
BH - 383												0.01			0.02		1.50				1.54
BH - 409				9.30	0.06			0.18													9.54
BH - 670				1.98	3.63	0.02		0.01													5.65
BH - 671				12.41	12.41	0.07		0.02		1.94											26.85
BH - 783					12.41									0.23							12.64
BT - 20	0.08						0.02			0.03	12.41	4.61	0.02	0.01					0.01		17.19
BT - 26	0.03											0.01		2.14	0.02						2.20
BT - 48		0.03			0.09														12.41		12.53
BT - 49		0.05			0.02		12.41				0.04					0.21			1.65		14.37
BT - 77	0.06	0.01					9.23			0.13	0.03	0.42	12.41	0.41	0.01	1.75	0.02	0.01	0.34		24.84
BT - 181	0.99												0.02					0.35	0.01		1.39
BT - 238		12.41	0.02		0.01	0.02			0.01		0.01										12.48
BT - 241							1.43		0.01	0.06			0.01			0.03		0.02			1.56
BT - 248	0.07						0.06		0.58		12.41		12.41	0.04							25.56
BT - 255											0.02	0.09	0.02			1.74		0.01	0.01	0.04	1.92
BT - 256		0.92					0.49				0.01		0.42	0.02	0.07	12.41			0.25		14.59
BT - 258		0.04			0.02	0.01	12.41												0.01	0.05	12.54
BT - 281					0.11	0.01						0.25	0.06				0.01	12.41		0.05	12.91
BT - 282	0.04				0.02	0.01						0.09	0.03					12.41		0.05	12.66
BT - 286		0.01					12.41			0.01									4.68		17.11
BT - 289		0.01					0.53			0.01	12.41		0.01		0.22				0.01		13.21

ادامه جدول ۶-۱ : انتخاب مناطق امید بخش بر اساس روش P.N

Sample No.	Au	Mn	B	Cr	Co	Ni	Zn	Sr	Ba	Cu	Ag	Sn	Mo	As	Sb	Bi	Hg	W	Pb	Be	Sum (1/PN)
BT - 301	0.71						0.01							0.23					0.17		1.12
BT - 310						12.41													0.27		12.68
BT - 313		0.11				12.41															12.52
BT - 450							0.78						0.91	0.27	0.92						2.88
BT - 455				4.75		12.41					0.01			0.12							17.28
BT - 685	0.06		0.24									0.01		0.04	0.23			0.43			1.02
BT - 687														0.01	0.06		3.71	0.03			3.81
BT - 695									1.23		0.01	0.01	0.01	0.02				0.05			1.33
BT - 698							12.41									0.01			0.08		12.50
BT - 709			0.02	0.02	0.01		0.02		3.82				0.27		0.05	0.05			0.08		4.34
BT - 714																12.41					12.41
BT - 717							0.05		12.41		0.02		0.06	0.02				0.01			12.57
BT - 718							0.07		1.45		0.01		0.11	0.02					0.01		1.67
BT - 788	0.01													2.45	0.03		0.45	0.03			2.97
BT - 791			0.24		0.03							0.01		12.41	0.08	0.02	0.41	0.05			13.25
BT - 792														1.01				0.05			1.06
BT - 793							0.01							8.48			0.02				8.52
BT - 794														3.71							3.71
BT - 795	3.37		0.05											12.41	0.11		0.07	0.28			16.29

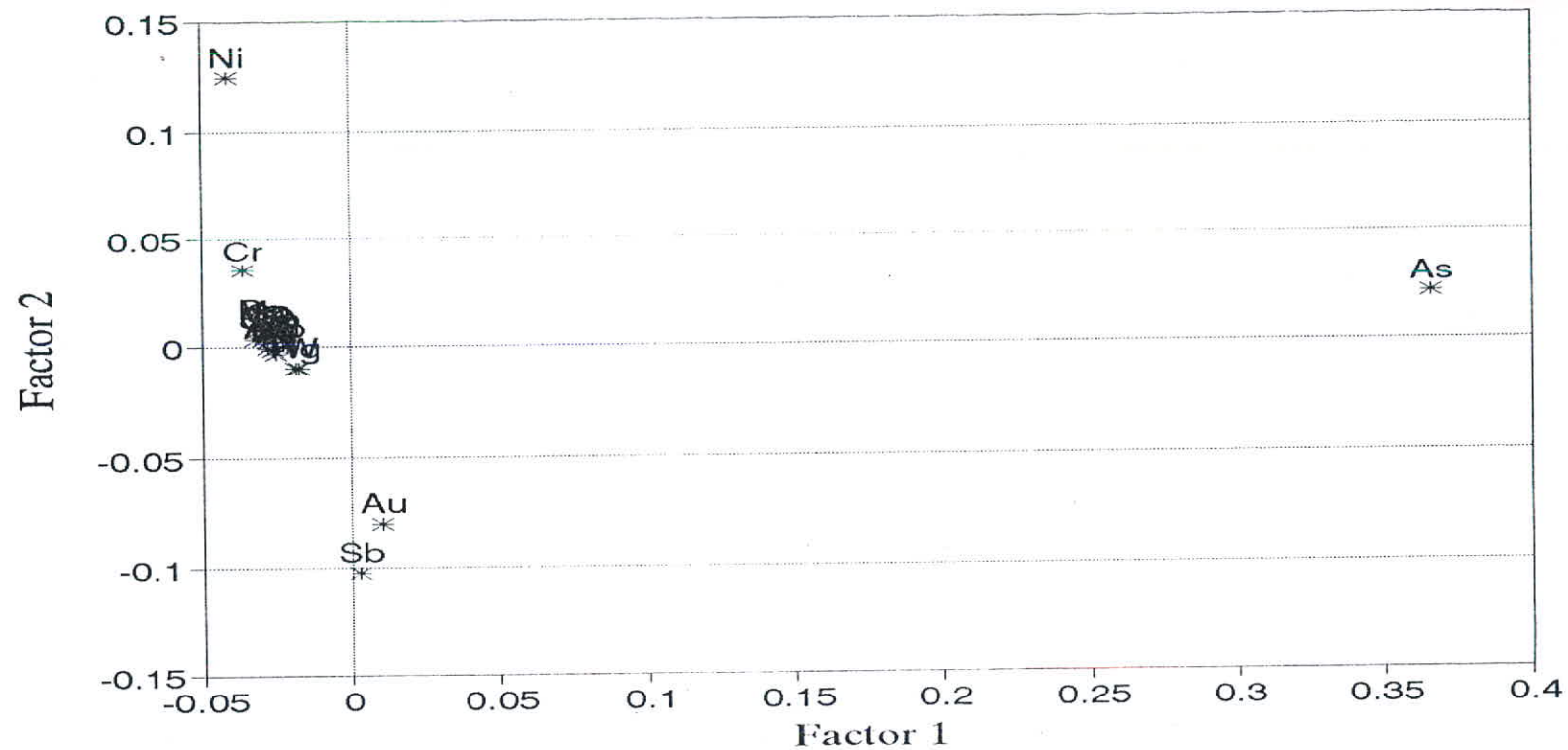


Fig. 6-1 : Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in Bayenchub 1/100,000 Sheet.

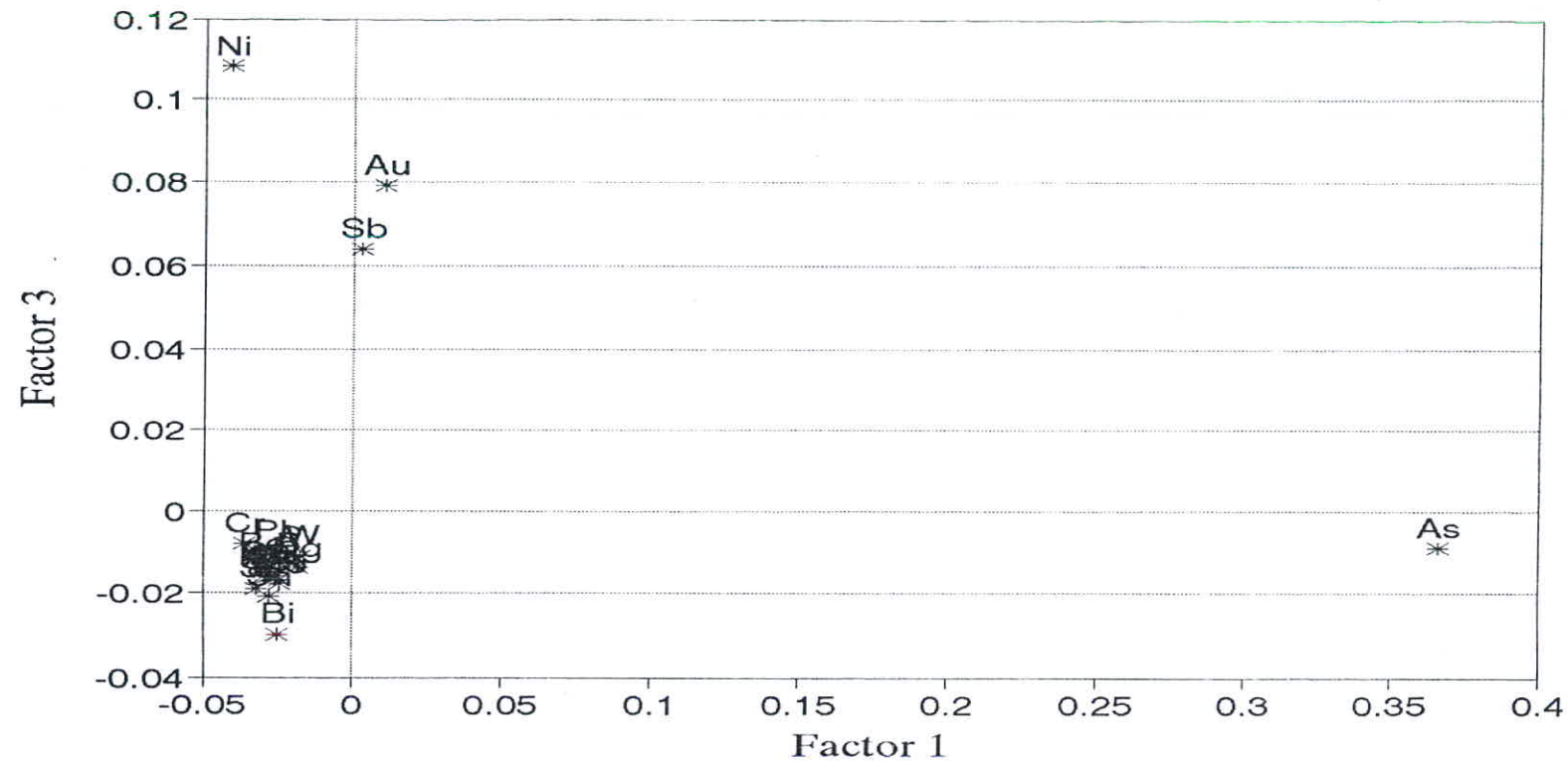


Fig. 6-2 : Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in Bayenchub 1/100,000 Sheet.

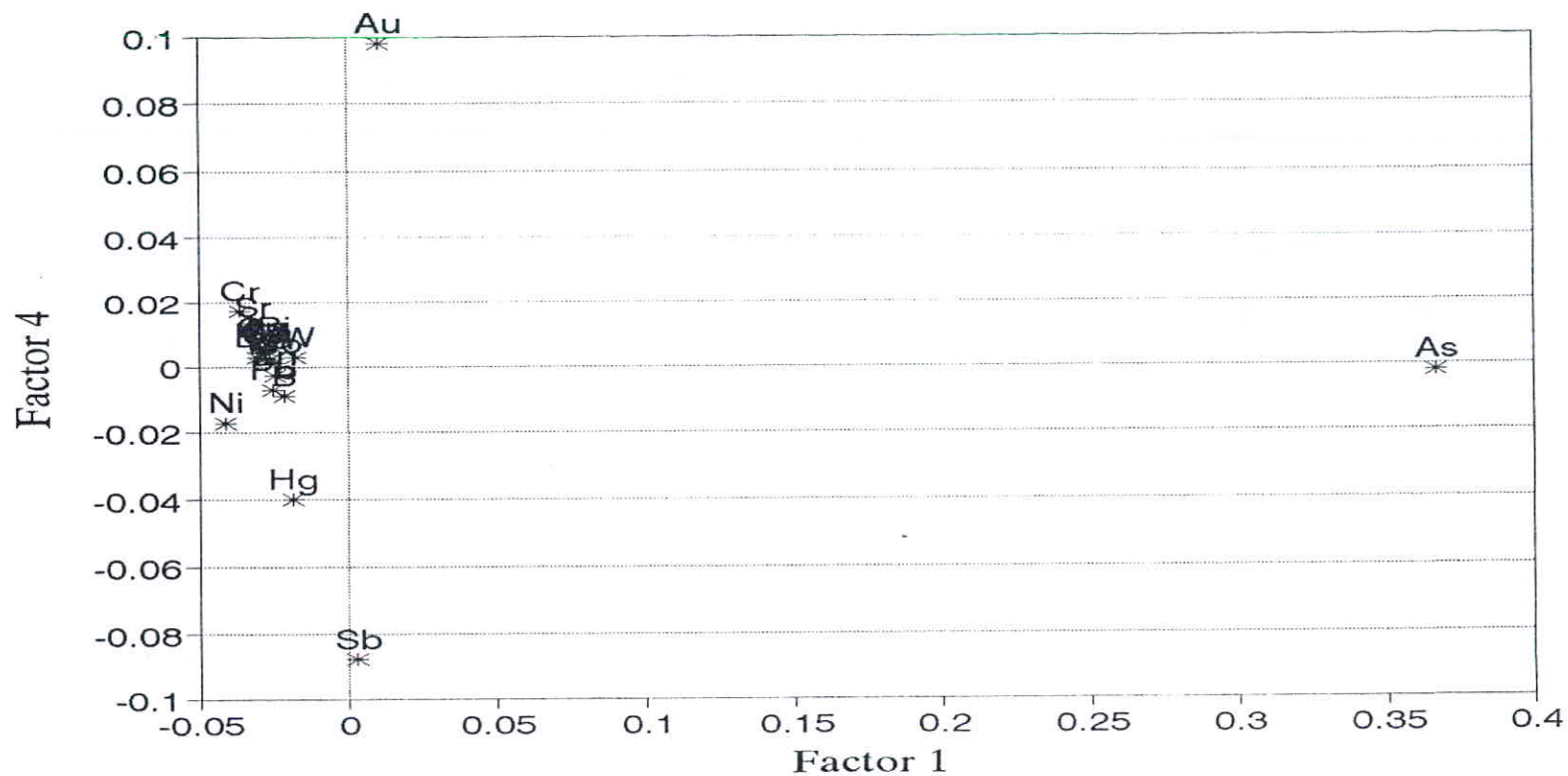


Fig. 6-3 : Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in Bayenchub 1/100,000 Sheet.

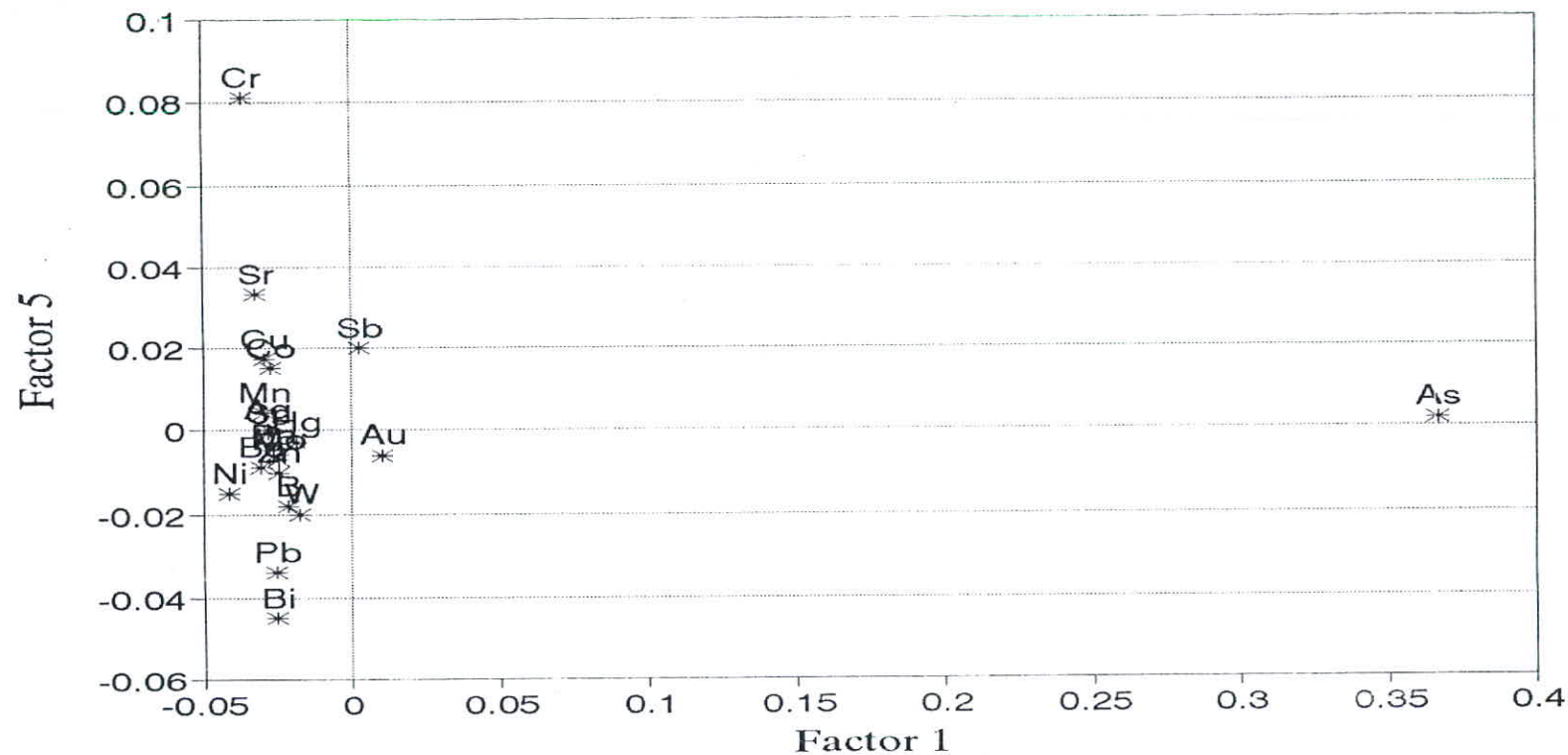


Fig. 6-4 : Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in Bayenchub 1/100,000 Sheet.

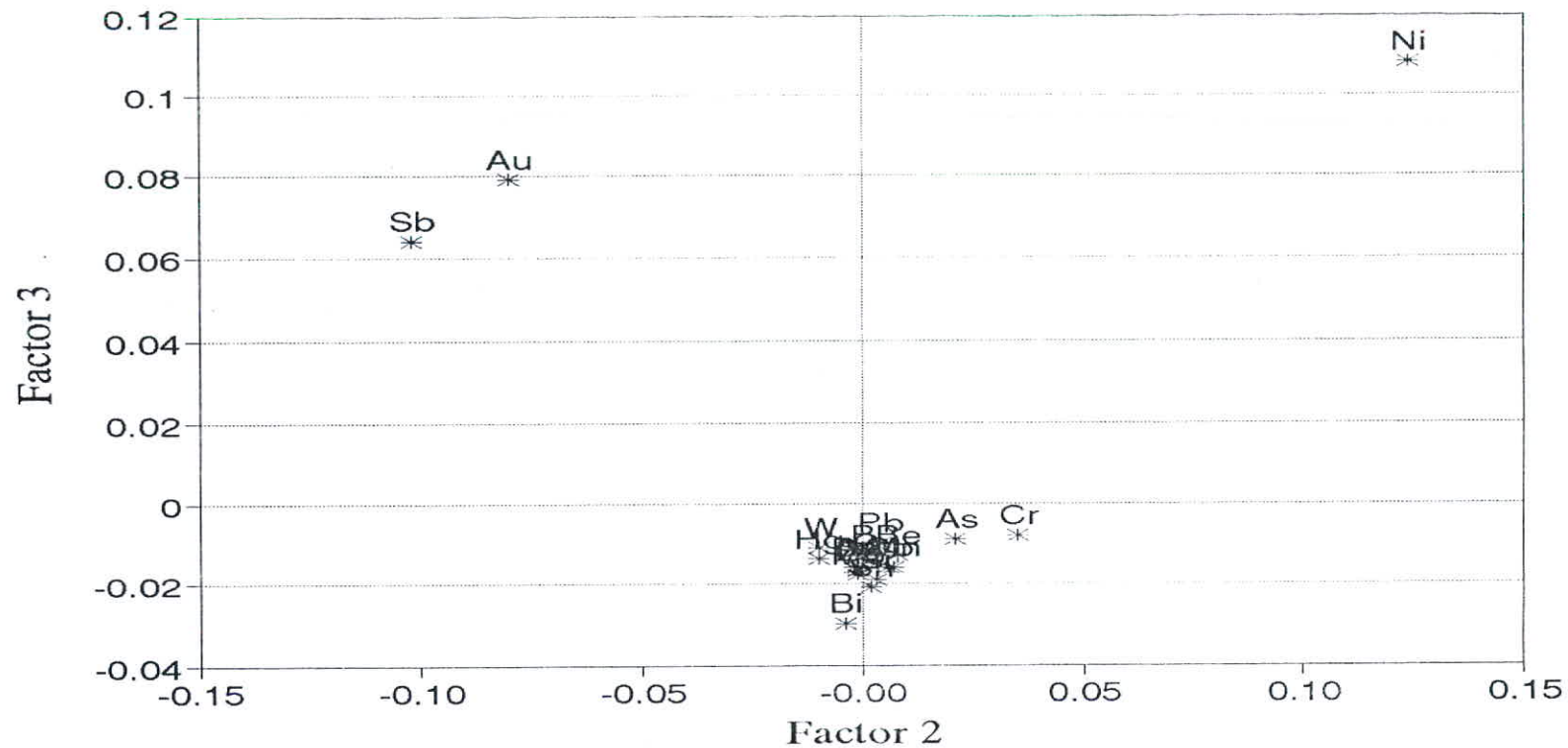


Fig. 6-5 : Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in Bayenchub 1/100,000 Sheet.

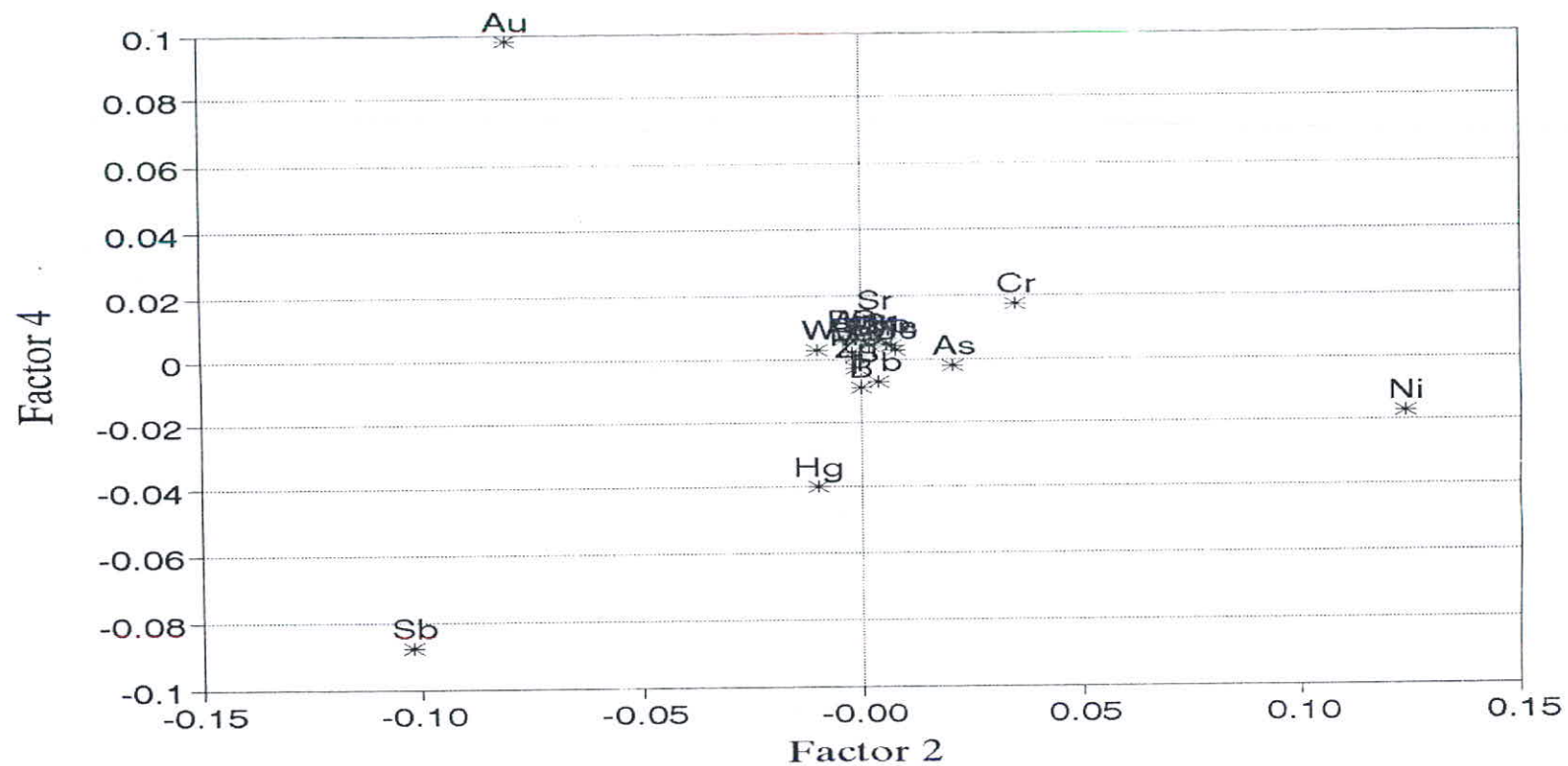


Fig. 6-6 : Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in Bayenchub 1/100,000 Sheet.

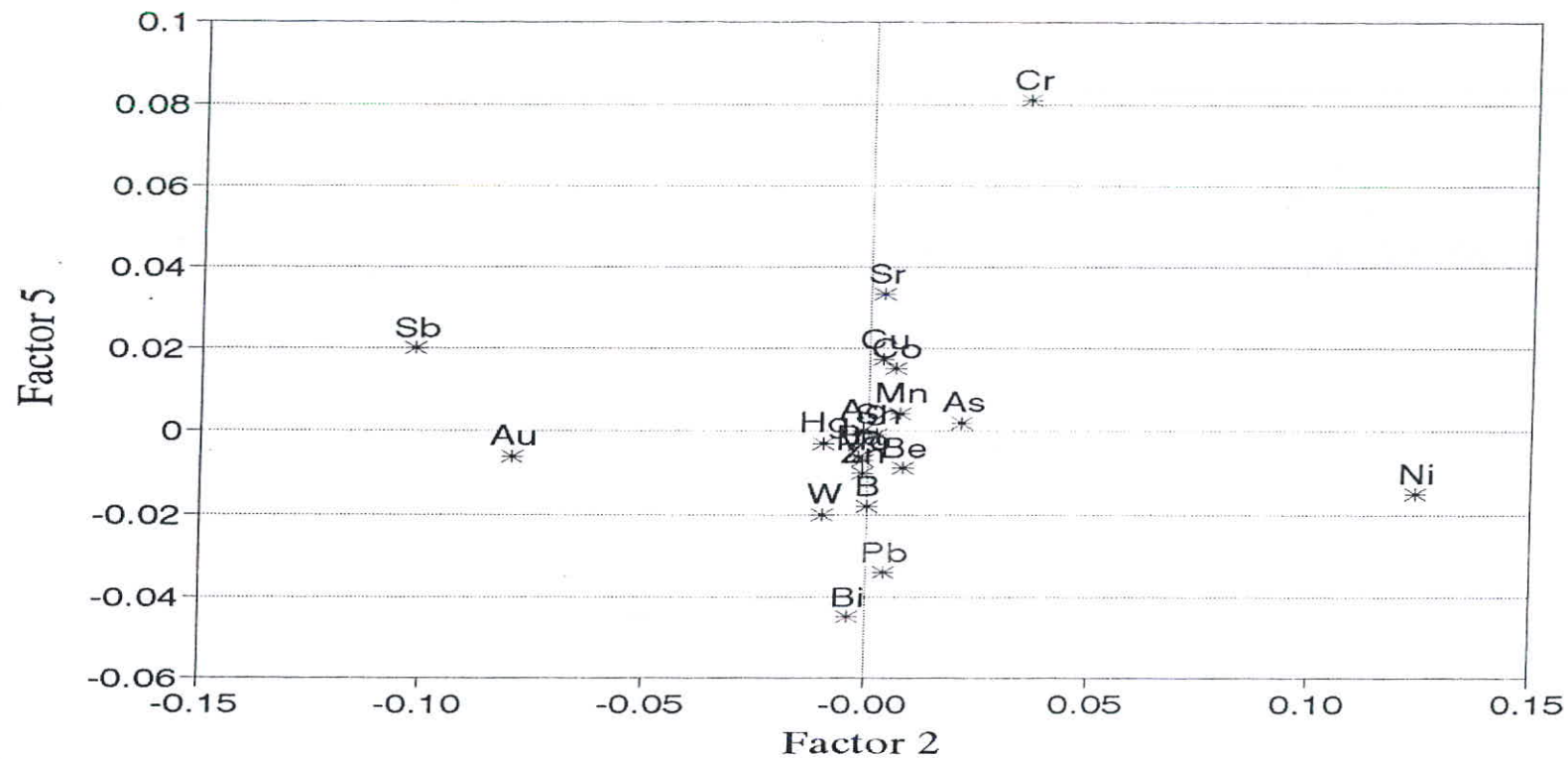


Fig. 6-7 : Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in Bayenchub 1/100,000 Sheet.

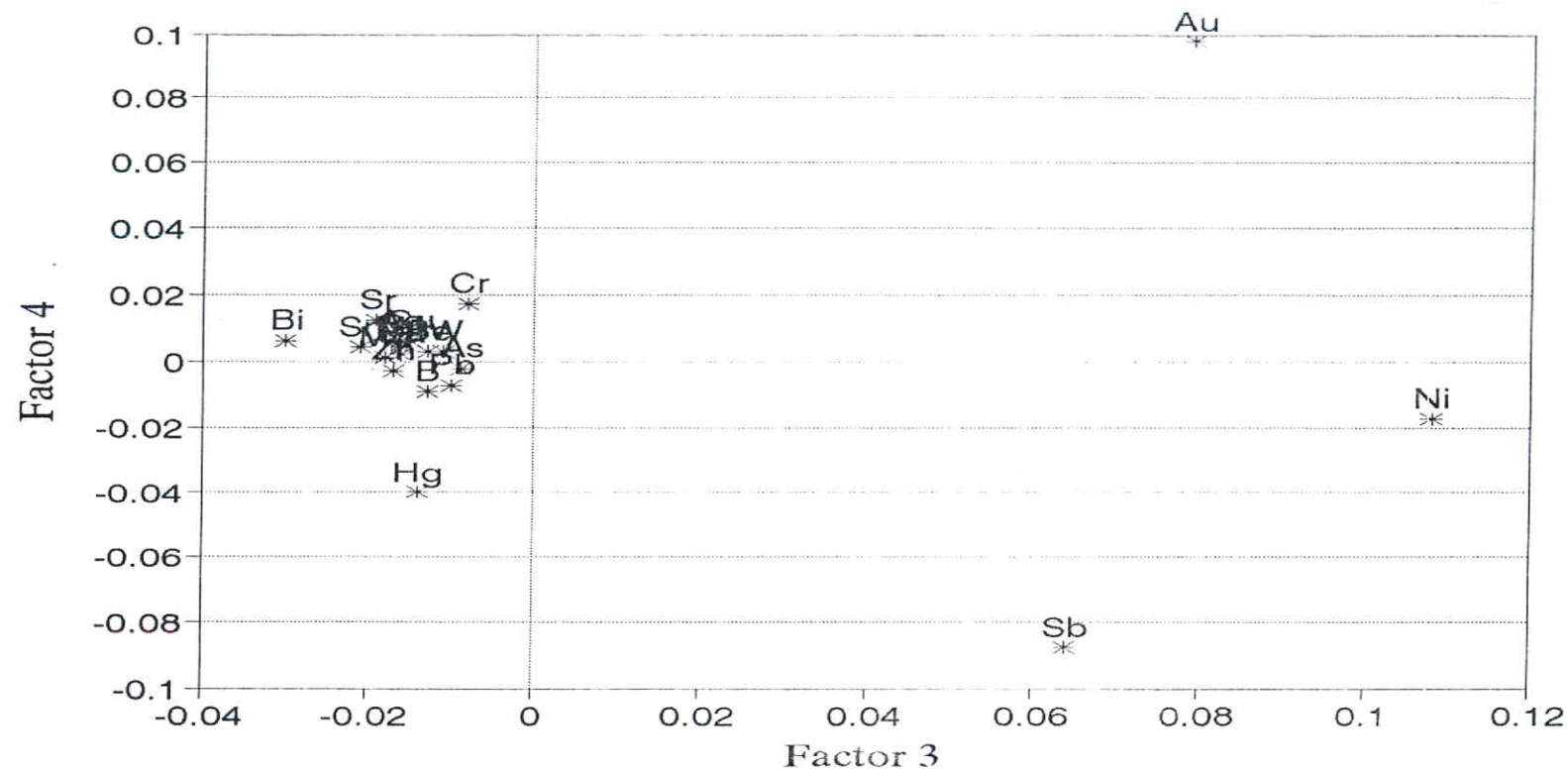


Fig. 6-8 : Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in Bayenchub 1/100,000 Sheet.

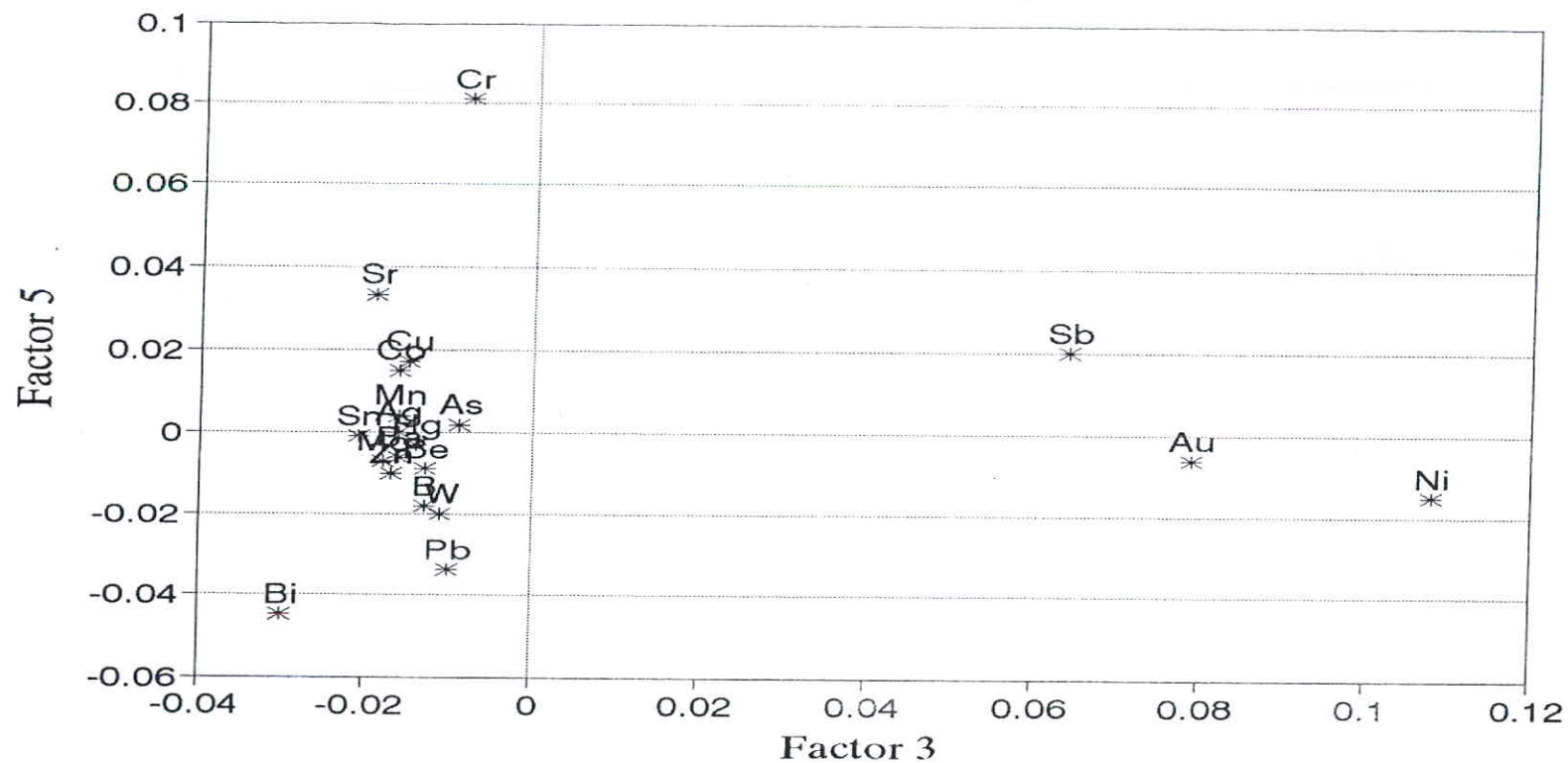


Fig. 6-9 : Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in Bayenchub 1/100,000 Sheet.

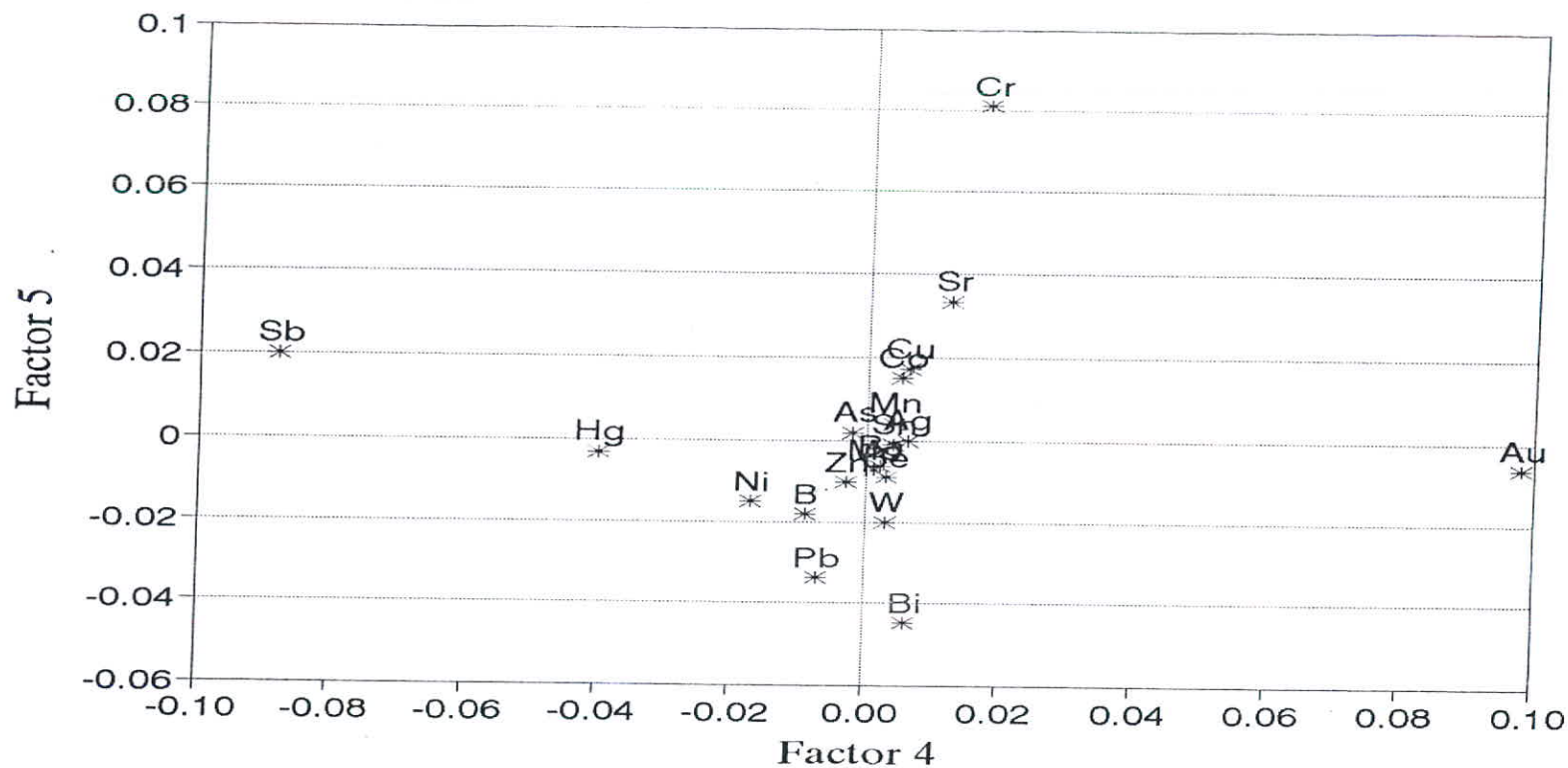


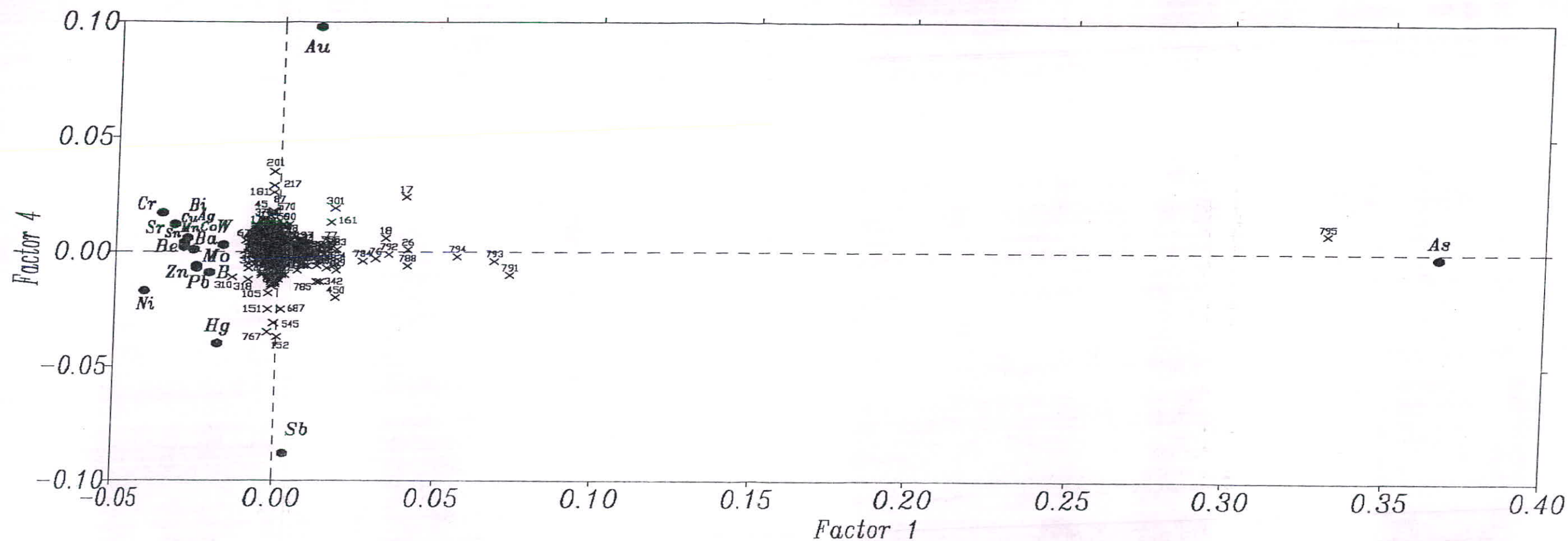
Fig. 6-10 : Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in Bayenchub 1/100,000 Sheet.

گرچه داده‌های ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای این نظر را قویاً تأیید نمی‌کند (شکل ۱-۶ تا ۱۰-۶)، ولی با توجه به جمیع جهات بخصوص روابط احتمالی آنها در نمونه‌های مینرالیزه برداشت شده از همین برگه و پاراژن‌های مشابه در این برگه با برگه آلوت به نظر می‌رسد که آرسنیک ردیاب طلا باشد. استدلال مشابهی برای عنصر آنتیموان (تا حدی قوی‌تر) نیز می‌تواند صادق باشد. ولی جیوه چندان ارتباطی نشان نمی‌دهد.

۳- از آنجا که امتیازات فاکتوری طلا کوچک است لذا بر طبق این آنالیز چند متغیره (انطباقی Q و R مد $[V]$ تا آنجا که به کانی‌سازی طلا مربوط می‌شود پتانسیل کانی‌سازی آن نسبت به برگه آلوت در سطح پائین تری است. البته این سطح پائین‌تر ممکن است از نظر وسعت باشد (تعداد نمونه‌های آنومال تولیدکننده واریانس) نه از نظر شدت. (اشکال ۱-۶ تا ۱۰-۶)

۴- امتیازات فاکتوری نیکل برای فاکتور ۲ و ۳ قابل توجه بوده و حال آنکه کرم در فاکتور ۲ و ۵ خود را بیشتر متمایز می‌کند، بنابراین ممکن است فاکتور دو که در هر دو مشترک است، معرف باقی‌مانده اثر سنگ بالا دست (سنگ بالا دست هر نمونه بر اساس نقشه ۱:۱۰۰،۰۰۰ تعیین شده است) باشد. از آنجا که آثار کانی‌سازی این دو عنصر در منطقه مشاهده نگردیده است، لذا ممکن است مولفه‌های سنترتیک (وابسته به پدیده‌های سنگ زایی) در ایجاد آنها نقش مؤثری ایفا کرده باشد.

در جدول ۱-۶ نقاط نمونه برداری امیدبخش متعلق به هر حوضه آبریز همراه با مقدار I/PN آن و $\sum I/PN$ آن آورده شده است. برای همین نمونه‌ها در روی مختصات فاکتوری نیاز به آنالیز همزمان R -mode و Q -mode می‌باشد. این آنالیز تحت عنوان آنالیز انطباقی انجام گردید و نتایج مورد مقایسه واقع شد (اشکال ۱۱-۶ تا ۱۳-۶). از مقایسه داده‌های این جدول با اشکال ۱۱-۶ تا ۱۳-۶ مشخص می‌گردد که انتخاب مناطق امیدبخش از دو روش بکار برده شده در مورد آرسنیک ۷۵٪، طلا ۳۶٪ و آنتیموان ۵۰٪ انطباق دارد. بعنوان یک نتیجه کلی از مقایسه این دو روش، مشخص می‌گردد که روش آنالیز فاکتوری حدوداً ۳۷٪ نقاط امیدبخش را بیش از روش PN نشان می‌دهد.



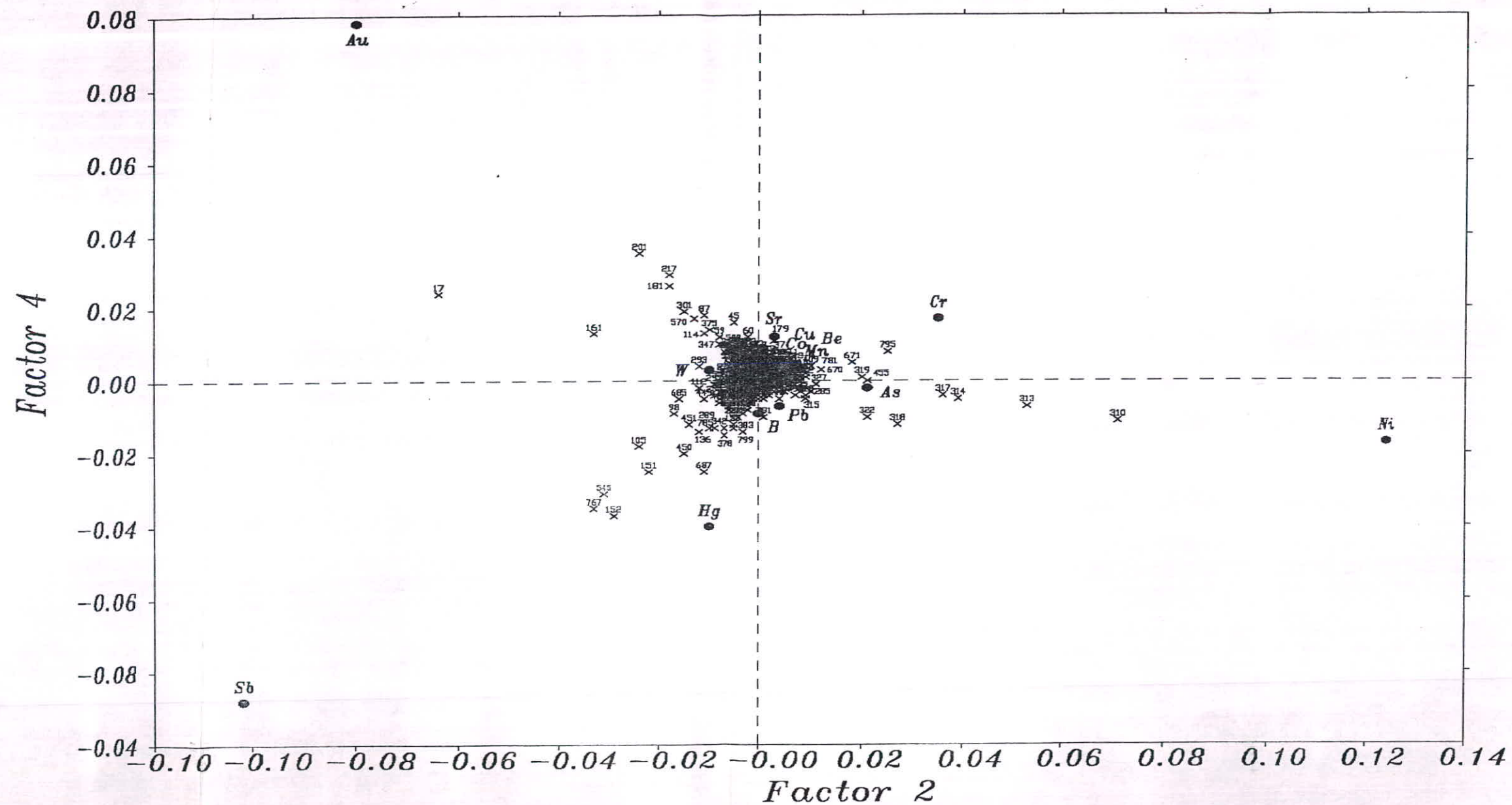


Fig. 6-12: Graphical Representation of the Results of Correspondence Analysis For Geochemical Variables and Associated Samples in Bayenchub 1/100,000 Sheet .

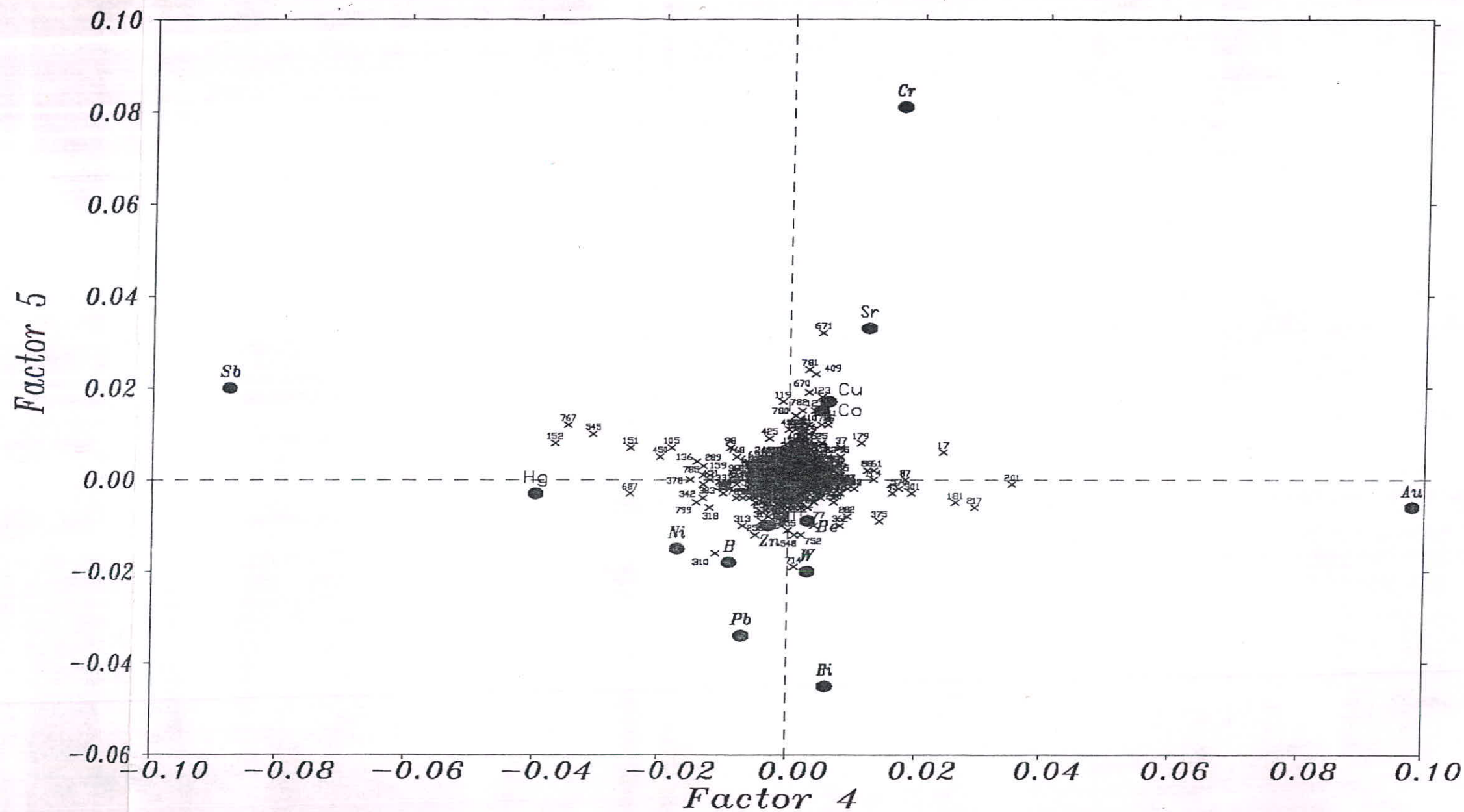


Fig. 6-13: Graphical Representation of the Results of Correspondence Analysis For Geochemical Variables and Associated Samples in Bayenchub 1/100,000 Sheet.

در جدول (۶-۲) نمونه‌های آنومال تعیین شده به روش آنالیز انطباقی در محورهای مختصات مختلف F_1-F_4 ، F_2-F_4 و F_4-F_5 همراه با مقادیر PN آنها و پاراژنهای مرتبط در ستونهای مختلف این جدول به ترتیب از چپ به راست نشان داده شده‌اند. مقایسه آنها دلالت بر آن دارد که روش PN فقط حدود ۶۳٪ از نمونه‌های بدست آمده از روش آنالیز انطباقی را تأیید می‌کند.

۵- رسم نقشه توزیع شاخص غنی‌شدگی هر یک از عناصر و معرفی مناطق آنومالی مقدماتی (موضوع بخشی از بند ۵-۸ شرح خدمات)

نقشه تک متغیره توزیع شاخص غنی‌شدگی کلیه متغیرهای ژئوشیمیایی با توجه به اهمیت آنها رسم گردیده، تا به همراه نقشه‌های چند متغیره در کنترل آنومالی‌ها به کار رود. برای رسم نقشه توزیع متغیرهای مختلف قبل از مرحله کنترل آنومالی‌ها، محدوده‌های یک درصد بالای فراوانی به عنوان مناطق درجه اول و بین ۱ تا ۲/۵ درصد فراوانی، به عنوان مناطق درجه دوم انتخاب گردید تا فاز کنترل آنومالی‌ها روی آنها انجام شود. برای مرحله کنترل آنومالی‌ها پس از پردازش داده‌ها و آنالیز چند متغیره اقدام به رسم چهار تپ نقشه شده است که شامل موارد زیر است:

۱- نقشه امتیازات فاکتوری (چند متغیره) مطابق بند ۸-۳ شرح خدمات (شکل ۶-۱۷).

۲- رسم نقشه متغیرهای تک عنصری (به صورت مجموع عکس $P.N$ آنها) مطابق بند ۸-۳ شرح خدمات (شکل ۶-۱۶).

۳- نقشه شاخص غنی‌شدگی (بر اساس آنالیز ویژگی) [۸] برای چهار گروه پاراژنری شامل: $(Cu+Cr+Co+Ni+Sr)$ ، $(Au+As+Sb+Hg+W)$ ، $(Ag+Mo+Bi+Sn)$ و $(Pb+Zn+Be+B+Ba+Mn)$ (شکل ۶-۱۴).

برای رسم این نقشه‌ها ابتدا ۲/۵٪ بالای شاخص غنی‌شدگی هر جامعه انتخاب و سپس برای مقادیر بالاتر عدد ۱ و برای مقادیر پائین تر عدد صفر انتخاب گردیده است. حاصل ماتریسی است که می‌توان بر اساس آن آنالیز ویژگی را به انجام رساند.

۴- نقشه آماره «U» [۹] شاخص غنی‌شدگی بر اساس آنالیز ویژگی چهار گروه پاراژنری شامل: $(Cu+Cr+Co+Ni+Sr)$ ، $(Au+As+Sb+Hg+W)$ ، $(Ag+Mo+Bi+Sn)$ و $(Pb+Zn+Be+B+Ba+Mn)$ (شکل ۶-۱۵).

جدول ۶-۲: مقایسه نمونه های آنومال بدست آمده از روش های PN و آنالیز انطباقی (R مد و Q مد)

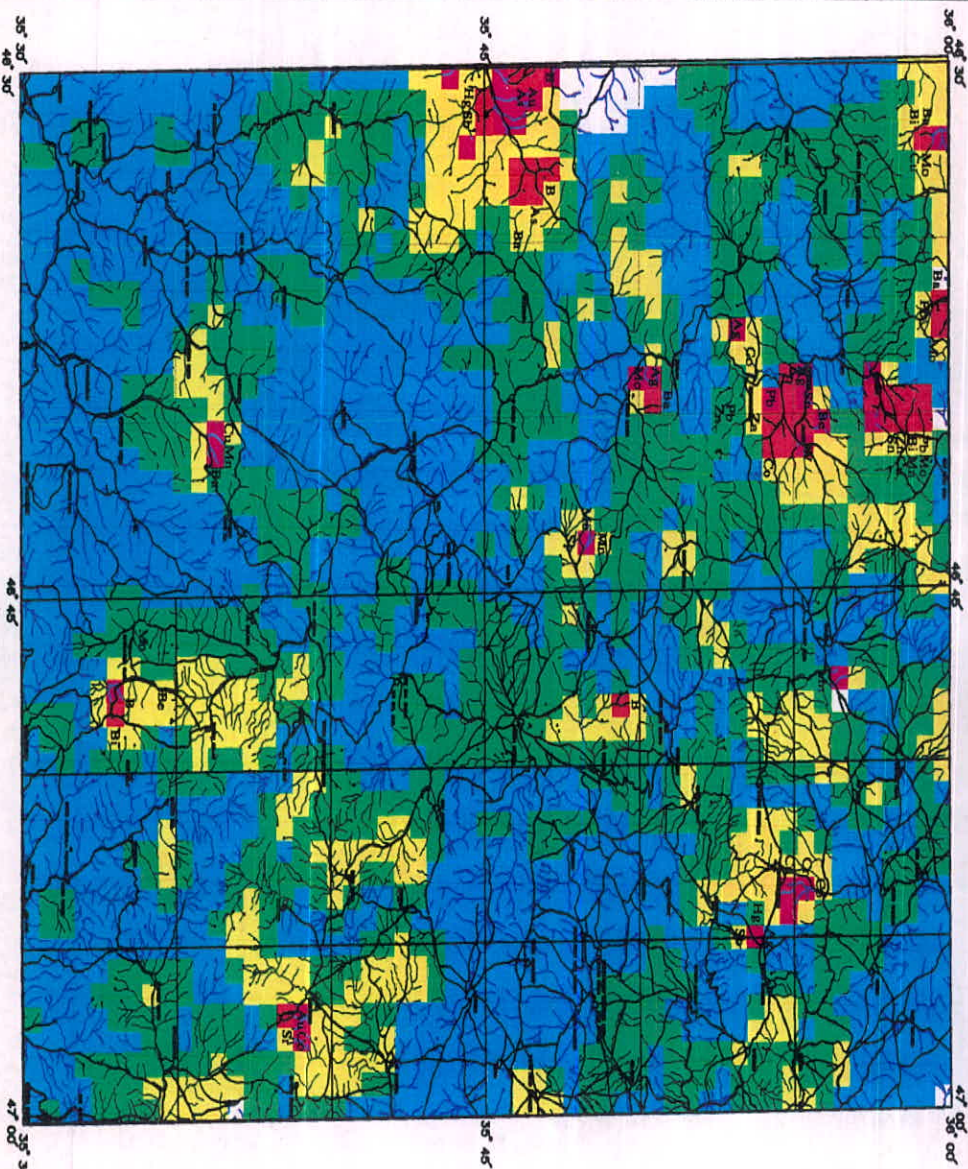
Factor1-Factor4				
Sample No.	Anomaly	E.I.	1/PN	Paragenesis
As				
BT795	As(1)	181.82	12.41	Au(1)
BT791	As(1)	20.82	12.41	B(2)-W(2)
BT793	As(1)	16.93	8.48	————
BT794	As(1)	12.47	3.71	————
BH017	As(1)	12.24	3.52	Au(1)-Sb(1)
BT788	As(1)	10.78	2.45	————
BT026	As(2)	10.3	2.14	————
BH018	As(2)	8.55	1.23	————
BT792	As(2)	8.03	1.01	————
BT076	As(2)	7.19	————	————
BT784	As(2)	6.63	————	————
BT789	As(2)	5.45	————	B(2)
Au				
BH017	Au(1)	23.15	12.41	As(1)-Sb(1)
BT795	Au(1)	12	3.37	As(1)
BB201	Au(1)	10.27	2.3	Sr(1)
BH161	Au(1)	9.47	1.87	————
BH217	Au(1)	8.57	1.43	Cr(1)
BT181	Au(2)	7.5	0.99	W(1)
BT301	Au(2)	6.66	0.71	————
BE570	Au(2)	5.09	————	————
BT087	Au	4.43	————	————
BB114	Au(2)	4.35	————	————
BT045	Au(2)	3.82	————	W(2)
BH375	Au	3.42	————	————
BT059	Au(2)	3.38	————	————
BT060	Au(2)	3.11	————	————
Sb,Hg				
BH017	Sb(1)	15.39	12.41	As(1)-Au(1)
BH152	Sb(1)	11.83	6.3	————
BB767	Sb(1)	10.52	4.27	Sr(1)-Cu(1)
BB545	Sb(1)	9.62	3.15	————
BH151	Sb(1)	7.29	1.22	————
BT105	Sb(2)	6.49	————	————
BH378	Sb	3.07	0.06	————
BT687	Sb	3.06	0.06	————
BH328	Sb	2.16	0.02	B(2)
BT312	Sb	0.84	————	————
BT687	Hg(1)	10.66	3.71	————
BE799	Hg(1)	8.75	3.05	Zn(1)
BH318	Hg(1)	6.46	2.03	————
BH378	Hg(2)	6	1.8	————
BH383	Hg(2)	5.42	1.5	————
BH331	Hg(2)	4.7	1.12	————
BH328	Hg	4.28	0.9	B(2)
BH152	Hg	4.11	0.82	Sb(1)

جدول ۶-۲: مقایسه نمونه های آنومال بدست آمده از روش های PN و آنالیز انطباقی (R مد و Q مد)

Factor4-Factor5				
Sample No.	Anomaly	E.I.	1/PN	Paragenesis
Cr				
BH671	Cr(1)	6.96	12.41	Co(1)-Cu(1)
BB781	Cr(1)	5.73	12.41	Co(1)
BH409	Cr	5.19	9.3	—
BT455	Cr(1)	4.68	4.75	Ni(2)
BH670	Cr(1)	4.08	1.98	Co(1)
BB782	Cr(2)	3.7	1.07	Co(1)
BB123	Cr(2)	3.57	0.85	Sr(1)
BB780	Cr(2)	3.56	0.84	—
BB119	Cr(2)	3.4	0.63	Sr(1)
Au				
BH017	Au(1)	23.15	12.41	As(1)-Sb(1)
BT795	Au(1)	12	3.37	As(1)
BB201	Au(1)	10.27	2.3	Sr(1)
BH161	Au(1)	9.47	1.87	—
BH217	Au(1)	8.57	1.43	Cr(1)
BT181	Au(2)	7.5	0.99	W(1)
BT301	Au(2)	6.66	0.71	—
BE570	Au(2)	5.09	—	—
BT087	Au	4.43	—	—
BB114	Au(2)	4.35	—	—
BT045	Au(2)	3.82	—	W(2)
BH375	Au	3.42	—	—
BT059	Au(2)	3.38	—	—
BT060	Au(2)	3.11	—	—
Sb,Hg				
BH017	Sb(1)	15.39	12.41	As(1)-Au(1)
BH152	Sb(1)	11.83	6.3	—
BB767	Sb(1)	10.52	4.27	Sr(1)-Cu(1)
BB545	Sb(1)	9.62	3.15	—
BH151	Sb(1)	7.29	1.22	—
BT105	Sb(2)	6.49	—	—
BH378	Sb	3.07	0.06	—
BT687	Sb	3.06	0.06	—
BH328	Sb	2.16	0.02	B(2)
BT312	Sb	0.84	—	—
BT687	Hg(1)	10.66	3.71	—
BE799	Hg(1)	8.75	3.05	Zn(1)
BH318	Hg(1)	6.46	2.03	—
BH378	Hg(2)	6	1.8	—
BH383	Hg(2)	5.42	1.5	—
BH331	Hg(2)	4.7	1.12	—
BH328	Hg	4.28	0.9	B(2)
BH152	Hg	4.11	0.82	Sb(1)

برای رسم این نقشه ابتدا آماره «U» شاخص غنی‌شدگی برای همه نمونه‌های موجود در هر جامعه محاسبه شد، سپس مطابق بند ۳ عمل گردید. در خصوص استفاده از آماره «U» لازم به ذکر است که در این روش علاوه بر غلظت متغیرهای ژئوشیمیایی (در مورد این پروژه شاخص غنی‌شدگی) باید مختصات محل مربوط به هر داده معلوم باشد تا بتوان ساختار فضایی بهینه آنرا تخمین زد. می‌دانیم که در تخمین‌های ژئوشیمیایی دو نوع خطا همواره موجب گمراهی می‌شود: ۱- طبقه‌بندی یک نمونه آنومال در رده نمونه‌های زمینه (e1). ۲- طبقه‌بندی یک نمونه غیر آنومال در رده نمونه‌های آنومال (e2). هدف از تخمین بهینه آن است که به حالتی دسترسی پیدا کنیم که مجموع این دو خطا می‌نیم گردد، زیرا کاهش هر یک از آنها به تنهایی مشکل را حل نمی‌کند. آماره «U» تکنیکی است که به وسیله آن می‌توان به این هدف دست یافت و با افزایش تعداد نمونه‌ها مجموع خطاهای فوق را به صفر رساند. از آن جا که در محدوده برگه باینچوب ۸۰۶ نمونه برداشت شده است می‌توان پذیرفت که شرط فوق تا حدود زیادی صادق است. با توجه به مراتب فوق پس از انتخاب و معرفی مناطق امیدبخش لازم است، با استفاده از تکنیک آماره «U» به بهینه‌سازی آنها پرداخت.

در مجموع مناطق آنومالی امیدبخشی که توجیه کنترل در این فاز را دارند مساحتی حدود ۲۹۰ کیلومتر مربع را می‌پوشانند که مساحت‌های آنها به ترتیب در هر یک از برگه‌های ۱:۵۰،۰۰۰ هزارکانیان، باینچوب، اسلام دشت و بست حدوداً برابر با ۶۱، ۸۹، ۴۵ و ۹۵ کیلومتر مربع می‌باشد.



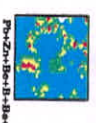
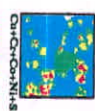
Ministry of Mines and Metals
 Bayenchub 1/100,000 Sheet
 Sum of Character Vectors of Four
 Paragenesis Groups (Based on E)



Scale : 1/100,000

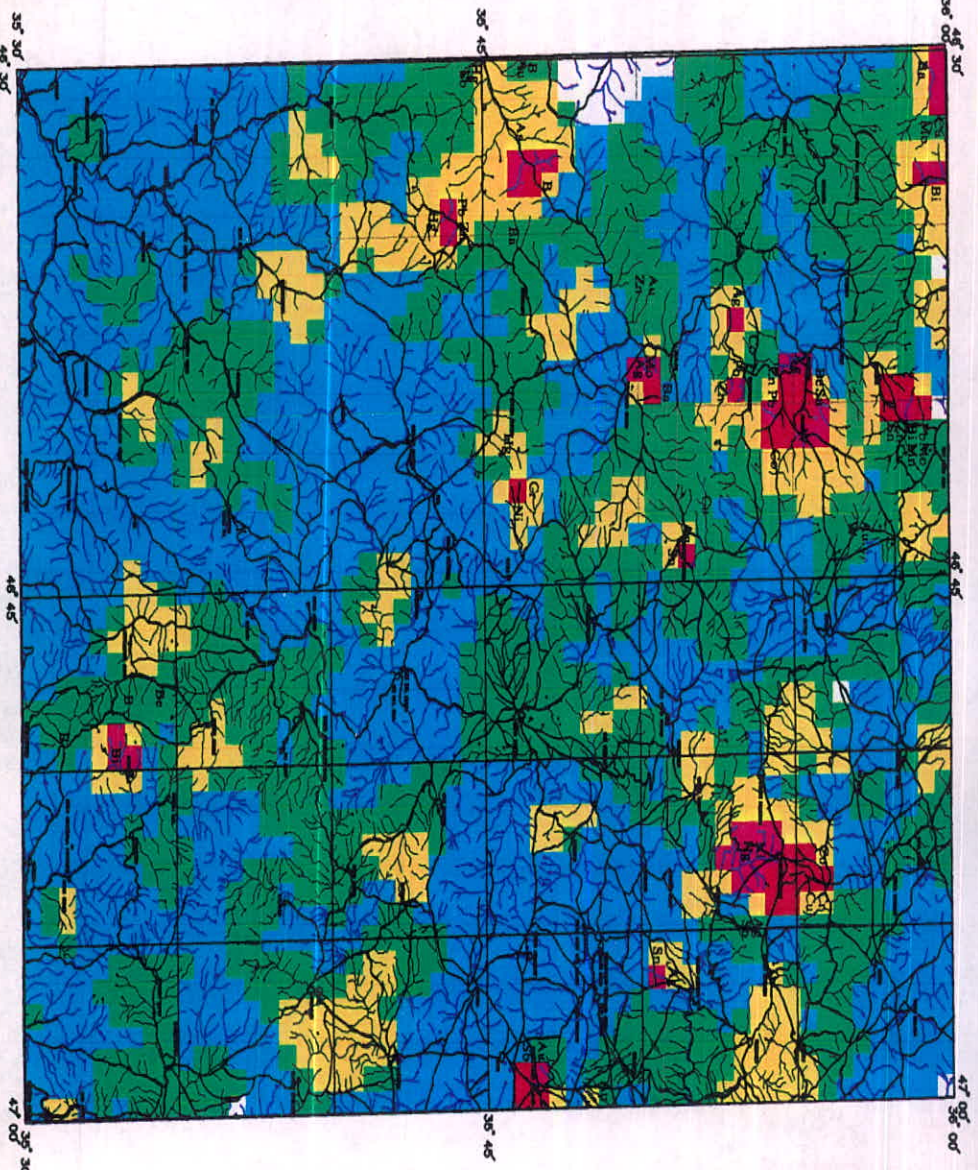
LEGEND

Min. %f. 50 %f.
 50 %f. 84 %f.
 84 %f. 97.5 %f.
 97.5 %f. 99 %f.
 99 %f. Max. %f.



Drainage
 Road
 Village
 Spring

Fig. : 6 - 14



Ministry of Mines and Metals
 Bayenchub 1/100,000 Sheet
 Distribution Grid Map of Probability of
 Occurrence of Total Enrichment Index



Scale : 1/100,000

LEGEND

Min. %f.	50 %f.
50 %f.	84 %f.
84 %f.	97.5 %f.
97.5 %f.	99 %f.
99 %f.	Max. %f.
Drainage	Road
Village	Spring

Fig. : 6 - 16



LEGEND

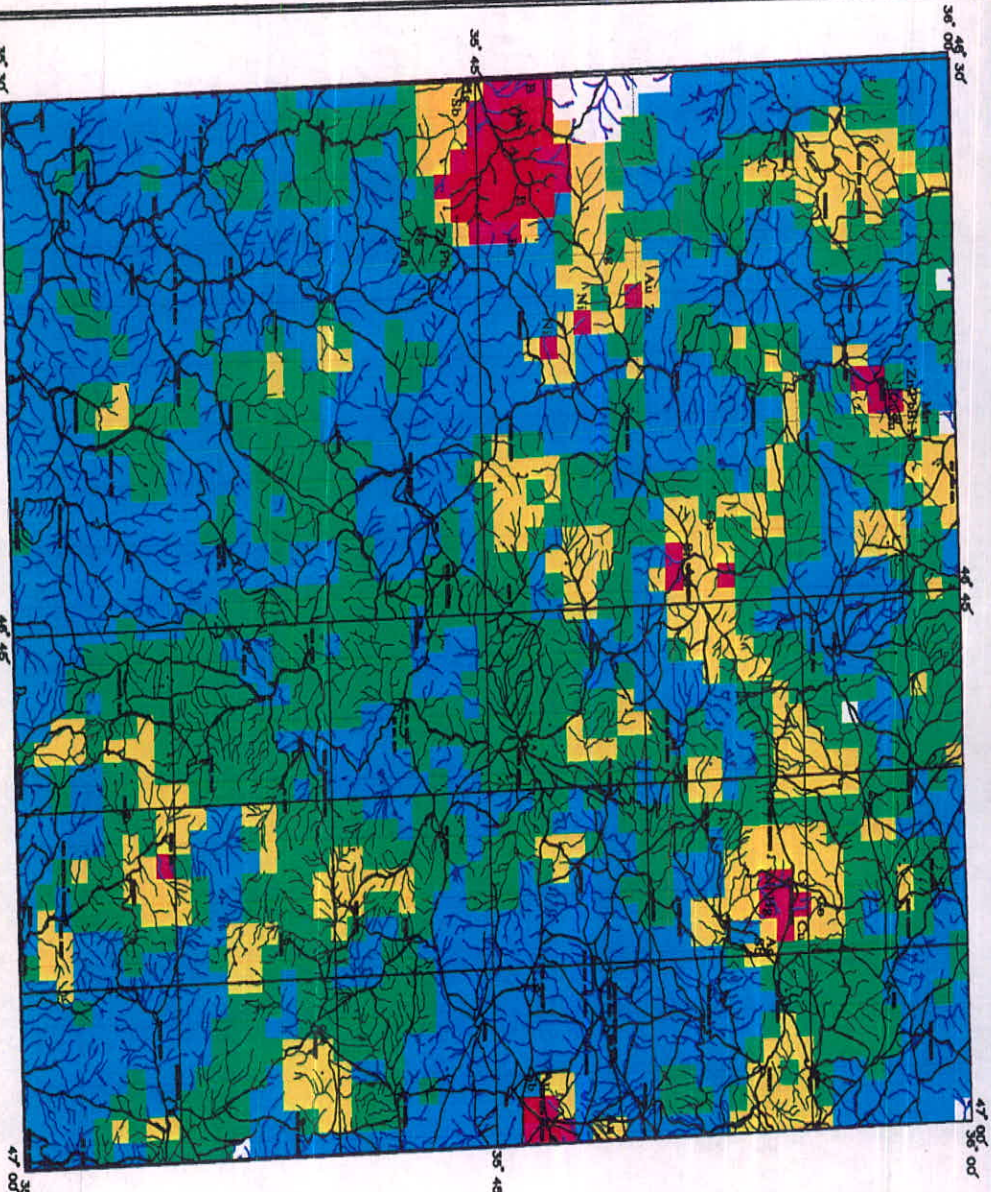
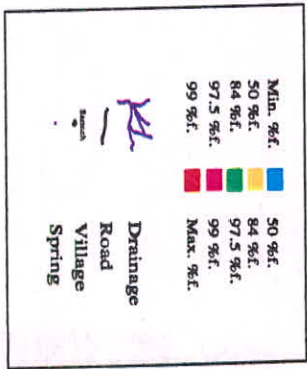


Fig.: 6-17

فصل هفتم

فاز کنترل آنومالیهای ژئوشیمیایی

(موضوع بند ۹ شرح خدمات)

۱- مقدمه

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 آنومالی 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 سترتیک) باید به کنترل آنها پرداخت. روش کار شامل بررسی مناطق دگرسان شده، زونهای مینرالیزه احتمالی، سیستم‌های پلمبینگ و نهایت مطالعه نمونه‌های کانی سنگین در محدوده آنومالی‌های مقدماتی است. در بین روشهای مختلف فوق مطالعات کانی سنگین بعنوان روشی که در آن فاز پیدایش یک عنصر مورد مطالعه قرار می‌گیرد، می‌تواند مفید واقع شود. پیدایش یک عنصر در فازهای مختلف ارزش اکتشافی متفاوتی دارد و برای پی بردن به ارزشهای اکتشافی متفاوت پیدایش یک عنصر، نیاز به تمیز فاز پیدایش آن است. با توجه به نتایجی که از مطالعات کانی سنگین بدست می‌آید، می‌توان هاله‌های ثانوی را به دو نوع تقسیم کرد که عبارتند از: هاله‌های ثانوی مرتبط با کانی‌سازی و هاله‌های ثانوی مرتبط با پدیده‌های سنگ‌زایی. در مورد هاله‌های ثانوی مرتبط با کانی‌سازی، کانیهای مستقل یک عنصر معمولاً در جزء سنگین بصورت فاز مستقل یافت می‌شود، ولی در مورد هاله‌های ثانوی مرتبط با پدیده‌های سنگ‌زایی، پیدایش یک عنصر معمولاً بصورت ترکیب محلول جامد در ساختمان شبکه‌ای همراه با عناصر دیگر است. البته لازم به ذکر است که این حالت

ممکن است استثناء نیز داشته باشد. بدیهی است تحرک یک ذره کانی سنگین نسبت به تحرک یک یون بسیار کمتر است. لذا هاله های ژئوشیمیایی ثانوی می توانند به مراتب بزرگتر از هاله کانی سنگین مربوط به همان عنصر باشند. به این لحاظ برداشت نمونه های کانی سنگین در محدوده هاله های ژئوشیمیایی، می تواند مفید واقع شود. در این پروژه برداشت نمونه های کانی سنگین بعنوان روشی برای کنترل آنومالیها و جدا کردن انواع مرتبط با کانی سازی از سایر انواع، صورت پذیرفته است. از آنجا که برداشت نمونه های کانی سنگین فقط محدود به مناطق آنومالی های مقدماتی است، لذا با سقف ۱۰۰ نمونه کانی سنگین در یک برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ با مساحت حدود ۲۵۰۰ کیلومتر مربع، روش کانی سنگین، روش مستقل به حساب نمی آید.

۲- ردیاب های کانی سنگین

ارزش مشاهدات مربوط به کانیهای سنگین، بدان جهت که این کانیها می توانند جزء کانیهای فرعی سازنده سنگ باشند و ممکن است در مناطق غیرکانی سازی نیز یافت شوند، به اندازه عناصر ردیاب نمی باشد ولی می توانند بعنوان معرفی برای حضور محیط و سنگ مناسب که احتمال وقوع کانی سازی در آن هست بکار روند در زیر بعنوان مثال چند مورد ذکر می شود:

۲-۱- طلا: حضور طلا در بخش تغلیظ یافته کانی سنگین می تواند دلالت بر وجود مناطق امیدبخش باشد، ولی نبود آن بعلا خطای زیاد وابسته به نمونه برداری و آنالیز این روش ممکن است نتیجه عکس نداشته باشد. البته در برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ باینچوب به علت اهمیت کانی سازی احتمالی طلا سعی شده است تا نمونه برداری کانی سنگین و آنالیز آن با دقت بیشتری صورت گیرد.

۲-۲- باریت: باریت بصورت گانگ در بسیاری از کانسارهای فلزات پایه وجود دارد. وجود آن در بخش تغلیظ یافته کانی سنگین، دلالت بر وجود احتمالی چنین نهشته هایی است. از آنجا که هاله های آن نسبتاً وسیع است، می تواند بسیار مفید واقع شود. ممکن است وجود آن معرف وجود کانی سازی باریت رگه ای باشد. پیشنهاد شده است که اندازه گیری مقدار طلای موجود در باریت می تواند بعنوان معرفی برای باریتهای مرتبط با نهشته های طلا باشد.

۲-۳- شئلیت

بالا بودن احتمال پیدایش ذخایر طلا در کمربندهای سبز امری شناخته شده است. یکی از روش های اکتشافی در این گونه مناطق تمرکز عملیات اکتشافی روی کانی ردیاب شئلیت می باشد. همراهی قابل ملاحظه طلا و شئلیت در کمربندهای سنگ سبز واقع در نقاط مختلف دنیا گزارش شده است. البته تحقیقات محققین در مورد ذخایر طلا در کمربندهای سنگ سبز نشان می دهد که طلا اغلب در رگه های کوارتز و تورمالین یافت می شود و درصد کمتری از این ذخایر باکربنات ها، پروتیت و شئلیت همراه است.

۲-۴- تورمالین

وجود تورمالین در بسیاری از کانسارهای هیپوژن عناصر Sn , Cu , Au و W گزارش شده است. از آن جاکه ابعاد هاله پراکندگی آن در سنگ های متاسوماتوز شده، استوک ورک ها، هاله های ثانوی مانند رسوبات رودخانه ای غالباً بیشتر از توده های معدنی وابسته به آن ها است، کاربرد آن به عنوان ردیاب اکتشافی سودمند می باشد. تورمالین در سنگ های بسیاری از قبیل نفوذی، خروجی، دگرگونی و دگرسان شده از نوع پروپیلیتی، کوارتز - سریسیتی و کوارتز - تورمالین یافت می شود. زون های برشی، استوک ورکی و رگه های معدنی نیز ممکن است تورمالین داشته باشند. شاخص ترین گونه های تورمالین عبارتند از:

- ۱- تورمالین ریز دانه رنگ پریده تا سبز مایل به قهوه ای در توده های متاسوماتوز شده کوارتز - سریسیت و کوارتز - تورمالین.
- ۲- تورمالین های سبز مایل به قهوه ای تا سیاه در زون های شبه برشی کوارتز - تورمالین.
- ۳- تورمالین قهوه ای تا سیاه با بافت شعاعی و ساخت آشیانه ای.
- ۴- تورمالین های قهوه ای و سیاه در رگه های معدنی تأخیری (پسین)، رگچه ها و کانسارهای پراکنده که معمولاً همراه کوارتز، پیریت، کالکوپیریت، منیتیت و سایر کانی های کانساری یافت می شوند.

۳- بزرگی هاله های کانی سنگین

عوامل مؤثر در توسعه هاله های کانی سنگین (بطرف پایین دست ناحیه منشأ) تابع عوامل زیر است: ۱- ترکیب و بزرگی رخنمون در ناحیه منشأ. ۲- تغییرات شیمیایی که در ناحیه منشأ رخ می دهد: بعضی از کانیها در مقابل فرسایش شیمیایی مقاوم و بعضی نامقاوم هستند، این امر در خرد شدن کانیها و مسافت حمل و نقل آنها بسیار مؤثر است. ۳- خواص

مکانیکی کانیها و تغییرات مکانیکی در محیط انتقال و رسوبگذاری: بعضی از کانیها در مقابل فرسایش مکانیکی مقاوم و بعضی نامقاوم بوده و خرد می شوند. تعدادی از این عوامل بستگی به شرایط آب و هوایی و ژئومورفولوژی محیط دارد. به این جهت مسافتهای حمل و نقل گزارش شده برای کانه های مختلف متفاوت می باشد. برای مثال در مورد طلا و ولفرامیت هاله های بطول چند ده کیلومتر ثبت گردیده است. در مواردی که رخمون کوچک و یا شیب توپوگرافی در آبراهه هاکم باشد، این فواصل ممکن است تا چند کیلومتر کاهش یابد. در چنین مواردی ممکن است مقدار بعضی از کانیهای سنگین در رسوبات در یک کیلومتر اول مسیر تا ۹۰ درصد کاهش یابد. بنابراین بهتر است محل نمونه های کانی سنگین از منبع احتمالی آن چندان دور نباشد. در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب انتخاب مکان نمونه های کانی سنگین طوری بوده که حتی الامکان اثر کانی سازی های احتمالی موجود در منطقه در این نمونه ها منعکس گردند، در محل آنومالی های طلا چگالی نمونه های کانی سنگین افزایش داده شده است تا نواحی کانی سازی شده با احتمال بیشتری منعکس گردد.

۴- شرح موقعیت محدوده آنومالی های مقدماتی

(موضوع بخشی از بند ۵-۸ شرح خدمات)

در این بخش به تشریح مناطق آنومالی عناصر مختلف (تک عنصری) به ترتیب حروف انگلیسی (از A تا Z) و برداشت نمونه های فاز کنترل آنومالی ها به تفکیک برای هر برگه ۱:۵۰,۰۰۰ می پردازیم (اشکال ۷-۳۹ تا ۷-۴۳). هر منطقه با یک شماره مشخص شده است که در مدل سازی از این شماره برای نام گذاری آن منطقه استفاده شده است.

آنومالی های نقره «Ag»

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هزار کانیان

- منطقه جنوب شیخ حیدر (آنومالی شماره ۱۶)

این منطقه دارای مساحتی حدود سه کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و دو کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل شیل و ولکانیک های حد واسط می باشد. از این منطقه یک نمونه مینرالیزه و دو نمونه کانی سنگین برداشت شده است. نمونه آنومال این محدوده نمونه BH170 بوده است، که این نمونه نسبت به قلع نیز آنومال می باشد. شرح کامل این نمونه ها در بند ششم همین فصل آمده است. در مقیاس کار صحرایی در این محل آلتراسیون سیلیسی مشاهده شده است.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بسنت

- منطقه بناوچان (آنومالی شماره ۵)

این منطقه مساحتی حدود چهار کیلومتر مربع آنومالی درجه دو و هشت کیلومتر مربع آنومالی درجه یک دارد. واحدهای سنگی این منطقه شامل آهک، ولکانوکلاستیک های اسیدی، گرانیت، کلریت شیست و گابرو می باشد. از این محدوده ده نمونه کانی سنگین، بیست و شش نمونه مینرالیزه و چهار نمونه آلتراسیون گرفته شده است. که طبق نتایج XRD در این منطقه آلتراسیون های کربناتی، سیلیسی، آرژیلیتی، گوتیتی، زئولیتی، آلبیتی، کلریتی و سریسیتی وجود دارد. در این محدوده شیرزون مشاهده شده است. نمونه BT289 در این محدوده آنومال بوده است.

- منطقه دره دزدان (آنومالی شماره ۷)

این محدوده دارای مساحتی حدود پنج کیلومتر مربع آنومالی درجه یک است. این آنومالی بر آنومالی قلع نیز منطبق می باشد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند. واحدهای سنگی این ناحیه شامل فیلیت، شیست، ولکانیک های حدواسط، آهک، میلونیت و رسوبات آواری دانه ریز می باشد. از این محدوده سه نمونه کانی سنگین و چهار نمونه مینرالیزه برداشت شده است که شرح آن ها در بند شش همین فصل آمده است. در این محل نمونه BT020 آنومال بوده است. در مقیاس کار صحرایی در این محل آلتراسیون سیلیسی مشاهده شده است.

- منطقه شاه قلعه - توکلان (آنومالی شماره ۴)

این منطقه شامل حدود پنج کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و هشت کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانوکلاستیک های اسیدی، گرانیت، کلریت شیست و کوارتز سریست شیست می باشد. از این محدوده چهار نمونه کانی سنگین، یازده نمونه مینرالیزه و یک نمونه آلتراسیون برداشت شده است. طبق نتایج XRD در این منطقه آلتراسیون های سیلیسی، سریسیتی و آلبیتی وجود دارد. در این محل نمونه BT248 آنومال بوده است. این نمونه نسبت به نقره و مولیبدن آنومال می باشد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند. در مقیاس کار صحرایی در این منطقه آلتراسیون های کائولینیتی و آرژیلیتی (۱) مشاهده شده است.

آنومالی‌های آرسنیک «As»

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هزارکانیان

- منطقه تازه آباد گلانه (آنومالی شماره ۱۱)

این منطقه دارای وسعت تقریبی سه کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و سه کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. این محدوده بر آنومالی های آنتیموان و طلا منطبق است، که اهمیت منطقه را بیشتر می کند. واحدهای سنگی این محل شامل ولکانوکلاستیک های اسیدی، گرانیت، گرانودیوریت، ولکانیک های حد واسط، آهک و شیل می باشد. از این منطقه چهار نمونه کانی سنگین، یازده نمونه مینرالیزه و یک نمونه آلتراسیون گرفته شده است که طبق نتایج XRD در این محدوده آلتراسیون های کربناتی، سیلیسی و آرژیلیتی (۹) وجود دارد. در مقیاس کار صحرایی نیز آلتراسیون لیمونیتی در این منطقه مشاهده شده است. در این محدوده نمونه BH017 آنومال بوده است.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بیست

- منطقه دره دزدان (آنومالی شماره ۷)

این ناحیه دارای نه کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. از این محدوده چهار نمونه کانی سنگین و پنج نمونه مینرالیزه برداشت شده است که شرح کامل آن در بند شش این فصل می آید. واحدهای سنگی این منطقه شامل آهک های سیلیسی شده، ولکانیک های حدواسط، فلیت، شیست، برش، رسوبات آواری دانه ریز و میلونیت می باشد. در مقیاس کار صحرایی در این محدوده آلتراسیون سیلیسی مشاهده شده است.

- منطقه شمال شرق گوگجه (آنومالی شماره ۱)

این منطقه با مساحت تقریبی نوزده کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و بیست و دو کیلومتر مربع آنومالی درجه دو از مهم ترین آنومالی های این برگه می باشد. آنومالی طلا، بر، آنتیموان و جیوه در محل این آنومالی وجود دارد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند. واحدهای سنگین این منطقه شامل شیل، آهک، ولکانیک های حدواسط، بازالت و شیست می باشد. از این منطقه بیست و چهار نمونه کانی سنگین، بیست و یک نمونه مینرالیزه و یک نمونه

آلتراسیون برداشت شده است. طبق نتایج XRD در این منطقه آلتراسیون های کربناتی و سیلیسی وجود دارد. در مقیاس کار صحرایی در این منطقه آلتراسیون پروپیلیتی ضعیف و هماتیتی مشاهده شده است. شرح کامل نمونه های آلتزه، مینرالیزه و کانی سنگین در بند شش این فصل می آید. نمونه های آنومال این محدوده BT794، BT795 و BT793 می باشد. لازم به ذکر است که روستای گوگجه در برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ باینچوب قرار نمی گیرد و کمی خارج از نقشه است، این آنومالی در پنج کیلومتری غرب نرگسله قرار دارد ولی راه دسترسی به آن از سمت گوگجه می باشد.

آنومالی طلا «Au»

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ هزار کانیا

- منطقه تازه آبادگلانه (آنومالی شماره ۱۱)

این محدوده دارای مساحت تقریبی پنج کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. این محدوده بر آنومالی های آنتیموان و آرسنیک منطبق می باشد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند. واحدهای سنگی این منطقه شامل آهک، ولکانوکلاستیک های اسیدی، گرانیت، گرانودیوریت، ولکانیک های حدواسط و شیل می باشد. از این منطقه چهار نمونه کانی سنگین، یازده نمونه مینرالیزه و یک نمونه آلتراسیون گرفته شده است که طبق نتایج XRD در این محدوده آلتراسیون های کربناتی، سیلیسی و آرژیلیتی (?) وجود دارد. در مقیاس کار صحرایی در این محدوده آلتراسیون لیمونیتی مشاهده شده است. نمونه آنومال این منطقه نمونه BHO17 می باشد.

- منطقه شرق دباغ (آنومالی شماره ۱۵)

این منطقه دارای مساحتی حدود یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. واحدهای سنگی این محدوده شامل فیلیت، شیل و کلریت شیست می باشد. از این محدوده یک نمونه کانی سنگین و یک نمونه مینرالیزه برداشت شده است که شرح کامل آن در بند شش همین فصل می آید. نمونه BH217 در این محدوده آنومال بوده است.

- منطقه جنوب شرق گلانہ (آنومالی شماره ۲۰)

این محدوده دارای مساحتی حدود دو کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانیک های اسیدی می باشد. از این محدوده به علت اهمیت کمتر آن نسبت به سایر مناطق و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است. در این منطقه نمونه BH161 آنومال بوده است.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ باینچوب

- منطقه جنوب شرق افراسیاب (آنومالی شماره ۱۲)

این محدوده دارای مساحت تقریبی سه کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و یک کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. از این محدوده دو نمونه کانی سنگین و دو نمونه مینرالیزه برداشت شده است. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانیک های حدواسط، آندزیت، بازالت و برش های ولکانیکی می باشد. در این منطقه آلتراسیون وسیع پروپیلیتی و آلتراسیون سیلیسی مشاهده شده است. نمونه BB201 در این محدوده نسبت به طلا و استرنسیم آنومال بوده است.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ ببست

- منطقه شمال شرق گوگجه (آنومالی شماره ۱)

این محدوده شامل شش کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و یک کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل شیل، آهک، ولکانیک های حدواسط، رسوبات آواری دانه ریز تا متوسط، بازالت و شیست می باشد. از این ناحیه بیست و شش نمونه کانی سنگین، بیست و یک نمونه مینرالیزه و یک نمونه آلتراسیون برداشت شده است. طبق نتایج XRD در این منطقه آلتراسیون های کرناتی و سیلیسی وجود دارد. در مقیاس کار صحرایی در این منطقه آلتراسیون پروپیلیتی ضعیف و هماتیتی مشاهده شده است. در محل این آنومالی، آنومالی های آرسنیک، آنتیموان، بُر و جیوه وجود دارد که اهمیت منطقه را زیاد می کند. در این محل نمونه BT795 آنومال بوده است. لازم به ذکر است که روستای گوگجه حدود ۱۰۰ متر خارج از برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب قرار می گیرد. این آنومالی در پنج کیلومتری غرب نرگسله قرار دارد ولی راه دسترسی به آن از روستای گوگجه می باشد.

- منطقه شمال غرب شریف آباد (آنومالی شماره ۱۹)

این محدوده دارای مساحتی حدود سه کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و سه کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل آهک، ولکانیک های اسیدی، ولکانوکلاستیک های اسیدی و گرانیت می باشد. در این محدوده نمونه BT181 آنومال بوده است. از این منطقه با توجه به محدودیت در تعداد نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه و اهمیت کمتر منطقه نسبت به مناطق دیگر، نمونه ای گرفته نشده است. لازم به ذکر است که روستای شریف آباد در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هزارکانیان قرار دارد ولی محدوده آنومالی در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بست قرار دارد.

- منطقه چهار کیلومتری غرب شاه قلعه (آنومالی شماره ۳)

این منطقه دارای مساحتی حدود دو کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و سه کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانیک های حدواسط و مافیک، ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت و کلریت شست می باشد. از این محدوده یک نمونه کانی سنگین و سه نمونه مینرالیزه برداشت شده است. در مقیاس کار صحرایی در این محدوده آلتراسیون سیلیسی مشاهده شده است. نمونه BT301 در این منطقه آنومال می باشد.

آنومالی های بُر «B»

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ باینچوب

- منطقه هانه گلان (آنومالی شماره ۱۳)

این منطقه شامل نوزده کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و بیست کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل شیل، ولکانیک های حدواسط (آندزیت) و ریولیت می باشد. این آنومالی با آنومالی برلیم و قلع همپوشانی دارد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند از این محدوده پنج نمونه کانی سنگین، یک نمونه آلتراسیون و پنج نمونه مینرالیزه برداشت شده است. طبق نتایج آنالیز XRD در این محدوده آلتراسیون سیلیسی و آلکیتی محتمل است. در مقیاس کار صحرایی در این ناحیه آلتراسیون پروپیلیتی مشاهده شده است.

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ هزارکانیان

- منطقه غرب نعل شکن (آنومالی شماره ۴۴)

این محدوده دارای مساحتی حدود دو کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و دو کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل آهک و ولکانیک های حدواسط می باشد. از این محدوده به علت اهمیت کمتر آن نسبت به سایر مناطق و محدودیت در تعداد نمونه ها نمونه مینرالیزه و کانی سنگین برداشت نشده است.

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بست

- منطقه شمال شرق گوگجه (آنومالی شماره ۱)

این محدوده شامل دو کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و شش کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. این آنومالی در محدوده آنومالی های طلا، آرسنیک، جیوه و آنتیموان قرار دارد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند. واحدهای سنگی این منطقه شامل شیل، آهک، ولکانیک های حدواسط، بازالت و شیست می باشد. از این محدوده شش نمونه کانی سنگین و هشت نمونه مینرالیزه برداشت شده است. در مقیاس کار صحرایی در این محدوده آلتراسیون پروپیلیتی ضعیف و هماتیتی مشاهده شده است. در این محدوده نمونه BT791 تا حدودی آنومال بوده است.

آنومالی های باریم «Ba»

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بست

- منطقه شاه قلعه - توکلان (آنومالی شماره ۴)

این محدوده شامل نه کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. این آنومالی در محدوده آنومالی های نقره و مولیبدن قرار دارد که اهمیت منطقه را زیاد می کند. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت، ولکانیک های حدواسط، کلریت شیست، گوارتز سرسیت شیست و آهک می باشد. از این منطقه سه نمونه کانی سنگین، ده نمونه مینرالیزه و یک نمونه آلتراسیون برداشت شده است. طبق نتایج XRD در این منطقه آلتراسیون های سیلیسی، سریسیتی و آلبیتی وجود دارد. در مقیاس کار صحرایی در این محدوده آلتراسیون های کائولینیتی و آرژیلیتی (?) مشاهده شده است. نمونه شماره BT248

نمونه آنومال این محدوده می باشد.

- منطقه سه کیلومتری شمال غرب دره ویان خشکه (آنومالی شماره ۹)

این منطقه شامل حدود شش کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و سه کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانیک های حدواسط، اسلیت، فیلیت و سنگهای ماسه ای دگرگون شده، آهک و ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت می باشد. در این محدوده نمونه BT717 آنومال بوده است. از محل این آنومالی به علت محدودیت در تعداد نمونه ها و اهمیت کمتر منطقه نسبت به مناطق دیگر، نمونه ای برداشت نشده است.

- منطقه شش کیلومتری شمال وزمان (آنومالی شماره ۹)

این منطقه دارای مساحتی حدود دو کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و یک کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این محدوده شامل آهک و ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت می باشد. از این محدوده یک نمونه کانی سنگین و سه نمونه مینرالیزه برداشت شده است. در مقیاس کار صحرایی در این محل آلتراسیون سیلیسی مشاهده شده است.

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ اسلام دشت

- منطقه شاه نشین - صوفی بله (آنومالی شماره ۲۱)

این محدوده دارای مساحتی حدود سیزده کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و هفده کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانیک های اسیدی و آهک می باشد. در این محدوده نمونه های BE494، BE639، BE637 و BE645 آنومال بوده است. از این منطقه به علت اهمیت کم آن نسبت به سایر مناطق و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه گرفته نشده است.

آنومالی‌های بریلیم «Be»

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ باینچوب

- منطقه هانه گلان (آنومالی شماره ۱۳)

این منطقه شامل چهارده کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و بیست و یک کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل شیل، ولکانیک های حدواسط (آندزیت) و ریولیت می باشد. از این منطقه پنج نمونه کانی سنگین، دو نمونه مینرالیزه و یک نمونه آلتراسیون برداشت شده است. طبق نتایج آنالیز XRD در این منطقه آلتراسیون سیلیسی و آلبیتی وجود دارد. در مقیاس کار صحرایی در این محل آلتراسیون پروپیلیتی مشاهده گردیده است. در این محدوده آنومالی های بُر و قلع نیز قرار دارد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند.

- منطقه غرب آل دره (آنومالی شماره ۲۹)

این منطقه دارای مساحتی حدود هفت کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و پنج کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانیک های حدواسط می باشد. در این منطقه نمونه BB209 آنومال بوده است. از این منطقه به علت محدودیت در تعداد نمونه ها و اهمیت کمتر آن نسبت به مناطق دیگر نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

آنومالی‌های بیسموت «Bi»

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ باینچوب

- منطقه جنوب غرب کانی طلا (آنومالی شماره ۱۴)

این منطقه دارای مساحتی حدود چهارده کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و یک کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانیک های حدواسط می باشد. از این منطقه به علت محدودیت در تعداد نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه نمونه ای برداشت نشده است. نمونه BB548 در این منطقه آنومال بوده است.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بست

- منطقه شمال شرق خال باز (آنومالی شماره ۹)

این محدوده شامل شش کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و دوازده کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل آهک، ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت، فیلیت، اسلیت و ماسه سنگ های دگرگون شده می باشد. از این منطقه دو نمونه کانی سنگین و سه نمونه مینرالیزه برداشت شده است. در مقیاس کار صحرایی در این منطقه آلتراسیون لیمونیتی مشاهده شده است. در این منطقه نمونه BT256 آنومالی بوده است. در محل این آنومالی مولیبدن، قلع و مس نیز آنومال بوده است که اهمیت منطقه را بیشتر می کند.

- منطقه چهار کیلومتری شمال دره ویان خشکه (آنومالی شماره ۹)

این محدوده شامل هشت کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و پنج کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل آهک، ولکانیک های حدواسط و ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت می باشد. از این منطقه سه نمونه کانی سنگین و سه نمونه مینرالیزه برداشت شده است که شرح کامل آنها در بند شش همین فصل می آید. در مقیاس کار صحرایی در این محل آلتراسیون سیلیسی مشاهده شده است. همچنین در این منطقه شیرزون مشاهده گردیده است. این آنومالی بر آنومالی مولیبدن و سرب این منطقه منطبق می باشد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند. نمونه BT714 در این محل آنومال بوده است.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ باینچوب

- منطقه غرب کیزمل علیا (آنومالی شماره ۲۲)

این محدوده دارای مساحتی حدود چهار کیلومتری مربع آنومالی درجه یک و چهارده کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل شیل، آهک و ولکانیک های حدواسط می باشد. به علت محدودیت در تعداد نمونه ها و اهمیت کم منطقه، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه از این محل برداشت نشده است. نمونه BB678 در این محل آنومال بوده است.

آنومالی‌های کبالت «Co»

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ هزار کانینان

- منطقه شمال بردرش (آنومالی شماره ۱۰)

این محدوده دارای مساحتی حدود هشت کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و سه کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل شیل، ولکانیک‌های حدواسط و آهک می باشد. از این محدوده دو نمونه کانی سنگین و شش نمونه مینرالیزه برداشت شده است. که شرح کامل آنها در بند شش همین فصل می آید. این آنومالی بر آنومالی کروم این منطقه منطبق می باشد. در این محل نمونه BH670 و BH671 آنومال بوده است. در مقیاس کار صحرایی در این محل آلتراسیون سیلیسی مشاهده شده است.

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ باینچوب

- منطقه جنوب شرق گاو آهن‌تو (آنومالی شماره ۲۳)

این محدوده دارای مساحت تقریبی هشت کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و سه کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل آهک و ولکانیک‌های حدواسط می باشد. از این منطقه به علت محدودیت در تعداد نمونه‌ها و اهمیت کم منطقه نسبت به مناطق دیگر، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است. در این منطقه نمونه BB781 آنومال بوده است.

- منطقه افراسیاب (آنومالی شماره ۱۲)

این منطقه شامل پنج کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و دوازده کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. در داخل این محدوده آنومالی‌ها طلا و استرنسیم قرار دارد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند. واحدهای سنگی این منطقه شامل شیل و ولکانیک‌های حدواسط می باشد. از این محدوده پنج نمونه کانی سنگین و دو نمونه مینرالیزه برداشت شده است که شرح کامل آنها در بند شش همین فصل می آید. در این منطقه در مقیاس کار صحرایی آلتراسیون سیلیسی و آلتراسیون گسترده پروپلیتی مشاهده گردیده است.

آنومالی‌های کروم «Cr»

برگه ۵۰,۰۰۰:۱ هزارکانیان

- منطقه شمال بردرش (آنومالی شماره ۱۰)

این منطقه شامل حدود هفت کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و پنج کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل شیل، آهک و ولکانیک‌های حدواسط می باشد. از این محدوده دو نمونه کانی سنگین و شش نمونه مینرالیزه برداشت شده است. این آنومالی بر آنومالی کبالت منطقه منطبق می باشد که اهمیت منطقه را زیاد می کند. در این محدوده نمونه BH670 و BH671 آنومال بوده است.

- منطقه شمال تبریز خاتون (آنومالی شماره ۲۴)

این منطقه دارای مساحتی حدود پنج کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و هفت کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این محل شامل شیل، آهک، فیلیت، اسلیت، ماسه سنگهای دگرگون شده و رسوبات آواری دانه متوسط تا درشت دانه می باشد. از این محل با توجه به اهمیت کم منطقه و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه ای گرفته نشده است. نمونه آنومال این منطقه نمونه BH409 می باشد.

- منطقه جنوب شرق گاو آهن‌تو (آنومالی شماره ۲۳)

این محدوده دارای مساحتی حدود ده کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و سیزده کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل آهک و ولکانیک‌های متوسط می باشد. در این محدوده نمونه BB781 آنومال بوده است. از این منطقه به علت محدودیت در تعداد نمونه ها و اهمیت کم منطقه نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

آنومالی‌های مس «Cu»

برگه ۵۰,۰۰۰:۱ هزارکانیان

- منطقه شمال بردرش (آنومالی شماره ۱۰)

این منطقه دارای مساحتی حدود پنج کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و دو کیلومتر

مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل آهک، شیل، ولکانیک های حدواسط و کلریت شست می باشد. از محدوده این آنومالی دو نمونه کانی سنگین و شش نمونه مینرالیزه برداشت شده است که شرح کامل آن ها در بند شش همین فصل می آید. در مقیاس کار صحرایی در این محل آلتراسیون سیلیسی مشاهده شده است. این آنومالی بر آنومالی کروم و کبالت منطبق می باشد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند. در این محل نمونه BH671 آنومال بوده است.

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ باینچوب

- منطقه شمال شرقی قلاته رشکه (آنومالی شماره ۱۲)

این منطقه مساحتی حدود دو کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و هفت کیلومتر مربع آنومالی درجه دو نشان می دهد. این آنومالی بر آنومالی آنتیموان منطبق می باشد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند. واحدهای سنگی این منطقه شامل شیل و ولکانیک های حدواسط (آندزیت) می باشند. از این محل سه نمونه کانی سنگین برداشت شده است. در مقیاس کار صحرایی در این محل آلتراسیون های سیلیسی و پروپیلیتی مشاهده شده است. در این محل نمونه BB767 آنومال بوده است.

- منطقه جنوب شرق باینچوب (آنومالی شماره ۲۵)

این منطقه مساحتی حدود پنج کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و پنج کیلومتر مربع آنومالی درجه دو دارد. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانیک های حدواسط (آندزیت) می باشد. از این منطقه به علت اهمیت کم آن نسبت به مناطق دیگر و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بست

- منطقه پنج کیلومتری جنوب غربی بست (آنومالی شماره ۲۶)

این منطقه مساحتی حدود سه کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و دو کیلومتر مربع آنومالی درجه دو دارد. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت و ولکانیک های حدواسط می باشد. از این منطقه به علت اهمیت کم آن نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

- منطقه شمال شرق خالباز (آنومالی شماره ۸)

این منطقه دارای مساحتی حدود یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. این آنومالی بر آنومالی های مولیبدن مس، سرب و منگنز منطبق می باشد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت، آهک، فیلیت، گنایس، شیست و رسوبات آواری دانه درشت می باشد. از این منطقه چهار نمونه کانی سنگین، پنج نمونه مینرالیزه و دو نمونه آلتراسیون برداشت شده است. طبق نتایج *XRD* در این منطقه آلتراسیون های سلیسی، سریسیتی، آلبیتی و ژپسی وجود دارد. در مقیاس کار صحرایی آلتراسیون های هماتی، لیمونیتی مشاهده شده است. در این ناحیه همچنین شیرزون مشاهده گردیده است. در این منطقه نمونه *BT077* آنومال بوده است.

- منطقه شمال دره ویان خشکه (آنومالی شماره ۹)

این منطقه مساحتی حدود یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و یک کیلومتر مربع آنومالی درجه دو دارد. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین و یک نمونه مینرالیزه برداشت شده است. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت، ولکانیک های حدواسط و آهک می باشد. در مقیاس کار صحرایی در این منطقه آلتراسیون سلیسی مشاهده شده است.

آنومالی های جیوه «Hg»

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ هزارکانیان

- منطقه شمال گله سور (آنومالی شماره ۱۰)

این منطقه شامل مساحتی حدود هشت کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و حدود هشت کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل آهک، فیلیت و ولکانیک های حدواسط (آندزیت پرفیری) می باشد. این آنومالی بر آنومالی کروم، نیکل و کبالت منطبق می باشد. از این محدوده چهار نمونه کانی سنگین و شش نمونه مینرالیزه برداشت شده است. در مقیاس کار صحرایی در این محل آلتراسیون سلیسی و هماتی مشاهده گردیده است. در این منطقه نمونه *BH318* آنومال بوده است.

- منطقه مره در (آنومالی شماره ۲۷)

این منطقه دارای مساحتی حدود سه کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و شش کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل آهک و ولکانیک های حدواسط (آندزیت) می باشد. از این منطقه به علت محدودیت در تعداد نمونه ها و اهمیت کمتر منطقه نسبت به مناطق دیگر نمونه ای برداشت نشده است. نمونه های BH378 و BH383 در این منطقه آنومال بوده است.

برگه ۵۰,۰۰۰:۱ بست

- منطقه جنوب غرب دره گاوان (آنومالی شماره ۲۸)

این محدوده دارای مساحتی حدود هفت کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و سه کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانیک های حدواسط (آندزیت) می باشد. از این منطقه به علت محدودیت در تعداد نمونه های کانی سنگین و اهمیت کمتر منطقه نسبت به مناطق دیگر نمونه کانی سنگین و منیرالیزه برداشت نشده است. در این محل نمونه BB687 آنومال بوده است.

- منطقه شمال شرق گوگجه (آنومالی شماره ۱)

این منطقه دارای مساحتی حدود یازده کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. این محدوده بر آنومالی های آتیموان، طلا، بُر و آرسنیک منطبق می باشد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانیک های حدواسط، آهک، بازالت، شیست و شیل می باشد. از این محدوده بیست و چهار نمونه کانی سنگین، بیست و یک نمونه منیرالیزه و یک نمونه آلتراسیون برداشت شده است. طبق نتایج XRD در این منطقه آلتراسیون های کربناتی و سیلیسی مشاهده شده است. در مقیاس کار صحرایی در این ناحیه آلتراسیون پروپیلیتی ضعیف و هماتیتی مشاهده شده است. در این محل نمونه های BT793، BT794 و BT795 آنومال می باشند.

- منطقه پنج کیلومتری جنوب غرب نرگسله (آنومالی شماره ۲)

این منطقه دارای مساحتی حدود شش کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و دو کیلومتر

مربع آنومال درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانیک های حدواسط (آندزیت) می باشد. از این محدوده به علت محدودیت در تعداد نمونه ها و اهمیت کمتر منطقه نسبت به مناطق دیگر نمونه مینرالیزه و کانی سنگین برداشت نشده است. در این منطقه نمونه BE799 آنومال بوده است.

آنومالی های منگنز «Mn»

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ باینچوب

- منطقه شمال خنجره علیا (آنومالی شماره ۳۰)

این منطقه دارای مساحتی حدود هشت کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و شش کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل شیل، آهک، فیلیت، اسلیت و ماسه سنگ های دگرگون شده می باشد. از این منطقه به علت محدودیت در تعداد نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه، نمونه ای برداشت نشده است. در این محدوده نمونه BB350 آنومال بوده است.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بست

- منطقه شمال خال باز (آنومالی شماره ۸)

این محل دارای مساحتی حدود دو کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و دو کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل آهک، ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت، ولکانیک های متوسط، فیلیت، اسلیت و ماسه سنگهای دگرگون شده می باشد. این آنومالی بر آنومالی مولیبدن، بیسموت و مس منطبق می باشد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند. از این محدوده دو نمونه کانی سنگین و دو نمونه مینرالیزه برداشت شده است. که شرح کامل آن ها در بند شش این فصل می آید. در مقیاس کار صحرایی در این محل آلتراسیون لیمونیتی مشاهده شده است. در این محل نمونه BT256 آنومال بوده است.

- منطقه شرق شاه قلعه (آنومالی شماره ۴)

این منطقه دارای مساحتی حدود چهار کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و دو کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل شیل، آهک، ولکانیک های

متوسط و ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت می باشد. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین و یک نمونه مینرالیزه برداشت شده است که شرح آن ها در بند شش همین فصل می آید. در مقیاس کار صحرایی در این محل آلتراسیون سیلیسی مشاهده شده است. در این محل نمونه BT238 آنومال بوده است.

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ اسلام دشت

- منطقه جنوب شرق گل چیدر (آنومالی شماره ۳۱)

این منطقه دارای مساحتی حدود پنج کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و شش کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل آهک، فیلیت، اسلیت، ماسه سنگ های دگرگونی و ولکانیک های حدواسط می باشد. از این منطقه به علت اهمیت کم آن نسبت به مناطق دیگر و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه گرفته نشده است. در این محدوده نمونه BE494 آنومال بوده است.

- منطقه شمال چاولکان وزیر (آنومالی شماره ۳۲)

این منطقه دارای مساحتی حدود سه کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و یک کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این محدوده شامل فیلیت، اسلیت و ماسه سنگهای دگرگون شده می باشد. از این منطقه به علت محدودیت در تعداد نمونه ها و اهمیت کمتر منطقه نسبت به مناطق دیگر، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است. در این محدوده نمونه BE597 آنومال بوده است.

آنومالی های مولیبدن «Mo»

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ هزارکانیان

- منطقه غرب ابراهیم آباد (آنومالی شماره ۳۳)

این منطقه دارای مساحتی حدود دو کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و سه کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانیک های اسیدی می باشد. از این منطقه با توجه به اهمیت کم آن و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است. در این منطقه نمونه BH370 آنومال می باشد.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بسنت

- منطقه شمال شرق خال باز (آنومالی شماره ۸)

این محدوده دارای مساحت تقریبی هفت کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و نه کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی آن شامل آهک، فیلیت، کلریت شیست، گنایس میلونیتی، ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت و رسوبات آواری دانه درشت می باشد. این آنومالی بر آنومالی های قلع، مس، منگنز، بیسموت، سرب و روی انطباق دارد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند. از این محدوده شش نمونه کانی سنگین و هفت نمونه مینرالیزه و دو نمونه آلتراسیون برداشت شده است. طبق نتایج آنالیز XRD آلتراسیون های سیلیسی، سریسیتی، آلبیتی و ژپسی در این محدوده وجود دارد. در مقیاس کار صحرایی آلتراسیون های هماتی و لیمونیتی در این منطقه مشاهده گردیده است. در این منطقه نمونه BT077 آنومال بوده است.

- منطقه شمال دره ویان خشکه (آنومالی شماره ۹)

این محدوده دارای مساحت حدود سه کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و حدود هفت کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل آهک، ولکانیک های متوسط، شیست و ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه با گرانیت می باشد. از این محدوده سه نمونه کانی سنگین و سه نمونه مینرالیزه برداشت شده است. در مقیاس کار صحرایی در این محل آلتراسیون سیلیسی مشاهده گردیده است و همچنین در این منطقه شیرزون وجود دارد. این آنومالی بر آنومالی سرب و باریم منطبق می باشد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند. نمونه BT714 در این محل آنومال بوده است.

- منطقه شمال وزمان (آنومالی شماره ۹)

این محدوده دارای مساحت تقریبی چهار کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و سه کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل آهک و ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه با گرانیت می باشد. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین و سه نمونه مینرالیزه برداشت شده است. در مقیاس کار صحرایی در این محل آلتراسیون سیلیسی مشاهده شده است. همچنین در این منطقه شیرزون وجود دارد. نمونه BT709 در این محل آنومال بوده است.

- منطقه شاه قلعه - توکلان (آنومالی شماره ۴)

این منطقه دارای مساحتی حدود دو کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و حدود دو کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. از این محدوده یک نمونه کانی سنگین و نه نمونه مینرالیزه و یک نمونه آلتراسیون برداشت شده است. این آنومالی بر آنومالی نقره انطباق دارد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند. واحدهای سنگی منطقه شامل ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت، کلریت شیست و کوارتز سرسیت شیست می باشد. طبق نتایج *XRD* در این منطقه آلتراسیون های سیلیسی، سرسیتی و آلبیتی وجود دارد. نمونه *BT248* در این محدوده آنومال بوده است.

- منطقه شمال کوه تفنگ چیان (آنومالی شماره ۳۴)

این محدوده شامل سه کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و حدود یک کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل شیل و ولکانیک های حدواسط (آندزیت) می باشند. از این منطقه به علت اهمیت کم آن و محدودیت در تعداد نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه، نمونه ای برداشت نشده است. نمونه *BT450* در این منطقه آنومال بوده است.

آنومالی های نیکل «Ni»

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ هزار کانیان

- منطقه شمال گله سور (آنومالی شماره ۱۰)

این منطقه با وسعت هفده کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و مساحتی حدود شش کیلومتر مربع آنومالی درجه دو بین روستای گله سور و بردرش قرار دارد. واحدهای سنگی این منطقه شامل آهک، فیلیت و ولکانیک های حدواسط می باشد. از این منطقه چهار نمونه کانی سنگین و شش نمونه مینرالیزه برداشت شده است. که شرح کامل آن ها در بند شش همین فصل می آید. در مقیاس کار صحرایی در این محدوده آلتراسیون سیلیسی مشاهده شده است. در این محل نمونه *BH318* آنومال بوده است.

- منطقه جنوب شرق دباغ (آنومالی شماره ۳۵)

این منطقه دارای مساحتی حدود دو کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و نوزده کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل شیل، آهک، ولکانیک های اسیدی و ولکانیک های حدواسط می باشد. از این منطقه به علت اهمیت کم آن نمونه مینرالیزه و کانی سنگین برداشت نشده است.

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بست

- منطقه شمال شرق نرگسله (آنومالی شماره ۳۶)

این منطقه دارای مساحتی حدود پنج کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و چهار کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این محدوده شامل آهک، شیل، ولکانیک های حدواسط و ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت می باشد. از این محدوده به علت اهمیت کم آن و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه ای برداشت نشده است. در این محل نمونه BT310 و BT313 آنومال بوده است.

آنومالی های سرب «Pb»

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بست

- منطقه شمال وزمان (آنومالی شماره ۹)

این منطقه دارای مساحت تقریبی دو کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و یک کیلومتر آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل آهک و ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه توده های نفوذی گرانیت می باشد. از این محدوده یک نمونه کانی سنگین و سه نمونه مینرالیزه برداشت شده است. در مقیاس کار صحرایی در این محدوده آلتراسیون سیلیسی مشاهده شده است، همچنین در این منطقه شیرزون وجود دارد. در این منطقه نمونه BT709 آنومال بوده است.

- منطقه شمال شرق خال باز (آنومالی شماره ۸)

این محدوده دارای مساحت تقریبی سه کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و سه کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این محدوده شامل آهک، فیلیت، اسلیت،

ماسه سنگ های دگرگون شده ولکانیک های حدواسط و ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت می باشد.

از این محدوده دو نمونه کانی سنگین و دو نمونه مینرالیزه برداشت شده است. در مقیاس کار صحرایی در این محل آلتراسیون لیمونیتی مشاهده شده است. نمونه BT256 در این محل آنومال بوده است.

- منطقه جنوب شرق آب باره (آنومالی شماره ۶)

این منطقه دارای مساحتی حدود هفت کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. واحدهای سنگی این محدوده شامل سنگ آهک، رسوبات آواری دانه درشت، فیلیت، کلریت شیست و ولکانوکلاستیک های اسیدی می باشد. از این محدوده سه نمونه کانی سنگین و دو نمونه مینرالیزه و یک نمونه آلتراسیون برداشت شده است. که طبق نتایج XRD در این محدوده آلتراسیون های کریستاتی، سیلیسی و آرژیلیتی وجود دارد. در این محل نمونه BT045 و BT049 آنومال بوده است.

- منطقه بناواچان (آنومالی شماره ۵)

این منطقه دارای مساحت تقریبی چهار کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و یک کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل سنگ آهک، اسلیت، فیلیت، ماسه سنگهای دگرگون شده، ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت می باشد. از این منطقه دو نمونه کانی سنگین، چهار نمونه مینرالیزه و یک نمونه آلتراسیون گرفته شده است. طبق نتایج XRD تیپ آلتراسیون محتمل سیلیسی، آلبیتی و کلریتی می باشد. این منطقه نسبت به عنصر روی نیز آنومال بوده است. نمونه BT286 در این محدوده آنومال می باشد.

- منطقه جنوب غرب دره هوان (آنومالی شماره ۳۷)

این منطقه دارای مساحتی حدود چهار کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و سه کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانیک های حدواسط و ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت می باشد. از این منطقه به علت محدودیت در تعداد نمونه ها و اهمیت کم آن نسبت به مناطق دیگر، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است. نمونه BT774 در این محدوده آنومال بوده است.

آنومالی‌های آنتیموان «Sb»

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هزارکانیان

- منطقه جنوب گله سور (آنومالی شماره ۳۸)

این محدوده دارای مساحتی حدود چهار کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل شیل و آهک می باشد. از این منطقه به علت محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است. نمونه BH152 در این محدوده آنومال بوده است.

- منطقه تازه آباد گلانه (آنومالی شماره ۱۱)

این منطقه دارای مساحتی حدود پنج کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. واحدهای سنگی این محدوده شامل ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت و گرانودیوریت، ولکانیک های حدواسط، آهک و شیل می باشد. از این محدوده چهار نمونه کانی سنگین، ده نمونه مینرالیزه و یک نمونه آلتراسیون گرفته شده است. این آنومالی بر آنومالی طلا و آرسنیک منطبق می باشد که اهمیت منطقه را زیاد می کند. طبق نتایج XRD در این محدوده آلتراسیون های کربناتی، سیلیسی و آرژیلیتی (۹) وجود دارد. در مقیاس کار صحرایی آلتراسیون لیمونیتی مشاهده گردیده است. نمونه BH017 در این منطقه آنومال می باشد.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ باینچوب

- منطقه شمال غرب قلاته رشکه (آنومالی شماره ۱۲)

این منطقه دارای مساحتی حدود پنج کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و دو کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل شیل و ولکانیک های حدواسط می باشد. از این محدوده سه نمونه کانی سنگین برداشت شده است. در مقیاس کار صحرایی در این محل آلتراسیون پروپیلیتی و سیلیسی مشاهده شده است. نمونه BB767 در این منطقه آنومال می باشد.

- منطقه مادیان دول (آنومالی شماره ۱۷)

این منطقه دارای مساحتی حدود یک کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد.

واحدهای سنگی این منطقه شامل فیلیت، اسلیت، شیل، ماسه سنگ های دگرگون شده و ولکانیک های حد واسط (آندزیت) می باشد. از این محدوده شش نمونه کانی سنگین برداشت شده است. که شرح آن در بند شش همین فصل می آید. در مقیاس کار صحرایی در این محل آلتراسیون سیلیسی و پروپیلیتی مشاهده شده است.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ ببست

- منطقه شمال کوه تفنگچیان (آنومالی شماره ۳۴)

این محدوده شامل سه کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و هفت کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. این منطقه تا حدودی نسبت به مولیبدن و آرسنیک نیز آنومال بوده است. واحدهای سنگی این منطقه شامل شیل و ولکانیک های حد واسط می باشد. از این محدوده به علت اهمیت کم آن و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

- منطقه غرب دره ویان خشکه (آنومالی شماره ۳۹)

این منطقه دارای مساحتی حدود یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و پنج کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل آهک، ولکانیک های حدواسط و ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت می باشد. از این منطقه به علت اهمیت کم آن نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ باینچوب

- منطقه جنوب شرق خاک روزی (آنومالی شماره ۱۸)

این محدوده دارای مساحتی حدود سه کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و یک کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل شیل و ولکانیک های حدواسط (آندزیت پرفیری) می باشد. از این محدوده دو نمونه کانی سنگین برداشت شده است. نمونه BB545 در این محدوده آنومال می باشد. در مقیاس کار صحرایی در این محدوده آلتراسیون سیلیسی مشاهده گردیده است.

آنومالی‌های قلع «Sn»

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ هزارکانیان

- منطقه غرب قلعه گاه (آنومالی شماره ۴۰)

این منطقه دارای مساحتی حدود دو کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و دو کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل آهک می باشد. از این منطقه به علت اهمیت کم آن و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه گرفته نشده است. نمونه BH322 در این ناحیه آنومال بوده است.

- منطقه جنوب شیخ حیدر (آنومالی شماره ۱۶)

این منطقه دارای دو کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و یک کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل شیل و لکانیک های حدواسط (آندزیت پرفیری) می باشند. از این محدوده دو نمونه کانی سنگین و یک نمونه مینرالیزه برداشت شده است. در مقیاس کار صحرایی در این محل آلتراسیون سیلیسی مشاهده شده است. نمونه BH140 در این محل آنومال بوده است.

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ باینجوب

- منطقه هانه گلان (آنومالی شماره ۱۳)

این محدوده دارای مساحتی حدود چهار کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و چهار کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل ریولیت، آندزیت، آندزیت پرفیری می باشد. از این منطقه پنج نمونه کانی سنگین، دو نمونه مینرالیزه و یک نمونه آلتراسیون برداشت شده است. این آنومالی بر آنومالی بُر و بریلیم منطقه منطبق می باشد. طبق نتایج XRD آلتراسیون های سیلیسی و آلبدیتی در این منطقه محتمل است. در مقیاس کار صحرایی آلتراسیون پروپیلیتی در این محدوده مشاهده گردیده است. نمونه BB266 در این منطقه آنومال می باشد.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بست

- منطقه شمال شرق خال باز (آنومالی شماره ۸)

این منطقه دارای مساحتی حدود دو کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و دو کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگین این محدوده شامل سنگ آهک، رسوبات آواری دانه درشت، فیلیت، کلریت شیست، گنایس میلونیتی، ولکانوکلاستیک های اسیدی و گرانیت می باشد. از این محدوده چهار نمونه کانی سنگین، پنج نمونه مینرالیزه و دو نمونه آلتراسیون برداشت شده است. در این منطقه شیرزون دیده شده است. طبق نتایج آنالیز XRD در این منطقه آلتراسیون های سیلیسی، سریسیتی، آلبیتی و ژینسی محتمل است. این منطقه نسبت به سرب و روی نیز آنومال بوده است، که اهمیت منطقه را بیشتر می کند.

- منطقه دره دزدان (آنومالی شماره ۷)

این منطقه دارای مساحتی حدود چهار کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و یک کیلومتر مربع آنومالی درجه دو است. واحدهای سنگی این منطقه شامل سنگ آهک، فیلیت، کلریت شیست، کوارتز سریست شیست، میلونیت، رسوبات آواری دانه ریز و ولکانیک های حدواسط می باشد. این آنومالی بر آنومالی نقره منطبق می باشد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند. از این محدوده سه نمونه کانی سنگین و چهار نمونه مینرالیزه برداشت شده است که شرح کامل آن ها در بند شش همین فصل می آید. در مقیاس کار صحرایی در این محدوده آلتراسیون سیلیسی مشاهده گردیده است.

- منطقه آب باره (آنومالی شماره ۶)

این منطقه دارای مساحتی حدود شش کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و هفت کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این محدوده شامل ولکانیک های اسیدی، ولکانیک های حدواسط، گرانیت، فیلیت، اسلیت، شیست، ماسه سنگ های دگرگون شده، سنگ آهک و سنگهای رسوبی آواری متوسط تا دانه درشت می باشد. از این منطقه شش نمونه کانی سنگین و ده نمونه مینرالیزه برداشت شده است که شرح آن ها در بند شش همین فصل می آید. در مقیاس کار صحرایی در این محل آلتراسیون سیلیسی مشاهده گردیده است. این آنومالی بر آنومالی تنگستن منطبق می باشد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند. نمونه BT281 و BT282 در این منطقه آنومال می باشد.

آنومالی‌های استرنسیم «Sr»

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ هزارکانیان

- منطقه کانی شیخ کوژیا (آنومالی شماره ۴۱)

این منطقه دارای یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و سه کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل رسوبات آواری درشت دانه و ولکانیک‌های حدواسط (آندزیت) می باشد. از این منطقه به علت محدودیت در تعداد نمونه‌ها و اهمیت کم آن نسبت به مناطق دیگر نمونه مینرالیزه و کانی سنگین برداشت نشده است. در این محدوده نمونه BH662 آنومال بوده است.

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ باینچوب

- منطقه قلاته رشکه - افراسیاب (آنومالی شماره ۱۲)

این محدوده دارای مساحتی حدود یازده کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و شش کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل شیل، ولکانیک‌های متوسط، بازالت و برش‌های ولکانیکی می باشد. از این محدوده پنج نمونه کانی سنگین و دو نمونه مینرالیزه برداشت شده است که شرح کامل آن‌ها در بند شش همین فصل می آید. در مقیاس کار صحرایی در این منطقه آلتراسیون پروپلیتی و سیلیسی مشاهده گردیده است. این آنومالی بر آنومالی کبالت، آنتیموان و طلا منطبق می باشد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند. در این محدوده نمونه BB201 آنومال بوده است.

- منطقه جنوب شرق برد سفید (آنومالی شماره ۴۲)

این منطقه دارای مساحتی حدود هفت کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و سه کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل شیل، آهک و ولکانیک‌های حدواسط می باشد. از این منطقه به علت اهمیت کم آن و محدودیت در تعداد نمونه‌ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است. در این منطقه نمونه BB123 آنومال بوده است.

آنومالی‌های تنگستن «W»

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ هزارکانیان

- منطقه غرب شریف آباد (آنومالی شماره ۳۳)

این محدوده دارای مساحتی حدود پنج کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و شش کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانیک های اسیدی، آهک، رسوبات آواری دانه درشت تا متوسط و ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت می باشد. این محدوده نسبت به Au آنومالی درجه دوم بوده است. از این محدوده به علت اهمیت کم آن و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است. نمونه BH182 نمونه آنومالی این منطقه می باشد.

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ بست

- منطقه آب باره (آنومالی شماره ۶)

این محل دارای مساحتی حدود شانزده کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و چهار کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانیک های اسیدی، ولکانیک های حدواسط، ولکانوکلاستیک، گرانیت، فیلیت، اسلیت، شیست، ماسه سنگ های دگرگون شده، آهک و سنگ های رسوبی آواری متوسط تا درشت دانه می باشد. در این منطقه شیرزون وجود دارد. از این محل شش نمونه کانی سنگین و دو نمونه مینرالیزه برداشت شده است. این آنومالی بر آنومالی آنتیموان منطبق می باشد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند. نمونه های BT281 و BT282 در این منطقه آنومال می باشند.

آنومالی‌های روی «Zn»

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ بست

- منطقه جنوب شرق گاو کج علیا (آنومالی شماره ۴۳)

این منطقه دارای مساحتی حدود دو کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و سه کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل آهک، فیلیت، ولکانیک های اسیدی و ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت می باشد. از این منطقه به علت محدودیت در تعداد نمونه های کانی سنگین و اهمیت کمتر منطقه نسبت به مناطق دیگر

نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است. نمونه BT258 در این منطقه آنومال بوده است.

- منطقه شمال شرق خال باز (آنومالی شماره ۸)

این محدوده دارای مساحتی حدود سه کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و دو کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این محدوده شامل آهک، فیلیت، اسلیت، ولکانوکلاستیک های متوسط و ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت می باشد. از این منطقه دو نمونه کانی سنگین و دو نمونه مینرالیزه برداشت شده است. این آنومالی بر آنومالی بیسموت انطباق دارد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند. در مقیاس کار صحرایی در این محدوده آلتراسیون لیمونیتی مشاهده گردیده است. نمونه BT256 در این محدوده آنومال می باشد.

- منطقه جنوب شرق آب باره (آنومالی شماره ۶)

این منطقه دارای مساحتی حدود شش کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و حدود سه کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانوکلاستیک های اسیدی و گرانیت، آهک، رسوبات آواری دانه درشت، فیلیت و کلریت شست می باشد. از این محدوده سه نمونه کانی سنگین، دو نمونه مینرالیزه و یک نمونه آلتراسیون برداشت شده است، که طبق نتایج آنالیز XRD آلتراسیون های کربناتی، سیلیسی و آرژیلیتی محتمل می باشد. در مقیاس کار صحرایی در این محل آلتراسیون پروپیلیتی مشاهده شده است. نمونه BT049 در این محدوده آنومالی می باشد.

- منطقه بناوچان (آنومالی شماره ۵)

این منطقه دارای مساحتی حدود دو کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و چهار کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل گرانیت و ولکانوکلاستیک های اسیدی، آهک، اسلیت، فیلیت و ماسه سنگ های دگرگون شده می باشد. در این محدوده شیرزون مشاهده گردیده است. از این محدوده دو نمونه کانی سنگین، چهار نمونه مینرالیزه و یک نمونه آلتراسیون برداشت شده است. طبق نتایج آنالیز XRD آلتراسیون های سیلیسی، آلبیتی و کلریتی محتمل می باشد. نمونه آنومال این منطقه نمونه BT286 می باشد.

- منطقه غرب شاه قلعه (آنومال شماره ۳)

این آنومالی دارای مساحتی حدود یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و حدود سه کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانیک های حدواسط و ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه گرانیت می باشد. از این محدوده یک نمونه کانی سنگین برداشت شده است. در مقیاس کار صحرایی در این منطقه آلتراسیون پروپلیتی ضعیف مشاهده گردیده است. نمونه BT302 در این محل آنومال می باشد.

- منطقه جنوب غرب نرگسله (آنومالی شماره ۲)

این منطقه دارای مساحتی حدود ده کیلومتر مربع آنومالی درجه یک و یک کیلومتر مربع آنومالی درجه دو می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل ولکانیک های حدواسط (آندزیت) می باشد. این آنومالی بر آنومالی جیوه منطبق می باشد. از این محدوده به علت محدودیت در تعداد نمونه های کانی سنگین و اهمیت کمتر آن نسبت به مناطق دیگر، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

۵- محاسبه آنومالی در جامعه نمونه های آلوویوم

(موضوع بند ۸-۴ شرح خدمات)

در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب توپوگرافی نسبتاً شدید می باشد و وسعت آبرفت ها محدود به فضای بین رودخانه ها می باشد و گسترش چندانی ندارد. بنابراین در این برگه نمونه آلوویوم برداشت نشده است و تمام نمونه های این برگه در زمره رسوبات آبراهه ای تلقی گردیده است.

۶- برداشت نمونه های کانی سنگین، مینرالیزه و آلتزه

(موضوع بند ۹-۱ شرح خدمات)

برای برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب اقدام به برداشت و مطالعه ۹۷ نمونه کانی سنگین و ۱۲ نمونه تکراری کانی سنگین در محدوده آنومالی های مقدماتی (۱٪ و یا ۲/۵٪ بالای جامعه) گردیده است. نمونه شماره یک محل نمونه های کانی سنگین را همراه با سایر نمونه ها برای برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب نشان می دهد. داده های خام کانی سنگین بر حسب PPM در جدول ۳ ضمیمه (بر روی CD) آورده شده است.

همچنین در محدوده این برگه اقدام به برداشت ۱۳۱ نمونه از زونهای آلتره و مینرالیزه احتمالی، گردیده است. که از این تعداد ۱۰ نمونه از محدوده گسترش زونهای آلتره واقع در محل آنومالی های ژئوشیمیایی و ۱۲۳ نمونه از آثار مینرالیزه احتمالی (جهت شناخت نوع مینرالیزاسیون احتمالی) برداشت شده است. نقشه شماره یک محل این نمونه ها را نیز نشان می دهد.

۱-۶- نکاتی در مورد محل، چگالی و وزن نمونه های کانی سنگین و آماده سازی و مطالعه آن

(موضوع بندهای ۹-۲، ۹-۳ و ۹-۴ شرح خدمات).

برای اکتشافات ناحیه ای (کوچک مقیاس) رودخانه های بزرگ با حوضه آبریز وسیع مناسب هستند. زیرا محدودیت تعداد نمونه در آنها برطرف می گردد ولی در این برگه به دلیل برداشت اختصاصی نمونه های کانی سنگین در محدوده آنومالیهای ژئوشیمیایی نیازی به رعایت اصل فوق نبوده است.

هر نمونه کانی سنگین از چند محل که احتمال تمرکز کانی سنگین در آن بیشتر بوده، (Head تخته سنگها یا Tail آنها) برداشت شده است. در چنین مکانهایی ذرات شن و یا ماسه بیشتر حضور دارند. در مناطقی که نسبتاً مرتفع و برفگیر و در نتیجه فرسایش شیمیایی شدیدتر بوده است، پیدایش چنین محل هایی مشکل بوده و در نتیجه نمونه های کانی سنگین در این مناطق با وزن بیشتر از بخش ماسه ای - سیلتی - رسی برداشت گردیده است. چگالی نمونه برداری کانی سنگین، علاوه بر سقف تعیین شده بوسیله شرح خدمات عمده تاً 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 زونهای آنومالی ژئوشیمیایی مقدماتی بوده است، بزرگی هاله پراکندگی ژئوشیمیایی از قبل مشخص شده و در نتیجه نمونه های کانی سنگین متعلق به هر برگه ۱:۵۰،۰۰۰، در چنین زونهایی تقسیم شده است. در این تقسیم بندی فرض بر آن بوده است که برای هر حوضه آبریز با مساحت یک یا چند کیلومتر مربع، یک یا دو نمونه کافی بوده است. علاوه بر موارد فوق، شدت آنومالیهای ژئوشیمیایی و نیز تعداد عناصر در پاراژنز ژئوشیمیایی، در این تقسیم بندی مؤثر واقع شده است. تحت شرایط یکسان از نظر مساحت حوضه های آبریز، اولویت بیشتر به حوضه های آبریزی داده شده است که شدت آنومالی ژئوشیمیایی آن بیشتر بوده و یا تعداد عناصر در پاراژنز ژئوشیمیایی آن بیشتر بوده

است. وزن نمونه کانی سنگین بسته به هدف مورد نظر تغییر می کند. در مورد نمونه های کانی سنگین معمولاً در صحرا آن قدر رسوب رودخانه ای برداشت می شود که پس از الک کردن حدود ۴ لیتر از جزء ۲۰- تا ۸۰+ مش حاصل شود. این الک کردن اولیه باعث سهولت در حمل و نقل و شستشوی نمونه می گردد. اما از آن جایی که برداشت نمونه های کانی سنگین این برگه در انتهای فصل پاییز صورت گرفت و رسوبات رودخانه ای مرطوب و قابل الک کردن در صحرا نبودند، ناچار نمونه های کانی سنگین به وزن زیاد (۳۰ تا ۵۰ کیلوگرم) برداشت و به محل شستشو حمل گردیدند. این نمونه ها سپس گل شویی شدند. حجم نمونه قبل و بعد از گل شویی اندازه گیری شد. سپس مرحله لاک شویی روی نمونه ها صورت گرفت. بخش باقی مانده بوسیله دو آهن ربا با شدت های استاندارد به سه جزء مغناطیسی شدید، مغناطیسی ضعیف و غیر مغناطیسی تقسیم شده و حجم هر کدام اندازه گیری شد. آنگاه بخش غیر مغناطیسی برای بر موفرم گیری فرستاده شده تا بخش های سنگین و غیر سنگین از هم جدا شوند. پس از طی مراحل فوق هر جزء (بخش سنگین جزء غیر مغناطیسی و جزء مغناطیسی) مورد مطالعه قرار گرفت و درصد کانی های مختلف در آن جزء مشخص شد. نهایتاً با استفاده از این درصدها و حجم نمونه اولیه در هر یک از مراحل، مقدار کانی بر حسب PPM در نمونه کانی سنگین تعیین گردید. بدیهی است اعداد حاصله معرف غلظت واقعی آنها در محیط نیست زیرا نمونه ها قبلاً الک شده اند و جزء دانه درشت حذف شده است. البته می توان گفت که مقادیر آنها در محیط باید قطعاً کمتر از مقادیر بدست آمده باشد. شرح نتایج نمونه های کانی سنگین به همراه نمونه های آلتراسیون و نمونه های مینرالیزه در زیر آمده است (به تفکیک نسبت به چهار برگه ۵۰،۰۰۰:۱). لازم به ذکر است محدوده هایی که برای برداشت نمونه کانی سنگین انتخاب گردیده، از طریق شماره نمونه ژئوشیمیایی در همان محدوده معرفی می شوند. این شماره ها در اول هر پاراگراف از مطالب بند ۶ می آید.

۶-۲- شرح نمونه های کانی سنگین، مینرالیزه و آلتره برداشت شده در مناطق آنومال برگه ۵۰،۰۰۰:۱ بست

۱- نمونه BT020

این نمونه از مختصات جهانی (3969142.44 و 656425.46) در شمال دره دزدان برداشت شد. ولکانوکلاستیک های اسیدی، نفوذی های اسیدی، ولکانیکهای حدواسط، سنگ

آهک سیلیسی شده، فیلیت با رگه های سیلیس، کلریت شیست، کوارتز سرسپت شیست، میلونیت و رسوبات آواری دانه ریز در این محدوده مشاهده می شوند. دو گسل نرمال (یک گسل با امتداد تقریبی شرقی - غربی و دومی با امتداد شمال شرقی - جنوب غربی) از این محدوده عبور می کنند. در مقیاس کار صحرایی؛ آلتراسیون سیلیسی در این منطقه مشاهده شده است. این نمونه آنومالی درجه یک Ag و آنومالی درجه دو Sn نشان داده است. سه نمونه کانی سنگین به شماره $020H1$ ، $1021H$ ، $1020H$ از این محدوده برداشت شده است. نمونه $020H1$ پیریت اکسید و اسفن قابل توجهی را داراست و طلای آن نیز نسبتاً قابل توجه است. نمونه $1021H$ نیز پیریت اکسید قابل توجهی را نشان می دهد. چهار نمونه مینرالیزه $20M1$ ، $20M2$ ، $1020M1$ و $1021M$ از این محدوده برداشت شد. نمونه $20M1$ دارای Pb و Ag ، و نمونه $1020M1$ ، دارای Pb ، Zn و Ag قابل ملاحظه هستند. سایر نمونه های مینرالیزه این محدوده فاقد مقادیر قابل توجهی از عناصر کانساری می باشند. نمونه $1020H$ نسبت به کانی های موجود در جزء سنگین غنی شدگی قابل ملاحظه را نشان نمی دهند.

۲- نمونه BT026

این نمونه از مختصات جهانی (3971827.03 و 656698.65) در شمال روستای دره دزدان برداشت شد. ولکانوکلاستیک های اسیدی، نفوذی های اسیدی، ولکانیک های حدواسط، سنگ آهک سیلیسی شده، فیلیت، کلریت شیست، کوارتز سرسپت شیست، رسوبات آواری دانه ریز و برش در این منطقه مشاهده می گردد. دو گسل نرمال (یک گسل با امتداد تقریبی شرقی - غربی و دومی با امتداد شمال شرقی - جنوب غربی) از این محدوده عبور می کنند. در مقیاس کار صحرایی آلتراسیون سیلیسی در این محدوده مشاهده شده است. این نمونه نسبت به عنصر As آنومالی نشان می دهد. نمونه کانی سنگین $026H1$ و نمونه مینرالیزه $1026M$ از محدوده نمونه فوق برداشت شده است. نمونه $026H1$ لوکوکسن قابل ملاحظه ای را داراست. نمونه $1026M$ دارای غنی شدگی قابل ملاحظه ای نسبت به عناصر کانساری نیست.

۳- نمونه BT048

این نمونه از مختصات جهانی (3975296.99 و 650665.45) در جنوب غرب روستای

علیجان برداشت شد. در این محدوده سنگ آهک، رسوبات آواری دانه درشت، فیلیت، کلریت شیست و سنگهای ولکانوکلاستیک اسیدی رخنمون دارند. سنگ آهک در این محدوده سیلیسی شده است و رگه های کوارتز درون فیلیت ها دیده می شود. در مقیاس کار صحرایی آلتراسیون سیلیسی و پروپیلیتی در محدوده نمونه فوق مشاهده شده است. نقشه ژئوفیزیک هوایی ۱:۲۵۰,۰۰۰ سنندج وجود توده نفوذی نیمه عمیق و عبور یک گسل نرمال از این منطقه را نشان می دهد. این نمونه نسبت به عنصر Pb آنومالی نشان می دهد. دو نمونه کانی سنگین $1018H$ و $048H$ از این محدوده برداشت شده است که نمونه $1018H$ طلا، منیتیت، گارنت و اپیدوت و نمونه $048H$ پیریت اکسید قابل توجهی را نشان می دهند. یک نمونه آلتراسیون به شماره $1018A$ از این محدوده برداشت شده که تیپ آلتراسیون مربوط به آن بر طبق نتایج آنالیز XRD ، آلتراسیون های کربناتی، سیلیسی و آرزیلیتی می باشد. از محدوده نمونه فوق یک نمونه مینرالیزه نیز به شماره $1018M$ برداشت شد که فاقد مقادیر قابل ملاحظه ای از عناصر کانساری می باشد.

۴- نمونه BT049

این نمونه از مختصات جهانی (3975281.66 و 649021.76) در جنوب شرق روستای آب باره برداشت شد. ولکانوکلاستیک های اسیدی، نفوذی های گرانیتی، سنگ آهک، رسوبات آواری دانه درشت، فیلیت و کلریت شیست در محدوده نمونه فوق رخنمون دارند. آهکهای این منطقه سیلیسی شده و رگه های کوارتز درون فیلیت ها مشاهده می شود. در مقیاس کار صحرایی آلتراسیون سیلیسی و پروپیلیتی در محدوده نمونه فوق مشاهده گردید. نقشه ژئوفیزیک هوایی ۱:۲۵۰,۰۰۰ سنندج یک توده نفوذی نیمه عمیق را در این محدوده نشان می دهد. بعلاوه همان نقشه عبور یک گسل نرمال از این محدوده را نشان داده است. این نمونه نسبت به عناصر Pb و Zn آنومالی نشان می دهد. یک نمونه کانی سنگین به شماره $049H$ از این محدوده برداشت شده است که شلیت، پیریت، اسفن، مگنتیت، گارنت و سینابر قابل ملاحظه ای را داراست. در ضمن کانی آنگلزیت در این نمونه مشاهده می شود. یک نمونه مینرالیزه نیز به شماره $049M$ از سیلیسی اکسیده در این منطقه برداشت گردید که نمونه نسبت به عناصر کانساری مقدار قابل توجهی را دارا نیست.

۵- نمونه BT077

این نمونه از مختصات جهانی (3980720.38 و 648850.25) در شرق روستای خالباز برداشت شد. نقشه ژئوفیزیک هوایی ۱:۲۵۰,۰۰۰ سنندج یک گسل نرمال را در این محدوده نشان می دهد. ولکانوکلاستیک های اسیدی، نفوذی های گرانیتی، سنگ آهک، رسوبات آواری دانه درشت، فیلیت، کلریت شیست و گنایس میلونیتی در این محدوده رخمون دارند. سنگ آهک در این منطقه سیلیسی شده است. بعلاوه سنگ آهک در بعضی شیست های این محدوده تبلور مجدد پیدا کرده و مرمریت تشکیل شده است. در مقیاس کار صحرایی آلتراسیون های سیلیسی، سریستی، هماتی و لیمونیتی در این محدوده مشاهده شده است. شیرزون نیز در این منطقه دیده شد. این نمونه نسبت به عناصر Zn و Mo آنومالی نشان می دهد. از این محدوده چهار نمونه کانی سنگین به شماره های 077H، 078H، 079H و 1024H برداشت شد که نمونه 077H، پیریت اکسید و سروزیت قابل ملاحظه ای را داراست. کانی انگلزیت نیز در این نمونه مشاهده می شود. نمونه 078H، پیریت، پیریت اکسید، زیرکن، اسفن، هماتیت، مگنتیت، گارنت، اپیدوت و باریت و نمونه 079H شلیت پیریت، پیریت اکسید، هماتیت و اپیدوت قابل ملاحظه ای را دارا می باشند و کانی انگلزیت نیز در نمونه 079H دیده می شود. نمونه 1024H شلیت، پیریت اکسید، زیرکن، اپیدوت، سینابر و لیمونیت شایان توجهی را داراست. از این محدوده پنج نمونه مینرالیزه به شماره های 077M₁، 077M₂، 078M₁، 078M₂ و 077M₃ برداشت شد که نمونه 077M₁، Pb ، Ag ، Cu و Zn قابل توجهی را نشان می دهد. سایر نمونه ها نسبت به عناصر کانساری دارای مقادیر قابل ملاحظه ای نیستند. دو نمونه از زونهای آلتره محتمل در محدوده فوق برداشت شده است. نمونه اول به شماره 78A₂، بر اساس نتایج آنالیز XRD دارای آلتراسیون های محتمل سیلیسی، سریستی و آلبیتی و نمونه دوم به شماره 78A₃ بر اساس نتایج آنالیز XRD دارای آلتراسیون های محتمل سیلیسی و ژپسی می باشد.

۶- نمونه BT238

این نمونه از مختصات جهانی (3966134.32 و 544149.91) در شرق شاه قلعه برداشت شد. نقشه ژئوفیزیک هوایی ۱:۲۵۰,۰۰۰ سنندج در این محدوده یک گسل نرمال را نشان می دهد. سنگهای آهک، کلریت شیست، کوارتز سریست و ولکانیکهای حد

واسط در این محدوده رخنمون دارند. این نمونه نسبت به عنصر Mn آنومالی نشان می دهد. در مقیاس کار صحرایی در این محدوده آلتراسیون سیلیسی دیده می شود. از این محدوده یک نمونه مینرالیزه به شماره $1025M$ و یک نمونه کانی سنگین به شماره $239H$ برداشت شده است. نمونه $239H$ نسبت به کانی های موجود در جزء سنگین مقدار قابل ملاحظه ای را نشان نمی دهد. نمونه $1025M$ نیز نسبت به عناصر کانساری مقدار قابل ملاحظه ای را نشان نمی دهد.

۷- نمونه $BT256$

این نمونه از مختصات جهانی (3982675.57 و 650980.66) در شمال شرقی روستای خالباز برداشت شد. نقشه ژئوفیزیک هوایی $1:250,000$ سنندج در این محدوده یک گسل نرمال را نشان می دهد. سنگ های آهک، ولکانیک های حدواسط، ولکانیک های اسیدی و کلریت شیست در این محدوده رخنمون دارد. این نمونه نسبت به عنصر Bi آنومالی نشان می دهد. از این منطقه دو نمونه کانی سنگین به شماره های $255H$ و $256H$ برداشت شده است. از کلریت شیست های اکسید آهن دار این محدوده، نیز دو نمونه مینرالیزه به شماره های $1027M$ و $256M_2$ برداشت شد نمونه $255H$ پیریت و لیمونیت و نمونه $256H$ شلیت، پیریت اکسید، باریت، هماتیت سینابر و لیمونیت قابل ملاحظه ای را داراست. نمونه $256M_2$ Zn قابل ملاحظه ای را داراست.

۸- نمونه $BT709$

این نمونه از مختصات جهانی (3985025.29 و 645339.06) در شمال شرق روستای سرخه موسی برداشت شد. آهک، ولکانوکلاستیک های اسیدی، نفوذی های گرانیتی و کلریت شیست در این منطقه رخنمون دارند. نقشه ژئوفیزیک هوایی $1:250,000$ سنندج در محدوده فوق گسلی را با امتداد شمال شرقی - جنوب غربی نشان می دهد. این نمونه نسبت به عنصر Ba آنومالی درجه دوم نشان می دهد. در مقیاس کار صحرایی در این محدوده آلتراسیون سیلیسی مشاهده گردید. مشاهدات صحرایی نشان می دهد که در این منطقه شیرزون وجود دارد. در این محدوده یک نمونه کانی سنگین به شماره $709H$ و سه نمونه مینرالیزه به شماره های $709M_1$ ، $709M_2$ و $709M_3$ برداشت شده است. نمونه $709H$ نسبت به کانی های

موجود در جزء سنگین مقدار قابل ملاحظه ای را نشان نمی دهد. نمونه های $709M_2$ ، $709M_1$ و $709M_3$ نیز نسبت به عناصر کانساری دارای مقادیر قابل ملاحظه ای نیستند.

۹- نمونه BT714

این نمونه از مختصات جهانی (3984939.53 و 640780.82) در جنوب قهرآباد برداشت شده است. سنگ های آهک، ولکانوکلاستیک های اسیدی، نفوذی های گرانیتی، آهک دولومیتی، کلریت شیست و ولکانیک های حدواسط در این محدوده رخنمون دارد. در مقیاس کار صحرایی در این محدوده آلتراسیون سیلیسی تشخیص داده شده است. در مشاهدات صحرایی شیرزون در منطقه تشخیص داده شده است. این نمونه نسبت به عنصر Bi آنومالی نشان می دهد. از این محدوده سه نمونه کانی سنگین به شماره های $1038H$ ، $714H$ و 715 برداشت شد. سه نمونه مینرالیزه $1038M_1$ ، $1038M_2$ و $715M$ از این منطقه برداشت شده است. نمونه $714H$ زیرکن، پیریت و سروزیت، نمونه $715H$ شلیت، روتیل، آنتاز، مگنتیت، گارنت و الیژیت و نمونه $1038H$ پیریت اکسید، باریت، زیرکن، هماتیت، گارنت و لیمونیت شایان توجهی را دارا می باشند. نمونه های مینرالیزه $715M$ ، $1038M_1$ و $1038M_2$ دارای مقادیر قابل ملاحظه ای از عناصر کانساری نیستند.

۱۰- نمونه BT281

این نمونه از مختصات جهانی (3976702.65 و 649837.48) در غرب روستای علیجان برداشت شد. ولکانیک های اسیدی و حدواسط، ولکانوکلاستیک های اسیدی، نفوذی های گرانیتی، فیلیت، اسلیت، شیست، متاسنداستون، سنگ آهک و سنگهای رسوبی آواری متوسط تا دانه درشت در این منطقه رخنمون دارند. شیست های محدوده عمدتاً از نوع کوارتز سریسیت شیست و کلریت شیست می باشد. در زونهای شیر شده گنایس میلونیتی تشکیل شده است. در مقیاس کار صحرایی، آلتراسیون های سیلیسی، آرژیلیتی، هماتیتی و پروپیلیتی در یک محدوده مشاهده شد. این نمونه آنومالی W دارد. نقشه ژئوفیزیک هوایی ۱:۲۵۰،۰۰۰ سندج یک توده نفوذی نیمه عمیق را در منطقه نشان می دهد. گسل های متعددی در منطقه وجود دارد، که بزرگترین آنها امتداد تقریبی شرقی - غربی دارد. نمونه های کانی سنگین $041H$ ، $042H$ ، $043H$ ، $044H$ و $281H$ از این محدوده برداشت شده اند که نمونه

041H پیریت اکسید، اسفن و گارنت، نمونه 042H پیریت اکسید، روتیل و گارنت، نمونه 043H شلیت، باریت، زیرکن، مگنتیت، گارنت و سینابر، نمونه 0441H پیریت اکسید و لیمونیت و نمونه 281H شلیت، پیریت، زیرکن، مگنتیت، گارنت قابل توجهی را دارا هستند. نمونه های مینرالیزه 040M₁، 040M₂، 040M₃، 040M₄، 041M، 043M₁، 043M₂، 043M₃، 043M₄، 043M₅، 281M₁، 281M₂ و 281M₃ از این محدوده برداشت شده اند که نمونه های 040M₄، 041M، 043M₁، 043M₂، 043M₄ و 281M₁ فاقد مقادیر قابل توجه نسبت به عناصر کانساری هستند. نمونه 040M₁، Cu، As، Zn و Ag، نمونه 040M₂ و Cu، Zn، نمونه 040M₃، Cu، نمونه 043M₃ و Au، نمونه 043M₅، Au، As قابل توجهی را دارا هستند. همچنین Ag نمونه 043M₅ نیز نسبتاً قابل توجه می باشد. در نمونه 281M₃ قابل توجه بوده و As آن نیز نسبتاً شایان توجه می باشد.

۱۹۸۰۲۲۶

۱۱- نمونه BT282

این نمونه از مختصات جهانی (3976480.01 و 648659.95) در جنوب شرقی روستای آب باره برداشت شد. نقشه ژئوفیزیک هوایی ۱:۲۵۰,۰۰۰ سندج در این محدوده یک توده نفوذی نیمه عمیق را نشان می دهد. ولکانیک های اسیدی و حدود وسط و ولکانوکلاستیک های اسیدی، نفوذی های گرانیتی، فیلیت، اسلیت، شیست، متاسنداستون، سنگ آهک و سنگهای رسوبی آواری متوسط تا دانه درشت در این منطقه رخنمون دارند. شیست های منطقه از نوع کوارتز سرسیت شیست و کلریت شیست می باشند. شیرزونه های متعددی در این محدوده مشاهده می شوند، که در بعضی از این زونها گنایس میلونیتی تشکیل شده است. در مقیاس کار صحرایی در این محدوده آلتراسیون سیلیسی تشخیص داده شده است. این نمونه آنومالی W دارد. نمونه های کانی سنگین 280H و 1019H از محدوده این نمونه برداشت شده است که نمونه 280H شلیت، پیریت اکسید، باریت، زیرکن، هماتیت، مگنتیت، گارنت، اپیدوت و الیژیست و نمونه 1019H شلیت، پیریت، زیرکن، مگنتیت و سینابر قابل ملاحظه ای را دارد و کانی مالاکیت نیز در آن مشاهده می شود. نمونه های مینرالیزه 280M₁ و 280M₂ از این محدوده برداشت شده اند که نمونه 280M₁، Cu، As، Zn و Ag و نمونه 280M₂، As قابل ملاحظه ای را داراست، در ضمن Ag نمونه 280M₂ نسبتاً بالا می باشد.

۱۲- نمونه BT283

این نمونه از مختصات جهانی (3975691.42 و 648279.77) در جنوب روستای آبه باره برداشت شد. نقشه ژئوفیزیک هوایی ۱:۲۵۰,۰۰۰ سندج در این محدوده یک توده نفوذی نیمه عمیق را نشان می دهد. در این محدوده سنگهای ولکانوکلاستیک اسیدی و نفوذی های گرانیتی رخنمون دارند. این منطقه آنومالی درجه دوم Ag داشته است. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین به شماره 283H برداشت شد که پیریت اکسید و مگنتیت قابل ملاحظه ای را داراست و کانی کلریت نیز در آن مشاهده شده است.

۱۳- نمونه BT285

این نمونه از مختصات جهانی (3973792.64 و 648526.38) در شمال غرب روستای بناوچان برداشت شد. ولکانوکلاستیک های اسیدی، نفوذی های گرانیتی، سنگ آهک سیلیسی شده، فیلیت، کلریت شیست و کوارتز سربست شیست در این محدوده رخنمون دارند. رگه های سیلیسی نیز در این منطقه مشاهده می شوند. این نمونه آنومالی درجه دوم Co را داراست. از محدوده نمونه فوق، یک نمونه کانی سنگین به شماره 285H برداشت شد که این نمونه باریت، لوکوکسن و لیمونیت قابل توجهی را داراست و کانی کلریت نیز در آن مشاهده می شود. نمونه مینرالیزه 285M که از محدوده نمونه فوق برداشت شد Cu و Zn قابل توجهی را داراست. آرسنیک این نمونه نیز نسبتاً بالا می باشد.

۱۴- نمونه BT286

این نمونه از مختصات جهانی (3792664.72 و 648830.9) در جنوب روستای بناوچان برداشت شده است. نقشه ژئوفیزیک هوایی ۱:۲۵۰,۰۰۰ سندج یک توده نفوذی نیمه عمیق را در این محدوده نشان می دهد. ولکانوکلاستیک های اسیدی، نفوذی های گرانیتی، سنگ آهک، اسلیت، فیلیت، متاسنداستون و شیست در محدوده فوق رخنمون دارند. شیست ها از نوع کوارتز سربست شیست می باشند. در مقیاس کار صحرایی آلتراسیون های سیلیسی و آرژیلیتی تشخیص داده شده اند. در این محدوده زون های شیر نیز وجود دارد. این نمونه آنومالی Pb و Zn دارد. نمونه 286A از یک زون آتزه احتمالی در این محدوده برداشت شد که بر طبق نتایج آنالیز XRD ، دارای تیپ آلتراسیون محتمل سیلیسی، آلیتی و کلریتی

می باشد. دو نمونه کانی سنگین 286H و 1015H از این محدوده برداشت شد که نمونه 286H پیریت اکسید و نمونه 1015H پیریت، پیریت اکسید و زیرکن قابل توجهی را دارا هستند. چهار نمونه مینرالیزه 286M₁، 286M₂، 286M₃ و 1015M از این محدوده برداشت شده اند که نمونه 286M₁، Cu و Zn قابل توجهی را داراست. Ag این نمونه نسبتاً بالا می باشد. نمونه 1015M، Zn، Pb و Ag شایان توجهی را داراست. دو نمونه مینرالیزه دیگر نسبت به عناصر کانساری فاقد مقادیر قابل توجه هستند.

۱۵- نمونه BT290

این نمونه از مختصات جهانی (3973115.40 و 649136.40) در شرق روستای بناواجان برداشت شد. نقشه ژئوفیزیک هوایی ۱:۲۵۰,۰۰۰ سنندج یک توده نفوذی نیمه عمیق را در این محدوده نشان می دهد. در این محدوده ولکانوکلاستیک های اسیدی، نفوذی های گرانیتی، ولکانیک های اسیدی، سنگ آهک رسوبات آواری دانه درشت تا دانه متوسط، اسلیت، فیلیت، متاسنداستون، کلریت شیست و کوارتز سرسیت شیست رخنمون دارند. در این منطقه زون شیرشدگی مشاهده شد. در مقیاس کار صحرایی آلتراسیون سیلیسی در این محدوده تشخیص داده شد. این نمونه نسبت به عناصر Zn و Pb آنومالی نشان می دهد. نمونه های کانی سنگین 290H، 291H، 292H و 1017H از این محدوده برداشت شد. نمونه 291H، پیریت اکسید و باریت قابل توجهی را داراست و کانی کلریت نیز در آن دیده می شود. نمونه 291H، لیمونیت و کلریت، نمونه 292H پیریت اکسید و نمونه 1017H، گالن، پیریت، پیریت اکسید، لیمونیت قابل توجهی را نشان داده اند و کانی ملاکیت نیز در نمونه 1017H دیده می شود. نمونه های مینرالیزه 290M، 291M، 292M، 1017M₁، 1017M₂ و 1017M₃ از محدوده فوق برداشت شده است. نمونه 290M، Zn، As، نمونه 291M، Cu، Pb، Zn، Ag و نمونه 292M، Ag، Pb، Zn، Hg، As قابل توجهی را دارا هستند. نمونه 1017M₃، Ag نسبتاً قابل ملاحظه ای را در خود نشان می دهد و نمونه 1017M₂ فاقد مقادیر بالایی از عناصر کانساری می باشد.

۱۶- نمونه BT287

این نمونه از مختصات جهانی (3972415.46 و 648557.09) در جنوب غرب روستای

بناوچان برداشت شد. ولکانوکلاستیک های اسیدی، نفوذی های گرانیتی، ولکانیک های حد واسط، سنگ آهک، رسوبات آواری دانه متوسط تا ریزدانه، فیلیت، شیست، اسلیت، دیوریت بازالت، متاسنداستون و گنایس در این محدوده رخنمون دارند. شیست های منطقه از نوع کوارتز سربست شیست می باشد. در مقیاس کار صحرایی و با دقت خاص آن در منطقه آلتراسیون سیلیسی تشخیص داده شد. این نمونه آنومالی Zn نشان می دهد. یک گسل بزرگ با امتداد شمال شرقی - جنوب غربی منطقه را قطع می کند. ضمناً در منطقه شیرزون نیز مشاهده گردید. دو نمونه کانی سنگین به شماره های $1016H$ و $287H$ از این محدوده برداشت شد نمونه $287H$ پیریت اکسید و کلریت و نمونه $1016H$ پیریت اکسید و لیمونیت قابل ملاحظه ای را دارا می باشند. سه نمونه مینرالیزه $1016M_1$ ، $1016M_2$ و $287M$ از این محدوده برداشت شد، که نمونه $1016M_1$ نسبت به عناصر Ag ، Pb ، Zn ، Cu ، Hg ، Sb ، As و نمونه $287M$ نسبت به عنصر Zn مقادیر قابل ملاحظه ای را نشان می دهند. نمونه $1016M_2$ فاقد مقادیر قابل ملاحظه ای از عناصر کانساری می باشد.

۱۷- نمونه BT289

این نمونه از مختصات جهانی (3971762.19 و 647825.02) در جنوب غرب روستای بناوچان برداشت شد. سنگ های آهکی، ولکانوکلاستیک های اسیدی، نفوذی های گرانیتی، کلریت شیست و گابرو در این محدوده رخنمون دارند. گسلی بزرگ با امتداد شمال شرقی - جنوب غربی منطقه را قطع می کند. شیرزون نیز در این منطقه مشاهده گردید. این نمونه نسبت به عنصر Ag آنومالی درجه اول نشان داده است. دو نمونه از زونهای آتره احتمالی در این محدوده برداشت شد. نمونه اول به شماره $289M_6$ دارای آلتراسیون های محتمل تیپ سیلیسی، گوتیتی و زئولیتی و نمونه دوم به شماره $289M_3$ دارای آلتراسیون های محتمل تیپ سیلیسی و سربستی می باشد. نمونه $289M_6$ ، As و Zn قابل ملاحظه ای را داراست ولی نمونه $289M_3$ فاقد مقادیر قابل ملاحظه ای از عناصر کانساری می باشد. هشت نمونه مینرالیزه نیز به شماره های $289M_1$ ، $289M_2$ ، $289M_4$ ، $289M_5$ ، $289M_7$ ، $29M_8$ ، $289M_9$ و $289M_{10}$ از این محدوده برداشت شده است که نمونه $289M_9$ نسبت به عناصر Ag ، Zn ، Sb ، نمونه $789M_{10}$ نسبت به عناصر Ag ، Zn ، Pb ، Cu ، Sb و نمونه $289M_5$ نیز نسبت به عناصر As ، Zn مقادیر قابل ملاحظه ای را نشان می دهند. سایر نمونه های مینرالیزه فاقد مقادیر

قابل توجهی از عناصر کانساری می باشند. نمونه کانی سنگین $289H$ از این محدوده برداشت شد که پیریت اکسید و باریت قابل ملاحظه ای را داشته است. لیمونیت این نمونه نیز نسبتاً بالا است و کانی کلریت نیز در آن مشاهده می شود.

۱۸- نمونه BT248

این نمونه از مختصات جهانی (3966919.60 و 648133.56) در شمال غرب روستای شاه قلعه و جنوب روستای توکلان برداشت شد. ولکانوکلاستیک های اسیدی، نفوذی های گرانیتی، کلریت شیست و کوارتز سرسیت شیست در این محدوده رخمون دارد. در مقیاس کار صحرایی آلتراسیون های آرژیلیتی و کائولینیتی تشخیص داده شده است. این نمونه نسبت به عناصر Ag و Mo آنومالی درجه اول نشان می دهد. نمونه $248A$ از زون آتیره بزرگ کنار جاده شاه قلعه به توکلان برداشت شد که بر طبق نتایج آنالیز XRD دارای آلتراسیون های احتمالی تیپ سیلیسی، آلبیتی و کلریتی می باشد. نمونه های کانی سنگین، $248H_1$ ، $249H_1$ و $1023H_1$ از محدوده نمونه فوق برداشت شد که نمونه $249H_1$ هماتیت و لوکوکسن قابل ملاحظه ای را داراست و کانی آنگلیزیت در آن مشاهده می شود. نمونه $1023H_1$ طلا، پیریت اکسید قابل ملاحظه ای را داراست و هماتیت و لیمونیت آن نیز نسبتاً بالا می باشد. ده نمونه مینرالیزه به شماره های $248M_1$ ، $248M_2$ ، $248M_3$ ، $248M_4$ ، $248M_5$ ، $248M_6$ ، $249M_7$ ، $248M_9$ ، $249M$ از محدوده فوق برداشت شده است، که نمونه $248M_1$ ، As ، نمونه $248M_2$ ، Zn ، نمونه $248M_3$ ، Pb و Ag ، نمونه $248M_5$ ، Cu ، نمونه $248M_6$ ، Au ، Pb ، Cu ، Pb ، Zn و Ag شایان توجهی را دارا می باشند. Ag نمونه $249M$ نیز قابل ملاحظه می باشد. نمونه های مینرالیزه $248M_3$ ، $248M_7$ ، $248M_8$ ، $248M_9$ فاقد مقادیر قابل ملاحظه ای از عناصر کانساری هستند. نمونه کانی سنگین $248H_1$ نسبت به کانی های موجود در جزء سنگین فاقد مقادیر قابل ملاحظه ای است.

۱۹- نمونه BT301

این نمونه از مختصات جهانی (3965217.31 و 645379.01) در غرب روستای شاه قلعه برداشت شد. سنگهای ولکانیک حد واسط و مافیک، ولکانوکلاستیک های اسیدی، نفوذی های گرانیتی و کلریت شیست در این منطقه رخمون دارند. در مقیاس کار صحرایی

آلتراسیون های سیلیسی، پروپیلیتی، آرژیلیتی و سریسیتی تشخیص داده شده است. این نمونه آنومالی درجه دوم As نشان می دهد. نمونه کانی سنگین $301H$ از این محدوده برداشت شده است که پیریت اکسید، هماتیت، مگنتیت، اپیدوت، لوکوکسن و لیمونیت قابل ملاحظه ای را داراست. سه نمونه $301M_1$ ، $301M_2$ و $301M_2$ از محلهای محتمل برای مینرالیزاسیون برداشت شده اند که فاقد مقادیر قابل توجهی از عناصر کانساری هستند.

۲۰- نمونه BT302

این نمونه از مختصات جهانی (3966175.01 و 646889.09) در غرب روستای شاه قلعه برداشت شد. سنگهای ولکانیک حد واسط و مافیک و ولکانوکلاستیک های اسیدی همراه با نفوذی های گرانیتی در این منطقه رخنمون دارند. آلتراسیون پروپیلیتی ضعیف در کار صحرایی تشخیص داده شده است. این نمونه نسبت به عنصر Zn آنومالی درجه دوم نشان داده است. نمونه کانی سنگین $302H$ از این محدوده برداشت شده است که پیریت، پیریت اکسید، باریت، زیرکن، روتیل، آناتاز و هماتیت قابل توجهی را داراست.

۲۱- نمونه BT788

این نمونه از مختصات جهانی (3957377.89 و 635790.18) در جنوب شرق روستای گوگجه برداشت شده است. بر اساس نقشه ژئوفیزیک هوایی $1:250,000$ سنندج دوگسل بزرگ به موازات هم و با امتداد شمال شرقی - جنوب غربی از این منطقه عبور می کنند. این نمونه آنومالی As دارد. سنگهای ولکانیک حدواسط، سنگ آهک، رسوبات آواری دانه متوسط تا دانه ریز، بازالت و شیست در این منطقه رخنمون دارند. در مقیاس کار صحرایی آلتراسیون های سیلیسی، پروپیلیتی و هماتیتی در محدوده فوق تشخیص داده شده است. نمونه های کانی سنگین $785H$ ، $784H$ ، $1002H$ ، $789H$ ، $787H$ ، $786H$ ، $1001H$ ، $796H$ ، $1003H$ و $685H$ از این محدوده برداشت شده اند. نمونه $1001H$ ، اپیدوت قابل ملاحظه ای دارد و لیمونیت آن نیز نسبتاً بالا می باشد. نمونه $1002H$ ، شلیت، زیرکن، هماتیت، مگنتیت، اپیدوت و لوکوکسن، نمونه $1003H$ ، پیریت اکسید و نمونه $685H$ اپیدوت قابل توجهی را دارا می باشند و لیمونیت نمونه $685H$ نیز نسبتاً بالا می باشد. نمونه $784H$ هماتیت، نمونه $785H$ طلا، اپیدوت، لوکوکسن و لیمونیت، نمونه $786H$ طلا، پیریت اکسید، هماتیت و لیمونیت و

نمونه 787H دارای پیریت اکسید، هماتیت قابل ملاحظه ای می باشند و لیمونیت نمونه 787H نیز نسبتاً بالاست. نمونه 789H شلیت، هماتیت، مگنتیت و لوکوکسن و نمونه 796H طلا و اپیدوت قابل ملاحظه ای را در خود نشان می دهند و هماتیت نمونه اخیر نیز نسبتاً بالا می باشد. هفت نمونه مینرالیزه 1002M، 784M₁، 784M₂، 785M، 786M، 787M و 789M از این محدوده برداشت شده است. از این میان نمونه 786M، As قابل ملاحظه ای داشته و Ag آن نیز نسبتاً بالاست. سایر نمونه های مینرالیزه فاقد مقادیر قابل توجهی از عناصر کانساری هستند.

۲۲- نمونه BT795

این نمونه از مختصات جهانی (3958494.47 و 637595.81) در شرق روستای گوگجه برداشت شد. ولکانیک های حد واسط، رسوبات آواری دانه متوسط تا ریز دانه، سنگ آهک سیلیسی شده و کوارتز سرسیت شست در محدوده این نمونه رخنمون دارند. در مقیاس کار صحرایی در این منطقه آلتراسیون پروپلیتی تشخیص داده شده است. این نمونه نسبت به عناصر As و Au آنومالی نشان می دهد. بر اساس نقشه ژئوفیزیک هوایی ۱:۲۵۰,۰۰۰ سنندج دوگسل بزرگ با امتداد شمال شرقی - جنوب غربی محدوده نمونه فوق را قطع می کنند. از این محدوده یک نمونه کانی سنگین به شماره 795H برداشت شد که شلیت و هماتیت قابل ملاحظه ای را داراست. نمونه مینرالیزه 795M نیز از محدوده فوق برداشت شد که نسبت به عناصر کانساری مقادیر قابل توجهی را نشان نمی دهد.

۲۳- نمونه BT794

این نمونه از مختصات جهانی (3958907.16 و 638189.73) در شرق روستای گوگجه برداشت شد. ولکانیک های حد واسط و مافیک، رسوبات آواری دانه متوسط تا دانه ریز و سنگ آهک در این منطقه رخنمون دارند. میلونیت و برش ولکانیکی نیز در این محدوده مشاهده شد. این نمونه نسبت به عنصر As آنومالی نشان می دهد. در این محدوده یک نمونه کانی سنگین به شماره 794H برداشت شد که پیریت اکسید، زیرکن و اپیدوت قابل ملاحظه ای را داراست. سه نمونه مینرالیزه 794M₁، 794M₂ و 794M₃ نیز از محدوده نمونه فوق برداشت شد که نسبت به عنصر کانساری فاقد مقادیر قابل توجهی می باشند.

۲۴- نمونه BT793

این نمونه از مختصات جهانی (3958567.73 و 638458.97) در شرق روستای گوگجه برداشت شد. ولکانیک های حد واسط، رسوبات آواری دانه متوسط تا ریز دانه، سنگ آهک سیلیسی شده و کوارتز سرسیت شیت در این منطقه رخنمون دارند. در مقیاس کار صحرایی آلتراسیون پروپلیتی در این محدوده تشخیص داده شد. این نمونه نسبت به عنصر As آنومالی نشان می دهد. چهار نمونه کانی سنگین به شماره های 1004H، 1005H و 1006H از این محدوده برداشت شده است که نمونه 793H هماتیت و لیمونیت و نمونه 1004H پیریت و اپیدوت قابل ملاحظه ای را دارند و لیمونیت و هماتیت نمونه اخیر نیز نسبتاً بالاست. نمونه 1005H، پیریت اکسید، باریت، اپیدوت و لیمونیت و نمونه 1006H پیریت اکسید، زیرکن و اپیدوت قابل ملاحظه ای را دارا می باشند. نمونه 1004M از قسمت مینرالیزه محتمل برداشت شد که نسبت به عناصر کانساری فاقد مقادیر قابل ملاحظه ای است.

۲۵- نمونه BT791

این نمونه از مختصات جهانی (3959463.97 و 639337.23) در شرق روستای گوگجه برداشت شد. ولکانیک های حدواسط، رسوبات آواری دانه متوسط تا ریز دانه، سنگ آهک و ولکانیک های مافیک میلونیتی شده در این محدوده مشاهده می شوند. در مقیاس کار صحرایی آلتراسیون های سیلیسی، هماتی و پروپلیتی در این منطقه تشخیص داده شده است. این نمونه نسبت به عنصر As آنومالی نشان می دهد. نمونه 791A از یک زون آلتراسیون محتمل در این محدوده برداشت شد که بر اساس نتایج آنالیز XRD تیپ آلتراسیون احتمالی مربوط به آن کربناتی و سیلیسی می باشد. نمونه های کانی سنگین 790H، 1007H، 008H، 1009H، 1010H، 1011H و 1012H از این محدوده برداشت شد که نمونه 790H طلا، پیریت اکسید، باریت، زیرکن، هماتیت، اپیدوت و لیمونیت، نمونه 1007H هماتیت و لیمونیت قابل توجهی را داراست. پیریت اکسید، هماتیت و لیمونیت نمونه 1010H، باریت، هماتیت، مگنتیت و اپیدوت، نمونه 1011H، هماتیت و اپیدوت، نمونه 1012H اپیدوت و نمونه 1013 هماتیت و اپیدوت قابل توجهی را نشان می دهند. سایر نمونه های کانی سنگین نسبت به کانی های موجود در جزء کانی سنگین مقدار قابل ملاحظه ای را نشان نمی دهند. نمونه های مینرالیزه 790M، 791M₁، 791M₂، 791M₃، 1008M، 1010M، 1011M₁ و 1011M₂

۱۰۱۴M از محدوده نمونه فوق برداشت شده است. که از این میان دو نمونه ۷۹۰M و ۷۹۱M_۱ نسبت به عنصر Au دارای مقادیر قابل توجهی هستند و سایر نمونه ها نسبت به عناصر کانساری مقدار قابل ملاحظه ای را نشان نمی دهند.

۳-۶- شرح نمونه های کانی سنگین، مینرالیزه و آلتزه برداشت شده در مناطق آنومال برگه ۱:۵۰،۰۰۰ اسلام دشت

از این برگه نمونه های کانی سنگین ۱۰۰۶H، ۱۰۰۱H، ۷۸۶H، ۷۸۷H و ۷۹۶H و نمونه های مینرالیزه ۷۸۶M و ۷۸۷M برداشت شده اند که بعلت وابسته بودن به آنومالی های برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بست در آن قسمت شرح داده شدند. از سایر مناطق آنومال برگه ۱:۵۰،۰۰۰ اسلام دشت بدلیل اهمیت کمتر و محدودیت تعداد نمونه های کانی سنگین، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشد.

۴-۶- شرح نمونه های کانی سنگین، مینرالیزه و آلتزه برداشت شده در مناطق آنومال برگه ۱:۵۰،۰۰۰ باینچوب

۱- نمونه BB201

این نمونه از مختصات جهانی (3947655.28 و 676238.25) در شرق روستای افراسیاب برداشت شد. ولکانیک های حد واسط (آندزیت پرفیری)، بازالت و برشهای ولکانیکی در این محدوده رخنمون دارند. این نمونه آنومالی Au نشان می دهد. زون پروپیلیتی وسیعی در این محدوده گسترش یافته است. بر اساس نقشه ژئوفیزیک هوایی ۱:۲۵۰،۰۰۰ سنج محدوده نمونه فوق بین دوگسل موازی به امتداد شمالی - جنوبی قرار گرفته است. دو نمونه کانی سنگین به شماره ۲۰۱H و ۱۰۳۱H از این محدوده برداشت شد. که نمونه ۲۰۱H اپیدوت قابل ملاحظه ای را داراست و کرومیت نیز در آن مشاهده می شود. نمونه ۱۰۳۱H طلا و اپیدوت قابل ملاحظه ای را در خود نشان می دهد و کرومیت نیز در آن دیده می شود. دو نمونه مینرالیزه نیز به شماره های ۲۰۱M و ۱۰۳۱M از محدوده فوق برداشت شد که فاقد مقادیر قابل توجهی از عناصر کانساری هستند.

۲- نمونه BB767

این نمونه از مختصات جهانی (3947231.15 و 678993.11) در شرق روستای افراسیاب برداشت شد. ولکانیک های حد واسط، رسوبات آواری دانه متوسط تا ریز دانه و برشهای ولکانیکی در این محدوده رخنمون دارند. در مقیاس کار صحرایی آلتراسیون های پروپیلیتی و سیلیسی در این منطقه تشخیص داده شده است. این نمونه نسبت به عنصر Sb آنومالی نشان می دهد. سه نمونه کانی سنگین 770H، 1032H و 1033H از محدوده فوق برداشت شد که نمونه 770H، اپیدوت و نمونه 1033H، زیرکن، همتیت و سروزیت قابل ملاحظه ای را داشته اند. نمونه 1032H نسبت به کانی های موجود در جزء سنگین فاقد مقادیر قابل توجه بوده است.

۳- نمونه BB545

این نمونه از مختصات جهانی (3931145.96 و 671431.27) در جنوب شرقی روستای خاک روزی برداشت شد. آندزیت، آندزیت پورفیری، شیل و دیوریت رخنمون های سنگی این منطقه را تشکیل می دهند، این نمونه نسبت به عنصر Sb آنومالی نشان می دهد. دو نمونه کانی سنگین 1101H و 545H از این محدوده برداشت شد. نمونه 454H، آپاتیت، ایلمنیت، مگنتیت و اپیدوت و نمونه 1101H آپاتیت، آنتاز، ایلمنیت، مگنتیت و لوکوکسن قابل توجهی را دارا هستند.

۴- نمونه BB266

این نمونه از مختصات جهانی (3941058.95 و 663036.69) در غرب روستای هانه گلان برداشت شد. ریولیت، آندزیت، آندزیت پرفیری و شیل رخنمون های سنگی این منطقه را تشکیل می دهند. این نمونه نسبت به عنصر Sb آنومالی نشان می دهد. یک نمونه آلتراسیون به شماره 1037A از محدوده فوق برداشت شد که بر طبق نتایج آنالیز XRD تیپ آلتراسیون محتمل برای آن سیلیسی و آلبیتی تعیین شده است. در بازدید صحرایی در این منطقه آلتراسیون پروپیلیتی مشاهده گردید. شش نمونه کانی سنگین 266H، 264H، 265H، 1034H، 1035H و 1036H از این منطقه برداشت شد. نمونه 1034H، طلا، پیریت اکسید، اپیدوت، سینابر و لیمونیت و نمونه 264H سروزیت قابل ملاحظه ای را دارا می باشد. سایر

نمونه ها نسبت به کانی های موجود در جزء سنگین فاقد مقادیر قابل ملاحظه ای می باشند. دو نمونه مینرالیزه $1037M_1$ و $1037M_2$ از محدوده فوق برداشت شد که نمونه $(W, 1037M_2)$ و Mo نمونه $1037M_1$ نسبت به عناصر کانساری فاقد مقادیر قابل ملاحظه می باشد.

۵- نمونه BB523

این نمونه از مختصات جهانی (3938859.04 و 667106.02) در شمال روستای مادیان دول برداشت شد. آندزیت، آندزیت پرفیری، شیل و برشهای ولکانیکی در این محدوده رخنمون دارند. گسلی با امتداد تقریبی شمالی - جنوبی منطقه را قطع می کند. این نمونه نسبت به عناصر As و Sb آنومالی درجه دوم داده است. نمونه های کانی سنگین $519H$ ، $518H$ ، $520H$ ، $521H$ و $522H$ از این محدوده برداشت شده اند. نمونه $518H$ ، پیریت اکسید و سینابر، نمونه $519H$ ، زیرکن، آنتاز و لوکوکسن، نمونه $521H$ ، پیریت اکسید، لوکوکسن و لیمونیت، نمونه $522H$ طلا و لوکوکسن و نمونه $523H$ ، مارکاسیت قابل توجهی دارد. نمونه $520H$ نسبت به کانی های موجود در جزء سنگین، فاقد مقادیر قابل ملاحظه ای می باشد.

۵-۶- شرح نمونه های کانی سنگین، مینرالیزه و آتیره برداشت شده در مناطق آنومال برگه ۱:۵۰،۰۰۰ هزارکانیان

۱- نمونه BH217

این نمونه از مختصات جهانی (3973714.44 و 679371.27) در شرق روستای دباغ برداشت شد. فیلیت، کلریت شیست و شیل رخنمون های سنگی منطقه را تشکیل می دهند. این نمونه نسبت به عنصر Al آنومال بوده است. نمونه کانی سنگین $217H$ از این محدوده برداشت شد که باریت، زیرکن، روتیل، گارنت و اپیدوت قابل ملاحظه ای را داراست. نمونه $217M$ نیز از زون مینرالیزه احتمالی در این محدوده برداشت شد و جهت عنصر Al آنالیز شیمیایی گردید که مقدار قابل ملاحظه ای را نشان نمی دهد.

۲- نمونه BH140

این نمونه از مختصات جهانی (396931.92 و 675312.57) در جنوب روستای شیخ

حیدر برداشت شد. شیل و آندزیت در این منطقه رخنمون دارند. در مقیاس کار صحرایی و با دقت خاص آن در این منطقه آلتراسیون سیلیسی تشخیص داده شد. این نمونه نسبت به عناصر Ag و Sn آنومالی نشان می دهد. از این محدوده دو نمونه کانی سنگین به شماره های 140H و 1039H برداشت شد. نمونه 140H، پیریت اکسید، آاناتاز، هماتیت، سرروزیت و لیمونیت قابل ملاحظه ای را داراست. کانی آنگلزیت نیز در این نمونه وجود دارد. نمونه 1039H پیریت اکسید، آاناتاز، سرروزیت و لیمونیت قابل توجهی را نشان می دهد. نمونه مینرالیزه 1039M نیز از این محدوده برداشت شد که نسبت به عنصر Pb مقدار قابل ملاحظه ای را نشان می دهد.

۳- نمونه BH671

این نمونه از مختصات جهانی (3971665.51 و 671089.25) در شمال روستای برده رش برداشت شد. شیل، آهک و ولکانیک های حد واسط رخنمون های سنگی این منطقه را تشکیل می دهند. در مقیاس کار صحرایی در این محدوده آلتراسیون سیلیسی تشخیص داده شده است. این نمونه نسبت به عناصر Co و C_2 آنومالی نشان می دهد. دو نمونه کانی سنگین 1042H و 1043H از این محدوده برداشت شده است. نمونه 1042H، پیریت اکسید، هماتیت و لوکوکسن و نمونه 1043H گارنت و لوکوکسن قابل ملاحظه ای را دارا هستند. نمونه های مینرالیزه 1042M₁، 1042M₂، 1042M₃، 1043M₁، 1043M₂ و 1043M₃ از این محدوده برداشت شده اند که نسبت به عناصر کانساری فاقد مقادیر قابل توجهی هستند.

۴- نمونه های BH317، BH318 و BH319

این نمونه از مختصات جهانی (3973287.30 و 670198.32) و نمونه BH318 از مختصات جهانی (3971665.51 و 671089.25) از شمال روستای گله سور و نمونه BH319 از مختصات جهانی (3971251.08 و 670154.11) از غرب روستای گله سور برداشت شده اند. در محدوده نمونه های فوق سنگ آهک و آندزیت رخنمون دارند. در مقیاس کار صحرایی آلتراسیون سیلیسی در محدوده نمونه های فوق تشخیص داده شده است. نمونه های کانی سنگین 318H، 319H، 1040H و 1041 در این منطقه برداشت شده اند که نمونه 318H نسبت به کانی های پیریت، پیریت اکسید، باریت، زیرکن، روتیل، آاناتاز، هماتیت، لوکوکسن، سینابر،

سروریت و لیمونیت مقادیر قابل ملاحظه ای را نشان می دهد. کانی های مالاکیت و انگلریت نیز در این نمونه مشاهده شده است. نمونه 319H، زیرکن، روتیل، هماتیت و لیمونیت، نمونه 1040H زیرکن، هماتیت، سینابر و لیمونیت و نمونه 1041H روتیل و هماتیت قابل توجهی را دارا می باشند. لیمونیت نمونه اخیر نیز نسبتاً بالا می باشد. نمونه های مینرالیزه 318M₁، 318M₂، 319M₁، 319M₂، 1040M و 1041M از این محدوده برداشت شده اند. نمونه 318M₁ نسبت به عنصر Pb و نمونه 1040M نسبت به عنصر As مقدار قابل توجهی را نشان می دهند. سایر نمونه های مینرالیزه نسبت به عناصر کانساری فاقد مقادیر قابل توجه هستند.

۵- نمونه های BH017 و BH018

نمونه BH017 از مختصات جهانی (3961560.25 و 680232.65) و نمونه BH018 از مختصات جهانی (3962437.35 و 680076.15) در شمال روستای تازه آباد گلانه برداشت شده اند. در این محدوده آهک، ولکانوکلاستیک های اسیدی، گرانیت، گرانودیوریت، ولکانیک های حدواسط و شیل رخنمون دارند. نمونه آلتراسیون 17A از این محدوده گرفته شد که بر طبق نتایج آنالیز XRD تیپ آلتراسیون احتمالی مربوط به آن کربناتی، سیلیسی و آرژیلیتی می باشد. بر اساس نقشه ژئوفیزیک هوایی ۱:۲۵۰,۰۰۰ سنندج گسلی با امتداد شمال غربی - جنوب شرقی این محدوده را قطع می کند. نمونه های کانی سنگین 017H، 018H، 1028H و 1029 از این محدوده برداشت شده اند که نمونه 017H، باریت، اسفن، و لوکوکسن، نمونه 018H طلا، باریت، روتیل، اسفن و لوکوکسن، نمونه 1028H، طلا، پیریت اکسید، زیرکن، اپیدوت، سینابر و لیمونیت و نمونه 1029H پیریت اکسید، زیرکن، روتیل، آنتاز و لیمونیت قابل توجهی را دارا می باشند. یازده نمونه مینرالیزه 18M₁، 18M₂، 18M₃، 18M₄، 18M₅، 1030M₁، 1030M₂، 1030M₃، 1030M₄، 1030M₅ و 1030M₆ از محدوده فوق برداشت شده است. از بین نمونه های 1030M₁ تا 1030M₆ که جهت عنصر Au آنالیز شده اند، نمونه های 1030M₁، 1030M₃ و 1030M₄ مقادیر قابل ملاحظه ای از این عنصر را دارا هستند. نمونه های 1030M₂، 1030M₅ و 1030M₆ نسبت به عنصر Au مقدار قابل توجهی را نشان نمی دهند. نمونه 18M₁ (Cu، As و Au) و نمونه 18M₂ As قابل ملاحظه ای را نشان می دهند. نمونه های 18M₃، 18M₄ و 18M₅ نسبت به عناصر کانساری، فاقد مقادیر قابل توجهی هستند.

1030M₁ → 460
1030M₃ → 5780
1030M₄ → 200
1030M₆ → 360
18M₁ → 360

۷- پردازش داده‌های کانی سنگین (موضوع بند ۹-۴ شرح خدمات)

۷-۱- رسم هیستوگرام متغیرهای کانی سنگین

هیستوگرام توزیع فراوانی ۲۳ متغیر شامل گالن، پیریت، پیریت اکسید، باریت، زیرکن، روتیل، آناتاز، اسفن، ایلمنیت، همتیت، مگنتیت، گارنت، پیروکسن، اپیدوت، لوکوکسن، سینابر، اولیژیست، سروزیت، لیمونیت، سیلیکات‌های آلتره، شلیت، طلا، کانی‌های سبک و مجموع سیلیکات‌های آلتره و کانی‌های سبک به ترتیب در اشکال ۷-۱ تا ۷-۲۴ نشان داده شده‌اند (داده‌های خام در جدول ۳ ضمیمه بر روی CD آورده شده است). ارزش این هیستوگرام‌ها یکسان نمی‌باشد، زیرا در آنها بین ۱۰ تا ۹۷ مورد اندازه‌گیری وجود دارد. در بعضی از آنها تعداد نمونه‌ها در جامعه به حد کافی زیاد است بطوری که می‌توان روند تغییرات را پیش‌بینی کرد، ولی در بعضی به علت کمی تعداد موارد اندازه‌گیری شده روند تغییرات در هیستوگرام چندان مشخص نیست. لازم به توضیح است که لگاریتم مقادیر متغیرهای فوق در رسم هیستوگرام مورد استفاده قرار گرفته است.

در بین کانه‌های آهن دار هیستوگرام مگنتیت و اولیژیست خصلت دومی از خود نشان می‌دهد. (شکل ۷-۱۱ و شکل ۷-۱۷) ولی با توجه به کمی تعداد موارد اندازه‌گیری شده در مورد کانه اولیژیست (۲۱ مورد) نسبت دادن خصلت دومی به آن چندان قابل اعتماد نیست، به علت کمی اندازه‌گیری‌ها و نبود مشاهدات بین دومت احتمالی، روند تغییرات بین این مشخص نیست و نمی‌توان در مورد این که جامعه یک مدی یا دومی است تصمیم‌گیری قاطعی انجام داد.

علاوه بر مگنتیت، کانی‌های سروزیت، لوکوکسن، گارنت، اسفن، آناتاز، روتیل، زیرکن، پیریت اکسید، شلیت و پیریت خصلت دومی دارند. (اشکال ۷-۱۱، ۷-۱۸، ۷-۱۵، ۷-۱۲، ۷-۸، ۷-۷، ۷-۶، ۷-۵، ۷-۳، ۷-۲۱ و ۷-۲). برای هر یک از متغیرهای فوق نمودارهای جوامع تفکیک شده آنها، که در آن دومت به صورت دو مقدار میانگین همراه با دو انحراف معیار و نسبت هر یک در جامعه کل می‌باشد ترسیم گردیده‌اند (اشکال ۷-۲۵ تا ۷-۳۵). کانی‌های سینابر و اپیدوت ظاهراً سه مدی هستند (اشکال ۷-۱۶ و ۷-۱۴). برای این متغیرها نیز نمودار جوامع تفکیک شده که در آنها سه مدی به صورت سه مقدار میانگین همراه با سه انحراف معیار و نسبت هر یک در جامعه کل می‌باشد ترسیم گردید (شکل‌های ۷-۳۶ و ۷-۳۷). اعداد میانگین و انحراف معیار در نمودارها بر حسب لگاریتم

مبنای ۱۰ می باشد. در مورد کانی های سینابر و اپیدوت این احتمال وجود دارد که بروز جامعه های اول (با میانگین کم) به علت کمبود داده در غلظت های پایین باشد، که این می تواند ناشی از عدم برداشت نمونه های کانی سنگین در مناطق فاقد کانی سازی باشد. بزرگی انحراف معیارها در جوامع اول غالب متغیرهای کانی سنگینی که خصلت دو یا سه مدی داشته اند، نیز می تواند ناشی از این امر باشد.

خلاصه این تفکیک پذیری جوامع دومدی در جدول (۷-۱) آورده شده است. نتیجه آن که برای کانی هایی که خصلت دومدی دارند مقادیر حدود میانگین حد آستانه ای و بالاتر از آن و برای اپیدوت و سینابر که خصلت سه مدی از خود نشان داده اند مقادیر حدود میانگین حد آستانه ای دوم و بالاتر از آن (که در جدول ۷-۱ این مقادیر میانگین بر حسب PPM آورده شده است) مربوط به جوامع کانی سازی شده احتمالی می باشند. قابل ذکر است که در مورد پیریت اکسید و گارنت درصد نمونه ای جامعه حد آستانه ای بیش از درصد نمونه های جامعه زمینه می باشد که این امر برخلاف معمول است. لذا به نظر می رسد تخمین مقدار بحرانی آن منعکس کننده واقعیت نمی باشد. خطای آنالیز کانی سنگین در این مورد بی تأثیر نبوده است.

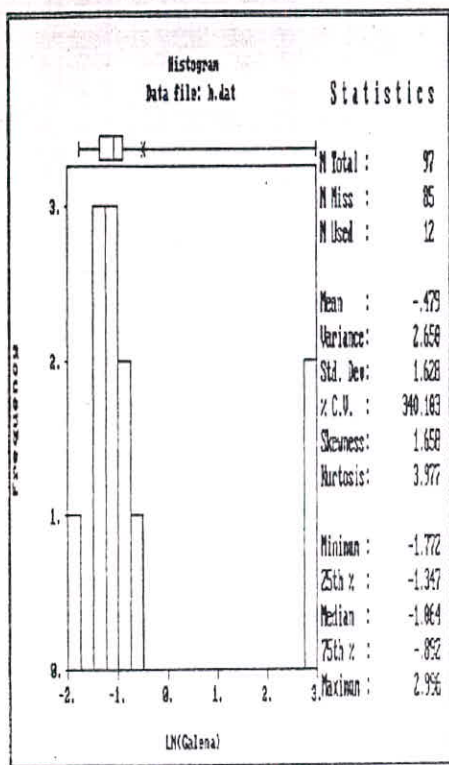


Fig : 7-1

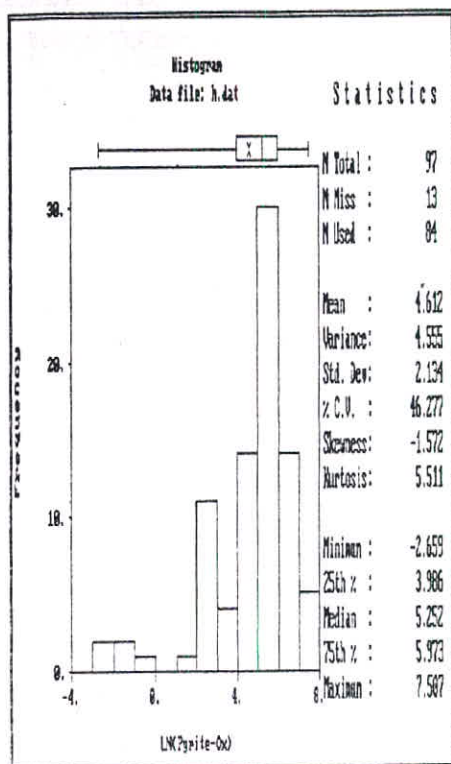


Fig : 7-3

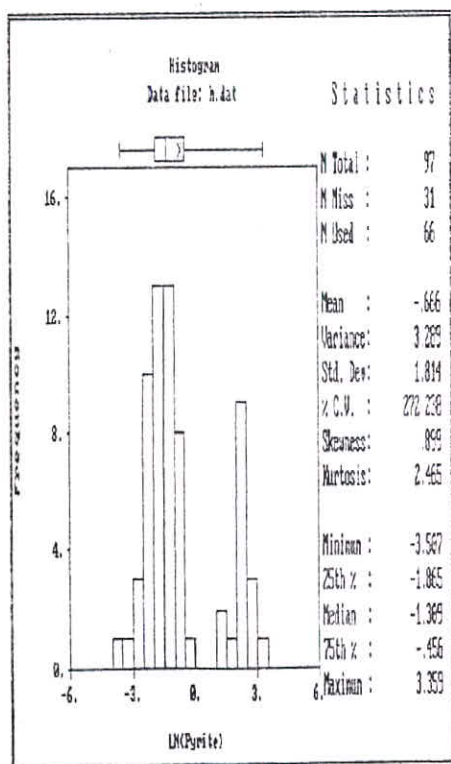


Fig : 7-2

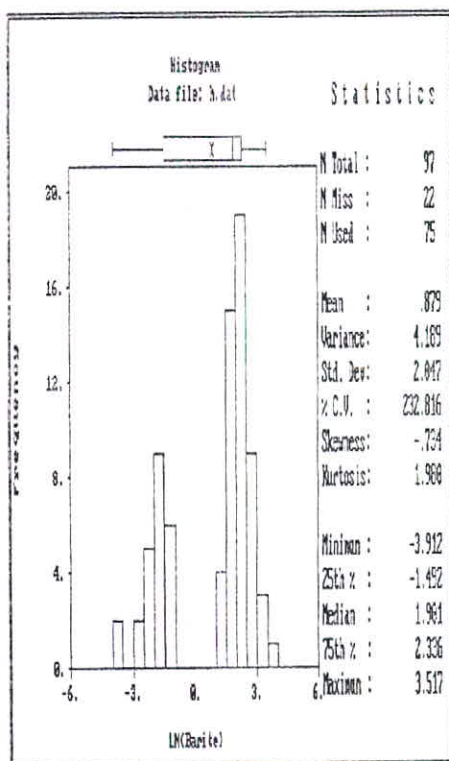


Fig : 7-4

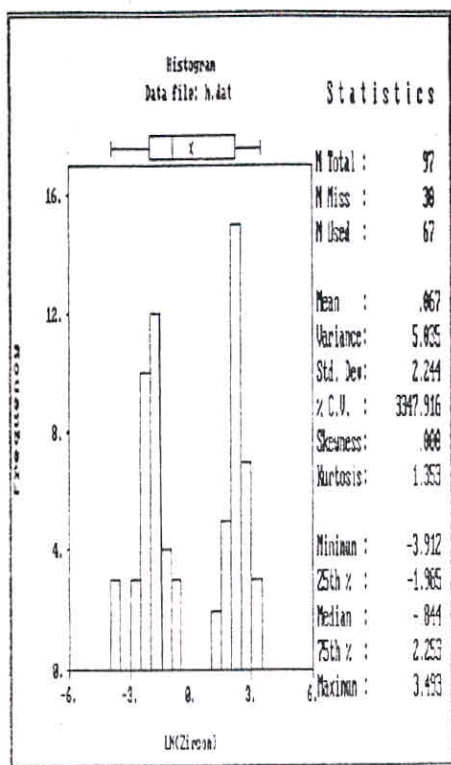


Fig : 7-5

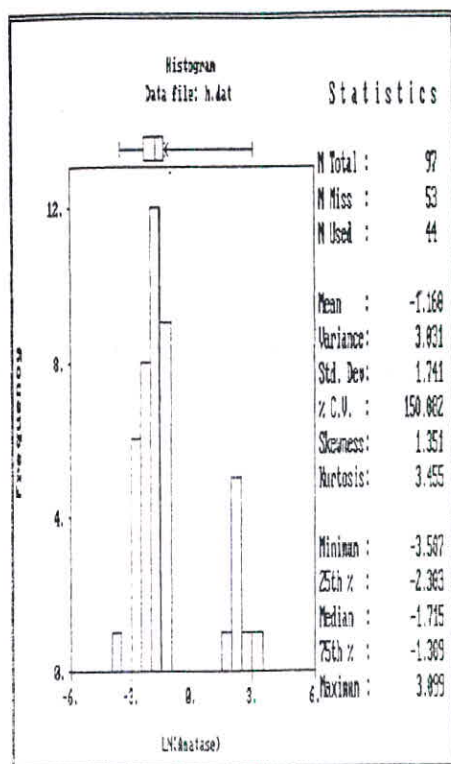


Fig : 7-7

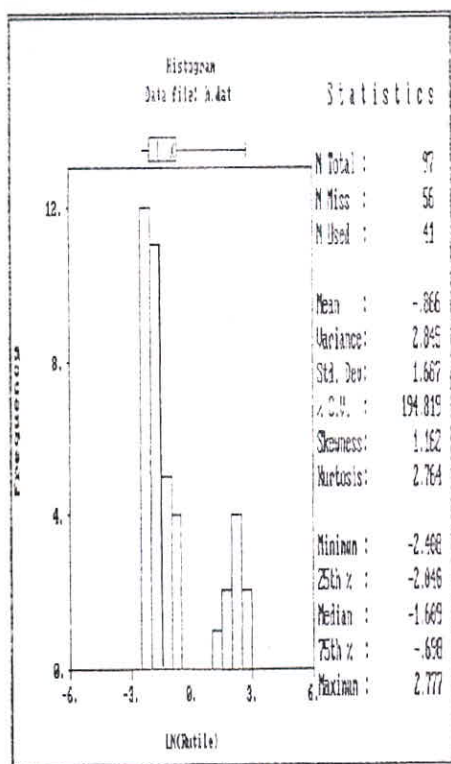


Fig : 7-6

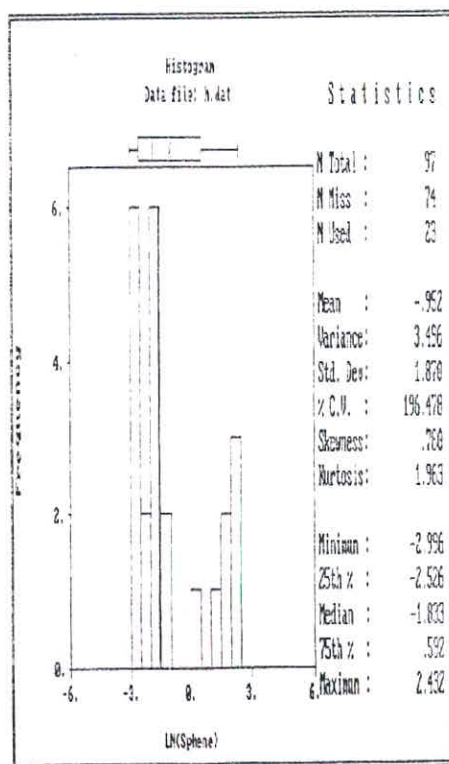


Fig : 7-8

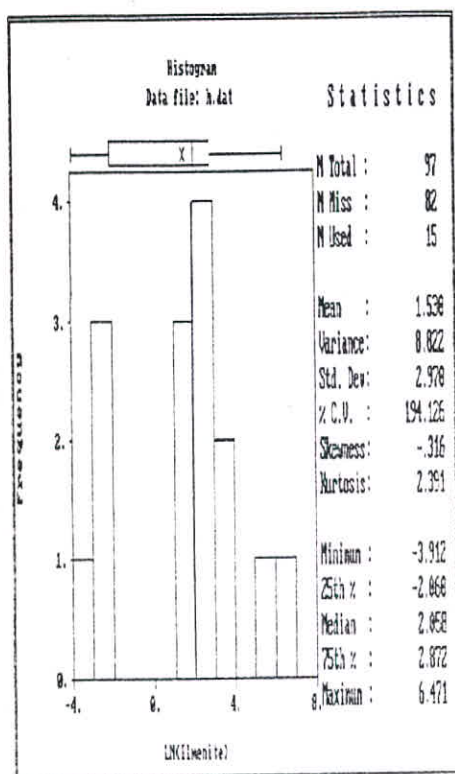


Fig : 7-9

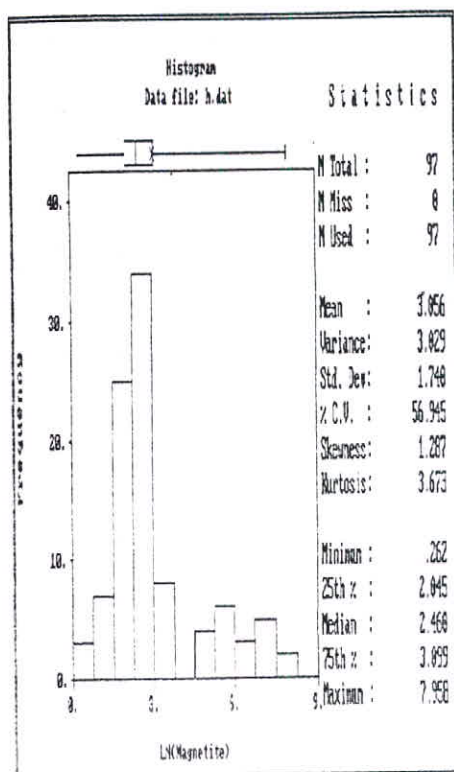


Fig : 7-11

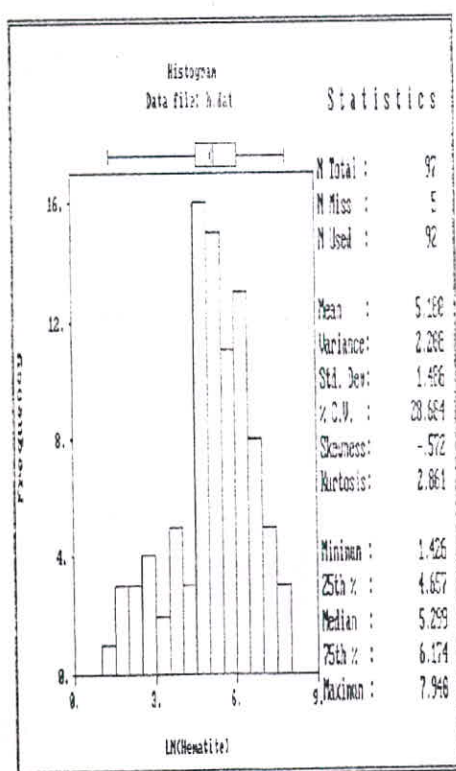


Fig : 7-10

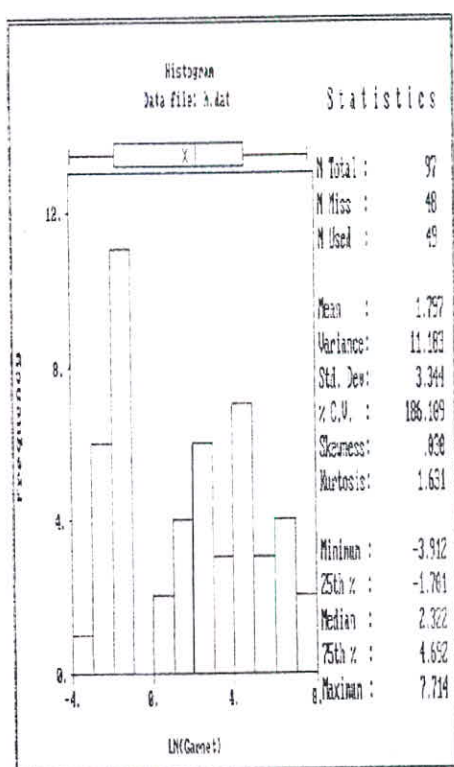


Fig : 7-12

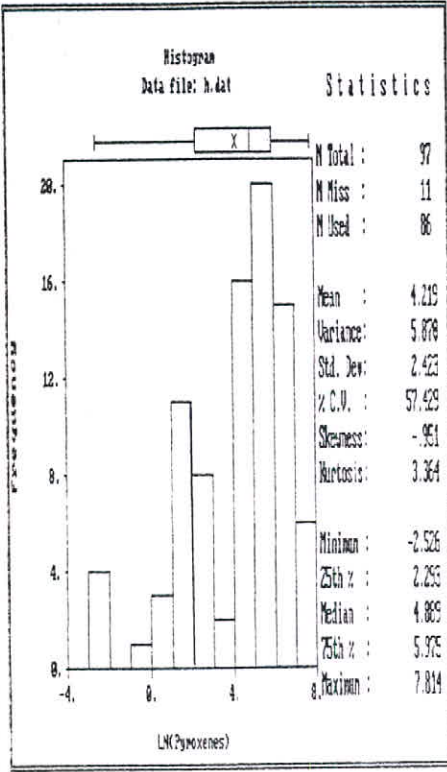


Fig : 7-13

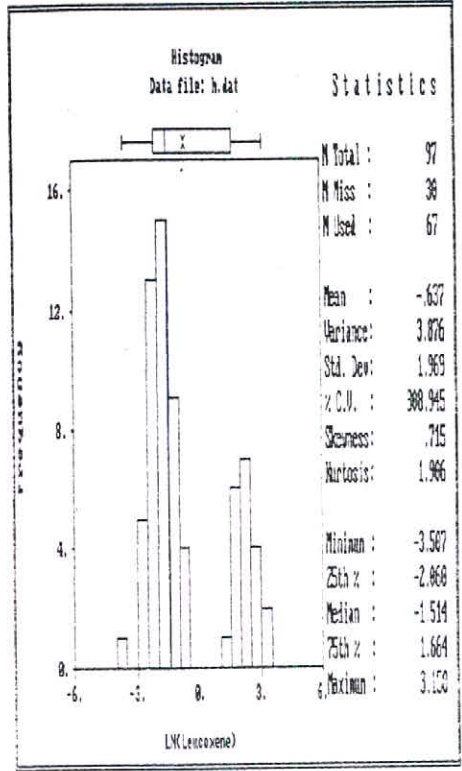


Fig : 7-15

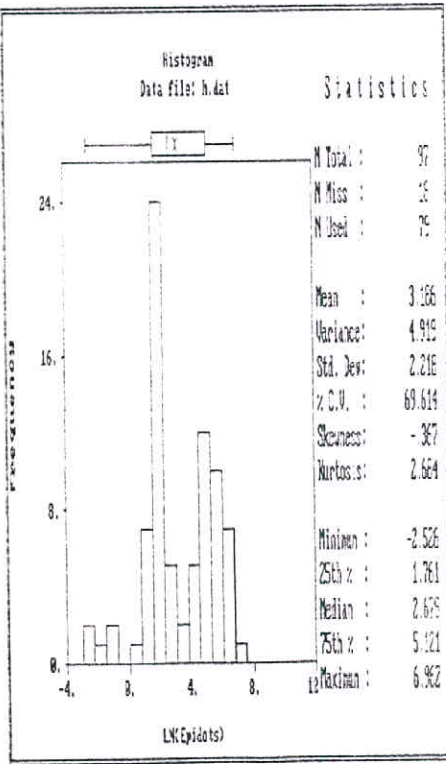


Fig : 7-14

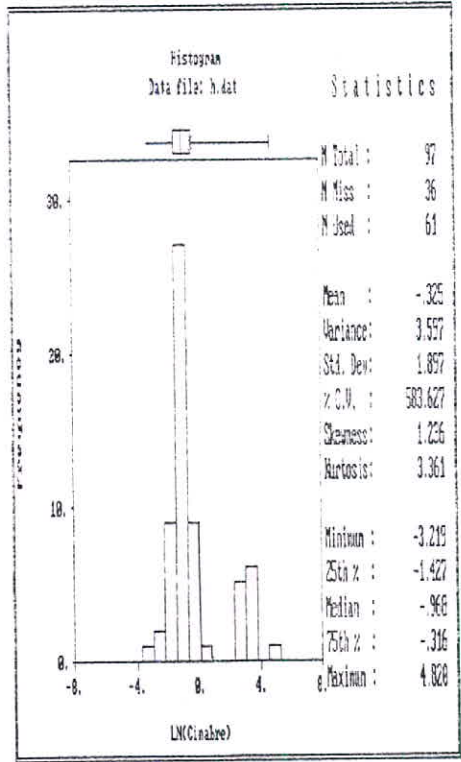


Fig : 7-16

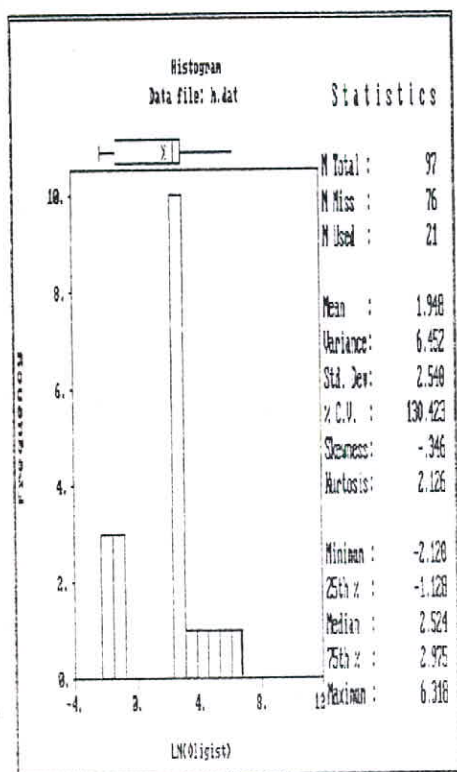


Fig : 7-17

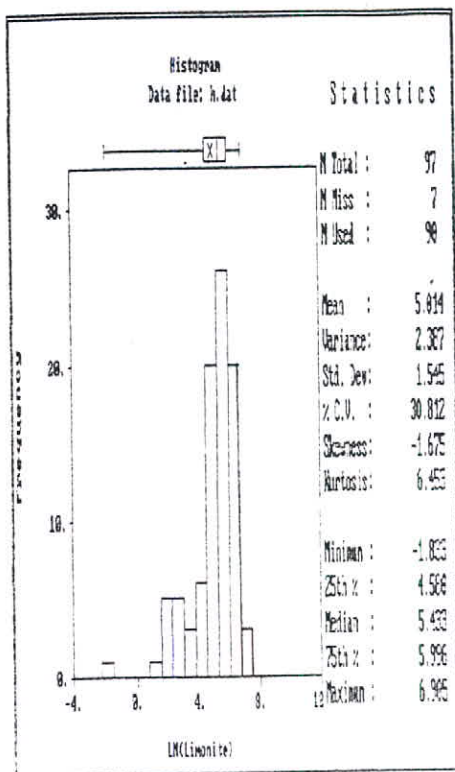


Fig : 7-19

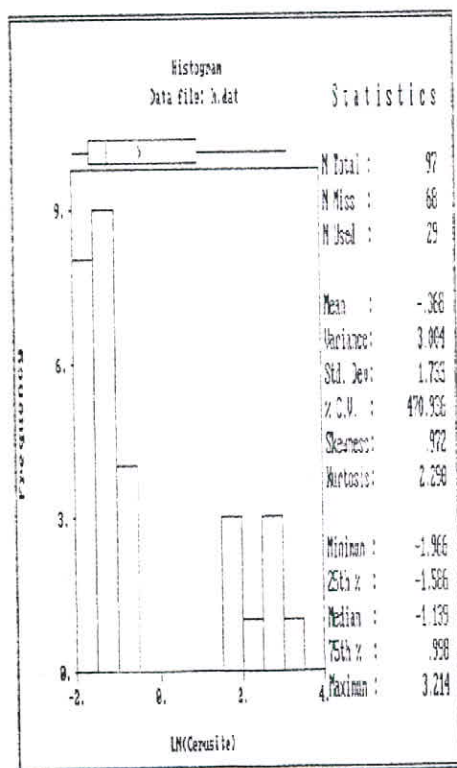


Fig : 7-18

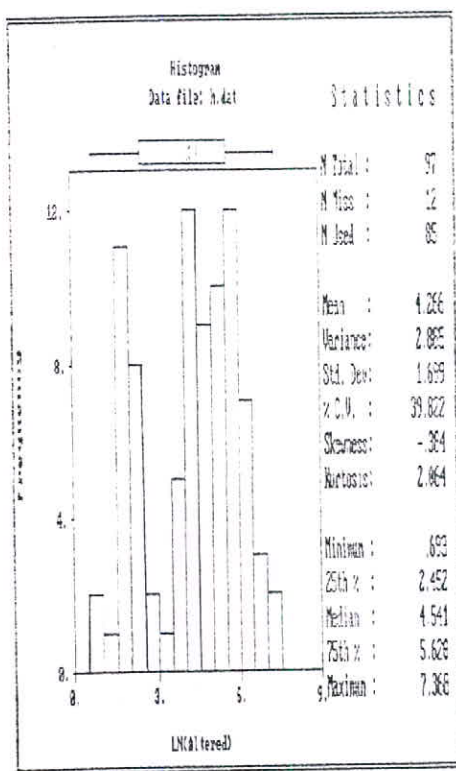


Fig : 7-20

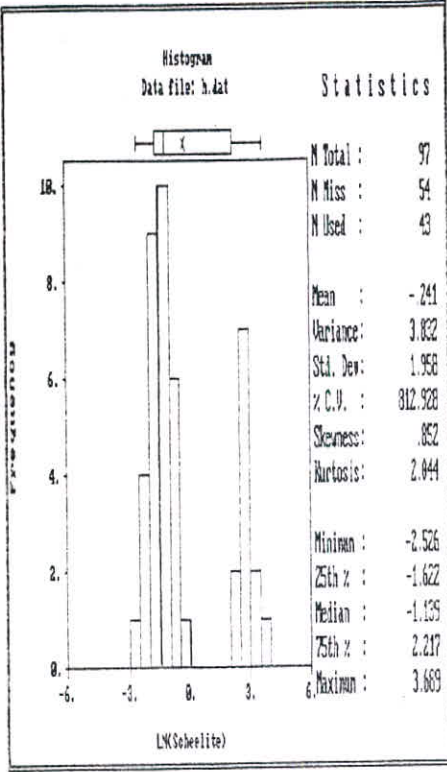


Fig : 7-21

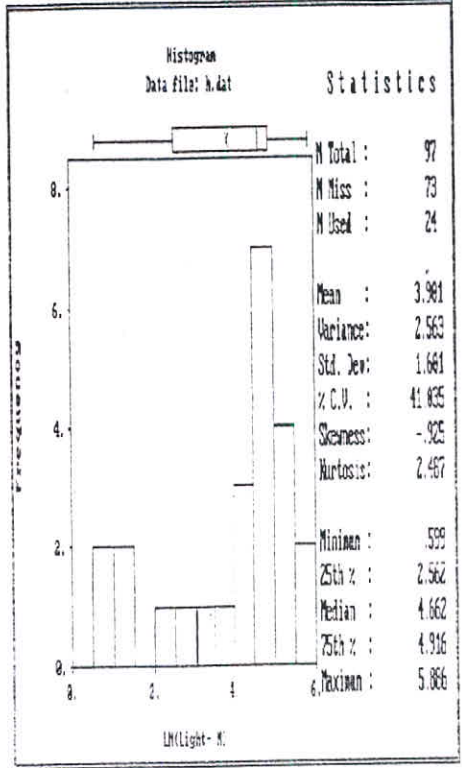


Fig : 7-23

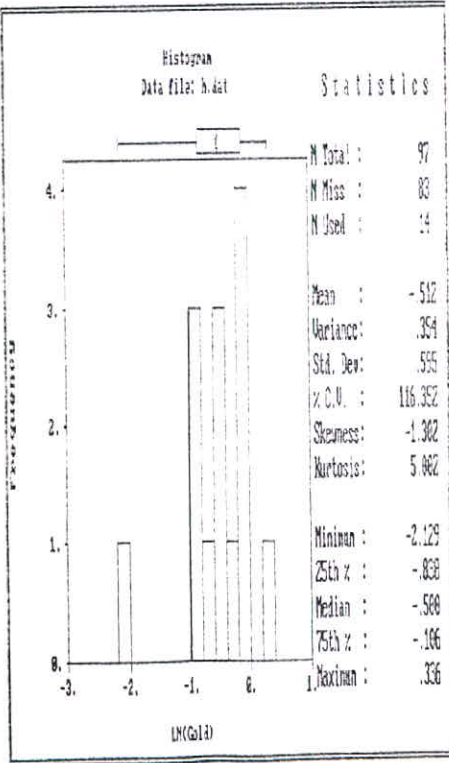


Fig : 7-22

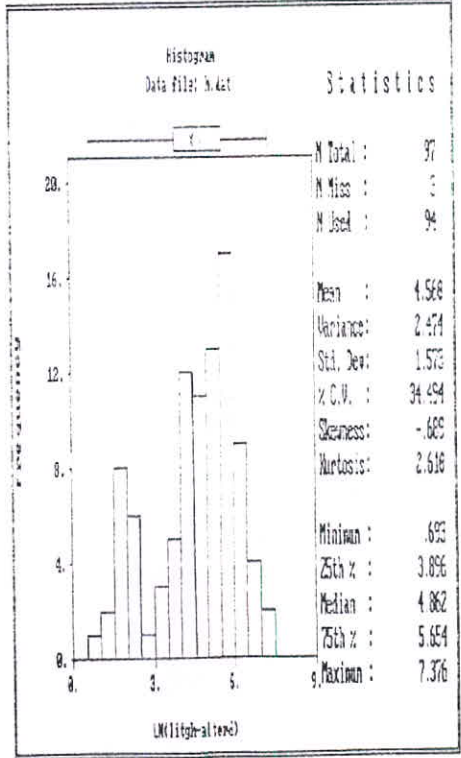
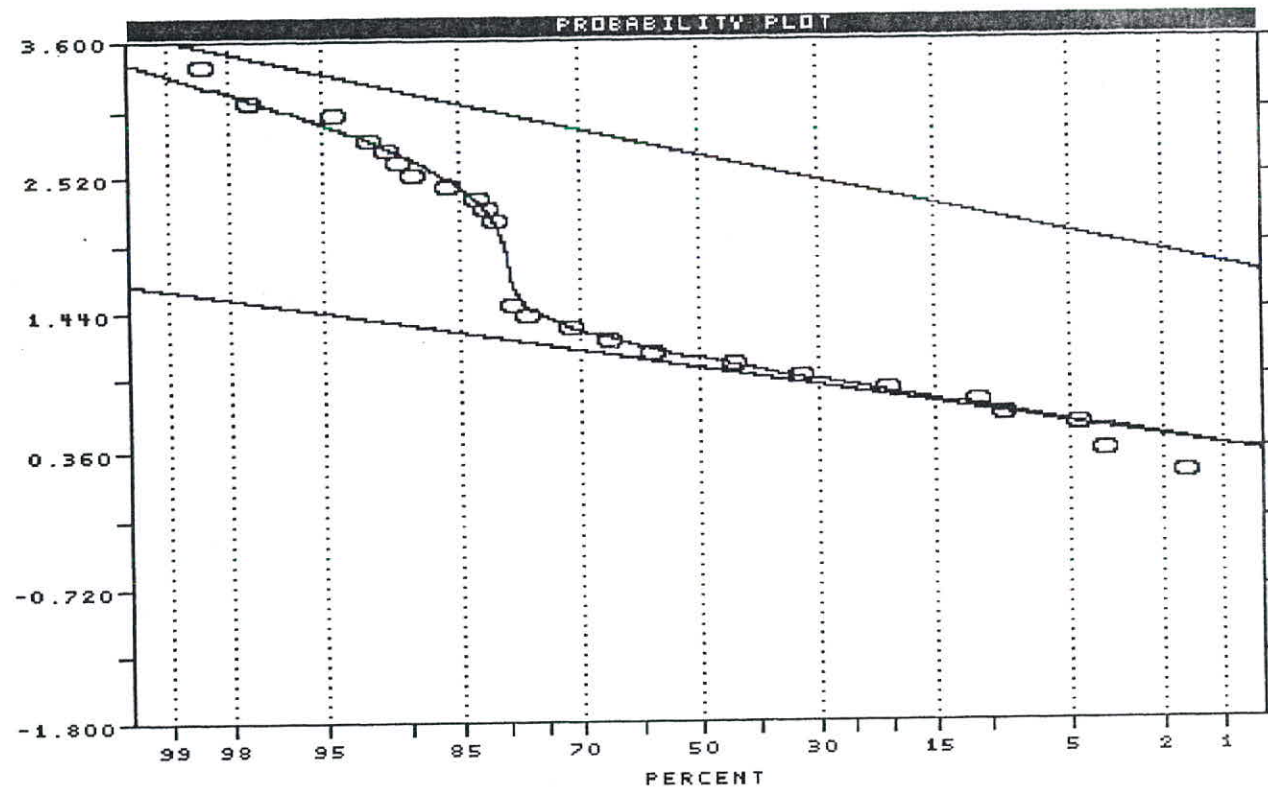


Fig : 7-24

Heavy Mineral Samples in Bayenchub 1/100,000 Sheet



LOGARITHMIC VALUES

=====

VARIABLE = Magnetite

UNIT = e

N = 37

N CI = 36

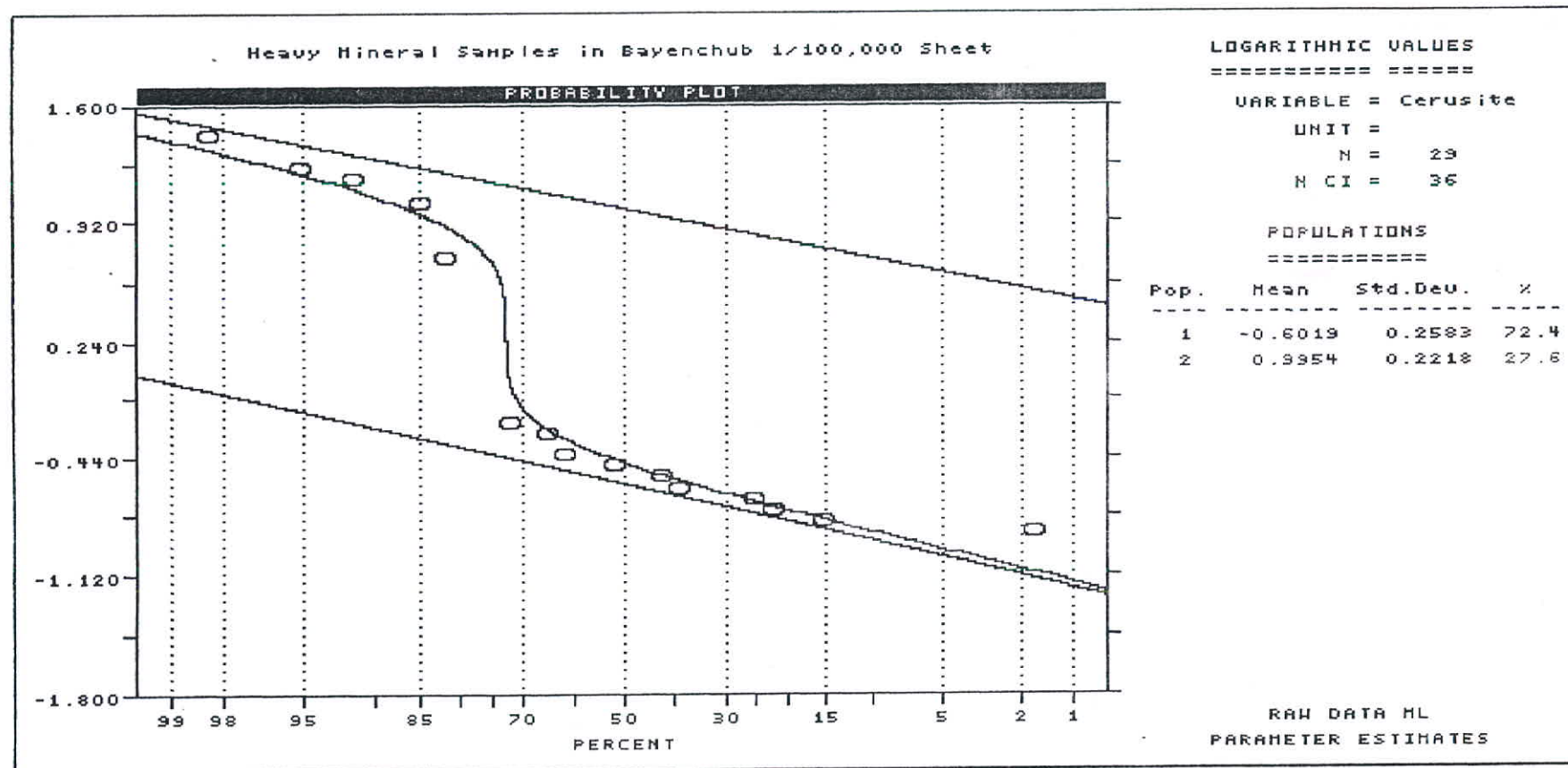
POPULATIONS

=====

Pop.	Mean	Std. Dev.	%
1	0.9712	0.2682	79.4
2	2.6827	0.3916	20.6

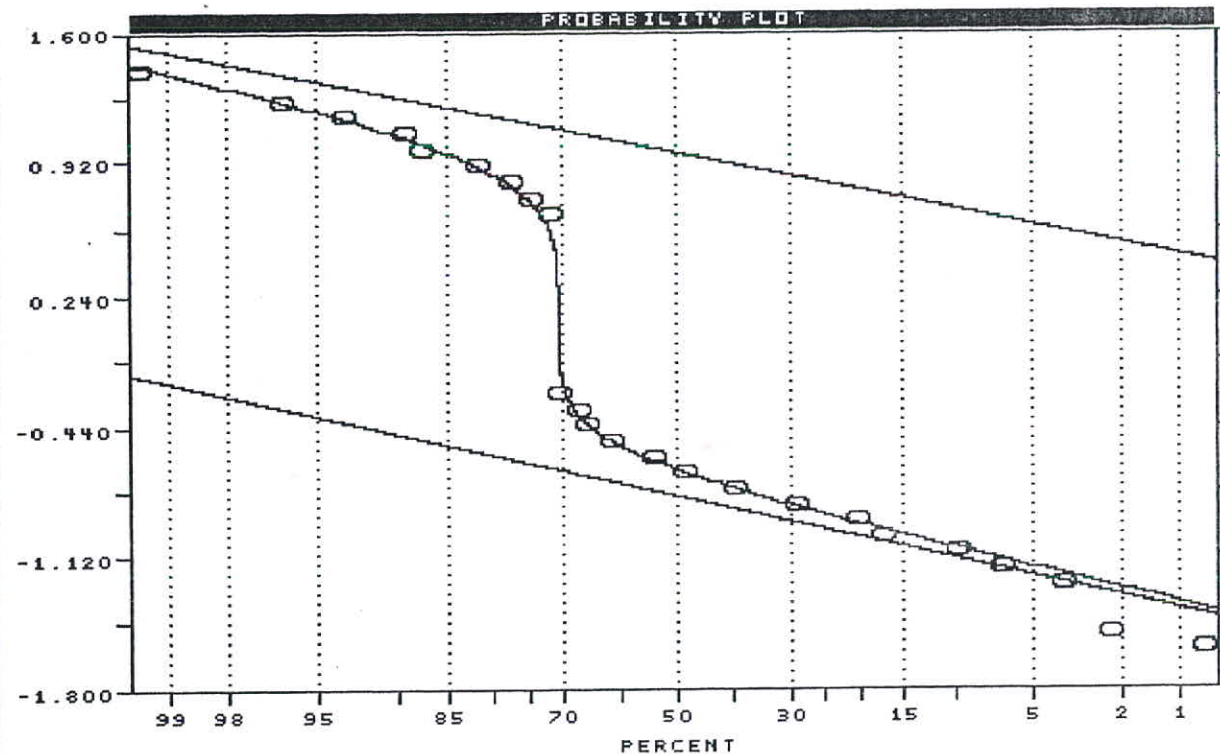
RAW DATA ML
PARAMETER ESTIMATES

شکل ۷-۲۵ - نمودار تفکیک جامعه دو مدی متغیر کانی سنگین مغنتیت.



شکل ۷-۲۶: نمودار تفکیک جامعه دومدی متغیر کانی سنگین سروزیت

Heavy Mineral Samples in Bayenchub 1/100,000 Sheet



LOGARITHMIC VALUES

=====

VARIABLE = Leucoben

UNIT = e

N = 67

N CI = 36

POPULATIONS

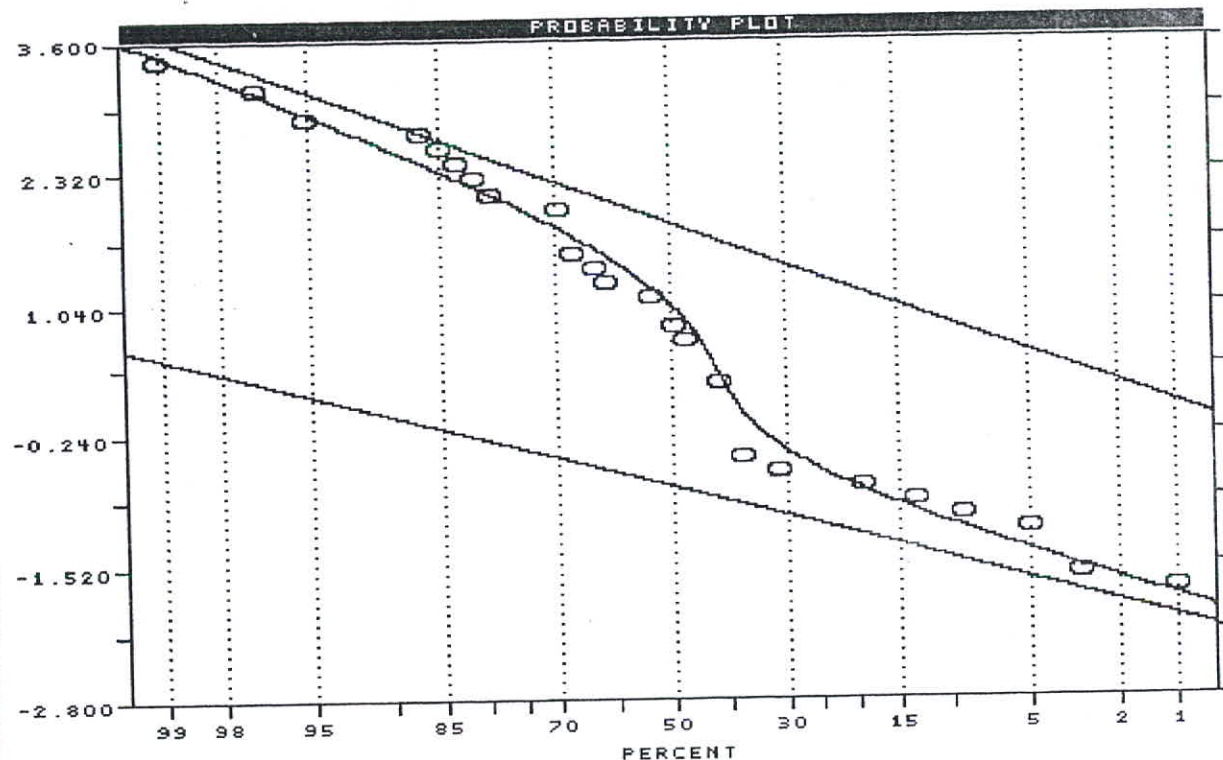
=====

Pop.	Mean	Std.Dev.	%
1	-0.8088	0.2568	70.2
2	0.9644	0.2280	29.8

RAW DATA HL
PARAMETER ESTIMATES

شکل ۷-۲۷: نمودار تفکیک جامعه دومی متغیر کانی سنگین لوکوبن

Heavy Mineral Samples in Bayenchub 1/100,000 Sheet



LOGARITHMIC VALUES =====

VARIABLE = Garnet

UNIT =

N = 43

N CI = 36

POPULATIONS =====

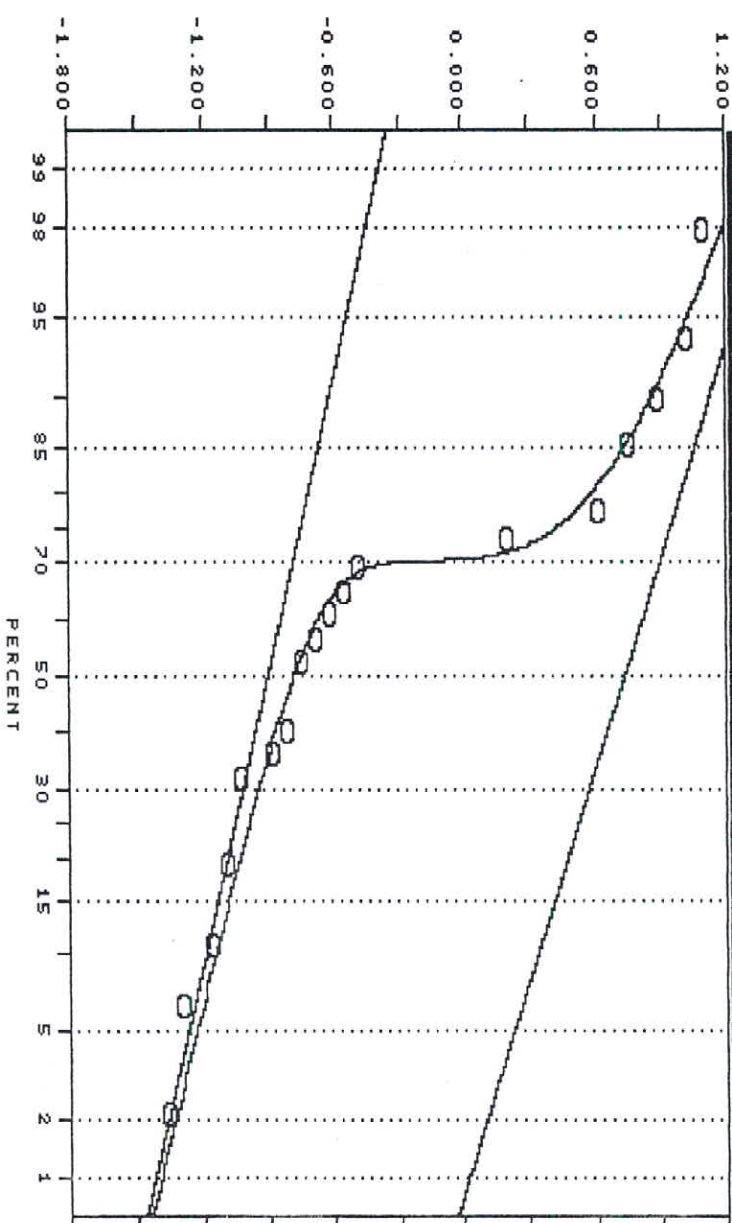
Pop.	Mean	Std.Dev.	%
1	-0.7664	0.5505	40.0
2	1.8155	0.7748	60.0

RAW DATA HL
PARAMETER ESTIMATES

شکل ۷-۲۸: نمودار تفکیک جامه دومدی متغیر کانی سنگین گارنت

Heavy Mineral Samples in Bayenchub 1/100,000 Sheet

PROBABILITY PLOT



LOGARITHMIC VALUES

=====

UNIT =

N = 23

N CI = 36

POPULATIONS

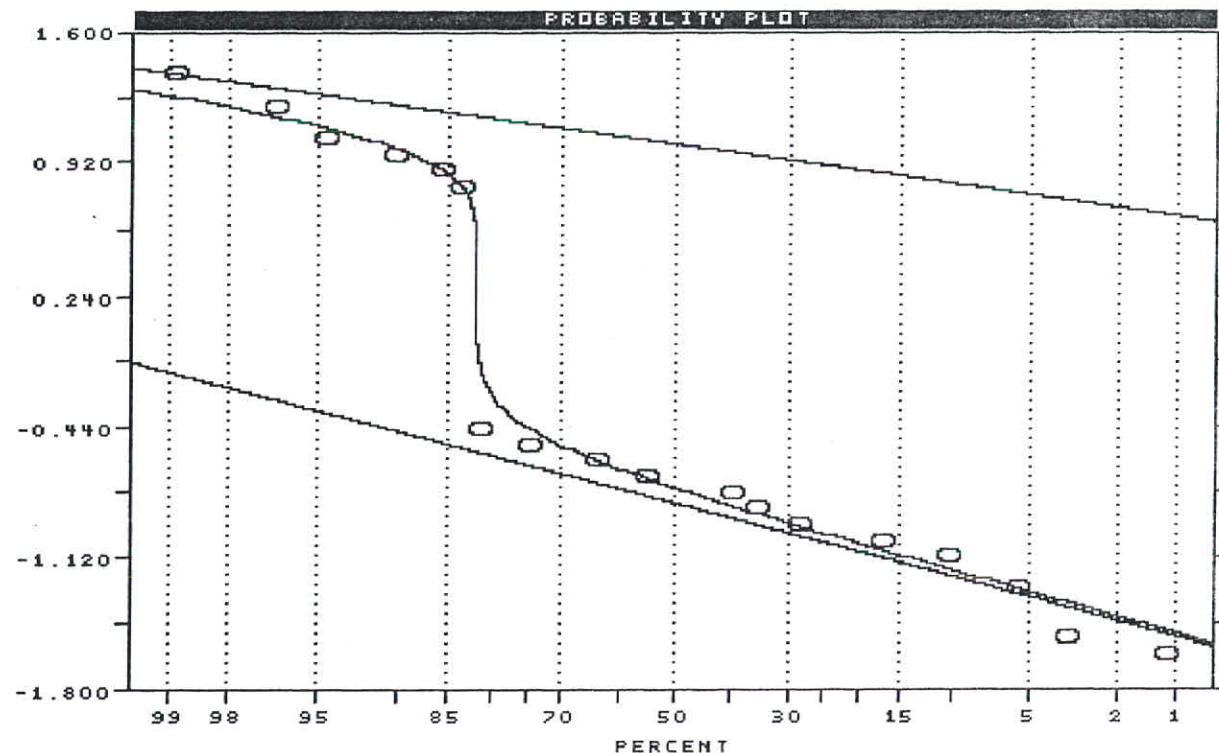
=====

Pop.	Mean	Std. Dev.	X
1	-0.9126	0.2236	69.6
2	0.7273	0.3054	30.4

PARAMETER ESTIMATES

شکل ۷-۷۹ : نمودار تکنیک جامعه دودلی متغیر کانی سنگین اسفین

Heavy Mineral Samples in Bayenchub 1/100,000 Sheet



LOGARITHMIC VALUES

=====

VARIABLE = Anatase

UNIT =

N = 44

N CI = 36

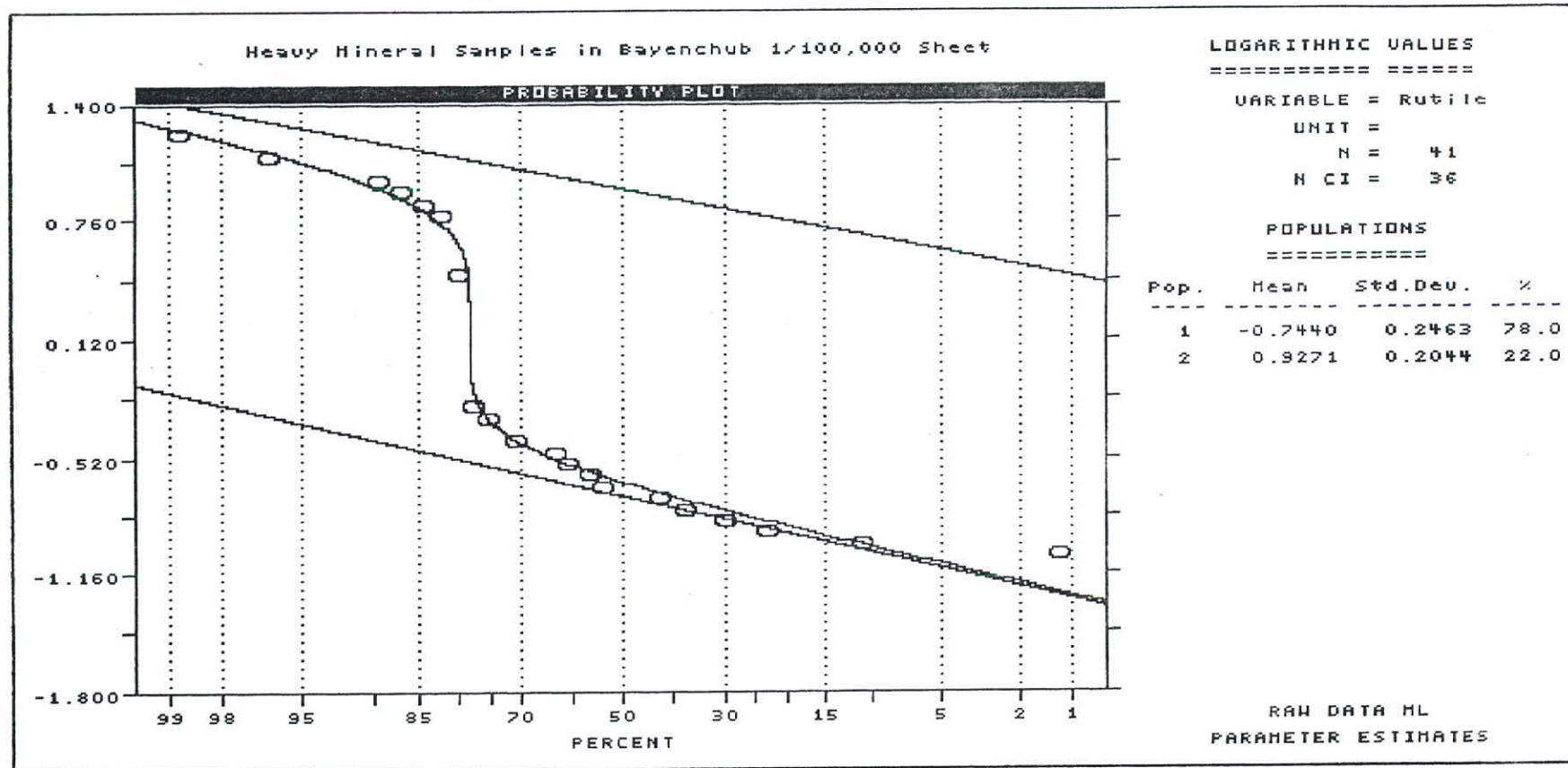
POPULATIONS

=====

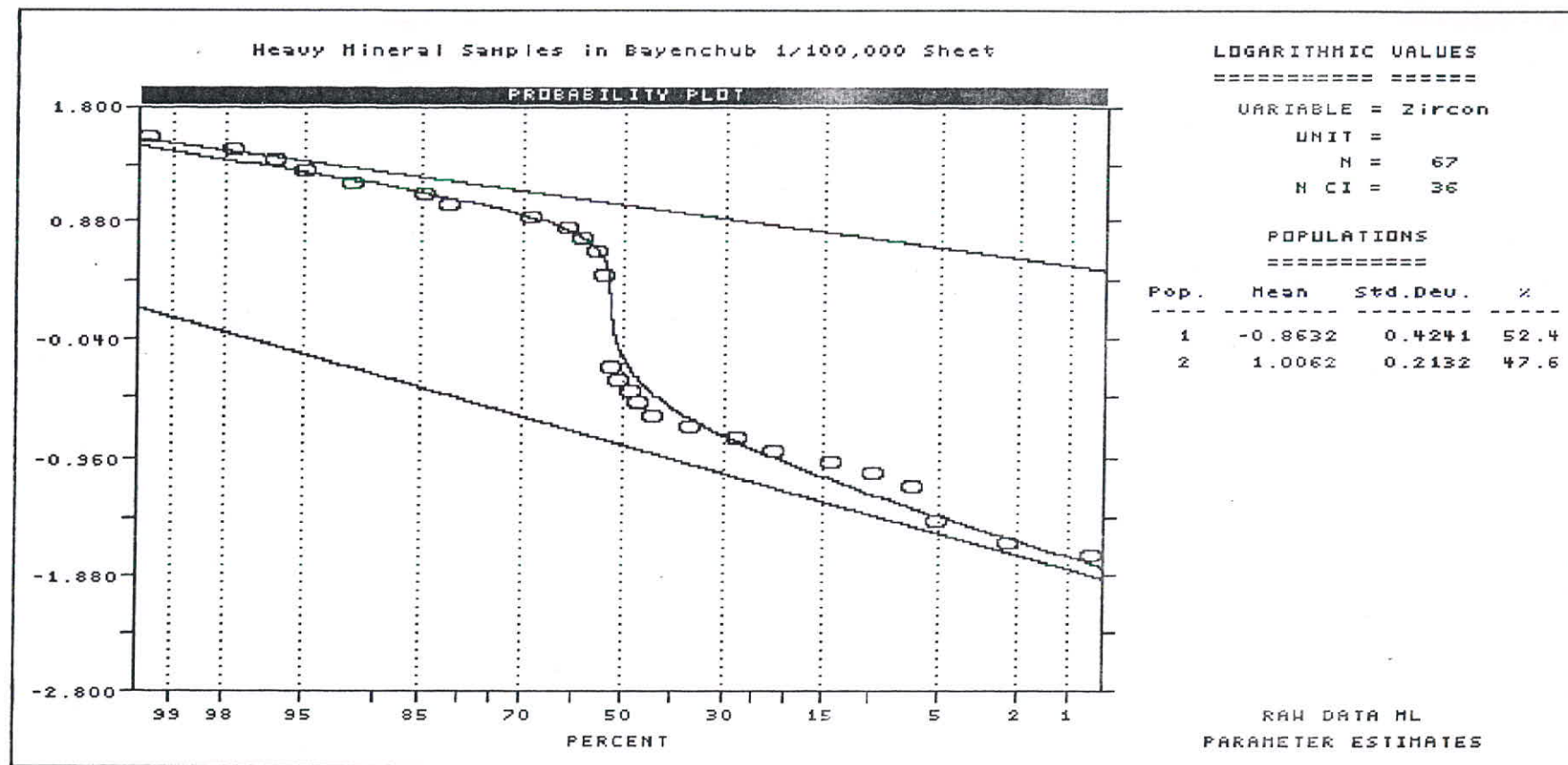
Pop.	Mean	Std.Dev.	%
1	-0.8477	0.2974	81.8
2	1.0106	0.1538	18.2

RAW DATA ML
PARAMETER ESTIMATES

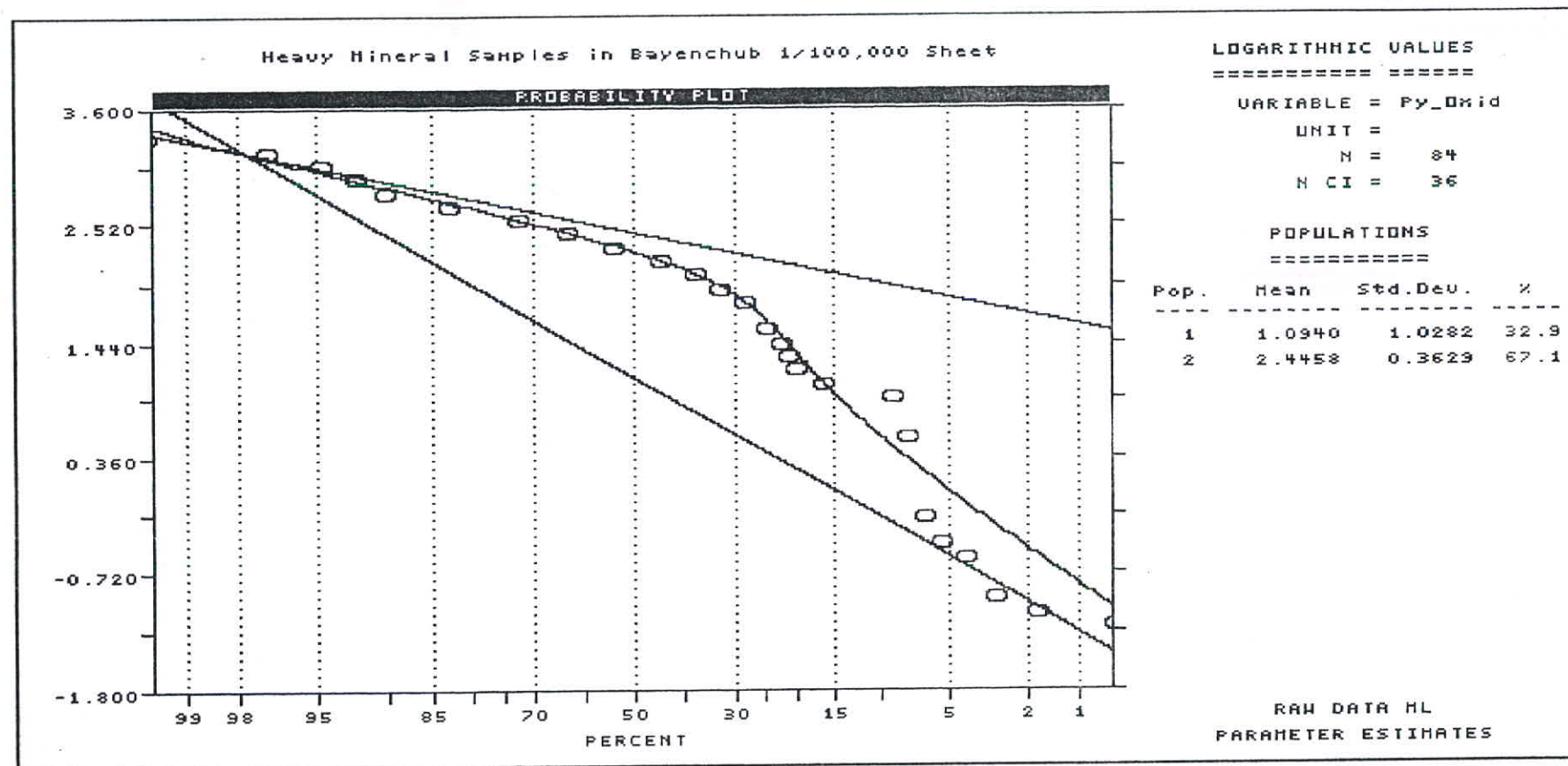
شکل ۷-۳۰: نمودار تفکیک جامعه دومی متغیر کانی سنگین آناتاز



شکل ۷-۳۱: نمودار تفکیک جامعه دومدی متغیر کانی سنگین روتیل

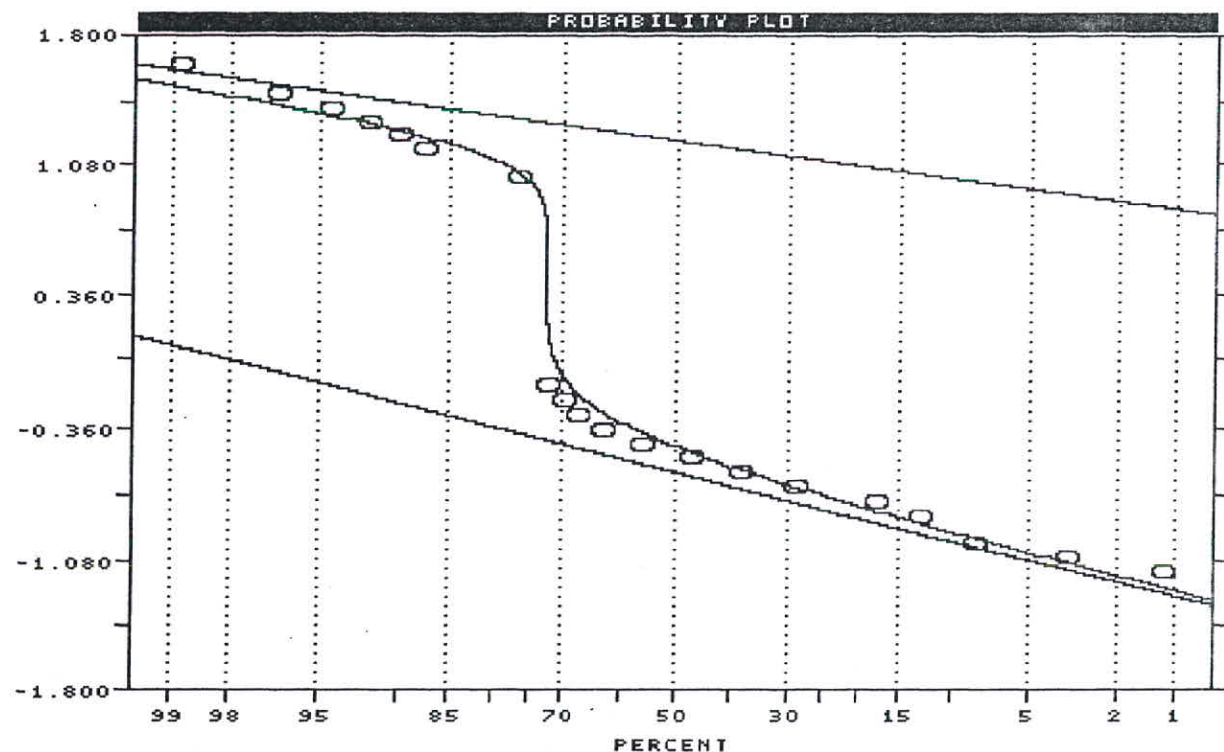


شکل ۷-۳۲: نمودار تفکیک جامعه دومدی متغیر کانی سنگین زیرکن



شکل ۷-۲۳: نمودار تفکیک جامعه دومی متغیر کانی سنگین پیریت اکسید

Heavy Mineral Samples in Bayenchub 1/100,000 Sheet



LOGARITHMIC VALUES

=====

VARIABLE = Scheelite

UNIT = e

N = 43

N CI = 36

POPULATIONS

=====

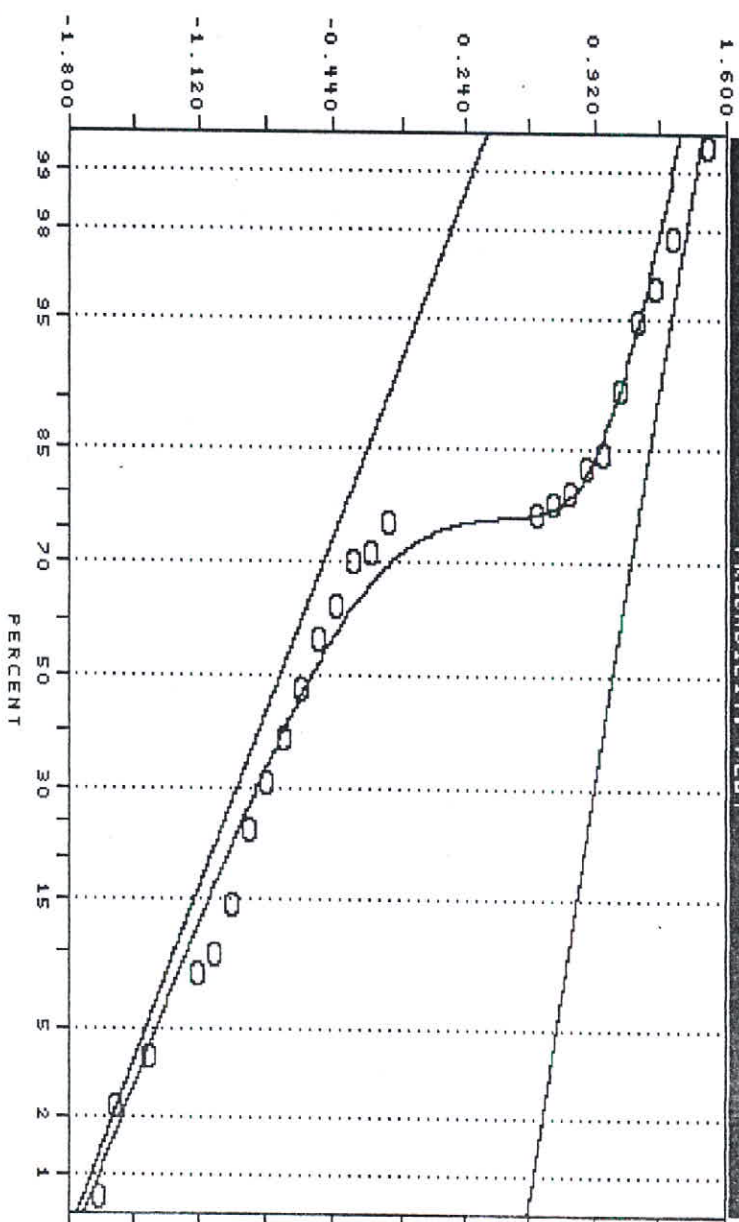
Pop.	Mean	Std. Dev.	%
1	-0.6061	0.2935	72.2
2	1.2130	0.1700	27.8

RAW DATA ML
PARAMETER ESTIMATES

شکل ۷-۳۳: نمودار تفکیک جامعه دومدی متغیر کانی سنگین شلیت

Heavy Mineral Samples in Bayenchub 1/100,000 Sheet

PROBABILITY PLOT



LOGARITHMIC VALUES

VARIABLE = Pyrite

UNIT =

N = 66

N CI = 36

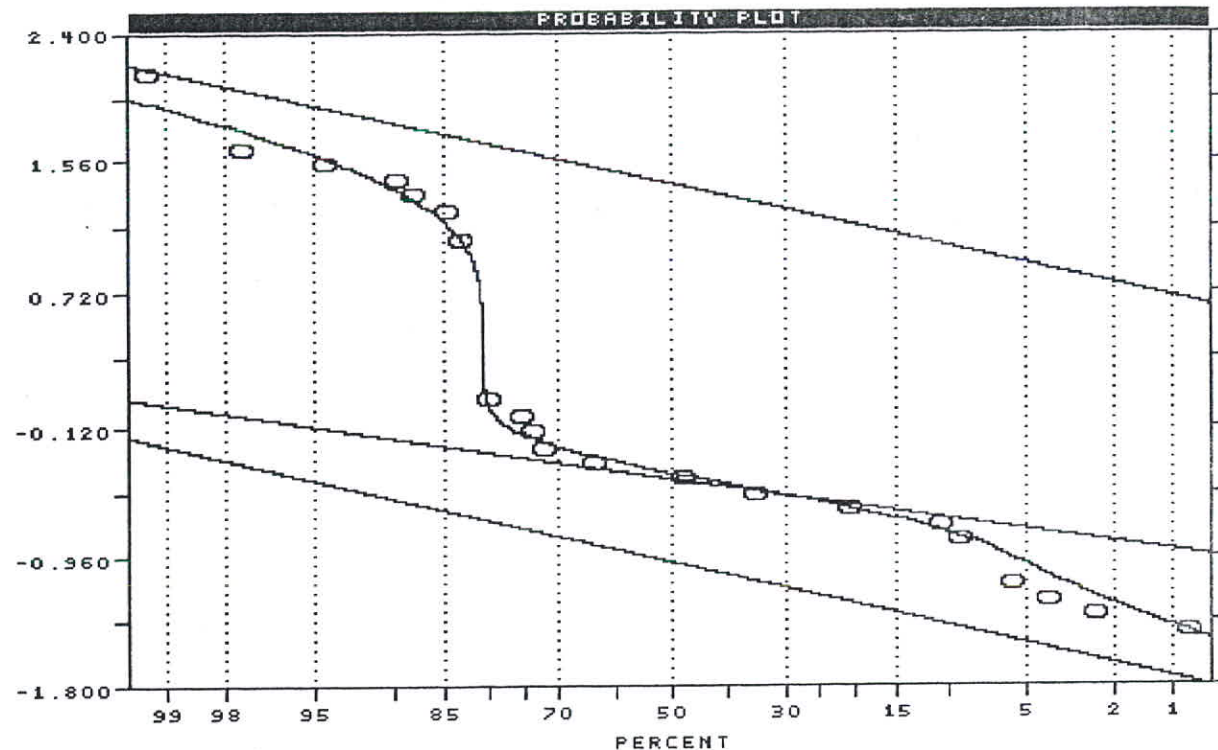
POPULATIONS

Pop.	Mean	Std. Dev.	%
1	-0.7064	0.4225	76.4
2	1.0131	0.1796	23.6

RAM DATA HL PARAMETER ESTIMATES

شکل ۷-۷: نمودار تشکیل جامعه دودی متغیر کانی سنگین پیریت

Heavy Mineral Samples in Bayenchub 1/100,000 Sheet



LOGARITHMIC VALUES

=====

VARIABLE = Cinabre

UNIT =

N = 61

N CI = 36

POPULATIONS

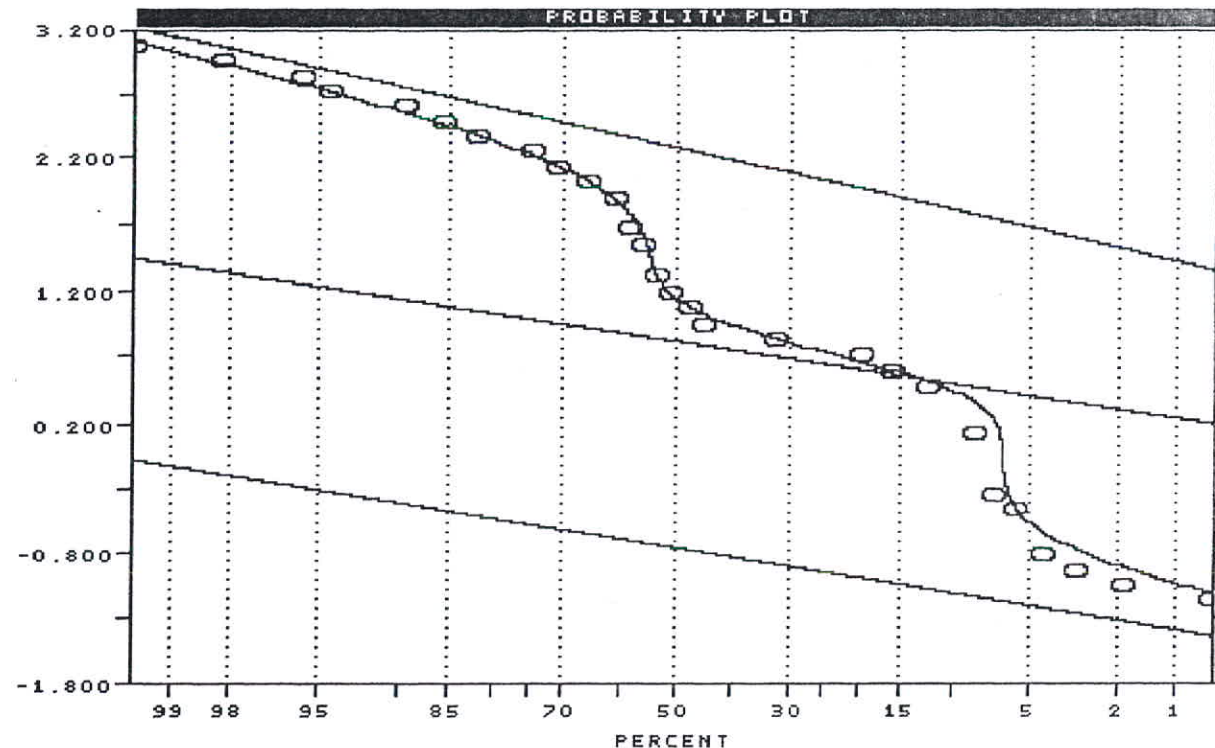
=====

Pop.	Mean	Std.Dev.	%
1	-1.0103	0.3276	9.7
2	-0.4560	0.2022	70.7
3	1.4017	0.3126	19.6

RAW DATA ML
PARAMETER ESTIMATES

شکل ۷-۳۶: نمودار تفکیک جامعه دومی متغیر کانی سنگین سینابر

Heavy Mineral Samples in Bayenchub 1/100,000 Sheet



LOGARITHMIC VALUES

=====

VARIABLE = Epidots

UNIT =

N = 79

N CI = 36

POPULATIONS

=====

Pop.	Mean	Std.Dev.	%
1	-0.7699	0.2724	6.4
2	0.8114	0.2483	47.5
3	2.2734	0.3743	46.1

RAW DATA HL

PARAMETER ESTIMATES

شکل ۷-۲۷: نمودار تفکیک جامعه دومی متغیر کانی سنگین ایدوت

جدول (۷-۱): نتایج تفکیک جوامع دومی و سه مدی آماره‌های مربوطه.

کانی		میانگین	انحراف معیار	درصد فراوانی
مگنتیت	زمینه	۹/۳	۱/۸	۷۹/۴
	حد آستانه‌ای	۴۸۲	۲/۵	۲۰/۶
سروزیت	زمینه	۰/۲۵	۱/۸	۷۲/۴
	حد آستانه‌ای	۹/۹	۱/۷	۲۷/۶
لوکوکسن	زمینه	۰/۱۵	۱/۸	۷۰/۲
	حد آستانه‌ای	۹/۲	۱/۷	۲۹/۸
گارت	زمینه	۰/۱۷	۳/۵	۴۰
	حد آستانه‌ای	۶۵/۴	۵/۹	۶۰
اسفن	زمینه	۰/۱۲	۱/۶۷	۶۹/۶
	حد آستانه‌ای	۵/۳	۲/۰۲	۳۰/۴
آاناتاز	زمینه	۰/۱۴	۲/۶	۵۲/۴
	حد آستانه‌ای	۱۰/۱	۱/۶	۴۷/۶
روتیل	زمینه	۰/۱۸	۱/۷۶	۷۸
	حد آستانه‌ای	۸/۴	۱/۶	۲۲
زیروکن	زمینه	۰/۱۴	۲/۶	۵۲/۴
	حد آستانه‌ای	۱۰/۱	۱/۶	۴۷/۶
پیریت اکسید	زمینه	۱۲/۴	۱۰/۷	۳۲/۹
	حد آستانه‌ای	۲۷۹/۱	۲/۳۱	۶۷/۱
شلیت	زمینه	۰/۲۴	۱/۹۶	۷۲/۲
	حد آستانه‌ای	۱۶/۳	۱/۴۸	۲۷/۸
پیریت	زمینه	۰/۲	۲/۶۴	۷۶/۴
	حد آستانه‌ای	۱۰/۳	۱/۵۱	۲۳/۶
اپیدوت	زمینه	۰/۱۷	۱/۸۷	۶/۴
	حد آستانه‌ای اول	۶/۵	۱/۸	۴۷/۵
	حد آستانه‌ای دوم	۱۸۸	۲/۴	۴۶/۱
سینابور	زمینه	۰/۱	۲/۱	۹/۷
	حد آستانه‌ای اول	۰/۳۵	۱/۶	۷۰/۷
	حد آستانه‌ای دوم	۲۵/۲	۲	۱۹/۶

۷-۲- آنالیز کلاستر متغیرهای کانی سنگین

این روش می تواند به منظور درک ارتباط بین متغیرهای مختلف کانی سنگین مفید واقع شود زیرا نحوه ارتباط پارائتری متغیرهای کانی سنگین را با یکدیگر نشان می دهد. برای تعیین ارتباط پارائتری بین متغیرهای مختلف و انتخاب مناسبترین متغیرها برای رسم نقشه توزیع کانی سنگین، اقدام به آنالیز چند متغیره به روش کلاستر شده است. نتیجه این آنالیز در دندروگرام شکل (۷-۳۸) نشان داده شده است. چنانچه ملاحظه می شود این دندروگرام نامتقارن می باشد که دلالت بر ضعف روابط پارائتری بین متغیرها دارد، گروه هایی که رابطه قابل توجهی با یکدیگر دارند عبارتند از: ۱- آپاتیت، ایلمنیت و آنتاز، ۲- گالن، اولیوینیت، شلیت، گارنت و مگنتیت، ۳- سروزیت، آنگلزیت، سینابر و مالاکیت، ۴- باریت، زیرکن، هماتیت، پیریت اکسید و لیمونیت. متأسفانه طلا ارتباط پارائتری معنی داری با دیگر فازهای کانی سنگین نشان نمی دهد. لازم به ذکر است که از مجموع چهارصد نمونه کانی سنگین برداشت شده در پروژه کردستان که شامل سه برگه باینچوب، تیژتیز، کامیاران و برگه آلوت (به کارفرمایی اداره کل معادن و فلزات استان کردستان) می باشد، برای حدود ۹۰ نمونه، طلا در کانی سنگین گزارش شده است. برای کنترل مقادیر گزارش شده کانی سنگین، اقدام به آنالیز شیمیایی ۶۳ نمونه از جزء غیرمغناطیسی کانی سنگین برای اندازه گیری طلا گردید. خط رگرسیون معرف آن است که مقادیر طلای محاسبه شده برای نمونه های کانی سنگین بطور تقریبی ده تا صدبرابر بیش از مقادیر اندازه گیری شده به روش شیمیائی است، لذا لازم است در مورد مقادیر طلا در کانی سنگین با احتیاط قضاوت نمود. برای توضیح بیشتر می توان به بخش ۱-۳، فصل ۸ گزارش آلوت مراجعه کرد. با توجه به دندروگرام مذکور و نیز با توجه به محدودیت ساخت متغیرها جهت رسم نقشه (سه نقشه برای متغیرهای کانی سنگین) در مجموع اقدام به رسم مقادیر بالای گروه های زیر گردید (نقشه های شماره ۷، ۸ و ۹):

۱- گروه های ۱ و ۴ فوق الذکر.

۲- طلا، بدلیل اهمیت پتانسیل کانی سازی آن در منطقه به عنوان یک متغیر مستقل جهت معرفی مناطق با پتانسیل کانی سازی آن.

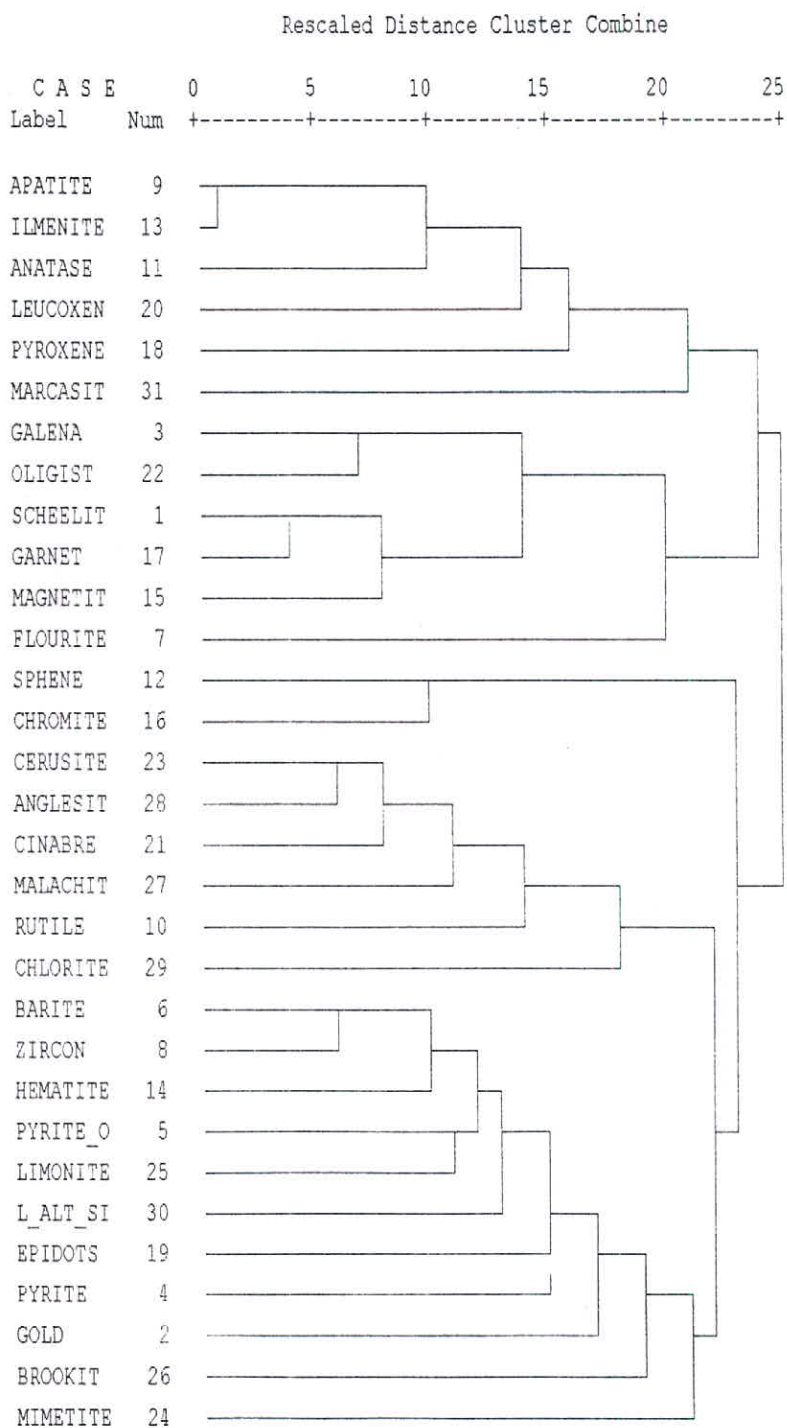
۳- گروه های ۲ و ۳ حاصل از دندروگرام جهت معرفی مناطق کانی سازی.

۸- تخمین شبکه ای و رسم نقشه متغیرهای کانی سنگین

تکنیک تخمین شبکه ای که اساس رسم نقشه ژئوشیمیائی و کانی سنگین را تشکیل

***** HIERARCHICAL CLUSTER ANALYSIS *****

Dendrogram using Average Linkage (Within Group)



شکل ۷-۳۸- دندروگرام متغیرهای کانی سنگین در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ باینچوب.

می دهد در فصول قبلی گزارش تشریح گردیده است. با استفاده از این تکنیک برای پنج متغیر شامل: طلا، V_1 (مجموع آپاتیت، ایلمینیت و آناتاز)، V_2 (مجموع گالن، اولیژیست، شلیت، گارنت و مگنتیت)، V_3 (مجموع سروزیت، انگلزیت، سینابر و مالاکیت) و V_4 (مجموع باریت، هماتیت، پیریت اکسید و لیمونیت) اقدام به رسم نقشه گردید. نقشه متغیر طلا (نقشه شماره ۹) محدوده های زیر 50% ، بین 50% تا 90% ، بین 90% تا $97/5\%$ ، $97/5\%$ تا 99% و 99% به بالا را نمایش می دهد.

نقشه شماره ۹ چهار منطقه آنومال نسبت به متغیر طلا را نشان می دهد، این مناطق عبارتند از: ۱- منطقه گوگجه با وسعت تقریبی $1/5$ کیلومتر مربع که بر آنومالی ژئوشیمیایی آرسنیک انطباق دارد.

۲- منطقه دره دزدان با وسعت تقریبی 4 کیلومتر مربع که بر آنومالی ژئوشیمیایی نقره و قلع انطباق دارد.

۳- منطقه هانه گلان با وسعت تقریبی $1/5$ کیلومتر مربع که بر آنومالی ژئوشیمیایی قلع انطباق دارد.

نقشه شماره ۸ در قسمت شمال بست منطقه ای به وسعت 205 کیلومتر مربع را معرفی می کند که بر آنومالی های ژئوشیمیایی روی، تنگستن، مولیبدن و بیسموت انطباق دارد.

شرح بعضی از این مناطق در قسمت توضیح آنومالی های ژئوشیمیایی آورده شده است.

۹- نتایج حاصل از نمونه های مینرالیزه

(موضوع بند های ۵-۹ و ۶-۹ شرح خدمات)

در بررسی های ژئوشیمیایی ناحیه ای، بدلیل بروز خطاهای 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 کنترلی آنومالی ها می تواند در انتخاب آنومالی های مرتبط با کانی سازی بسیار مفید واقع شود. در این پروژه از طریق برداشت نمونه های کانی سنگین، نمونه های مینرالیزه و آلترو احتمالی در محدوده آنومالی های ژئوشیمیایی، این آنومالی های مقدماتی کنترل گردیدند. در نهایت نتایج حاصل از روش های مختلف در یک مدل مورد بررسی قرار گرفتند و از این طریق مناطق آنومال ارزیابی نهایی شدند. در محدوده برگه

جدول ۷-۲: نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های مینرالیزه احتمالی برداشت شده در فاز کنترل آنومالی های مقدماتی
در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰۰۰ باینچوب

Sample number	Ag ppm	As ppm	Au ppb	B ppm	Cu ppm	Hg ppm	Mo ppm	Pb ppm	Sb ppm	Sn ppm	W ppm	Zn ppm
1016M2	*	*	0.86	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1026M	*	*	2.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1030M1	*	*	460	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1030M2	*	*	11	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1030M3	*	*	5780	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1030M4	*	*	200	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1030M5	*	*	17	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1030M6	*	*	380	*	*	*	*	*	*	*	*	*
217M	*	*	27	*	*	*	*	*	*	*	*	*
248M7	*	*	0.84	*	*	*	*	*	*	*	*	*
248M8	*	*	1.8	*	*	*	*	*	*	*	*	*
248M9	*	*	10	*	*	*	*	*	*	*	*	*
288M2	*	*	63	*	*	*	*	*	*	*	*	*
289M1	*	*	8.6	*	*	*	*	*	*	*	*	*
049M	0.082	41	1.2	*	31	0.036	*	5	1.52	*	*	20
077M1	42.5	8.44	34	*	2150	0.17	*	10000	0.99	*	*	41000
077M2	0.24	4.5	5.6	*	40	0.034	*	53	0.45	*	*	170
077M3	0.066	120	77	*	24	0.042	*	25	7.4	*	*	80
1002M	0.051	8.84	0.79	*	6.4	0.034	*	21.5	0.43	*	*	65
1004M	0.052	2.21	0.82	*	10.4	0.036	*	12	0.49	*	*	20
1008M	0.1	32.3	1.2	*	19	0.036	*	48	3	*	*	85
1010M	0.056	26.8	0.86	*	13	0.036	*	8.2	2.88	*	*	20
1011M1	0.22	4.62	4.3	*	8	0.039	*	13	1.93	*	*	34
1011M2	0.38	17.1	12	*	46	0.036	*	23	1.12	*	*	69
1014M	0.09	20.5	0.6	*	27	0.036	*	32	1.64	*	*	46
1015M	14.5	101	20	*	200	0.86	*	8750	4.26	*	*	2600
1016M1	65.5	519	15	*	1600	1.15	*	11500	741	*	*	2700
1017M1	1.35	1129	30	*	480	0.26	*	600	11.1	*	*	1100
1017M2	0.05	1.77	0.7	*	14	0.078	*	6.1	0.61	*	*	34
1017M3	6.5	179	4.5	*	580	0.22	*	19.5	0.81	*	*	410
1018M	0.15	24.1	4.2	*	25	0.1	*	21.5	4.15	*	*	45
1020M1	13	182	19	*	500	0.18	*	2200	5.3	*	*	810
1021M	0.11	27.2	1	*	19	0.081	*	34	6.2	*	*	70
1025M	0.31	42.8	4.5	*	50	0.042	*	200	5.4	*	*	92
1031M	0.066	20.7	9.8	*	15	0.034	*	11.5	1.19	*	*	24
1038M1	0.4	6.84	1.3	*	68	0.042	*	19	4.7	*	*	44
1038M2	1.1	22.7	2.7	*	10	0.045	*	24	2.94	*	*	34
1039M	0.42	160	3.6	*	400	0.14	*	2000	3.13	*	*	150
1040M	0.16	4612	6.7	*	135	0.084	*	140	3.27	*	*	370
1041M	0.16	51.3	2.4	*	27	0.056	*	27	1.3	*	*	74
1042M1	0.19	6.73	4.3	*	48	0.042	*	68	3.33	*	*	87
1042M2	0.11	2.39	16	*	19	0.036	*	24.5	0.61	*	*	20
1042M3	0.38	10.7	25	*	2500	0.034	*	17	3.49	*	*	190
1043M1	0.09	3.65	1.3	*	13	0.039	*	13.5	1.5	*	*	32
1043M2	0.25	8.26	1.4	*	125	0.036	*	68	1.83	*	*	102
1043M3	0.09	2.05	5.2	*	17	0.036	*	20.5	1.58	*	*	20
18M1	1.5	2380	360	*	1800	0.039	*	460	63.7	*	*	840
18M2	0.09	359	1.5	*	38	0.053	*	8.2	2.54	*	*	92
18M3	0.22	86.6	2	*	76	0.042	*	43	3.43	*	*	112
18M4	0.16	5.93	5.6	*	92	0.039	*	17	2.72	*	*	110
18M5	0.098	9.63	3.3	*	5	0.042	*	44	4.95	*	*	90
201M	0.13	5.53	4	*	27.5	0.036	*	24	0.61	*	*	80
20M1	5	71.2	9.2	*	180	0.13	*	1450	19.2	*	*	420
20M2	0.68	78.7	6.1	*	39.5	0.042	*	205	2.17	*	*	83
248M1	1.35	250	14	*	150	0.063	*	130	7.62	*	*	238
248M2	0.07	6.95	1.1	*	23	0.036	*	13.5	1.48	*	*	3500
248M3	0.21	2.34	2.4	*	123	0.039	*	43	2.15	*	*	180
248M4	0.36	200	200	*	198	0.059	*	12500	1.89	*	*	115
248M5	2.5	100	49	*	1180	0.053	*	115	1.62	*	*	460
248M6	22	31.6	110	*	20000	0.09	*	8000	96	*	*	60000
249M	27	60.4	11	*	80	0.087	*	730	41	*	*	148
256M2	0.81	71.5	17	*	110	0.43	*	660	2.11	*	*	2800
280M1	14	342	31	*	2200	1.23	*	200	3.29	*	*	5800

* نمونه ها برای این عناصر آنالیز نشده اند

ادامه جدول ۷-۲: نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های مینرالیزه احتمالی برداشت شده در فاز کنترل آنومالیهایی

مقدماتی در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰۰۰ باینچوب

Sample number	Ag ppm	As ppm	Au ppb	B ppm	Cu ppm	Hg ppm	Mo ppm	Pb ppm	Sb ppm	Sn ppm	W ppm	Zn ppm
280M2	5.4	274	110	*	56	0.05	*	92	0.81	*	*	105
281M1	0.082	2.11	1.4	*	5.2	0.036	*	5.2	0.69	*	*	74
281M2	0.048	74.1	51	*	98	0.056	*	9.6	74.1	*	*	25
281M3	0.15	227	50	*	100	0.16	*	39	227	*	*	200
285M	1	204	32	*	1700	0.05	*	850	204	*	*	3000
286M1	5	153	6.6	*	6500	0.15	*	310	9.38	*	*	2600
286M3	0.72	47.3	7.2	*	67	0.074	*	62	0.7	*	*	210
287M	0.14	28.5	2.2	*	240	0.052	*	50	7.76	*	*	1200
289M10	17	94	9.8	*	3500	0.11	*	2400	324	*	*	2300
289M2	0.097	4.16	0.62	*	21	0.052	*	12	0.7	*	*	40
289M4	0.046	1.42	0.4	*	10	0.038	*	4.4	0.46	*	*	20
289M5	0.078	365	4.6	*	98	0.05	*	57	49.1	*	*	1500
289M7	0.063	1.6	0.55	*	48	0.05	*	3.2	1.57	*	*	120
289M8	0.03	1.6	0.5	*	2.5	0.035	*	2.5	0.35	*	*	67
289M9	15.5	47.3	9.6	*	450	0.06	*	1500	219	*	*	190
290M	0.12	1488	0.57	*	95	0.042	*	24	1.57	*	*	1200
291M	12	160	20	*	3800	0.15	*	2900	4.16	*	*	1500
292M	30	359	16	*	160	0.63	*	4200	8.1	*	*	3600
301M1	0.13	22.6	0.48	*	26	0.061	*	92	2.67	*	*	69
301M2	1.2	77.5	1.4	*	38	0.083	*	70	6.21	*	*	64
301M3	0.1	23.9	4.6	*	38	0.061	*	54	2.92	*	*	105
318M1	2.1	88.4	2.9	*	110	0.048	*	1550	2.59	*	*	76
318M2	0.17	74.1	0.7	*	34	0.33	*	35	12.7	*	*	40
319M1	0.58	101	2.2	*	3.4	0.093	*	8.4	6.08	*	*	150
319M2	0.21	99.2	13	*	5	0.061	*	32	4.05	*	*	44
040M1	35	1949	14	*	18000	0.14	*	120	47	*	*	3800
040M2	3	6.95	1.2	*	86000	0.059	*	25	51.3	*	*	2000
040M3	0.15	7.98	2.2	*	520	0.045	*	10	0.81	*	*	150
040M4	0.092	3.25	0.99	*	46	0.041	*	10	1.7	*	*	900
041M	0.056	7.18	0.82	*	180	0.045	*	4.9	0.51	*	*	55
043M1	0.048	27.9	0.38	*	31	0.047	*	9	0.35	*	*	22
043M2	0.03	2.79	0.32	*	16	0.037	*	3	0.32	*	*	20
043M3	0.29	8.55	1980	*	21	0.1	*	8.1	1.32	*	*	44
043M4	0.48	14	51	*	14	0.06	*	4.8	1.76	*	*	87
043M5	6.5	1254	110	*	100	0.065	*	100	5.26	*	*	20
709M1	0.035	2.62	0.8	*	5.8	0.053	*	9	0.54	*	*	44
709M2	0.054	2.56	0.68	*	32	0.047	*	5.2	0.84	*	*	72
709M3	0.066	157	2.1	*	66	0.05	*	24	1.19	*	*	74
715M	0.031	3.99	1.3	*	2.9	0.077	*	3.6	0.57	*	*	36
784M1	0.032	6.44	0.55	*	10	0.042	*	4.9	0.3	*	*	20
784M2	0.056	5.53	0.55	*	12	0.049	*	25	1.81	*	*	20
785M	0.14	11.3	9.5	*	28	0.043	*	29	1.7	*	*	34
786M	5.2	271	20	*	140	0.069	*	560	7.56	*	*	340
787M	0.076	5.42	25	*	48	0.051	*	4.6	1.51	*	*	92
789M	0.098	4.5	28	*	4.8	0.041	*	6.4	0.24	*	*	41
78M1	0.19	12.7	28	*	39	0.06	*	3.1	1.38	*	*	25
78M2	0.079	8.84	730	*	41	0.052	*	8.6	0.35	*	*	35
750M	0.063	3.14	970	*	8.6	0.047	*	16	0.86	*	*	72
791M1	0.068	1.94	850	*	9.4	0.042	*	32	0.35	*	*	21
791M2	0.088	4.45	71	*	100	0.051	*	15	2.24	*	*	75
791M3	0.98	68.4	67	*	150	0.056	*	320	6.48	*	*	35
794M1	0.82	9.29	83	*	36	0.058	*	42	0.49	*	*	50
794M2	0.42	4.62	27	*	170	0.05	*	3.2	0.35	*	*	21
794M3	0.15	3.93	26	*	32	0.05	*	13	0.65	*	*	26
795M	0.04	1.14	24	*	9.1	0.04	*	11	0.32	*	*	20
1037M1	0.07	*	*	10	9.1	*	1.23	6.4	*	4.7	0.5	92
1037M2	0.07	*	*	47	45	*	0.58	3	*	2.8	0.5	75
1027M	0.088	*	58	*	32	0.05	21.6	8.5	*	*	10.5	84
289M3	0.081	11.3	*	*	16	*	*	5.4	0.62	*	*	56
289M6	0.14	279	*	*	170	0.053	*	50	*	*	*	1300

* نمونه ها برای این عناصر آنالیز نشده اند

۱:۱۰۰،۰۰۰ باینچوب و در محدوده آنومالی های ژئوشیمیایی مقدماتی (۱٪ و ۲/۵٪ بالای جامعه) ۱۳۱ نمونه سنگی از زون های مینرالیزه و دگرسان شده احتمالی برداشت گردید. این نمونه ها در محدوده زون های آنومالی بخصوص از مناطق شیرد، میلونیتی، اطراف رگه ها، اکسید آهنی بر جا و یا از قطعات مینرالیزه در کف آبراهه ها برداشت گردیده است. از این میان ۱۲۳ نمونه جهت آنالیز شیمیایی به آزمایشگاه شرکت توسعه علوم زمین فرستاده شده است که نتایج آن در جدول (۷-۲) آورده شده است. تعداد ۱۰ نمونه سنگی جهت مطالعات اشعه ایکس و تعیین کانی های حاصل از دگرسانی احتمالی به آزمایشگاه XRD سازمان زمین شناسی کشور فرستاده شده است که نتایج آن در جدول (۷-۳) آورده شده است. نتایج حاصل از مطالعات XRD می تواند در تشخیص تیپ دگرسانی های وابسته به مناطق آنومالی مورد استفاده قرار گیرد. چنین داده هایی در مدلسازی مناطق آنومالی و رتبه بندی آنها حائز اهمیت فراوان است. چنانکه از جدول (۷-۳) برمی آید تیپ آلتراسیونهای موجود در

جدول (۷-۳): نتایج XRD نمونه های آلتره برداشت شده در فاز کنترل آنومالی ها در برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ باینچوب.

شماره نمونه	کانی ها	تیپ آلتراسیون ممکن
17A	کلسیت + کوارتز + کانی های رسی	کربناتی، سیلیسی، آرژیلیتی (?)
78A ₂	کوارتز + مسکویت (سریسیت) + فلدسپات (پلاژیوکلاز سدیک، آلیت* (?). (به صورت جزئی).	سیلیسی، سریسیتی آلیتی
78A ₃	ژپس + کوارتز	سیلیسی، ژپسی
248A	کوارتز + مسکویت (سریسیت) + فلدسپات (پلاژیوکلاز سدیک، آلیت* (? + کلریت + سریسیت	سیلیسی، آلیتی، کلریتی
286A	کوارتز + فلدسپات (پلاژیوکلاز سدیک، آلیت* (? + کلریت + سریسیت	سیلیسی، آلیتی، کلریتی
289M ₃	کوارتز + فلدسپات کلسیک + سریسیت + کلریت	سیلیسی، سریسیتی
289M ₆	کوارتز + گوتیت + لامونیت + مونت مریونیت + کانولینیت	سیلیسی، گوتیتی، زئولیتی
791A	دولومیت + کلسیت + کوارتز	کربناتی، سیلیسی
1018A	کلسیت + کوارتز + مونت مریونیت + کانولینیت	کربناتی، سیلیسی، آرژیلیتی
1037A	کوارتز + فلدسپات (پلاژیوکلاز سدیک، آلیت* (?)	سیلیسی، آلیتی

۱- دو نمونه آلتره جهت آنالیز شیمی نیز فرستاده شده اند. (289M₆ و 289M₃)

*- طبق مذاکرات خصوصی با آقای مهندس تقوی کارشناس محترم بخش XRF اغلب فلدسپات های گزارش شده از نوع پلاژیوکلاز سدیک (آلیت) است.

محدوده‌های تحت بررسی به ترتیب عبارتند از: سیلیسی، کربناتی، آلبیتی، سریستی، آرژیلیتی، کلریتی، گوتیتی، ژئولیتی و ژپسی. البته نوع آرژیلیتی ممکن است مورد بحث باشد زیرا تشکیل آن به طریق هوازگی نیز محتمل است. از ترکیب این مشاهدات با مشاهدات روی زمین می‌توان دریافت که دگرسانی‌های تیپ سیلیسی، کربناتی و آلبیتی انواع معمول در کل برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب می‌باشند. البته در کنار روستای افراسیاب در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ باینچوب یک زون بزرگ پروپیلیتی تشخیص داده شده است.

۱۰- آنالیز ویژگی نمونه‌های مینرالیزه (موضوع بند ۹-۷ شرح خدمات)

این آنالیز جهت رتبه‌بندی اهمیت اکتشافی نمونه‌ها و عناصر (متغیرهای ژئوشیمیایی) صورت می‌پذیرد. این آنالیز عناصر کانساری را از جهت پتانسیل کانی‌سازی آنها رتبه‌بندی می‌کند. جدول (۴-۷) رتبه‌بندی نمونه‌ها را بر حسب اهمیت اکتشافی آنها به طور نزولی نشان می‌دهد. اعداد مربوط به رتبه هر یک از نمونه‌ها و متغیرها براساس رتبه‌های معادل ۱، ۲ و ۳ بترتیب برای کانی‌سازی کانساری، کانی‌سازی غنی شده و کانی‌سازی پراکنده و عقیم هر یک از عناصر در نمونه‌ها محاسبه گردیده است. بدینصورت که در ماتریس "نمونه - عنصر" مقدار فراوانی یک عنصر یا در حد کانی‌سازی کانساری، یا در حد کانی‌سازی غنی شده و یا در حد کانی‌سازی پراکنده بوده است. در اینصورت برای هر یک بترتیب اعداد ۱، ۲ و ۳ در ماتریس ذکر شده قرار داده می‌شود. ماتریس حاصل یکبار برای متغیرهای عنصری و یکبار برای نمونه‌ها مورد آنالیز ویژگی می‌گرفت. داده‌های این جدول معرف آنستکه بیشترین امتیاز کسب شده برای کانی‌سازی در نمونه $248M_6$ با $42/14$ امتیاز و کمترین آن یعنی صفر در چندین نمونه مشاهده می‌شود.

بمنظور تعیین پتانسیل کانی‌سازی نسبت به عناصر کانساری در برگه ۱/۱۰۰,۰۰۰ باینچوب، برای عناصر نیز آنالیز ویژگی صورت گرفته است که نتیجه آن در جدول (۷-۵) آمده است. داده‌های این جدول معرف آنستکه بیشترین پتانسیل کانی‌سازی در نمونه‌های مینرالیزه متعلق به طلا با امتیاز $114/73$ و بترتیب Zn با $55/81$ ، Pb با $47/07$ ، Cu با $44/27$ ، As با $29/26$ و Sb با $5/2$ امتیاز در رده‌های پایین تر قرار می‌گیرند. امتیاز عناصر Hg و Ag در این آنالیز صفر می‌باشد که نشان از عدم وجود پتانسیل کانی‌سازی این عناصر دارد. وجود فلزات پایه Pb ، Zn و Cu در ردیف‌های دوم تا چهارم دلالت بر پتانسیل کانسارهای این فلزات دارد که به مراتب بیشتر از برگه آلوت است. دو عنصر As و Sb با ضریب همبستگی متوسط تا ضعیف با طلا می‌توانند ردیابهای آن تلقی شوند.

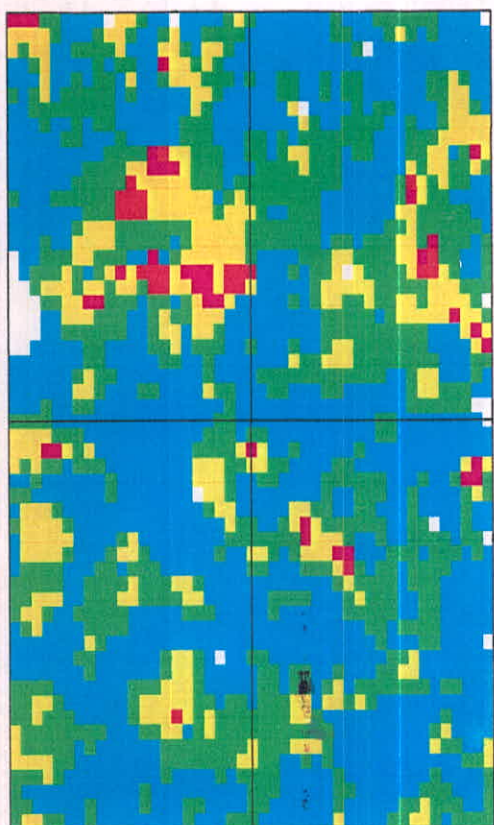
جدول ۷-۴- نتایج آنالیز ویژگی برای نمونه های مینرالیزه بر اساس حدود ژئوبرگ [۱۰]

در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ باینچوب

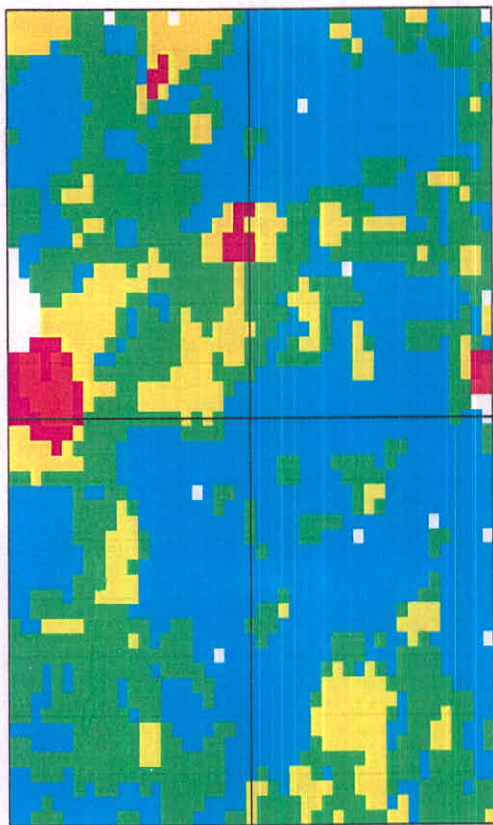
Row	Sample No.	Rank of Score	Row	Sample No.	Rank of Score	Row	Sample No.	Rank of Score
1	248M6	42.14	51	78M1	10.44	101	289M4	0.00
2	040M1	31.58	52	794M2	10.44	102	289M7	0.00
3	18M1	30.94	53	794M3	10.44	103	289M8	0.00
4	077M1	30.79	54	795M	10.44	104	301M1	0.00
5	292M	27.22	55	1040M	9.80	105	301M2	0.00
6	248M4	27.20	56	287M	6.32	106	301M3	0.00
7	1016M1	26.12	57	289M5	6.32	107	318M2	0.00
8	291M	25.32	58	040M4	6.32	108	319M1	0.00
9	043M5	25.06	59	289M6	6.32	109	040M3	0.00
10	280M1	22.54	60	1039M	5.83	110	041M	0.00
11	1015M	22.25	61	20M1	5.83	111	043M1	0.00
12	285M	21.07	62	289M9	5.83	112	043M2	0.00
13	1030M1	20.88	63	318M1	5.83	113	709M1	0.00
14	1030M3	20.88	64	1016M2	0.00	114	709M2	0.00
15	1030M4	20.88	65	1026M	0.00	115	709M3	0.00
16	1030M6	20.88	66	248M7	0.00	116	715M	0.00
17	286M2	20.88	67	248M8	0.00	117	784M1	0.00
18	077M3	20.88	68	248M9	0.00	118	784M2	0.00
19	280M2	20.88	69	289M1	0.00	119	785M	0.00
20	281M2	20.88	70	049M	0.00	120	1037M1	0.00
21	043M3	20.88	71	077M2	0.00	121	1037M2	0.00
22	043M4	20.88	72	1002M	0.00	122	1027M	0.00
23	78M2	20.88	73	1004M	0.00	123	289M3	0.00
24	790M	20.88	74	1008M	0.00			
25	791M1	20.88	75	1010M	0.00			
26	791M2	20.88	76	1011M1	0.00			
27	791M3	20.88	77	1014M	0.00			
28	794M1	20.88	78	1017M2	0.00			
29	289M10	20.20	79	1017M3	0.00			
30	1017M1	19.36	80	1018M	0.00			
31	1020M1	17.58	81	1021M	0.00			
32	258M2	17.58	82	1025M	0.00			
33	286M1	16.00	83	1031M	0.00			
34	040M2	16.00	84	1038M1	0.00			
35	249M	13.60	85	1038M2	0.00			
36	290M	13.27	86	1041M	0.00			
37	1042M3	13.11	87	1042M1	0.00			
38	248M5	13.11	88	1043M1	0.00			
39	248M2	12.65	89	1043M2	0.00			
40	1030M2	10.44	90	1043M3	0.00			
41	1030M5	10.44	91	18M2	0.00			
42	217M	10.44	92	18M3	0.00			
43	1011M2	10.44	93	18M4	0.00			
44	1042M2	10.44	94	18M5	0.00			
45	248M1	10.44	95	201M	0.00			
46	281M3	10.44	96	20M2	0.00			
47	319M2	10.44	97	248M3	0.00			
48	786M	10.44	98	281M1	0.00			
49	787M	10.44	99	286M3	0.00			
50	789M	10.44	100	289M2	0.00			

جدول ۵-۷: نتایج آنالیز ویژگی برای متغیرهای ژئوشیمیایی در نمونه های مینرالیزه بر اساس حدود ژئیزبرگ در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ باینچوب

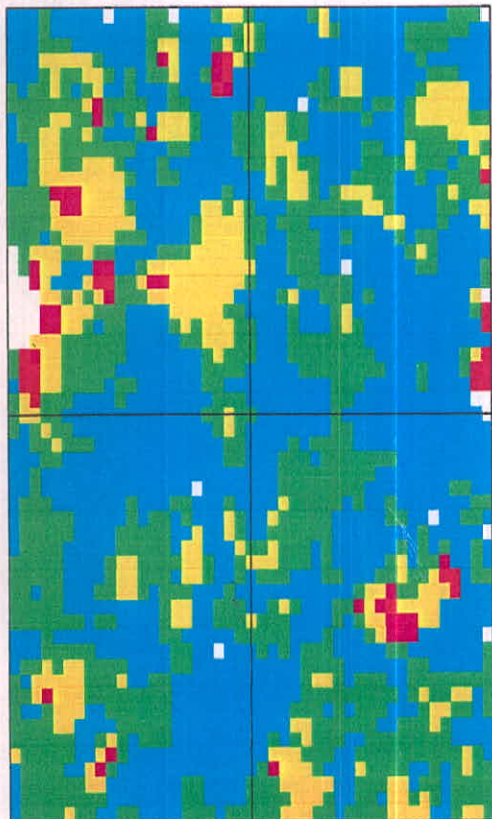
Variables	Rank of Score
Au	114.73
Zn	55.81
Pb	47.07
Cu	44.27
As	29.26
Sb	5.20
Ag	0.00
Hg	0.00



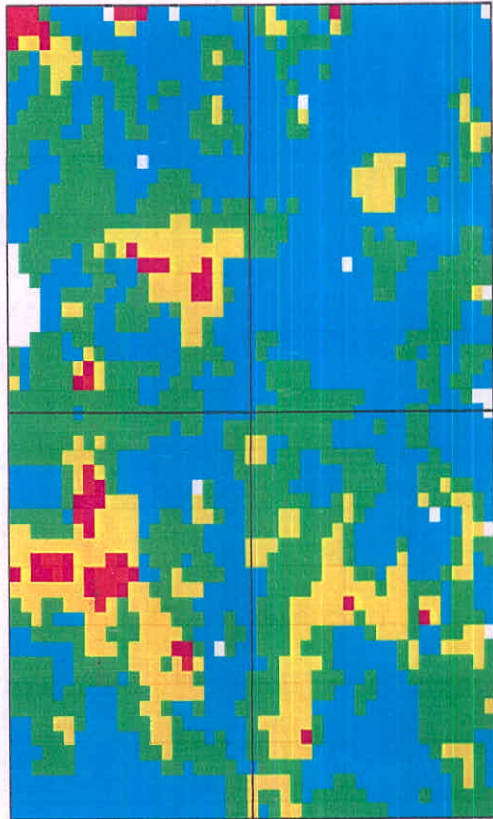
Grid Distirbution Map of Ag.



Grid Distirbution Map of As.

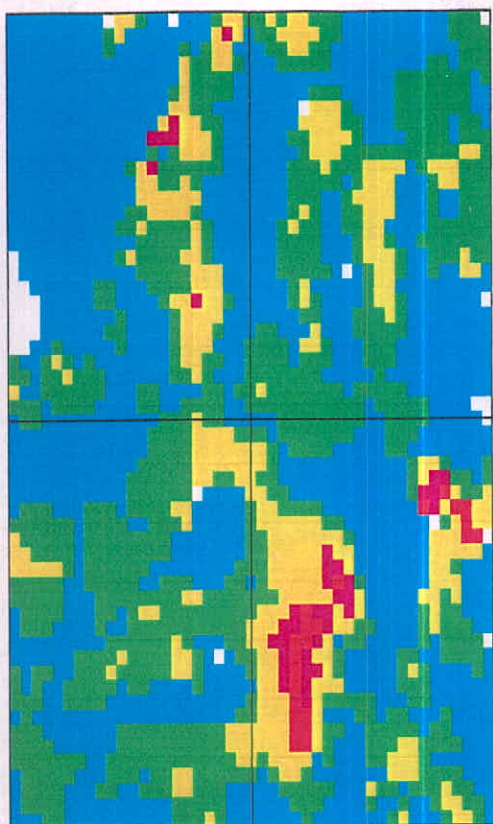


Grid Distirbution Map of Au.

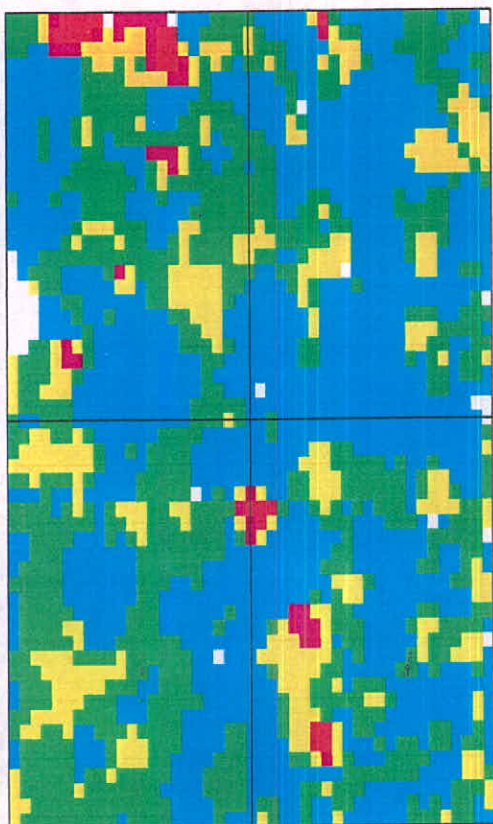


Grid Distirbution Map of Ba.

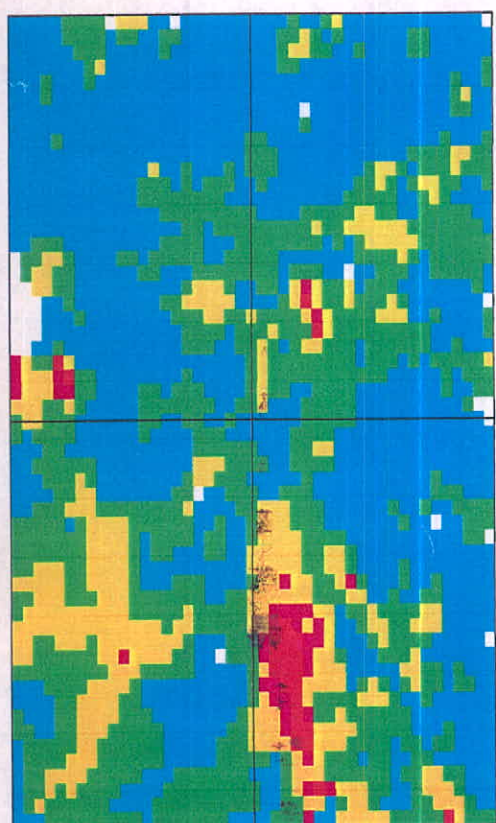
Fig : 7-39



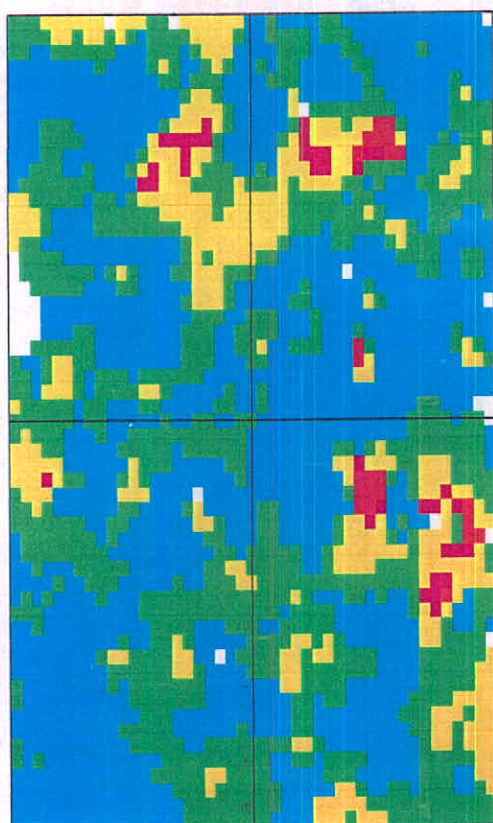
Grid Distirbution Map of Be.



Grid Distirbution Map of Bi.

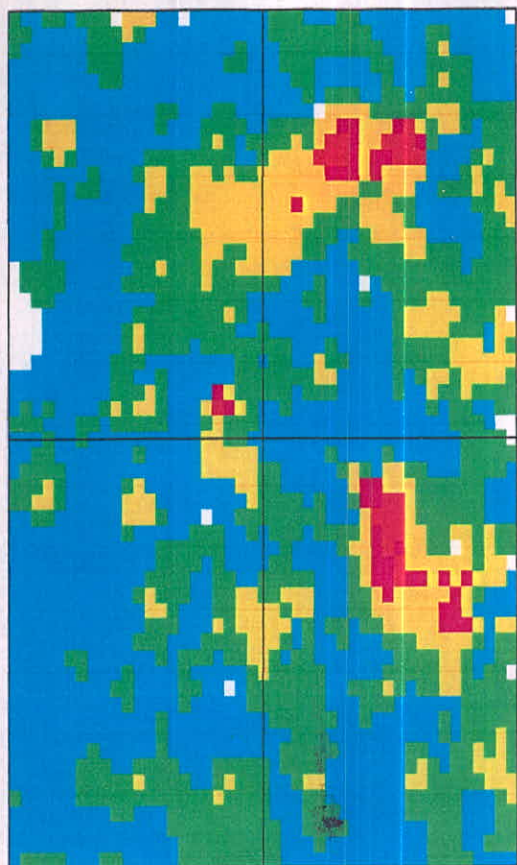


Grid Distirbution Map of B.

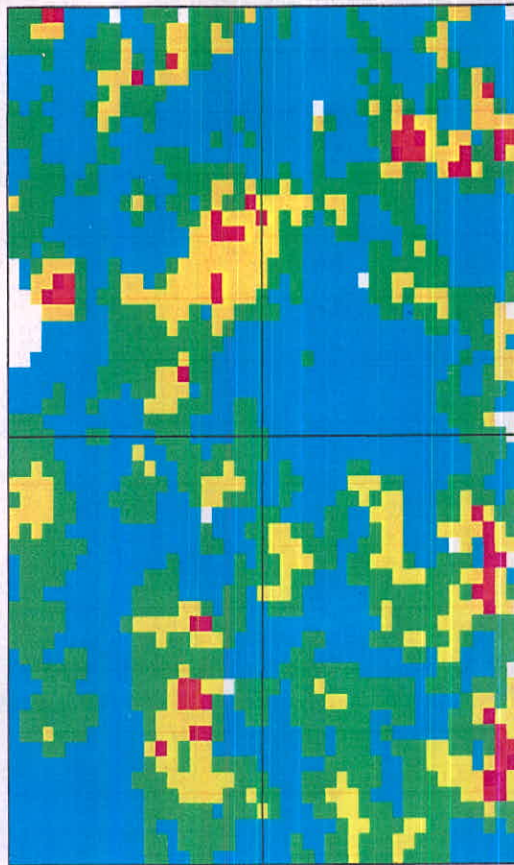


Grid Distirbution Map of Co.

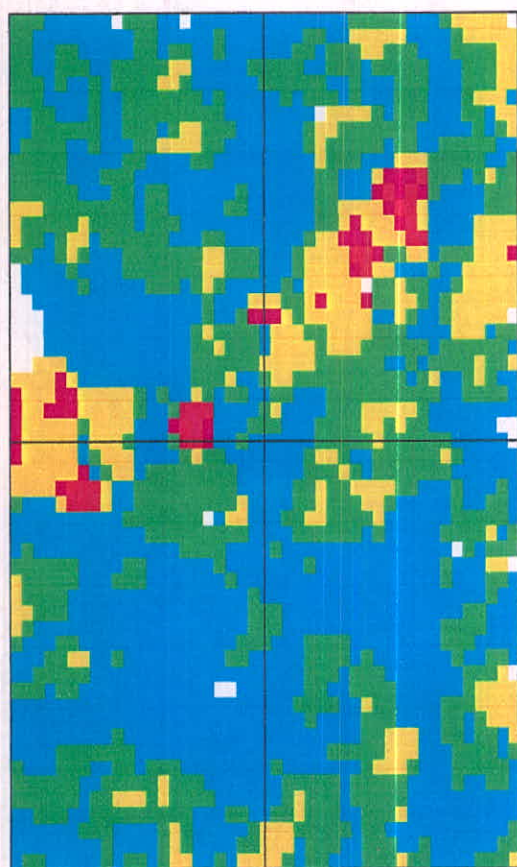
Fig : 7-40



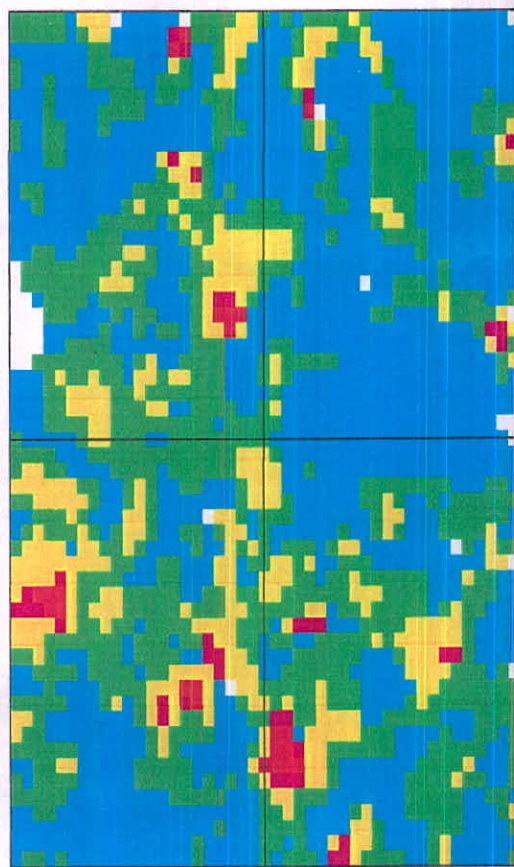
Grid Distirbution Map of Cr.



Grid Distirbution Map of Cu.

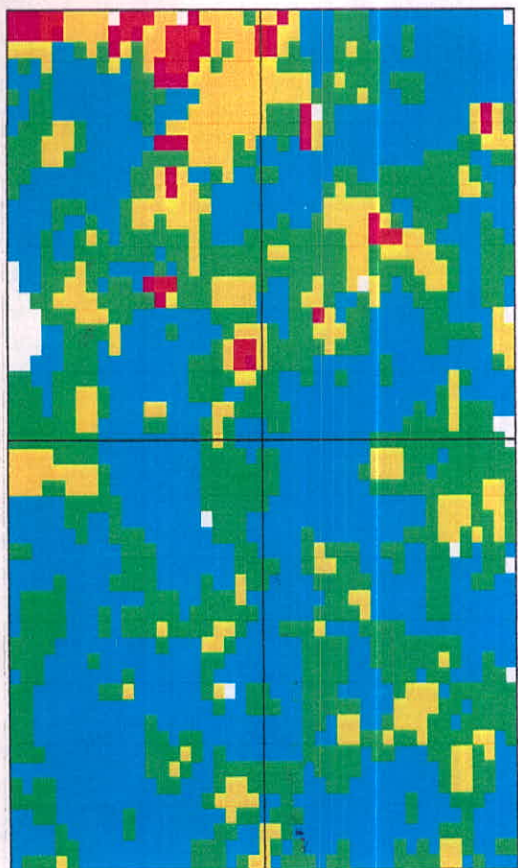


Grid Distirbution Map of Hg.

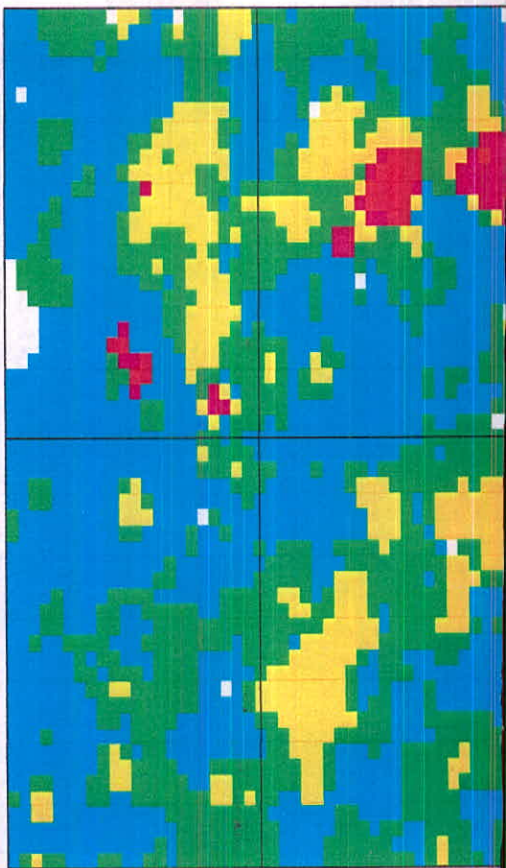


Grid Distirbution Map of Mn.

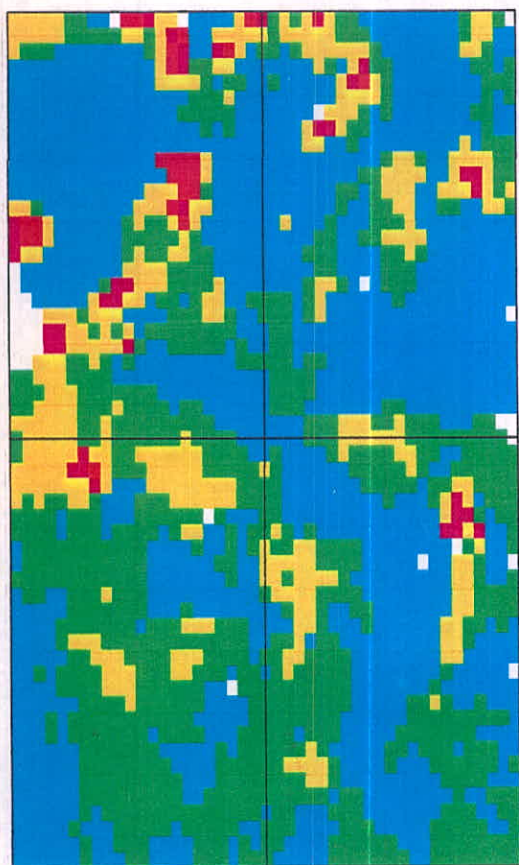
Fig : 7-41



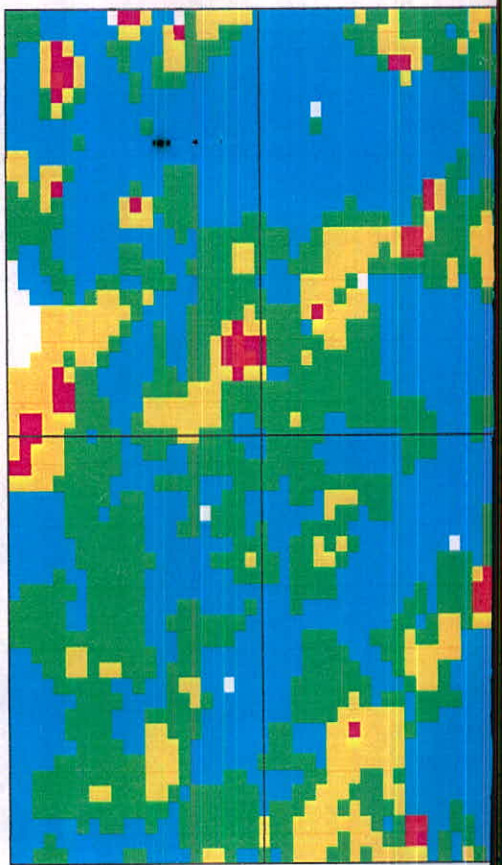
Grid Distirbution Map of Mo.



Grid Distirbution Map of Ni.

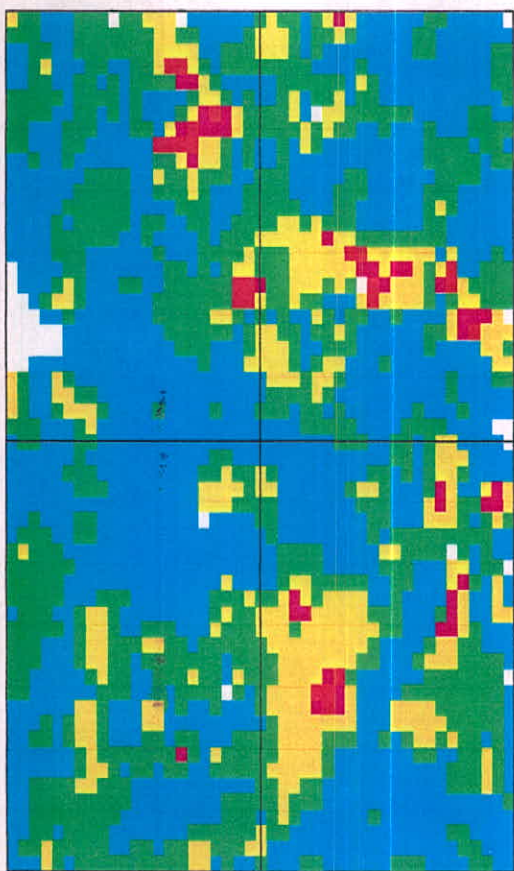


Grid Distirbution Map of Pb.

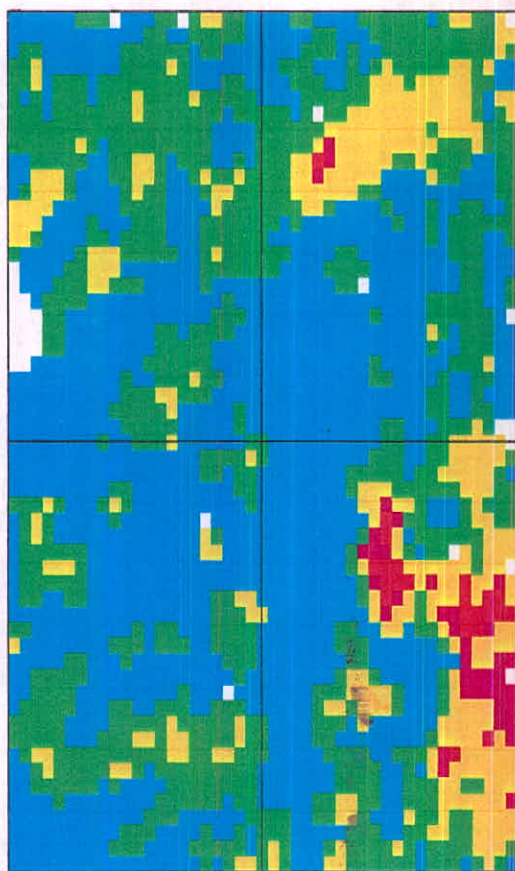


Grid Distirbution Map of Sb.

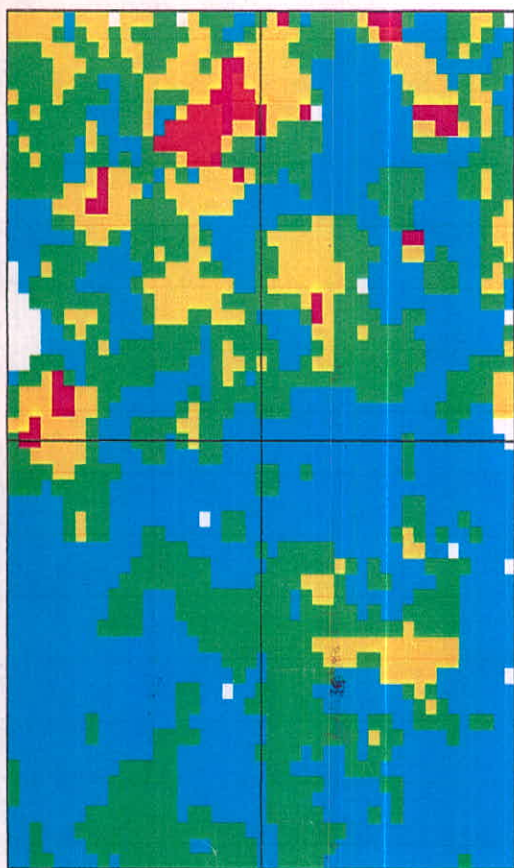
Fig : 7-42



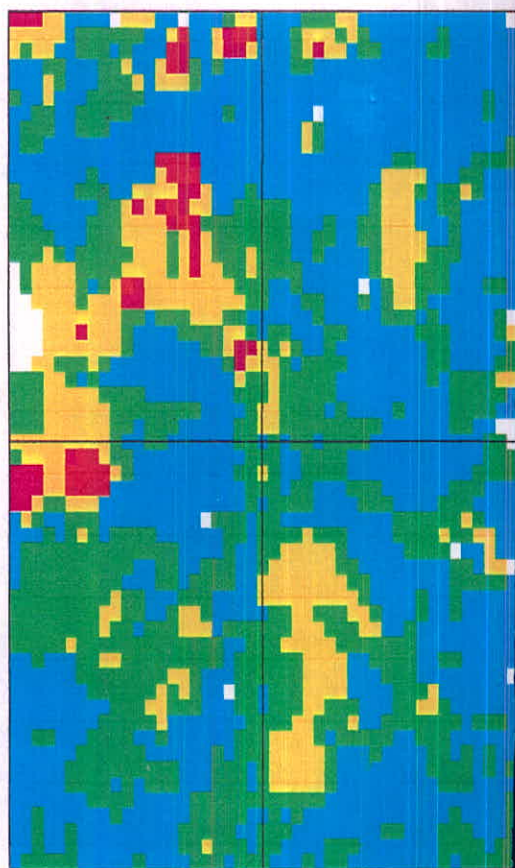
Grid Distirbution Map of Sn.



Grid Distirbution Map of Sr.



Grid Distirbution Map of W.



Grid Distirbution Map of Zn.

Fig : 7-43

۱- مطالعه تغییر پذیری دانسیته گسلها و امتداد آنها

(موضوع بند ۱۰ شرح خدمات)

۱-۱۱- مقدمه

بررسی ارتباط کانی سازی با توسعه زونهای شکسته شده در شرح خدمات آمده است. از آنجایی که در تشکیل بسیاری از کانسارها سیالات کانه ساز نقش اساسی دارند و برای حرکت آنها نیاز به کانالهایی در ابعاد مختلف (میکروسکوپی تا ماکروسکوپی) می باشد (*Plumbing System*) و از طرفی توسعه چنین سیستمهایی از مجاری در زونهای شکسته شده (چه در مناطق کششی و چه در مناطق فشاری) محتمل تر است، لذا مطالعه زونهای شکسته شده و مقایسه نقشه توزیع آنومالی های ژئوشیمیایی و کانی سنگین با نقشه توزیع شکستگی ها می تواند در ارزیابی آنومالیا مفید واقع شود. نکته اساسی در این مورد آن است که زمان تشکیل شکستگی در این خصوص بسیار با اهمیت است، زیرا تنها شکستگیهایی که قبل از فعال شدن پدیده کانی سازی توسعه یافته باشند می توانند در ایجاد کانالها و مجاری لازم جهت حرکت سیالات کانه ساز و تشکیل کانسارهای اپی ژنتیک هیپوژن مؤثر باشند. بنابراین شکستگی هایی که بعد از کانی سازی توسعه می یابند فقط می توانند در توسعه هاله های ثانوی آنها و تشکیل زون غنی شدگی اکسیدی و یا احیائی از نوع اپی ژنتیک سوپرژن مؤثر واقع شوند. البته توسعه شکستگی های نوع اخیر موجب تسهیل در فرآیند اکسیداسیون عناصر کانساری و در نتیجه افزایش قابلیت تحرک آنها و نهایتاً توسعه هاله های ثانویه آنها نیز خواهد شد.

از آنجایی که در بررسیهای اکتشافی ناحیه ای در مقیاس ۱/۱۰۰،۰۰۰ اندازه گیری شکستگی ها امکان پذیر نیست. لذا توصیه شده است تا از طریق مطالعه دانسیته گسلها به محدوده زونهایی که احتمال توسعه سیستم شکستگی ها در آنها بیشتر است دست یافت. بدیهی است در زونهای کششی ممکن است شکستگی هایی توسعه یابند که همراه با گسلش نباشند. و در صورت وجود این چنین مناطقی با توجه به بحث فوق این مناطق به غلط فاقد سیستم شکستگی در نظر گرفته می شوند.

۱۱-۲- روش مطالعه

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

- ۱- انتقال گسلهای موجود در نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ به روی کالک.
- ۲- انتخاب مبدأ مختصات در گوشه جنوب غربی برگه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰.
- ۳- رسم شبکه مربعی به مساحت یک کیلومتر مربع برای نقشه زمین شناسی. بدین ترتیب برای هر برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ حدود ۲۵۰۰ سلول به مساحت یک کیلومتر مربع مشخص می گردد.
- ۴- اندازه گیری طول گسلهای موجود در هر واحد شبکه و سپس محاسبه حاصل جمع آنها بازاء واحد سطح. در مورد گسلهایی که دارای امتداد مختلف هستند، طول آنها بدون در نظر گرفتن امتدادشان در نظر گرفته می شود، زیرا اثر آنها در ایجاد شکستگی ها مشابه فرض می شود. این حاصل جمع طول گسلها به مرکز همان واحد شبکه نسبت داده می شود.
- ۵- اندازه گیری آزمون گسلهای مختلف موجود در هر واحد شبکه و سپس رسم رز دیاگرام آنها و تحلیل نتایج حاصل. بنابراین آزمون مربوط به یک گسل نمی باشد بلکه این نوعی آزمون وزن دار است و متناسب با طول یک گسل وزن پیدا می کند. باتوجه به مراتب فوق رز دیاگرام مربوطه نسبت به طول گسلها وزن دار است.
- ۶- مطالعه آماری مجموع طول گسلها و سپس رسم نقشه توزیع آن در هر برگه.
- ۷- کاربرد نقشه توزیع سیستم شکستگی ها در مدل سازی آنومالی های ژئوشیمیایی مربوطه.

۱۱-۳- داده های خام

پس از انجام مراحل مشروح در بندهای ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ فوق، نتایج مربوط به مجموع طول گسلها همراه با مختصات هر سلول و همچنین آزمون آنها در جداول جداگانه ای خلاصه شد (جدول ۴ و ۵ بر روی CD). در جدول ۴ 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 آزمون ها نسبت به طول گسلها رز دیاگرام وزن دار آنها رسم می شود.

۱۱-۴- پارامترهای آماری مجموع طول گسلها

(موضوع بندهای ۱۰-۱ و ۱۰-۳ شرح خدمات)

در محدوده برگه ۱۰۰،۰۰۰/۱ باینبجوب از حدود ۲۵۰۰ واحد شبکه، در ۸۴۳ واحد شبکه می توان مجموع طول گسلها را اندازه گیری کرد که فقط حدود ۷/۳۳٪ مساحت تحت پوشش را شامل می شود. شکل (۷-۴) هیستوگرام توزیع دانسیته گسلها را بر حسب متر بر کیلومتر مربع نشان می دهد. همانطور که ملاحظه می شود این کمیت توزیع فراوانی نزدیک به لاگ نرمال با چولگی مثبت دارد. متوسط طول گسلهای موجود در واحدهای شبکه دارای گسل، ۱۳/۱۰۲۳ متر می باشد. حداقل طول گسل موجود در یک واحد شبکه دارای گسل ۵۰ متر و حداکثر آن ۴۰۵۰ متر بوده است. مع الوصف با چنین تغییرات شدید دامنه اندازه گیریها، ضریب تغییرات این متغیر حدود ۴/۶۸٪ است زیرا دامنه فوقانی آن محدود به تعداد اندکی است. رقم معادل ۷۵٪ فراوانی، حدود ۱۳۱۲ متر می باشد. شکل این تابع توزیع کمی غیرعادی است به طوری که فراوانی سلول هایی تا حدود ۱۰۰۰ متر گسل در کیلومتر مربع بعد از یک افت اولیه افزایش می یابد و سپس فراوانی آنها برای مقادیر بالاتر از حدود ۱۲۰۰ متر بر کیلومتر مربع گسل یک مرتبه کاهش شدید نشان می دهد به طوری که حالت انفصال در آن دیده می شود.

۱۱-۵- پارامترهای آماری امتداد گسلها

(موضوع بندهای ۱۰-۲ و ۱۰-۳ شرح خدمات)

شکل (۷-۴) هیستوگرام توزیع امتداد شکستگی ها (آزیموت آن ها) 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 بین 30° تا 40° قرار دارد. یک حد نسبتاً ضعیف دیگر در 120° تا 130° درجه ظاهر می شود که تقریباً عمود بر امتداد اول است. یک امتداد نیز در این شکل مشاهده می شود. امتداد شمال غربی - جنوب شرقی مربوطه به مجموعه گسل های معکوس - رانده زاگرس است که بیشتر در بخشهای جنوب و جنوب غربی نقشه گسترش دارد. اما در بخش های مرکزی و شمالی راستاهای فرعی شمال شرقی - جنوب غربی و شمالی جنوبی بیشترین گسترش را دارد. احتمالاً این راستاها فرعی ناشی از فعالیت مجدد گسل های پی سنگ زاگرس است.

بنابراین تا آنجا که به امتداد این گسلها در محدوده این برگه مربوط می شود توسعه

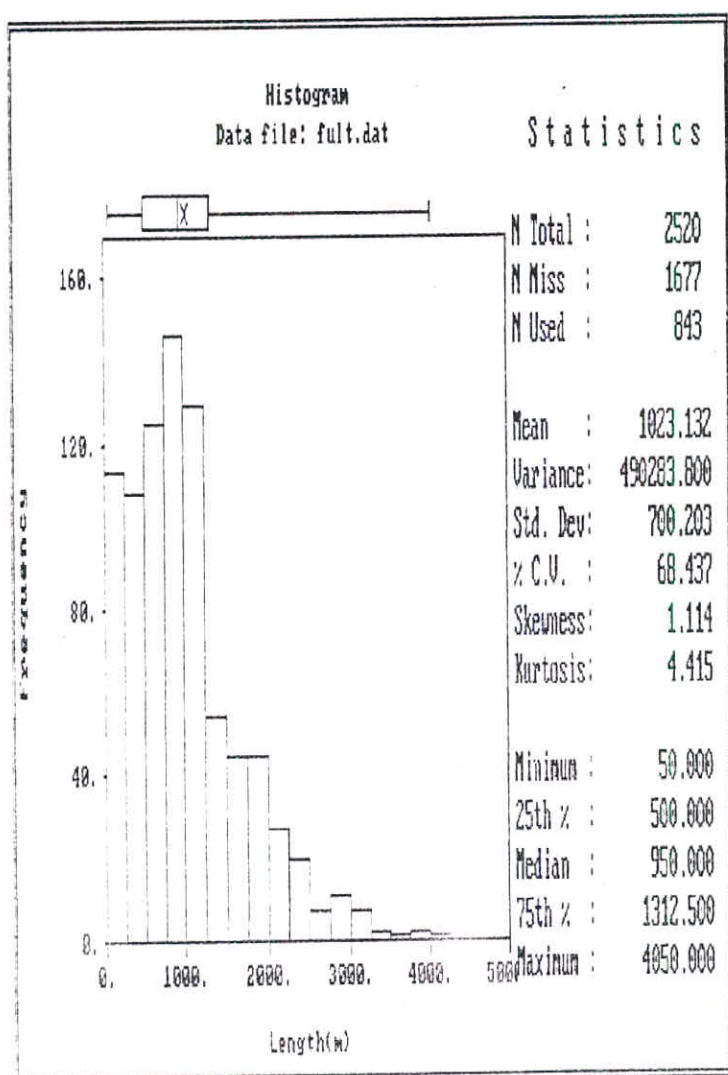


Fig : 7-44

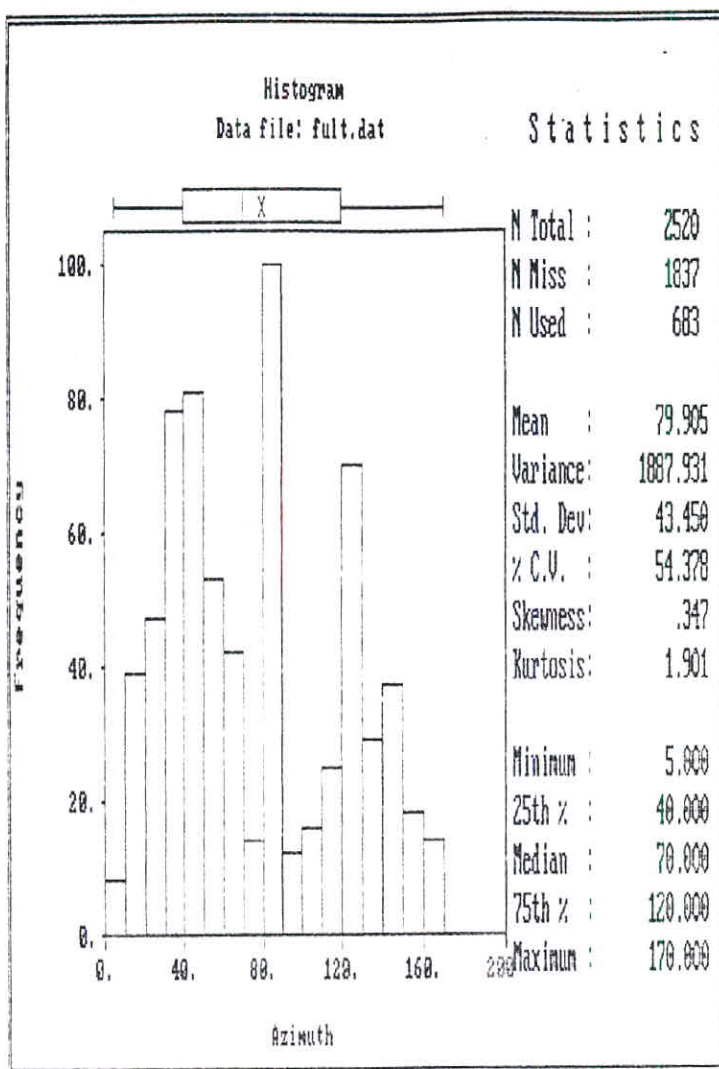


Fig : 7-45

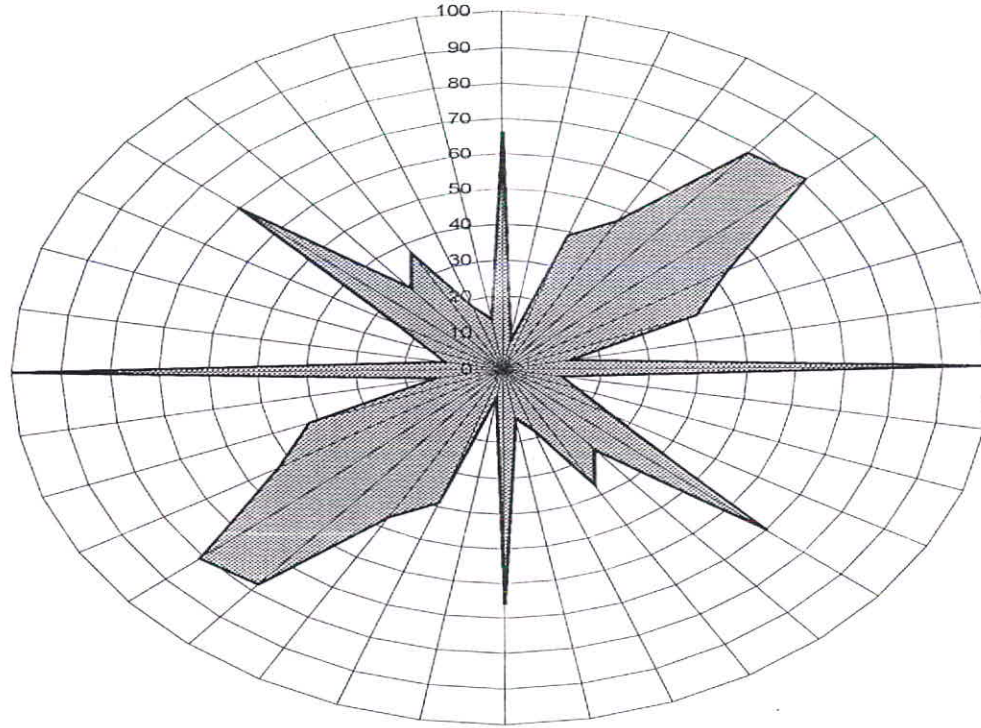


Fig.7-46:Rose Diagram of Fault Azimuth Frequency in Bayenchub 1/100,000 Sheet.

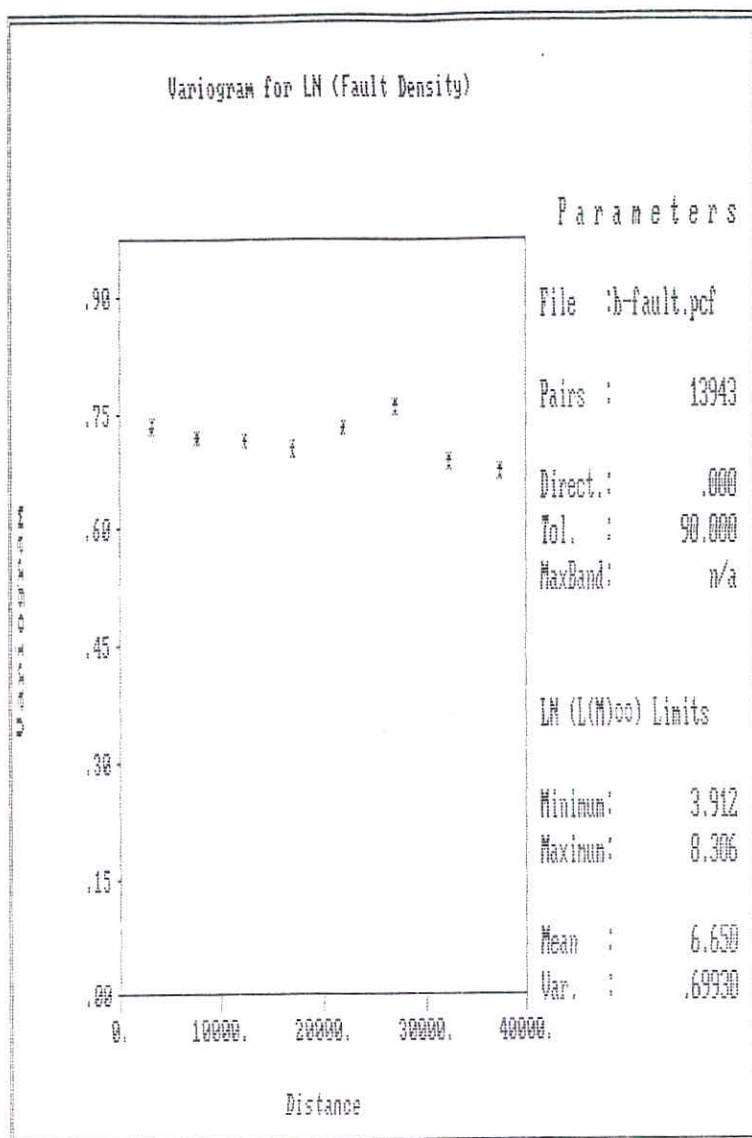


Fig : 7-47

گسلها و به تبع آن امتداد زونهای با شکستگی بیشتر از روندهای تکتونیکی ناحیه ای تبعیت می کنند. شکل (۷-۴۶) رز دیاگرام داده های امتدادی مربوط به گسلها را نشان می دهد که تا حدودی منعکس کننده آنیزوتروپی امتدادی آنها می باشد. این شکل معرف آن است که در امتداد 30° تا 40° (± 10 درجه) تعداد گسلها چشمگیر است. قابل توجه است که این رز دیاگرام بر اساس ۷۴۹ امتداد مختلف اندازه گیری شده ترسیم شده است. در مجموع این رز دیاگرام معرف آن است که رخداد های تکتونیکی این برگه کمی پیچیده تر از برگه آلوت است.

۱۱-۶- رسم نقشه دانسیته گسلها

شکل (۷-۴۷) واریوگرام دانسیته گسلها را برای ۱۳۹۴۳ جفت داده نشان می دهد. داده های موجود در این شکل معرف آن است که کل واریوگرام را مولفه تصادفی (ناگت) تشکیل می دهد، که این امر نشان می دهد که داده های مربوط به شکستگی های برگه $1:100,000$ باینچوب فاقد فضایی می باشند. ناچار برای تخمین های لازم از روشهای آمار کلاسیک کمک گرفته شد، که در این میان روش عکس فاصله با توان دوم بهترین جواب را داده است. نتیجه این تحلیلها در نقشه شماره ۱۰ آورده شده است. در مدل سازی آنومالی ها از این نقشه بالای تعیین موقعیت آنومالی نسبت به زون شکستگی استفاده می شود.

۱۱-۷- انطباق محدوده آنومالی های ژئوشیمیایی با محدوده زون های با شکستگی زیاد

همان گونه که در نقشه شماره ۱۰ ملاحظه می شود زونهای با شکستگی بالا در اکثر قسمت های برگه $1:100,000$ باینچوب پراکنده شده اند. (بجز در قسمت جنوب شرقی برگه $1:100,000$ هزارکانیان قسمت جنوب غربی برگه $1:50,000$ بست و شمال غرب برگه $1:50,000$ اسلام دشت). در سه محدوده ذکر شده احتمالاً دانسیته کم شکستگی ها به دلیل پوشیده شدن رخنمون های سنگی بوسیله آبرفت ها بوده است. در کل بدلیل استفاده از نقشه $1:100,000$ انطباق خوبی بین آنومالی های ژئوشیمیایی و مناطق با شکستگی بالا برقرار است.

فصل هشتم

مدل سازی آنومالیهای ژئوشیمیائی

(موضوع بند ۱۱ شرح خدمات)

۱- روش کار

یکی از معضلات بررسیهای اکتشافی ژئوشیمیائی، انتخاب مناطق امیدبخش و اولویت بندی آنها برای کارهای نیمه تفصیلی است. ریشه مشکلات مربوط به این کار آن است که ملاک ژئوشیمیائی معینی برای این کار تعریف نشده است و اگر هم تعریف شود ممکن است نتواند بطور مؤثر بکار برده شود، زیرا مجموعه داده های ژئوشیمیائی، گاهی سنگین و نمونه های مینرالیزه و آلتراسیون، تا زمانی که در چهار چوب یک مدل کلی مورد سنجش قرار نگیرد و میزان سازگاری کلیه مشاهدات مشخص نشود، از اعتبار لازم برای تصمیم گیری برخوردار نخواهد بود و تکیه بر آنها می تواند ریسک عملیات اکتشافی را بالا برده و پیامدهای ناخوشایندی را به همراه داشته باشد.

برقراری چنین مدلی در اکتشافات ناحیه ای در مقیاس $1/100,000$ نیاز به کسب اطلاعاتی در زمینه های ناحیه ای و محلی دارد. اطلاعات ناحیه ای که هاله های ثانوی را در بر می گیرد 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 هاله های ثانوی است که شامل ویژگیهای محیط آنومالی از قبیل پدیده های ماگمائی، دگرگونی و رسوبی فعال در محدوده آنومالی و همچنین شرایط زمین شناسی ساختمانی محدوده آنومالی، پاراژنزهای ژئوشیمیائی 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. اگر بخواهیم اطلاعات فوق را، که شامل بیش از ۱۲۰۰ ویژگی تعیین شده است، برای ۹۳ تپ کانسار مدل سازی شده به کار ببریم، نیاز به نرم افزاری است که قادر باشد براساس منطق خاصی از روی ویژگیهای معلوم در محل گسترش یک آنومالی معین محتمل ترین تپ

کانسار احتمالی وابسته به مجموعه خواص مشاهده شده را پیشنهاد نماید. مناسبترین منطق برای این کار، منطقی است که در آن هر کانسار مانند شیئی با خواص و ویژگیهای معین احتمال پذیر مورد مطالعه قرار گیرد. بنابراین در محل هر آنومالی، تعدادی از خواص که مورد اندازه گیری قرار گرفته است، بعنوان خواص احتمالی آن شیئی معلوم می باشد. وجود هر یک از خواص در اثبات تشابه با کانساری معین، از امتیاز تعیین شده ای برخوردار است و نبود آن خاصیت در رد آن کانسار نیز امتیاز تعیین شده معینی دارد. با توجه به مراتب فوق می توان با مطمئن بودن از وجود بعضی از خواص و نبود بعضی از خواص، محتمل ترین تیپ کانسار وابسته را پیش بینی کرد که بیشترین سازگاری و کمترین ناسازگاری را با مجموعه خواص مشاهده شده در محل توسعه آنومالی داشته باشد. چون در مورد بعضی از خواص نه به وجود و نه به نبود آن اطمینان کافی در دست نیست، لذا لازم است در نرم افزار مورد نظر حق انتخاب دیگری به مفهوم خاصیت تعیین نشده وجود داشته باشد که در سنجش سازگاری و ناسازگاری مجموعه خواص بی اثر باشد.

بالاترین امتیاز کاربرد چنین مدلی این است که پس از رتبه بندی آنومالیاها براساس سازگاری آنها با تیپ معینی از کانسارها، عملیات اکتشافی احتمالی 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 محتمل ترین تیپ کانسار دارا می باشد، انجام می پذیرد.

۲- مدل سازی

در محدوده برگه ۱/۱۰۰،۰۰۰ باینچوب، پس از رسم نقشه های تک متغیره و چند متغیره (شامل PN ، فاکتوری و آماره U) و انتخاب مناطق دو و نیم درصد بالای فراوانی و کنترل آنومالیاها به روشهای مختلف و کسب اطلاعات گوناگون، اقدام به مدل سازی محدوده آنومالی های مهم شده است که در بندهای بعدی به شرح هر یک خواهیم پرداخت.

۲-۱- مقدمه

مدل سازی آنومالی های ژئوشیمیایی یکی از مهم ترین موضوعاتی است که در دهه گذشته در زمینه اکتشافات ژئوشیمیایی مطرح شده است و بسرعت مسیر تحول خود را می گذراند. مدل سازی آنومالی های ژئوشیمیایی را می توان مانند هر نوع مدل سازی دیگری

در زمینه های مهندسی، نوعی روش ساده سازی دانست که موجب سهولت در شناخت واقعی تر پدیده ها و رخدادها (برای مثال کانی سازی از تیپ خاصی) می شود. بدیهی است هر نوع مدل سازی با نوعی ساده سازی همراه است که ممکن است موجب بروز خطا گردد. ریشه این خطا می تواند در ارتباط با نادیده گرفتن عناصر و عوامل جزئی تر باشد. در مقابل این نقطه ضعف هر مدلی نقطه قوتی دارد و آن این است که ارتباط عناصر و عوامل اصلی یک پدیده و یا رخداد با مدل سازی روشن تر و شفاف تر می شود، زیرا امکان سنجش درجه سازگاری و ناسازگاری عناصر و عوامل موجود در یک رخداد (برای مثال مجموعه خواص مشاهده شده در یک تیپ کانی سازی معین) با مدل سازی فراهم می گردد.

اگر داده های معرف یک تیپ خاصی از کانی سازی که در واقع مجموعه خواص آن تیپ کانی سازی است، در یک محیط معینی یافت شود می تواند دلالت بر رخداد آن تیپ کانی سازی داشته باشد. چنانچه خاصیتی بیگانه نسبت به مجموعه خواص فوق نیز مشاهده شود با مدل سازی می توان به بی اهمیت بودن آن پی برد. برعکس اگر در مجموعه خواص سازگار از یک تیپ معین کانی سازی جای یک یا چند خاصیت خالی باشد، می توان برای یافتن احتمالی آنها و تأیید و یا تکذیب مدل به جستجوی هدف دار پرداخت. این جستجوی هدف دار خمیرمایه اصلی در طراحی برنامه اکتشافی برای فاز بعدی است. بنابراین بدون مدل سازی نمی توان به تخمین قابل قبولی از احتمال پیدایش یک تیپ کانسار خاص (وابسته به مجموعه مشاهدات تجربی) در یک محیط زمین شناسی معین پرداخت. از نظر تاریخیچه مدل سازی باید گفت که در گذشته مدل سازی کانسارها بیشتر براساس ژنز آنها صورت می گرفت و بدین دلیل کارایی اکتشافی لازم را دارا نبود. ولی امروزه مدل سازی کانسارها بیشتر بر اساس منطق ابجکت اورینتدی است که در آن اساس کار بر وجود یا عدم وجود ویژگی های مشترک معین قرار دارد. براساس این منطق هر تیپ کانسار خاص مانند شیئی می ماند که بوسیله مجموعه ای از خواص معین شناخته می شود، با این نگرش که پیدایش هر یک از خواص در این مجموعه حالت قطعی نداشته بلکه احتمال پذیر است و امکان بود و نبود آن با عددی بین صفر تا یک بیان می شود. چنین نگرش احتمال پذیری استفاده از منطق فازی (Fuzzy Logic) را در مدل سازی کانسارها اجتناب ناپذیر می سازد. به طور خلاصه انگیزه اصلی مدل سازی آنومالی های ژئوشیمیایی ارتباط دادن آنها از جنبه آماری با نوع خاصی از کانی سازی است تا درجه سازگاری و ناسازگاری خواص اندازه گیری شده و

مشاهدات مختلف مانند آنومالی های تک عنصری و پیدایش کانیهای سنگین خاص و انواع خاصی از دگرسانی ها در سنگ درونگیر معین با سن معین مورد سنجش قرار گیرد. از این طریق می توان آن دسته از خواص ژئوشیمیایی، کانی سنگین، هوازدگی، دگرسانی، سنگ درونگیر و غیره که به طور تصادفی در مجموعه خواص مشاهده شده در یک ناحیه ثبت گردیده اند را شناخت و سپس آنها را بعنوان خواص ناسازگار از مجموعه خواص مشاهده شده حذف کرد.

چنین منطقی موجب تصفیه مؤثر آنومالی های ژئوشیمیایی وابسته به کانی سازی از انواع دیگر می شود که خود موجب افزایش احتمال کشف و کاهش هزینه های اکتشافی می گردد. بنابراین با نسبت دادن یک مجموعه از آنومالی های ژئوشیمیایی ثبت شده در یک منطقه به مدل خاصی می توان برای هر یک از ویژگی های کمی و کیفی آن با تکیه به مقدار پارامترهای مشابه در مدل استاندارد، تخمین های لازم را با دقت کافی بعمل آورد.

۲-۲- مدل های عددی

ویژگی های هر تیپ کانسار را می توان به دو گروه تعیین کننده و عادی تقسیم کرد. ویژگی های تعیین کننده شامل آن دسته از خواصی است که وجودشان در اثبات یک مدل خاص کانی سازی و یا نبودشان در رد یک مدل خاص کانی سازی می تواند مؤثر باشد. خواص عادی یک کانسار خواصی است که بود و نبودش در اثبات و یا رد یک مدل معین نقشی ندارد. از آنجا که اهمیت "بود" یک خاصیت و یا "نبود" آن در مقایسه با خواص دیگر، در اثبات یا رد یک تیپ معینی از کانی سازی یکسان نیست، لذا لازم است برای وجود یک خاصیت (و یا نبود آن) در اثبات (و یا رد) یک مدل کانی سازی وزن معینی انتخاب گردد. این وزنها از طریق محاسبات آماری روی ۳۶۰۰ کانسار شناخته شده در جهان بدست آمده و توسط کاکس و سینگر (۱۹۸۶) و بلیس (۱۹۹۲) ارائه گردیده است. در این پروژه مدل سازی آنومالی های ژئوشیمیایی عمدتاً براساس وزن های فوق است که در یک مجموعه نرم افزاری بنام ODM جمع آوری شده است.

۲-۳- مدل سازی آنومالی های ژئوشیمیایی در برگه باینچوب

داده های به کار رفته در مدل سازی هر آنومالی شامل موارد زیر است: سکانس سنگهای رخنمون دار در منطقه در برگیرنده آنومالی، سنگ درونگیر آنومالی، سن سنگ درونگیر آنومالی، انواع دگرسانی های احتمالی در محدوده آنومالی، پاراژنهای ژئوشیمیایی در محدوده آنومالی، ترکیب کانه ها و کانیاها در جزء کانی سنگین، ساخت و یافت سنگ درونگیر و ساخت و یافت در زون مینرالیزه احتمالی، محصولات هوازدگی و خاستگاه تکتونیکی. حداقل امتیاز مثبت وجود یک خاصیت معین ۵ و حداکثر آن ۴۰۰ می باشد. امتیازات منفی (بعلت نبود خاصیت) وابسته به خواص بین ۰ تا ۴۰۰ تغییر می کند. این مجموعه خواص در دو رده اصلی ناحیه ای که با علامت R در جداول آمده است و محلی که با علامت L در جداول آمده است قرار می گیرند. مشاهدات صحرایی در خلال فاز کنترل آنومالی های ژئوشیمیایی نشان داد که تعدادی از آنومالی های ژئوشیمیایی بدست آمده در ارتباط با خطای ناشی از درست خنثی نشدن اثر سنگ بالادست رسوبات آبراهه ای بوده است. (به خصوص در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ اسلام دشت) البته سعی شد تا با آنالیز فاکتوری به وجود چنین اثراتی پی برده شود و حتی الامکان خنثی گردد. در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب در مجموع ۴۴ آنومالی ژئوشیمیایی با اهمیت و بی اهمیت تشخیص داده شده است که بعضاً تک عنصری ولی بیشتر چند عنصری می باشد، بعضی از آنومالی های تک عنصری در فاز کنترل آنومالی به علت شدت و وسعت کم و یا بعلت درست خنثی نشدن اثر سنگ بالادست حذف شده اند، و مورد مدل سازی قرار نگرفته اند. برای هر مورد از آنومالی هایی که تحت عنوان $Bay 1$ تا $Bay 44$ شماره گذاری شده است می توان سه نوع خاصیت به نرم افزار داد.

- ۱- خواصی که وجود آنها بوسیله یکی از روشهای به کار گرفته شده در پروژه مانند روش های ژئوشیمیایی، کانی سنگین، دگرسانی، زونهای کانی سازی و سیستم های پلمبینگ، ژئوفیزیک هوایی، سنگ شناسی و زمین شناسی ساختمانی به اثبات رسیده است. تذکر این که آنومالی هایی که در مدلسازی بکار برده شده است نه تنها بر اساس رسوبات آبراهه ای است، بلکه بر اساس ژئوشیمی نمونه های مینرالیزه نیز می باشد.
- ۲- خواصی که از طریق بررسی های لازم به نبود آنها در محیط یک آنومالی معین در حد امکان اطمینان حاصل شده است.

۳- خواصی که پس از بررسی های انجام شده فوق در بود یا نبود آنها (به نتیجه ای که قابل تصمیم گیری باشد) اطمینان حاصل نشده است.

نتیجه مدل سازی آنومالی های برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب به صورت جداولی که در زیر تشریح می شود آورده شده است. لازم به ذکر است که داده های خام هر یک از آنومالیا در جداول ۸-۲ ضمیمه گزارش (فرم های شناسنامه ای مناطق آنومالی) و موقعیت جغرافیایی محل پیدایش هر یک به همراه مشاهدات صحرایی مربوطه در جدول ۸-۱ آورده شده است.

۱- در بالای هر جدول شماره آنومالی مطابق آنچه که در شرح آنومالیا در صفحات گذشته آورده شده است نشان داده می شود مانند Bay 1 یا Bay 10 یا Bay 12.

۲- در چنین جداولی که شماره آنومالی با سه حرف Bay و یک شماره از یک تا ۱۲ مشخص می شوند، تیپ کانسارهای احتمالی به ترتیب اولویت (احتمال رخداد) آورده شده است. اساس اولویت بندی آنها ارقام آخرین ستون سمت راست جدول است که پس از کسر امتیازات منفی از مثبت حاصل شده است.

۳- در جدول فوق شش ستون عددی وجود دارد که دو ستون اول امتیازات مثبت مطلق و درصدی (نسبی) را برای هر یک از تیپ کانسارهای احتمالی نشان می دهد. دو ستون دوم امتیازات منفی مطلق و درصدی (نسبی) را برای همان تیپ کانسارها معرفی می کند و دو ستون آخر امتیازات باقیمانده مطلق و درصدی را که اساس اولویت بندی است، مشخص می سازد.

۴- برای هر یک از کانسارهای محتمل در جدول فوق لیست خواصی که وجودشان سازگار با مدل پیشنهاد شده است در جداولی که ساختار شماره گذاری آنها بشرح زیر است آورده می شود:

حرف Y	شماره ردیف کانسار احتمالی	خط تیره	شماره آنومالی	Bay
-------	---------------------------	---------	---------------	-----

در چنین جداولی هر یک از خواص همراه با امتیاز مثبت بودشان و امتیاز منفی نبودشان بانضمام دامنه آن آورده می شود. در آخرین ستون این جداول علامت Yes بمعنی وجود آن خاصیت و علامت L یا R بمعنی محلی بودن و یا ناحیه ای بودن آن خاصیت ذکر می شود. در پائین ترین سطر این جداول جمع امتیازات مثبت و منفی و دامنه نشان داده می شود.

۵- برای هر یک از کانسارهای پیشنهاد شده محتمل در جداول Bay 1 تا Bay 12 لیست خواصی که نبودشان در رد مدل مؤثر بوده است همراه با وزن منفی آنها در جداولی که ساختار شماره گذاری آنها بشرح زیر است آورده شده است:

حرف N	شماره ردیف کانسار احتمالی	خط تیره	شماره آنومالی	Bay
-------	---------------------------	---------	---------------	-----

در پائین ترین سطر این جداول جمع امتیازات منفی نیز آورده شده است.

۲-۴- اولویت بندی مناطق امیدبخش

۲-۴-۱- اولویت بندی

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 تیپ های استاندارد کانساری مورد ارزیابی قرار گرفته است و نتایج آن در ستون آخر جداول ارائه شده در مدل سازی آورده شده است. براساس این ارقام می توان آنومالی های ژئوشیمیایی را در محدوده برگه باینچوب به ترتیب زیر در اولویت قرار داد (شکل ۸-۶ و جدول ۸-۱ به ترتیب موقعیت آنومالیهای چندگانه و موقعیت هر یک را نشان می دهند).

از بین ۴۴ محل آنومالی تشخیص داده شده در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب بر اساس اهمیت آنها اقدام به مدل سازی نه مورد شده است. که عبارتند از: باینچوب شماره ۱، ۳، ۴، ۵، ۶، ۸، ۱۰، ۱۱ و ۱۲ که به ترتیب در موقعیتهای جغرافیائی شمال شرق گوگجه، پنج کیلومتری غرب شاه قلعه، شاه قلعه - توکلان، بناوچان، آب باره، شمال شرق خالباز، گله سور - بردرش، تازه آباد گلانه و افراسیاب می باشد، (شکل ۸-۶). لازم به یادآوری است که این مناطق در زمره مناطقی است که داده های لازم در حد قابل قبول برای آنها وجود داشته است، بخصوص برای مواردی که جمع نهایی امتیازات آنها بیش از ۲۰ می باشد. بنابراین می توان تا آنجا که به مدل سازی مربوط می شود آنها را جزء اولویت دارها محسوب نمود، البته لازم است نه مورد آنومالی فوق را بر حسب اهمیتشان به دو گروه با اولویت اول و دوم تقسیم بندی کرد. قبل از انجام این کار لازم است در مورد مدل های ارائه شده برای هر یک از مناطق آنومال یک بحث مختصری صورت پذیرد:

جدول (۸-۱): موقعیت جغرافیایی و مشاهدات صحرایی آنومالی‌های ژئوشیمیایی برگه ۱:۵۰۰,۰۰۰ باینچوب.

آنومالی	برگه ۱:۵۰۰,۰۰۰	موقعیت جغرافیایی	مشاهدات زمین‌شناسی صحرایی
Bay1	بست	شمال شرقی گوگجه	سنگ‌های مشاهده شده عبارتند از: آهک، ولکانیک‌های حد واسط، رسوبات آواری دانه متوسط تا دانه ریز، بازالت، شیست و کوارتز سربست شیست می‌باشد. آلتراسیون‌ها شامل آلتراسیون سیلیسی، پروپیلیتی و هماتیتی می‌باشد. آثار رورانندگی و شیرزون در منطقه مشاهده گردیده است. میلونیت و برش ولکانیکی نیز در این محدوده مشاهده می‌شود.
Bay2	بست	پنج کیلومتری جنوب غربی نرگسله	به علت کم اهمیت تر بودن این آنومالی نسبت به سایر آنومالیا و محدودیت تعداد نمونه‌های کانی سنگین این منطقه کنترل نشد.
Bay3	بست	چهار کیلومتری غرب شاه قلعه	سنگهای این منطقه شامل کلریت شیست، ولکانیک‌های حد واسط و مافیک، ولکانوکلاستیک‌های اسیدی و نفوذی‌های اسیدی می‌باشد. در مقیاس کار صحرایی آلتراسیون‌های سیلیسی، آرژیلیتی، پروپیلیتی و سربستی دیده شده است.
Bay4	بست	شاه قلعه - توکلان	سنگهای این منطقه شامل ولکانوکلاستیک‌های اسیدی، نفوذی‌های اسیدی، کلریت شیست و کوارتز شیست می‌باشد. یک زون آلتره بزرگ در این منطقه شناسایی شده است که دارای تیپ آلتراسیون آرژیلیتی می‌باشد. در این منطقه شیرزون نیز مشاهده شده است.
Bay5	بست	بناوچان	سنگهای این منطقه شامل ولکانوکلاستیک‌های اسیدی، سنگهای آهکی، نفوذی‌های اسیدی، اسلیت، فیلیت، متاسندستون، شیست و کوارتز سربست شیست می‌باشد. آلتراسیون‌ها شامل: آلتراسیون‌های سیلیسی و آرژیلیتی بوده و در منطقه شیرزون نیز دیده شده است.
Bay6	بست	آب باره	سنگهای این منطقه شامل: ولکانیک‌های اسیدی - حد واسط، نفوذی‌های اسیدی، فیلیت، اسلیت، شیست، متاسندستون، سنگ آهک و سنگهای رسوبی آواری متوسط تا درشت دانه می‌باشد. آلتراسیون‌های سیلیسی (به شکل رگه ای و ماسیو)، آرژیلیتی، هماتیتی و پروپیلیتی تشخیص داده شده است. شیرزونهای متعددی در این محدوده مشاهده می‌شود.

✓ I
Aul
✓ 22 Aul
✓ I
✓ I
✓ I

ادامه جدول (۸-۱): موقعیت جغرافیایی و مشاهدات صحرایی آنومالی‌های ژئوشیمیایی برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب.

آنومالی	برگه ۱:۵۰,۰۰۰	موقعیت جغرافیایی	مشاهدات زمین‌شناسی صحرایی
Bay7	پست	دره دزدان	سنگ‌های مشاهده شده عبارتند از: نفوذی‌های اسیدی، ولکانیک‌های حد واسط، سنگ آهک سیلیسی شده، فیلیت با رگه‌های سیلیس، کلریت شیست، کوارتز سربست شیست، میلونیت، رسوبات آواری دانه ریز و برش. دو گسل نرمال از این محدوده عبور می‌کند. در منطقه آثار روراندگی و شیرزون مشاهده می‌گردد. در مقیاس کار صحرایی آلتراسیون سیلیسی مشاهده شده است.
Bay8	پست	شمال شرق خالبار	سنگهای مشاهده شده عبارتند از: ولکانو کلاستیک‌های اسیدی، نفوذی‌های اسیدی، سنگ آهک، رسوبات آواری دانه درشت، فیلیت، کلریت شیست و گنیس میلونیتی. آلتراسیونهای سیلیسی، هماتیتی، لیمونیتی و سربستی در این محدوده مشاهده شده است. در این منطقه شیرزون نیز دیده شده است.
Bay9	پست	شمال وزمان	سنگهای مشاهده شده عبارتند از: آهک، ولکانو کلاستیک‌های اسیدی، نفوذی‌های اسیدی، کلریت شیست و آهکهای دولومیتی شده. در این محدوده گسلی با امتداد شمال شرق - جنوب غرب تشخیص داده شده و شیرزون نیز وجود دارد. در مقیاس کار صحرایی در این منطقه آلتراسیون سیلیسی تشخیص داده شده است.
Bay10	هزارکانیان	گله سور - بردرش	سنگهای مشاهده شده عبارتند از: سنگ آهک، آندزیت و فیلیت با رگه‌های سیلیس. در مقیاس کار صحرایی آلتراسیون سیلیسی تشخیص داده شده است.
Bay11	هزارکانیان	تازه آبادگلانه	در این محدوده آهک، ولکانو کلاستیک‌های اسیدی، گرانیت، گرانو دیوریت، ولکانیک‌های حد واسط و شیل رخنمون دارند. در این منطقه آثار شیرزون و نیز آلتراسیون آرژیلیتی دیده شده است.

✓ 1

✓ 2

✓ 3
AUL

ادامه جدول (۸-۱): موقعیت جغرافیایی و مشاهدات صحرایی آنومالی‌های ژئوشیمیایی برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب.

آنومالی	برگه ۱:۵۰,۰۰۰	موقعیت جغرافیایی	مشاهدات زمین‌شناسی صحرایی
Bay12	باینچوب	افراسیاب	در این منطقه ولکانیک‌های حدواسط، رسوبات آواری دانه متوسط تا ریز دانه، آندزیت پرفیری، یازالت و برشهای ولکانیکی دیده شده است. در مقیاس کار صحرایی آلتراسیونهای پروپلیتی و سیلیسی در این منطقه تشخیص داده شده است.
Bay13	باینچوب	هانه گلان	سنگهای این منطقه شامل ریولیت، آندزیت، آندزیت پرفیری و شیل می‌باشد. در بازدید صحرایی این منطقه آلتراسیون پروپلیتی مشاهده گردیده است.
Bay14	باینچوب	جنوب غرب کانی طلا	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay15	هزارکاتیان	شرق دباغ	سنگهای مشاهده شده در این منطقه عبارتند از: فیلیت، کلریت شست و شیل.
Bay16	هزارکاتیان	جنوب شیخ حیدر	سنگهای مشاهده شده در این منطقه عبارتند از: شیل و آندزیت و در مقیاس کار صحرایی آلتراسیون سیلیسی تشخیص داده شده است.
Bay17	باینچوب	مادیان دول	سنگهای مشاهده شده در این منطقه عبارتند از: آندزیت، آندزیت پرفیری، شیل و برشهای ولکانیکی.
Bay18	باینچوب	جنوب شرق خاک روزی	در این منطقه آندزیت، آندزیت پرفیری، شیل و دیوریت دیده شده است. آلتراسیون سیلیسی نیز در سطح منطقه مشاهده گردیده است.
Bay19	هزارکاتیان	شمال غرب شریف آباد	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay20	هزارکاتیان	جنوب شرق گلانه	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay21	اسلام دشت	شاه نشین - صوفی بله	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay22	باینچوب	غرب کیزمل علیا	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay23	باینچوب	جنوب شرقی گاوآهنتو	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay24	هزارکاتیان	شمال تبریز خاتون	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay25	باینچوب	جنوب شرق باینچوب	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay26	بست	۵کیلومتر جنوب غربی بست	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.

ادامه جدول (۸-۱): موقعیت جغرافیایی و مشاهدات صحرایی آنومالی‌های ژئوشیمیایی بر گره ۱:۵۰۰,۰۰۰ باینچوب.

آنومالی	برگه ۱:۵۰۰,۰۰۰	موقعیت جغرافیایی	مشاهدات زمین‌شناسی صحرایی
Bay27	هزارکانیان	مره در	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay28	بست	جنوب غرب دره گاوآن	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay29	باینچوب	غرب آل دره	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay30	باینچوب	شمال خنجره علیا	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay31	اسلام دشت	جنوب شرق گل چیدر	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay32	اسلام دشت	شمال چاوکلان وزیر	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay33	هزارکانیان	غرب ابراهیم آباد	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay34	بست	شمال کوه تفنگ‌چیان	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay35	هزارکانیان	جنوب شرق دباغ	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay36	بست	شمال شرق نرگسله	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay37	بست	جنوب غرب دره هوان	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay38	هزارکانیان	جنوب گله سور	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay39	بست	غرب دره ویان خشکه	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay40	هزارکانیان	غرب قلعه گاه	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay41	هزارکانیان	شیخ کوزیا	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay42	باینچوب	جنوب شرق برد سفید	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay43	بست	شرق گاوگچ علیا	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.
Bay44	هزارکانیان	غرب نعل شکن	به علت کم اهمیت بودن آنومالی و محدود بودن تعداد نمونه‌های کانی سنگین که می‌توان برداشت این منطقه کنترل نشده است.

- آنومالی شماره ۱: مدل های این آنومالی در جدول *Bayenchub 1-Calc* آورده شده است در این جدول دو کانسار دارای مجموع امتیازات حدود بیست می باشد که اولین مورد آن طلای کوارتز رگه ای کم سولفید با $35/9\%$ و دومین مورد آن طلای مرتبط با گسلهای کم شیب با $19/4\%$ می باشد. از دو تیپ کانسار احتمالی معرفی شده در این جدول هر دو مورد، از کانسارهای طلا (با محصول اصلی) است. برای محتمل ترین کانسار در جدول *Bayenchub 1-1-ND* و *Bayenchub 1-1-N*، شرح عملیاتی که باید انجام گردد آورده شده است.

- آنومالی شماره ۳: مدل های حاصل از مدل سازی این آنومالی در جدول *Bayenchub 3-Calc* آورده شده است. در این جدول یک کانسار دارای مجموع امتیازات بالاتر از ۱۰ می باشد که عبارت است از کانسار تیپ طلای کوارتز رگه ای کم سولفید با $10/7\%$ امتیاز. این تیپ کانسار احتمالی معرفی شده در این جدول، کانسار با محصول اصلی طلا است. برای محتمل ترین تیپ کانسار منطبق بر این آنومالی در جدول *Bayenchub 3-N* و *Bayenchub 3-ND* شرح عملیاتی که باید در مورد آن انجام پذیرد آورده شده است.

- آنومالی شماره ۴: مدل های حاصل از مدل سازی این آنومالی در جدول *Bayenchub 4-Calc* آورده شده است. در این جدول یک کانسار دارای مجموع امتیازات بالاتر از ۲۰ می باشد که عبارت است از تیپ کوارتز رگه ای کم سولفید با 37% امتیاز. این تیپ کانسار احتمالی معرفی شده در این جدول، کانسار با محصول اصلی طلا است. برای محتمل ترین تیپ کانسار منطبق بر این آنومالی در جدول *Bayenchub 4-N* و *Bayenchub 4-ND* شرح عملیاتی که باید در مورد آن انجام پذیرد آورده شده است.

- آنومالی شماره ۵: مدل های حاصل از مدل سازی این آنومالی در جدول *Bayenchub 5-Calc* آورده شده است. در این جدول چهار کانسار دارای مجموع امتیازات بالاتر از ۲۰ می باشد، که اولین مورد آن آنتیموان رگه ای ساده با $41/9\%$ امتیاز و آخرین مورد آن مولبدن پرفیری کم فلونور با $26/6\%$ امتیاز می باشد. از چهار تیپ کانسار احتمالی معرفی شده در این جدول، مدل سوم کانسار با محصول اصلی طلا است و مدل های اول و دوم از

کانسارهای با محصول فرعی طلا تلقی می شوند. برای محتمل ترین تیپ کانسار منطبق بر این آنومالی در جدول *Bayenchub-5-1N* و *Bayenchub-5-1ND* شرح عملیاتی که باید در مورد آن انجام پذیرد آورده شده است.

- آنومالی شماره ۶: مدل های حاصل از مدل سازی این آنومالی در جدول *Bayenchub-6-Cal* آورده شده است. در این جدول دو کانسار دارای مجموع امتیازات بالاتر از ۲۰ می باشد، که اولین مورد آن آهن اسکارنی با $3/32\%$ امتیاز و دومین مورد آن سرب و روی اسکارنی با امتیاز $8/23\%$ می باشد. برای محتمل ترین تیپ کانسار منطبق بر آنومالی در جدول *Bayenchub-6-1N* شرح عملیاتی که باید در مورد آن انجام پذیرد آورده شده است.

- آنومالی شماره ۸: مدل های حاصل از مدل سازی این آنومالی در جدول *Bayenchub-8-Cal* آورده شده است. در این جدول چهار کانسار دارای مجموع امتیاز بالاتر از ۲۰ می باشد که اولین مورد آن طلای کوارتز رگه ای کم سولفید با $8/30\%$ امتیاز و آخرین مورد آن آهن اسکارنی با $8/21\%$ امتیاز می باشد. از چهار تیپ کانسار احتمالی معرفی شده در این جدول، مدل اول از نوع کانسار طلا (با محصول اصلی) است. برای محتمل ترین تیپ کانسار منطبق بر این آنومالی در جدول *Bayenchub8-1-N* شرح عملیاتی که باید در مورد آن انجام پذیرد آورده شده است.

- آنومالی شماره ۱۰: مدل های حاصل از مدل سازی این آنومالی در جدول *Bayenchub10-Cal* آورده شده است. در این جدول یک کانسار دارای مجموع امتیاز بالاتر از ۲۰ می باشد که عبارت است از جیوه با میزبان سیلیسی کربناتی با $9/24\%$ امتیاز. برای محتمل ترین تیپ کانسار منطبق بر این آنومالی در جدول *Bayenchub10-N* شرح عملیاتی که باید در مورد آن انجام پذیرد آورده شده است.

- آنومالی شماره ۱۱: مدل های حاصل از مدل سازی این آنومالی در جدول *Bayenchub11-Cal* آورده شده است. در این جدول یک کانسار دارای مجموع امتیاز بالاتر از ۲۰ می باشد یعنی طلای کوارتز رگه ای کم سولفید با $2/31\%$ امتیاز و بخاطر این که این

آنومالی در موقعیت جغرافیائی تازه آباد گلانه واقع شده و در فاز کنترل آنومالی ها مشخص شد که این منطقه با اهمیت می باشد بنابراین دو تیپ کانسار احتمالی دیگر که مجموع امتیاز آنها کمتر از ۲۰ است نیز معرفی شده اند، یکی از آنها جیوه با میزبان سیلیسی کربناتی با ۱۷٪ امتیاز و دیگری طلا، نقره چشمه آب گرم با ۱۶/۴٪ امتیاز می باشد. از سه تیپ کانسار احتمالی معرفی شده در این جدول دو مورد کانسار طلا (با محصول اصلی) است. برای محتمل ترین تیپ کانسار منطبق بر این آنومالی در جدول *Bayenchub 11-1-N* شرح عملیاتی که باید در مورد آن انجام پذیرد آورده شده است.

- آنومالی شماره ۱۲: مدل های حاصل از مدل سازی این آنومالی در جدول *Bayenchub-12-Cal* آورده شده است. در این جدول یک کانسار دارای مجموع امتیاز بالاتر از ۱۸ می باشد که عبارت است از تیپ کانسار طلای مرتبط با گسلهای کم شیب با ۱۸/۵٪ امتیاز. برای محتمل ترین تیپ کانسار منطبق بر این آنومالی در جدول *Bayenchub-12-N* و *Bayenchub 12-ND* شرح عملیاتی که باید در مورد آن انجام پذیرد آورده شده است.

۲-۴-۲- معرفی مناطق امیدبخش اولویت بندی شده (نهایی).

با توجه به جمیع جهات مناطقی که برای بررسیهای اکتشافی بیشتر در اولویت قرار می گیرند عبارتند از:

۱- اولویت اول (شامل ۷ مورد):

محل آنومالی ها در شکل (۸-۶) و نقشه شماره ۱۰ نشان داده شده است. مساحت آنها حدود ۱۰۰ کیلومتر مربع است.

مدل های با امتیازات بیش از ۲۰٪ به ترتیب رتبه شامل:

- آنومالی شماره ۵ واقع در بناوچان

- آنومالی شماره ۴ واقع در شاه قلعه - توکلان

- آنومالی شماره ۱ واقع در شمال شرق گوگجه

- آنومالی شماره ۶ واقع در آب باره

- آنومالی شماره ۱۱ واقع در تازه آباد گلانه

- آنومالی شماره ۸ واقع در شمال شرق خالبار
- آنومالی شماره ۱۰ واقع در گله سور - بردرش

۲- اولویت دوم (شامل ۲ مورد)

مساحت این مناطق حدود ۱۲ کیلومتر مربع بوده و شامل مناطق زیر است:

- آنومالی شماره ۱۲ واقع در افراسیاب
- آنومالی شماره ۳ واقع در پنج کیلومتری غرب شاه قلعه

در تمام روش های آماری قبلی به کار گرفته شده در انتخاب آنومالی ها و معرفی مناطق امیدبخش، مختصات محل نمونه و در نتیجه ساختار فضایی احتمالی آن در نظر گرفته نشده است. از آن جا که داده های ژئوشیمیایی در رسوبات آبراهه ای ممکن است دارای ساختار فضایی خاصی باشند، استفاده از یک روش آماری که بتواند ساختار احتمالی را در محاسبات خود شرکت دهد و از این طریق بتواند به معرفی دقیقتر مناطق امیدبخش پردازد می تواند بسیار مفید باشد. تکنیک استفاده از آماره U قادر به چنین بهینه سازی می باشد. اشکال ۸-۱ تا ۵-۸ مناطق امیدبخش بهینه شده را به ترتیب برای متغیرهای Au ، ردیاب های Au ، $B+Be$ ، $Mo+Ag$ و $Pb+Zn$ نشان می دهد. شکل ۸-۱ مناطق امیدبخش بهینه شده را برای Au به عنوان معرف کانی سازی طلا نشان می دهد که چهار مورد نشان داده شده توسط این شکل منطبق بر آنومالی های اولویت بندی شده معرفی شده است. این آنومالی ها عبارتند از: آنومالی های شماره ۱، ۳، ۱۱ و ۱۲ که آنومالی های ۱ و ۱۱ جزو اولویت های اول و دو مورد دیگر جز اولویت های دوم می باشند. برخلاف برگه آلوت در این برگه آنومالی های طلا ساختار چندان منظمی نشان نمی دهند (خصوصاً آنومالی های شماره ۱۱ و ۱۲) و در برخی قسمت ها منطقه آنومال بلافاصله در کنار حد زمینه ناحیه ای قرار می گیرد. شکل ۸-۲ مناطق امیدبخش بهینه شده برای عناصر ردیاب طلا بر پایه نتایج رگرسیون چند متغیره [۱۳] را نشان می دهد. برای رسم این شکل ابتدا داده های شاخص غنی شدگی نرمال و استاندارد شده و سپس رگرسیون چند متغیره شده اند و متغیر زیر به عنوان ردیاب طلا حاصل شده است:

$$Au = 0.15Cu + 0.14Sb + 0.18W + 0.1As$$

در نهایت مقادیر مربوط به این متغیر بوسیله تکنیک U پردازش شده اند. بر طبق این شکل تنها یک مورد از مناطق امیدبخش بهینه شده بر یکی از اولویت های معرفی شده (آنومالی شماره ۱) منطبق است. این آنومالی ساختار منظمی

نشان داده است و تنها در بخش جنوبی آن ساختار ضعیف می شود. در این شکل همچنین سه مورد از مناطق با اولویت اول شامل آنومالی های شماره ۸، ۱۰ و ۱۱ با اهمیت کمتر نشان داده شده اند.

شکل ۸-۳ مناطق امیدبخش بهینه شده را برای متغیر $B+Be$ معرفی می کند. تنها منطقه امیدبخش بهینه شده نشان داده شده در این شکل بر هیچ یک از آنومالی های اولویت بندی شده منطبق نیست. این منطقه یک ساختار خیلی قوی و منظم از خود نشان داده است. موقعیت جغرافیایی این آنومالی بین روستاهای هانه گلان و مادیان دول است. شکل ۸-۴ مناطق امیدبخش بهینه شده را برای متغیر $Mo+Ag$ نشان می دهد. سه مورد از مناطق امیدبخش معرفی شده در این شکل بر آنومالی های شماره ۴، ۵ و ۸ منطبق می باشد، ساختارهای موجود در این شکل هیچ یک چندان منظم نمی باشند. شکل ۸-۵ مناطق امیدبخش بهینه شده برای متغیر $Pb+Zn$ را به عنوان معرف کانی سازی فلزات پایه نشان می دهد. که تنها مورد معرفی شده بوسیله این شکل بر آنومالی شماره ۵ منطبق است و ساختار منظمی نشان داده است.

تذکر: گزارش بند ۱۲ شرح خدمات شامل محاسبه خطا آنالیز نمونه های ژئوشیمیایی و کانی سنگین برای هر سه برگه باینچوب، تیژتیز و کامیاران در فصل هشتم گزارش کامیاران یکجا آورده می شود.

Bayenchub (Sheet 5361)

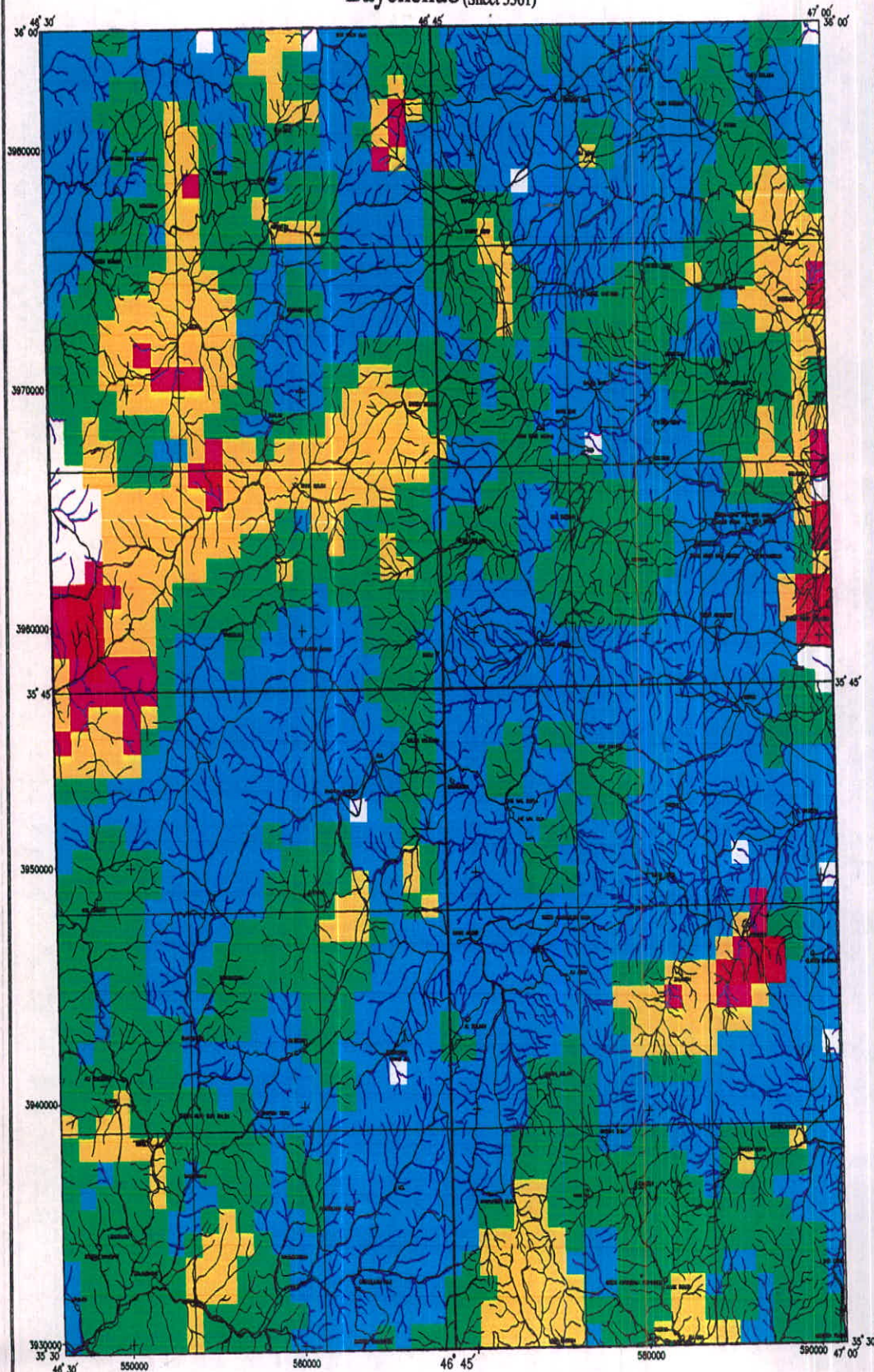


Fig.8-1 : Surface Grid Map of (U) Value for Au .

Bayenchub (Sheet 5361)

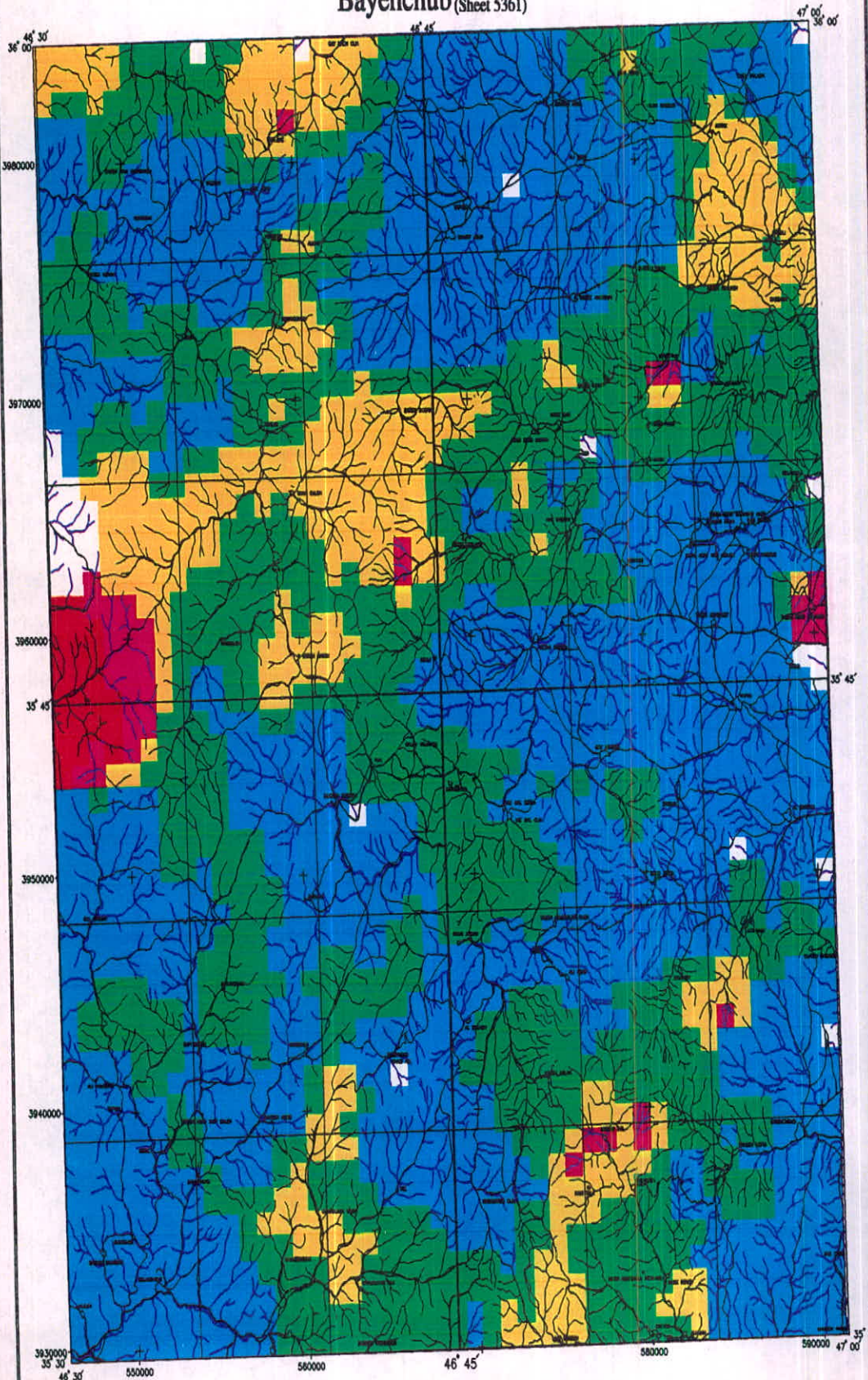


Fig.8-2 : Surface Grid Map of (U) Value for Au Pathfinders (Calculated Based on M.V. Regression Analysis) .

Bayenchub (Sheet 5361)

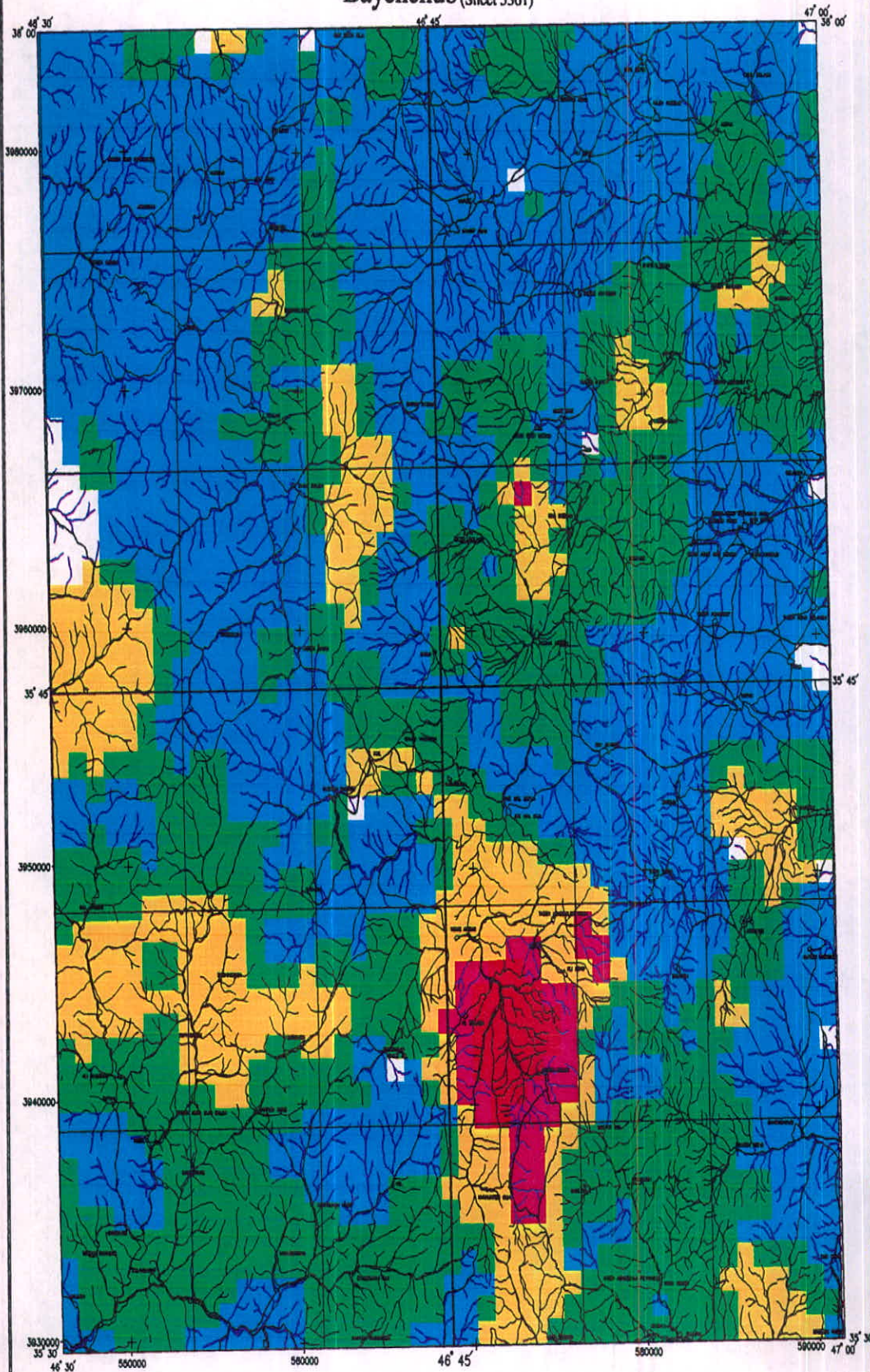


Fig.8-3 : Surface Grid Map of (U) Value for (B + Be) .

Bayenchub (Sheet 5361)

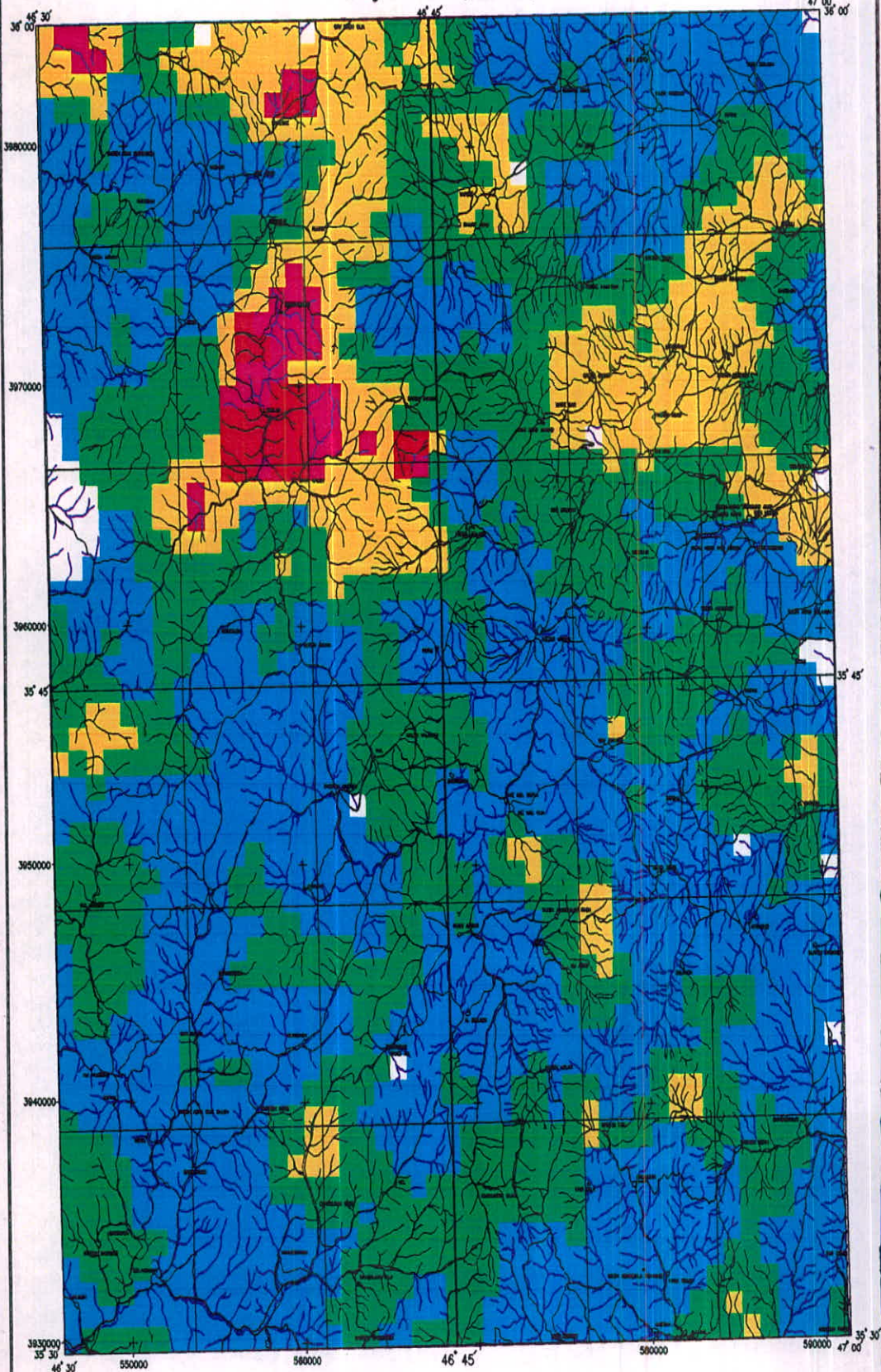


Fig.8-4 : Surface Grid Map of (U) Value for (Mo + Ag) .

Bayenchub (Sheet 5361)

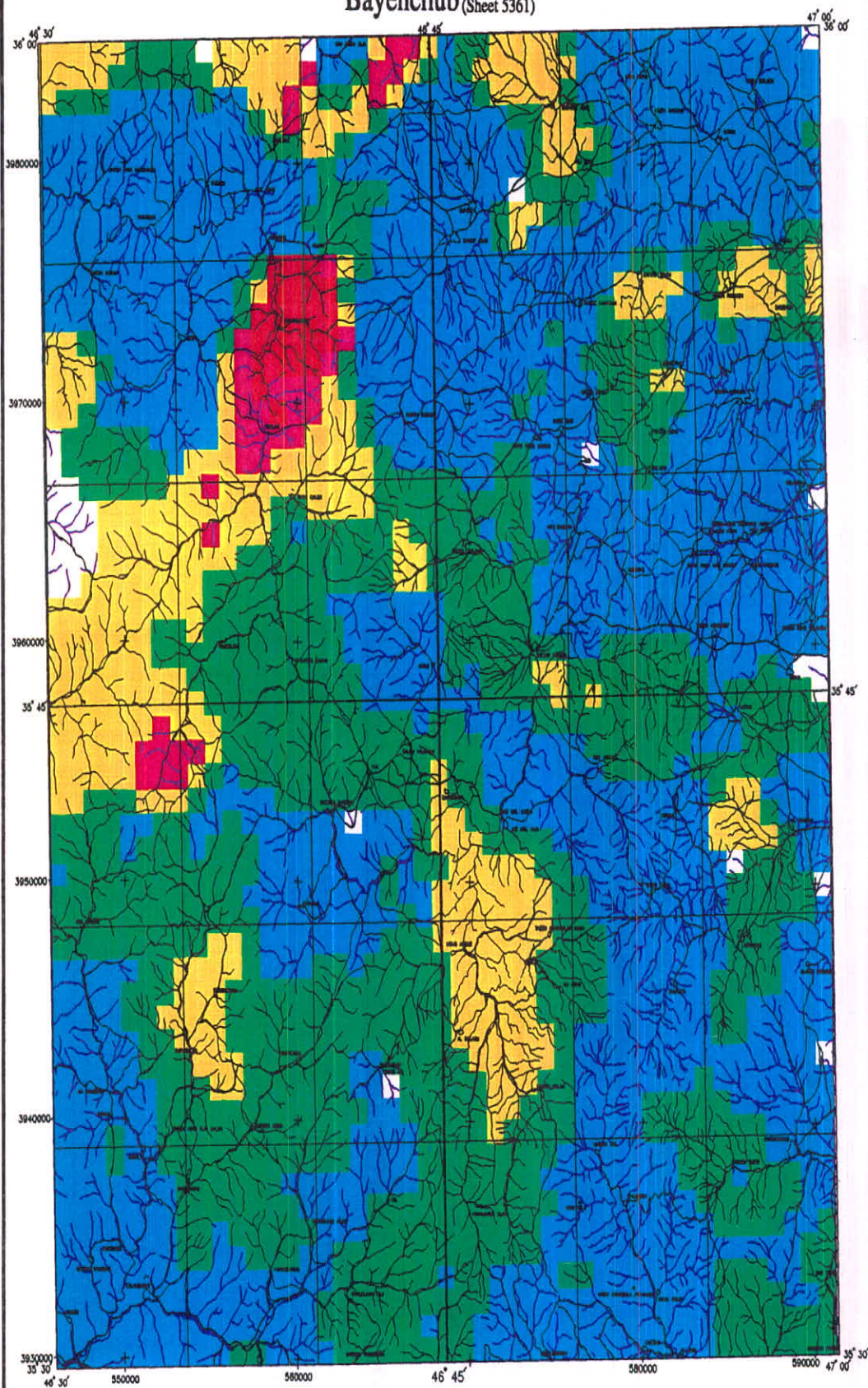


Fig.8-5 : Surface Grid Map of (U) Value for (Pb + Zn) .

Bayenchub (Sheet 5361)

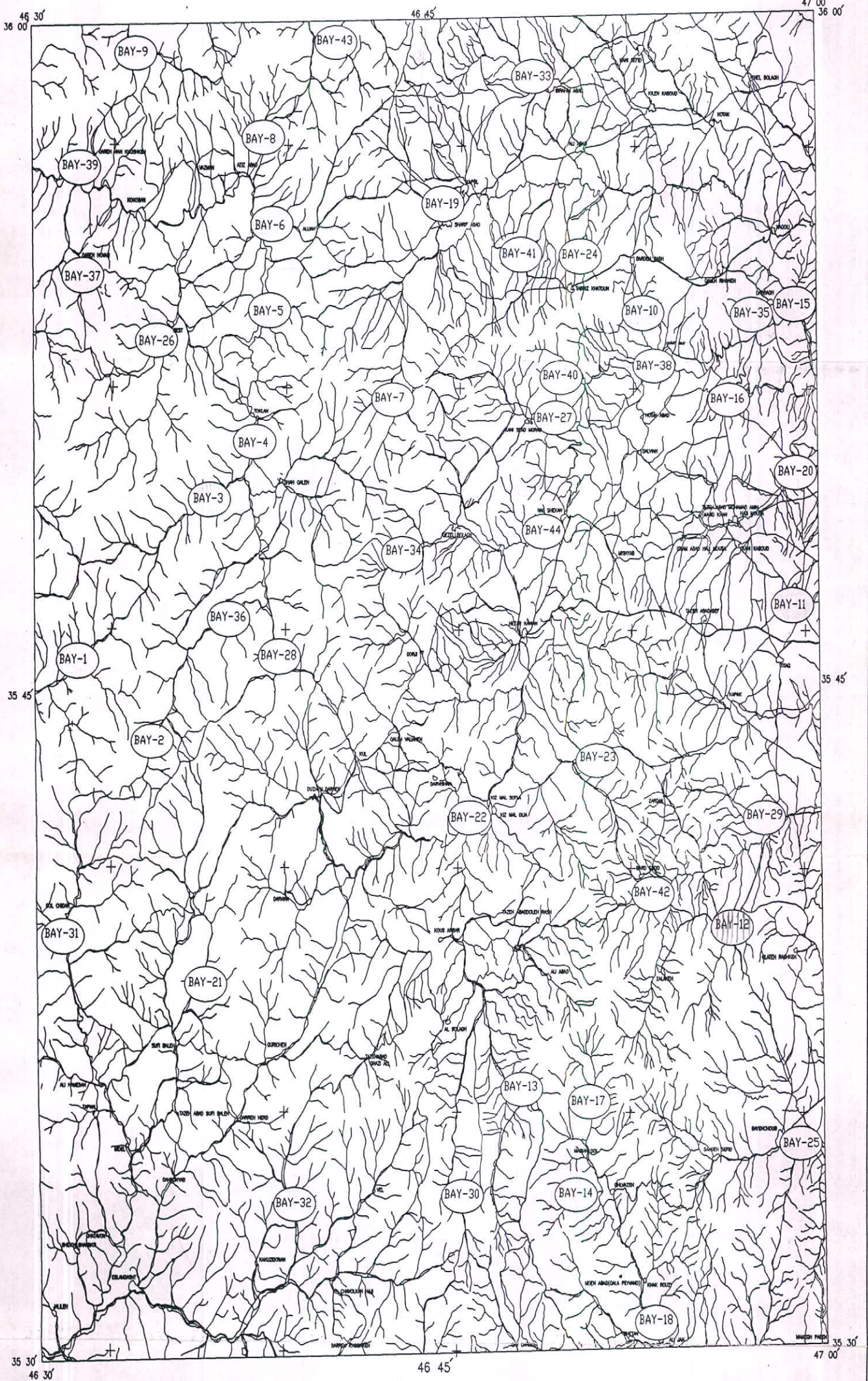


Fig. 8-6 : Location Map of All 44 Anomal Area.

Bayenchub (Sheet 5361)

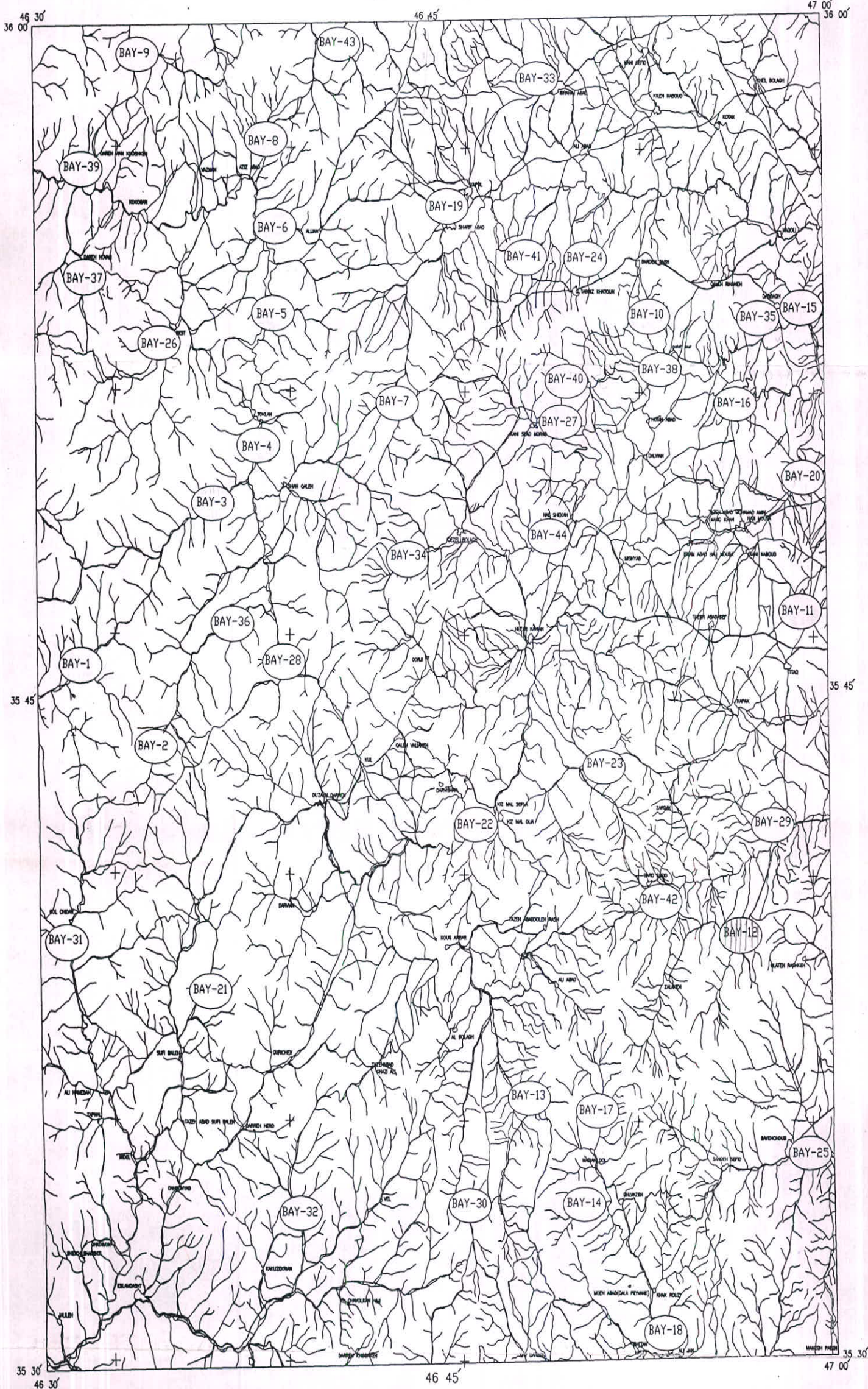


Fig. 8-6 : Location Map of All 44 Anomal Area.

فهرست منابع

- ۱- م. شاه پسندزاده، آ. گورابجیری، گزارش مقدماتی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ باینچوب زیر نظر آقایان دکتر هوشمندزاده و دکتر نوگل.
- 2- Govett, G.J.S., (1994), *Handbook of Exploration Geochemistry*, Vol. 6.
- ۳- حسنی پاک، علی اصغر (۱۳۷۱)، نمونه برداری معدنی، انتشارات دانشگاه تهران (۲۱۴۰).
- 4- Cohen, A.C., 1961. *Tables for Maximum Likelihood Estimates*, *Technometrics*, 3(4): 535.541.
- 5- Govett, G.J.S., (1983), *Handbook of Exploration Geochemistry*, Vol.2 (*Statistics and Data Analysis in Geochemical Prospecting*), Elsevier.
- ۶- حسنی پاک، علی اصغر (۱۳۷۷)، ژئواستاتستیک، انتشارات دانشگاه تهران (۲۳۸۹).
- 7- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L., and Black, W.C., 1995, *Multivariate Data Analysis with Reading*, Prentice Hall.
- ۸- حسنی پاک، علی اصغر (۱۳۷۶)، بهینه سازی پروژه های اکتشافی، انتشارات یزد.
- 9- Cheng, Q., Agterberg, F.P., Bonham Carter, G.F., (1996), *A Spatial Analysis Method for Geochemical Anomaly Separation: Journal of Geochemical Exploration*, 56, P.183.195.
- 10- Ginsburg, I.I., *Principles of Geochemical Prospecting*, Trans. by V.P. Sokoloff, Newyork and London: Pergamon, 311P. 1960.
- 11- Cox, D.F. and Singer, D.A., 1986, *Ore Deposit Modeling*, U.S. Geological Survey Bulletin 1693.
- 12- Bliss, J.D., 1992, *Ore Deposit Modeling*, U.S. Geological Survey Bulletin 2004.
- ۱۳- حسنی پاک، علی اصغر (۱۳۷۸)، اکتشافات ذخایر طلا، انتشارات دانشگاه تهران (۲۴۴۱).

جداول مدل سازی

برگه ۱۰۰،۰۰۰:۱ باینچوب

Bayenchub1-Calcul

No	Type	Positive Score		Negative Score		Overall Score	
		W	%P	W	%P	W	%P
81	Low-Sulfide Au-Quartz	1160	45.2	240	36.9	920	35.9
84	Flat Faults Au	560	33.4	235	35.6	325	19.4

Bayenchub1-1-y

###	Low-Sulfide Au-Quartz	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
516	SILICIFICATION PROCESSES	400	10	410	YES L
544	CARBONATES	200	20	220	YES L
207	METASEDIMENTARY ROCKS	75	10	85	YES R
1045	NATIVES GOLD	75	75	150	YES L
217	MAFIC METAVOLCANIC	60	10	70	YES R
828	As	60	75	135	YES L
830	Au	60	75	135	YES L
1072	PYRITE	60	75	135	YES L
17	LOW GRADE METAMORPHIC SEQUENCE	50	50	100	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
279	COMPRESSIONAL REGIME	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
290	NORMAL FAULT	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	YES L
Total		1160	400	1560	

Bayenchub1-1-N

####	Low-Sulfide Au-Quartz	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1215	Low-Sulfide Au-Quartz	150	0	150	L
487	EARLY ALBITIZATION	100	10	110	L
227	GREEN STONE	75	75	150	R
137	GRAYWACKE	60	10	70	R
829	Ag	60	75	135	L
863	Pb	45	30	75	L
916	ARSENOPYRITE	45	10	55	L
947	CHALCOPYRITE	45	10	55	L
996	GALENA	45	10	55	L
886	Zn	30	10	40	L
1077	PYRRHOTITE	30	0	30	L
281	ACCRETED MARGINE	15	0	15	R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	R
528	ALBITE	15	0	15	L
559	DOLOMITE	15	0	15	L
584	QUARTZ	15	0	15	L
588	SERICITE	15	0	15	L
594	TALC	15	0	15	L
611	MECHANICAL ENRICHMENT	15	0	15	L
612	RESIDUAL MECHANICAL ENRICHMENT	15	0	15	L
634	QUARTZ CHIPS IN RESIDUAL SOIL	15	0	15	L
643	Au ENRICHMENT IN SOIL	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
Total		865	240	1105	

Bayenchub1-1-ND

####	Low-Sulfide Au-Quartz	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1196	Kuroko Massive sulfide	150	0	150	nd L
1216	Homestake Au	150	0	150	nd L
1223	Placer Au-PGE	150	0	150	nd L
164	CHERT	30	5	35	nd R
744	DESIMINATED	15	0	15	nd L
822	IRREGULAR VIEN	15	0	15	nd L
826	VEIN LETS	15	0	15	nd L
877	Te	15	5	20	nd L
Total		540	10	550	

Bayenchub1-2-Y

####	Flat Faults Au	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
233	PHANEROZOIC	100	0	100	YES R
516	SILICIFICATION PROCESSES	100	10	110	YES L
226	BRECCIA	75	75	150	YES R
830	Au	60	75	135	YES L
1045	NATIVES GOLD	60	75	135	YES L
225	MYLONITE	45	45	90	YES R
1010	HEMATITE	30	75	105	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
279	COMPRESSIONAL REGIME	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	YES L
565	HEMATITE	15	0	15	YES L
Total		560	355	915	

Bayenchub1-2-N

####	Flat Faults Au	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1218	Flat Faults Au	150	0	150	L
230	PRECAMBRIAN	100	0	100	R
514	CHLORITIZATION	100	10	110	L
16	METAMORPHIC SEQUENCE	50	50	100	R
832	Ba	30	10	40	L
837	Cu	30	75	105	L
947	CHALCOPYRITE	30	30	60	L
1094	SPECULAR HEMATITE	30	30	60	L
54	PLUTONIC FELSIC BODY	15	15	30	R
87	FELSIC VOLCANIC BODY	15	15	30	R
293	TRUST FAULT	15	0	15	R
427	TRUST FAULT STRUCTURE	15	0	15	L
433	LATE STAGE DEFORMED STRUCTURE	15	0	15	L
545	CALCITE	15	0	15	L
547	CHLORITE	15	0	15	L
584	QUARTZ	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
802	TECTONIC BRECCIA	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
Total		715	235	950	

Bayenchub1-2-ND

###	Flat Faults Au	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State	
1185	Epithermal Quartz-Alunite Au	150	0	150	nd	L
521	HEMATITIZATION	100	10	110	nd	L
845	F	45	30	75	nd	L
844	Fe	30	30	60	nd	L
610	SECONDARY ENRICHMENT PROCESSES	15	0	15	nd	L
614	CHEMICAL SECONDARY ENRICHMENT	15	0	15	nd	L
744	DESIMINATED	15	0	15	nd	L
822	IRREGULAR VIEN	15	0	15	nd	L
826	VEIN LETS	15	0	15	nd	L
Total		400	70	470		

Bayenchub3-Calc

No	Type	Positive Score		Negative Score		Overall Score	
		W	%P	W	%P	W	%P
81	Low-Sulfide Au-Quartz	705	27.5	430	66.2	275	10.7

Bayenchub3-1-y

####	Low-Sulfide Au-Quartz	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
516	SILICIFICATION PROCESSES	400	10	410	YES L
207	METASEDIMENTARY ROCKS	75	10	85	YES R
830	Au	60	75	135	YES L
1072	PYRITE	60	75	135	YES L
17	LOW GRADE METAMORPHIC SEQUENCE	50	50	100	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
279	COMPRESSIONAL REGIME	15	0	15	YES R
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	YES L
588	SERICITE	15	0	15	YES L
	Total	705	220	925	

Bayenchub3-1-N

####	Low-Sulfide Au-Quartz	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
544	CARBONATES	200	20	220	L
1196	Kuroko Massive sulfide	150	0	150	L
1215	Low-Sulfide Au-Quartz	150	0	150	L
1216	Homestake Au	150	0	150	L
1223	Placer Au-PGE	150	0	150	L
487	EARLY ALBITIZATION	100	10	110	L
227	GREEN STONE	75	75	150	R
1045	NATIVES GOLD	75	75	150	L
137	GRAYWACKE	60	10	70	R
217	MAFIC METAVOLCANIC	60	10	70	R
828	As	60	75	135	L
829	Ag	60	75	135	L
863	Pb	45	30	75	L
916	ARSENOPYRITE	45	10	55	L
947	CHALCOPYRITE	45	10	55	L
996	GALENA	45	10	55	L
164	CHERT	30	5	35	R
886	Zn	30	10	40	L
1077	PYRRHOTITE	30	0	30	L
281	ACCRETED MARGINE	15	0	15	R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	R
290	NORMAL FAULT	15	0	15	R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	L
528	ALBITE	15	0	15	L
559	DOLOMITE	15	0	15	L
584	QUARTZ	15	0	15	L
594	TALC	15	0	15	L
611	MECHANICAL ENRICHMENT	15	0	15	L
612	RESIDUAL MECHANICAL ENRICHMENT	15	0	15	L
634	QUARTZ CHIPS IN RESIDUAL SOIL	15	0	15	L
744	DESIMINATED	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
Total		1800	425	2225	

Bayenchub3-1-ND

####	Low-Sulfide Au-Quartz	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
643	Au ENRICHMENT IN SOIL	15	0	15	nd L
822	IRREGULAR VIEN	15	0	15	nd L
826	VEIN LETS	15	0	15	nd L
877	Te	15	5	20	nd L
Total		60	5	65	

Bayenchub4-Calc

No	Type	Positive Score		Negative Score		Overall Score	
		W	%P	W	%P	W	%P
81	Low-Sulfide Au-Quartz	1090	42.5	140	21.5	950	37.0

Bayenchub4-1-Y

###	Low-Sulfide Au-Quartz	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
516	SILICIFICATION PROCESSES	400	10	410	YES L
487	EARLY ALBITIZATION	100	10	110	YES L
1045	NATIVES GOLD	75	75	150	YES L
828	As	60	75	135	YES L
829	Ag	60	75	135	YES L
830	Au	60	75	135	YES L
1072	PYRITE	60	75	135	YES L
17	LOW GRADE METAMORPHIC SEQUENCE	50	50	100	YES R
863	Pb	45	30	75	YES L
886	Zn	30	10	40	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
279	COMPRESSIONAL REGIME	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
290	NORMAL FAULT	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	YES L
528	ALBITE	15	0	15	YES L
588	SERICITE	15	0	15	YES L
Total		1090	485	1575	

Bayenchub4-1-N

####	Low-Sulfide Au-Quartz	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1215	Low-Sulfide Au-Quartz	150	0	150	L
207	METASEDIMENTARY ROCKS	75	10	85	R
227	GREEN STONE	75	75	150	R
137	GRAYWACKE	60	10	70	R
217	MAFIC METAVOLCANIC	60	10	70	R
916	ARSENOPYRITE	45	10	55	L
947	CHALCOPYRITE	45	10	55	L
996	GALENA	45	10	55	L
164	CHERT	30	5	35	R
1077	PYRRHOTITE	30	0	30	L
281	ACCRETED MARGINE	15	0	15	R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	R
559	DOLOMITE	15	0	15	L
584	QUARTZ	15	0	15	L
611	MECHANICAL ENRICHMENT	15	0	15	L
612	RESIDUAL MECHANICAL ENRICHMENT	15	0	15	L
634	QUARTZ CHIPS IN RESIDUAL SOIL	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
Total		735	140	875	

Bayenchub4-1-ND

####	Low-Sulfide Au-Quartz	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
544	CARBONATES	200	20	220	nd L
1196	Kuroko Massive sulfide	150	0	150	nd L
1216	Homestake Au	150	0	150	nd L
1223	Placer Au-PGE	150	0	150	nd L
594	TALC	15	0	15	nd L
643	Au ENRICHMENT IN SOIL	15	0	15	nd L
744	DESIMINATED	15	0	15	nd L
822	IRREGULAR VIEN	15	0	15	nd L
826	VEIN LETS	15	0	15	nd L
877	Te	15	5	20	nd L
Total		740	25	765	

Bayenchub5-Calc

No	Type	Positive Score		Negative Score		Overall Score	
		W	%P	W	%P	W	%P
60	Simple Sb	1230	49.3	185	24.7	1045	41.9
61	Disseminated Sb	1245	47.1	210	27.6	1035	39.1
81	Low-Sulfide Au-Quartz	1130	44.1	280	43.1	850	33.1
38	Porphyry-Mo, Low-F	1445	35.2	350	53.0	1095	26.6

Bayenchub5-1Y

###	Simple Sb	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
234	PALEOZOIC	100	0	100	YES R
243	MESOZOIC	100	0	100	YES R
493	SERICITIZATION	100	10	110	YES L
495	ARGILLIC ALTERATION	100	10	110	YES L
516	SILICIFICATION PROCESSES	100	10	110	YES L
54	PLUTONIC FELSIC BODY	75	75	150	YES R
87	FELSIC VOLCANIC BODY	75	75	150	YES R
120	SEDIMENTARY ROCKS	75	75	150	YES R
174	REGIONAL METAMORPHIC ROCKS	75	75	150	YES R
430	SHEAR ZONE	30	30	60	YES L
328	As	30	30	60	YES L
329	Ag	30	30	60	YES L
863	Pb	30	10	40	YES L
870	Sb	30	75	105	YES L
886	Zn	30	10	40	YES L
1072	PYRITE	30	10	40	YES L
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	YES R
16	METAMORPHIC SEQUENCE	15	15	30	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
280	FOLDED BELTS	15	0	15	YES R
283	UPLIFT	15	0	15	YES R
284	OROGENIC	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
333	CONVERGENT PLATE BOUNDARY	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	YES L
536	ARGILLITE	15	0	15	YES L
547	CHLORITE	15	0	15	YES L
588	SERICITE	15	0	15	YES L
Total		1230	565	1795	

Bayenchub5-1N

####	Simple Sb	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1181	Hot Spring Au-Ag	150	0	150	L
1190	Carbonite-Hosted Au-Ag	150	0	150	L
1194	Simple Sb	150	0	150	L
1215	Low-Sulfide Au-Quartz	150	0	150	L
1223	Placer Au-PGE	150	0	150	L
247	TERTIARY	100	0	100	R
1103	STIBNITE	45	75	120	L
642	KERMESITE ENRICHMENT IN SOIL	30	0	30	L
830	Au	30	30	60	L
844	Fe	30	30	60	L
847	Hg	30	10	40	L
8	FELSIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	R
10	SEDIMENTARY SEQUENCE	15	15	30	R
282	MOBILE BELT	15	0	15	R
295	FAULTS INTERSECTIONS	15	0	15	R
589	SERPENTINE	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
614	CHEMICAL SECONDARY ENRICHMENT	15	0	15	L
615	LEACHING PROCESSES	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
640	Sb-OXIDES ENRICHMENT IN SOIL	15	0	15	L
744	DESIMINATED	15	0	15	L
796	MASSIVE	15	0	15	L
806	LENS	15	0	15	L
814	BANDED	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
Total		1250	185	1435	

Bayenchub5-1ND

####	Simple Sb	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
926	VEIN LETS	15	0	15	nd L
Total		15	0	15	

Bayenchub5-2Y

###	Disseminated Sb	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
234	PALEOZOIC	100	0	100	YES R
243	MESOZOIC	100	0	100	YES R
493	SERICITIZATION	100	10	110	YES L
495	ARGILLIC ALTERATION	100	10	110	YES L
516	SILICIFICATION PROCESSES	100	10	110	YES L
54	PLUTONIC FELSIC BODY	75	75	150	YES R
87	FELSIC VOLCANIC BODY	75	75	150	YES R
120	SEDIMENTARY ROCKS	75	75	150	YES R
174	REGIONAL METAMORPHIC ROCKS	75	75	150	YES R
870	Sb	60	75	135	YES L
828	As	45	75	120	YES L
430	SHEAR ZONE	30	0	30	YES L
863	Pb	30	10	40	YES L
886	Zn	30	10	40	YES L
1072	PYRITE	30	10	40	YES L
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	YES R
16	METAMORPHIC SEQUENCE	15	15	30	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
280	FOLDED BELTS	15	0	15	YES R
283	UPLIFT	15	0	15	YES R
284	OROGENIC	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
333	CONVERGENT PLATE BOUNDARY	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	YES L
536	ARGILLITE	15	0	15	YES L
547	CHLORITE	15	0	15	YES L
588	SERICITE	15	0	15	YES L
Total		1245	550	1795	

Bayenchub5-2N

####	Disseminated Sb	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1181	Hot Spring Au-Ag	150	0	150	L
1190	Carbonite-Hosted Au-Ag	150	0	150	L
1194	Simple Sb	150	0	150	L
1195	Disseminated Sb	150	0	150	L
1215	Low-Sulfide Au-Quartz	150	0	150	L
1223	Placer Au-PGE	150	0	150	L
247	TERTIARY	100	0	100	R
642	KERMESITE ENRICHMENT IN SOIL	30	0	30	L
744	DESIMINATED	30	0	30	L
745	MASSIVE	30	0	30	L
830	Au	30	75	105	L
844	Fe	30	10	40	L
847	Hg	30	10	40	L
1103	STIBNITE	30	75	105	L
8	FELSIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	R
10	SEDIMENTARY SEQUENCE	15	15	30	R
282	MOBILE BELT	15	0	15	R
295	FAULTS INTERSECTIONS	15	0	15	R
589	SERPENTINE	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
614	CHEMICAL SECONDARY ENRICHMENT	15	0	15	L
615	LEACHING PROCESSES	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
640	Sb-OXIDES ENRICHMENT IN SOIL	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
Total		1385	210	1595	

Bayenchub5-2ND

####	Disseminated Sb	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
826	VEIN LETS	15	0	15	nd L
Total		15	0	15	

Bayenchub5-3Y

###	Low-Sulfide Au-Quartz	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
516	SILICIFICATION PROCESSES	400	10	410	YES L
544	CARBONATES	200	20	220	YES L
207	METASEDIMENTARY ROCKS	75	10	85	YES R
828	As	60	75	135	YES L
829	Ag	60	75	135	YES L
1072	PYRITE	60	75	135	YES L
17	LOW GRADE METAMORPHIC SEQUENCE	50	50	100	YES R
863	Pb	45	30	75	YES L
996	GALENA	45	10	55	YES L
886	Zn	30	10	40	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
279	COMPRESSIONAL REGIME	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	YES L
588	SERICITE	15	0	15	YES L
Total		1130	365	1495	

Bayenchub5-3N

####	Low-Sulfide Au-Quartz	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1196	Kuroko Massive sulfide	150	0	150	L
1215	Low-Sulfide Au-Quartz	150	0	150	L
1216	Homestake Au	150	0	150	L
1223	Placer Au-PGE	150	0	150	L
487	EARLY ALBITIZATION	100	10	110	L
227	GREEN STONE	75	75	150	R
1045	NATIVES GOLD	75	75	150	L
137	GRAYWACKE	60	10	70	R
217	MAFIC METAVOLCANIC	60	10	70	R
830	Au	60	75	135	L
916	ARSENOPYRITE	45	10	55	L
947	CHALCOPYRITE	45	10	55	L
164	CHERT	30	5	35	R
1077	PYRRHOTITE	30	0	30	L
281	ACCRETED MARGINE	15	0	15	R
290	NORMAL FAULT	15	0	15	R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	R
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	L
528	ALBITE	15	0	15	L
559	DOLOMITE	15	0	15	L
584	QUARTZ	15	0	15	L
594	TALC	15	0	15	L
611	MECHANICAL ENRICHMENT	15	0	15	L
612	RESIDUAL MECHANICAL ENRICHMENT	15	0	15	L
634	QUARTZ CHIPS IN RESIDUAL SOIL	15	0	15	L
744	DESIMINATED	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
	Total	1375	280	1655	

Bayenchub5-3ND

####	Low-Sulfide Au-Quartz	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
643	Au ENRICHMENT IN SOIL	15	0	15	nd L
822	IRREGULAR VIEN	15	0	15	nd L
826	VEIN LETS	15	0	15	nd L
877	Te	15	5	20	nd L
	Total	60	5	65	

Bayenchub5-4V

###	Porphyry-Mo, Low-F	Pos. Score	Neg. Score	Interval S	State
495	ARGILLIC ALTERATION	400	10	410	YES L
516	SILICIFICATION PROCESSES	400	10	410	YES L
243	MESOZOIC	100	0	100	YES R
54	PLUTONIC FELSIC BODY	75	75	150	YES R
87	FELSIC VOLCANIC BODY	75	10	85	YES R
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	50	50	100	YES R
65	GRANODIORITE	45	5	50	YES R
829	Ag	30	5	35	YES L
837	Cu	30	30	60	YES L
863	Pb	30	5	35	YES L
886	Zn	30	5	35	YES L
1072	PYRITE	30	75	105	YES L
1086	SCHEALITE	30	30	60	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
536	ARGILLITE	15	0	15	YES L
588	SERICITE	15	0	15	YES L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
Total		1445	310	1755	

Bayenchub5-4N

####	Porphyry-Mo,Low-F	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
483	POTASIC FELDSPAR FORMATION	400	10	410	L
490	POROPLITIC ALTERATION	400	10	410	L
492	PHYLLIC ALTERATION	400	10	410	L
1161	Skarn-Cu	150	0	150	L
1171	Porphyry-Cu-Mo	150	0	150	L
1172	Porphyry-Mo,Low-F	150	0	150	L
1173	Volcanic-Hosted Cu-As-Sb	150	0	150	L
247	TERTIARY	100	0	100	R
1038	MOLYBDENITE	60	75	135	L
64	MONZOGANITE	45	5	50	R
66	TONALITE	45	5	50	R
72	QUARTZ MONZONITE	45	5	50	R
830	Au	30	5	35	L
854	Mo	30	75	105	L
865	Re	30	5	35	L
882	W	30	30	60	L
947	CHALCOPYRITE	30	75	105	L
1115	TETRAHEDRITE	30	30	60	L
290	NORMAL FAULT	15	0	15	R
295	FAULTS INTERSECTIONS	15	0	15	R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	R
341	ARC RELATED	15	0	15	R
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	L
528	ALBITE	15	0	15	L
529	K-FELDSPAR	15	0	15	L
530	MICROCLINE	15	0	15	L
541	BIOTITE	15	0	15	L
545	CALCITE	15	0	15	L
553	KAOLINITE	15	0	15	L
554	MONTMORILLONITE	15	0	15	L
555	SMECTITE	15	0	15	L
560	EPIDOT	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
614	CHEMICAL SECONDARY ENRICHMENT	15	0	15	L
615	LEACHING PROCESSES	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
645	FERRO-MOLYBDENITE ENRICHMENT I	15	0	15	L
654	Cu-CARBONITE STAINS	15	0	15	L
712	APLITIC	15	0	15	L
744	DESIMINATED	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
845	F	15	5	20	L
849	K	15	5	20	L
	Total	2650	350	3000	

Bayenchub5-4ND

####	Porphyry-Mo,Low-F	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
826	VEIN LETS	15	0	15	nd L
	Total	15	0	15	

Bayenchub6-Calc

No	Type	Positive Score		Negative Score		Overall Score	
		W	%P	W	%P	W	%P
29	Skarn-Fe	610	45.9	180	30.3	430	32.3
28	Skarn-Pb-Zn	790	47.0	390	41.3	400	23.8

Bayenchub6-1-Y

####	Skarn-Fe	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
475	SKARNIZATION METASOMATIC PROCE	100	10	110	YES L
54	PLUTONIC FELSIC BODY	75	45	120	YES R
147	CARBONATE ROCKS	75	75	150	YES R
886	Zn	60	75	135	YES L
1029	MAGNETITE	60	75	135	YES L
830	Au	30	75	105	YES L
837	Cu	30	30	60	YES L
1072	PYRITE	30	30	60	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
283	UPLIFT	15	0	15	YES R
317	CONTINENTAL PLATE MARGINE	15	0	15	YES R
354	CONTINENTAL CRUST PLUTONIC MAG	15	0	15	YES R
385	X=SMALL IGNEUOS INTRUSIVE Y=MI	15	0	15	YES L
560	EPIDOT	15	0	15	YES L
564	GROSSULAR	15	0	15	YES L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
725	GRANOBLASTIC	15	0	15	YES L
	Total	610	415	1025	

Bayenchub6-1-N

####	Skarn-Fe	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1163	Skarn-Fe	150	0	150	L
107	DIABASE	30	5	35	R
831	Be	30	5	35	L
833	B	30	5	35	L
885	Zr	30	5	35	L
947	CHALCOPYRITE	30	30	60	L
1077	PYRRHOTITE	30	30	60	L
5	INTERMEDIATE PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
889	MAGNETIC-HIGH	25	50	75	L
268	RIFT SYSTEM	15	0	15	R
270	MARGINAL CONTINENTAL RIFT SYST	15	0	15	R
284	OROGENIC	15	0	15	R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	R
326	OCEANIC PLATE MARGINE	15	0	15	R
327	OCEANIC PLATE MARGINE-ARC	15	0	15	R
331	CONTINENTAL DIVERGENT BOUNDARY	15	0	15	R
334	OCEANIC-OCEANIC SUBDUCTION	15	0	15	R
336	OCEANIC-CONTINENTAL SUBDUCTION	15	0	15	R
341	ARC RELATED	15	0	15	R
345	RIFT RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
348	SUBDUCTION RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
350	ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
380	X=FELSIC PLUTON Y=MEUGEOSYNCLI	15	0	15	L
558	DIOPSIDE	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
630	MAGNETITE IN RESIDUAL SOIL	15	0	15	L
730	HORNFELSIC	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
869	Sn	15	0	15	L
Total		705	180	885	

Bayenchub6-2-Y

####	Skarn-Pb-Zn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
475	SKARNIZATION METASOMATIC PROCE	100	10	110	YES L
147	CARBONATE ROCKS	75	75	150	YES R
54	PLUTONIC FELSIC BODY	60	45	105	YES R
863	Pb	45	75	120	YES L
886	Zn	45	75	120	YES L
996	GALENA	45	75	120	YES L
828	As	30	30	60	YES L
830	Au	30	30	60	YES L
837	Cu	30	75	105	YES L
882	W	30	10	40	YES L
1029	MAGNETITE	30	10	40	YES L
1045	NATIVES GOLD	30	5	35	YES L
1072	PYRITE	30	30	60	YES L
1086	SCHEALITE	30	10	40	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
283	UPLIFT	15	0	15	YES R
316	PLATE MARGINE	15	0	15	YES R
333	CONVERGENT PLATE BOUNDARY	15	0	15	YES R
344	OROGENIC RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
354	CONTINENTAL CRUST PLUTONIC MAG	15	0	15	YES R
385	X=SMALL IGNEUOS INTRUSIVE Y=MI	15	0	15	YES L
411	MESOZONAL MAGMATISM	15	0	15	YES L
547	CHLORITE	15	0	15	YES L
564	GROSSULAR	15	0	15	YES L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
Total		790	555	1345	

Bayenchub6-2-N

###	Skarn-Pb-Zn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1161	Skarn-Cu	150	0	150	L
1162	Skarn-Pb-Zn	150	0	150	L
928	BORNITE	45	10	55	L
992	FLUORITE	45	75	120	L
829	Ag	30	75	105	L
836	Co	30	10	40	L
845	F	30	10	40	L
853	Mn	30	75	105	L
869	Sn	30	10	40	L
916	ARSENOPYRITE	30	10	40	L
926	BISMUTHINITE	30	10	40	L
1047	NATIVES SILVER	30	5	35	L
1077	PYRRHOTITE	30	30	60	L
1101	STANNITE	30	5	35	L
5	INTERMEDIATE PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	R
336	OCEANIC-CONTINENTAL SUBDUCTION	15	0	15	R
341	ARC RELATED	15	0	15	R
348	SUBDUCTION RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
350	ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
655	Mn-OXIDES STAINS	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
831	Be	15	5	20	L
871	S	15	10	25	L
Total		890	390	1280	

Bayenchub8-Calc

No	Type	Positive Score		Negative Score		Overall Score	
		W	%P	W	%P	W	%P
81	Low-Sulfide Au-Quartz	1170	45.6	380	58.5	790	30.8
26	Porphyry-skarn-Cu	1030	37.5	275	42.6	755	27.5
38	Porphyry-Mo, Low-F	1250	30.4	340	51.5	910	22.1
29	Skarn-Fe	480	36.1	190	31.9	290	21.8

Bayenchub8-1-Y

####	Low-Sulfide Au-Quartz	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
516	SILICIFICATION PROCESSES	400	10	410	YES L
544	CARBONATES	200	20	220	YES L
487	EARLY ALBITIZATION	100	10	110	YES L
207	METASEDIMENTARY ROCKS	75	10	85	YES R
217	MAFIC METAVOLCANIC	60	10	70	YES R
830	Au	60	75	135	YES L
1072	PYRITE	60	75	135	YES L
17	LOW GRADE METAMORPHIC SEQUENCE	50	50	100	YES R
886	Zn	30	10	40	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
279	COMPRESSIONAL REGIME	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
290	NORMAL FAULT	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	YES L
588	SERICITE	15	0	15	YES L
Total		1170	270	1440	

Bayenchub8-1-N

###	Low-Sulfide Au-Quartz	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1196	Kuroko Massive sulfide	150	0	150	L
1215	Low-Sulfide Au-Quartz	150	0	150	L
1216	Homestake Au	150	0	150	L
1223	Placer Au-PGE	150	0	150	L
227	GREEN STONE	75	75	150	R
1045	NATIVES GOLD	75	75	150	L
137	GRAYWACKE	60	10	70	R
828	As	60	75	135	L
829	Ag	60	75	135	L
863	Pb	45	30	75	L
916	ARSENOPYRITE	45	10	55	L
947	CHALCOPYRITE	45	10	55	L
996	GALENA	45	10	55	L
164	CHERT	30	5	35	R
1077	PYRRHOTITE	30	0	30	L
281	ACCRETED MARGINE	15	0	15	R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	R
528	ALBITE	15	0	15	L
559	DOLOMITE	15	0	15	L
584	QUARTZ	15	0	15	L
594	TALC	15	0	15	L
611	MECHANICAL ENRICHMENT	15	0	15	L
612	RESIDUAL MECHANICAL ENRICHMENT	15	0	15	L
634	QUARTZ CHIPS IN RESIDUAL SOIL	15	0	15	L
643	Au ENRICHMENT IN SOIL	15	0	15	L
744	DESIMINATED	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
822	IRREGULAR VIEN	15	0	15	L
826	VEIN LETS	15	0	15	L
877	Te	15	5	20	L
Total		1395	380	1775	

Bayenchub8-2-Y

###	Porphyry-skarn-Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
492	PHYLIC ALTERATION	400	10	410	YES L
54	PLUTONIC FELSIC BODY	75	45	120	YES R
147	CARBONATE ROCKS	75	75	150	YES R
837	Cu	45	75	120	YES L
854	Mo	45	75	120	YES L
1029	MAGNETITE	45	10	55	YES L
830	Au	30	30	60	YES L
834	Bi	30	5	35	YES L
886	Zn	30	10	40	YES L
1072	PYRITE	30	30	60	YES L
1086	SCHEALITE	30	5	35	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
283	UPLIFT	15	0	15	YES R
290	NORMAL FAULT	15	0	15	YES R
301	SHALLOW SEATED	15	0	15	YES R
316	PLATE MARGINE	15	0	15	YES R
333	CONVERGENT PLATE BOUNDARY	15	0	15	YES R
354	CONTINENTAL CRUST PLUTONIC MAG	15	0	15	YES R
355	MORE EVOLVED SHALLOW SEATED IN	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
588	SERICITE	15	0	15	YES L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
Total		1030	370	1400	

Bayenchub8-2-N

####	Porphyry-skarn-Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
483	POTASIC FELDSPAR FORMATION	400	10	410	L
1160	Porphyry-skarn-Cu	150	0	150	L
1161	Skarn-Cu	150	0	150	L
1165	Polymetallic-Replacement	150	0	150	L
247	TERTIARY	100	0	100	R
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	50	50	100	R
947	CHALCOPYRITE	45	75	120	L
1113	TENNANTITE	45	10	55	L
243	MESOZOIC	40	0	40	R
828	As	30	10	40	L
829	Ag	30	75	105	L
863	Pb	30	10	40	L
869	Sn	30	10	40	L
870	Sb	30	10	40	L
882	W	30	5	35	L
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	R
326	OCEANIC PLATE MARGINE	15	0	15	R
327	OCEANIC PLATE MARGINE-ARC	15	0	15	R
336	OCEANIC-CONTINENTAL SUBDUCTION	15	0	15	R
341	ARC RELATED	15	0	15	R
348	SUBDUCTION RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
350	ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
390	X=EPIZONAL GRANITE ROCK Y=CARB	15	0	15	L
411	MESOZONAL MAGMATISM	15	0	15	L
525	ACTINOLITE	15	0	15	L
529	K-FELDSPAR	15	0	15	L
530	MICROCLINE	15	0	15	L
541	BIOTITE	15	0	15	L
547	CHLORITE	15	0	15	L
558	DIOPSIDE	15	0	15	L
571	MICA	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
610	SECONDARY ENRICHMENT PROCESSES	15	0	15	L
614	CHEMICAL SECONDARY ENRICHMENT	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
622	Fe-RICH GOSSAN	15	0	15	L
654	Cu-CARBONITE STAINS	15	0	15	L
677	AZURITE	15	0	15	L
678	MALACHAITE	15	0	15	L
712	APLITIC	15	0	15	L
826	VEIN LETS	15	0	15	L
872	Se	15	10	25	L
	Total	1715	275	1990	

Bayenchub8-3-Y

####	Porphyry-Mo, Low-F	Pos. Score	Neg. Score	Interval S	State
492	PHYLIC ALTERATION	400	10	410	YES L
516	SILICIFICATION PROCESSES	400	10	410	YES L
54	PLUTONIC FELSIC BODY	75	75	150	YES R
65	GRANODIORITE	45	5	50	YES R
830	Au	30	5	35	YES L
837	Cu	30	30	60	YES L
854	Mo	30	75	105	YES L
886	Zn	30	5	35	YES L
1072	PYRITE	30	75	105	YES L
1086	SCHEALITE	30	30	60	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
290	NORMAL FAULT	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
560	EPIDOT	15	0	15	YES L
588	SERICITE	15	0	15	YES L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
	Total	1250	320	1570	

Bayenchub8-3-N

####	Porphyry-Mo, Low-F	Pos. Score	Neg. Score	Interval S	State
483	POTASIC FELDSPAR FORMATION	400	10	410	L
490	POROPLITIC ALTERATION	400	10	410	L
495	ARGILLIC ALTERATION	400	10	410	L
1161	Skarn-Cu	150	0	150	L
1171	Porphyry-Cu-Mo	150	0	150	L
1172	Porphyry-Mo, Low-F	150	0	150	L
1173	Volcanic-Hosted Cu-As-Sb	150	0	150	L
243	MESOZOIC	100	0	100	R
247	TERTIARY	100	0	100	R
87	FELSIC VOLCANIC BODY	75	10	85	R
1038	MOLYBDENITE	60	75	135	L
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	50	50	100	R
64	MONZOGANITE	45	5	50	R
66	TONALITE	45	5	50	R
72	QUARTZ MONZONITE	45	5	50	R
829	Ag	30	5	35	L
863	Pb	30	5	35	L
865	Re	30	5	35	L
882	W	30	30	60	L
947	CHALCOPYRITE	30	75	105	L
1115	TETRAHEDRITE	30	30	60	L
295	FAULTS INTERSECTIONS	15	0	15	R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGIN	15	0	15	R
341	ARC RELATED	15	0	15	R
528	ALBITE	15	0	15	L
529	K-FELDSPAR	15	0	15	L
530	MICROCLINE	15	0	15	L
536	ARGILLITE	15	0	15	L
541	BIOTITE	15	0	15	L
545	CALCITE	15	0	15	L
553	KAOLINITE	15	0	15	L
554	MONTMORILLONITE	15	0	15	L
555	SMECTITE	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
614	CHEMICAL SECONDARY ENRICHMENT	15	0	15	L
615	LEACHING PROCESSES	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
645	FERRO-MOLYBDENITE ENRICHMENT I	15	0	15	L
654	Cu-CARBONITE STAINS	15	0	15	L
712	APLITIC	15	0	15	L
744	DESIMINATED	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
826	VEIN LETS	15	0	15	L
845	F	15	5	20	L
849	K	15	5	20	L
Total		2860	340	3200	

Bayenchub8-4-Y

####	Skarn-Fe	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
54	PLUTONIC FELSIC BODY	75	45	120	YES R
147	CARBONATE ROCKS	75	75	150	YES R
886	Zn	60	75	135	YES L
1029	MAGNETITE	60	75	135	YES L
830	Au	30	75	105	YES L
837	Cu	30	30	60	YES L
1072	PYRITE	30	30	60	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
283	UPLIFT	15	0	15	YES R
317	CONTINENTAL PLATE MARGINE	15	0	15	YES R
354	CONTINENTAL CRUST PLUTONIC MAG	15	0	15	YES R
560	EPIDOT	15	0	15	YES L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
725	GRANOBLASTIC	15	0	15	YES L
Total		480	405	885	

Bayenchub8-4-N

###	Skarn-Fe	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1163	Skarn-Fe	150	0	150	L
475	SKARNIZATION METASOMATIC PROCE	100	10	110	L
107	DIABASE	30	5	35	R
831	Be	30	5	35	L
833	B	30	5	35	L
885	Zr	30	5	35	L
947	CHALCOPYRITE	30	30	60	L
1077	PYRRHOTITE	30	30	60	L
5	INTERMEDIATE PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
889	MAGNETIC-HIGH	25	50	75	L
268	RIFT SYSTEM	15	0	15	R
270	MARGINAL CONTINENTAL RIFT SYST	15	0	15	R
284	OROGENIC	15	0	15	R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	R
326	OCEANIC PLATE MARGINE	15	0	15	R
327	OCEANIC PLATE MARGINE-ARC	15	0	15	R
331	CONTINENTAL DIVERGENT BOUNDARY	15	0	15	R
334	OCEANIC-OCEANIC SUBDUCTION	15	0	15	R
336	OCEANIC-CONTINENTAL SUBDUCTION	15	0	15	R
341	ARC RELATED	15	0	15	R
345	RIFT RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
348	SUBDUCTION RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
350	ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
380	X=FELSIC PLUTON Y=MEUGEOSYNCLI	15	0	15	L
385	X=SMALL IGNEUOS INTRUSIVE Y=MI	15	0	15	L
558	DIOPSIDE	15	0	15	L
564	GROSSULAR	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
630	MAGNETITE IN RESIDUAL SOIL	15	0	15	L
730	HORNFELSIC	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
869	Sn	15	0	15	L
Total		835	190	1025	
Percent		0	0		

Bayenchub10-Calc

No	Type	Positive Score		Negative Score		Overall Score	
		W	%P	W	%P	W	%P
59	Silica Carbonate Hg	785	43.0	330	52.4	455	24.9

Bayenchub10-1-Y

###	Silica Carbonate Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
516	SILICIFICATION PROCESSES	400	10	410	YES L
847	Hg	60	75	135	YES L
959	CINNABAR	60	75	135	YES L
870	Sb	45	30	75	YES L
837	Cu	30	10	40	YES L
1072	PYRITE	30	75	105	YES L
10	SEDIMENTARY SEQUENCE	25	25	50	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
279	COMPRESSIONAL REGIME	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
333	CONVERGENT PLATE BOUNDARY	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	YES L
437	REGIONAL METAMORPHISM	15	0	15	YES L
559	DOLOMITE	15	0	15	YES L
Total		785	300	1085	

Bayenchub10-1-N

####	Silica Carbonate Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1193	Silica Carbonate Hg	150	0	150	L
1194	Simple Sb	150	0	150	L
247	TERTIARY	100	0	100	R
1046	NATIVES MERCURY	75	75	150	L
206	SERPENTINITE	60	60	120	R
132	SILTSTONE	45	10	55	R
137	GRAYWACKE	45	10	55	R
1103	STIBNITE	45	30	75	L
293	TRUST FAULT	30	0	30	R
294	SUBDUCTION RELATED TRUST FAULT	30	0	30	R
833	B	30	10	40	L
886	Zn	30	10	40	L
928	BORNITE	30	10	40	L
947	CHALCOPYRITE	30	30	60	L
996	GALENA	30	30	60	L
1097	SPHALERITE	30	30	60	L
3	MAFIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
337	OCEANIC-CONTINENTAL OBDUCTION	15	0	15	R
427	TRUST FAULT STRUCTURE	15	0	15	L
431	DEFORMED STRUCTURE	15	0	15	L
584	QUARTZ	15	0	15	L
792	STRINGER	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
826	VEIN LETS	15	0	15	L
Total		1040	330	1370	

Bayenchub11-1-N

####	Low-Sulfide Au-Quartz	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1196	Kuroko Massive sulfide	150	0	150	L
1215	Low-Sulfide Au-Quartz	150	0	150	L
1216	Homestake Au	150	0	150	L
1223	Placer Au-PGE	150	0	150	L
487	EARLY ALBITIZATION	100	10	110	L
207	METASEDIMENTARY ROCKS	75	10	85	R
227	GREEN STONE	75	75	150	R
137	GRAYWACKE	60	10	70	R
217	MAFIC METAVOLCANIC	60	10	70	R
829	Ag	60	75	135	L
863	Pb	45	30	75	L
916	ARSENOPYRITE	45	10	55	L
947	CHALCOPYRITE	45	10	55	L
996	GALENA	45	10	55	L
164	CHERT	30	5	35	R
886	Zn	30	10	40	L
1077	PYRRHOTITE	30	0	30	L
281	ACCRETED MARGINE	15	0	15	R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	R
528	ALBITE	15	0	15	L
559	DOLOMITE	15	0	15	L
588	SERICITE	15	0	15	L
594	TALC	15	0	15	L
611	MECHANICAL ENRICHMENT	15	0	15	L
612	RESIDUAL MECHANICAL ENRICHMENT	15	0	15	L
634	QUARTZ CHIPS IN RESIDUAL SOIL	15	0	15	L
643	Au ENRICHMENT IN SOIL	15	0	15	L
744	DESIMINATED	15	0	15	L
822	IRREGULAR VIEN	15	0	15	L
877	Te	15	5	20	L
Total		1495	270	1765	

Bayenchub11-2-Y

###	Silica Carbonate Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
516	SILICIFICATION PROCESSES	400	10	410	YES L
959	CINNABAR	60	75	135	YES L
870	Sb	45	30	75	YES L
1072	PYRITE	30	75	105	YES L
10	SEDIMENTARY SEQUENCE	25	25	50	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
279	COMPRESSIONAL REGIME	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
333	CONVERGENT PLATE BOUNDARY	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	YES L
437	REGIONAL METAMORPHISM	15	0	15	YES L
584	QUARTZ	15	0	15	YES L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	YES L
826	VEIN LETS	15	0	15	YES L
Total		725	215	940	

Bayenchub11-2-N

###	Silica Carbonate Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1193	Silica Carbonate Hg	150	0	150	L
1194	Simple Sb	150	0	150	L
247	TERTIARY	100	0	100	R
1046	NATIVES MERCURY	75	75	150	L
206	SERPENTINITE	60	60	120	R
847	Hg	60	75	135	L
132	SILTSTONE	45	10	55	R
137	GRAYWACKE	45	10	55	R
1103	STIBNITE	45	30	75	L
293	TRUST FAULT	30	0	30	R
294	SUBDUCTION RELATED TRUST FAULT	30	0	30	R
833	B	30	10	40	L
837	Cu	30	10	40	L
886	Zn	30	10	40	L
928	BORNITE	30	10	40	L
947	CHALCOPYRITE	30	30	60	L
995	GALENA	30	30	60	L
1097	SPHALERITE	30	30	60	L
3	MAFIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
337	OCEANIC-CONTINENTAL OBDUCTION	15	0	15	R
427	TRUST FAULT STRUCTURE	15	0	15	L
431	DEFORMED STRUCTURE	15	0	15	L
559	DOLOMITE	15	0	15	L
792	STRINGER	15	0	15	L
Total		1100	415	1515	

Bayenchub11-3-Y

####	Hot Spring Au-Ag	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
516	SILICIFICATION PROCESSES	400	10	410	YES L
828	As	45	75	120	YES L
830	Au	45	75	120	YES L
870	Sb	45	30	75	YES L
1045	NATIVES GOLD	45	75	120	YES L
1072	PYRITE	30	75	105	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
544	CARBONATES	15	0	15	YES L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	YES L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	YES L
651	LIMONITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	YES L
665	LIMONITE	15	0	15	YES L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	YES L
Total		775	340	1115	

Bayenchub11-3-N

###	Hot Spring Au-Ag	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1181	Hot Spring Au-Ag	150	0	150	L
1185	Epithermal Quartz-Alunite Au	150	0	150	L
1191	Hot spring Hg	150	0	150	L
1223	Placer Au-PGE	150	0	150	L
247	TERTIARY	100	0	100	R
255	QUATERNARY	100	0	100	R
88	RHYOLITE	75	75	150	R
829	Ag	45	75	120	L
1079	REALGAR	45	30	75	L
1103	STIBNITE	45	10	55	L
847	Hg	30	30	60	L
875	Ta	30	30	60	L
916	ARSENOPYRITE	30	10	40	L
947	CHALCOPYRITE	30	10	40	L
992	FLUORITE	30	10	40	L
1097	SPHALERITE	30	30	60	L
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
8	FELSIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	R
267	EXTENSIONAL REGIME	15	0	15	R
268	RIFT SYSTEM	15	0	15	R
270	MARGINAL CONTINENTAL RIFT SYST	15	0	15	R
296	TRANSFORM FAULT	15	0	15	R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGIN	15	0	15	R
334	OCEANIC-OCEANIC SUBDUCTION	15	0	15	R
336	OCEANIC-CONTINENTAL SUBDUCTION	15	0	15	R
345	RIFT RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
348	SUBDUCTION RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
350	ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
394	CENTRAL SUBAERIAL RHYOLITIC	15	0	15	L
395	CENTRAL SUBAREAL RHYOLITIC FLO	15	0	15	L
418	GEO THERMAL ACTIVITY	15	0	15	L
419	VOLCANIC RELATED GEO THERMAL AC	15	0	15	L
421	SHALLOW INTRUSIVE RELATED GEOT	15	0	15	L
429	NEAR SURFACE FRACTURES	15	0	15	L
526	ADULARIA	15	0	15	L
530	MICROCLINE	15	0	15	L
541	BIOTITE	15	0	15	L
575	LEPIDOLITE	15	0	15	L
580	PLAGIOCLASE	15	0	15	L
583	PYROPHILITIC	15	0	15	L
608	LATERITIZATION	15	0	15	L
623	HEMATITE GOSSAN	15	0	15	L
624	LIMONITE GOSSAN	15	0	15	L
648	JAROSITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	L
649	ALUNITE IN BLEACHED COUNTRY RO	15	0	15	L
650	GOETHITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	L
652	HEMATITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	L
664	GOETHITE	15	0	15	L
683	ALUNITE	15	0	15	L
750	BRECCIA FILLINGS	15	0	15	L
762	BRECCIA	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
	Total	1750	360	2110	

Bayenchub12-Calc

No	Type	Positive Score		Negative Score		Overall Score	
		W	%P	W	%P	W	%P
84	Flat Faults Au	550	32.8	240	36.4	310	18.5

Bayenchub12-1-Y

####	Flat Faults Au	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
233	PHANEROZOIC	100	0	100	YES R
516	SILICIFICATION PROCESSES	100	10	110	YES L
226	BRECCIA	75	75	150	YES R
830	Au	60	75	135	YES L
1045	NATIVES GOLD	60	75	135	YES L
16	METAMORPHIC SEQUENCE	50	50	100	YES R
1010	HEMATITE	30	75	105	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
279	COMPRESSIONAL REGIME	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	YES L
565	HEMATITE	15	0	15	YES L
Total		550	360	910	

Bayenchub12-1-N

####	Flat Faults Au	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1185	Epithermal Quartz-Alunite Au	150	0	150	L
1218	Flat Faults Au	150	0	150	L
230	PRECAMBRIAN	100	0	100	R
514	CHLORITIZATION	100	10	110	L
521	HEMATITIZATION	100	10	110	L
225	MYLONITE	45	45	90	R
832	Ba	30	10	40	L
837	Cu	30	75	105	L
947	CHALCOPYRITE	30	30	60	L
1094	SPECULAR HEMATITE	30	30	60	L
54	PLUTONIC FELSIC BODY	15	15	30	R
87	FELSIC VOLCANIC BODY	15	15	30	R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	R
293	TRUST FAULT	15	0	15	R
427	TRUST FAULT STRUCTURE	15	0	15	L
433	LATE STAGE DEFORMED STRUCTURE	15	0	15	L
545	CALCITE	15	0	15	L
547	CHLORITE	15	0	15	L
584	QUARTZ	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
610	SECONDARY ENRICHMENT PROCESSES	15	0	15	L
614	CHEMICAL SECONDARY ENRICHMENT	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
744	DESIMINATED	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
802	TECTONIC BRECCIA	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
Total		1020	240	1260	

Bayenchub12-1-ND

####	Flat Faults Au	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
845	F	45	30	75	nd L
844	Fe	30	30	60	nd L
822	IRREGULAR VIEN	15	0	15	nd L
826	VEIN LETS	15	0	15	nd L
Total		105	60	165	

جداول ۸-۲- فرم‌های شناسنامه‌ای مناطق آنومالی

علامت اختصاری

الف (سنگ‌شناسی (سنگ بالادست)

SCH : شیست
} بقیه سنگها مطابق آنچه در گزارش آمده است.

ب (ساختمانی (دانسیته گسلها و شکستگی‌ها)

L : دانسیته نسبی کم
 M : دانسیته نسبی متوسط
 H : دانسیته نسبی زیاد

ج (آلتراسیون: در صورتی که با علامت *others* مشخص شده، نوع آن در زیر صفحه آورده شده است. در صورت پیدایش شیرزون در منطقه آنومالی، ذکر آن در پایین صفحات آمده است.
تذکر: مقادیر طلا در این جداول لازم است به عدد ۱۰۰ تقسیم گردد تا مقدار طلا را به طور تقریبی بر حسب گرم در تن نشان دهد.

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN
BT-791	As	171	IMV-FGS-CAR	20.82	12.41
BT-793	As	139	IMV-FGS-CAR	16.93	8.48
BT-794	As	107	IMV-FGS-CAR	12.47	3.71
BT-795	As	1560	IMV-FGS-CAR	181.81	12.41
BT-795	Au	0.024	IMV-FGS-CAR	12	3.37

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults : ☒

Alteration : ☐ Silicification ☐ Propilitic ☐ Argilic ☐ Qz. Carbonate ☐ Listv. ☐

Fault: ☐ Fractur: ☐ Limonite ☐ Hematite ☐ Goethite ☐ Siderite ☐ Graizen ☐ Others ☒

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No. BT-790H	S. No. BT-789H	S. No. BT-785H	Heavy Mineral	S. No. BT-790H	S. No. BT-789H	S. No. BT-785H
ANGLESITE				PYRITE	0.41		0.16
ANATASE	0.31	0.11		RUTILE	0.34	0.12	0.14
APATITE				SCHEELITE	0.49	9.12	0.2
BARITE	18.1	6.68	0.14	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON	17.69	0.13	
CHLORITE							
CHALCOPYRITE							
CINABRE	0.66	0.24					
CERUSSITE	0.53		0.21				
EPIDOTE	419.66	5.16	228.48				
FLOURITE			0.1				
GARNET							
GALENA		0.22					
GOLD	1.4		0.57				
HEMATITE	1497.6	695.55	87.36				
ILMENITE							
LEUCOXENE	0.32	6.08	6.72				
LIOMONITE	592.46	87.55	483.84				
MARCASITE							
MAGNETITE	21.39	237.12	8.73				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE	21.39						
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	205.71	182.4					

Others: carbonate

Weathering : Gossan ☐ Other ☐

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No. BT-791M1	No. BT-791M2	No. BT-791M3	No. BT-790M
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	850	71	67	970
Sb	0.35	2.24	6.48	0.86
Bi				
Hg	0.042	0.051	0.056	0.047
As	1.94	4.45	68.4	3.14
Sn				
Pb	32	15	320	16
Ag	0.06	0.08	0.98	0.06
Cu	9.4	100	150	8.6
Zn	21	75	35	72
B				
Be				

Sheet 1/50,000 :

BEST

Anomaly Name :

BAY-1

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. :

Shallow Magnetic Bodies:

Geoph. Faults :

Alteration :

Silicification

Propilitic

Argilic

Qz. Carbonate

Listv.

Fault:

Fractur:

Limonite

Hematite

Goethite

Siderite

Graizen

Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No. BT-793H	S. No. BT-794H	S. No. BT-795H	Heavy Mineral	S. No. BT-793H	S. No. BT-794H	S. No. BT-795H
ANGLESITE				PYRITE	0.46		0.15
ANATASE		0.17		RUTILE		0.18	
APATITE				SCHEELITE		0.27	9.38
BARITE		9.9	6.88	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE		0.18		ZIRCON		9.67	0.13
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE	0.74						
CERUSSITE			0.2				
EPIDOTE	15.69	413.1	5.31				
FLOURITE							
GARNET							
GALENA							
GOLD							
HEMATITE	480	210.6	487.85				
ILMENITE							
LEUCOXENE	0.36	9					
LIMONITE	996.92	388.8	168.87				
MARCASITE							
MAGNETITE	24	187.2	8.13				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	23.07	303.75	156.36				

Weathering : Gossan

Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No. BT-794M1	No. BT-794M2	No. BT-794M3	No. BT-1002M
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	83	27	26	0.79
Sb	0.49	0.35	0.65	0.43
Bi				
Hg	0.05	0.05	0.05	0.03
As	9.29	4.62	3.93	8.84
Sn				
Pb	42	3.2	13	21.5
Ag	0.82	0.42	0.15	0.05
Cu	36	170	32	6.4
Zn	50	21	26	65
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Amomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BT-1002H	BT-1003H	BT-685H		BT-1002H	BT-1003H	BT-685H
ANGLESITE				PYRITE	0.32		
ANATASE		0.3		RUTILE			
APATITE				SCHEELITE	19.2	0.48	0.16
BARITE.			0.11	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE		0.33		ZIRCON	13.76	0.34	0.11
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE			0.21				
CERUSSITE							
EPIDOTE	391.68	408	272				
FLOURITE							
GARNET							
GALENA							
GOLD							
HEMATITE	1597.44	1040	138.66				
ILMENITE							
LEUCOXENE	12.8	16					
LIMONITE	184.32	864	336				
MARCASITE							
MAGNETITE	465.92	20.8	6.93				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE	16.64						
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	16	400					

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
	BT-1004M	BT-1014M	BE-786M	BE-787M
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	0.82	0.6	20	25
Sb	0.49	1.64	7.56	1.51
Bi				
Hg	0.036	0.036	0.069	0.051
As	2.21	20.5	27.1	5.42
Sn				
Pb	12	32	560	4.8
Ag	0.052	0.09	5.2	0.076
Cu	10.4	27	140	48
Zn	20	46	340	92
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BT-1004H	BT-1005H	BT-1007H		BT-1004H	BT-1005H	BT-1007H
ANGLESITE				PYRITE	7.69	0.33	
ANATASE				RUTILE			
APATITE				SCHEELITE			
BARITE	6.79	14.66	0.17	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON			
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE		0.54	0.32				
CERUSSITE							
EPIDOTE	104.61	113.33	68				
FLOURITE							
GARNET		14					
GALENA							
GOLD							
HEMATITE	320	173.33	1248				
ILMENITE							
LEUCOXENE	0.12						
LIMONITE	332.3	480	432				
MARCASITE							
MAGNETITE	8	17.33	10.4				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	153.84	333.33	10				

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
	BT-1008M	BT-1010M	BT-1011M1	BT-1011M2
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	1.2	0.86	4.3	12
Sb	3	2.86	1.93	1.12
Bi				
Hg	0.036	0.036	0.039	0.036
As	32.3	26.8	4.62	17.1
Sn				
Pb	48	8.2	13	23
Ag	0.1	0.056	0.22	0.38
Cu	19	13	8	46
Zn	85	20	34	69
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No. BT-1008H	S. No. BT-1009H	S. No. BT-1010H	Heavy Mineral	S. No. BT-1008H	S. No. BT-1009H	S. No. BT-1010H
ANGLESITE				PYRITE	13.33	0.25	
ANATASE	0.2		0.26	RUTILE			
APATITE				SCHEELITE	0.32		
BARITE		0.22	15.08	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE		0.21		ZIRCON	11.46	0.22	
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE							
CERUSSITE		0.33					
EPIDOTE	244.8	87.42	209.82				
FLOURITE	0.16						
GARNET							
GALENA							
GOLD							
HEMATITE	776.53	534.85	1283.65				
ILMENITE							
LEUCOXENE	0.21	0.2	0.27				
LIMONITE	364.8	555.42	222.17				
MARCASITE							
MAGNETITE	166.4	13.37	320.91				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE		257.14	154.28				

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No. BT-789M	No. BT-785M	No. BT-784M1	No. BT-784M2
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	28	9.5	0.55	0.55
Sb	0.24	1.7	0.3	1.81
Bi				
Hg	0.04	0.043	0.042	0.049
As	4.5	11.3	6.44	5.53
Sn				
Pb	6.4	29	4.9	25
Ag	0.09	0.14	0.032	0.056
Cu	4.8	28	10	12
Zn	41	34	20	20
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No. BT-1011H	S. No. BT-1012H	S. No. BT-1013H	Heavy Mineral	S. No. BT-1011H	S. No. BT-1012H	S. No. BT-1013H
ANGLESITE				PYRITE	0.6		0.22
ANATASE				RUTILE	0.5		
APATITE				SCHEELITE	0.72	0.19	
BARITE		0.14	0.19	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE	0.49			ZIRCON	0.51		0.19
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE							
CERUSSITE							
EPIDOTE	816	108.8	153				
FLOURITE							
GARNET							
GALENA							
GOLD							
HEMATITE	2184	332.8	1053				
ILMENITE							
LEUCOXENE	0.48	0.12	9				
LIMONITE	21.6	345.6	162				
MARCASITE							
MAGNETITE	31.2	8.32	11.7				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	30	8	112.5				

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No. BT-795M	No.	No.	No.
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	24			
Sb	0.32			
Bi				
Hg	0.04			
As	1.14			
Sn				
Pb	11			
Ag	0.04			
Cu	9.1			
Zn	20			
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration :	Silicification	Propilitic	Argilic	Qz. Carbonate	Listv.
Fault:	Fractur:	Limonite	Hematite	Goethite	Siderite
				Graizen	Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No. BE-796H	S. No. BE-786H	S. No. BE-1001H	Heavy Mineral	S. No. BE-796H	S. No. BE-786H	S. No. BE-1001H
ANGLESITE				PYRITE			0.2
ANATASE		0.17		RUTILE		0.17	
APATITE				SCHEELITE	0.21		
BARITE	8		8.8	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON	7.81		0.17
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE		0.37					
CERUSSITE	0.23						
EPIDOTE	111.27	7.93	340				
FLOURITE							
GARNET							
GALENA							
GOLD	0.62	0.79					
HEMATITE	340.36	606.66	208				
ILMENITE							
LEUCOXENE		0.18	0.16				
LIMONITE	235.63	504	288				
MARCASITE							
MAGNETITE	132.36	12.13	10.4				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE		0.24					
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	9.09	233.33	100				

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
V				
Mo				
Au(ppb)				
Sb				
Bi				
Hg				
As				
Sn				
Pb				
Ag				
Cu				
Zn				
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Amomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No. BE-787H	S. No. BE-1006H	S. No. BT-784H	Heavy Mineral	S. No. BE-787H	S. No. BE-1006H	S. No. BT-784H
ANGLESITE				PYRITE	0.2		0.33
ANATASE				RUTILE			0.28
APATITE				SCHEELITE		0.57	0.4
BARITE	0.17	21.12	0.29	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON	0.17	20.64	
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE							
CERUSSITE	0.26						
EPIDOTE	6.8	652.8	45.33				
FLOURITE							
GARNET							
GALENA							
GOLD							
HEMATITE	416	249.6	1040				
ILMENITE							
LEUCOXENE	0.16		0.26				
LIMONITE	288	17.28	240				
MARCASITE							
MAGNETITE	10.4	24.96	17.33				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	600	240					

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)				
Sb				
Bi				
Hg				
As				
Sn				
Pb				
Ag				
Cu				
Zn				
B				
Be				

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN
BE-698	Zn	345	IMV	3.87	12.41

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration :		Silicification	Propilitic	Argilic	Qz. Carbonate	Listv.
		☐	☐	☐	☐	☐
Fault:	Fractur:	Limonite	Hematite	Goethite	Siderite	Graizen
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Others ☐				

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
ANGLESITE				PYRITE			
ANATASE				RUTILE			
APATITE				SCHEELITE			
BARITE				SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON			
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE							
CERUSSITE							
EPIDOTE							
FLOURITE							
GARNET							
GALENA							
GOLD							
HEMATITE							
ILMENITE							
LEUCOXENE							
LIMONITE							
MARCASITE							
MAGNETITE							
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE							

Weathering : Gossan ☐ Other ☐

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)				
Sb				
Bi				
Hg				
As				
Sn				
Pb				
Ag				
Cu				
Zn				
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN
BT-300	Au	0.0017	VCG	0.94	
BT-301	Au	0.012	VCG-IMV-SCH	6.66	0.71

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration :	Silicification	Propilitic	Argilic	Qz. Carbonate	Listv.
Fault:	Fractur:	Limonite	Hematite	Goethite	Siderite
					Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BT-301H	BT-302H			BT-301H	BT-302H	
ANGLESITE				PYRITE		28.75	
ANATASE				RUTILE			
APATITE				SCHEELITE	0.36		
BARITE		25.3		SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON			
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE		0.93					
CERUSSITE							
EPIDOTE	367.2	1055.7					
FLOURITE							
GARNET	12.6	24.15					
GALENA							
GOLD							
HEMATITE	421.2	1883.7					
ILMENITE							
LEUCOXENE	12						
LIMONITE	388.8	186.3					
MARCASITE							
MAGNETITE	265.2	418.6					
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	405	258.75					

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
	BT-301M1	BT-301M2	BT-301M3	
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	0.48	1.4	4.6	
Sb	2.67	6.21	2.92	
Bi				
Hg	0.061	0.083	0.061	
As	22.6	77.5	23.9	
Sn				
Pb	92	70	54	
Ag	0.13	1.2	0.1	
Cu	26	38	38	
Zn	69	64	105	
B				
Be				

Others: Sericitic

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN
BT-248	Ag	0.61	VCG-SCH	6.1	12.41
BT-248	Mo	3.8	VCG-SCH	4.63	12.41

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : ☐ Silicification ☐ Propylitic ☐ Argilic ☐ Qz. Carbonate ☐ Listv. ☐

Fault: ☐ Fractur: ☐ Limonite ☐ Hemalite ☐ Goethite ☐ Siderite ☐ Graizen ☐ Others ☐

☐ M.-H. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BT-248H	BT-249H	BT-1023H		BT-248H	BT-249H	BT-1023H
ANGLESITE		0.13		PYRITE	4.28	0.11	0.17
ANATASE	0.06	0.08		RUTILE			
APATITE				SCHEELITE	0.1	0.13	
BARITE	3.77	4.88	0.15	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE	0.06	0.07	
BROOKITE				ZIRCON	3.68	4.77	
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE		0.18	0.28				
CERUSSITE		0.14	0.22				
EPIDOTE	29.14	75.55	5.95				
FLOURITE							
GARNET	3.6						
GALENA			0.26				
GOLD			0.59				
HEMATITE	267.42	635.55	364				
ILMENITE							
LEUCOXENE	0.06	4.44					
LIMONITE	123.42	200	252				
MARCASITE							
MAGNETITE	4.45	5.77	9.1				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	128.57	55.55	525				

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
	BT-249M	BT-248M1	BT-248M3	248M3
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	11	14	1.1	2.4
Sb	41	7.62	1.48	2.15
Bi				
Hg	0.087	0.063	0.036	0.039
As	60.4	250	6.95	2.34
Sn				
Pb	730	130	13.5	43
Ag	27	1.35	0.07	0.21
Cu	80	150	23	123
Zn	148	238	3500	180
B				
Be				

Others: Sericitic, Albitic

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BT-239H				BT-239H		
ANGLESITE				PYRITE	0.06		
ANATASE	0.05			RUTILE			
APATITE				SCHEELITE			
BARITE				SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON			
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE							
CERUSSITE							
EPIDOTE							
FLOURITE	0.04						
GARNET							
GALENA							
GOLD							
HEMATITE	105.3						
ILMENITE							
LEUCOXENE	0.05						
LIMONITE	2.43						
MARCASITE							
MAGNETITE	3.51						
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	3.37						

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
	BT-248M4	BT-248M5	BT-248M6	BT-248M7
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	200	49	110	0.84
Sb	1.89	1.62	96	
Bi				
Hg	0.059	0.053	0.09	
As	200	100	31.6	
Sn				
Pb	12500	115	8000	
Ag	0.36	2.5	22	
Cu	198	1180	20000	
Zn	115	460	60000	
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
ANGLESITE				PYRITE			
ANATASE				RUTILE			
APATITE				SCHEELITE			
BARITE				SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON			
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE							
CERUSSITE							
EPIDOTE							
FLOURITE							
GARNET							
GALENA							
GOLD							
HEMATITE							
ILMENITE							
LEUCOXENE							
LIMONITE							
MARCASITE							
MAGNETITE							
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE							

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
248M8	248M9	1025M		
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	1.8	10	4.5	
Sb			5.4	
Bi				
Hg			0.04	
As			42.8	
Sn				
Pb			200	
Ag			0.31	
Cu			50	
Zn			92	
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN
BT-286	Zn	283	VCG-CAR-CCS	3.17	12.41
BT-286	Pb	30	VCG-CAR-CCS	3.68	4.68
BT-289	Ag	0.61	VCG-CAR	5.08	12.41

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : ☐ Silicification ☐ Propilitic ☐ Argilic ☐ Qz. Carbonate ☐ Listv. ☐

Fault: ☐ Fractur: ☐ Limonite ☐ Hematite ☐ Goethite ☐ Siderite ☐ Graizen ☐ Others ☐

☐ H. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No. BT-285H	S. No. BT-290H	S. No. BT-291H	Heavy Mineral	S. No. BT-285H	S. No. BT-290H	S. No. BT-291H
ANGLESITE				PYRITE	0.25		0.16
ANATASE		0.19		RUTILE			
APATITE				SCHEELITE	0.3	0.3	
BARITE	11	11.2	7.04	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON	0.21		
CHLORITE	6.87	7	4.4				
CHROMITE							
CINABRE		0.41					
CERUSSITE							
EPIDOTE	8.5	8.65	5.44				
FLOURITE							
GARNET		0.21	0.13				
GALENA							
GOLD		0.86					
HEMATITE	13	13.23	166.4				
ILMENITE							
LEUCOXENE	10						
LIMONITE	540	183.27	345.6				
MARCASITE							
MAGNETITE	13	13.23	8.32				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE		763.63	160				

Weathering : Gossan ☐ Other ☐

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No. BT-285M	No. BT-290M	No. BT-291M	No. BT-292M
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	32	0.57	20	16
Sb	204	1.57	4.16	8.1
Bi				
Hg	0.05	0.042	0.15	0.63
As	204	1488	160	359
Sn				
Pb			2900	4200
Ag	1	0.12	12	30
Cu	1700	95	3900	160
Zn	3000	1200	1500	3600
B				
Be				

Shear zone

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No. BT-286H	S. No. BT-292H	S. No. BT-1017H	Heavy Mineral	S. No. BT-286H	S. No. BT-292H	S. No. BT-1017H
ANGLESITE				PYRITE		0.11	12.14
ANATASE			0.18	RUTILE			0.2
APATITE				SCHEELITE		0.13	
BARITE	6.53		10.68	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE		0.07	
BROOKITE				ZIRCON			0.2
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE	0.24		0.39				
CERUSSITE			0.31				
EPIDOTE							
FLOURITE							
GARNET		4.66	10.2				
GALENA			18.21				
GOLD							
HEMATITE	154.51						
ILMENITE							
LEUCOXENE		0.08					
LIMONITE	106.97	240	349.71				
MARCASITE							
MAGNETITE	7.72	5.77	12.62				
MALACHITE			0.19				
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	520	388.88	1821.42				

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No. BT-1017M1	No. BT-1017M2	No. BT-1017M3	No. BT-286M1
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	30	0.7	4.5	6.6
Sb	11.1	0.61	0.81	9.38
Bi				
Hg	0.26	0.07	0.22	0.15
As	1129	1.77	179	153
Sn				
Pb	600	6.1	19.5	310
Ag	1.35	0.05	6.5	5
Cu	480	14	580	6500
Zn	1100	34	410	2600
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Amomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. :

Shallow Magnetic Bodies:

Geoph. Faults :

Alteration :

Silicification

Propilitic

Argilic

Qz. Carbonate

Listv.

Fault:

Fractur:

Limonite

Hematite

Goethite

Siderite

Graizen

Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No. BT-287H	S. No. BT-289H	S. No. BT-1015H	Heavy Mineral	S. No. BT-287H	S. No. BT-289H	S. No. BT-1015H
ANGLESITE				PYRITE	0.11	0.42	9.33
ANATASE			0.14	RUTILE	0.09		0.15
APATITE				SCHEELITE			
BARITE	5.02	18.51	8.21	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON			8.02
CHLORITE	3.14	11.57					
CHROMITE							
CINABRE			0.3				
CERUSSITE	0.14	0.54					
EPIDOTE	0.07	0.28	6.34				
FLOURITE							
GARNET	4.8	17.67	0.15				
GALENA							
GOLD							
HEMATITE	106.97	218.8	9.7				
ILMENITE							
LEUCOXENE	0.09						
LIMONITE	222.17	302.96	268.8				
MARCASITE							
MAGNETITE	5.94	21.88	9.7				
MALACHITE	0.09	0.33					
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE	0.11						
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	205.71	1683.11	1306.66				

Weathering : Gossan

Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No. BT-286M2	No. BT-286M3	No. BT-287M	No. BT-1015M
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	63	7.2	2.2	20
Sb		0.7	7.76	4.26
Bi				
Hg		0.07	0.05	0.86
As		47.3	28.5	101
Sn		62	50	8750
Pb				
Ag		0.72	0.14	14.5
Cu		67	240	200
Zn		210	1200	2600
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BT-1016H				BT-1016H		
ANGLESITE				PYRITE	0.18		
ANATASE				RUTILE	0.15		
APATITE				SCHEELITE	0.21		
BARITE	7.92			SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON	7.74		
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE							
CERUSSITE	0.23						
EPIDOTE	6.12						
FLOURITE							
GARNET							
GALENA	0.27						
GOLD							
HEMATITE	93.6						
ILMENITE							
LEUCOXENE	0.14						
LIMONITE	453.6						
MARCASITE							
MAGNETITE	9.36						
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	360						

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
	BT-1016M1	BT-1016M2	BT-289M1	BT-289M10
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	15	0.86	8.6	9.8
Sb	741			3.24
Bi				
Hg	1.15			0.11
As	519			94
Sn				
Pb	11500			2400
Ag	65.5			17
Cu	1600			3500
Zn	2700			2300
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
ANGLESITE				PYRITE			
ANATASE				RUTILE			
APATITE				SCHEELITE			
BARITE				SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON			
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE							
CERUSSITE							
EPIDOTE							
FLOURITE							
GARNET							
GALENA							
GOLD							
HEMATITE							
ILMENITE							
LEUCOXENE							
LIMONITE							
MARCASITE							
MAGNETITE							
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE							

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
	BT-289M2	BT-289M3	BT-289M4	BT-289M5
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	0.62		0.4	4.6
Sb	0.7	0.62	0.46	49.1
Bi				
Hg	0.05		0.03	0.05
As	4.16	11.3	1.42	365
Sn				
Pb	12	5.4	4.4	57
Ag	0.09	0.08	0.04	0.07
Cu	21	16	10	98
Zn	40	56	20	1500
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
ANGLESITE				PYRITE			
ANATASE				RUTILE			
APATITE				SCHEELITE			
BARITE				SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON			
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE							
CERUSSITE							
EPIDOTE							
FLOURITE							
GARNET							
GALENA							
GOLD							
HEMATITE							
ILMENITE							
LEUCOXENE							
LIMONITE							
MARCASITE							
MAGNETITE							
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE							

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
	BT-289M6	BT-289M7	BT-289M8	BT-289M9
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)		0.55	0.5	9.6
Sb		1.57	0.35	219
Bi				
Hg	0.05	0.05	0.03	0.06
As	279	1.6	1.6	47.3
Sn				
Pb	50	3.2	2.5	1500
Ag	0.14	0.06	0.03	15.5
Cu	170	48	2.5	450
Zn	1300	120	67	190
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Amomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN
BT-282	W	6.45	AV-CGS-CCS-IMV	4.92	12.41
BT-281	W	6	AV-CGS-CCS-IMV	4.58	12.41
BT-048	Pb	38	VCG-CAR-CCS	4.66	12.41
BT-049	Zn	412	VCG-CAR-CCS	4.62	12.41
BT-049	Pb	27	VCG-CAR-CCS	3.31	1.65

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No. BT-042H	S. No. BT-043H	S. No. BT-044H	Heavy Mineral	S. No. BT-042H	S. No. BT-043H	S. No. BT-044H
ANGLESITE				PYRITE	0.06	0.43	
ANATASE		0.33		RUTILE	2.8	0.36	0.1
APATITE				SCHEELITE	0.08	26.18	
BARITE	2.93	19.2	0.1	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE	0.04	0.3	0.08
BROOKITE				ZIRCON	2.86	18.76	0.1
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE		35.34					
CERUSSITE							
EPIDOTE							
FLOURITE							
GARNET	112	696.43	0.1				
GALENA							
GOLD							
HEMATITE	34.66	136.14	6.24				
ILMENITE							
LEUCOXENE							
LIMONITE			432				
MARCASITE							
MAGNETITE	3.46	2859.05	6.24				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE		0.45					
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	466.66	65.45	420				

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No. BT-043M1	No. BT-043M2	No. BT-043M3	No. BT-043M4
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	0.38	0.32	1980	51
Sb	0.35	0.32	1.32	1.76
Bi				
Hg	0.04	0.03	0.1	0.06
As	27.9	2.79	8.55	14
Sn				
Pb	9	3	8.1	4.8
Ag	0.04	0.03	0.29	0.48
Cu	31	16	21	14
Zn	22	20	44	87
B				
Be				

Shear zone

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BT-041H	BT-280H	BT-281H		BT-041H	BT-280H	BT-281H
ANGLESITE				PYRITE	7.5	0.66	10.71
ANATASE	0.11			RUTILE	0.12	0.56	0.18
APATITE				SCHEELITE	0.18	40	12.85
BARITE	0.13	29.33	9.42	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE	5.25		
BROOKITE				ZIRCON	6.45	28.66	9.21
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE	0.24	1.08	0.34				
CERUSSITE							
EPIDOTE	5.1	181.33	0.14				
FLOURITE							
GARNET	623.7	2240	675				
GALENA			0.32				
GOLD							
HEMATITE	171.6	416	167.14				
ILMENITE							
LEUCOXENE	0.12	0.53	0.17				
LIMONITE	5.4	24	7.71				
MARCASITE							
MAGNETITE	124.8	1248	1002.86				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE		277.33	11.14				
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	270	800	160.71				

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
	BT-043M4	BT-043M5	BT-040M1	BT-040M2
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	51	110	14	1.2
Sb	1.76	5.26	47	51.3
Bi				
Hg	0.06	0.06	0.14	0.05
As	14	1254	1949	6.95
Sn				
Pb	4.8	100	120	25
Ag	0.48	6.5	35	3
Cu	14	100	18000	88000
Zn	87	20	3800	2000
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Amomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BT-238H	BT-1018H	BT-1019H		BT-238H	BT-1018H	BT-1019H
ANGLESITE				PYRITE		0.12	11.56
ANATASE		0.09	0.17	RUTILE	0.09	0.1	0.19
APATITE				SCHEELITE		0.15	13.87
BARITE	5.13	0.11	10.17	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE	0.08		
BROOKITE				ZIRCON		5.37	9.94
CHLORITE	3.2						
CHROMITE							
CINABRE		10.12	18.73				
CERUSSITE		0.16	0.3				
EPIDOTE	3.96	119					
FLOURITE							
GARNET	14.7	294	116.55				
GALENA			0.34				
GOLD		0.42					
HEMATITE	84.93	117	192.4				
ILMENITE		0.11					
LEUCOXENE	0.09	0.1					
LIMONITE	12.6	13.5	33.3				
MARCASITE							
MAGNETITE	327.6	273	1298.7				
MALACHITE			0.18				
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE		0.13	96.2				
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	367.5	87.5	92.5				

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
	BT-040M3	BT-040M4	BT-.41M	BT-281M1
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	2.2	0.99	0.82	1.4
Sb	0.81	1.7	0.51	0.69
Bi				
Hg	0.04	0.04	0.04	0.03
As	7.98	3.25	7.18	2.11
Sn				
Pb	10	10	4.9	5.2
Ag	0.15	0.09	0.05	0.08
Cu	520	48	180	5.2
Zn	150	900	55	74
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : BEST Anomaly Name : BAY-6

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Amomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No. BT-048H	S. No. BT-049H	S. No.	Heavy Mineral	S. No. BT-048H	S. No. BT-049H	S. No.
ANGLESITE		0.27		PYRITE		10.83	
ANATASE		0.16		RUTILE		0.18	
APATITE				SCHEELITE		13	
BARITE		0.19		SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE	1.4	7.58	
BROOKITE				ZIRCON	0.03	0.18	
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE	0.06	17.55					
CERUSSITE		0.28					
EPIDOTE							
FLOURITE							
GARNET	1.68	1146.6					
GALENA							
GOLD							
HEMATITE	41.6	11.26					
ILMENITE							
LEUCOXENE		0.17					
LIMONITE	14.4	0.15					
MARCASITE							
MAGNETITE	2.08	676					
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE		78.86					
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	240	10.83					

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No. BT-281M2	No. BT-280M1	No. BT-280M2	No. BT-049M
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	51	31	110	1.2
Sb	74.1	3.29	0.81	1.52
Bi				
Hg	0.05	1.23	0.05	0.03
As	74.1	342	274	41
Sn				
Pb	9.6	200	92	5
Ag	0.04	14	5.4	0.08
Cu	98	2200	56	31
Zn	25	5800	105	20
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Amomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
ANGLESITE				PYRITE			
ANATASE				RUTILE			
APATITE				SCHEELITE			
BARITE				SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON			
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE							
CERUSSITE							
EPIDOTE							
FLOURITE							
GARNET							
GALENA							
GOLD							
HEMATITE							
ILMENITE							
LEUCOXENE							
LIMONITE							
MARCASITE							
MAGNETITE							
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE							

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
BT-1018M	BT-281M3			
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	4.2	50		
Sb	4.15	227		
Bi				
Hg	0.1	0.16		
As	24.1	227		
Sn				
Pb	21.5	39		
Ag	0.15	0.15		
Cu	25	100		
Zn	45	200		
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN
BT-020	Ag	0.39	AV-CGS-CCS-IMV	3.9	12.41
BT-020	Sn	6.15	AV-CGS-CCS-IMV	2.12	4.61
BT-026	As	88.8	AV-CGS-CCS-IMV	10.3	2.14

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others
 Thrust H.

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BT-020H	BT-026H	BT-1020H		BT-020H1	BT-026H1	BT-1020H
ANGLESITE				PYRITE	0.11		0.13
ANATASE	0.08	0.16	0.1	RUTILE	0.09		0.11
APATITE				SCHEELITE			
BARITE	4.88	9.68	5.86	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE	3.88	0.15	
BROOKITE				ZIRCON	0.09	0.18	0.11
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE	0.18						
CERUSSITE	0.14						
EPIDOTE	3.77	7.48					
FLOURITE							
GARNET		0.18					
GALENA	0.16						
GOLD	0.37						
HEMATITE	231.11	228.8	6.93				
ILMENITE							
LEUCOXENE	0.08	8.8					
LIMONITE	160	7.92	96				
MARCASITE							
MAGNETITE	5.77	11.44	6.93				
MALACHITE							
MIMETITE	0.15						
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	333.33	11	133.33				

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
	BT-1026M	BT-020M1	BT-020M2	BT-1020M1
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	2.2	9.2	6.1	19
Sb		19.2	2.17	5.3
Bi				
Hg		0.13	0.04	0.18
As		71.2	78.7	182
Sn				
Pb		1450	205	2200
Ag		5	0.68	13
Cu		180	239.5	500
Zn		420	83	810
B				
Be				

Shear zone

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN
BT-077	Zn	268	CGS-IMV-CAR-VCG	2.72	9.23
BT-077	Bi	1.15	CGS-IMV-CAR-VCG	3.83	1.75
BT-077	Mo	2.4	CGS-IMV-CAR-VCG	3.33	12.41
BH-255	Bi	1.34	IMV-VCG-SCH	3.82	1.74
BH-256	Bi	1.71	CAR-VCG-SCH	5.7	12.41

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.

Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BH-255H	BH-256H	BT-1024H		BH-255H	BH-256H	BT-1024H
ANGLESITE				PYRITE	12		
ANATASE				RUTILE			
APATITE				SCHEELITE	0.28	22.2	13.5
BARITE	0.21	16.281		SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON			9.67
CHLORITE							
CHALCOPYRITE							
CINABRE	0.38	29.97	18.22				
CERUSSITE							
EPIDOTE	8.16	12.58	306				
FLOURITE							
GARNET		15.54	0.18				
GALENA			0.33				
GOLD							
HEMATITE	124.8	384.8	117				
ILMENITE							
LEUCOXENE	0.19		0.18				
LIMONITE	691.2	799.2	646				
MARCASITE							
MAGNETITE	12.48	19.24	11.7				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE	12.48		11.7				
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	120	925	225				

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
	BH-256M2	BH-1027M	BH-078M1	BH-078M2
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W		10.5		
Mo		21.6		
Au(ppb)	17	58	28	730
Sb	2.11		1.38	0.35
Bi				
Hg	0.43	0.05	0.06	0.05
As	71.5		12.7	8.84
Sn				
Pb	660	8.5	3.1	8.6
Ag	0.81	0.08	0.19	0.079
Cu	110	32	39	41
Zn	2800	84	25	35
B				
Be				

Shear zone

Others: Sericitic ,Albitic
USRT(077) :SCH

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Amomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No. BT-077H	S. No. BT-078H	S. No. BT-079H	Heavy Mineral	S. No. BT-077H	S. No. BT-078H	S. No. BT-079H
ANGLESITE	4.46		14.06	PYRITE	3.57	16.25	11.25
ANATASE		0.24		RUTILE		0.27	
APATITE				SCHEELITE		0.39	13.5
BARITE	3.14		9.9	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE		11.37	
BROOKITE				ZIRCON	0.06	13.97	9.67
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE		0.52	0.36				
CERUSSITE	4.64						
EPIDOTE	2.42	198.9	153				
FLOURITE							
GARNET	0.06	122.85	0.18				
GALENA							
GOLD							
HEMATITE	37.14	473.2	936				
ILMENITE							
LEUCOXENE	0.05		0.18				
LIMONITE	128.57	128.7	162				
MARCASITE							
MAGNETITE	3.71	287.3	11.7				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE		16.9	11.7				
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	392.85	1170	562.5				

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No. BT-077M1	No. BT-077M2	No. BT-077M3	No.
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	34	5.6	77	
Sb	0.99	0.45	7.4	
Bi				
Hg	0.17	0.03	0.04	
As	8.44	4.5	120	
Sn				
Pb	10000	53	25	
Ag	42.5	0.24	0.06	
Cu	2150	40	24	
Zn	41000	170	80	
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	EI	1/PN
BT-714	Bi	2.91	CAR-IMV-VCG-SCH	8.31	12.41
BT-709	Ba	780	CAR-VCG-SCH	2.04	3.82

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BT-714H	BT-715H	BT-1038H		BT-714H	BT-715H	BT-1038H
ANGLESITE				PYRITE	0.24	0.26	0.34
ANATASE		10.13	0.26	RUTILE		11.2	0.28
APATITE				SCHEELITE		16	0.41
BARITE	10.56		15.08	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON	10.32		14.74
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE	0.38	0.43	0.55				
CERUSSITE	15.6		0.044				
EPIDOTE	163.2	45.33					
FLOURITE							
GARNET	100.8	560	144				
GALENA		20					
GOLD							
HEMATITE	374.4	208	1069.71				
ILMENITE							
LEUCOXENE			0.27				
LIMONITE	691.2		740.57				
MARCASITE							
MAGNETITE	12.48	1178.67	17.82				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE		554.66	17.82				
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE			342.85				

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
	BT-715M	BT-1038M1	BT-1038M2	BT-709M1
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	1.3	1.3	2.7	0.8
Sb	0.57	4.7	2.94	0.54
Bi				
Hg	0.07	0.04	0.04	0.05
As	3.99	6.84	22.7	2.62
Sn				
Pb	3.6	19	24	9
Ag	0.03	0.4	1.1	0.03
Cu	2.9	68	10	5.8
Zn	38	44	34	44
B				
Be				

Shear zone

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BT-709H				BT-709H		
ANGLESITE				PYRITE			
ANATASE	0.17			RUTILE	0.19		
APATITE				SCHEELITE	0.28		
BARITE	10.26			SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE	0.16		
BROOKITE				ZIRCON	0.2		
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE							
CERUSSITE							
EPIDOTE	7.93						
FLOURITE							
GARNET	98						
GALENA							
GOLD							
HEMATITE							
ILMENITE							
LEUCOXENE							
ILMONITE	8.4						
MARCASITE							
MAGNETITE	12.13						
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE							

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
BT-709M2	BT-709M3			
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	0.68	2.1		
Sb	0.84	1.19		
Bi				
Hg	0.04	0.05		
As	2.56	157		
Sn				
Pb	5.2	24		
Ag	0.05	0.06		
Cu	32	66		
Zn	72	74		
B				
Be				

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Amomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN
BH-152	Sb	8.58	CAR-FGS	11.83	6.3
BH-317	Ni	588	CAR	10.5	12.41
BH-318	Ni	470	CAR-CCS-IMV	8.39	12.41
BH-319	Ni	330	CAR-CCS-IMV	5.89	12.41
BH-318	Hg	0.21	CAR-CCS-IMV	6.46	2.03

Airborne Geoph. : ☐ Shallow Magnetic Bodies: ☐ Geoph. Faults : ☐

Alteration : ☐ Silicification ☐ Propilitic ☐ Argilic ☐ Qz. Carbonate ☐ Listv. ☐
 Fault: ☐ Fractur: ☐ Limonite ☐ Hematite ☐ Goethite ☐ Siderite ☐ Graizen ☐ Others ☐

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BH-1040H	BH-1041H	BH-319H		BH-1040H	BH-1041H	BH-319H
ANGLESITE				PYRITE		0.13	
ANATASE	0.27			RUTILE		5.6	7.7
APATITE				SCHEELITE			
BARITE	0.31	5.86	8.06	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			0.12
BROOKITE				ZIRCON	15.48	5.73	7.88
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE	29.16	0.21	0.29				
CERUSSITE		0.17					
EPIDOTE		0.09	6.23				
FLOURITE							
GARNET	0.3	0.11					
GALENA	0.54						
GOLD							
HEMATITE	2808	624	762.66				
ILMENITE	16.92	0.12					
LEUCOXENE	0.28	0.1	7.33				
LIMONITE	388.8	336	396				
MARCASITE							
MAGNETITE	18.72	6.93	9.53				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE	18.72	0.13	9.53				
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	180	66.66					

Weathering : Gossan ☐ Other ☐

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
	BH-1042M1	BH-1042M2	BH-1042M3	BH-1043M1
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	4.3	16	25	1.3
Sb	3.33	0.61	3.49	1.5
Bi				
Hg	0.04	0.03	0.03	0.03
As	6.73	2.39	10.7	3.65
Sn				
Pb	68	24.5	17	13.5
Ag	0.19	0.11	0.38	0.09
Cu	48	19	2500	13
Zn	87	20	190	32
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Amomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BH-1042H	BH-1043H	BH-318H		BH-1042H	BH-1043H	BH-318H
ANGLESITE			23.91	PYRITE			19.13
ANATASE		0.09	14.53	RUTILE		0.1	16.06
APATITE				SCHÉELITE			
BARITE	0.17		33.66	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			0.26
BROOKITE				ZIRCON	0.17	0.1	32.9
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE	0.32	0.2	123.96				
CERUSSITE			24.86				
EPIDOTE			13				
FLOURITE							
GARNET		371.36	0.32				
GALENA							
GOLD							
HEMATITE	624	78.82	1790.6				
ILMENITE							
LEUCOXENE	8	5.05	15.3				
LIMONITE	7.2		743.79				
MARCASITE							
MAGNETITE	10.4	6.56	19.89				
MALACHITE			0.3				
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE			19.89				
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	200	63.15	459.13				

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
	BH-1043M2	BH-1043M3	BH-1040M	BH-1041M
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
V				
Mo				
Au(ppb)	1.4	5.2	6.7	2.4
Sb	1.83	1.58	3.27	1.3
Bi				
Hg	0.03	0.03	0.08	0.05
As	8.26	2.05	4612	51.3
Sn				
Pb	68	20.5	140	27
Ag	0.25	0.09	0.16	0.16
Cu	125	17	135	27
Zn	102	20	370	74
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
ANGLESITE				PYRITE			
ANATASE				RUTILE			
APATITE				SCHEELITE			
BARITE				SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON			
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE							
CUPRITE							
EPIDOTE							
FLOURITE							
GARNET							
GALENA							
GOLD							
HEMATITE							
ILMENITE							
LEUCOXENE							
LIMONITE							
MARCASITE							
MAGNETITE							
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE							

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
	BH-319M1	BH-319M2	BH-318M1	BH-318M2
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
V				
Mo				
Au(ppb)	2.2	13	2.9	0.7
Sb	6.08	4.05	2.59	12.7
Bi				
Hg	0.09	0.06	0.04	0.33
As	101	99.2	88.4	74.1
Sn				
Pb	8.4	32	1550	35
Ag	0.58	0.21	2.1	0.17
Cu	3.4	5	110	34
Zn	150	44	76	40
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : HEZAR KANIAN Anomaly Name : BAY-11

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN
BH-017	Au	0.04	IMV-CAR-VCG-FGS	23.15	12.41
BH-017	Sb	13.7	IMV-CAR-VCG-FGS	15.39	12.41
BH-017	As	120	IMV-CAR-VCG-FGS	12.24	3.52
BH-018	As	83.8	IMV-CAR-VCG-FGS	8.55	1.23

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration :		Silicification	Propilitic	Argilic	Qz. Carbonate	Listv.
Fault: * Fractur: L.		*	 	*	 	
		Limonite	Hematite	Goethite	Siderite	Graizen
		*	 	 	 	Others *

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BH-1028H	BH-1029H	BH-018H		BH-1028H	BH-1029H	BH-018H
ANGLESITE				PYRITE	0.27		
ANATASE	10.45	8.29	0.12	RUTILE	11.55	9.16	6.72
APATITE				SCHEELITE			
BARITE	12.1	9.6	14.08	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE	0.19	0.15	5.6
BROOKITE				ZIRCON	11.82	9.38	0.13
CHLORITE							
CHROMITE	69.12						
CINABRE	0.44	0.35	0.25				
CERUSSITE	0.35						
EPIDOTE	9.35	7.41	5.44				
FLOURITE							
GARNET		0.18	33.6				
GALENA	0.41						
GOLD	0.93		0.54				
HEMATITE	286	113.45	149.76				
ILMENITE							
LEUCOXENE	0.22	0.17	12.8				
LIMONITE	594	942.54	207.36				
MARCASITE							
MAGNETITE	14.3	11.34	8.32				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE	0.28						
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	1512.5	654.54	72				

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
	BH-1030M1	BH-1030M2	BH-1030M3	BH-1030M4
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	460	11	5780	200
Sb				
Bi				
Hg				
As				
Sn				
Pb				
Ag				
Cu				
Zn				
B				
Be				

Others:Carbonate

Sheet 1/50,000 : HEZAR KANIAN Anomaly Name : BAY-11

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BH-017H				BH-017H		
ANGLESITE				PYRITE	0.26		
ANATASE	0.2			RUTILE	0.22		
APATITE				SCHEELITE			
BARITE	11.73			SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE	9.33		
BROOKITE				ZIRCON	0.22		
CHLORITE							
CHROMITE	230.4						
CINABRE	0.43						
CUPRITE							
EPIDOTE	9.06						
FLOURITE							
GARNET	33.6						
GALENA							
GOLD							
HEMATITE	124.8						
ILMENITE							
LEUCOXENE	21.33						
LIMONITE							
MARCASITE							
MAGNETITE	13.86						
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	13.33						

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
	BH-1030M5	BH-1030M6	BH-018M1	BH-018M2
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	17	360	360	1.5
Sb			63.7	2.54
Bi				
Hg			0.03	0.05
As			2380	359
Sn				
Pb			460	8.2
Ag			1.5	0.09
Cu			1800	38
Zn			840	92
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Amomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
ANGLESITE				PYRITE			
ANATASE				RUTILE			
APATITE				SCHEELITE			
BARITE				SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON			
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE							
CUPRITE							
EPIDOTE							
FLOURITE							
GARNET							
GALENA							
GOLD							
HEMATITE							
ILMENITE							
LEUCOXENE							
LYMONITE							
MARCASITE							
MAGNETITE							
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE							

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
	BH-018M3	BH-018M4	BH-018M5	
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	2	5.6	3.3	
Sb	3.43	2.72	4.95	
Bi				
Hg	0.04	0.03	0.04	
As	86.6	5.93	9.63	
Sn				
Pb	43	17	44	
Ag	0.22	0.16	0.09	
Cu	76	92	5	
Zn	112	110	90	
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
ANGLESITE				PYRITE			
ANATASE				RUTILE			
APATITE				SCHEELITE			
BARITE				SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON			
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE							
CUPRITE							
EPIDOTE							
FLOURITE							
GARNET							
GALENA							
GOLD							
HEMATITE							
ILMENITE							
LEUCOXENE							
LIMONITE							
MARCASITE							
MAGNETITE							
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE							

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
BH-018M3	BH-018M4	BH-018M5		
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	2	5.6	3.3	
Sb	3.43	2.72	4.95	
Bi				
Hg	0.04	0.03	0.04	
As	86.6	5.93	9.63	
Sn				
Pb	43	17	44	
Ag	0.22	0.16	0.09	
Cu	76	92	5	
Zn	112	110	90	
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : BAYENCHUB Anomaly Name : BAY-12

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Amomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN
BB-201	Au	0.019	IMV	10.27	2.3
BB-201	Sr	460	IMV	2.24	2.84
BB-767	Sb	9.42	IMV-FGS	10.52	4.27

Airborne Geoph. : ☐ Shallow Magnetic Bodies: ☐ Geoph. Faults : ☐

Alteration :	Silicification	Propilitic	Argilic	Qz. Carbonate	Listv.
Fault: *	Fractur: L.-M.	Limonite	Hematite	Goethite	Siderite
					Graizen
					Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BB-770H	BB-1032H	BB-1033H		BB-770H	BB-1032H	BB-1033H
ANGLESITE				PYRITE	0.14		0.21
ANATASE				RUTILE	0.12		
APATITE				SCHEELITE	0.17		
BARITE	6.55	7.04		SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON		0.13	9.31
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE	0.24	0.25	0.35				
CERUSSITE			14.08				
EPIDOTE	202.48	5.44	7.36				
FLOURITE	0.09						
GARNET		6.72					
GALENA							
GOLD							
HEMATITE	154.84	332.8	563.33				
ILMENITE							
LEUCOXENE	0.11	0.12					
LIMONITE	107.2	172.8	156				
MARCASITE							
MAGNETITE	7.74	8.32	11.26				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE		80	10.83				

Weathering : Gossan ☐ Other ☐

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
	BB-1031M	BB-201M		
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	9.8	4		
Sb	1.19	0.61		
Bi				
Hg	0.03	0.03		
As	20.7	5.53		
Sn				
Pb	11.5	24		
Ag	0.06	0.13		
Cu	15	27.5		
Zn	24	80		
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Amomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BB-1031H	BB-201H			BB-1031H	BB-201H	
ANGLESITE				PYRITE	0.27	0.21	
ANATASE				RUTILE			
APATITE				SCHEELITE		0.25	
BARITE	0.24			SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON			
CHLORITE							
CHROMITE	13.2	10.13					
CINABRE	0.44						
CUPRITE							
EPIDOTE	187	430.66					
FLOURITE							
GARNET		88.66					
GALENA							
GOLD	0.93						
HEMATITE	14.3	10.97					
ILMENITE							
LEUCOXENE		0.16					
LIMONITE	99						
MARCASITE							
MAGNETITE	14.3	10.97					
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE		0.21					

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)				
Sb				
Bi				
Hg				
As				
Sn				
Pb				
Ag				
Cu				
Zn				
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : BAYENCHUB Anomaly Name : BAY-13

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN
BB-266	Sn	6.2	IMV-FGS	2.13	5.22
BB-264	Sn	3.1	IMV-FGS	1.06	

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others
 Thrust M.

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BB-1034H	BB-1035H	BB-1036H		BB-1034H	BB-1035H	BB-1036H
ANGLESITE				PYRITE		0.02	0.03
ANATASE	0.21		0.02	RUTILE			
APATITE				SCHEELITE			
BARITE	0.24	0.02	0.03	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON	0.24	0.02	0.03
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE	22.95	0.04	0.05				
CERUSSITE	0.36						
EPIDOTE	96.33	8.5	1.19				
FLOURITE							
GARNET		0.021	1.47				
GALENA							
GOLD	0.96		0.11				
HEMATITE	147.33	26	18.2				
ILMENITE	13.31	0.02					
LEUCOXENE	0.22		0.02				
LIMONITE	408	45	88.2				
MARCASITE							
MAGNETITE	14.73	1.3	1.82				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	425	12.5	35				

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
	BB-1037M1	BB-1037M2		
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W	0.5	0.5		
Mo	1.23	0.58		
Au(ppb)				
Sb				
Bi				
Hg				
As				
Sn	4.7	2.8		
Pb	6.4	3		
Ag	0.07	0.07		
Cu	9.1	45		
Zn	92	75		
B	10	47		
Be				

Others:Albitic

Sheet 1/50,000 : Anomaly Name :

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.
 Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No. BB-265H	S. No. BB-266H	S. No. BB-264H	Heavy Mineral	S. No. BB-265H	S. No. BB-266H	S. No. BB-264H
ANGLESITE	0.08		0.1	PYRITE	0.07	0.08	
ANATASE		0.06		RUTILE			
APATITE				SCHEELITE		0.1	
BARITE	3.12	0.07	0.07	SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON		0.07	0.06
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE	0.11	0.13					
CERUSSITE	4.62		5.2				
EPIDOTE	2.41	29.14	2.72				
FLOURITE							
GARNET		0.07					
GALENA							
GOLD							
HEMATITE	36.97	44.57	4.16				
ILMENITE		0.08					
LEUCOXENE		0.06	0.06				
LIMONITE	51.2	61.71	172.8				
MARCASITE							
MAGNETITE	3.69	4.45	4.16				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	0.07	0.08					

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)				
Sb				
Bi				
Hg				
As				
Sn				
Pb				
Ag				
Cu				
Zn				
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : BAYENCHUB Anomaly Name : BAY-14

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN
BB-548	Bi	1.39	IMV	5.34	12.41

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.

Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

* M.

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
ANGLESITE				PYRITE			
ANATASE				RUTILE			
APATITE				SCHEELITE			
BARITE .				SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON			
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE							
CUPRITE							
EPIDOTE							
FLOURITE							
GARNET							
GALENA							
GOLD							
HEMATITE							
ILMENITE							
LEUCOXENE							
LIMONITE							
MARCASITE							
MAGNETITE							
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE							

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)				
Sb				
Bi				
Hg				
As				
Sn				
Pb				
Ag				
Cu				
Zn				
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : HEZAR KANIAN Anomaly Name : BAY-15

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN
BH-217	Au	0.01	CCS-FGS	8.57	1.43

Airborne Geoph. : ☐ Shallow Magnetic Bodies: ☐ Geoph. Faults : ☐

Alteration : ☐ Silicification ☐ Propilitic ☐ Argilic ☐ Qz. Carbonate ☐ Listv. ☐
 Fault: ☐ Fractur: ☐ Limonite ☐ Hematite ☐ Goethite ☐ Siderite ☐ Graizen ☐ Others ☐
☐ M. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BH-217H				BH-217H		
ANGLESITE				PYRITE	0.3		
ANATASE	0.22			RUTILE	12.6		
APATITE				SCHEELITE	0.36		
BARITE	13.2			SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE	0.21		
BROOKITE				ZIRCON	12.9		
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE	0.48						
CUPRITE							
EPIDOTE	102						
FLOURITE							
GARNET	252						
GALENA							
GOLD							
HEMATITE	312						
ILMENITE							
LEUCOXENE	0.24						
LIMONITE	10.8						
MARCASITE							
MAGNETITE	15.6						
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	15						

Weathering : Gossan ☐ Other ☐

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
BH-217M				
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	27			
Sb				
Bi				
Hg				
As				
Sn				
Pb				
Ag				
Cu				
Zn				
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : HEZAR KANIAN Anomaly Name : BAY-16

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN
BH-140	Ag	0.46	IMV-FGS	4.18	12.41
BH-140	Sn	8.4	IMV-FGS	3	12.41

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration :	Silicification	Propilitic	Argilic	Qz. Carbonate	Listv.
	☐	☐	☐	☐	☐
Fault:	Fractur:	Limonite	Hematite	Goethite	Siderite
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BH-1039H	BH-140H			BH-1039H	BH-140H	
ANGLESITE		12.5		PYRITE	0.16	0.2	
ANATASE	6.33	7.6		RUTILE	0.14		
APATITE				SCHEELITE	0.2	0.24	
BARITE	7.33	8.8		SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE		0.14	
BROOKITE				ZIRCON	7.16		
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE	0.27	0.32					
CERUSSITE	10.83	13					
EPIDOTE		6.8					
FLOURITE							
GARNET	0.14						
GALENA							
GOLD							
HEMATITE	173.33	416					
ILMENITE	7.83						
LEUCOXENE	0.13	0.16					
LIMONITE	480	648					
MARCASITE							
MAGNETITE	8.66	10.4					
MALACHITE							
MIMETITE	0.23						
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	500	400					

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
BH-1039M				
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)	3.6			
Sb	3.13			
Bi				
Hg	0.14			
As	160			
Sn				
Pb	2000			
Ag	0.42			
Cu	400			
Zn	150			
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : BAYENCHUB Anomaly Name : BAY-17

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN
BB-523	As	42.8	IMV-FGS	5.21	
BB-523	Sb	2.54	IMV-FGS	2.83	

Airborne Geoph. : ☐ Shallow Magnetic Bodies: ☐ Geoph. Faults : ☐

Alteration : ☐ Silicification ☐ Propilitic ☐ Argilic ☐ Qz. Carbonate ☐ Listv. ☐
 Fault: ☐ Fractur: ☐ Limonite ☐ Hematite ☐ Goethite ☐ Siderite ☐ Graizen ☐ Others ☐

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BB-518H	BB-519H	BB-520H		BB-518H	BB-519H	BB-520H
ANGLESITE				PYRITE	0.42	0.22	0.5
ANATASE		8.36		RUTILE	0.36		
APATITE				SCHEELITE			
BARITE				SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON	0.36	9.46	0.43
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE	34.71		40.5				
CERUSSITE							
EPIDOTE	14.57	7.48	17				
FLOURITE							
GARNET		0.18					
GALENA							
GOLD							
HEMATITE		114.4	26				
ILMENITE	20.14	10.34	23.5				
LEUCOXENE	0.34	8.8	0.4				
LIMONITE	308.57	237.6	360				
MARCASITE							
MAGNETITE	22.28	11.44	26				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	214.28	11	0.5				

Weathering : Gossan ☐ Other ☐

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)				
Sb				
Bi				
Hg				
As				
Sn				
Pb				
Ag				
Cu				
Zn				
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : BAYENCHUB Anomaly Name : BAY-17

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults :

Alteration : Silicification Propilitic Argilic Qz. Carbonate Listv.

Fault: Fractur: Limonite Hematite Goethite Siderite Graizen Others

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BB-521H	BB-522H	BB-523H		BB-521H	BB-522H	BB-523H
ANGLESITE				PYRITE		0.12	5.38
ANATASE	0.1	0.09	0.08	RUTILE		0.1	
APATITE				SCHEELITE			
BARITE		0.11		SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE		0.09	
BROOKITE				ZIRCON	0.12	0.11	
CHLORITE							
CHROMITE		0.12					
CINABRE	0.22	10.48	0.17				
CERUSSITE							
EPIDOTE		4.4	3.66				
FLOURITE		0.08	0.06				
GARNET			0.09				
GALENA							
GOLD		0.44					
HEMATITE	7.28	134.58	112				
ILMENITE	6.58	6.08	5.06				
LEUCOXENE	5.6	5.17					
LIMONITE	554.4	139.76	77.53				
MARCASITE			0.1				
MAGNETITE	7.28	6.72	5.6				
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	280	129.41	53.84				

Weathering : Gossan Other

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)				
Sb				
Bi				
Hg				
As				
Sn				
Pb				
Ag				
Cu				
Zn				
B				
Be				

Sheet 1/50,000 : BAYENCHUB Anomaly Name : BAY-18

Geochemical Anomal Samples :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei	1/PN
BB-545	Sb	8.61	IMV-FGS	9.62	3.15

Airborne Geoph. : ☐ Shallow Magnetic Bodies: ☐ Geoph. Faults : ☐

Alteration : ☐ Silicification ☐ Propilitic ☐ Argilic ☐ Qz. Carbonate ☐ Listv. ☐
 Fault: ☐ Fractur: ☐ Limonite ☐ Hematite ☐ Goethite ☐ Siderite ☐ Graizen ☐ Others ☐

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.	Heavy Mineral	S. No.	S. No.	S. No.
	BB-545H	BB-1101H			BB-545H	BB-1101H	
ANGLESITE				PYRITE		0.58	
ANATASE	0.24	22.16		RUTILE		0.49	
APATITE	9.81	17.5		SCHEELITE			
BARITE	0.28			SILLIMANITE			
BIOTITE				SPHENE			
BROOKITE				ZIRCON	0.28		
CHLORITE							
CHROMITE							
CINABRE	0.53	0.94					
CERUSSITE							
EPIDOTE	778.09	0.39					
FLOURITE							
GARNET	0.27						
GALENA							
GOLD							
HEMATITE	119.12						
ILMENITE	646.03	329					
LEUCOXENE	0.26	23.33					
LIMONITE		126					
MARCASITE							
MAGNETITE	1021.09	2305.33					
MALACHITE							
MIMETITE							
MUSCOVITE							
OLIGISTE							
PERIDOTS							
PYROMORPHITE							
PYRITE-OXIDE	0.32						

Weathering : Gossan ☐ Other ☐

Mineralized Samples Taken From Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.
Co				
Mn				
Ti				
Ba				
Cr				
Ni				
W				
Mo				
Au(ppb)				
Sb				
Bi				
Hg				
As				
Sn				
Pb				
Ag				
Cu				
Zn				
B				
Be				