



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

گزارش

اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک ورقه تربت جام

در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰

کتابخانه سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور
تاریخ:
شماره ثبت: ۸۱۷۲۲

مجری طرح

مهندس محمد تقی کره‌ای

ناظر

مهندس جواد شمسا

کتابخانه سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

مشاور

مهندسین مشاور کان ایران

زمستان ۱۳۸۱

مهندسين مشاور كان ايران

قدرداني و تشكر

در به انجام رسيدن گزارش حاضر از الطاف و مراحم سروران و عزيزاني برخوردار بوديم كه بدون شك بي كمك و ياري آنان تحقق اين امر ناشدني مي نمود.

در اين راه بر خود لازم مي دانيم از آقاي مهندس محمدي جوآبادي مجري محترم طرح و آقاي مهندس جواد شمسناظر محترم كه با جديت و علاقمندي نحوه اجرائي دقيق طرح را پيگيري و بر آن نظارت داشته و راهنمايهاي سودمندی ارائه نموده‌اند تشكر و قدرداني مي نماييم.

از آقاي دكتور حسني پاك كه در طراحي شبكه نمونه برداري و نظارت بر اجرائي درست طرح نمونه برداري همكاري صميمانه اي داشته و با عزميت به مناطق مختلف منطقه به هنگام نمونه برداري آبرفتي كارشناسان را با علاقه راهنمايي و هدايت نموده‌اند كمال امتنان را داريم.

از كليبه كارشناسان و عزيزاني كه به هر نحوي در اجرائي اين طرح از نمونه برداري گرفته تا مطالعات و تهيه گزارش ما را ياري داده‌اند صميمانه سپاسگزاري مي گردد.

از همه محققين و مولفين كه از نتيجه تحقيقات آنها و از لابلای آثارشان مطالبی نقل کرده‌ايم و يا به ايده‌ای هدايت شده‌ايم تشكر مي گردد.

شايدان ذكر است پردازش داده‌های مقادير ژئوشيميايي و تخمين شبكه‌ای و ترسيم نقشه‌های آنومالي از نرم افزار Geo Estimate 1.0 كه توسط كارشناسان اين شركت تهيه و تكميل شده مورد استفاده قرار گرفته است.

مهندسين مشاور کان ايران

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	تشکر و قدردانی
	راهنمای آلبوم نقشه‌ها
	فصل اول: کلیات
۱ ...	۱- مقدمه ...
۱ ...	۲- اهداف اکتشاف ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه‌ای ...
۲ ...	۳- جمع‌آوری اطلاعات ...
۳ ...	۴- موقعیت جغرافیایی آب وهوایی و ژئومورفولوژی منطقه ...
۴ ...	۵- زمین شناسی ...
۴ ...	۵-۱- پرمین ...
۵ ...	۵-۲- تریاس ...
۶ ...	۵-۳- ژوراسیک ...
۷ ...	۵-۴- کرتاسه ...
۹ ...	۵-۵- پالئوژن ...
۱۱ ...	۵-۶- نئوژن ...
۱۲ ...	۵-۷- کواترنری ...
۱۲ ...	- سنگهای آذرین و دگرگونی
۱۹ ...	۶- زمین شناسی ساختمانی ...

مهندسين مشاور كان ايران

عنوان	صفحه
۷-زمین شناسی اقتصادی	۲۰
۸-بررسی رسوبات رودخانه‌ای در مناطق خشک	۲۲
۹-بررسی حوضه‌های آبریز	۲۳

فصل دوم: نمونه برداری

۱-مقدمه	۲۶
۲-عوامل مؤثر در طراحی نمونه برداری	۲۷
۳-عملیات نمونه برداری	۲۸
۴-آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی	۳۰

فصل سوم: نقش سنگ بستر

۱-جدایش جوامع سنگی	۳۲
۱-۱-رده بندی نمونه‌ها براساس تعداد سنگ‌های بالادست	۳۲
۱-۲-رده بندی نمونه‌ها براساس نوع سنگهای بالادست	۳۴
۲-نقش نوع سنگ بستر در ارزیابی مقدار زمینه وحد آستانه‌ای	۴۱
۱-۲-نقش نوع سنگ بستر در ایجاد آنومالی‌های کاذب	۴۱
۲-۲-تغییر پذیری نوع سنگ بالادست هر نمونه	۴۱
۳-۲-بررسی مقادیر کلارک سنگهای رخنموندار در منطقه	۴۲

فصل چهارم: پردازش داده ها

۱-مقدمه	۴۷
---------	----

مهندسين مشاور کان ايران

صفحه	عنوان
۴۷	۲- پردازش داده‌های جوامع تک سنگی
۴۷	۳- پردازش داده‌های جوامع دو سنگی
۴۸	۴- پردازش داده‌های جوامع سه سنگی و بیش از سه سنگی
۴۹	۵- به کارگیری آنالیز کلاستر براساس منطق فازی به منظور رده‌بندی نمونه‌های بایش از دو یا سه سنگ

فصل پنجم: تخمین مقدار زمینه

۵۴	۱- تحلیل ناهمگنی‌ها
۵۴	۲- سیمای ژئوشیمیایی جوامع مختلف براساس نوع سنگ بستر بالادست
۵۶	۳- تخمین مقدار زمینه

فصل ششم: تخمین شبکه‌ای شاخص‌های غنی شدگی

۶۱	۱- تخمین شبکه‌ای
۶۳	۲- شاخص غنی شدگی
۶۵	۳- محاسبه احتمال رخداد هر یک از شاخص‌های غنی شدگی
۶۸	۴- معرفی متغیرهای تک عنصری و چند عنصری و رسم نقشه آنومالی‌های مقدماتی
۷۹	۵- رسم نقشه توزیع شاخص غنی شدگی هر یک از عناصر و معرفی مناطق آنومالی مقدماتی
۷۹	۵-۱- نقشه امتیازات فاکتوری (چند متغیره)
۷۹	۵-۲- نقشه امتیازات فاکتوری PCA
۸۲	۵-۳- نقشه شاخص غنی شدگی
۸۲	۵-۴- نقشه عکس حاصلضرب احتمال رخدادها در تعداد نمونه‌ها (1/PN)

مهندسين مشاور كان ايران

عنوان	صفحه
فصل هفتم: فاز کنترل آنومالی های ژئوشیمیایی	
۱- مقدمه	۸۶
۲- ردیاب های کانی سنگین	۸۷
۲-۱- طلا	۸۷
۲-۲- شلیت	۸۷
۲-۳- مگنتیت	۸۸
۳- بزرگی هاله های کانی سنگین	۸۸
۴- شرح موقعیت محدوده آنومالی های مقدماتی	۸۸
۵- برداشت نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه	۱۴۱
۵-۱- نکاتی در مورد محل، چگالی و وزن نمونه ها کتی سنگین و آماده سازی و مطالعات آنها	۱۴۱
۵-۱-۱- شرح نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه برداشت شده از مناطق آنومال برگه ۱:۵۰۰۰۰ قلعه کگ	۱۴۴
۵-۱-۲- شرح نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه برداشت شده از مناطق آنومال برگه ۱:۵۰۰۰۰	۱۴۴
تربت جام ۲	۱۶۱
۶- پردازش داده های کانی سنگین	۱۷۲
۶-۱- رسم هیستوگرام متغیرهای کانی سنگین	۱۷۲
۶-۲- آنالیز کلاستر متغیرهای کانی سنگین	۱۷۳
۷- تخمین شبکه ای و رسم نقشه متغیرهای کانی سنگین	۱۸۲

مهندسين مشاور كان ايران

صفحه	عنوان
۱۸۴ ...	۸- نتايج حاصل از نمونه هاي مينراليزه
۱۸۴ ...	۹- آناليز ويژگي نمونه هاي مينراليزه
۱۸۸ ...	۱۰- مطالعه تغيير پذيري دانسيته گسلها و امتداد آنها
۱۸۸ ...	۱۰-۱- مقدمه
۱۹۰ ...	۱۰-۲- روش مطالعه
۱۹۱ ...	۱۰-۳- داده هاي خام
۱۹۱ ...	۱۰-۴- پارامترهاي آماری مجموع طول گسلها
۱۹۳ ...	۱۰-۵- پارامترهاي آماری امتداد گسلها
۱۹۳ ...	۱۰-۶- رسم نقشه دانسيته گسلها
۱۹۵ ...	۱۰-۷- انطباق محدوده آنومالي هاي ژئوشيميايي با محدوده زونهاي با شکستگی زياد
فصل هشتم: محاسبه خطاهای آناليزهای شيميايي وکاني سنگين در برکه تربت جام	
۱۹۷ ...	۱- مقدمه
۱۹۷ ...	۲- تجزيه شيميايي
۱۹۸ ...	- محاسبه خطای آناليزهای شيميايي
۲۲۰ ...	۳- آناليزهای کاني سنگين
۲۲۱ ...	- محاسبه خطای اندازه گيري کاني سنگين
فصل نهم: آرزايي مطالعات و معرفي مناطق اميد بخش	
۲۳۷ ...	اولويت اول

مهندسين مشاوران ايران

صفحه	عنوان
۲۳۷	آنومالی شماره T1
۲۳۸	آنومالی شماره T2
۲۳۸	آنومالی شماره T3
۲۳۹	اولويت دوم
۲۳۹	آنومالی شماره T4
۲۳۹	آنومالی شماره T5
۲۴۰	آنومالی شماره T6
۲۴۰	اولويت سوم
۲۴۰	آنومالی شماره T7

مهندسين مشاور كان ايران

راهنمای آلبوم نقشه‌ها

شماره نقشه	شرح نقشه
۱	نقشه نمونه برداری نمونه‌های ژئوشیمیایی، کانی سنگین و سنگی
۲	نقشه توزیع شاخص غنی‌شدگی عنصر Au
۳	نقشه توزیع شاخص غنی‌شدگی عنصر Cu
۴	نقشه توزیع شاخص غنی‌شدگی عناصر As+Sb
۵	نقشه توزیع شاخص غنی‌شدگی عناصر Zn+Pb
۶	نقشه توزیع شاخص غنی‌شدگی عناصر W+Sn
۷	نقشه توزیع شاخص غنی‌شدگی عناصر Co+Cr+Ni
۸	نقشه توزیع مجموع کانه‌های کانی سنگین
۹	نقشه توزیع دانسیته گسلها و اولویت بندی مناطق امیدبخش

فصل اول

كليات

فصل اول

کليات

۱- مقدمه

اکتشافات ژئوشیمیایی و کانی سنگین ناحیه ای در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ در زمره عملیات اکتشافی زیربنائی در هر کشوری به حساب می آید که هدف آن شناخت نواحی با پتانسیل معدنی است. برای نیل به این اهداف، از روشهای مختلف ژئوفیزیکی، ژئوشیمیایی و اطلاعات ماهواره ای می توان بهره برد. نقشه برداری ژئوشیمیایی 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 ژئوشیمیایی سیستماتیک می باشد که در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ تربت جام انجام می پذیرد. اجرای این پروژه در دو بخش طراحی شده است. بخش اول عملیات تا رسم نقشه آنومالیهای ژئوشیمیایی 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 از مواد ثانوی (Plumbing System) تعقیب خواهد شد و در نهایت پس از کنترل آنومالی ها هریک از آنها مدل سازی شده و مناطق امید بخش معرفی خواهند شد.

۲- اهداف اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه ای

تجربیات گذشته در کشورهای مختلف و در شرایط آب و هوایی گوناگون دلالت بر آن دارد که رسوبات آبراهه ای (عموماً جزء ۸۰ - مش) می تواند در اکتشافات کوچک مقیاس ناحیه ای (۱:۱۰۰۰۰۰ تا ۱:۲۵۰۰۰۰) بسیار مفید واقع شود. نتایج حاصل از این نوع بررسی های اکتشافی می تواند در تحلیل ایالات ژئوشیمیایی و شناخت الگوهای ژئوشیمیایی ناحیه ای و همچنین نواحی که در آنها احتمال کشف نهشته های کانساری بیشتر می باشد، بسیار مؤثر واقع شود. علاوه بر کاربردهای مستقیم ذکر شده، نقشه

های ژئوشیمیایی رسوبات آبراه‌های می‌تواند کاربردهائی در زمینه کشاورزی و محیط زیست نیز داشته باشد. بدیهی است که اهداف اکتشافی این نوع بررسی‌ها با اهدافی نظیر تشخیص الگوهای ناحیه‌ای برای توزیع عناصر، متفاوت است و بدین جهت باید برای نیل به هر منظوری، از روش متناسب با آن استفاده کرد.

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

۳- جمع‌آوری 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- نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ منطقه مورد مطالعه شامل چهار گوشه‌های قلعه‌گک (شمال شرق)، نیل‌آباد (جنوب شرق)، تربت‌جام (۱) (جنوب غرب) و تربت‌جام (۲) (شمال غرب)
 - ۲- نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ تربت‌جام
 - ۳- نقشه ژئوفیزیک هوائی (مغناطیس هوائی) با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ منطقه تربت‌جام
- با توجه به اطلاعات حاصل از مدارک فوق‌الذکر، برنامه عملیات صحرائی جهت نمونه برداری پی‌ریزی گردید و در هر مورد نقش پارامترهای مؤثر در برنامه ریزی اکتشافی (به خصوص در نمونه برداری) مورد بررسی قرار گرفت که خلاصه آن در بخشهای بعدی گزارش آورده شده است.

۴- موقعيت جغرافيايي، آب و هوايي و ژئومورفولوژي منطقه

نقشه تربت جام واقع در شمال خاور ايران و در محدوده طول‌هاي شرقي ۶۱-۶۰/۳۰ و عرض‌هاي شمالي ۳۵-۳۵/۳۰ درجه قرار گرفته است. شهرستان تربت جام، از شهرستانهاي استان خراسان در مسير راه آسفالته مشهد- تايباد و در ۱۶۱ كيلومتری جنوب خاوري مشهد جاي گرفته است شهر کنونی تربت جام از حدود قرن سوم هجري قمری بنا شده و بتدريج رو به توسعه گذاشته است. علت گزينش نام تربت جام وجود آرامگاه شيخ احمد جامی اديب، شاعر و عارف معروف ايراني است که در سال ۵۳۶ هجري قمری در اين شهر درگذشته است. جمعيت شهرستان تربت جام ۲۱۰۰۰۰ نفر است. زبان اهالي فارسي با گویش محلی است.

نوع آب و هوا از لحاظ تقسيم‌بندي مناطق اصلي آب و هوايي جزء آب و هواي خشک و نيم‌خشک محسوب می‌شود. ميزان بارندگی ساليانه ناحیه با توجه به ميانگين سالهاي ۷۲ تا ۷۸ معادل ۱۷۶ ميلي متر گزارش شده است. مذهب اهالي شيعه و سنی است و بيشتر به کار دامداری و کشاورزی مشغولند. آب ناحیه بيشتر از چاهاي عميق و قنوات تامين می‌شود و بندرت در کوهستانهاي شمالي نيز چشمه‌هايی وجود دارد که بيشتر برای شرب اهالي روستاها مورد استفاده قرار می‌گيرد. محصولات عمده عبارتند از گندم، جو، خربزه، پنبه، چغندر قند، زيره، سيب زمینی و گوجه فرنگی است. محصولات سردرختی عمده‌اي در ناحیه وجود ندارد و به اندازه مصرف اهالي محلی و فروش مختصر آن در بازارهاي ناحیه است.

بيشترين درجه حرارت ۵۴+ و می‌نيمم آن ۱۵- درجه است. رودخانه‌هاي ناحیه فصلی است و مهمترين آنها عبارتند از: رودخانه جام رود که از کوه شاهان سرچشمه می‌گيرد و رود روس در پايانی‌ترين بخش جنوب باختری ورقه در منطقه کجاب. بلندترين نقطه منطقه در خاور تنگ‌پنج‌مرغ با بلندی ۲۱۰۰ متر از سطح دریا و گودترين نقطه در جنوب خاور ورقه در بستر رودخانه جام رود با ارتفاع ۷۱۰ متر جاي گرفته است. مهمترين کوههاي منطقه عبارتند از: کوههاي گل بانويخک، کوه ميرامير، اشترکوه، کوه لاخ دزدها در شمال ورقه و کوههاي چنگ کلاغ و ريش بسته در جنوب باختری منطقه مورد بررسی. از دیدگاه

ريخت شناسي منطقه را مي توان به سه بخش متمايز از همدیگر تقسيم كرد. بلندهای شمالي ورقه با روند شمال باختر - جنوب خاور و صخره سازترین واحدها در این ناحیه عبارتند از: گرانیت تربت جام، کنگلومرا و ماسه سنگهای سازند کشف رود و همچنین مگاپرفیرها و گنبدهای داسیتی ترشیر، سازندهای مارنی میوسن بدلیل نرم فرسایش بودن، بلندهای تپه ماهوری منطقه را پدید می آورند. دشت تربت جام با روند شمال باختری - جنوب خاوری بطور عمده توسط انباشته های کواترنر پوشیده می شود. بلندهای جنوب باختر ورقه تپه ماهوری اند و روند شمال باختری - جنوب خاوری دارند.

۵- زمین شناسی

ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تربت جام در حدفاصل واحد زمین ساختی ایران مرکزی با پی سنگ پان آفریکن و واحد ساختاری - رسوبی کپه داغ - هزار مسجد با پی سنگ هر سینین یا بعبارت دیگر در محدوده برخورد صفحه توران و صفحه ایران جای گرفته است. بقایای پالئوتیس در این منطقه دیده نمی شود ولی در امتداد شمال باختر در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ سفیدسنگ این بقایا شامل افیولیت، گدازه های بالشی، سنگهای دگرگونه و ... با سن پرمین تا تریاس میانی را می توان مورد بررسی قرار داد. چنین می نماید که محل فرورانش با امتداد گسل تیمنک - گل بانو هم پوشانی نماید. ولی بدلیل مجاورت و نزدیکی این گسل با گرانیتوئیدهای تربت جام و با در نظر گرفتن شیب سطح فرورانش، گسل یاد شده نمی تواند محل اصلی برخورد اصلی این دو صفحه باشد. بنابراین می توان پیشنهاد کرد که گسل پوشیده زیر دشت تربت جام که در امتداد جام رود قرار دارد محل این برخورد انگاشته شود.

واحدهای سنگی این ورقه با توجه به سن آنها به شرح زیر بیان می شوند:

۱-۵- پرمین P_{sh}

کهنترین سنگهای ناحیه تربت جام را سنگهایی شامل شیل های فیلیتی، ماسه سنگهای توفی، شیل های

رادیولردار و بندرت آهکهای کریستالیزه نازک لایه با سن پرمین پدید می آورد. تنها برون زدی کوچک از انی نهشته‌ها را در گوشه شمال باختری ورقه تربت جام می توان مورد بررسی قرار داد. در ناحیه مورد مطالعه هیچگونه فسیلی دال بر پرمین بودن این سنگها یافت نشده است ولی در امتداد شمال خاور این رخنمون، خارج از ورقه تربت جام در داخل آهکهای موجود در این شیلها، فسیلهای پرمین گزارش شده است (قائمی ۱۳۷۷). سنگ نهشته‌های وابسته به تریاس زیرین و میانی در ورقه تربت جام رخنمونی ندارد و وابستگی پرمین با سازند میانکوهی با سن تریاس بالا بدلیل پوشیدگی و گسلش قابل بررسی نیست واحد سنگی پرمین در ورقه تربت جام با علامت (P_{sh}) نشان داده شده است.

۲-۵- تریاس (سازند میانکوهی TR_m)

نهشته‌های متعلق به این زمان که بیشتر از شیل‌های سیاه تا سبزه تیره و قهوه‌ای رنگ تشکیل شده، و بر روی سازند ولکانیک سینا در ناحیه آق‌در بند جای گرفته است را روتتر در سال ۱۹۹۱ بنام سازند میانکوهی شناسانده است. این سازند از دو بخش زیری، دربردارنده لایه‌های زغال‌دار و بخش بالا، تنها از شیل پدید آمده است. سن آن را با نگرش به موقعیت چینه‌شناختی و فسیلهای موجود در شیلها، نورین تارسین زیرین در نظر می گیرند. بیشترین گسترش سازند میانکوهی در ورقه تربت جام در شمال خاور ورقه یافت می شود. قاعده این سازند با تشکیلات قدیمی تر، بدلیل پوشیدگی و عوامل تکتونیکی و حذف نهشته‌های تریاس زیرین و میانی قابل بررسی نیست، ولی در ناحیه معدن چشمه گل، لایه‌های زغالدار بخش زیرین این سازند را می توان گواه بود. بیشتر اوقات همراه این شیلهای سیاه رنگ، میان لایه‌های نازکی از سیلتستون و ماسه سنگهای دانه ریز جای گرفته است.

نفوذ توده گرانیتوئیدی تربت جام در شیلهای سازند میانکوهی موجب هورنفلسی شدن این شیلها شده است. شدت این دگرگونی مجاورتی، در نواحی که سبتر تر بوده به نسبت زیاد است و به سوی شمال باختر با کم عرض شده توده گرانیتی این دگرگونی مجاورتی نیز کاهش می یابد. هورنفلسی شدن را در حدود ۷

كيلومتری شمال غرب تخت دو برار، شمال يخك و در تاريخ دره می توان گواه بود. دگر گونی مجاورتی يادشده در حد رخساره آلبیت - اپیدوت هورنفلس است. در خاور توده ظهور کانی کوردپریت در حد رخساره هورنبلند هورنفلس است.

در بیشتر موارد سازند میانکوهی که در نقشه با علامت TR_{III} نشان داده شده است، بوسیله رسوبات تخریبی مانند کنگلومرا و ماسه سنگهای قاعده سازند کشف رود و گاه نیز بوسیله رسوبات جوانتر به گونه دگر شیب پوشیده می شود.

۵-۳- ژوراسیک (سازند کشف رود Jk_c)

در ناحیه تربت جام این سازند پس از یک وقفه رسوبگذاری که از نورین - رسین تا باژوسین زیرین دنباله داشته است، بر روی تشکیلات میانکوهی و گرانیتوئید تربت جام با دگر شیبی جای می گیرد. پس از نفوذ گرانیتوئید تربت جام داخل سازند میانکوهی و بدنبال پیشروی دوباره دریا در باژوسین زیرین، نخست کنگلومرای قاعده سازند کشف رود Jk_c که عناصر آنرا بیشتر اسلیتها، شیلها، هورنفلس و گرانیت تشکیل می دهد، بر روی سازند میانکوهی و گرانیتوئید تربت جام بگونه دگر شیب جای می گیرد. بیشترین ستبرای این کنگلومرا در خاور توده گرانیتوئید تربت جام رخنمون دارد که حدود ۱۰۰ متر است. این واحد کنگلومرای علاوه بر ناحیه فوق در خاور تاریخ دره و در شمال روستای تیمنک نیز با ستبرای کمتری رخنمون دارد. در برخی از نواحی منطقه مورد مطالعه، بر روی واحد Jk_c عضو ماسه سنگی دانه متوسط تا دانه ریز به رنگ قهوه ای روشن تا خاکستری جای دارد (Jk^{s1}). سیمان این ماسه سنگ کمی آهکی است. فسیل مشخصی که بتوان سن این واحد را تعیین کرد در ناحیه بدست نیامد، ولی با مقایسه با سایر نقاط کپه داغ - هزار مسجد (آذربند)، این واحد دارای سن باژوسین زیرین است. واحد Jk^{s1} در بیشتر مواقع بدون واسطه واحد Jk_c بر روی سازندهای کهن تر جای می گیرد. ضخامت این واحد سنگی در گوشه شمال خاوری ناحیه مورد مطالعه بطور محلی تا ۲۵۰ متر هم می رسد که یک تاقدیس و یک ناودیس با

محور شمال باختری - جنوب خاوری در آن پديد آمده بر روی واحدهای Jk^c و Jk^{s1} تناوبی از شیل سبز و خاکستری همراه با میان لایه‌هایی از ماسه سنگ‌های آهکی به رنگ خاکستری (Jk^{s1}) می‌نشیند که گاه این واحد سنگی بی‌واسطه واحدهای Jk^c و Jk^{s1} بر روی واحدهای کهن‌تر، بویژه واحد TR_m جای می‌گیرد. این واحد در شمال و شمال خاور ناحیه دارای گسترشی به نسبت وسیع است. عضو دیگر سازند کشف رود عضو ($Jk^{sh.s}$) متشکل از تناوبی از ماسه سنگ و شیل خاکستری متمایل به سبز است که در بیشتر موارد دربردارنده لایه‌های ۱ تا ۲ متری زغالسنگ است. بالاترین عضو سازند کشف رود در ناحیه مورد مطالعه را، ماسه سنگ‌های آهکی و سیلیسی خاکستری رنگ تشکیل می‌دهد (Jk^{s2}). بیشترین گسترش این عضو را می‌توان در شمال گل‌بانو و شمال خاور تخت دوبرار گواه بود. در ناحیه اخیر، این عضو هسته یک ناودیس را می‌سازد (شرح نقشه تربت جام، سازمان زمین‌شناسی).

۵-۴- کرتاسه

- سازند شوربچه K^{sh}

این سازند در ناحیه تربت جام تنها در یک محل در یک زون تکتونیزه واقع در حوالی روستای تیمنک سفلی برنزد دارد که از ماسه سنگ، کنگلومرا و شیل به رنگ قهوه‌ای تیره تا قرمز رنگ پدید آمده (K^{sh}) و دارای امتداد خاوری - باختری است. ضخامت آن در این ناحیه بعلت گسله بودن حدود ۵۰ متر تخمین زده می‌شود. بخش زیرین این سازند با واسطه گسلی با امتداد خاور - باختر در مجاورت نهشته‌های میوسن جای دارد و در بخش بالایی توسط آهک‌های سازند تیرگان بگونه هم‌شیب پوشیده می‌شود. هیچگونه فسیل مشخصی در این سازند بدست نیامد ولی با مقایسه با سایر نقاط سن این واحد را می‌توان به بارمین نسبت داد (شرح نقشه تربت جام، سازمان زمین‌شناسی).

- سازند تیرگان K_t

این سازند در ناحیه تربت جام، بیشتر از آهک‌های آلیتی و تخریبی و بیوکلاستیک و میان لایه‌های نازک

آهک مارنی به رنگ خاکستری تیره دارای درزه و شکافهای فراوان و شیل‌های آهکی، پدید آمده است (K). رخنمونی کوچک از این سازند در منطقه تیمنک سفلی با ضخامت متغیر تا ۴۰ متر دیده می‌شود. این سازند بگونه هم‌شیب بر روی سازند شوربچه جای گرفته و بگونه تدریجی بوسیله سنگ نهشته‌های سازندهای سنگانه - سرچشمه پوشیده می‌شود. با توجه به مطالعات انجام گرفته پیشین سن این سازند به بامرین آپسین نسبت داده شده است (شرح نقشه تربت جام، سازمان زمین شناسی).

- سازندهای سرچشمه - سنگانه ($K_{sn.s}$)

نظر به اینکه این دو سازند در ناحیه تربت جام قابل تفکیک از یکدیگر نیستند، هر دو اینها نشانه واحد لیتولوژی ($K_{sn.s}$) در نقشه آورده شده‌اند. این واحد از شیل‌های تیره و مارن خاکستری متمایل به آبی، سبز و سفید ساخته شده و در جنوب روستای تیمنک سفلی و گوشه شمال باختری ورقه با روند خاور-باختر گسترش دارد. سبزی آن حداکثر ۵۰۰ متر است. سن این واحد لیتولوژی را آپسین - آلبین تعیین کرده‌اند. وابستگی این واحد با سازند تیرگان، بیشتر از نوع گسلی و راندگی با شیب به سمت جنوب است. مرز بالایی آن با سازند آبدراز از نوع ناپیوستگی هم‌شیب است.

- سازند آبدراز (K_{ad})

در ناحیه تربت جام این واحد که در نقشه با علامت اختصاری (K_{ad}) نشان داده شده است، از آهک‌های گل سفیدی دارای لایه‌بندی خوب و صخره‌ساز به رنگ سفید متمایل به زرد، آهک شیلی گلو کونیت دار و مارن خاکستری روشن در جنوب باختر و خاور روستای تیمنک پائین و با ضخامت ۶۰-۸۰ متر پدید آمده است. سن این سازند با توجه به فسیلهای شناسایی شده تورونین - سنونین تشخیص داده شده است (شرح نقشه تربت جام، سازمان زمین شناسی).

- سازند آب تلخ (K_{ab})

در ناحیه تربت جام این سازند دارای ضخامت حداکثر ۱۰۰ متر است که بیشتر شامل تناوب مارن‌های خاکستری متمایل به آبی و شیل آهکی خاکستری متمایل به سبز همراه با سنگ آهک ماسه‌ای در قسمت بالا

(K_{ab}) است. کاهش ضخامت اين سازند در منطقه مورد مطالعه بعلت پوشيده شدن اين سازند توسط نهشته‌هاي مارني گچ دار قرمز رنگ، مارن و سيلتستون‌هاي نئوژن ($M^{m.s}$) و پديده‌هاي تكتونيكي است. تنها رخنمون سازند را مي‌توان در باختر و جنوب خاوري روستاي تيمنك پائين گواه بود. سن سازند آب تلخ سانتونين - کامپانين و مائستر پشتين زيرين است (شرح نقشه تربت جام، سازمان زمين شناسي).

۵-۵- پائوژن

پائوژن ناحيه مورد بررسي تنها در واحد رسوبي - ساختاري ايران مرکزي رخنمون دارد و از ۸ واحد ليتولوژي متمايز از يکديگر پديد آمده است. اين واحدها از قديم به جديد عبارتند از:

- واحد PE^P

اين واحد بيشتر از تراکي آندزيت‌هاي پورفيري به رنگ قهوه‌اي روشن همراه با ميان لايه‌هاي کمي از توفهاي شيشه‌اي قرمز رنگ پديد آمده است، بيشترين رخنمون اين آندزيت پورفيري را مي‌توان در راه جهان آباد به تيمنک و در جنوب آبادي تيمنک پائين، گواه بود. بخش زيرين اين واحد با واسطه گسل بشير آباد که مرز جداکننده کپه داغ از ايران مرکزي نيز هست، در مجاورت واحدهاي گوناگون کرتاسه جای گرفته و بخش بالايي آن بوسيله توفهاي برشي، داسيت، توفهاي کريستالين اسيد و سنگهاي ولکانيك با ترکيب متوسط پوشيده مي‌شود.

- واحد PE^{tb}

اين واحد بيشتر از توفهاي برشي، داسيت، توفهاي کريستالين اسيد و سنگهاي ولکانيك با ترکيب متوسط پديد آمده و در ميان واحدهاي PE^P و PE^{ab} بگونه عادي جای گرفته است. گسترش اين واحد را مي‌توان در راه جهان آباد به تيمنک پائين مشاهده کرد.

- واحد PE^{ab}

اين سري آتشفشاني پديد آمده از آندزيت بازال، تراکي آندزيت، پيروکسن آندزيت به رنگ سبز تيره

و گاهی قرمز بیشتر در شمال روستای فیروزکوه، شمال روستای سنگ آتش و خاور کوه گلبانو گسترش دارد. مرز آن با واحدهای کهن تر از خود بیشتر گسلی است ولی در شمال جهان آباد بر روی واحد PE^{tb} ، بگونه هم شیب و با گذری تدریجی جای می گیرد. این واحد گاهی بصورت دگرشیبی نیز بر روی واحدهای کهن تر دیده می شود و بویژه بر روی سازند کشف رود جای گرفته است.

- واحد E^c

این واحد از کنگلومرای دانه درشت با عناصری از جنس آندزیت و بازالت به رنگ خاکستری تا سیاه تشکیل شده است. این واحد تنها در خاور معدن زغالسنگ گلبانو رخنمون دارد و بطور مستقیم بگونه دگرشیب بر روی واحد PE^{ab} جای می گیرد و بگونه ای تدریجی به واحدهای توفی و ولکانیکی E^t و E^{tv} تبدیل می شود. ضخامت این واحد در منطقه یاد شده بالا حدود ۲۰۰ متر تخمین زده می شود.

- واحد E^{tv}

از توفهای سبز و قرمز رنگ برشی و لیتیک توف و ایگنیمبریت در تناوب با سنگهای ولکانیکی متوسط تا اسید پدید آمده است. سنگهای ولکانیک داخل این واحد بیشتر آندزیتی و گاهی داسیتی و ریوداسیتی هستند.

- واحد E^{tl}

این واحد از تناوب توف شیشه ای سفید رنگ همراه با تناوبهایی از آهک اسپاریتی فسیل دار تشکیل شده است. سنگ آهک موجود در این واحد بطور عمده آهک اسپاریتی است، که قالبهایی از میکروفسیلهای پر شده با اسپاریت درشت بلور در آن دیده می شود. در این سنگ درز و شکافهایی یافت می شود که با بلورهای به نسبت درشت کلسیت پر شده است. با توجه به میکروفسیلهای یافت شده، سن ائوسن زیرین تا میانی را برای این واحد در نظر می گیرند (شرح نقشه تربت جام، سازمان زمین شناسی).

- واحد O^{cg}

این واحد تناوبی از کنگلومرا و ماسه سنگ قرمز رنگ به ضخامت حدود ۵۰ تا ۱۰۰ متر است.

رخمونهای عمده آنرا می توان در ناودیس خاور معدن زغالسنگ گلبانو و در ناودیسی کوچک در ۶ کیلومتری شمال معدن گلبانو گواه بود.

- واحد O^{sc}

بیشتر از کنگلومرای قرمز تیره به ضخامت تقریبی ۱۱۰ تا ۱۵۰ متر پدید آمده است. برون زدهای مهم آنرا می توان در خاور معدن گلبانو و در نواحی فیروز کوه مشاهده کرد (شرح نقشه تربت جام، سازمان زمین شناسی).

۵-۶- نوزن

- واحد $M^{m.s}$

این واحد بیشتر در برگیرنده مارن های قرمز آجری رنگ گچدار، ماسه سنگهای آهکی، سیلتستون زرد رنگ در بخش های میانی است که در بخش های زیرین و بالا بر میزان ماسه سنگهای آهکی آن افزوده می شود. در نواحی شمال گسل جهان آباد و جنوب روستای یخک، بدلیل تغذیه شده این واحد از نهشته های توفی ائوسن گاهی لایه های توفی و مارنی سبز و سفید نیز در این واحد بگونه متناوب دیده می شود. چنین مینماید که در خلال رسوبگذاری مارن های گچدار حوضه رسوبگذاری به شدت کم عمق می شود و به حوضه تبخیری تبدیل می شود و در برخی نقاط نیز افقهای خاکهای صنعتی در این واحد بدلیل دیگری بر کم عمق بودن این نهشته ها است. این واحد دارای گسترش فراوانی در منطقه است و رخنمون آنرا می توان مابین گسل شهد آباد در جنوب تا گسل گلبانو در شمال گواه بود. در جنوب باختری ورقه تربت جام در نواحی کجاب نیز گسترش شایان توجه دارد.

- واحد PL^c

رسوبات این واحد بیشتر شامل کنگلومراهای زرد رنگ متمایل به خاکستری روشن، دربردارنده لایه بندی چلیپائی در قاعده و کنگلومرای خاکستری تیره دارای سیمان سست و قطعات گرد شده تا زاویه دار

در قسمت بالا پديد آمده است. بيشترين گسترش رخنمون‌هاي آنرا مي‌توان در جنوب باختری ورقه در نواحی ريش بسته تا چنگ کلاغ و در شمال خاوری ورقه، در جنوب تخت دوبرار گواه بود. ضخامت این واحد بدلیل چین خوردگی اندازه گرفتني نیست ولی بطور میانگین نزدیک به ۳۰۰ متر ضخامت برای ایت واحد در نظر گرفته شده است. این واحد با دگرشیبی به نسبت ضعیف بر روی ماسه‌سنگهای قسمت‌های بالایی واحد $M^{m.s}$ جای می‌گیرد (شرح نقشه تربت جام، سازمان زمین‌شناسی).

۵-۷- کواترنری

انباشته‌های دوره کواترنری در سرتاسر ناحیه تربت جام به فراوانی گسترش دارند و بگونه دگرشیب زاویه‌دار همه واحدهای کهن‌تر را در ناحیه بصورت لایه‌های افقی می‌پوشاند. این نهشته‌ها شامل واحد t^1 Q یا تراسهای قدیمی، تراسهای جدید و دشتهای (Q^{t2})، پهنه‌های ماسه‌بادی (Q^s)، تراورتن و رسوبات کربناتی چشمه‌های آب شیرین (Q^{tr})، مخروط افکنه و سرانجام رسوبات رودخانه‌ای (Q^{al}) هستند. چنین می‌نماید که در برخی از نواحی مانند قلعه گک و اطراف کجاب انباشته‌های کواترنر توسط گسل جابجا شده باشند، که این پدیده نیاز به مطالعات ساینموتکتونیکي دارد.

- سنگهای آذرین و دگرگونی

سنگهای آذرین در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تربت جام به سه دسته تقسیم می‌شوند:

الف - سنگهای آذرین درونی

بخشی بزرگ از سنگهای آذرین درونی را توده گرانیتوئیدی تربت جام با روند شمال باختر- جنوب خاور پدید می‌آورند. با توجه به اینکه توده گرانیتی بوسیله کنگلومرای قاعده سازند کشف رود (Jk^c)، با سن بازوسین زیرین، بگونه دگرشیب پوشیده می‌شود و خود نیز درون سازند میانکوهی نفوذ کرده است،

پس سن آن بايد پس از نورين و پيش از باژوسين زيرين باشد.

تغييرات ليتولوژيك در اين توده از مركز به سوي اطراف و بويژه در كناره شمالي و خاوري توده يادشده شامل گرانيت (gr)، گرانودیوریت (gd)، کوارتز دیوریت - دیوریت و کوارتز مونزونیت (qd) است. اغلب رگه‌های سیلیسی، پگماتیتی، آپلیتی و آثار اکسیدهای آهن نیز درون آنها دیده می‌شود.

بطور کلی فازهای ماگمایی اصلی زیر در این گرانیتوئید تشخیص داده شده اند:

- کوارتز دیوریت، دیوریت و کوارتز مونزونیت با گذری تدریجی. دیوریتها گاه دربردارنده انکلاوهای گابرویی و پیروکسنیت هستند که به احتمال حاصل پوسته اقیانوسی اند و از ژرفا به سطح آورده شده‌اند.

- گرانیت پورفیری و گرانودیوریتها که بخش اصلی توده را پدید می‌آورند و گاهی بصورت رگچه‌هایی نیز داخل دیوریتها دیده می‌شوند. مرز گرانیت و گرانودیوریت در روی نقشه تقریبی است.

- آپلیتها و پگماتیتها که به پیکر رگه‌هایی در سراسر توده و با پهنای کمتر از ۲ متر گسترش دارند.

کانیهای اصلی در دیوریتهای شمال روستای فیروزکوه بیشتر از پلاژیو کلاز در حد آندزین تا الیگو کلاز، آمفیبول، بیوتیت با بافت دانه‌ای گاهی ساب افیتیک و غربالی است و کانیهای ثانوی عبارتند از: سریزیت، کلسیت، کانیهای رسی یا کلریت، کانیهاوپاک و آپاتیت. در بخشهایی از سنگ، کانیهای مافیک به پیکر نوارهایی گرد آمده‌اند و ترکیب آنها گاهی تا مونزودیوریت و کوارتز دیوریت تغییر می‌یابد. توده نفوذی تاریک دره، دربردارنده چند ppb طلا، مونزودیوریتی است که کانیهای اصلی آن عبارتند از: آلپیت، الیگو کلاز، فلدسپات آلکالن، آمفیبول (هورنبلنده)، بیوتیت و کوارتز بصورت دوباره تبلور یافته. کانیهای ثانوی عبارتند از: سریزیت، کلریت، رگه‌های ترمولیت و اپیدوت.

کانیهای اصلی در گرانیت و گرانودیوریت شامل کوارتز، فلدسپات آلکالن، پلاژیو کلاز، بیوتیت و کانیهای فرعی شامل هورنبلند، زیرکن، اسفن، آلانیت و کانیهای اوپاک است.

گرانیت پگماتیتها دارای بافت دانه‌ای به نسبت درشت هستند که کانیهای اصلی آن شامل پلاژیو کلازهای سدیک، فلدسپات آلکالن، کوارتز، بیوتیت که گاهی به کلریت تبدیل شده‌اند و کانیهای

فرعی شامل آپاتیت و زیرکن است. گاهی رشد گرافیک کوارتز و فلدسپات در پگماتیت مشهود است. بطور کلی خطی بودن روند توده گرانیتوئیدی تربت جام و نیز جهت یافتگی بلورهای درشت و نواری شدن و جدایش کانیه‌های تیره و روشن که در گرانیت‌های حواشی توده و نیز در دیوریت‌ها دیده می‌شود، نشان از افزایش تدریجی فشار به هنگام تزریق توده‌ها دارد.

ب - سنگهای آذرین بیرونی

این سنگها شامل گدازه‌های مگاپورفیری (PE^P)، در تناوب با توف، توف برش و آندزیت بازالت بگونه‌ای متناوب در زیر توفهای ائوسن جای گرفته‌اند. بیشترین گسترش واحد مگاپورفیر در جنوب روستای تیمنک پائین قابل مشاهده است. این مگاپورفیرهای قهوه‌ای رنگ، در حقیقت تراکی آندزیت تا تراکی آندزیت بازالت‌های دارای بافت پورفیریتیک با زمینه هلو کریستالین و گاهی اینترسرتال با فنو کریستهای از پلاژیو کلاز، پیروکسن، کانیه‌های اوپاک و کانیه‌های رسی هستند. بر روی واحد یادشده، واحدی متشکل از تناوب آندزیت با توفهای برشی سفیدرنگ (PE^{tb}) دربردارنده تکه‌های زاویه‌داری از گدازه با ترکیب متوسط و گدازه‌های داسیتی و توف کریستالین اسیدی جای گرفته است. داسیت‌ها دارای بافت پورفیریتیک‌اند و کانیه‌های اصلی آنها شامل پلاژیو کلاز، کوارتز، بیوتیت و زمینه‌ای از بلورهای کوارتز و فلدسپات با تبلور کریستو کریستالین که گاهی حالت جریانی دارد. کانیه‌های ثانوی آنها اکسیدهای آهن و رس و کانیه‌های اوپاک ریزبلور است.

بر روی واحد یادشده، تراکی آندزیت‌ها و پیروکسن آندزیت‌های سبزرنگ (PE^{ab}) جای گرفته است. تراکی آندزیت‌ها دارای کانیه‌های اصلی پلاژیو کلاز متوسط، بلورهای شکل دار تا نیمه شکل دار سانیدین، هورنبلند قهوه‌ای و بیوتیت در زمینه‌ای از میکروولیت‌های پلاژیو کلاز سدیک و تا اندازه‌ای جریانی هستند.

پیروکسن آندزیت‌ها دارای بافت سرتیک با زمینه میکروولیتی - شیشه‌ای هستند و کانیه‌های اصلی را الیگو کلاز تا آندزین، کلینوپیروکسن و کانیه‌های مافیک که بطور کامل توسط کربنات کلسیم و گاهی کلریت

جايگزين شده‌اند، پديد مي‌آورند. زمينه سنگ از ميكروليتهای پلاژیوكلاز در اندازه‌های گوناگون پديد آمده آندزيت داسيتهای كلريتيزه، دارای بافت پورفیريتيك كریپتوكریستالین تا ميكروليتی است كه پورفیرها متشكل از بلورهای پلاژیوكلاز، كوارتز و قالبهایی از كانیهای مافیک بوده و بطور كامل توسط كلريت و كربنات جانشین شده‌اند. كانیهای ثانویه شامل: كلريت، سیلیس، سريزيت و كربنات است.

واحد (E^{tv}) از تناوب توف برشهای سفید، قرمز و سبز آندزيت و تراکی آندزيت - بازالت و گاهی داسيت تشكيل شده‌اند كه تقريباً مشابه واحد (PE^{tb}) است.

ج- ساب ولكانیکها

این توده‌ها شامل گنبدها، سيل‌ها و دایكها هستند.

از گنبدها (E^d) دو پروزد اصلی در منطقه شناسایی شد، یکی در راه جهان آباد و دیگری در شمال تخت دوبرابر كه با توجه به آنالیزهای X.R.F اخذ شده از سنگهای متعلق به این دو توده، يكسان بودن میزان سیلیس و اكسیدهای اصلی و نیز درصد عناصر كمياب آنها نشان‌دهنده منشا مشترك این دو توده است. هرچه از این دو توده داسیتی بطرف دایكها و سيل‌ها برويم با وجودی كه درصد عناصر كمياب و اكسیدهای اصلی ثابت است ولی میزان شیشه در زمينه سنگ افزایش پیدا میکند. درباره خاستگاه ماگمای تشكيل دهنده گنبدها، دایكها و سيل‌ها چنین گمان می‌رود كه بعلت وجود كلريت و آمفیبول و عناصر فرار در این نوع سنگها و همراه بوده ماگماهای اسید و بازی تشكيل این ماگماها از نوع شكافی در محیط دریایی باشد. سن نسبی این توده‌ها ائوسن پسین - اليگوسن زیرین است. گنبدها بیشتر داسيت تاريوداسيت بوده و دارای بافت پورفیريتيك با زمينه ميكروليتی فلسيتيك هستند.

دایكها و سيل‌ها بیشتر در گوشه شمال خاوری ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تربت جام گسترش دارند و عضوهای گوناگون سازند كشف رود را بریده‌اند و بیشتر آنها هیالوتراکی آندزيت‌اند و دارای بافت پورفیريتيك با زمينه ميكروليتی شیشه‌ای و توده‌های نفوذی و نیمه‌نفوذی در حین فرآیند كوهزایی و پیدایش چین خوردگیها،

فضاهای ایجاد شده در اثر شکستگی ها و نیز مناطق کششی را پر کرده اند. این مناطق شامل دو دسته اند: دسته نخست مناطق کششی ناشی از عملکرد دو گسل امتدادی بموازات هم و دسته دوم مناطق کششی در ساختمانهای قلمبه (Pup_up) در اثر عملکرد یک راندگی و یک پس راندگی همراه آن. در ناحیه تربت جام جایگیری این توده ها هر دو دسته یاد شده را شامل می شود (شرح نقشه تربت جام، سازمان زمین شناسی).

- سنگهای دگرگونی

سنگهای دگرگونه در محدوده این ورقه همگی، در اثر فازهای کوهزایی کیمربین پیشین و میانی پدید آمده اند روند آنها شمال باختری - جنوب خاوری است و دربرگیرنده سه گروه زیرند:

۱) سنگهای بیشتر دگرگونه شامل فیلیتهای پرمین. این سنگها شامل اسلیتها و فیلیتهای خاکستری تا روشن رنگی هستند که دارای تورق ظریف و سطوح براقی هستند که در اثر وجود کانیهای میکائی پدیدار شده است. تنها برونزد این واحد در پیرامون روستای تیمنک بالا دیده می شود.

۲) سنگهای کمتر دگرگونه شامل اسلیتهای سازند میانکوهی: این سنگها اسلیتهای دانه ریز و متاپلتهای هستند که دارای رخی اسلیتی بسیار ضعیف. رنگ این اسلیتها قهوه ای تا خاکستری است. اپیدوت در برخی جاها پدید آمده است. با توجه به کانیهای این سنگها بیشترین درجه دگرگونی ناحیه ای این متاپلتهای را می توان با رخساره شیست سبز مقایسه کرد.

۳) سنگهای دگرگونه مجاورتی شامل هورنفلسهای سازند میانکوهی: سنگ مادر این هورنفلسها متاپلتهای قبلی بوده اند که در اثر نفوذ توده گرانیتوئیدی تا فاصله اندک به هورنفلس دگرگو شده اند. این هورنفلسها را می توان به دو دسته بخش نمود:

الف: هورنفلسهای درجه پائین: گسترش این هورنفلسها بیشتر است و دارای کانیهای مسکوویت -

کلریت - بیوتیت، اپیدوت، کوارتز باتبلور مجدد، آلبیت و اکسید آهن هستند. اسفن و آپاتیت و کانیهای کدر بگونه ای شایان توجه در متن سنگ، پراکنده اند. تغییرات کانی شناختی مهمی از متاپلتهای این هورنفلسها

انجام نگرفته و تنها تأثیر حرارت را می‌توان برهم‌زدن ساخت پیشین و پیدایش بافت گرانوبلاستیک دانست.

ب - هورنفلسهای درجه متوسط: این هورنفلسها در کناره خاوری توده گرانیتیوئیدی نمایانند و دارای کانه‌ها کردیوریت، مسکویت، بیوتیت، کوارتز، گرافیت و آلبیت هستند. بافت این سنگها پورفیروبلاستیک است و پورفیروبلاستهای کردیوریت در آنها شامل انکلوزیونهای فراوان از کوارتز، فلدسپات گرافیت و اکسید آهن است. حضور کانی کردیوریت نشانه ورود از رخساره هورنفلس درجه پائین به رخساره هورنبلنده هورنفلس است. بطور کلی شدت دگرگونی مجاورتی از خاور توده به سوی باختر کاهش یافته است. تأثیر فاز کوهزایی پیرنئن بویژه در سنگهای سطحی و سخت بطور گسلس شدید، خردشدگی و دگرگونی دینامیک خفیف نمایان شده است. آن چنان که در بعضی مرزهای گسله با میلونیتی شدن و کاتاکلاسه شدن همراه است و در سنگهای ولکانیک ائوسن بافت ساروجی ایجاد نموده که با آلتراسیون سرزیتی و کلریتی بعدی مشخص است.

جدول (۱-۱): رخنمون‌های سنگی (رسوبی، آذرین و دگرگونی) در برکه ۱۰۰۰۰۰:۱
تربت جام

سن	واحد	تیپ سنگها
کواترنری	رسوبی	آبرفت‌های قدیمی و جوان، ماسه‌های بادی، آهک‌های آب‌شیرین
پلیوسن	رسوبی	کنگومرا
میوسن	رسوبی	مارن گچدار، سیستون، ماسه‌سنگ
الیگوسن	آذرین	قطعات و لکانیکی
	رسوبی	کنگومرا، ماسه سنگ
ائوسن	آذرین	توف (شیشه‌ای، برشی)، داسیت، هیالوداسیت، هیالوتراکی آندزیت
	رسوبی	کنگومرا، آهک
پالئوسن	آذرین	آندزیت، بازالت، تراکی آندزیت، پیروکسن آندزیت، توف (برشی، کریستالین)، آندزیت پورفیری
کرتاسه	رسوبی	ماسه‌سنگ، کنگلومرا، شیل، رس سنگ، مارن، ماسه‌سنگ آهکی گلوکونیت‌دار
ژوراسیک	آذرین	گرانیت، گرانودیوریت، کوارتزدیوریت
تریاس	رسوبی	ماسه‌سنگ، شیل، شیل زغالدار، ماسه‌سنگ آهکی نیمه‌رسی، کنگلومرا
	دگرگونی	اسلیت، کوارتزیت
	آذرین	هورنفلس‌های پیروکسن‌دار
	رسوبی	شیل، ماسه‌سنگ، رگه‌های زغالسنگ

۶- زمين شناسی ساختمانی

محدوده نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ تربت جام در برخوردگاه صفحه‌های لیتوسفری ایران و توران و یا به گفته‌ای دقیق‌تر، در برخوردگاه واحدهای ساختاری- رسوبی که داغ و ایران مرکزی جای گرفته است.

اگرچه امتداد بیشتر چین خوردگیها شمال باختری- جنوب خاوری است ولی چین‌های فرعی دیگر نیز وجود دارند. به طور مثال ناودیس خاور گلبانو دارای محوری با روند شمال خاور- جنوب باختر است. این تغییر روند در اثر سازوکار گسله‌های اریب لغز پدیدار شده و پی‌آمد آن پلانژدار شدن چین‌های اصلی است. نوع نخست گسله‌ها، گسله‌های امتدادلغز دارای مؤلفه نرمال‌اند و شامل دوسری هستند. سری نخست گسله‌هایی راستگرد که بصورت پله‌ای (en-echelon) و با امتداد شمال، شمال باختر- جنوب، جنوب خاور با شیب تند به سمت شمال خاور آراسته شده‌اند. نکته جالب توجه این است که بتدریج از آریموت این گسله‌ها به سوی جنوب کاسته می‌شود و با زاویه کمتری به گسله‌های لیستریک رانده یا پس‌رانده می‌پیوندند و گاهی آنها را نیز بریده‌اند. این گسلها به تقریب هم‌ارز گسل‌های برشی عرضی (Tear faults) هستند که در امتداد کشش ایجاد شده‌اند ولی برش نیز در آنها رخ داده است. از گسلهای یادشده، گسل شمال تیمنک و گسل فیروزکوه را می‌توان نام برد. گسل اخیر، گسل راستگردی است با امتداد N15W در شمال ورقه و با جابجایی دست کم ۱۱۰۰ متر (مؤلفه افقی)، که در جنوب خاور با امتداد N35W به گسل گلبانو به مختصات (30-75)NE/N56W پیوسته شده و آنرا بریده است.

سری دیگر گسله‌های امتدادلغز نرمال، دارای مؤلفه چپگرد است که با روند شمال خاوری- جنوب باختری به پیکر پله‌ای آرایش یافته و گاهی با گسله‌های راستگرد بطور مزدوج جای گرفته‌اند. این گسله‌ها در سنگهای شکننده همانند توده گرانیتوئیدی تربت جام و ولکانیکهای شمال جهان آباد گسترش فراوانی دارند. نوع دوم گسله‌ها، گسله‌های لیستریک فشاری دارای مؤلفه راستگرد هستند (Transpressions)، این گسله‌ها بیشترشان با پس‌راندگی‌هایی بموازات در ازای خویش و در سمت پس‌بوم، همراه هستند. بهترین نمونه در این باره، گسل گلبانو است.

گسله‌های امتدادلغز به‌ظاهر مزدوج، باعث پیدایش مناطق تحت فشار در تاق‌دیسها و ناودیسها و نیز جابجایی محور عناصر ساختاری یاد شده‌اند. در این میان نقش گسله‌های راستگرد بیشتر حائز اهمیت است. چنین می‌نماید که سازوکار گسله‌های یاد شده شکل نهائی چین‌خوردگیها را کنترل نموده باشد. تاق‌دیسها و ناودیسها بگونه پله‌ای، با واسطه یا بدون واسطه گسله‌ها به یکدیگر محدود شده‌اند. تاق‌دیسها بیشتر در محل تبدیل به ناودیس و بالعکس، دچار گسلیدگی فشاری - برشی شده و گسله‌های پیش از محل یاد شده، بیشتر مؤلفه‌های امتدادی و نرمال دارند. بعنوان نمونه، در توده گرانیتوییدی تربت جام در شمال فیروزکوه، گسله‌هایی از نوع پس‌راندگی در همبری شمالی با توده هورنفلسها، به امتدادلغز نرمال در خود توده نفوذی و راندگی در همبری جنوبی با هورنفلسها تبدیل شده‌اند.

وجود توالی گسل خوردگی یاد شده را می‌توان ناشی از وجود یک سطح رمپ (Ramp) یا عبارتی سطح گسل نرمال اولیه (Pre-existing normal fault) در ژرفا دانست که برای نخستین بار در هنگام گسترش پوسته اقیانوسی پدیدار شده است.

بطور کلی متداولترین عناصر ساختاری در منطقه، ساختمانهای قلمبه (pop-Structures) و پهنه‌های مثلثی (Triangle zones) هستند. ساختمانهای اخیر مشخصه پایانه راندگی‌ها در کمربندهای راندگی هستند که بطور معمول میان راندگی و یک پس‌راندگی اصلی محدود می‌شوند. در سازند میانکوهی واقع در روستای تیمنک نمونه‌ای از پهنه‌های مثلث شکل را می‌توان گواه بود. در شمال روستای تیمنک فیلیتهای پرمین بر روی سازند میانکوهی رانده شده و در جنوب طبقات پالئوسن، کرتاسه و ژوراسیک بر روی این سازند پس‌رانده شده‌اند.

۷- زمین‌شناسی اقتصادی

مطالعات قبلی دلالت بر پتانسیل کانی‌سازی طلا در تاریک‌دره داشته‌است. با توجه به این امر نمونه‌برداری از آن صورت گرفته است تا در صورت وجود کانی‌سازی مورد تأیید قرار گیرد. مطالعات قبلی

بر اساس تعداد معدودی نمونه بوده است. البته در گذشته در این خصوص اختلاف نظر وجود داشته است. با توجه به اینکه از میزان خردشدگی بدلیل تکنونیک و میلوئیتی شدن توده گرانیتوئیدی تربت جام از باختر به خاور کاسته می شود، امکان کوپ‌دهی این توده گرانیتوئیدی در شمال خاوری توده بمراتب بیشتر است و می توان از این سنگها بعنوان سنگ‌نما استفاده کرد. همچنین توانائی کوپ‌دهی توده ساب ولکانیک جهان آباد و آندزیت‌های پورفیری قهوه‌ای رنگ نیز از لحاظ سنگ نما جالب توجهند.

وجود توریم به میزان حداکثر ۱۷۰ ppm در نمونه‌های برداشت شده در خلال تهیه نقشه زمین‌شناسی به لحاظ اینکه این میزان توریم حدود ۳ برابر متوسط توریم در سنگهای اسید است، خود نوعی آنومالی بشمار می‌رود. سیلهای زغالدار واقع در معدن زغالسنگ گلبانو در واحد $Jk^{s.sh}$ در تناوب با ماسه‌سنگهای قهوه‌ای رنگ و در معدن چشمه گل در واحد TR_m در تناوب با سیلهای گرانیتی بودینه شده قرار گرفته‌اند و در حال حاضر این دو معدن بدلائل فنی تعطیل‌اند. همچنین در شمال روستای تیمنک علیا و در شمال کوه گلبانو نیز رگچه‌هایی از زغالسنگ دیده می‌شود (شرح نقشه تربت جام، سازمان زمین‌شناسی). در واحد PE^{ab} واقع در شمال روستای بوته‌گز، افقی دربردارنده کلسدوئن و آگانهای قرمز و زردرنگ در زیر یک گدازه ضخیم آندزیتی جای گرفته است (شرح نقشه تربت جام، سازمان زمین‌شناسی).

از پتانسیلهای معدنی دیگر ناحیه شن و ماسه است که بمیزان فراوان در بستر آبراهه‌های اصلی در خاور روستای سنگ‌آتش، جنوب‌خاوری قلعه‌گک، باختر روستای چشمه گل، بستر رودخانه جام‌رود و نیز بستر رودخانه کجاب قابل بهره‌برداری می‌باشند. بطور کلی شن و ماسه رودخانه جام‌رود و واحد (Q^s) و بستر رودخانه کجاب به لحاظ نزدیکی به جاده‌های اصلی انباشته‌های شایسته‌تری به شماره می‌روند (شرح نقشه تربت جام، سازمان زمین‌شناسی).

طبق گزارشات قبلی در قاعده کرتاسه بالا در حوضه رسوبی کپه‌داغ، شرایط پیدایش فسفات وجود داشته ولی آغشتگی فسفات ضعیف است و اقتصادی نیست (شرح نقشه تربت جام، سازمان زمین‌شناسی).

۸- بررسی رسوبات رودخانه ای در مناطق خشک

در بررسی رسوبات آبراهه‌ای در مناطق خشک (مانند شرایطی که در اغلب نقاط کشورمان وجود دارد) شرایط آب و هوایی ژئومورفولوژیکی خاصی حاکم است که باعث ناهمگنی ژئوشیمیایی محیط می‌گردند و در تفسیر نتایج این محیط‌ها نگران مزاحمت‌های حاصل از آن شرایط می‌باشیم. شرایطی که در بالا بحث شد عبارتند از:

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 نپوشاند. 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 پائین‌تر 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 عمیق (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 زمینه‌نزل یابد.

ب - ناهمگنی در اندازه ذرات تخریبی که خود معلول تغییر مقدار شدت شستشوی شیمیایی (فرسایش شیمیایی) ذرات سازنده رسوب رودخانه‌ای از بخش‌های مرتفع حوضه آبریز به بخش‌های میانی و بخش‌های کم ارتفاع نزدیک دشت‌هاست. نتیجه چنین ناهمگنی احتمال ثبت آنومالی‌های ژئوشیمیایی در بخش‌های مرتفع‌تر با فرسایش مکانیکی شدیدتر (تحت شرایط یکسان) بیشتر 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 امید بخش گردد، بدیهی است احتمال چنین اختلاطی در بخش های فوقانی یک حوضه آبریز کمتر و در بخش های تحتانی آن بیشتر است.

برای برطرف کردن اثر سوء پدیده های فوق، به موازات بررسی های ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه ای از روش دیگر مانند برداشت نمونه های کانی سنگین، برداشت نمونه از زون مینرالیزه و زونهای آتره شده نیز اقدام گردید زیرا چنین پدیده هایی ممکن است نسبت به بعضی از فلزات کانساری غنی شدگی نشان دهند و یا نشانه ای برای کانی سازی 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 کانی سنگین نسبت به روش ژئوشیمیایی است، زیرا به علت محدودیتهای موجود نمونه های کانی سنگین فقط از محل توسعه آنومالی های ژئوشیمیایی (۲/۵٪ بالای جامعه) برداشت می شود. همان طوری که ذکر شد در پروژه حاضر علاوه بر بررسی های ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه ای، برداشت نمونه های کانی سنگین، مینرالیزه (از زون های کانی سازی احتمالی) در برنامه قرار گرفته است تا از مقایسه نتایج حاصل از آنها بتوان به نتایج مناسب تری دست یافت.

۹- بررسی حوضه های آبریز

به منظور سهولت بخشیدن به طراحی محل نمونه ها و اجرای عملیات مربوطه لازم است در هر حوضه آبریز محدوده آن حوضه روی برگه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ منطقه تعیین و مشخص گردد. همچنین تعیین محدوده حوضه های آبریز بر روی هر برگه می تواند در تحلیل داده های مربوط به آن و محدود کردن مناطق آنومالی مفید واقع شود. در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ تربت جام یک حوضه آبریز بزرگ با امتداد شمال غربی - جنوب شرقی در قسمت مرکزی برگه واقع شده است که آبریزهای بالادست آن با امتداد شمال شرقی - جنوب غربی رسوبات خود را به رودخانه کجاب تخلیه می نمایند و آبریزهای پائین دست نیز

دارای امتداد جنوب غربی - شمال شرقی می باشد.

جهت سهولت در مشخص نمودن محل آنومالی های احتمالی، که پس از تجزیه و تحلیل داده های حاصل از آنالیز نمونه ها به دست خواهد آمد، محدوده حوضه های آبریز در هر یک از برگه های ۱:۱۰۰۰۰۰ لازم است مورد بررسی قرار گیرد. در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ تربت جام تعداد ۶ حوضه آبریز بزرگ جدا شده که یکی از آنها با وسعت تقریباً ۱۴۰۰ کیلومتر دشت بوده که مشخصات آن در جدول (۱-۲) نیامده است.

جدول (۱-۲): وضعیت حوضه های آبریز برگه تربت جام

شماره حوضه های آبریز	مساحت حوضه های آبریز (کیلومتر مربع)	تعداد نمونه های هر حوضه	وسعت برداشت هر نمونه بطور میانگین (کیلومتر مربع)
۱	۷۶۴/۶۳	۱۸۵	۴/۱۳
۲	۴۳/۱۹	۲۰	۲/۱۵
۳	۱۲۲/۷۳	۵۲	۲/۳۶
۴	۷۵/۸۸	۱۹	۳/۹۹
۵	۶/۴	۱۲	۷۶/۸۵
کل برگه	۱۰۶۵/۲۸	۲۸۸	۲/۵

بطور کلی در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ تربت جام بطور میانگین در هر ۲/۵ کیلومتر مربع از رخنمونهای سنگی یک نمونه برداشت شده است. این رقم برای آبرفتها حدود ۱۰ کیلومتر مربع می باشد. از آنجا که بیش از نیمی از برگه تربت جام را آبرفتها می پوشانند لذا بر طبق قرارداد بجای ۸۰۰ نمونه برای این برگه فقط ۴۰۰ نمونه بایستی برداشت می شد که معادل نیم برگه است.

فصل دوم

نمونه برداری

فصل دوم نمونه برداری

(موضوع بند ۲ شرح خدمات)

۱- مقدمه

به منظور تشخیص آنومالیهای ژئوشیمیایی واقعی و تمیز انواع مرتبط با ذخایر معدنی از سایر انواع در هر ناحیه ای 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. قطر این جزء ثابت تابع شرایط آب و هوایی، توپوگرافی و فاصله از منشأ کانی سازی می باشد. در مواردی که هاله های ثانوی اکسید آهن و منگنز توسعه یافته اند، برداشت نمونه از چنین هاله هایی ممکن است موجب شدت بخشی به هاله های هیدرومورفیک 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 باکانی خاص، می تواند مفید واقع شود. البته هر یک از محیط های نمونه برداری فوق تحت شرایط خاصی می تواند بیشتر مفید واقع شوند. عواملی که باید در این خصوص در نظر گرفته شوند شامل تیپ کانسار مورد انتظار، سنگ درونگیر، محیط تکنونیک 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 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 امیدبخش را می دهد که براساس سازگاری و ناسازگاری خواص مشاهده شده در مدل انجام می پذیرد و از

اين روامكان بروز خطاهای ناهنجار در آن کمتر است.

به طور کلی چگالی نمونه برداری از رسوبات آبراهه‌ای، تابع دانسیته، آبراهه‌ها در حوضه آبریز است. برای مناطق نیمه معتدل و خشک مانند منطقه تحت پوشش پروژه حاضر این مقدار می‌تواند یک نمونه برای هر ۱ تا چند کیلومتر مربع در نظر گرفته شود. در این بر گه ۱:۱۰۰۰۰۰ با توجه به مساحت رخنمونها تعداد ۳۷۰ نمونه در نظر گرفته شده است که مساحت تحت پوشش یک نمونه تقریباً حدود ۲/۵ کیلومتر مربع می‌باشد. لازم به ذکر است که با توجه به پوشش وسیع آبرفت در بر گه تربت جام، این بر گه بصورت یک نیم بر گه در نظر گرفته شده و به همین منظور تعداد نمونه‌ها در این بر گه (۳۷۰ نمونه) تقریباً نصف بر گه‌های ۱:۱۰۰۰۰۰ می‌باشد. برای استفاده بهینه از داده‌های حاصل از هر نمونه سعی شده است تا توزیع نمونه‌ها در نواحی کوهستانی حتی الامکان به روش مرکز ثقل حوضه‌های آبریز باشد. البته اینکه پلیگون تحت پوشش هر نمونه وضعیت مناسبی برای تخمین شبکه‌ای داشته باشد نیز در انتخاب محل نمونه‌ها مؤثر بوده است.

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

طراحی نمونه برداری طوری صورت گرفته است که ۳۷۰ نمونه این بر گه حداکثر سازگاری را با روش مرکز ثقل داشته باشد. درجه مرکز ثقل را عواملی نظیر چینه‌شناسی، سنگ شناسی و تکتونیک کنترل می‌کند. معمولاً در طراحی به روش مرکز ثقل چگالی نمونه برداری در اطراف توده‌های نفوذی و خروجی و نواحی مجاور آنها (کنتاکت‌ها)، نواحی اطراف گسلها و تقاطع آنها، زونهای دگرسان شده بعد از ماگما و مناطقی که در بخش فوقانی توده‌های نفوذی نیمه عمیق قرار دارند (این توده‌ها از روی نقشه ژئوفیزیک هوایی مشخص می‌شوند) به علت پتانسیل معدنی بالاتر، از مقدار بالاتری برخوردار می‌باشند. معمولاً آبراهه‌هایی که به وسیله گسلهای عمیق مشخص شده به روش ژئوفیزیک هوایی، قطع می‌شوند، ۵۰۰ متر پائین تر از محل تلاقی آبراهه با گسل مورد نمونه برداری قرار می‌گیرند. 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 به طور 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 (بایس از ۳۰ سرشاخه) و کاهش شدت آنومالیهای احتمالی در محل اتصال آبراهه ها به یکدیگر لازم است چنین حوضه های آبریزی به خصوص 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 آنومالیها 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 می دهد. در چنین مواردی 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 چهار بخش شامل نواحی مرتفع (با ارتفاع بالای ۲۵۰۰ متر)، نواحی با ارتفاع متوسط (با ارتفاع ۲۵۰۰-۱۵۰۰ متر)، نواحی کم ارتفاع (با ارتفاع ۱۵۰۰-۱۰۰۰ متر) و دشت ها و مخروط افکنه ها (آبرفتی) تقسیم نمود.

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

نظر به وسعت فوق العاده زیاد منطقه تحت پوشش اکتشاف ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، 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 صحرائی در این پروژه اشاره می گردد. در خلال این عملیات ۴ اکیپ دونفره کارشناس در یک کمپ واقع در تربت جام شرکت داشته اند. در این عملیات هر اکیپ عموماً دارای وسیله نقلیه مخصوص به خود، نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ با محل نمونه های ازپیش تعیین شده، نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ محل و دستگاه موقعیت یاب جغرافیایی (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 نوریخته شده و شماره گذاری گردیده است. لازم به تذکر است که در محل هر نمونه در جایی که به آسانی بتوان محل آن را پیدا کرد شماره 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 مسلسلی 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 (۱:۱۰۰۰۰۰) 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 ۱:۱۰۰۰۰۰ تربت جام در نقشه شماره ۱ نشان داده شده است. راهنمای نقشه، علائم به کار رفته در نقشه را تعریف می کند. نمونه های برداشت شده (محل و شماره آنها) 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 به طور روزانه انجام می شده و بار دیگر در خاتمه عملیات انجام گردیده است. لازم به توضیح است که ۳۷۰ نمونه در این برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ برداشت شده است. در شماره گذاری نمونه ها از یک کد پنج رقمی استفاده گردیده است. این کد متشکل از دو حرف و یک عدد حداکثر سه رقمی است. اولین حرف از سمت چپ هر کد معرف اولین حرف از برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ مربوطه می باشد (حرف T برای تربت جام) دومین حرف نمایانگر حرف اول برگه ۱:۵۰۰۰۰۰ مربوطه

می باشد. هر برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ شامل چهار برگه ۵:۵۰۰۰۰ است که در این عملیات از حروف زیر برای مشخص کردن آنها استفاده شده است: سفیدسنگ: قلعه گک (TQ)، نیل آباد (TN)، تربت جام ۱ (TT1) و تربت جام ۲ (TT2). در این برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ 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 M ختم می شوند معرف نمونه های مینرالیزه احتمالی می باشند که در مرحله کنترل آنومالی ها در محل مناطق آنومال برداشت شده اند.

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

کلیه نمونه های ژئوشیمیایی برداشت شده برای آنالیز به کشور چین ارسال گردید تا پس از آماده سازی برای ۲۰ عنصر مورد تجزیه قرار گیرند. روش آنالیز نمونه ها، اسپکتروفتومتر، اسپکتروگرافی و جذب اتمی بوده است. حد حساسیت های قابل قبول در این پروژه به شرح زیر بوده است که رعایت گردیده است:

عناصر	Sb	W	As	Sr	Cr	Mn	Ni	Co	Ba	Sn	Be	Bi	B.	Hg	Mo	Ag	Au	Cu	Zn	Pb
حد حساسیت	۰/۵	۰/۵	۱	۵۰	۲۰	۱۰۰	۵	۵	۵۰	۲	۱	۰/۱	۱۰	۰/۰۵	۰/۵	۰/۰۵	۰/۰۰۰۳	۵	۲۰	۲

فصل سوم

نقش سنگ بستر

فصل سوم

نقش سنگ بستر

۱- جدایش جوامع سنگی (موضوع بند ۵ شرح خدمات)

یکی از اساسی ترین فرضهای لازم برای تحلیل صحیح مقدار متغیرها در جوامع ژئوشیمیایی، 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 ناصحیحی منجر شود. یکی از متغیرهای محیطهای سطحی که می تواند موجب ناهمگنی در جامعه ژئوشیمیایی گردد، نوع سنگ بستر رخنموندار است که نقش منشأ را برای رسوبات حاصل از فرسایش آنها بازی میکند. از آنجا که تغییرات لیتولوژی در ناحیه منشأ رسوبات آبراههای 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 میرسد یکی از مهمترین عوامل ایجاد ناهمگنی در جامعه نمونه های ژئوشیمیایی باشد. بدین لحاظ در این گزارش سعی شده تا پردازش داده ها برای جوامع مختلف نمونه های ژئوشیمیایی، صورت پذیرد. از آنجا که هر رسوب آبراههای فقط از سنگهای بالادست مشتق میشود، تقسیم بندی این جوامع بر اساس نوع یا انواع سنگ بسترهای رخنموندار موجود در بخش بالادست محل هر نمونه صورت پذیرفته است. با توجه به نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ منطقه مورد بررسی و موقعیت هر نمونه، کل جامعه نمونه های مورد بحث در این بر گه به زیر جوامع زیر تقسیم یافته است:

۱-۱- رده بندی نمونه ها بر اساس تعداد سنگ های بالادست

(موضوع بند ۵-۱ شرح خدمات)

نظر به اینکه سه بر گه مشمول این پروژه یعنی بر گه های تربت جام، آقدر بند و سفیدسنگ به یکدیگر

متصل بوده و تا حدود قابل ملاحظه‌ای از واحدهای مشابه سنگ‌شناسی و حتی ساختمانی برخوردار می‌باشند لذا بمنظور افزایش تعداد نمونه‌ها در هر جامعه سنگی و افزایش دقت در محاسبه مقدار پارامترهای آماری جوامع سنگی در یکدیگر ادغام گردیده است. لذا فصل سوم گزارشات سه برگه تا حدود زیادی مشابه یکدیگر تهیه گردیده است. البته پس از خنثی‌سازی اثر لیتولوژی و محاسبه ضریب غنی‌شدگی جوامع مربوط به هر برگه جداگانه پردازش و تحلیل شده است. بنابراین در زیر رده‌بندی نمونه‌های سه برگه این پروژه بر حسب تعداد سنگ بالادست (سه برگه فوق)، آورده شده است:

الف- زیر جامعه تک‌سنگی: ۷۵۲ نمونه (شامل دوازده تیپ سنگ مختلف)

ب- زیر جامعه دوسنگی: ۴۴۴ نمونه (شامل هجده تیپ مجموعه دوسنگی)

ج- زیر جامعه سه‌سنگی: ۲۰۷ نمونه (شامل چهارده تیپ مجموعه سه‌سنگی)

د- زیر جامعه بیش از سه‌سنگی: ۳۹۲ نمونه (شامل پنج تیپ مجموعه بیش از سه‌سنگی)

ه- زیر جامعه نمونه‌های آبرفتی: ۷۶ نمونه

زیر جامعه تک‌سنگی شامل آن دسته از نمونه‌های ژئوشیمیایی است که در بالادست محل برداشت نمونه در حوضه آبریز مربوطه، فقط یک نوع سنگ بستر رخنمون داشته است. عبارت دیگر منشا این رسوبات آبراه‌ای فقط یک نوع سنگ است. زیر جامعه دوسنگی از مجموع نمونه‌های ژئوشیمیایی تشکیل یافته است که در بالادست محل برداشت آنها، دو نوع سنگ بستر در حوضه آبریز مربوطه رخنمون داشته است. زیر جامعه سه‌سنگی از مجموع نمونه‌های ژئوشیمیایی تشکیل یافته است که در بالادست محل برداشت آنها سه نوع سنگ بستر در حوضه آبریز مربوطه رخنمون داشته است. در زیر جامعه بیش از سه‌سنگی تعداد سنگ بسترهای رخنمون‌دار در بالادست محل یک نمونه حداکثر به عدد پنج میرسد (لازم به توضیح است علت اینکه تعداد سنگ بسترهای رخنمون‌دار در بالادست محل بعضی از نمونه‌ها حتی به عدد پنج رسیده است این است که این نمونه‌ها از رودخانه‌های اصلی برداشت شده‌اند که وسیع بوده و دارای سرشاخه‌های زیادی هستند). زیر جامعه نمونه‌های آبرفتی شامل آن دسته از نمونه‌های ژئوشیمیایی است که از آبرفت‌ها یا از

آبراهه‌هایی که در محل برداشت نمونه کم عمق بوده و سنگ بستر را قطع ننموده‌اند برداشت شده‌اند.

۱-۲- رده‌بندی نمونه‌ها بر اساس نوع سنگهای بالادست

(موضوع بند ۵-۲ شرح خدمات)

تقسیم‌بندی نمونه‌های برداشت‌شده در سه برگه این پروژه بر اساس نوع سنگ بالادست هر نمونه در حوضه‌های آبریز در پردازش داده‌ها از آن جهت اهمیت دارد که به ما اجازه میدهد تا در هنگام محاسبه مقدار زمینه و حد آستانه‌ای برای هر محیط مشابه از نقطه نظر سنگ بالادست هر نمونه که نقش منشأ آنها را به عهده دارد به طور جداگانه‌ای عمل کرده و از این طریق به افزایش درجه همگنی جامعه مورد بررسی کمک کنیم. از آنجا که مقدار هر عنصر در نمونه‌برداری دو مؤلفه سنزنتیک (مرتبط با پدیده‌های سنگ زایی) و اپی ژنتیک (مرتبط با پدیده‌های کانی‌سازی) را دارا می‌باشد، از این طریق می‌توان به خنثی‌سازی اثر مؤلفه سنزنتیک کمک کرد. علائم اختصاری به کار برده‌شده برای تعیین جنس سنگها بر اساس نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ سفیدسنگ بوده و معادل آنها در جدول (۳-۱) آورده شده است. همچنین جدول (۳-۲) واحدهای سنگی تلفیق‌شده سه برگه را با علامت اختصاری بکار برده شده، نشان می‌دهد.

شکل (۳-۱) هیستوگرام توزیع فراوانی نمونه‌های ژئوشیمیایی را بر اساس تعداد سنگ بالادست آنها برای سه برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ سفیدسنگ، آقدر بند و تربت جام را نشان میدهد، چنانچه ملاحظه میشود حدود ۴۱ درصد از نمونه‌های برداشت‌شده دارای یک نوع سنگ بالادست است که این امر معرف آن است که به ظاهر یک نوع همگنی لیتولوژیکی در منطقه‌ای که آبراهه‌ها چندان طویل نبوده‌اند، وجود دارد. حدود ۲۴ درصد نمونه‌ها دوسنگی است یعنی در بالادست نمونه‌ها دوسنگ مختلف رخمون دارد و بالاخره بقیه نمونه‌ها دارای بیش از دو نوع سنگ بالادست می‌باشد. شکل (۳-۲) هیستوگرام توزیع فراوانی نمونه‌های تک سنگی را با نمایش نوع سنگ بالادست آنها برای برگه‌های فوق را نشان میدهد. چنانچه ملاحظه میگردد در بین جوامع تک سنگی واحد لیتولوژیکی CGS (شامل کنگلومرا، ماسه‌سنگ، ماسه‌سنگ

جدول (۱-۳): علائم اختصاری و خلاصه‌سازی مرحله اول نوع سنگهای بالادست نمونه‌های

ژئوشیمیایی برداشت شده از رسوبات آبراهه‌ای در بر گه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ تربت جام

علائم انتخاب شده	توصیف واحدهای سنگی نقشه	علائم واحدهای سنگی در نقشه
CGS	کنگلومر، کنگلومرا با قطعات پلی ژنتیک و ولکانیک، ماسه‌سنگ، ماسه‌سنگ آهکی نیمه‌رسی	$Jk^{s2}, K_{sh}, E^c, PL^c, O^{cg}, O^{sc}$ Jk^c, Jk^{s1}
LM	آهک گل سفیدی، آهک شیلی گلو کونیت‌دار، مارن، شیل آهکی، آهک ماسه‌ای	K_t, K_{ad}, K^{ab}
FGS	مارن، شیل، ماسه‌سنگ آهکی گلو کونیت‌دار، ماسه‌سنگ با لایه‌های شیل و شیل زغالدار، شیل همراه با ماسه‌سنگ ریزدانه و حاوی رگه‌های زغالسنگ	$TR_m, Jk^{sh.s}, Jk^{s.sh}, K_{sn.s}$
Marl	مارن گچ‌دار	M^{m-s}
Q	آبرفتهای قدیمی و جوان، ماسه‌بادی، آبرفتهای عهد حاضر	$Q^{al}, Q^{t1}, Q^s, Q^{t2}$
Q^{tr}	تراورتن	Q^{tr}
FVB	داسیت، هیالوداسیت، هیالوتراکی آندزیت	E^d
FIB	گرانیت، گرانودیوریت، کوارتز دیوریت	gr, gd, qd
IVB	آندزیت بازالت، تراکی آندزیت، پیروکسن آندزیت	PE^P, PE^{tb}, PE^{ab}
TUF	توف شیشه‌ای، توف برشی، توف کریستالین	E^{tv}, E^t
Horn.	هورنفلسهای پیروکسن دار و بندرت کوردیریت دار	TR^h

جدول (۳-۲): تلفيق واحدهای سنگي مربوط به سه برگه سفيدسنگ، آقدر بند و تربت جام

تربت جام	سفیدسنگ	آقدر بند	واحدهای تلفیق شده
CGS	CGS	CGS	CGS
FGS	--	--	FGS
FVB,FIB	--	FIB	FIB
Psh	--	--	Psh
Lm	Lm	Lm	Lm
Marl.	Ma	--	Ma
Tuf	--	--	Tuf
--	Sh	Sh	Sh
IVB	--	IVR	IVB
Horn.	--	--	Horn.
Q	Q	Q	Q
--	Pa	--	Pa
--	Pl	--	Pl
--	Pph	--	Pph
--	Prm	--	Prm
--	Pru	--	Pru
--	Psl	--	Psl
--	ShB	--	ShB
--	PL1	--	PL1
--	--	gb	gb
--	--	MVB	MVB
--	--	ub	ub

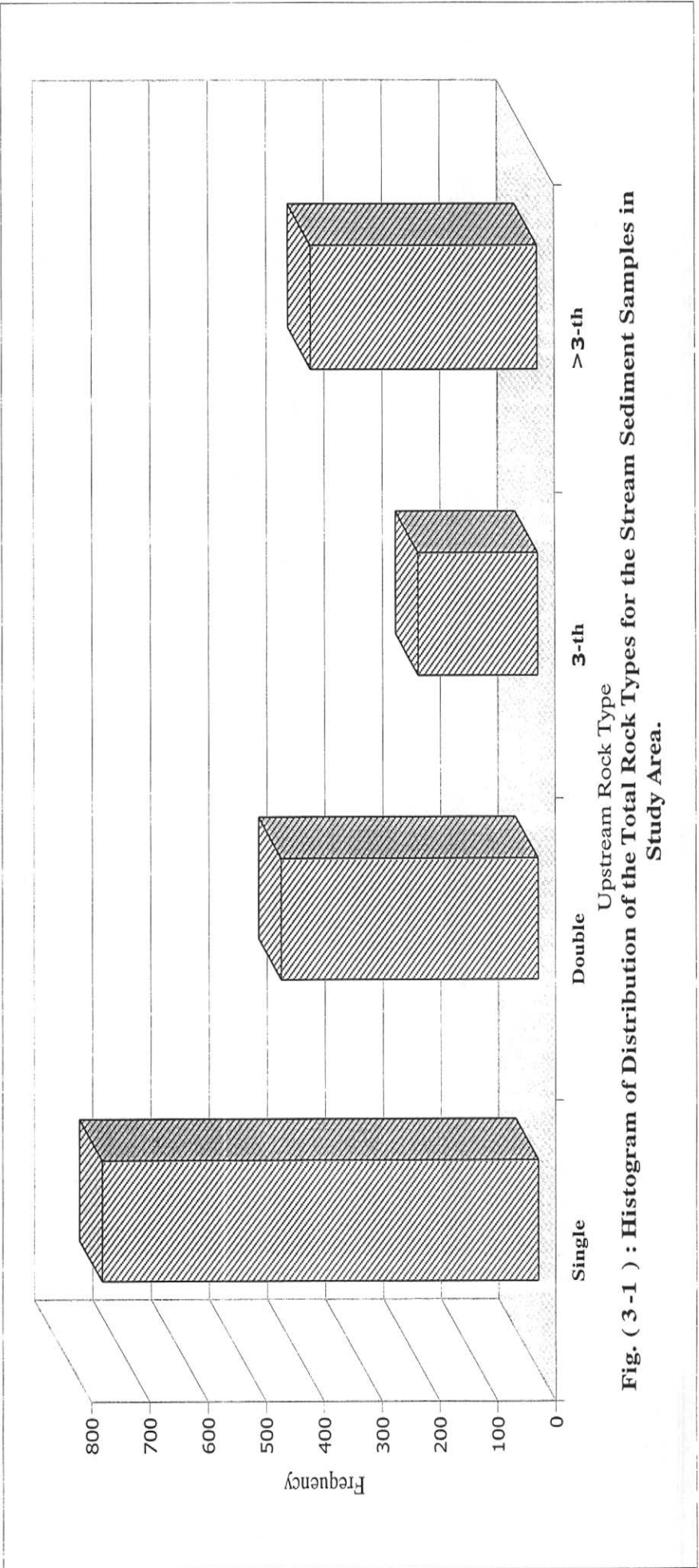


Fig. (3-1) : Histogram of Distribution of the Total Rock Types for the Stream Sediment Samples in Study Area.

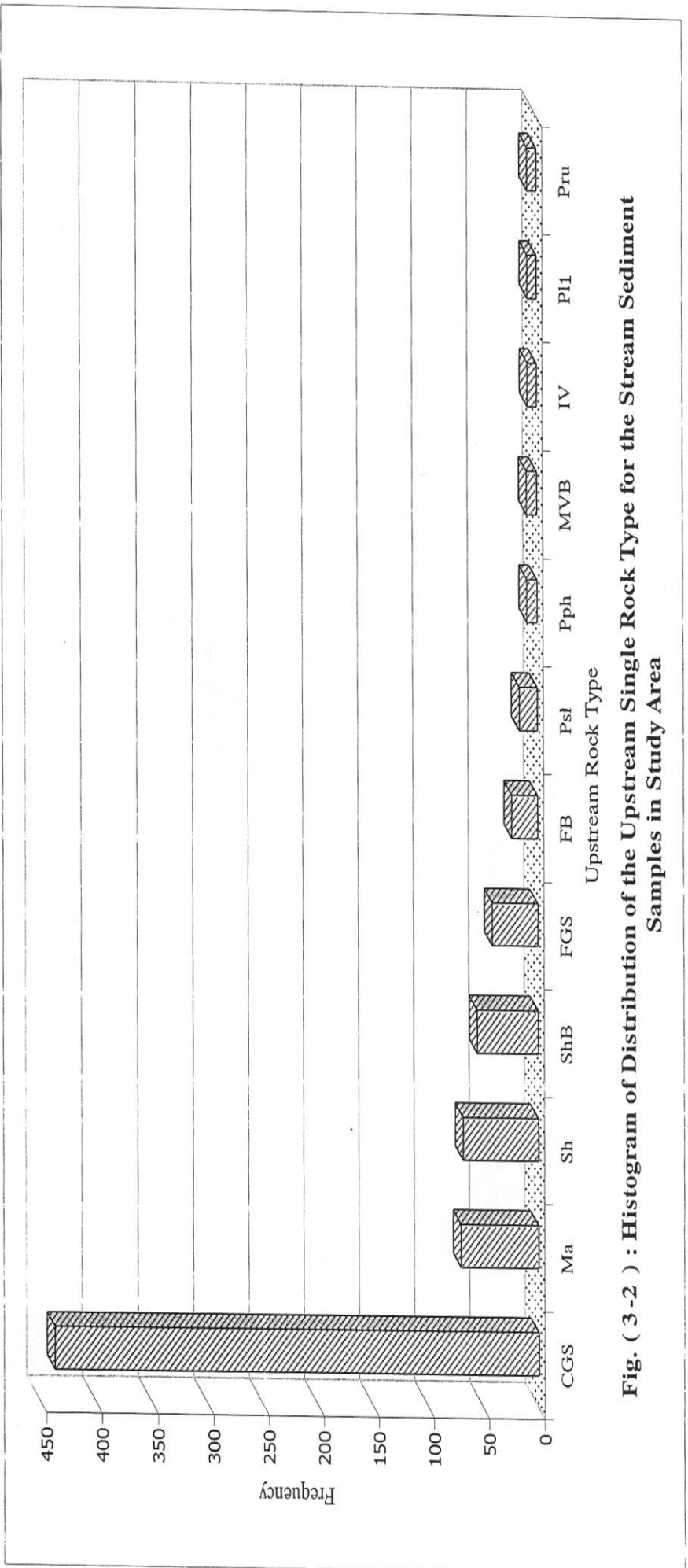


Fig. (3 - 2) : Histogram of Distribution of the Upstream Single Rock Type for the Stream Sediment Samples in Study Area

آهکی) از سایر واحدها گسترش بیشتری دارد و حدود ۵۸ درصد از آنها را تشکیل میدهد. بعد از آن واحد لیتولوژیکی Ma (شامل مارن، شیل، آهک، ژیبس و سیلتستون) قرار دارد. کمترین گسترش را واحدهای لیتولوژیکی Pru (شامل ورلیت، دونیت و گابرو) و PL1 (شامل آهک، آهک ماسه‌ای و شیل) دارا می‌باشند.

شکل (۳-۳) هیستوگرام توزیع فراوانی نمونه‌های وابسته به محیط‌های دوسنگی را (با نمایش نوع سنگ بالادست آنها) برای این سه برگه نشان میدهد. چنانچه ملاحظه می‌شود در بین جوامع دوسنگی، جامعه دوسنگی CGS-Sh بیشترین گسترش (حدود ۳۱ درصد از جامعه دوسنگی) را دارا می‌باشد. برعکس، جامعه دوسنگی PL1-Pru شامل توده‌های نفوذی الترامافیک ورلیت، دونیت و گابرو می‌باشد) کمترین گسترش را دارا می‌باشند.

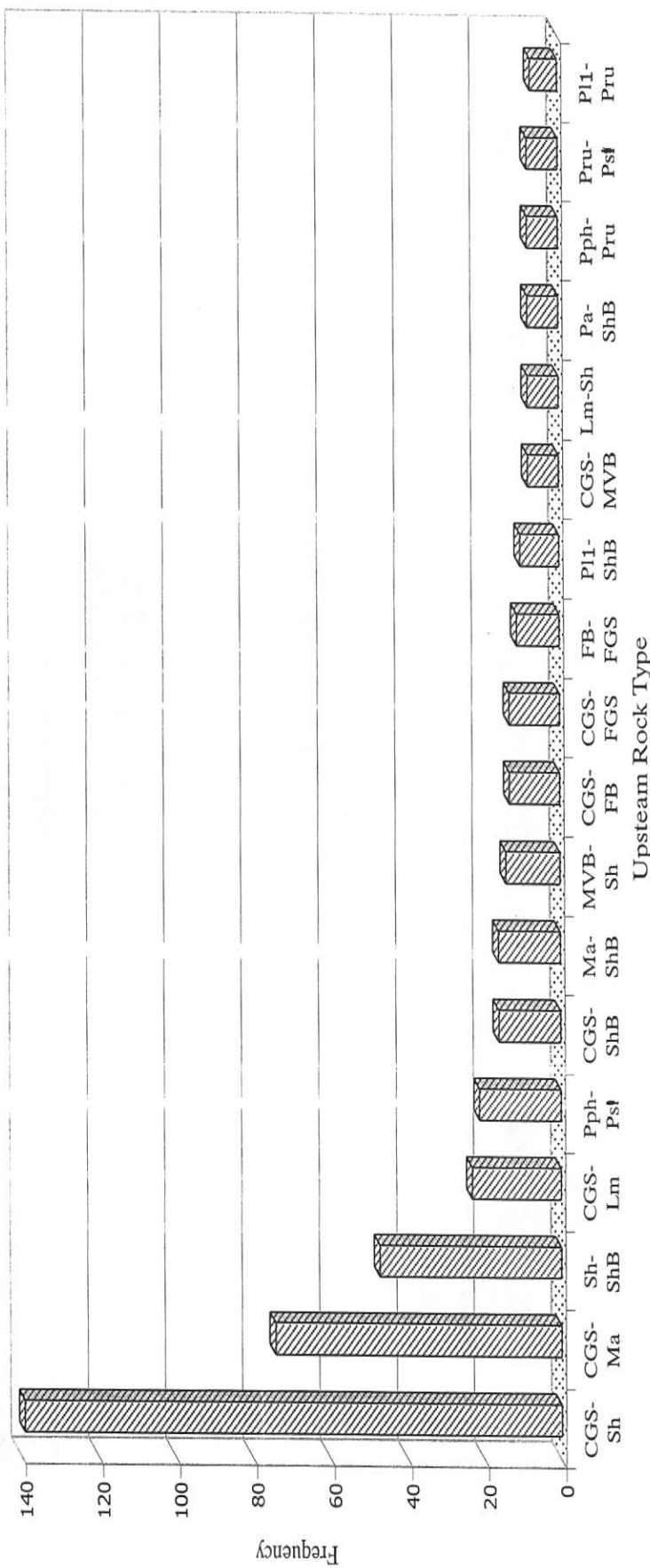


Fig. (3-3) : Histogram of Distribution of the Upstream Double Rock Type for the Stream Sediment Samples in Study Area

۲- نقش نوع سنگ بستر در ارزيابي مقدار زمينه وحد آستانه اي

۲-۱- نقش نوع سنگ بستر در ايجاد آنوماليهاي كاذب

از آنجا كه مقدار اندازه گيري شده هريك از عناصر در نمونه هاي سنگي و يا رسوب آبراهه را مي توان در اغلب موارد به دومولفه سنژنتيك (وابسته به زایش سنگ و ديگر عوامل زمين شناسي بجز كاني سازي) واپي ژنتيك (وابسته به كاني سازي احتمالي) تقسيم كرد، لذا بعضي از آنوماليهاي ژئوشيميائي در ارتباط با كاني سازي نبوده، بلكه تغييرات ليتولوژي آنها را ايجاد ميكند. عناصری كه با سنگ های فلسيك بیشتر همراه مي باشند و مولفه های سنژنتيك بزرگتری دارند و از اين رو ممكن است آنوماليهاي دروغين ايجاد كنند، شامل Sr, Pb, Ba, Be می باشند كه به صورت محلول جامد در كاني های سازنده سنگ مانند فلدسپاتها و ميكاهای جای می گیرند.

در مورد سنگهای رسوبي بايد توجه داشت كه در حوضه آبريز دو نوع سنگ رسوبي ايجاد مشكل ميكند. يكي سنگهای آهكي و دولوميتي است كه در آنها جزء كاني سنگين ممكن است از باريتم، سلسنين و آپاتيت غني باشد در حاليكه ساير كانيهاي سنگين آنقدر كم يافت ميشوند كه ممكن است تأثير گذار نباشند. مورد دوم شيلها، بخصوص شيلهای سياه رنگ غني از مواد آلي هستند كه در آنها مقدار زمينه تعداد زيادي از عناصر كمياب بالاست و در نتيجه پتانسيل زيادي براي توليد آنوماليهاي دروغين دارند چنين شيلهایی در اين منطقه ممكن است به صورت فيليت ها و اسليت ها ظاهر شوند كه تبلور دوباره يافته اند.

۲-۲- تغيير پذيري نوع سنگ بالادست هر نمونه

از آنجا كه طبق شرح خدمات می بایستی سنگ بستر رخنمون دار واقع در بالادست نمونه های برداشت شده از رسوبات آبراهه ای در محدوده هر يك از بر گه های ۱:۱۰۰۰۰۰ مورد بررسی قرار گیرد، به تفكيك نوع سنگها در مسیر آبراهه های بالادست در حوضه آبريز، مطابق آنچه كه در نقشه زمين شناسي ۱:۱۰۰۰۰۰ سه بر گه سفیدسنگ، آقدربند و تربت جام گزارش شده است، اقدام گردید. تفكيك نوع سنگها در مسیر

آبراهه‌ها موجب ميگردد تا نمونه‌های متعلق به هر جامعه از سنگهای بالادست در حد امکان همگن و از نظر آماری امکان بررسی آنها تحت عنوان یک جامعه بوجود آید. در اینجا هر چه تعداد نمونه‌های یک جامعه بیشتر باشد پارامترهای آماری به واقعیت نزدیکتر می‌شوند و بدین لحاظ نمونه‌های سه بر گه در هم ادغام گردید. البته این امکان نیز وجود دارد که از طریق آنالیز فاکتوری بتوان اثرات عوامل زمین‌شناسی مانند اثر سنگ بالادست را خنثی کرد ولی ترجیح داده میشود که جدایش جوامع سنگی و خنثی سازی اثر سنگ بالادست که عمدتاً همان مؤلفه سنگ‌زایی تغییر پذیری است از طریق نقشه‌های زمین‌شناسی 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 تحت مشابه سازی قرار گرفته‌اند. در مرحله اول یکسان سازی عامل زمانی صورت می‌گیرد. 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 طبقه‌بندی نداشته و هر دو بعنوان یک جامعه سنگ بالادست آهکی مورد بررسی قرار میگیرند. علت آنکه گاهی نمی‌توان تفکیکهای زمانی روی سنگهای مشابه از نظر ترکیب انجام داد این است که در نهایت تعداد جوامع سنگ بالادست آنقدر افزایش خواهد یافت که در هر جامعه فقط چند نمونه ممکن است یافت شود. در این صورت 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 کلاسهای فوق به رده معینی از سنگهای آذرین، دگرگونی و یا رسوبی است که حتی الامکان داده‌های جهانی آنها مورد مطالعه قرار گرفته و در دسترس می‌باشد. جدول (۳-۳) نتایج این کار را نشان میدهد.

جدول (۳-۴) مقدار فراوانی عناصر مورد بررسی را در دو تیپ سنگ رسوبی، یک تیپ سنگ دگرگونی و چهار تیپ سنگ آذرین با گسترش نسبتاً زیاد در منطقه نشان میدهد. ستون آخر این جدول برای هر عنصر معین نسبت مقدار حداکثر به حداقل مقادیر کلارک را نشان میدهد. از این نقطه نظر، اکثر عناصر نسبت به سنگ بستر رخنمون دار در حوضه آبریز، حساسیت نشان میدهند. بیشترین حساسیت از آن کبالت با ضریب ۱۵۰۰ (ماکزیم مقدار آن در الترابازیکها و حداقل آن در سنگهای کربناتی است) و سپس نیکل (۱۰۰۰)، باریوم (۸۷) و تنگستن (۱۱۰) می باشد. مینیمم تغییرپذیری را عنصر جیوه (با ضریب ۱/۶) نشان میدهد. این ارقام نشان میدهند که مقدار یک عنصر در حوضه آبریز، تا آن جاییکه به لیتولوژی حوضه آبریز مربوط میشود، به شدت تغییرپذیر بوده و بدون نرمالایز کردن مقدار عنصر نسبت به جنس سنگهای بالادست در حوضه آبریز، امکان دستیابی به یک جامعه همگن که بتوان براساس آن مقادیر زمینه، حد آستانه‌ای و آنومالی را در آنها مشخص نمود، غیرممکن می باشد.

جدول (۳-۳): خلاصه شده انواع سنگهای رخنمون دار در حوضه های آبریز
واقع در محدوده برکه های ۱:۱۰۰۰۰۰ سفیدسنگ، آقدربند و تربت جام

سکانس	نوع سنگ
سنگهای رسوبی	آهک، آهک گل سفیدی، آهک ماسه ای، آهک ورمیکوله، آهک شیلی گلو کونیت دار، مارن، مارن گچدار، دولومیت شیل و شیل زغالدار کنگلو مرا، کنگلومرای پلی ژنیک، پیل های کوارتزی ماسه سنگ، ماسه سنگ آهکی، سیلتستون، سیلتستون گچدار، سیلت
سنگهای آذرین	فلسیک: گرانیت، گرانودیوریت، کوارتمونزونیت، توف (؟) آندزیت، تراکی آندزیت، کوارتزدیوریت، آندزیت بازالت بازیک: گابرو الترابازیک: ورلیت، دونیت
سنگهای دگرگونی	اسلیت، فیلیت کوارتزیت، مرمر هورنفلس
سنگهای رسوبی - آذرآواری	ماسه سنگ توفی، آهک توفی، شیل توفی، کنگلومرا با سیمان توفی

جدول (۳-۳): مقادير كلارك ونسبت $\frac{Max}{Min}$ مقادير كلارك سنگهاي رخنمون داراين بر گه

VARIABLE(ppm)	SEDIMENTARY ROCKS		IGNEOUS ROCKS				Metamorphic Rocks Schist	Max Min
	Limestone&Dolomit	Sandstone	Acidic	Inter.	Basic	U.Basic		
Ag	o.on	o.on	0.04	0.07	0.11	0.06	0.07	2.7
As	1	1	1.5	2	2	1	13	13
Au	-	-	0.008	0.028	0.036	0.006	-	6
B	20	35	15	9	5	3	100	33.3
Ba	10	-	840	380	330	4	580	210
Be	o.n	o.n	3.5	1.8	0.4	0.2	3	17.5
Bi	-	-	0.01	0.008	0.007	0.001	-	10
Co	0.1	0.3	1	9	48	150	19	1500
Cr	11	35	10	55	170	160	90	17
Cu	4	1	10	40	87	10	45	87
Hg	45	74	67	75	65	64	66	1.6
Mn	400	400	400	1200	1200	1000	800	3
Mo	0.4	0.2	1.3	1.1	1.5	0.3	2.6	13
Ni	2	2	4.5	50	130	2000	68	1000
Pb	9	7	19	12	6	1	20	20
Sb	20	n	20	20	20	10	150	15
Sn	o.n	o.n	3	1.6	1.5	0.5	6	12
Ti	1200	3000	1700	6000	8000	3500	3800	6.6
W	0.6	1.6	2.2	1.2	0.5	0.02	1.8	110
Zn	20	16	39	75	105	50	95	6.5

فصل چهارم

پردازش داده‌ها

فصل چهارم

پردازش داده ها

۱- مقدمه (موضوع بند ۶ شرح خدمات)

در برگه های ۱:۱۰۰۰۰۰ سفیدسنگ، آقدربند و تربت جام برای هر نمونه بیست عنصر اندازه گیری شده و سپس مورد پردازش کلی قرار گرفته است. برای پردازش داده ها ابتدا آنالیز شیمیایی رسوبات آبراهه ای در یک بانک اطلاعاتی وارد گردید. (این داده ها پس از اخذ، از طریق تایپ کامپیوتری و قرائت دوبل و کنترل خطاهای مربوطه در بانک اطلاعاتی وارد گردید). علاوه بر داده های ژئوشیمیایی، شماره نمونه، اطلاعات لیتولوژی (بر مبنای نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین شناسی سه برگه فوق) مربوط به سنگهای بالادست هر نمونه نیز در همان بانک ذخیره شده است. داده های خام مذکور در جدول ضمیمه (بر روی CD) آورده شده است.

داده های خام ارائه شده توسط آزمایشگاه فاقد داده های سنسورد می باشند بنابراین نیاز به پردازش داده های سنسورد نبوده است. در مرحله بعدی برای هر کدام از جوامع سنگی تعیین شده بر اساس نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ سه برگه مذکور که دارای بیش از ۷ 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 جوامع تک سنگی (موضوع بند ۶-۲ شرح خدمات)

در محدوده برگه های ۱:۱۰۰۰۰۰ سفیدسنگ، آقدربند و تربت جام از مجموعه ۱۸۷۱ نمونه رسوبات آبراهه ای تعداد ۸۲۸ نمونه را آنهایی تشکیل می دهند که در بالادست آنها فقط یک نوع سنگ بستر

در سيزده تيب سنگ مختلف) رخنمون دارد، در بين اين تيب سنگهاي بالا دست، سنگهاي تيب CGS (کنگلومرا، ماسه سنگ، سيلتستون و سيلتستون ژيپسي) از نظر فراواني مقام اول را دارا مي باشند. بعد از آن به ترتيب از فراواني زياد به کم شامل سنگهاي تيب Ma (آهک، مارن، مارن گچ دار و شيل)، سنگهاي تيب Sh (شيل، شيل ماسه اي، ماسه سنگ، شيل زغالدار و مارن)، سنگهاي تيب ShB (شيل سياه همراه با ماسه سنگ)، سنگهاي تيب FGS (شيل، مارن، ماسه سنگ آهکي، شيلهاي زغالدار)، سنگهاي تيب FB (گرانيت، گرانودیوريت، کوارتز دیوريت، داسيت)، سنگهاي تيب Psl (اسليت، متاگري وک، آهک بلورين) و سنگهاي تيب MVB (دياباز، گدازه هاي اسپلتي آندزيتي و توف)، سنگهاي تيب Pph (فيليت، اسليت، متاتوف، متاچرت، متاگري وک)، سنگهاي تيب IV (آندزيت، آندزيت بازالت، تراکي آندزيت) و سنگهاي تيب Pru (ورليت، دونيت، گابرو) مي باشد. براي هريک از جوامع فوق که تعداد نمونه هاي موجود در آنها بيشتر از ۷ مورد است (شکل ۳-۲)، پارامترهاي آماری محاسبه گرديده تا بتوان از طريق تقسيم مقادير هر عنصر خاص در آن جامعه به مقدار ميانه آن ضريب غني شدگي عنصر مربوطه را محاسبه نمود (جدول ۳-۴).

۳- پردازش داده هاي جوامع دو سنگي (موضوع بند ۶-۲ شرح خدمات)

در محدوده اين سه بر گه تعداد ۲۴۴ نمونه (شامل هجده تيب دوسنگي) در حوضه آبريز رخنمون داشته است. در بين اين تيب سنگهاي بالادست، فراواني جامعه سنگهاي تيب CGS-Sh بيشتر از گروههاي ديگر است. جوامع ديگر به ترتيب فراواني نزولي آنها عبارتند از:

CGS-Ma, Sh-ShB, Pph-Psl, CGS-LM, CGS-ShB, Ma-ShB, MNB-Sh, CGS-FB

CGS-FGS, FB-FGS, PL1-ShB, CGS-MVB, LM-Sh, Pru-Psl, Pa-ShB, Pph-Pru

Pl1-Pru

۴- پردازش داده‌های جوامع سه‌سنگی و بیش از سه سنگی (موضوع بند ۶-۳ شرح خدمات) در محدوده برکه‌های فوق تعداد ۲۰۷ نمونه برداشت گردیده است که در بالادست آنها سه نوع سنگ بستر (در چهارده تپ مجموعه سه‌سنگی) در حوضه آبریز بالادست رخنمون داشته است. در بین این تپ سنگ‌های بالادست، در جوامع CGS-FB-Sh, CGS-FB-FGS, Ma-Pph-Pru, PL1-Pph-Pru, Ma-Sh-ShB, FB-FGS-H, CGS-MVB-Sh, CGS-LM-Sh و PL1-Sh-ShB و CGS-PL1-Pru, CGS-Ma-ShB, CGS-Psl-ShB, Pph-Pru-Psl بیش از ۷ مورد میرسد، که در این جوامع مقدار میانه (جدول ۴-۳) تعیین شده و با توجه به آن، شاخص غنی‌شدگی محاسبه گردیده است. بقیه جوامع سه‌سنگی که تعداد نمونه‌ها در آنها به حدنصاب (۷ نمونه) جهت محاسبات آماری نرسیده است، به جامعه‌ای که بایستی مورد آنالیز کلاستر [۵] قرار گیرد، وارد شده‌اند. در مورد زیر جامعه بیش از سه‌سنگی (با ۳۹۲ نمونه) از آن جایی که افزایش تعداد سنگهای بالادست رخنمون دار در حوضه آبریز بالادست نمونه‌ها، آنها را به سوی نوعی همگنی سوق میدهد، لازم به یادآوری است که پنج تپ مجموعه سه‌سنگی دارای حدنصاب لازم (۷ نمونه) جهت محاسبات آماری بودند، لذا این نمونه‌ها را می‌توان در اغلب موارد در مجموع در قالب یک جامعه بررسی کرد. بنابراین در مورد این ۵۱ نمونه (۵ تپ)، میانه هر عنصر تعیین شده و ضرایب غنی‌شدگی محاسبه گردید. اما مابقی تحت آنالیز کلاستر قرار گرفتند.

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

همانطوری که در بند پنجم ذکر شد در مواردی که تعداد نمونه هادر جامعه آماری سنگهای بالادست، کمتر از ۷ 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 طريق آناليز كلاستر به تعداد محدودى جوامع همگن تر كه در هر يك از آن ها نمونه كافي براى تحليل آمارى وجود داشته باشد تقسيم ميشود. نگاه از طريق محاسبات مشابه، ضرايب غنى شدگى هر يك از آنها محاسبه شده است. اين موضوع در مورد جوامع با يك نوع سنگ بالادست، و نيز جوامع با بيش از يك نوع سنگ بالادست اعمال گرديد.

در مجموع ۳۴۱ نمونه از طريق آناليز كلاستر گروه بندي شده اند. اين نمونه ها در هفت گروه ۳۶،۶۴، ۷۲، ۷۴، ۶۰، ۲۳ و ۱۲ تايى قرار گرفته اند، كه براى هر گروه ميانه مربوط به هر عنصر تعيين و ضرايب غنى شدگى نسبت به آنها محاسبه گرديده است.

Variable	(ppm)																			
	Mn	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	Zn	W	Mo	Pb	Ag	B	Sn	Hg	Bi	As	Sb	Au
AI	574.5	385	1.41	10.4	67.65	36.15	18.75	265.5	53	1.14	0.8	17.5	0.1	44.55	2.51	0.0125	0.2	10.1	0.865	1
CGS	584	394	1.51	10.4	62.5	29.5	18.8	181	54.6	1.41	0.57	21.8	0.09	59.2	2.65	0.016	0.24	10.3	0.94	1
FB	670	432	1.8	9.67	42.5	24.3	17.7	205	53.2	1.28	0.63	20.5	0.094	46	2.5	0.014	0.19	8.89	0.72	1
FGS	680	435	1.83	13.2	60.6	30.6	20.4	170	60.8	1.47	0.69	22.5	0.098	54	2.7	0.015	0.29	13.3	1.11	1.12
IV	917	417.5	1.75	14.1	62.05	30.75	24.9	333.5	70.25	1.35	0.68	18.75	0.1	46	2.575	0.011	0.19	8.21	0.83	1.17
Ma	631.5	432.5	1.355	10.2	72.7	33.85	20.3	235.5	52.15	1.25	0.92	16.5	0.11	52	2.405	0.0135	0.205	11.15	0.685	1.05
MVB	913	428	1.65	21.3	142	49.2	35	191	74.5	1.41	0.72	18.5	0.08	51	3.01	0.047	0.2	11.8	1.32	1.2
P11	676.5	260.5	1.315	15.35	315.5	53.75	55.25	270	64.7	0.99	0.91	13	0.125	37	1.95	0.018	0.3	14.25	0.895	1.275
Pph	761	486	2.18	16.9	101	41.2	32.4	173	78.9	1.59	0.81	17.5	0.1	63	2.85	0.022	0.27	13.8	1.02	1.38
Pru	1007.5	169.5	0.94	38.05	1135	78.6	251.5	96.85	76.65	1.15	0.73	6	0.11	23.25	1.425	0.018	0.14	6.965	0.565	1.42
Psi	709	439.5	1.89	15.15	86.45	43.7	28.3	219	65.5	1.53	1.045	20.25	0.12	65	2.8	0.015	0.295	16.35	1.055	1.425
Sh	672	448	1.74	11.9	62.8	31.8	20.6	189.5	60.2	1.515	0.675	24	0.097	58.5	2.875	0.014	0.27	10.9	0.875	1
ShB	565	351	1.94	13.4	74.6	27.4	25.5	139	73.3	1.59	0.8	20	0.094	78	3.3	0.019	0.3	13.4	0.57	1.05
CGS-FB	634	458	1.66	13.1	79.8	31.3	20.6	150	57.4	1.47	0.57	20.4	0.094	55	2.45	0.018	0.28	9.81	0.89	1.05
CGS-FGS	641	358	1.71	11.4	66.8	30.8	19.5	164	55.5	1.45	0.57	21.5	0.1	52	2.6	0.019	0.3	12.2	1.03	1.12
CGS-Lm	604	418	1.44	10.2	63.3	29.3	18.7	180	50	1.44	0.65	17.8	0.086	51	2.45	0.014	0.24	10.9	1	0.98
CGS-Ma	651	395.5	1.335	11.35	81.8	34.95	21	244.5	55.2	1.24	0.86	18.2	0.1	43	2.54	0.011	0.22	10.2	0.75	1
CGS-MVB	859.5	429.5	1.675	14.35	96.2	36.65	27.8	168	71.8	1.51	0.685	28	0.0825	63	2.825	0.058	0.4	17.25	1.175	1.225
CGS-Sh	591	427	1.57	10.2	60.1	30.9	18	203	52.8	1.4	0.64	22.5	0.09	56.4	2.65	0.014	0.23	9.84	0.86	1
CGS-ShB	544.5	341	1.9	13.65	71.65	26.75	25.55	122.5	68.95	1.41	0.725	21.25	0.095	82	3.3	0.0195	0.275	13	0.5	0.94
FB-FGS	641	368	1.61	10.2	62.4	25.4	19.9	192	57.1	1.54	0.64	20.5	0.094	53	2.6	0.018	0.27	10.3	0.75	1
Lm-Sh	637.5	437	1.755	10.06	48.7	32.95	18.1	243.5	58.4	1.27	0.66	20.75	0.082	61	2.55	0.0155	0.25	10.545	0.865	0.905
Ma-ShB	606.5	414	1.595	11.85	74.7	33.4	22	174	61.7	1.415	0.9	15.5	0.13	56.5	2.375	0.0165	0.21	12.75	0.645	0.91
MVB-Sh	724	641	1.49	13.05	95.85	37.9	23.95	192.5	59.2	1.285	0.57	20.65	0.097	55.2	2.495	0.0335	0.205	13.05	1.25	0.99
Pa-ShB	793.5	392.5	1.91	15	69.7	29.25	28	177	80.35	1.465	0.7	22.25	0.11	64.5	2.725	0.038	0.325	12.85	0.625	1.175
P11-Pru	932	260	1.24	26.9	662	68.3	95.7	171	88.2	1.24	0.98	17	0.17	33	3	0.014	0.3	10.3	0.71	1.75
P11-ShB	703	588	1.91	13.65	79.15	34.7	26.3	203.5	74.5	1.665	1	19.75	0.12	74	2.55	0.03	0.275	19.1	0.8	1.365
Pph-Pru	939	361	1.515	21.4	290.5	56.9	55.9	173	70.55	1.2	0.805	13.25	0.145	50	2.05	0.022	0.215	15.3	1.38	1.55
Pph-Psi	762	456	1.93	15.6	98.5	47.5	29.5	177	72.2	1.55	0.93	19	0.12	72	3.2	0.015	0.31	16.2	1.29	1.25
Pru-Psi	949.5	404.5	1.81	21.15	254.5	50.7	57	152.5	77.5	1.645	1.14	23.5	0.15	63	3.3	0.014	0.255	13.7	1.05	1.4
Sh-ShB	715	366	1.73	13	80.8	33.5	24.9	154	64.9	1.62	0.83	19.5	0.11	70	3.1	0.019	0.27	14.8	0.69	1.05
CGS-FB-FGS	627	373	1.71	12.3	71.9	30.1	21.2	163	63.2	1.47	0.57	20.2	0.095	52	2.7	0.026	0.3	11.7	1.06	1.05
CGS-FB-Sh	582	427	1.54	9.33	56	30.3	16.1	218	46.3	1.45	0.72	18.5	0.082	56	2.54	0.01	0.2	8.44	0.68	0.92
CGS-Lm-Sh	610.5	462.5	1.49	11.1	61.7	30.05	19.8	186	58.25	1.38	0.655	22.25	0.089	65.4	2.625	0.018	0.255	12.2	0.98	0.99
CGS-Ma-ShB	550	383	1.48	11.5	76.4	34.3	21.6	197	56.5	1.64	0.85	19	0.12	56	2.85	0.02	0.25	14.6	0.76	0.87

USRT	Variable	Mn	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	Zn	W	Mo	Pb	Ag	B	Sn	Hg	Bi	As	Sb	Au 10-9
		(ppm)																			
CGS-MVB-Sh		684.5	497	1.54	13.25	88.5	36.95	25.5	168.5	66.55	1.445	0.655	24.75	0.103	60.2	2.505	0.0445	0.25	19.4	1.305	1.06
CGS-P11-Pru		661	353	1.39	16.9	180	48.1	33.6	189	56.5	0.79	0.96	11.8	0.14	40	1.65	0.018	0.15	15.7	1.51	1.31
CGS-Psi-ShB		615.5	402.5	2.015	16.5	98.75	34.5	30.4	157	80.9	1.445	0.695	22	0.0765	81.5	3.95	0.0155	0.36	14.1	0.745	1.225
CGS-Sh-ShB		517	345.5	1.78	11.85	69.05	25.4	22.2	163	61.45	1.47	0.795	19.75	0.089	70	3.05	0.028	0.3	15.3	0.595	0.895
FB-FGS-H		670.5	429	1.805	9.325	42.95	25.25	16.85	208.5	51.2	1.41	0.545	21.54	0.115	41	2.32	0.013	0.195	9.12	0.95	1.1
Ma-Pph-Pru		897	364	1.67	17.7	324	57.5	54.5	286	68.7	1.29	1.07	16.5	0.15	38	2.5	0.013	0.24	13	0.93	1.31
Ma-Sh-ShB		671	404	1.82	12.55	76.2	33.85	24.1	179.5	64.25	1.605	0.95	19.75	0.1	77.5	3.55	0.0185	0.27	13.6	0.73	0.99
P11-Pph-Pru		958.5	354	1.51	21.8	215	61.25	50.3	166	71.85	1.385	0.895	15	0.16	50.5	2.425	0.022	0.185	11.95	0.94	1.49
P11-Pru-Psi		894	381.5	1.59	24.1	334.5	57.95	59.95	199.5	81.25	1.34	0.89	15.75	0.135	52.5	3.6	0.0155	0.17	14.75	0.9	1.355
P11-Sh-ShB		631	394	1.75	12	62.3	30.6	20.1	181	58.4	1.31	0.97	18.5	0.086	72	2.65	0.018	0.21	10.7	0.66	1
Pph-Pru-Psi		785	439	2	18.9	212	47.5	49.4	170	80.7	1.3	0.77	18	0.14	77	3.2	0.011	0.3	15.2	1.23	1.55
CGS-P11-Pph-Pru		938	326	1.51	20.4	133	63.4	40.6	184	73.8	1.22	0.84	11	0.12	43	2.22	0.021	0.15	13	0.87	1.15
CGS-P11-Pph-ShB		625.5	366	2.015	13.75	81.3	29.4	26.05	142	72.1	1.49	0.65	19.5	0.082	89	3.25	0.022	0.26	11.3	0.665	1.05
Ma-P11-Pph-Pru		924	364	1.68	21.9	421	56.7	65.9	190	69.7	1	0.93	16.5	0.14	49	2.35	0.018	0.26	10.4	1.28	1.19
GS-Ma-P11-Pph-Pru		794.5	368	1.485	16.3	257	45.85	46	212	64.7	1.28	1.025	16	0.155	49.5	2.375	0.016	0.205	11.25	1.16	1.165
GS-P11-Pph-Pru-P		950	421	1.99	19.3	209	60.9	44.4	215	81.8	1.22	0.85	18	0.094	47	2.7	0.022	0.27	17.1	1.12	1.05

فصل پنجم

تخمين مقدار زمينه

فصل پنجم

تخمين مقدار زمينه

۱- تحليل ناهمگني ها (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 لیتولوژی در سنگهای بالادست است. برای از بین بردن این عامل ناهمگن‌ساز و دستیابی به جوامع همگنی که بتوان از طریق آنها به مقدار زمينه واقعی تری دست یافت، به جداسازی نمونه‌ها بر اساس سنگ بستر رخنمون‌دار 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 (۴-۳) نشان میدهد که سنگهای بالادست شامل ۱۳ گروه تک‌سنگی، ۱۸ گروه دوسنگی و ۱۵ گروه سه‌سنگی است که در هر یک بیش از ۷ نمونه وجود داشته‌است و از اینرو امکان محاسبه پارامترهای آماری تا حدی وجود داشته‌است. گروههایی که تعداد نمونه‌های آنها کمتر از ۷ نمونه بوده‌است از طریق آنالیز کلاستر به هفت جامعه با تعداد کافی نمونه در هر یک از آنها تقسیم شده‌اند.

۲- سیمای ژئوشیمیایی جوامع مختلف بر اساس نوع سنگ بستر بالادست (موضوع بند ۷-۲ شرح خدمات)

برای تعیین سیمای ژئوشیمیایی جوامع مختلف نمونه‌های برداشت شده از حوضه آبریز بر اساس سنگ بالادست آنها بصورت زیر عمل گردیده‌است:

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

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

مهندسين مشاور كان ايران

ج: مقایسه مکان قرارگیری هر عنصر در یک سری سنگ بالادست معین نسبت به مکان قرارگیری همان عنصر در سری کلی مربوط به ۱۸۷۱ نمونه انجام گرفت.

جدول (۱-۵) نتایج عملیات فوق را برای کل جامعه نمونه‌های برداشت شده از برکه‌های ۱:۱۰۰۰۰۰ سفیدسنگ، تربت‌جام و آفدر بند که به عنوان ملاک مقایسه برای جوامع دیگر بکار برده شده است، همراه با مقادیر مشابه برای سیزده تپ سنگ بالادست (تک سنگی) نشان میدهد. این جوامع عبارتند از: AL (نمونه‌های آبرفتی)، CGS (کنگلو، ماسه سنگ، سیلتستون و سیلتستون ژیبسی)، FB (گرانیت، گرانودیوریت، کوارتز دیوریت و داسیت)، FGS (شیل، مارن، ماسه سنگ آهکی و شیل‌های زغالدار)، Ma (آهک، مارن، مارن گچ‌دار و شیل)، IV (آندزیت، آندزیت‌بازالت و تراکی آندزیت)، MVB (دیاباز، گدازه‌های اسپیلیتی آندزیتی و توف)، PL1 (آهک و شیل)، Pph (فیلیت، اسلیت، متاتوف، متاجرت، متاگری وک)، Pru (ورلیت، دونیت و گابرو)، Psl (اسلیت، آهک بلورین، متاگری وک)، Sh (شیل، شیل ماسه‌ای، شیل زغالدار، مارن و ماسه سنگ) و ShB (شیل سیاه همراه با ماسه سنگ).

همانطور که از داده‌های این جدول مشخص است در جامعه سنگی AL و Pph مقدار میانگین عناصر B, Cr, S نسبت به مقدار میانگین این عناصر در جامعه کلی هیچ تغییری نداشته است. در جامعه سنگی CGS مقدار میانگین عناصر B و Pb نسبت به مقدار میانگین این عناصر در جامعه کلی افزایش و مقدار میانگین عناصر Zn و Ni نسبت به جامعه کلی کاهش داشته است. در جامعه سنگی FB مقدار عناصر B, Zn و Pb نسبت به جامعه کلی افزایش و مقدار میانگین عناصر Cr و Ni نسبت به میانگین این در جامعه کلی کاهش نشان میدهد. مقدار میانگین عناصر As و Pb, Zn در جامعه سنگی FGS نسبت به مقدار میانگین این عناصر در جامعه کلی افزایش و مقدار میانگین عناصر Ni, Cr و Co نسبت به جامعه کلی کاهش داشته است. در جامعه سنگی IV مقدار میانگین عنصر Zn نسبت به مقدار میانگین این عنصر در جامعه کلی افزایش و مقدار میانگین عنصر Cr کاهش نشان میدهد. مقدار میانگین عناصر As و Mo در جامعه سنگی Ma نسبت به مقدار میانگین این عناصر در جامعه کلی افزایش و مقدار عناصر Co و Sb نسبت به جامعه

كلي کاهش داشته است. جامعه سنگي MVB داراي افزايش مقدار ميانگين عنصر Co نسبت به مقدار ميانگين در جامعه كلي کاهش و عنصر Pb نسبت به جامعه كلي مي باشد. در جامعه سنگي PL1 مقدار ميانگين عناصر As, Co, Ni, Cr و Mo نسبت به مقدار ميانگين اين عناصر در جامعه كلي افزايش و عناصر Pb, B, Ba و Sb نسبت به جامعه كلي کاهش داشته اند. در جامعه PrU مقدار ميانگين عناصر Mo و W, As, Co, Cu, Ni, Cr نسبت به مقدار ميانگين اين عناصر در جامعه كلي افزايش و عناصر Be, Pb, B, Zn, Sr, Ba, Mn و Sb نسبت به جامعه كلي کاهش نشان مي دهد. مقدار ميانگين عنصر As در جامعه سنگي Psl نسبت به مقدار ميانگين اين عنصر در جامعه كلي افزايش و مقدار ميانگين عنصر Co کاهش نشان مي دهد. در جامعه Sh مقدار ميانگين عنصر Pb نسبت به مقدار ميانگين آن در جامعه كلي افزايش و مقدار ميانگين عنصر Ni نسبت به جامعه كلي کاهش دارد. همچنين در جامعه ShB مقدار ميانگين عناصر B و Mo نسبت به مقدار ميانگين اين عناصر در جامعه كلي افزايش و مقدار ميانگين عناصر Zn و Sb نسبت به ميانگين آنها در جامعه كلي کاهش نشان مي دهد. از مطالب فوق چنين برمي آيد كه تركيب عناصر كمياب نمونه هاي آبراهه اي تا حدود زيادي تابع سنگ بالادست است و لازم است كه خنثي شود.

۳- تخمين مقدار زمينه (موضوع بند ۷-۳ شرح خدمات)

پس از همگن سازي جوامع مختلف نمونه هاي ژئوشيميايي برداشت شده از رسوبات آبراهه اي بر اساس نوع سنگ يا سنگهاي بالادست اقدام به محاسبه مقدار زمينه براي هر يك شده است. در اين خصوص چون مقدار ميانگين، خود تابع مقادير حدي در تابع چگالي احتمال است، و از طرفي داده هاي ژئوشيميايي اکثراً چولگي مثبت داشته و مقادير حد در تابع چگالي احتمال آنها، روي مقدار ميانگين اثر ميگذارند لذا از مقدار ميانه كه مستقل از تغييرات فوق است، استفاده شده است. در اين خصوص مقدار ميانه بعنوان زمينه انتخاب گرديده است و سپس مقدار هر عنصر در هر نمونه از يك جامعه به مقادير ميانه آن تقسيم شده، تا

جدول (۱-۵) : سیمای ژئوشیمیایی : طبقه بندی عناصر مختلف در محیط های سنگی متفاوت بر اساس فراوانی هر کدام از عناصر در رسوبات آبراهه ای

	Mn	Ba	Sr	Cr	Zn	B	Cu	Ni	Pb	Co	As	Sn	Be	W	Sb	Mo	Bi	Ag	Hg	Au
Total	656	402	193	70	60	56	33	21.5	20	12	11.4	2.65	1.59	1.38	0.87	0.72	0.24	0.1	0.02	0.001
Al	Mn 574.5	Ba 385	Sr 265.5	Cr 67.65	Zn 53	B 44.55	Cu 36.15	Ni 18.75	Pb 17.5	Co 10.4	As 10.1	Sn 2.51	Be 1.41	W 1.14	Sb 0.865	Mo 0.8	Bi 0.2	Ag 0.1	Hg 0.0125	Au 0.001
CGS	Mn 584	Ba 394	Sr 181	Cr 62.5	B 59.2	Zn 54.6	Cu 29.5	Pb 21.8	Ni 18.8	Co 10.4	As 10.3	Sn 2.65	Be 1.51	W 1.41	Sb 0.94	Mo 0.57	Bi 0.24	Ag 0.09	Hg 0.016	Au 0.001
FB	Mn 670	Ba 432	Sr 205	Zn 53.2	B 42.5	Cr 42.5	Cu 24.3	Pb 20.5	Ni 17.7	Co 9.67	As 8.89	Sn 2.5	Be 1.8	W 1.28	Sb 0.72	Mo 0.63	Bi 0.19	Ag 0.094	Hg 0.014	Au 0.001
FGS	Mn 680	Ba 435	Sr 170	Zn 60.8	B 54	Cr 60.6	Cu 30.6	Pb 22.5	Ni 20.4	As 13.3	Co 13.2	Sn 2.7	Be 1.83	W 1.47	Sb 1.11	Mo 0.69	Bi 0.29	Ag 0.098	Hg 0.015	Au 0.00112
IV	Mn 917	Ba 417.5	Sr 333.5	Zn 70.25	B 62.05	Cr 62.05	Cu 30.75	Pb 24.9	Ni 18.75	Co 14.1	As 8.21	Sn 2.575	Be 1.75	W 1.35	Sb 0.83	Mo 0.68	Bi 0.19	Ag 0.1	Hg 0.011	Au 0.00117
Ma	Mn 631.5	Ba 432.5	Sr 235.5	Cr 72.7	Zn 52.15	B 52	Cu 33.85	Ni 20.3	Pb 16.5	As 11.15	Co 10.2	Sn 2.405	Be 1.355	W 1.25	Mo 0.92	Sb 0.685	Bi 0.205	Ag 0.11	Hg 0.0135	Au 0.00105
MVB	Mn 913	Ba 428	Sr 191	Cr 142	Zn 74.5	B 51	Cu 49.2	Ni 35	Co 21.3	Pb 18.5	As 11.8	Sn 3.01	Be 1.65	W 1.41	Sb 1.32	Mo 0.72	Bi 0.2	Ag 0.08	Hg 0.047	Au 0.0012
PL1	Mn 676.5	Cr 315.5	Sr 270	Ba 260.5	Zn 64.7	Ni 55.25	Cu 53.75	B 37	Co 15.35	As 14.25	Pb 13	Sn 1.95	Be 1.315	W 0.99	Mo 0.91	Sb 0.895	Bi 0.3	Ag 0.125	Hg 0.018	Au 0.001275
PPh	Mn 761	Ba 486	Sr 173	Cr 101	Zn 78.9	B 63	Cu 41.2	Ni 32.4	Pb 17.5	Co 16.9	As 13.8	Sn 2.85	Be 2.18	W 1.59	Sb 1.02	Mo 0.81	Bi 0.27	Ag 0.1	Hg 0.022	Au 0.00138
Pru	Cr 1135	Mn 1007.5	Ni 251.5	Ba 169.5	Sr 96.85	Cu 78.6	Zn 76.65	Co 38.05	B 23.25	As 6.965	Pb 6	Sn 1.425	W 1.15	Be 0.94	Mo 0.73	Sb 0.565	Bi 0.14	Ag 0.11	Hg 0.018	Au 0.00142
Psi	Mn 709	Ba 439.5	Sr 219	Cr 86.45	Zn 65.5	B 65	Cu 43.7	Ni 28.3	Pb 20.25	As 16.35	Co 15.15	Sn 2.8	Be 1.89	W 1.53	Sb 1.055	Mo 1.045	Bi 0.295	Ag 0.12	Hg 0.015	Au 0.001425
Sh	Mn 672	Ba 448	Sr 189.5	Cr 62.8	Zn 60.2	B 58.5	Cu 31.8	Pb 24	Ni 20.6	Co 11.9	As 10.9	Sn 2.875	Be 1.74	W 1.515	Sb 0.875	Mo 0.675	Bi 0.27	Ag 0.097	Hg 0.014	Au 0.001
Shb	Mn 565	Ba 351	Sr 139	B 78	Cr 74.6	Zn 73.3	Cu 27.4	Ni 25.5	Pb 20	Co 13.4	As 13.4	Sn 3.3	Be 1.94	W 1.59	Mo 0.8	Sb 0.57	Bi 0.3	Ag 0.094	Hg 0.019	Au 0.00105

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 (۲-۵) پارامترهای آماری مربوط به لگاریتم توزیع شاخص غنی شدگی نسبی هر یک از ۲۰ متغیر را نشان میدهد. علاوه بر مقدار میانه در این جدول، مقدار میانگین، انحراف معیار، مقدار چولگی و کشیدگی نیز نشان داده شده است. براساس این داده‌هاست که نقشه توزیع هر عنصر (به عنوان یک متغیر) رسم گردیده است. لازم به یادآوری است، عناصری که میانه فراوانی آنها در غلظت‌های کمتر از چند ده ppm ظاهر میشوند میتوانند بعضاً ضریب غنی شدگی بسیار بالایی از خود نشان دهند که تا حدودی غیر واقعی است. علت این امر می تواند به افزایش خطاهای مطلق اندازه گیری در غلظت‌های کم برگردد. بنابراین در انتخاب مناطق امیدبخش و تحلیل آنها باید هر دو معیار مقدار مطلق و غنی شدگی آنها مورد توجه قرار گیرد. البته عوامل دیگر و پارامترهای دیگری نیز در تعیین مناطق امیدبخش در نظر گرفته میشود که در فصول بعد ذکر خواهد شد.

جدول (۵-۷): آماره های لگاریتم شاخص غنی شدگی متغیرهای ژئوشیمیایی

Parameter	Au	Ag	As	B	Ba	Be	Bi	Co	Cr
N Used	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871
N Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	0.013	0.001	0.007	-0.005	0.008	-0.002	0.001	0.004	0.028
Variance	0.014	0.013	0.024	0.011	0.011	0.005	0.022	0.010	0.033
Std. Deviation	0.119	0.113	0.154	0.105	0.105	0.068	0.149	0.099	0.183
Skewness	0.999	0.558	0.378	-0.445	1.705	-0.336	0.231	0.330	1.717
Kurtosis	8.263	2.122	3.590	2.101	10.978	2.379	2.657	1.395	7.459
Minimum	-0.982	-0.398	-1.054	-0.606	-0.502	-0.340	-0.699	-0.404	-0.861
25th %tile	-0.057	-0.073	-0.084	-0.060	-0.041	-0.039	-0.089	-0.056	-0.056
Median	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75th %tile	0.08	0.07	0.09	0.06	0.04	0.04	0.09	0.05	0.07
Maximum	1.08	0.66	0.87	0.48	0.89	0.28	0.99	0.48	1.30
Parameter	Hg	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb	Sn	Sr	W
N Used	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871
N Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	0.030	0.008	0.004	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	-0.01
Variance	0.047	0.008	0.020	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02	0.02
Std. Deviation	0.218	0.092	0.142	0.14	0.15	0.17	0.11	0.13	0.13
Skewness	2.347	0.450	0.180	2.13	3.00	1.71	0.03	1.25	-1.06
Kurtosis	17.236	2.055	3.075	9.95	29.24	12.23	3.17	6.10	11.85
Minimum	-0.727	-0.369	-0.659	-0.51	-0.63	-0.51	-0.48	-0.53	-0.85
25th %tile	-0.097	-0.048	-0.075	-0.05	-0.07	-0.08	-0.06	-0.06	-0.05
Median	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75th %tile	0.12	0.06	0.08	0.06	0.06	0.10	0.06	0.06	0.05
Maximum	2.31	0.58	0.97	1.23	1.98	1.62	0.70	1.07	0.93

فصل ششم

تخمين شبکه ای شاخص غنی شدگی

فصل ششم

تخمين شبکه‌ای شاخص‌های غنی‌شدگی

(موضوع بند ۸ شرح خدمات)

۱- تخمین شبکه‌ای (موضوع بند ۸-۱ شرح خدمات)

با گذشت زمان و افزایش مخارج پروژه‌های اکتشافی، سعی بر آن است که با بکارگیری تکنیک‌های آماری پیچیده‌تر، دامنه تخمین را از نظر مساحت تحت پوشش هر نمونه افزایش داد. از این رهگذر می‌توان تعداد نمونه‌های لازم را برای تخمین در سطح اعتماد معین کاهش داد. این کاهش تعداد نمونه‌ها (البته بدون پائین آوردن سطح اعتماد تخمین) خود موجب کاهش مخارج اکتشافی میگردد، زیرا مخارج سایر فازهای اکتشافی (از قبیل آماده‌سازی، آنالیز و پردازش) ارتباط مستقیمی با تعداد نمونه‌ها دارد. معمولاً بر گره‌های ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین‌شناسی در کشور ما مساحتی حدود ۲۵۰۰ کیلومتر مربع را شامل میشود که اگر دانسته یک نمونه برای هر ۳ کیلومتر مربع را در نظر بگیریم، برای هر بر گره حدود ۸۰۰ نمونه باید برداشت شود. در چنین شرایطی اگر نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ ژئوشیمیایی را به ۴۰۰۰۰ سلول با مساحت $\frac{1}{16}$ کیلومتر مربع (۲۵۰×۲۵۰ متر) تقسیم نمائیم، کل نمونه برداشت شده احتمالاً در حدود ۸۰۰ سلول توزیع خواهد شد و از بقیه ۳۹۲۰۰ سلول باقیمانده نمونه‌ای برداشت نمی‌شود. بدین ترتیب هیچ تخمین مستقیمی نمی‌تواند برای حدود ۹۹/۵٪ 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 عمده‌ای از هر نقشه افزایش دهد نیاز می‌باشد. این تکنیک که در این گزارش تحت عنوان تخمین شبکه‌ای از آن نام برده میشود به ما اجازه میدهد تا با داشتن اطلاعات مستقیم از حدود ۸۰۰ سلول شبکه بتوانیم تخمین‌های لازم از فراوانی عناصر و شاخص غنی‌شدگی مربوط به آنها را به حدود ۳۹۲۰۰ سلول دیگر موجود در محدوده بر گره افزایش دهیم. در چنین حالتی افزایش تعداد سلولهایی که در مورد آنها داده‌ای بدست می‌آید 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) و ساختارهای مرتبط با آن فراهم گردد. برای مثال هرگاه یک مقدار آنومالی در بین تعداد زیادی از مقادیر زمینه محصور گردد. ارزش و اعتبار آن مقدار آنومالی زیر سوال خواهد بود. ولی اگر یک مقدار آنومالی بوسیله چندین سلول با مقدار حد‌آستانه‌ای محصور گردد و این سلولها خود توسط سلولهای دارای مقدار زمینه 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 تکنیک تخمین شبکه‌ای استفاده گردد. از دیگر امتیازات این روش تخمین، آن است که یک شبکه نامنظم نمونه‌برداری را به یک شبکه منظم تخمین تبدیل میکند. مهمترین ویژگی بررسی رسوبات رودخانه‌ای به منظور ارزیابی پتانسیل کانی‌سازی، می‌تواند ناشی از این واقعیت باشد که مقدار هر متغیر در رسوب رودخانه‌ای دارای خاصیت برداری است. جهت این بردار بطریقی است که همواره فقط برای بالادست خود صادق است. بعبارت 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 به نحوی طراحی شده که این اثر مهم در تخمین را بحساب آورد. این روش اولین بار توسط گروهی از ژئوشیمیستهای اکتشافی امپریال کالج لندن به کار گرفته شد و سپس با تأیید الگوریتم موردنظر بوسیله انجمن ژئوشیمیستان اکتشافی و ورود آن به Handbook ژئوشیمی اکتشافی، این روش [۵] بعنوان روشی برای نقشه‌برداری 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 صورتهای مختلفی انتخاب گردد. برای مثال ناحیه بالادست هر نمونه در حوضه آبریز را میتوان بصورت مثلث، بیضی، چندضلعی و یا قطاعی از یک دایره در نظر گرفت که محل نمونه در یکی از رئوس این اشکال هندسی قرار خواهد گرفت. بنظر میرسد که انتخاب چندضلعی تا آنجا که

مهندسين مشاور كان ايران

به انطباق فيزيكي بيشتر با حوضه آبريز مربوط ميشود از ديگر اشكال هندسي مناسب تر است. لذا در اين مطالعه براي مشخص كردن محدوده هر حوضه آبريز از شكل هندسي چندضلعي استفاده شده است.

ب- يك رأس چندضلعي كه بخشي از حوضه آبريز را مي پوشاند، در محل نمونه قرار داده ميشود و اضلاع ديگر چندضلعي و زاويه بين آنها با توجه به شكل آبريز و مساحت آن تعيين ميشود. پارامترهايي كه براي هر چندضلعي بايد اندازه گيري و در محاسبات وارد شود عبارتند از:

- مختصات x, y رئوس چندضلعي

- تعداد رئوس چندضلعي

- مساحت چندضلعي

در اين پروژه براي كلية نمونه هاي برداشت شده در محدوده اين برگه كه محل و موقعيت آنها در نقشه هاي نمونه برداري قبلاً ارائه گرديده بجز نمونه هايي كه در آبرفت قرار داشته اند، مطابق دستورالعمل فوق عمل شده است. نتايج اين اندازه گيري ها در جدول ۲ ضميمه (روي CD) آورده شده است.

۲- شاخص غني شدگي

بنايه تعريف شاخص غني شدگي يك عنصر خاص دريك نمونه معين عبارتست از نسبت غلظت آن عنصر در آن نمونه به غلظت ميانگين يا ميانه همان عنصر در آن جامعه اي كه نمونه مربوطه متعلق به آن است. با اين تعريف عوامل موثر در شاخص غني شدگي يك عنصر خاص در يك نمونه معين نه فقط تابع مقدار آن عنصر در آن نمونه مي باشد بلكه به فراواني همان عنصر در جامعه وابسته به آن نيز بستگي دارد. بنا بر اين اگر فراواني نقطه اي و منطقه اي يك عنصر، هر دو با شيب ثابتي افزايش و يا کاهش يابد آنچه كه ثابت باقي خواهد ماند شاخص غني شدگي است، زيرا صورت و مخرج اين كسر به يك نسبت کاهش و يا افزايش مي يابند. به اين ترتيب شاخص غني شدگي تا حدود زيادي مستقل از فاكتور ليتولوژي و يا مؤلفه سنژنتيك فراواني يك عنصر در ناحيه منشاء رسوبات آبراهه اي مي باشد، براي مثال دو رسوب آبراهه اي

B,A را در نظر مي گيريم كه اولي حاصل فرسايش يك واحد پريدوتيتي و دومي حاصل فرسايش يك واحد دولوميتي است بديهي است مقدار نيكل در واحد پريدوتيتي و رسوب حاصل از فرسايش آن است. چنانچه رسوب حاصل از فرسايش دولوميت بارسوب حاصل از فرسايش پريدوتيت از نظر فراواني نيكل مورد مطالعه قرار گيرد ملاحظه مي گردد كه تاچه اندازه نوع اخير از نيكل غني تر است. حال آنكه اگر مقدار نيكل يك نمونه رسوب حاصل از فرسايش دولوميت صورت گيرد و آنگاه مقادير نرمالايز شده باهم مقايسه شوند، ملاحظه خواهد شد كه در صورت نبود مؤلفه اي اپي ژنتيك، اختلاف دو جامعه آماري ممكن است بي اهميت باشد. در حالي كه رسوب حاصل از فرسايش پريدوتيت به دليل وجود كاني سازي (مؤلفه اي ژنتيك) داراي مقادير بسيار بالايي از نيكل باشد، در اين صورت ممكن است مقادير نرمالايز شده اختلاف فاحشي را نشان دهند. اين اختلاف از نوع معني دار تلقى شده و برخلاف اختلاف بين دو مقدار نرمالايز نشده، بايد در جستجوي عامل ايجاد كننده آن بود.

نظر به اينكه شاخص غني شدگي مي تواند داده هاي ژئوشيميايي را از تغييرات ليتولوژي (مؤلفه سنژنتيك) موجود در ناحيه منشاء مستقل سازد در اين پروژه مبناي محاسبات قرار گرفته است. براي محاسبه شاخص غني شدگي متغيرهاي تك عنصری در هر نمونه از رابطه زیر استفاده می شود:

$$EI = \frac{C_j}{(C_{med})^j}$$

كه در اين رابطه EI شاخص غني شدگي، C_j مقدار فراواني عنصر j در يك نمونه معين و $(C_{med})^j$ مقدار زمينه همان عنصر در جامعه مربوط به آن نمونه مي باشد. اين مقدار زمينه می تواند معادل مقدار ميانه و يا معادل مقدار ميانگين انتخاب گردد. در پروژه حاضر به علت مستقل بودن مقدار ميانه از تغييرات حدی، اين پارامتر به ميانگين ترجيح داده شده است.

۳- محاسبه احتمال رخداد هریک از شاخص‌های غنی‌شدگی (موضوع بند ۸-۲ شرح خدمات)

از آنجا که نقشه برداری ژئوشیمیایی از رسوبات آبراهه‌ای به دو منظور مختلف شامل: ارزیابی پتانسیل معدنی واحدهای لیتولوژیکی و ساختمانی و نهایتاً تهیه نقشه متالورژی این واحدها از طریق رسم نقشه توزیع فراوانی عناصر و ارزیابی آنومالیهای ژئوشیمیایی امیدبخش جهت انجام عملیات اکتشافی تفصیلی تر صورت می‌گیرد، برای آنکه در پروژه حاضر هر دو منظور رعایت شده باشد، علاوه بر رسم نقشه توزیع ژئوشیمیایی عناصر در مقیاس ناحیه‌ای که در آن منظور اول لحاظ می‌شود، اقدام به محاسبه احتمال رخداد هریک 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 هریک از جوامع به میانه همان عنصر در همان جامعه تقسیم شد (نرمالیز کردن اثر لیتولوژی‌های مختلف)، حال می‌توان بانتهای حاصل از نمونه‌های 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 غنی‌شدگی هر عنصر را نشان می‌دهد، جامعه کلی بدست آمده تحت عنوان جامعه شاخص غنی‌شدگی نامیده می‌شود که در صورت دقت کافی در نقشه زمین‌شناسی می‌تواند تا حدود زیادی مستقل از فاکتور لیتولوژی در ناحیه منشأ رسوبات آبراهه‌ای باشد.

علاوه بر محاسبه پارامترهای آماری هریک از جوامع، پس از نرمال‌سازی دقیق آن، احتمال رخداد هر مقدار از یک عنصر در هر نمونه نیز محاسبه گردیده است. لازم به یادآوری است که محاسبه احتمال رخداد هریک از شاخص‌های غنی‌شدگی نسبت به نرمال بودن تابع توزیع بسیار حساس است.

برای محاسبه احتمالات مربوطه مطابق زیر عمل شده است:

- (۱) ابتداء مقادیر خارج از دامنه (Qutlier) ضریب غنی‌شدگی بر اساس شکل تابع توزیع تجمعی مقادیر آن تعیین و کنار گذاشته شد. (۲) برای باقی‌مانده جامعه که هیچ‌گونه مقادیر خارج از دامنه در آن وجود ندارد با تبدیل کاکس و باکس [۶] نرمال شده‌اند. (۳) بر اساس داده‌های نرمال مقادیر P.N هر نمونه محاسبه شده است. (۴) حداقل احتمال مقادیر P.N جامعه برای احتمال پیدایش مقادیر خارج از دامنه جایگزین

مهندسین مشاور کان ایران

شده است. احتمالات حاصل بعنوان ملاکی جهت ارزیابی مقادیر بظاهر آنومال مورد استفاده قرار گرفته است.

جدول (۶-۱) مناطق امیدبخش انتخاب شده براساس روش P.N را نشان میدهد. چنانچه ملاحظه میگردد، شدت آنومالها با معیاری احتمالپذیر محاسبه گردیده است. این شدت برابر است با عکس حاصلضرب احتمال رخداد یک مقدار معین از یک عنصر در تعداد نمونه‌های مورد بررسی در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ تربت جام.

اگر ملاک $PN=0/2-0/5$ را معیار قرار دهیم که معادل $PN=2-5$ خواهد شد. در اینصورت تعدادی نمونه آنومال (درجه دوم) برای هر یک از عناصر حاصل میگردد، چنانچه $PN < 0/2$ باشد (معادل $PN > 5$ خواهد شد) نمونه‌ها تحت عنوان آنومال درجه اول تعریف میشوند که برای برگه تربت جام به شرح زیر است:

۱) برای عنصر طلا دو محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره TT2-186 و TG-224 وجود دارد. همچنین دو آنومالی درجه دوم در محل نمونه‌های شماره TT1-072 و TG-220 موجود می‌باشد.

۲) برای عنصر نقره یک محل آنومالی درجه اول در محل نمونه شماره TT2-141 موجود می‌باشد. همچنین یک آنومالی درجه دوم در محل نمونه شماره TT2-131 وجود دارد.

۳) برای عنصر آرسنیک یک محل آنومالی درجه اول در محل نمونه شماره TT2-186 وجود دارد. همچنین چهار آنومالی درجه دوم در محل نمونه‌های شماره TT1-114, TG-224, TT2-183 و TG-233 موجود می‌باشد.

۴) برای عنصر بر دو محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره TN-025 و TT1-107 وجود دارد. همچنین دو آنومالی درجه دوم در محل نمونه‌های شماره TT2-265 و TT1-114 موجود می‌باشد.

۵) برای عنصر باریوم سه آنومالی درجه دوم در محل نمونه‌های شماره TT1-049, TT1-108 و

مهندسين مشاور كان ايران

- TG-366 وجود دارد.
- ۶) برای عنصر بریلیوم سه محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره TG-166, TG-304 و TG-284 وجود دارد.
- ۷) برای عنصر بیسموت دو محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره TT2-181 و TT2-186 وجود دارد.
- ۸) برای عنصر کبالت پنج آنومالی درجه دوم در محل نمونه‌های شماره TG-309, TG-304, TG-244, TT2-201 و TT2-264 موجود می‌باشد. همچنین یک آنومالی درجه دوم در محل نمونه شماره TG-326 موجود ۹) برای عنصر کروم شش محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره TT1-078, TT2-354, TN-081, TG-087, TG-325 و TT2-115 موجود می‌باشد. همچنین یک آنومالی درجه دوم در محل نمونه شماره TG-326 موجود می‌باشد.
- ۱۰) برای عنصر مس سه محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره TT2-182, TT2-186 و TT2-130 وجود دارد.
- ۱۱) برای عنصر جیوه دو آنومالی درجه دوم در محل نمونه‌های شماره TT2-353 و TG-062 وجود دارد.
- ۱۲) برای عنصر منگنز شش محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره TG-304, TG-309, TT2-201, TG-121, TG-122 و TT2-266 وجود دارد.
- ۱۳) برای عنصر مولیبدن پنج محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره TT2-265, TG-349, TT1-037, TT1-034 و TT1-110 موجود می‌باشد. همچنین یک آنومالی درجه دوم در محل نمونه شماره TT1-033 وجود دارد.
- ۱۴) برای عنصر نیکل هشت محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره TG-309, TT1-078, TG-244, TT2-201, TT2-264, TT1-115, TN-023 و TT2-354 وجود دارد.
- ۱۵) برای عنصر سرب پنج محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره TG-224,

مهندسين مشاور كان ايران

TG-225, TG-219, TG-216, و TG-226 وجود دارد.

۱۶) برای عنصر آنتیموان سه محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره TG-224, TT1-148 و TG-240 وجود دارد. همچنین سه آنومالی درجه دوم در محل نمونه‌های شماره TG-225, TT2-211 و TT1-156 موجود می‌باشد.

۱۷) برای عنصر قلع دو محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره TG-164 و TT2-271 وجود دارد. همچنین یک آنومالی درجه دوم در محل نمونه شماره TG-062 موجود می‌باشد.

۱۸) برای عنصر استرانسیوم شش محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره TN-025, TT2-265, TN-019, TN-026, TN-022 و TN-021 وجود دارد. همچنین یک آنومالی درجه دوم در محل نمونه شماره TT2-209 موجود می‌باشد.

۱۹) برای عنصر تنگستن دو آنومالی درجه دوم در محل نمونه‌های شماره TG-190 و TG-282 وجود دارد.

۲۰) برای عنصر روی شش محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره TG-304, TG-309, TG-244, TT2-264, TT1-153 و TG-239 وجود دارد. همچنین یک آنومالی درجه دوم در محل نمونه شماره TT2-144 موجود می‌باشد.

۴- معرفی متغیرهای تک‌عنصری و چندعنصری و رسم نقشه آنومالی‌های مقدماتی (موضوع بند ۸-۳ شرح خدمات)

متغیرهای تک‌عنصری و چندعنصری که بتوانند پتانسیل‌های کانساری را در این منطقه به طور مناسب تری منعکس نمایند (مطابق شرح خدمات)، از طریق بکارگیری روش آنالیز فاکتوری و رسم موقعیت متغیرها در مختصات فاکتوری معرفی میشوند. این امر پس از خنثی سازی مؤلفه‌های سنزنتیک (بطور عام) از طریق اثر دادن سنگ بالادست، صورت گرفته است. در این صورت چنانچه مجموعه‌ای از متغیرها در امتداد

مهندسين مشاور كان ايران

محور معيني (فاكتور معيني) از مبدأ دور شده باشند، می‌توانند بعنوان متغیر هائی که ارتباط پارائزنی با یکدیگر دارند، بحساب آیند. بنابراین با استفاده از این روش می‌توان با تغییر محورهای مختصات (فاكتورهای مختلف) موقعیت عناصر را واضح‌تر مورد مطالعه قرار داد. در مطالعه حاضر، یک مدل هفت فاکتوری توانسته است حدود ۷۱٪ از تغییر پذیری را توجیه کند. اشکال (۶-۱) تا (۶-۹) وضعیت متغیرهای مختلف را در مختصاتهای مختلف معرفی میکند. مطالعه این اشکال معرف آن است که:

۱- در فاکتور اول عناصر Zn, Ni, Mn, Be, Co از بار فاکتوری قابل ملاحظه‌ای برخوردارند. مجموعه پارائزنی فوق دلالت بر خنثی نشدن اثر سنگهای مافیک در سنگ بالادست نمونه‌ها دارد که به علت کمی دقت نقشه زمین شناسی و کوچک بودن رخنمونهای این سنگها، اثر آنها در مقدار زمینه خنثی نشده است.

۲- در فاکتور دوم عناصر Sb, Cu, Bi, B, As از بار فاکتوری قابل ملاحظه‌ای برخوردارند. وجود عناصر Sb, Bi, B, As در این پارائزنی می‌تواند دلالت بر کانی سازی احتمالی از نوع اپی ترمال داشته باشد.

۳- در فاکتور سوم عناصر Ni, Cu, Cr دارای بار فاکتوری قابل ملاحظه‌ای هستند. مجموعه پارائزنی فوق دلالت بر خنثی نشدن اثر سنگهای مافیک در سنگ بالادست نمونه‌ها دارد که به علت کمی دقت نقشه زمین شناسی و کوچک بودن رخنمونهای این سنگها، اثر آنها در مقدار زمینه خنثی نشده است.

۴- در فاکتور چهارم پارائزنیهای عناصر Mo, Sr وجود دارد.

۵- در فاکتور پنجم عنصر Hg از بار فاکتوری قابل ملاحظه‌ای برخوردار است که می‌تواند دلالت بر کانی سازی جیوه داشته باشد.

۶- در فاکتور ششم عنصر اصلی است که می‌تواند دلالت بر کانی سازی طلا داشته باشد.

۷- در فاکتور هفتم نیز مانند فاکتور ششم فقط یک عنصر، آن هم عنصر Ag مشخص گردیده است بنابراین این فاکتور می‌تواند کانی سازی نقره را منعکس نماید.

در جدول (۶-۱) نقاط نمونه برداری امیدبخش متعلق به هر حوضه آبریز همراه با مقدار 1/PN و

مجموع مقادیر 1/PN آن آورده شده است.

جدول (۱-۶) : انتخاب مناطق امید بخش بر اساس روش PN

Sample	Mn	Be	Co	Cr	Ni	Sr	Zn	Mo	Ag	B	Bi	Sb	Au	Ba	Cu	W	Pb	Sn	Hg	As	Sum(1/PN)
TT2-183																				4.7	4.7
TT2-144							4.6														4.6
TT2-353																			4.4		4.4
TG-233																				4.0	4.0
TG-282																3.9					3.9
TT2-211												3.9									3.9
TG-326				3.7																	3.7
TT1-072													3.7								3.7
TT1-033								2.8													2.8
TG-220													2.6								2.6
TT1-156												2.6									2.6
TT2-131									2.3												2.3
TT1-049															2.3						2.3
TT2-209						2.3															2.3
TT1-108														2.2							2.2
TG-062																		2.1			2.1
TG-366														2.1							2.1
TG-310																			2.1		2.1

جدول (۱-۶) : انتخاب مناطق امید بخش بر اساس روش PN

Sample	Mn	Be	Co	Cr	Ni	Sr	Zn	Mo	Ag	B	Bi	Sb	Au	Ba	Cu	W	Pb	Sn	Hg	As	Sum(L/PN)
TT2-186											27.0		27.0		27.0					27.0	108.1
TG-304	27.0	27.0	27.0				27.0														108.1
TG-309	14.4		27.0		27.0		27.0														95.5
TG-244			23.5		27.0		27.0														77.6
TT2-201	27.0		10.7		27.0																64.8
TG-224												27.0	27.0				5.5			4.4	63.9
TT2-264			27.0		24.2		6.1														57.4
TT1-078				27.0	27.0																54.1
TT2-354				27.0	27.0																54.1
TN-025						20.3				27.0											47.3
TT2-265						5.4		27.0		2.5											34.9
TT2-181											27.0										27.0
TG-166		27.0																			27.0
TT2-182															27.0						27.0
TN-081				27.0																	27.0
TG-087				27.0																	27.0
TT1-107										27.0											27.0
TT1-148												27.0									27.0
TN-019						27.0															27.0
TG-284		27.0																			27.0
TG-325				27.0																	27.0
TG-240												27.0									27.0
TN-026						27.0															27.0

جدول (۱-۶) : انتخاب مناطق امید بخش بر اساس روش PN

Sample	Mn	Be	Co	Cr	Ni	Sr	Zn	Mo	Ag	B	Bi	Sb	Au	Ba	Cu	W	Pb	Sn	Hg	As	Sum(I/PN)
TG-164																		27.0			27.0
TN-022						27.0															27.0
TN-021						27.0															27.0
TT1-153							27.0														27.0
TT2-141								27.0													27.0
TG-349								27.0													27.0
TG-225												2.9					23.2				26.2
TG-219																	20.4				20.4
TT1-115				8.9	11.1																20.1
TT1-037								16.6													16.6
TG-216																	16.3				16.3
TG-239							15.6														15.6
TT2-130															14.2						14.2
TG-121	14.0																				14.0
TN-023					10.3																10.3
TT1-034								10.0													10.0
TG-122	9.8																				9.8
TT2-266	7.0		2.5																		9.5
TT2-271																		9.0			9.0
TT1-114										3.8										4.5	8.2
TG-226																	6.2				6.2
TT1-110								6.1													6.1
TG-0190																4.7					4.7

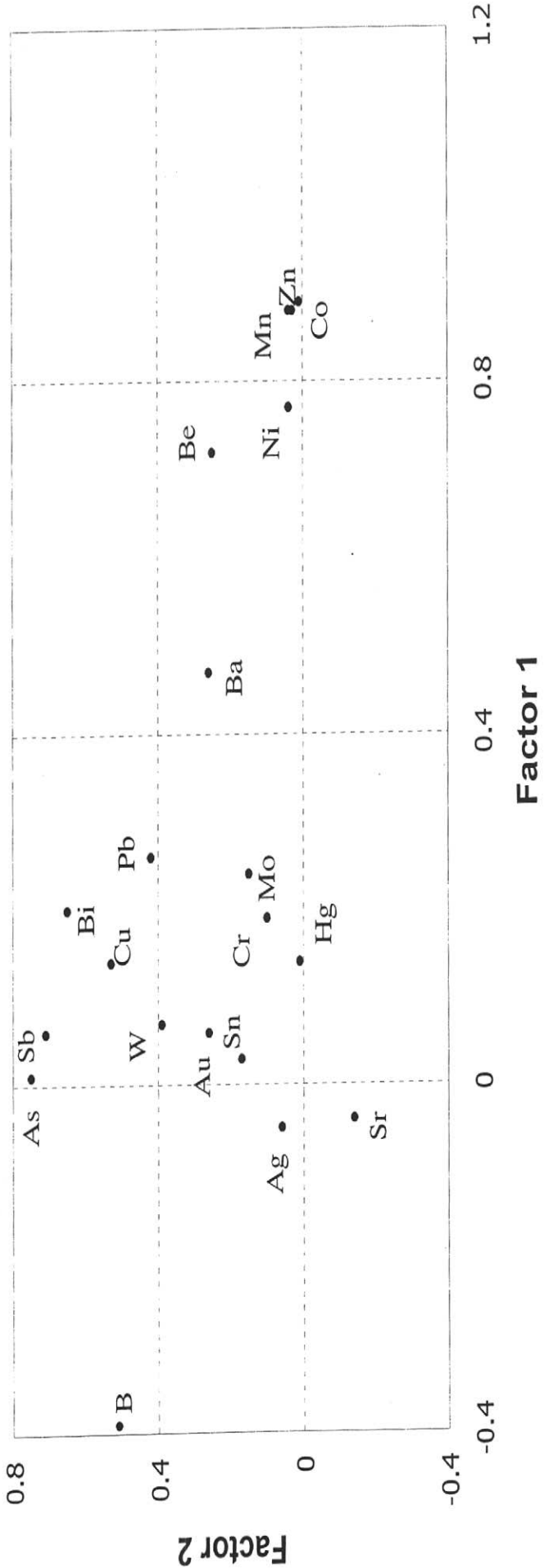


Fig.6-1: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in

Torbat-e-Jam 1/100,000 Sheet

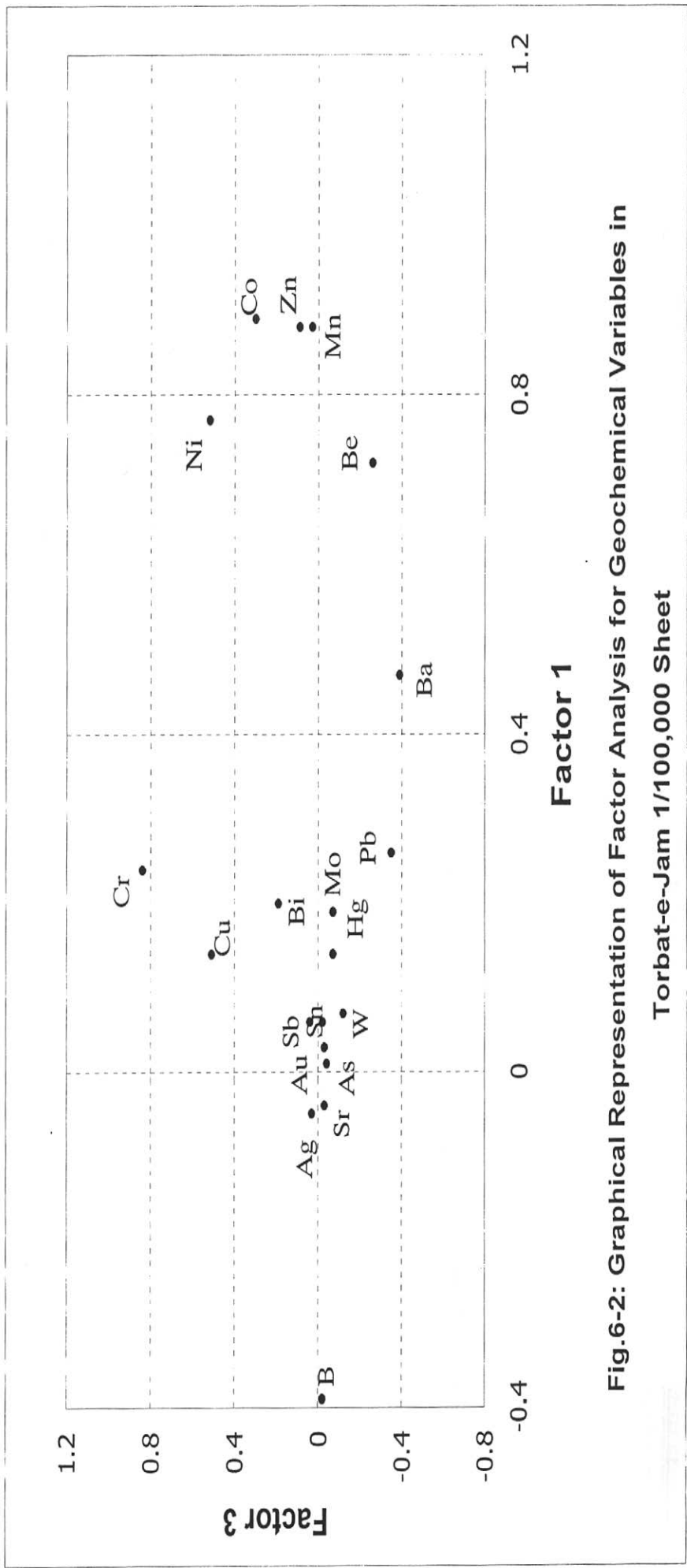


Fig.6-2: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in Torbat-e-Jam 1/100,000 Sheet

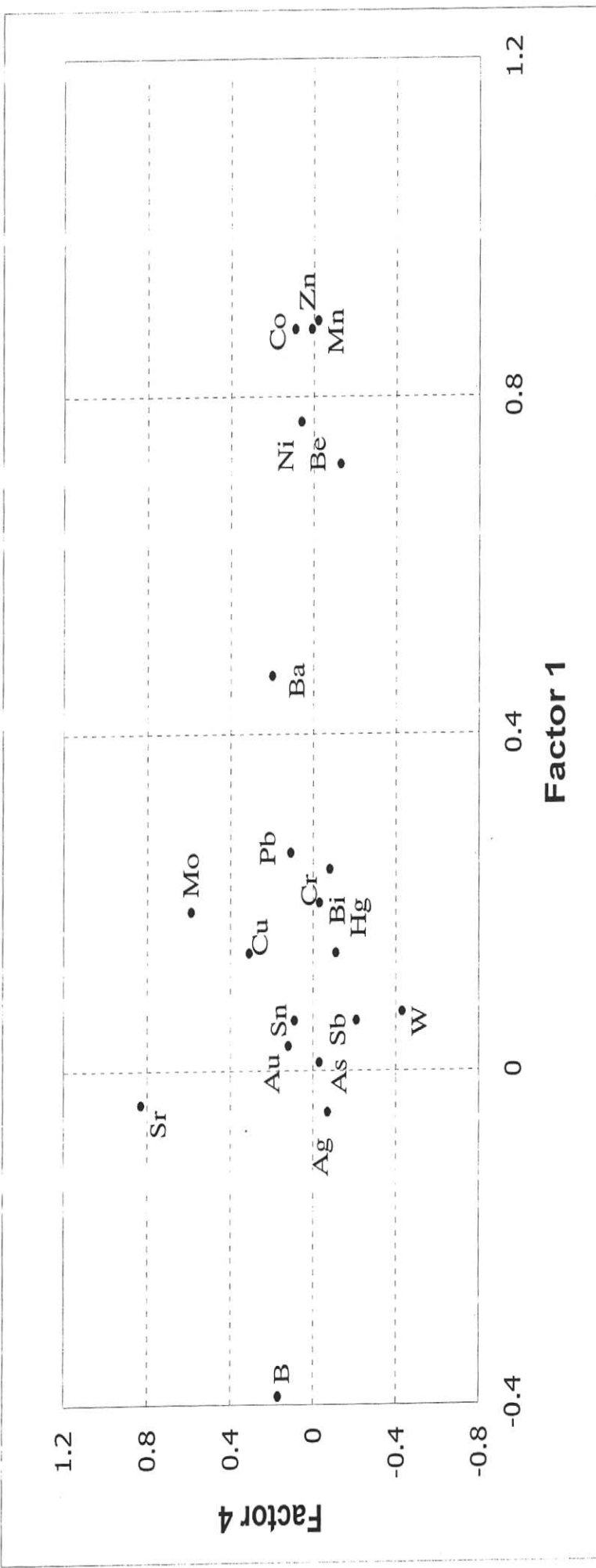


Fig.6-3: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in Torbat-e-Jam 1/100,000 Sheet

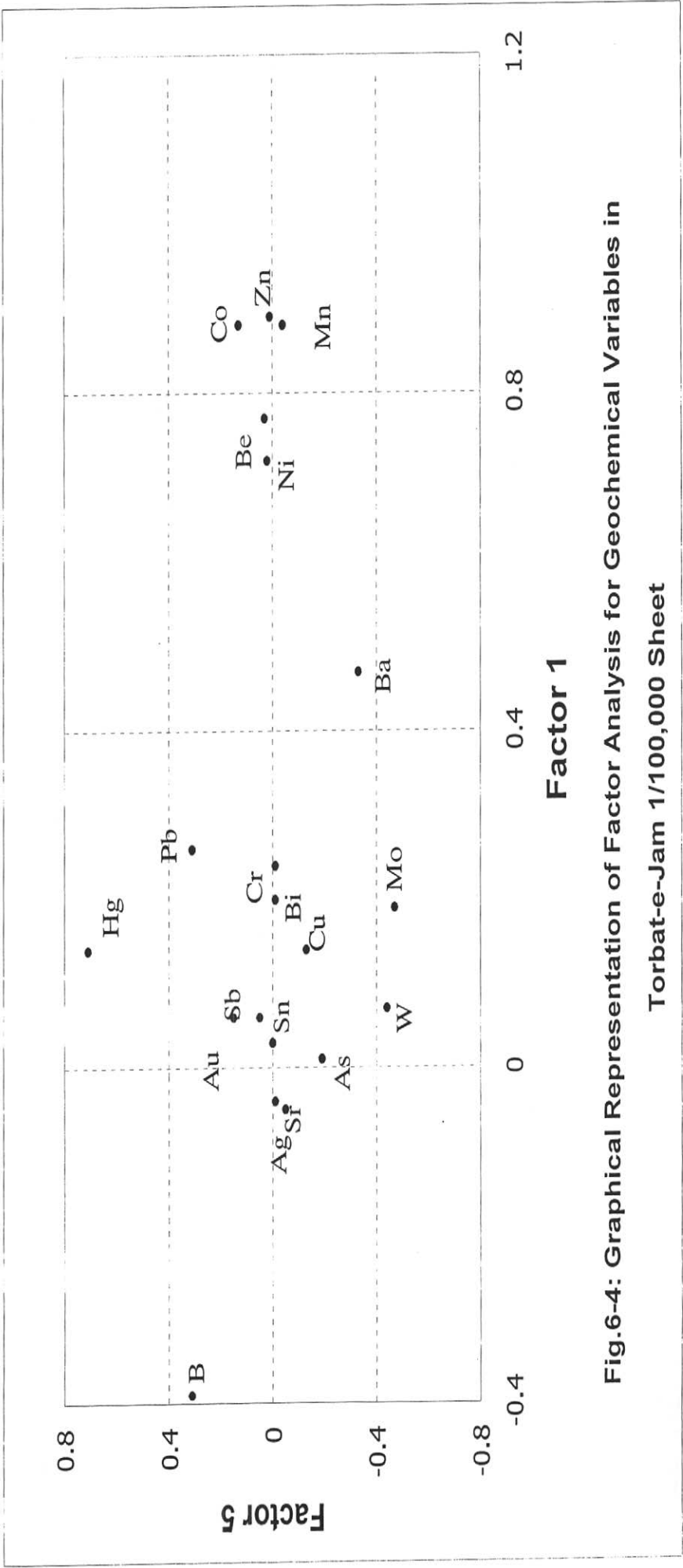


Fig.6-4: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in Torbat-e-Jam 1/100,000 Sheet

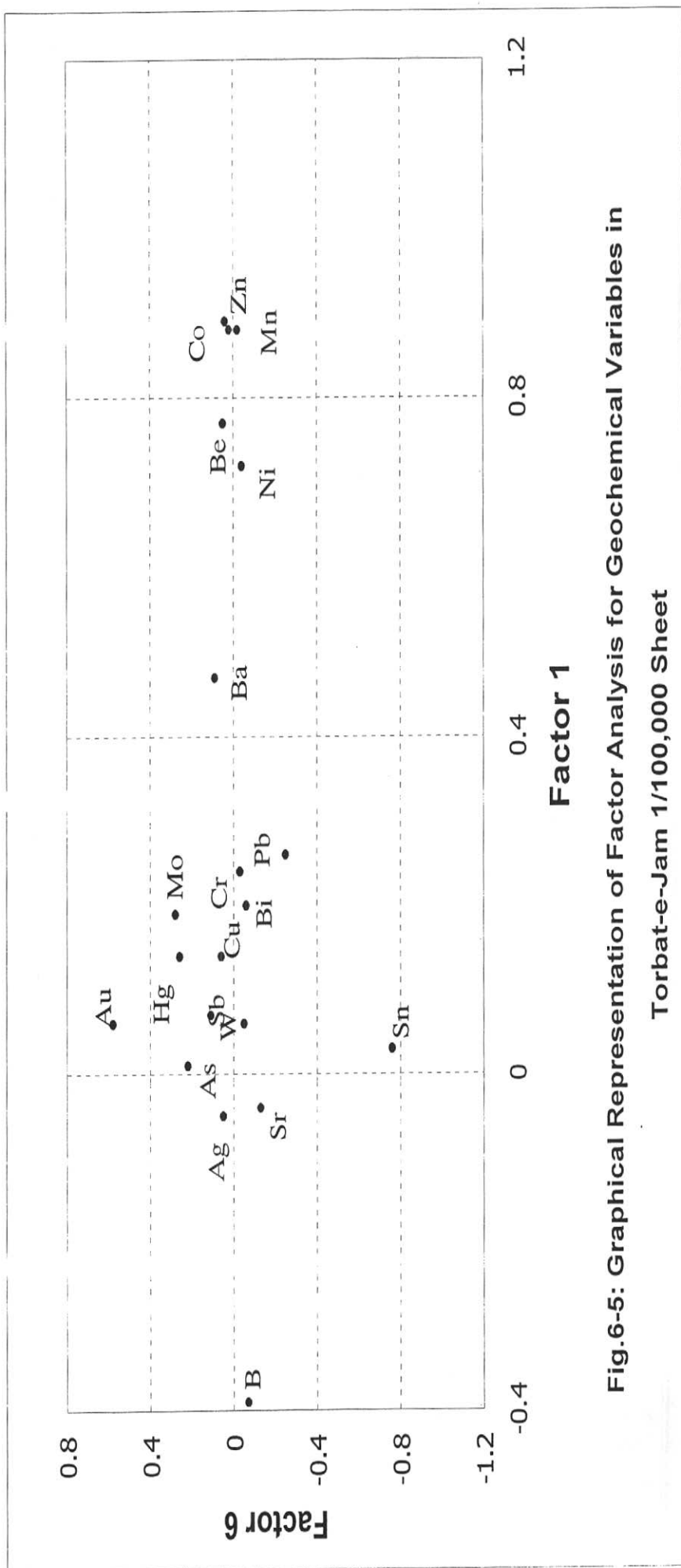


Fig.6-5: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in

Torbat-e-Jam 1/100,000 Sheet

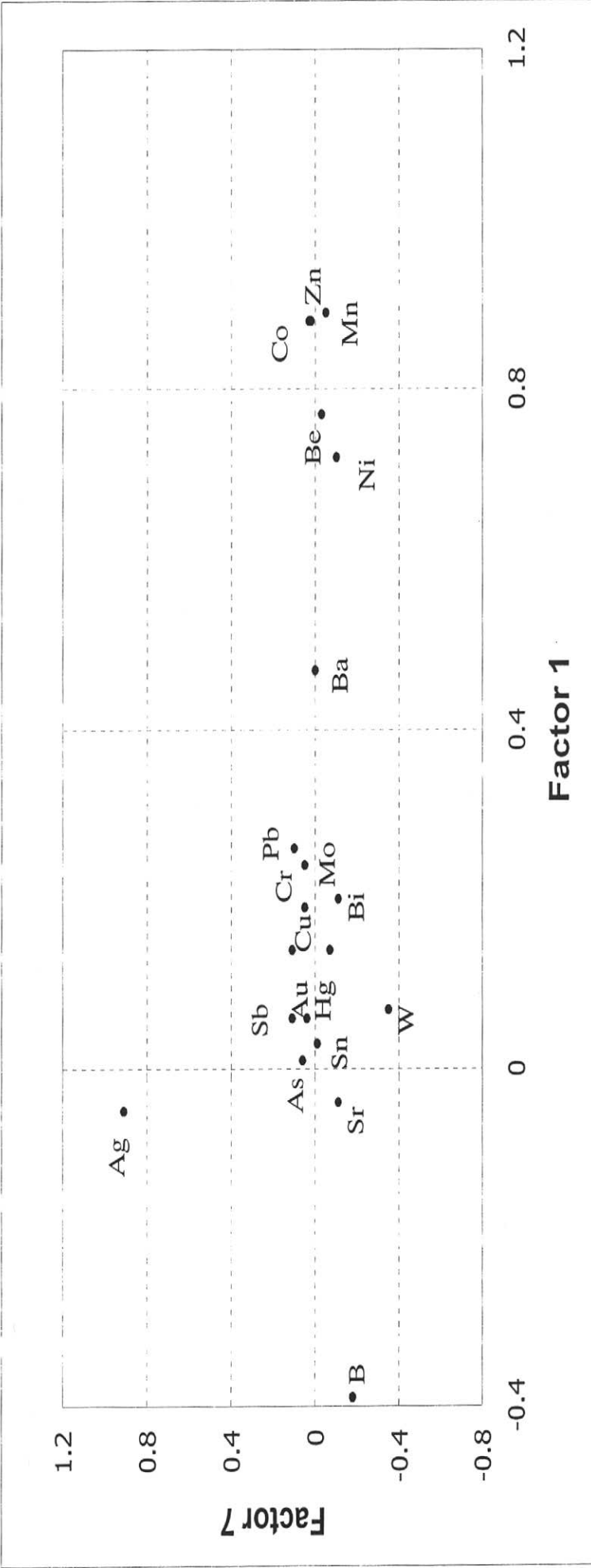


Fig.6-6: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in Torbat-e-Jam 1/100,000 Sheet

۵- رسم نقشه توزيع شاخص غني شدگي هريك از عناصر و معرفي مناطق آنومالي مقدماتي (موضوع بخشي از بند ۸-۵ شرح خدمات)

نقشه تك متغيره توزيع شاخص غني شدگي كليہ متغيرهاي ژئوشيميائي با توجه به اهميت آنها رسم گرديده تا به همراه نقشههاي چندمتغيره در كنترل آنومالي ها به كار رود. در شروع مرحله كنترل آنومالي ها پس از پردازش داده ها و آناليز چندمتغيره اقدام به رسم چهار تپ نقشه شده است كه شامل موارد زير است (اين نقشه ها اساس انتخاب مناطق اميدبخش مقدماتي را تشكيل ميدهند):

(الف) نقشه امتيازات فاكثوري (چند متغيره)

(ب) نقشه امتيازات فاكثوري PCA

(ج) نقشه شاخص غني شدگي

(د) نقشه عكس حاصلضرب احتمال رخدادها در تعداد نمونه ها (1/PN)

۵-۱- نقشه امتيازات فاكثوري (چند متغيره)

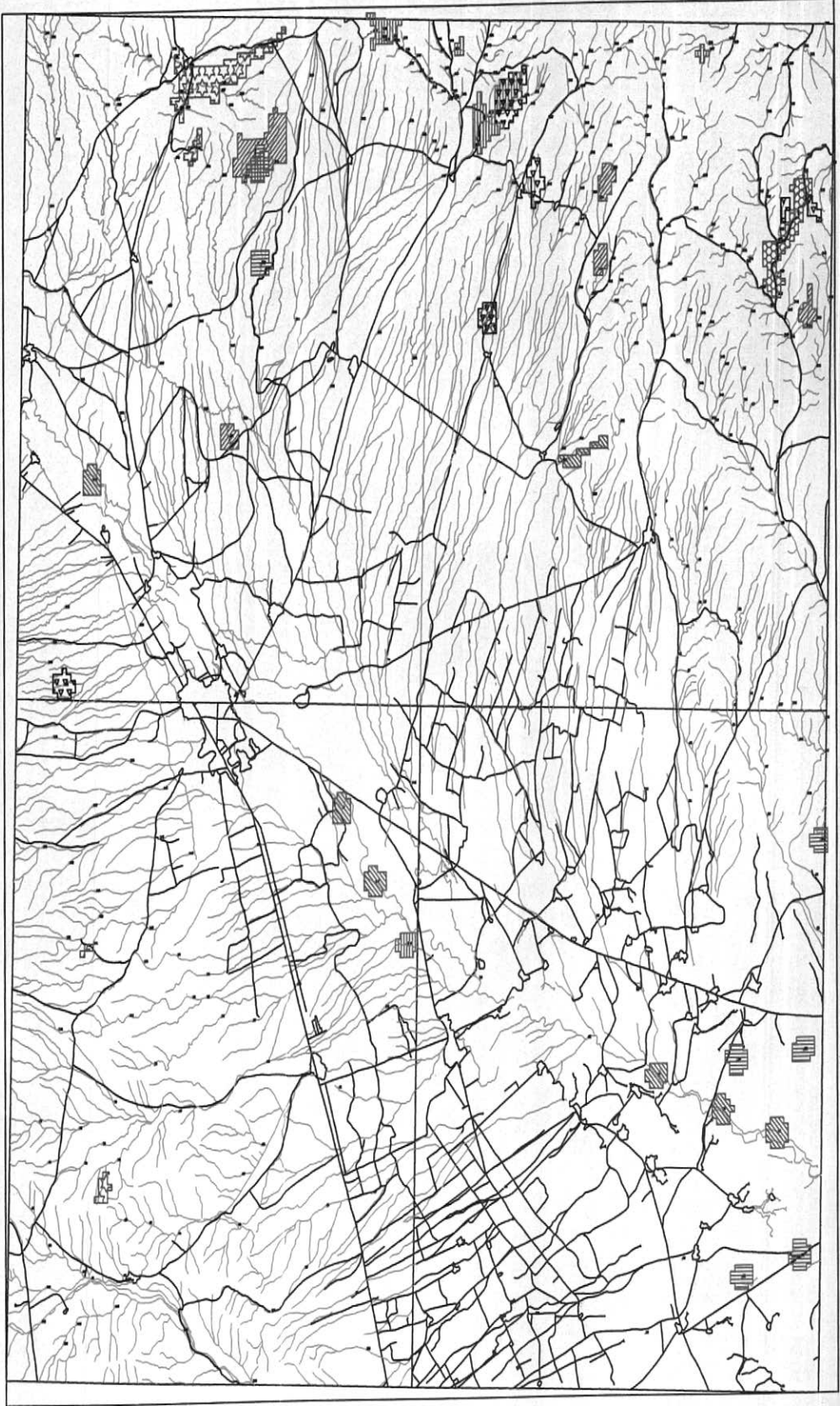
(مطابق بند ۸-۳ شرح خدمات)

براي رسم اين نقشه (۱) روي مقادير شاخص غني شدگي آناليز فاكثوري انطباقي (Q,R) (مد ۵) فاكثوري انجام گرفت. (۲) با مقادير بدست آمده از اين آناليز (امتيازات فاكثوري)، تشكيل يك ماتريس داده و روي آنها پس از آناليز ويژگي [۸] تخمين شبكه اي صورت گرفت (۳) مقادير ۱٪ و ۲/۵٪ بالا به عنوان نقاط اميدبخش مقدماتي انتخاب گرديد.


۵-۲- نقشه امتيازات فاكثوري PCA (شكل ۶-۷)


براي رسم اين نقشه ابتدا روي مقادير شاخص غني شدگي آناليز فاكثوري PCA انجام داده و ۷ فاكثور انتخاب گرديد. سپس روي داده هاي بدست آمده از اين آناليز تخمين شبكه اي صورت گرفت. مقادير

Torbat



LEGEND	
	> 50% F. Factor 1
	> 50% F. Factor 2
	> 50% F. Factor 3
	> 50% F. Factor 4
	> 50% F. Factor 5
	> 50% F. Factor 6
	> 50% F. Factor 7
	Road
	Populated Area
	Drainage
	Sample Location





Scale 1/100,000

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

Ministry of Industries and Mines	
.....	
Distribution Grid Map of Factor Analysis Based on Normalized Enrichment Indexes	
Kam Iran Consulting Engineers	
Scale=1:100,000	Date: May, 2003

Fig. 6-7

۱٪ و ۲/۵٪ بالا به عنوان نقاط اميدبخش مقدماتي انتخاب گرديد. جدول (۳-۶) نتايج آناليز فاکتوري PCA را نشان ميدهد. مدل ۷ فاکتوري بدست آمده از اين آناليز توانسته است ۷۱٪ تغيير پذيري را توجيه کند. در اين جدول ضريب مربوط به هر متغير که ميزان تأثيرگذاري آن متغير در هر فاکتور را نشان ميدهد، مشخص شده است. در هر فاکتور بعضي عناصر نقش بارزترى دارند. براي مثال در فاکتور يک عناصر Zn, Be, Mn, Ni, Co شاخص تر مي باشند. به همين ترتيب در فاکتور دو عناصر As, Sb, B, Bi, Cu در فاکتور سه عناصر Ni, Cr در فاکتور چهار عناصر Mo, Sr در فاکتور پنج عناصر Hg در فاکتور شش عنصر Au و در فاکتور هفت عنصر Ag شاخص مي باشند. در فاز کنترل آنومالي ها مناطق اميدبخش معرفي شده در نقشه بدست آمده از اين فاکتورها، کنترل صحرايي شده است.

۳-۵- نقشه شاخص غني شدگي (شکل ۶-۸)

براي رسم اين نقشه ها ابتدا مقادير شاخص غني شدگي مورد تخمين شبکه اي قرارگرفت، سپس مقادير نظير ۱٪ بالا به عنوان مناطق اميدبخش مقدماتي معرفي گرديد.

۴-۵- نقشه عکس حاصلضرب احتمال رخدادها در تعداد نمونه ها (1/PN) (شکل ۶-۹)

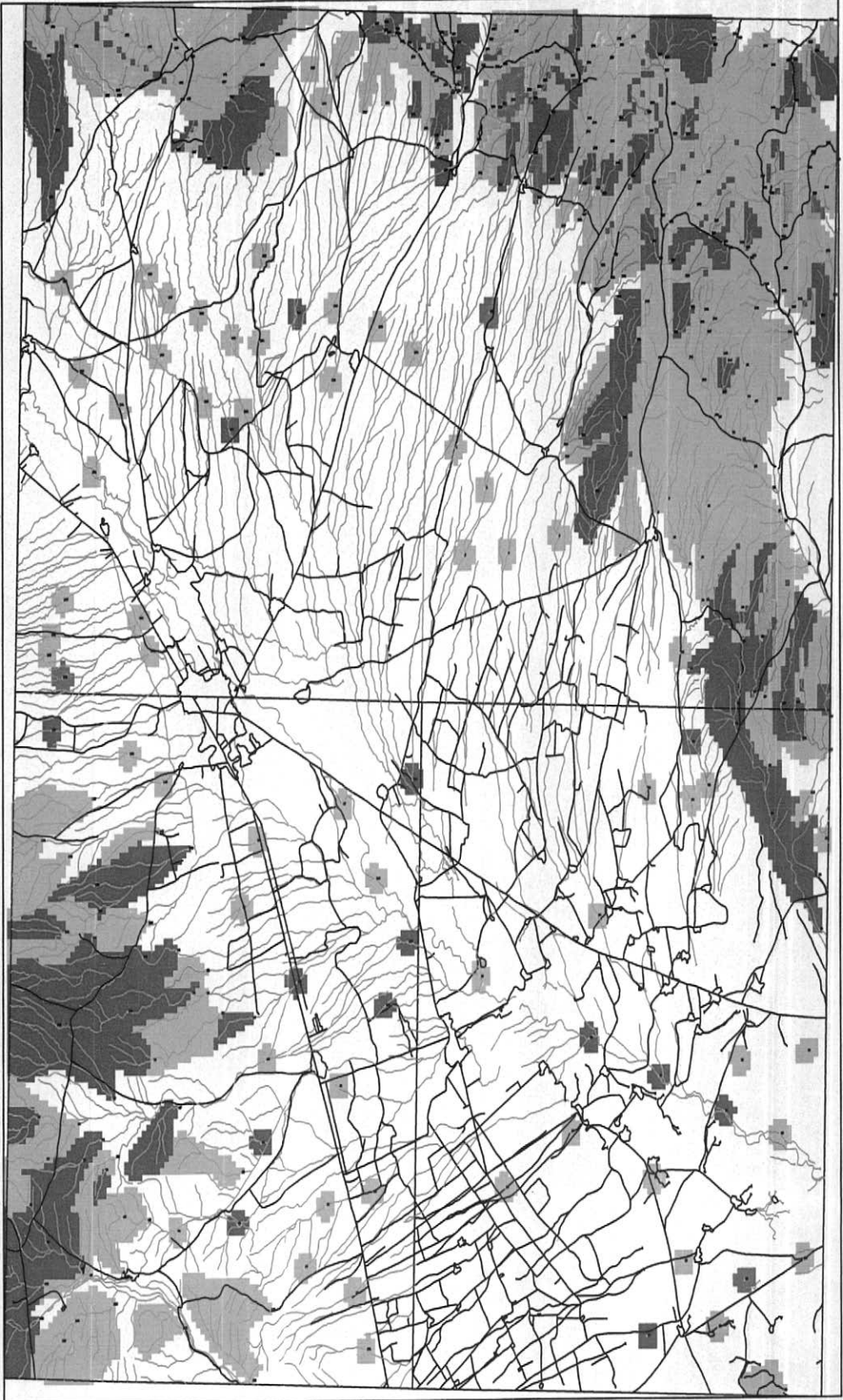
براي رسم اين نقشه الف: براي هر متغير، جامعه مربوط به آن نرمال استاندارد شد. ب: احتمال پيدايش هر مقدار در آن جامعه محاسبه و براساس آن مقادير 1/PN هر عنصر در هر نمونه بدست آمد. ج: براساس مقادير 1/PN و بوسيله تکنیک تخمين شبکه اي، نقشه مربوطه ترسيم گرديد. مقادير ۱٪ و ۲/۵٪ بالا به عنوان مناطق اميدبخش مقدماتي انتخاب گرديد.

در مجموع مناطق آنومالي اميدبخشي که توجيه کنترل در اين فاز را دارند مساحتي حدود ۴۸ كيلومتر مربع را ميپوشانند که مساحت هاي آنها به ترتيب در هريك از برگه هاي ۱:۵۰۰۰۰ قلعه گک، نيل آباد، تربت جام (۱) و تربت جام (۲) حدوداً برابر ۱۷، ۹، ۴ و ۱۸ كيلومتر مربع مي باشد.


جدول (۳-۶) : نتایج آنالیز فاکتوری


Variable	Component						
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5	Factor6	Factor7
Mn	0.88	0.03	0.03	0.09	-0.04	0.02	0.03
Ba	0.47	0.26	-0.39	0.2	-0.33	0.09	0
Be	0.72	0.25	-0.26	-0.13	0.02	-0.04	-0.1
Co	0.89	0.01	0.3	-0.02	0.01	0.04	-0.05
Cr	0.24	0.15	0.84	-0.08	-0.01	-0.03	0.05
Cu	0.14	0.53	0.51	0.31	-0.13	0.06	0.11
Ni	0.77	0.04	0.52	0.06	0.03	0.05	-0.03
Sr	-0.04	-0.14	-0.03	0.83	-0.01	-0.13	-0.11
Zn	0.88	0.04	0.09	0.01	0.13	-0.02	0.02
W	0.07	0.39	-0.12	-0.43	-0.44	0.11	-0.35
Mo	0.19	0.1	-0.07	0.59	-0.47	0.28	0.05
Pb	0.26	0.42	-0.35	0.11	0.31	-0.25	0.1
Ag	-0.05	0.06	0.03	-0.07	-0.05	0.05	0.91
B	-0.39	0.51	-0.02	0.17	0.31	-0.07	-0.18
Sn	0.03	0.17	-0.03	0.12	0	-0.76	-0.01
Hg	0.14	0.01	-0.07	-0.11	0.71	0.26	-0.07
Bi	0.2	0.65	0.19	-0.03	-0.01	-0.06	-0.11
As	0.01	0.75	-0.04	-0.03	-0.19	0.22	0.06
Sb	0.06	0.71	0.04	-0.21	0.05	-0.05	0.11
Au	0.06	0.26	-0.02	0.09	0.15	0.58	0.04

Torbat



LEGEND	
Min. <	< 50
50 <	< 54
54 <	< 57.5
57.5 <	< 59
59 <	< Max.
Road	
Population Area	
Drainage	
Sample Location	

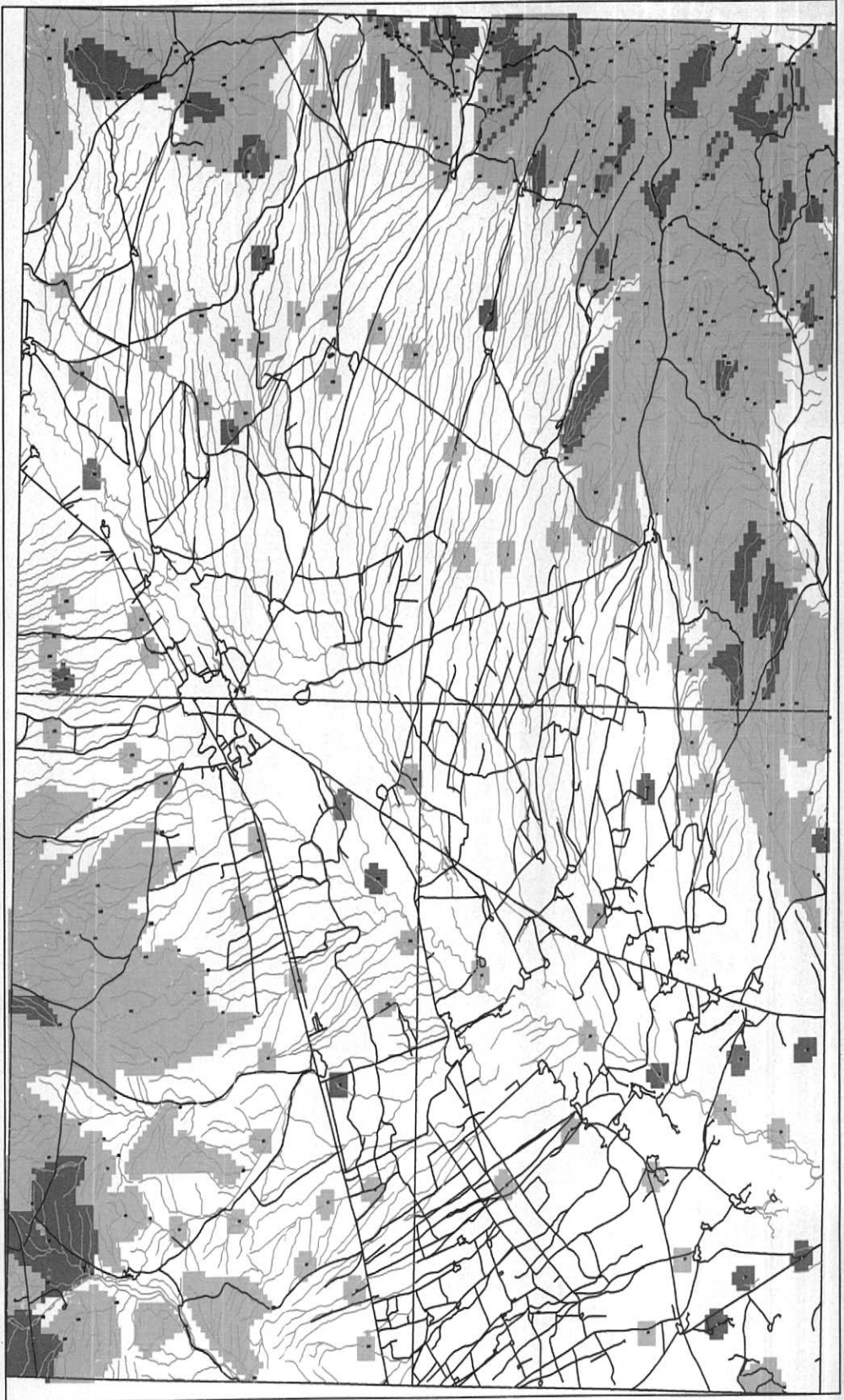

 Scale 1/100,000
 Coordinate System UTM (Hayford 1909)



Ministry of Industries and Mines	
....	
Distribution Grid Map of Characteristic Scores Based on Correspondence Analysis of EI	
Kan Iron Consulting Engineers	
Scale: 1:100,000	Date: May, 2003

Fig. 6-8

Torbat



LEGEND	
Mts. <	< 964
964 <	< 977.5
977.5 <	< 989
989 <	< Max.
Road	Drainage
Populated Area	Sample Location





Scale 1/100,000

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

Ministry of Industries and Mines	
....	
Distribution Grid Map of Probability of Occurrence of Total Enrichment Index (1/PN)	
Kim Iran Consulting Engineers	
Scale=1:100,000	Date: May, 2003

Fig. 6-9

فصل هفتم

فاز کنترل آنومالی های ژئوشیمیایی

فصل هفتم

فاز کنترل آنوماليهای ژئوشیمیایی

(موضوع بند ۹ شرح خدمات)

۱- مقدمه

همان طوری که در فصل اول ذکر گردید در بررسی های اکتشافی در مقیاس ناحیه ای که به منظور کشف هاله های ثانوی کانسارهای احتمالی انجام می پذیرد، معمولاً ابتدا منطقه وسیعی تحت پوشش اکتشاف ژئوشیمیایی قرار می گیرد. این عملیات منجر به کشف آنومالیهای ظاهری موجود در محیطهای ثانوی (رسوبات آبراهه ای) می گردد. از آنجا که در روشهای ژئوشیمیایی هر عنصر مستقیماً مورد اندازه گیری قرار می گیرد، توجهی به فاز پیدایش آن نمی شود از این رو هاله های ثانوی کشف شده نمی توانند همیشه معرف کانی سازی باشند. بنابراین برای تمییز آنومالی های واقعی که در ارتباط با پدیده های کانی سازی بوده و دارای مؤلفه اپی ژنتیک قابل ملاحظه ای می باشند از مؤلفه های دیگر که معمولاً در ارتباط با پدیده های سنگ زایی هستند (مؤلفه سنژنتیک) باید به کنترل آنها پرداخت. روش کار شامل بررسی مناطق دگرسان شده، زونهای مینرالیزه احتمالی، سیستم های پلمینگ و بالاخره مطالعه نمونه های کانی سنگین در محدوده آنومالی های مقدماتی است. در بین روشهای مختلف فوق مطالعات کانی سنگین به عنوان روشی که در آن فاز پیدایش یک عنصر مورد مطالعه قرار می گیرد، می تواند مفید واقع شود. بدیهی است پیدایش یک عنصر در فازهای مختلف ارزش اکتشافی متفاوتی دارد و برای پی بردن به ارزشهای اکتشافی متفاوت پیدایش یک عنصر، نیاز به تمییز فاز پیدایش آن است. با توجه به نتایجی که از آنالیز کانیهای سنگین بدست می آید، می توان هاله های ثانوی را به دو نوع تقسیم نمود که عبارتند از: هاله های ثانوی مرتبط با کانی سازی و هاله های ثانوی مرتبط با پدیده های سنگ زایی. در مورد هاله های ثانوی مرتبط با کانی سازی، کانیهای مستقل یک عنصر معمولاً در جزء سنگین (به صورت فاز مستقل) یافت می شود، ولی در مورد هاله های ثانوی مرتبط با پدیده های سنگ زایی، پیدایش

يك عنصر معمولاً به صورت تركيب محلول جامد در ساختمان شبکه همراه با عناصر ديگر است. البته اين حالت ممكن است استثناء نيز داشته باشد. بديهي است تحرك يك ذره كاني سنگين نسبت به تحرك يك يون بسيار كمتر است. لذا هاله‌هاي ژئوشيميايي ثانوي مي‌توانند به مراتب بزرگتر از هاله كاني سنگين مربوط به همان عنصر باشند. بدین لحاظ برداشت نمونه‌هاي كاني سنگين در محدوده هاله‌هاي ژئوشيميايي، مي‌تواند مفيد واقع شود. در اين پروژه برداشت نمونه‌هاي كاني سنگين به عنوان روشي براي كنترل آنومالي‌ها و جدا كردن انواع مرتبط با كاني‌سازي از ساير انواع، صورت پذيرفته است. از آنجا كه برداشت نمونه‌هاي كاني سنگين فقط محدود به مناطق آنومالي‌هاي مقدماتي است، لذا با سقف ۱۰۰ نمونه كاني سنگين در يك برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ با مساحتي حدود ۲۵۰۰ كيلومتر مربع، روش كاني سنگين به عنوان يك روش مستقل به حساب نمي‌آيد.

۲- ردیاب های كاني سنگين

ارزش مشاهدات مربوط به كاني‌هاي سنگين، بدان جهت كه اين كانيها جزء كانيهاي فرعي سازنده سنگ هستند و ممكن است در مناطق غيركاني‌سازي نيز يافت شوند، به اندازه عناصر ردیاب نمي‌باشد ولي مي‌توانند به عنوان معرفي براي حضور محيط و سنگ مناسب كه احتمال وقوع كاني‌سازي در آن هست به كار روند در زير به عنوان مثال چند مورد ذكر مي‌شود:

۲-۱- طلا: حضور طلا در بخش تغليظ يافته كاني سنگين مي‌تواند دلالت بر وجود مناطق اميدبخش باشد، ولي نبود آن به علت خطاي زياد وابسته به نمونه‌برداري و آناليز اين روش ممكن است نتيجه عكس نداشته باشد.

۲-۲- شئليت: بالا بودن احتمال پيدايش ذخاير طلا در كمربندهاي سبز امري شناخته شده است. يكي از روشهاي اكتشافي در اين گونه مناطق تمرکز عمليات اكتشافي روي كاني ردیاب شئليت مي‌باشد. همراهي قابل ملاحظه طلا و شئليت در كمربندهاي سنگ سبز در نقاط مختلف دنيا گزارش شده است. البته همراهي طلا با تورمالين قوي تر از همراهي آن با شئليت است.

۲-۳- مگنتیت: در رخساره شیبست سبز که در دگرگونی قهقرایی پوسته اقیانوسی حاصل می‌شود زونهای برشی توسعه پیدا میکند که از نظر پتانسیل طلا با اهمیت هستند. کانه مگنتیت آنها در کنستانتره کانی سنگین برای آنالیز طلائی محلول در مگنتیت ردیاب خوبی است.

۳- بزرگی هاله‌های کانی سنگین

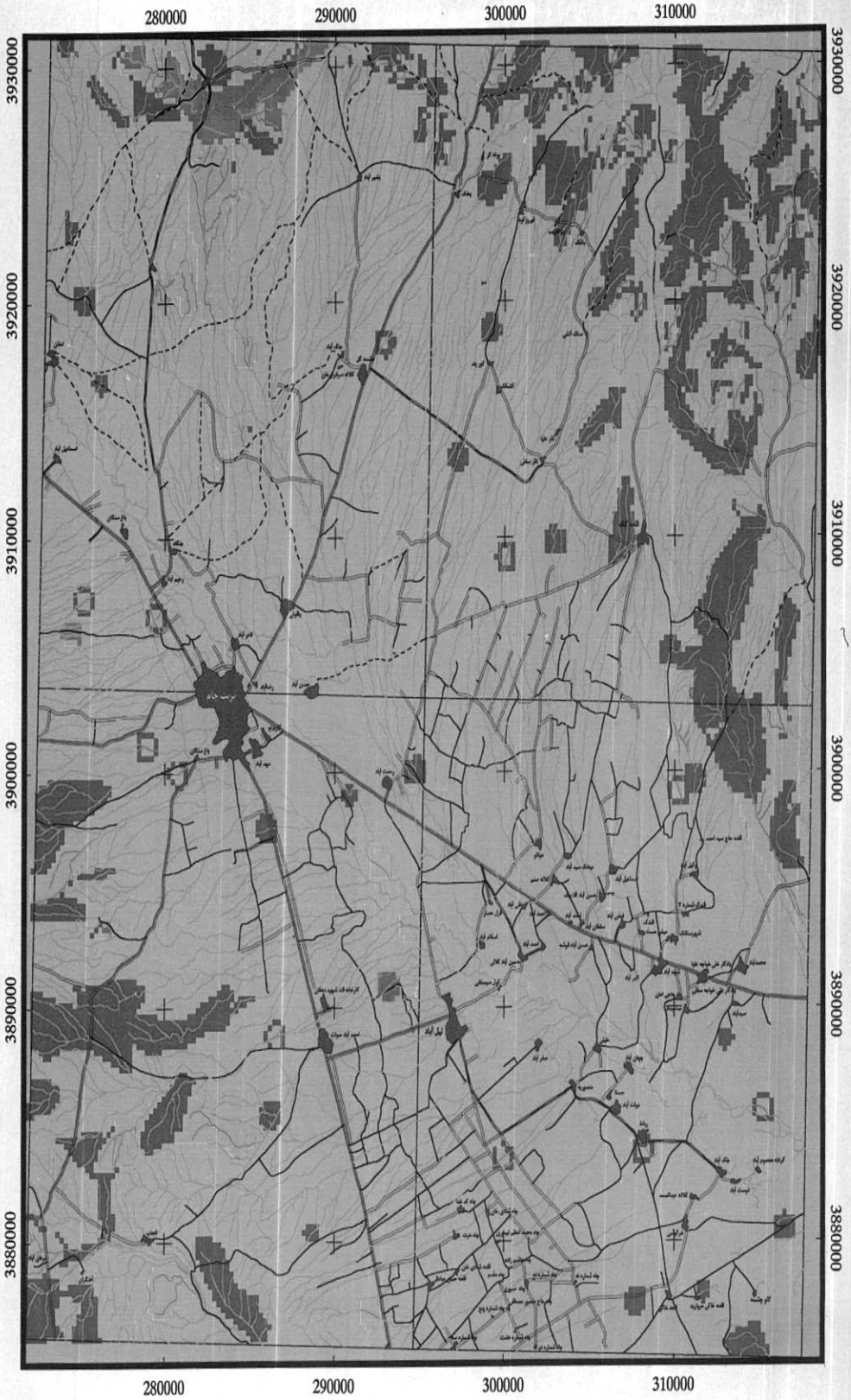
توسعه هاله‌های کانی سنگین (به طرف پائین دست ناحیه منشأ) تابع عوامل زیر است:

۱- ترکیب و بزرگی رخنمون در ناحیه منشأ. ۲- تغییرات شیمیایی که در ناحیه منشأ رخ می‌دهد: بعضی از کانیها در مقابل فرسایش شیمیایی مقاوم و بعضی نامقاوم‌اند. این امر در خردشدن 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 می‌شوند. تعدادی از این عوامل بستگی به شرایط آب و هوایی و ژئومورفولوژی محیط دارد. بدین جهت مسافتهای حمل و نقل گزارش شده برای کانه‌های مختلف متفاوت می‌باشد. برای مثال در مورد طلا و ولفرامیت هاله‌هایی به طول چند ده کیلومتر ثبت گردیده است. در مواردی که رخنمون کوچک و یا شیب توپوگرافی در آبراهه‌ها کم 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 نمونه‌های کانی سنگین از منبع احتمالی آن چندان دور نباشد. در برهه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ تربت جام انتخاب محل نمونه‌های کانی سنگین به نحوی صورت گرفته است که حتی الامکان اثر کانی‌سازی احتمالی موجود در منطقه در این نمونه‌ها منعکس گردند.

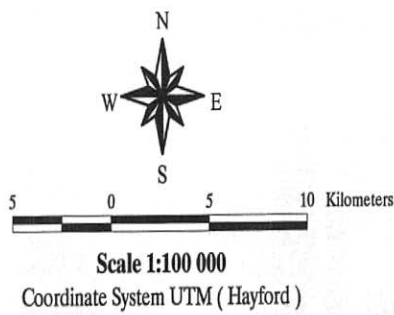
۴- شرح موقعیت محدوده آنومالی‌های مقدماتی (موضوع بخشی از بند ۵-۸ شرح خدمات)

در این قسمت به تشریح مناطق آنومالی عناصر مختلف (تک عنصری) به ترتیب حروف انگلیسی (از A

Torbat-e-Jam (8160)



L E G E N D		
Min <	█	< %50
%50 <	█	< %84
%84 <	█	< %97.5
%97.5 <	█	< %99
%99 <	█	< Max
	Drainage	
	Road	
	Populated Area	



Ministry Of Industries and Mines Geological Survey Of Iran	
Gride Distribution Map of Ag (ei)	
Consul co. : Kan Iran	
Scale 1:100 000	Date 2003

Fig. 7-1

Torbat-e-Jam (8160)



L E G E N D			
Min <	█	<	%50
%50 <	█	<	%84
%84 <	█	<	%97.5
%97.5 <	█	<	%99
%99 <	█	<	Max
	Drainage		Road
	Populated Area		

N
W E
S

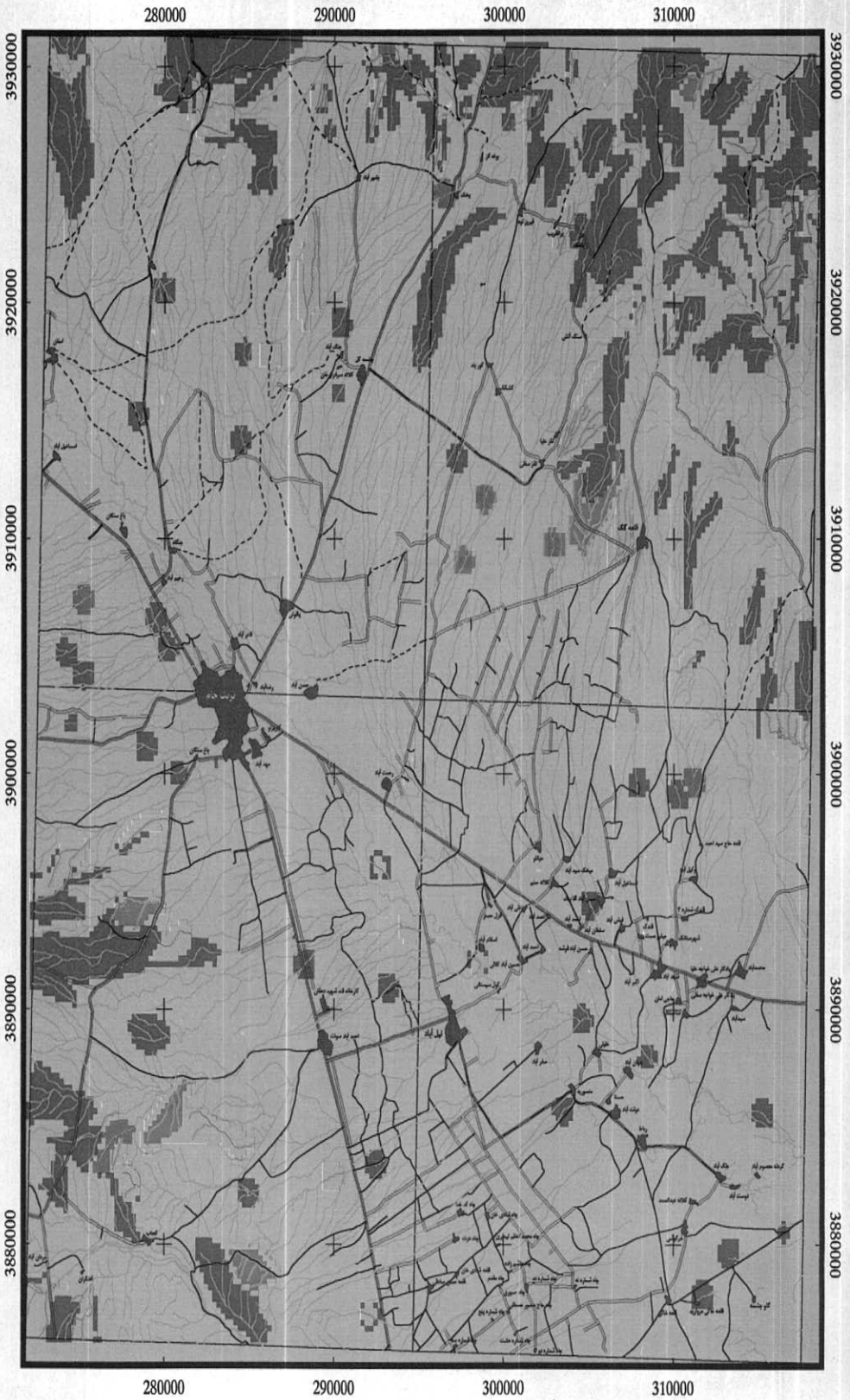
5 0 5 10 Kilometers

Scale 1:100 000
Coordinate System UTM (Hayford)

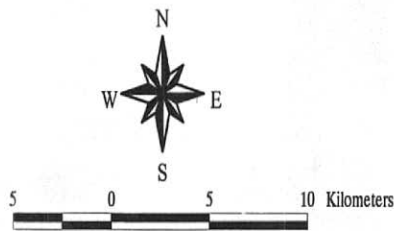
Ministry Of Industries and Mines Geological Survey Of Iran	
Gride Distribution Map of As (ei)	
Consul co. : Kan Iran	
Scale 1:100 000	Date 2003

Fig. 7-2

Torbat-e-Jam (8160)



L E G E N D	
Min <	< %50
%50 <	< %84
%84 <	< %97.5
%97.5 <	< %99
%99 <	< Max
	Drainage
	Road
	Populated Area

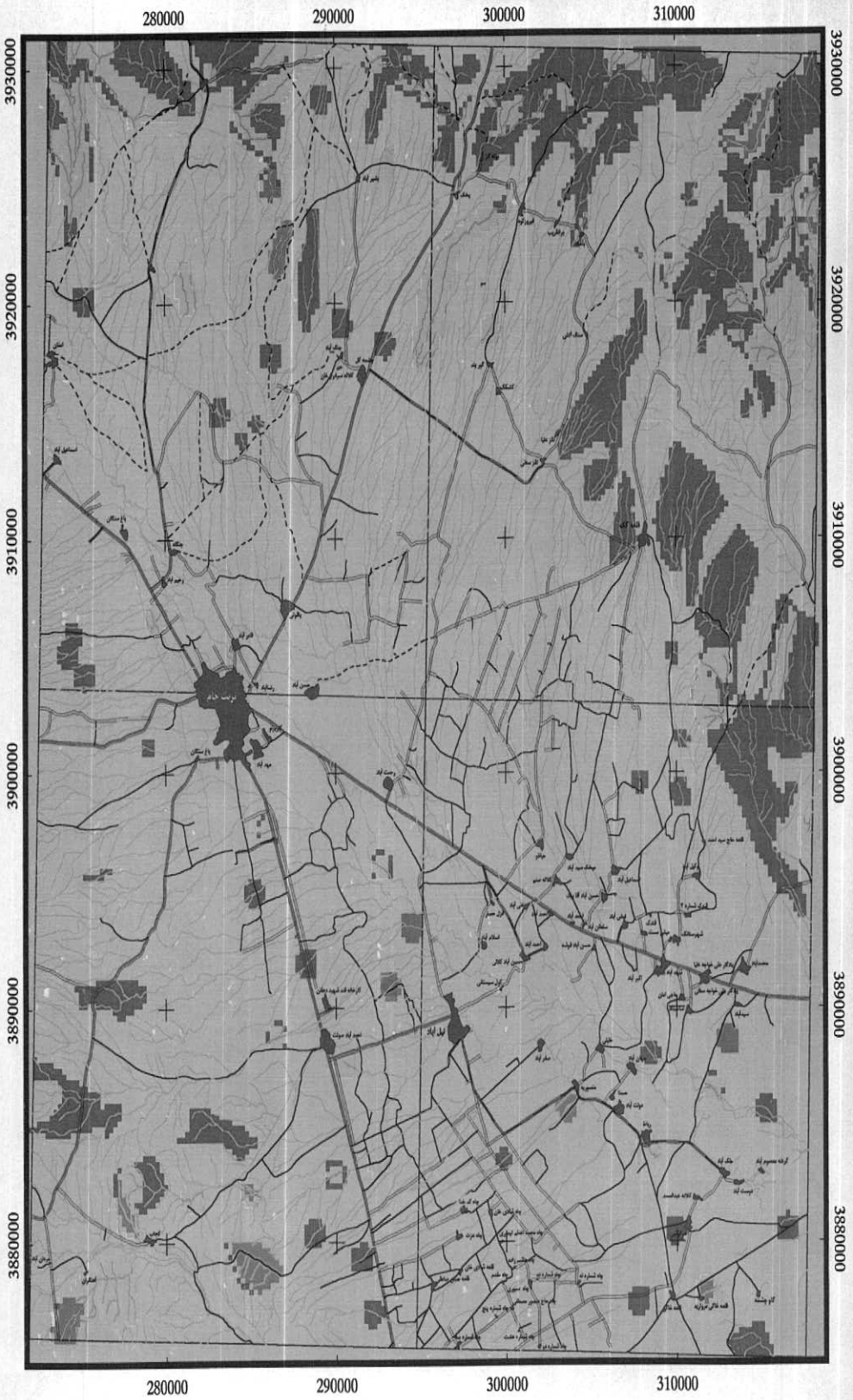


Scale 1:100 000
Coordinate System UTM (Hayford)

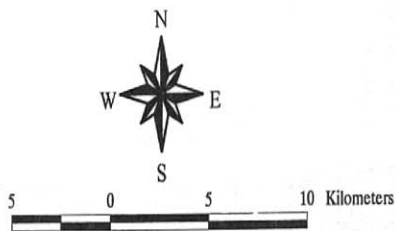
Ministry Of Industries and Mines Geological Survey Of Iran	
Gride Distribution Map of Au (ei)	
Consul co. : Kan Iran	
Scale 1:100 000	Date 2003

Fig. 7-3

Torbat-e-Jam (8160)



LEGEND	
Min < █ < %50	
%50 < █ < %84	
%84 < █ < %97.5	
%97.5 < █ < %99	
%99 < █ < Max	
Drainage	Road
	Populated Area

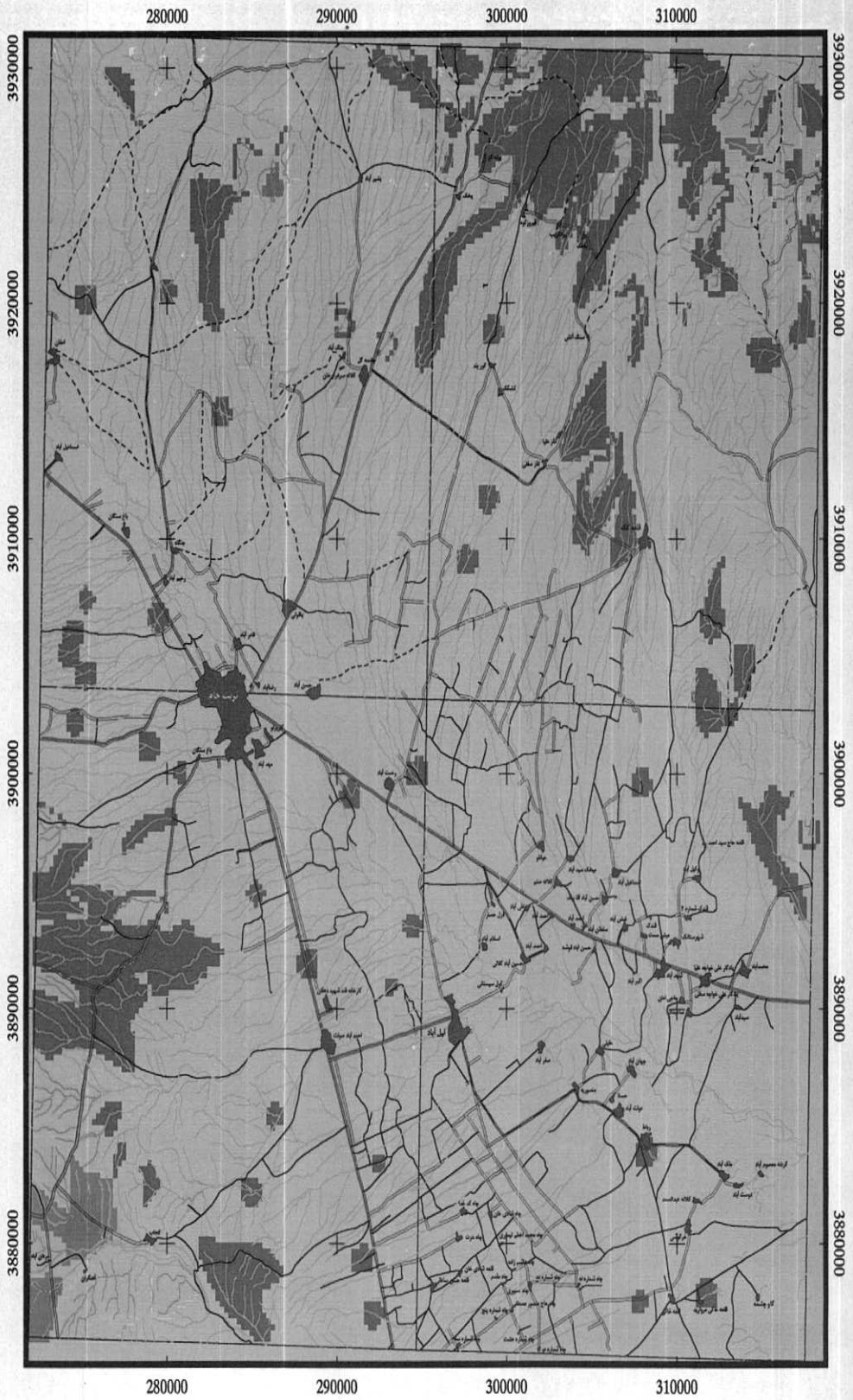


Scale 1:100 000
Coordinate System UTM (Hayford)

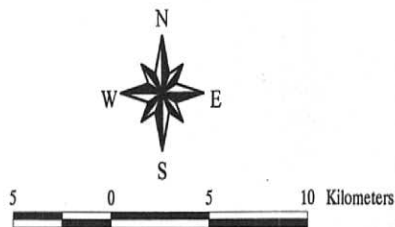
Ministry Of Industries and Mines Geological Survey Of Iran	
Gride Distribution Map of B (ei)	
Consul co. : Kan Iran	
Scale 1:100 000	Date 2003

Fig. 7-4

Torbat-e-Jam (8160)



L E G E N D	
Min <	< %50
%50 <	< %84
%84 <	< %97.5
%97.5 <	< %99
%99 <	< Max
	Drainage
	Road
	Populated Area



Scale 1:100 000
Coordinate System UTM (Hayford)

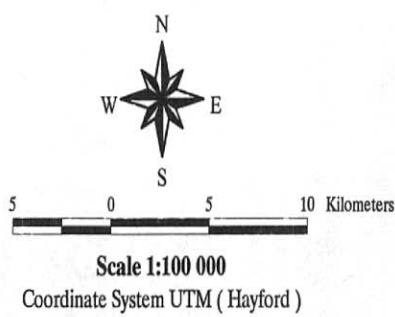
Ministry Of Industries and Mines Geological Survey Of Iran	
Grid Distribution Map of Ba (ei)	
Consul co. : Kan Iran	
Scale 1:100 000	Date 2003

Fig. 7-5

Torbat-e-Jam (8160)



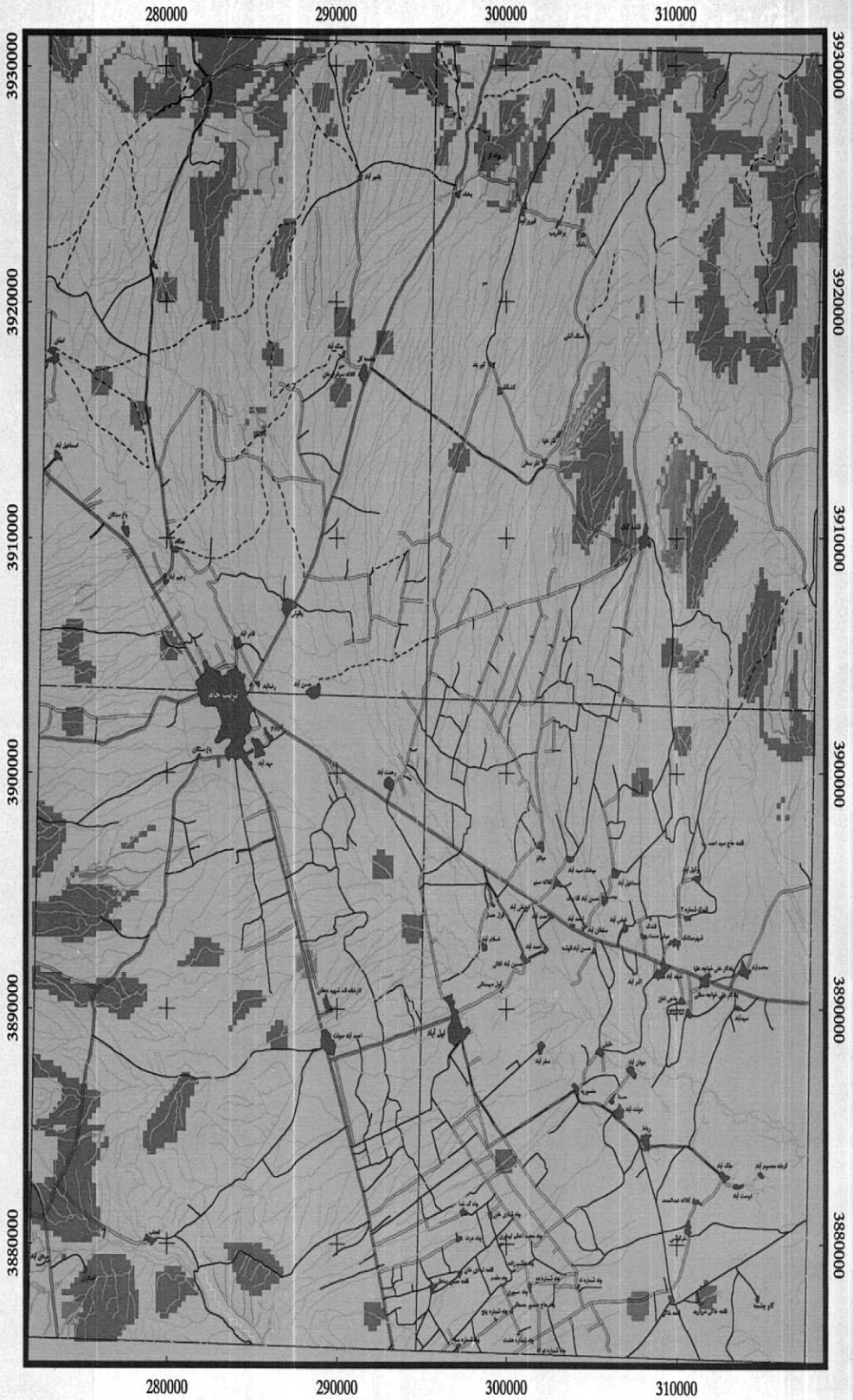
L E G E N D		
Min <	█	< %50
%50 <	█	< %84
%84 <	█	< %97.5
%97.5 <	█	< %99
%99 <	█	< Max
	Drainage	
	Road	
	Populated Area	



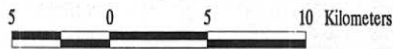
Ministry Of Industries and Mines Geological Survey Of Iran	
Grde Distribution Map of Be (ei)	
Consul co. : Kan Iran	
Scale 1:100 000	Date 2003

Fig. 7-6

Torbat-e-Jam (8160)



L E G E N D	
Min <	< %50
%50 <	< %84
%84 <	< %97.5
%97.5 <	< %99
%99 <	< Max
	Drainage
	Road
	Populated Area



Scale 1:100 000

Coordinate System UTM (Hayford)

Ministry Of Industries and Mines Geological Survey Of Iran	
Grde Distribution Map of Bi (ei)	
Consul co. : Kan Iran	
Scale 1:100 000	Date 2003

Fig. 7-7

Torbat-e-Jam (8160)



L E G E N D		
Min <	█	< %50
%50 <	█	< %84
%84 <	█	< %97.5
%97.5 <	█	< %99
%99 <	█	< Max
	Drainage	
	Road	
	Populated Area	

5 0 5 10 Kilometers

Scale 1:100 000

Coordinate System UTM (Hayford)

Ministry Of Industries and Mines Geological Survey Of Iran	
Gride Distribution Map of Co (ei)	
Consul co. : Kan Iran	
Scale 1:100 000	Date 2003

Fig. 7-8

Torbat-e-Jam (8160)



L E G E N D		
Min <	■	< %50
%50 <	■	< %84
%84 <	■	< %97.5
%97.5 <	■	< %99
%99 <	■	< Max
	Drainage	
	Road	
	Populated Area	

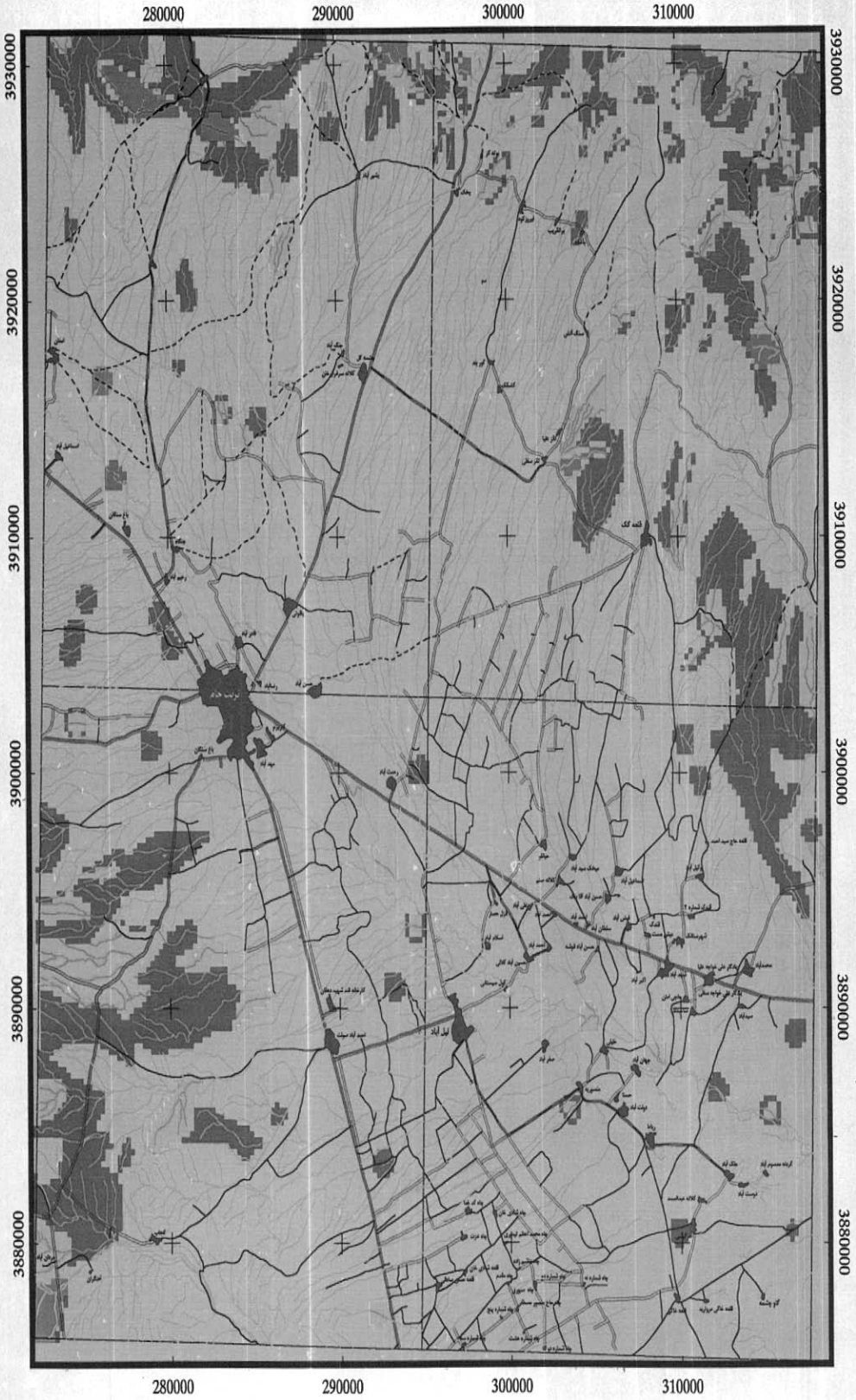
Scale 1:100 000

Coordinate System UTM (Hayford)

Ministry Of Industries and Mines Geological Survey Of Iran	
Grid Distribution Map of Cr (ei)	
Consul co. : Kan Iran	
Scale 1:100 000	Date 2003

Fig. 7-9

Torbat-e-Jam (8160)



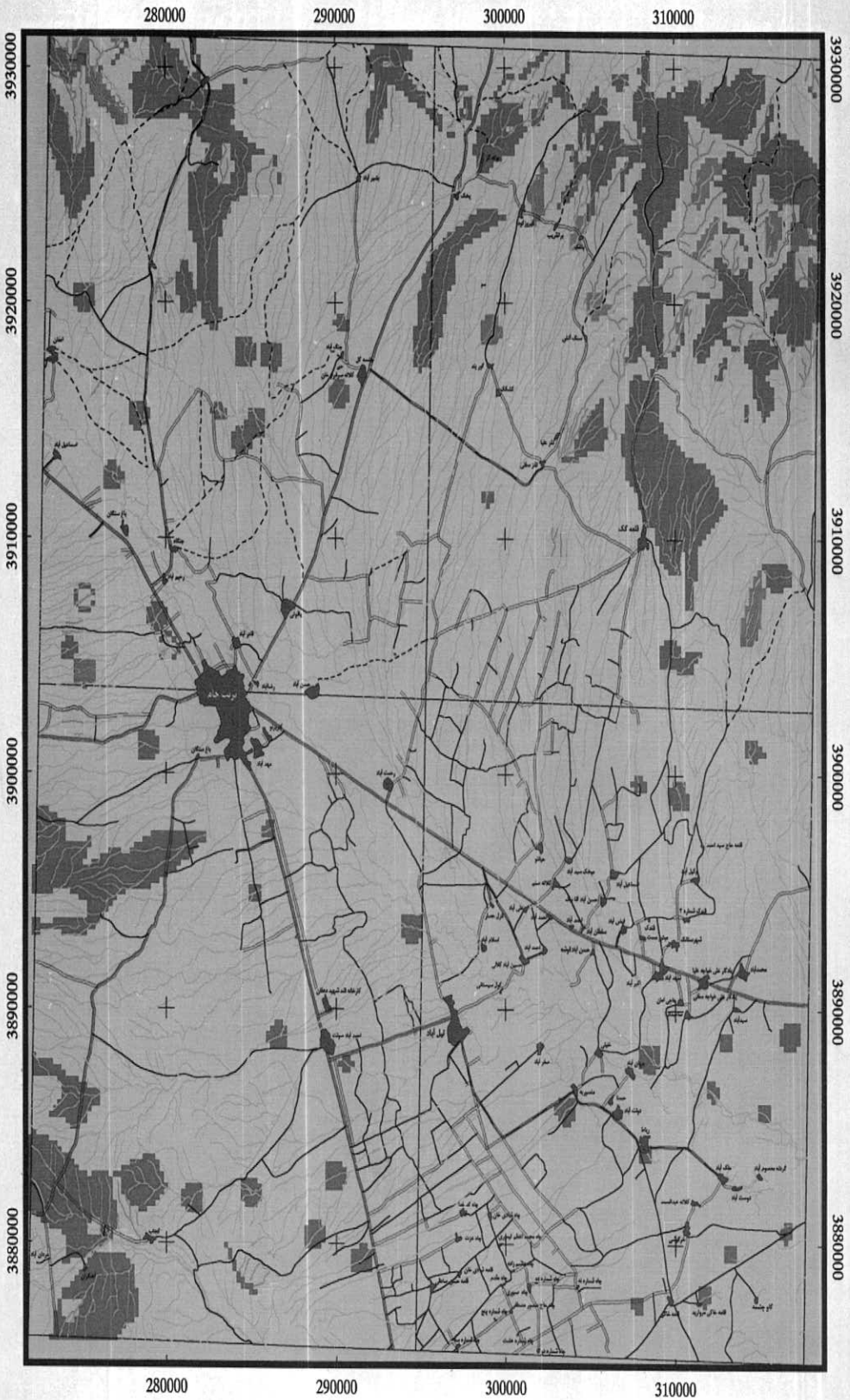
LEGEND	
Min <	< %50
%50 <	< %84
%84 <	< %97.5
%97.5 <	< %99
%99 <	< Max
	Drainage
	Road
	Populated Area

Scale 1:100 000
 Coordinate System UTM (Hayford)

Ministry Of Industries and Mines Geological Survey Of Iran	
Grid Distribution Map of Cu (ei)	
Consul co. : Kan Iran	
Scale 1:100 000	Date 2003

Fig. 7-10

Torbat-e-Jam (8160)



L E G E N D	
Min <	< %50
%50 <	< %84
%84 <	< %97.5
%97.5 <	< %99
%99 <	< Max
	Drainage
	Road
	Populated Area

N
W E
S

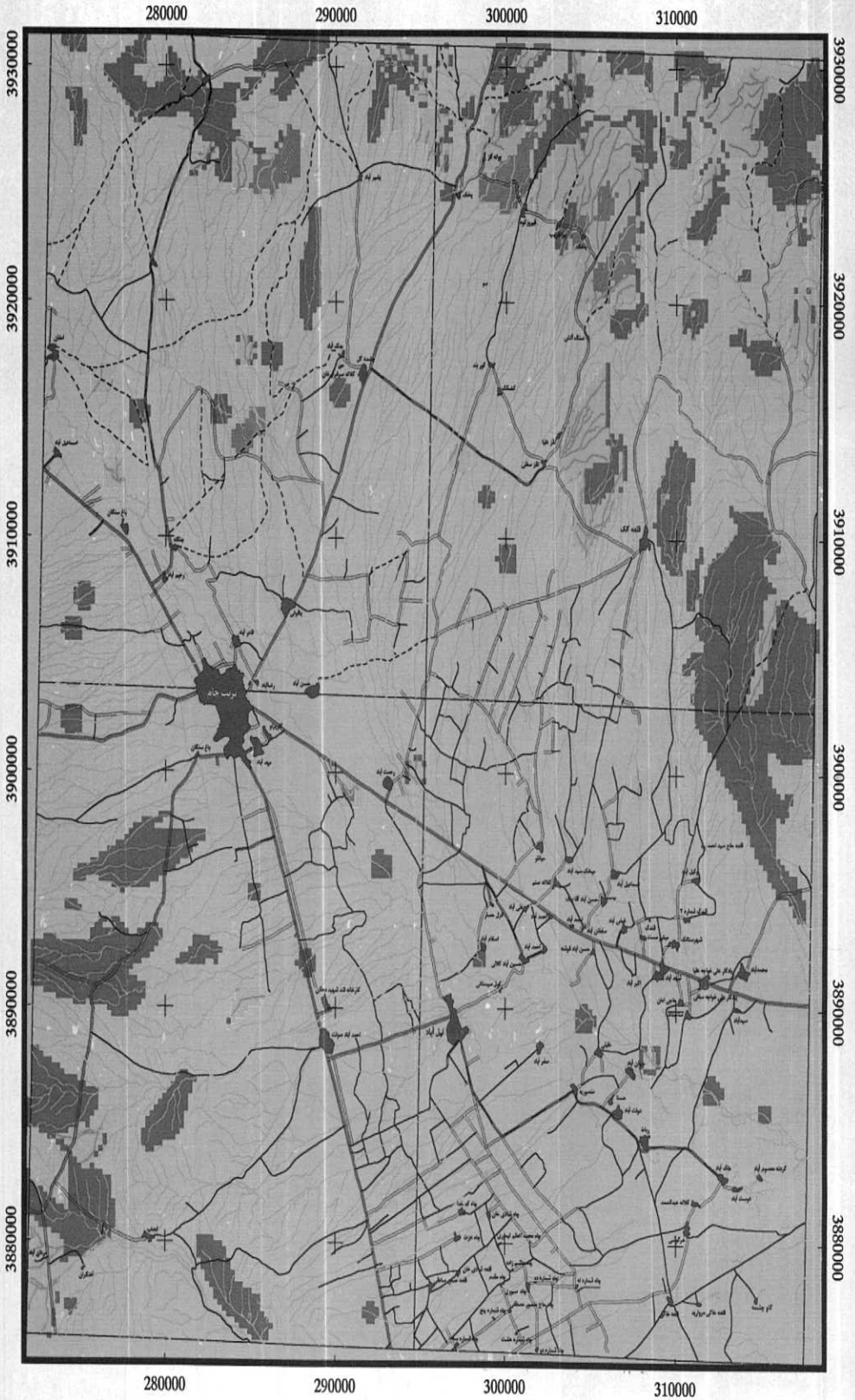
5 0 5 10 Kilometers

Scale 1:100 000
Coordinate System UTM (Hayford)

Ministry Of Industries and Mines Geological Survey Of Iran	
Grid Distribution Map of Hg (ei)	
Consul co. : Kan Iran	
Scale 1:100 000	Date 2003

Fig. 7-11

Torbat-e-Jam (8160)



L E G E N D	
Min < [Dark Gray Box] < %50	
%50 < [Medium-Dark Gray Box] < %84	
%84 < [Medium Gray Box] < %97.5	
%97.5 < [Light Gray Box] < %99	
%99 < [Darkest Gray Box] < Max	
Drainage	Road
	Populated Area

N
W E
S

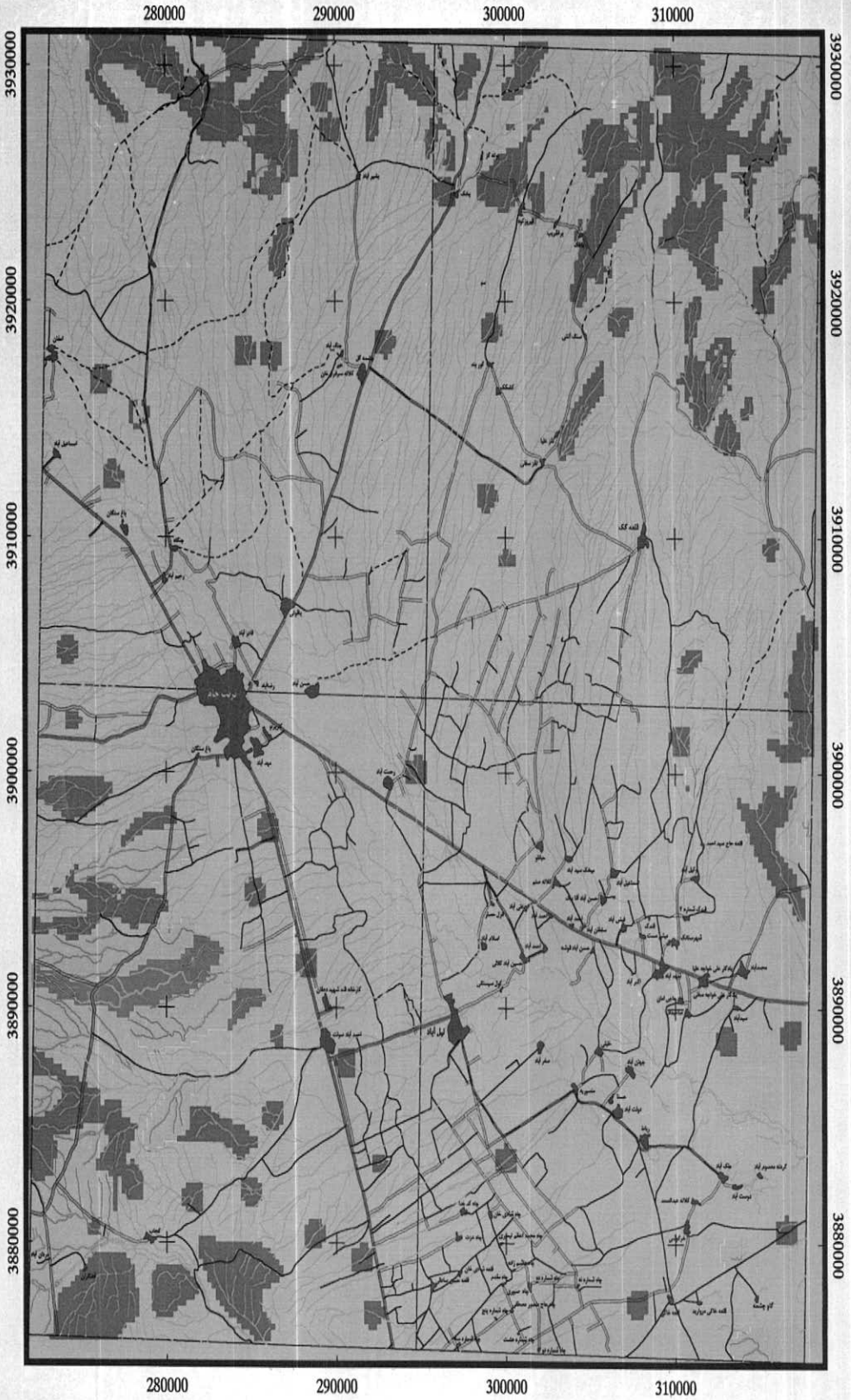
5 0 5 10 Kilometers

Scale 1:100 000
Coordinate System UTM (Hayford)

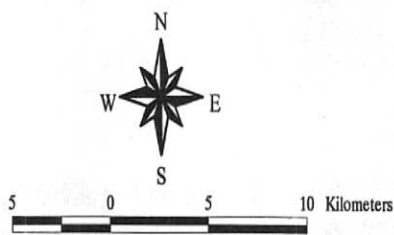
Ministry Of Industries and Mines Geological Survey Of Iran	
Gride Distribution Map of Mn (ei)	
Consul co. : Kan Iran	
Scale 1:100 000	Date 2003

Fig. 7-12

Torbat-e-Jam (8160)



L E G E N D	
Min <	< %50
%50 <	< %84
%84 <	< %97.5
%97.5 <	< %99
%99 <	< Max
	Drainage
	Road
	Populated Area

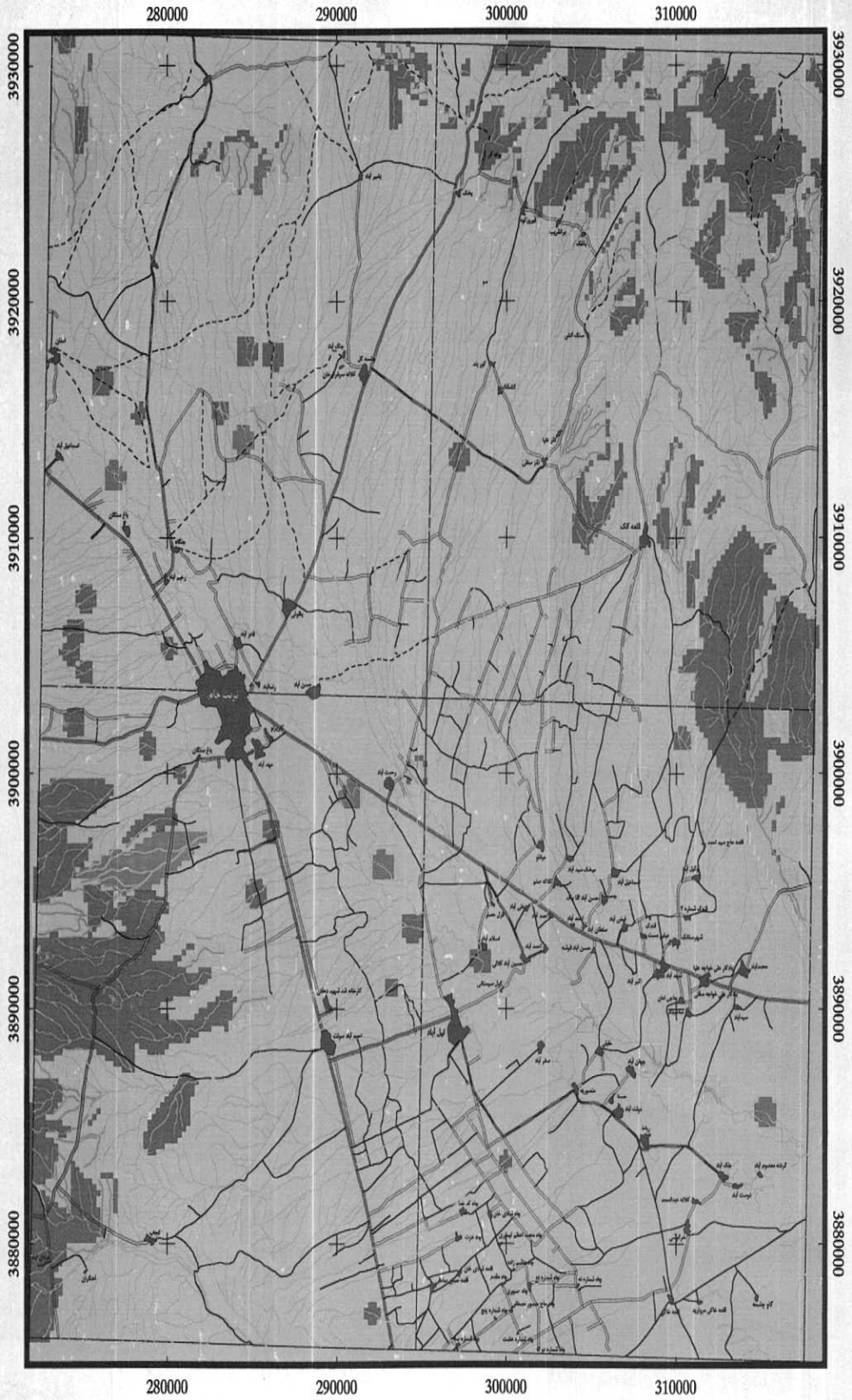


Scale 1:100 000
Coordinate System UTM (Hayford)

Ministry Of Industries and Mines Geological Survey Of Iran	
Grid Distribution Map of Mo (ei)	
Consul co. : Kan Iran	
Scale 1:100 000	Date 2003

Fig. 7-13

Torbat-e-Jam (8160)



LEGEND	
Min < [Dark Gray] < %50	
%50 < [Medium-Dark Gray] < %84	
%84 < [Medium Gray] < %97.5	
%97.5 < [Light Gray] < %99	
%99 < [Very Light Gray] < Max	
Drainage	Road
Populated Area	

N
W E
S

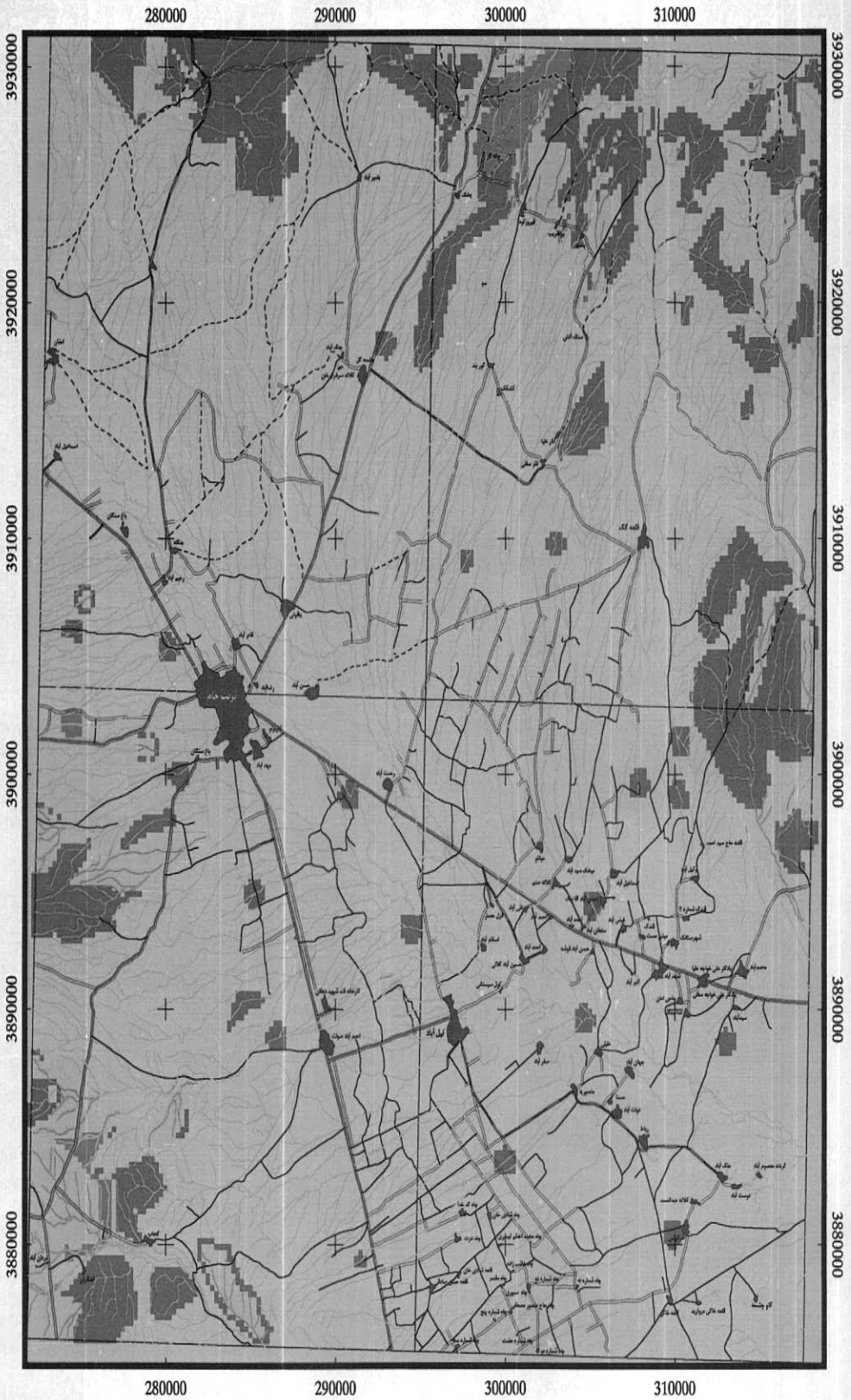
5 0 5 10 Kilometers

Scale 1:100 000
Coordinate System UTM (Hayford)

Ministry Of Industries and Mines Geological Survey Of Iran	
Gride Distribution Map of Ni (ei)	
Consul co. : Kan Iran	
Scale 1:100 000	Date 2003

Fig. 7-14

Torbat-e-Jam (8160)



LEGEND	
Min <	< %50
%50 <	< %84
%84 <	< %97.5
%97.5 <	< %99
%99 <	< Max
	Drainage
	Road
	Populated Area

N
W E
S

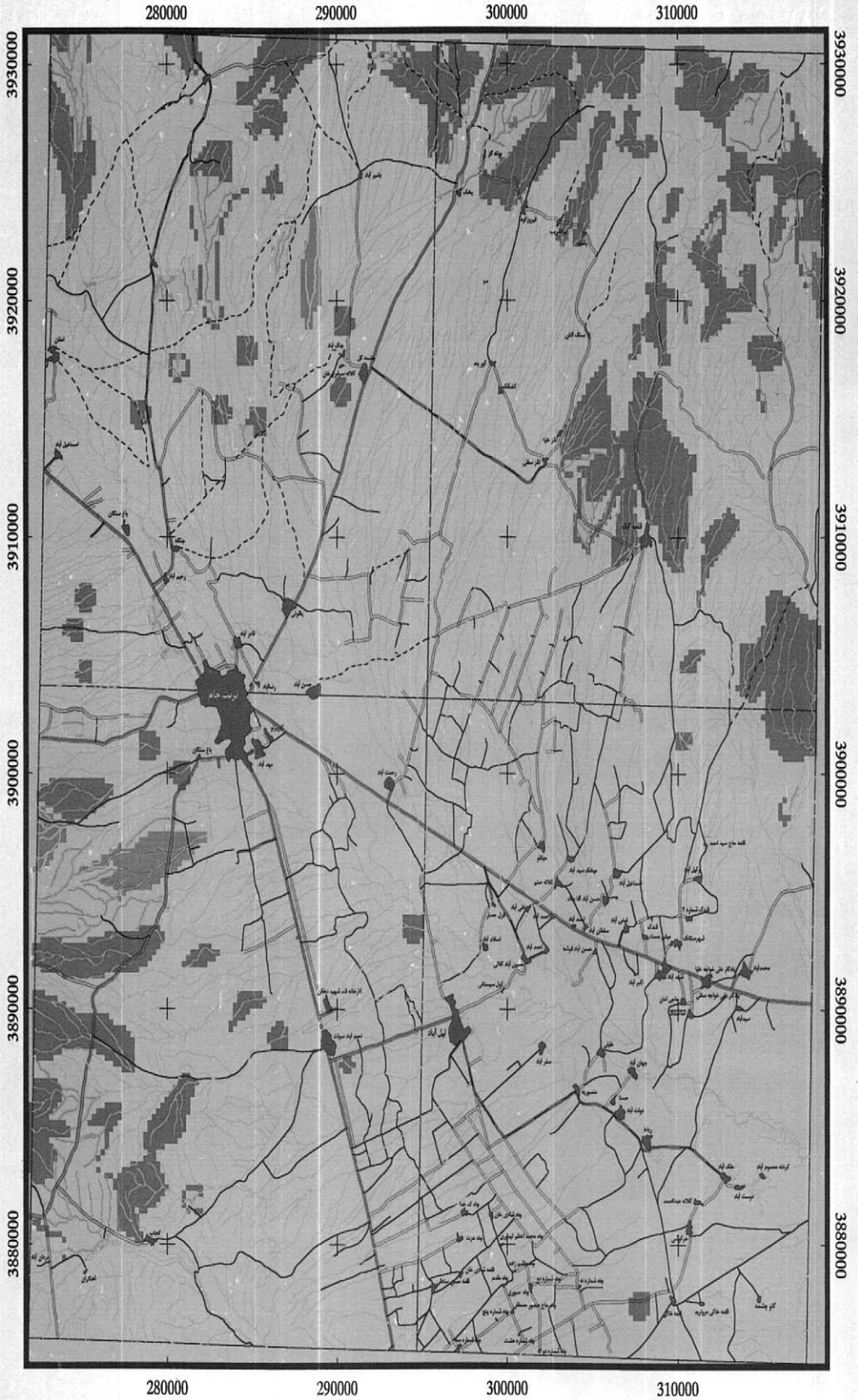
5 0 5 10 Kilometers

Scale 1:100 000
Coordinate System UTM (Hayford)

Ministry Of Industries and Mines Geological Survey Of Iran	
Gride Distribution Map of Pb (ei)	
Consul co. : Kan Iran	
Scale 1:100 000	Date 2003

Fig. 7-15

Torbat-e-Jam (8160)



LEGEND	
Min <	< %50
%50 <	< %84
%84 <	< %97.5
%97.5 <	< %99
%99 <	< Max
	Drainage
	Road
	Populated Area

N
W E
S

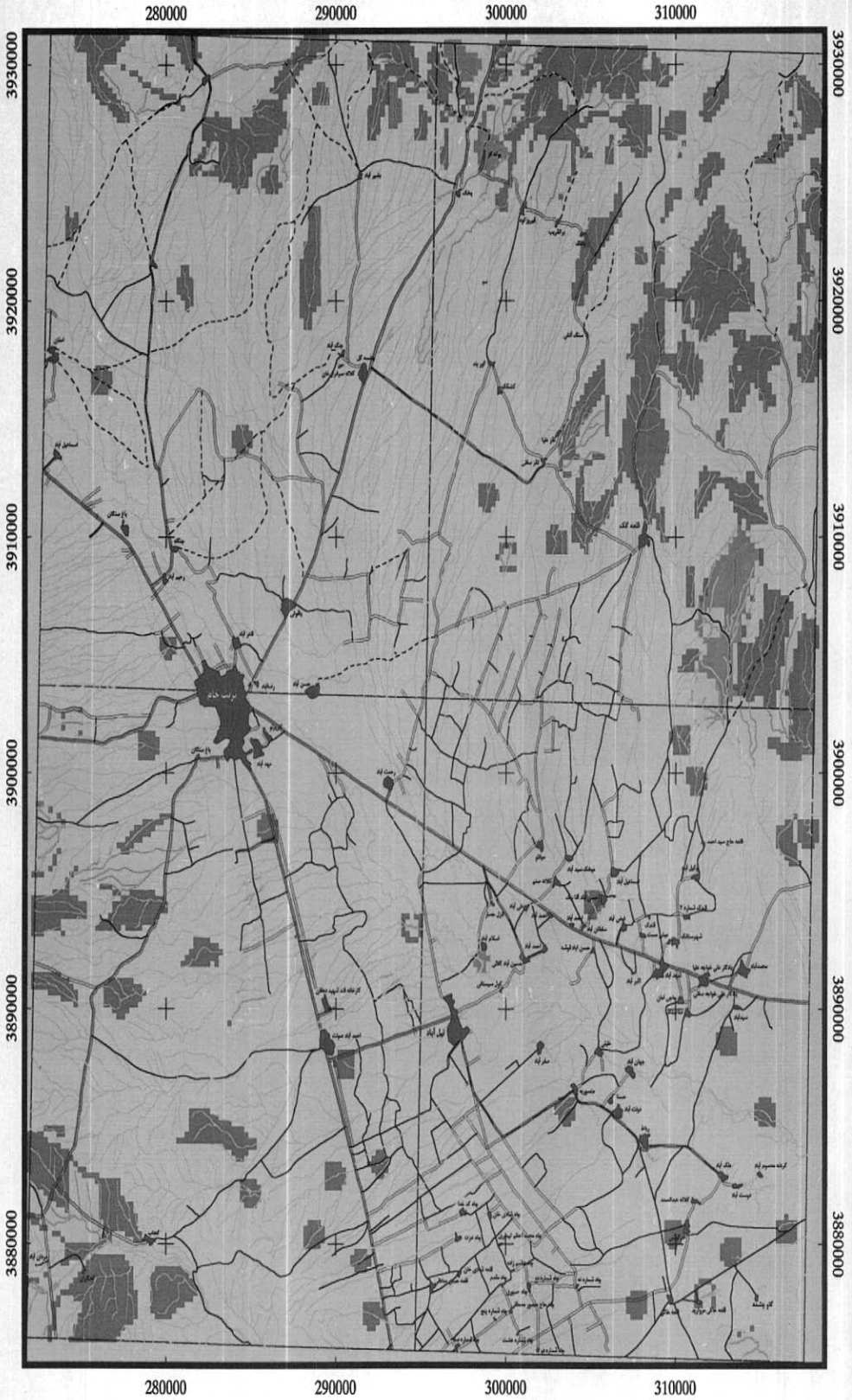
5 0 5 10 Kilometers

Scale 1:100 000
Coordinate System UTM (Hayford)

Ministry Of Industries and Mines Geological Survey Of Iran	
Gride Distribution Map of Sb (ei)	
Consul co. : Kan Iran	
Scale 1:100 000	Date 2003

Fig. 7-16

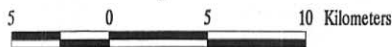
Torbat-e-Jam (8160)



LEGEND

- Min < < %50
- %50 < < %84
- %84 < < %97.5
- %97.5 < < %99
- %99 < < Max

- Drainage
- Road
- Populated Area



Scale 1:100 000

Coordinate System UTM (Hayford)

Ministry Of Industries and Mines
Geological Survey Of Iran

Grde Distribution Map of Sn (ei)

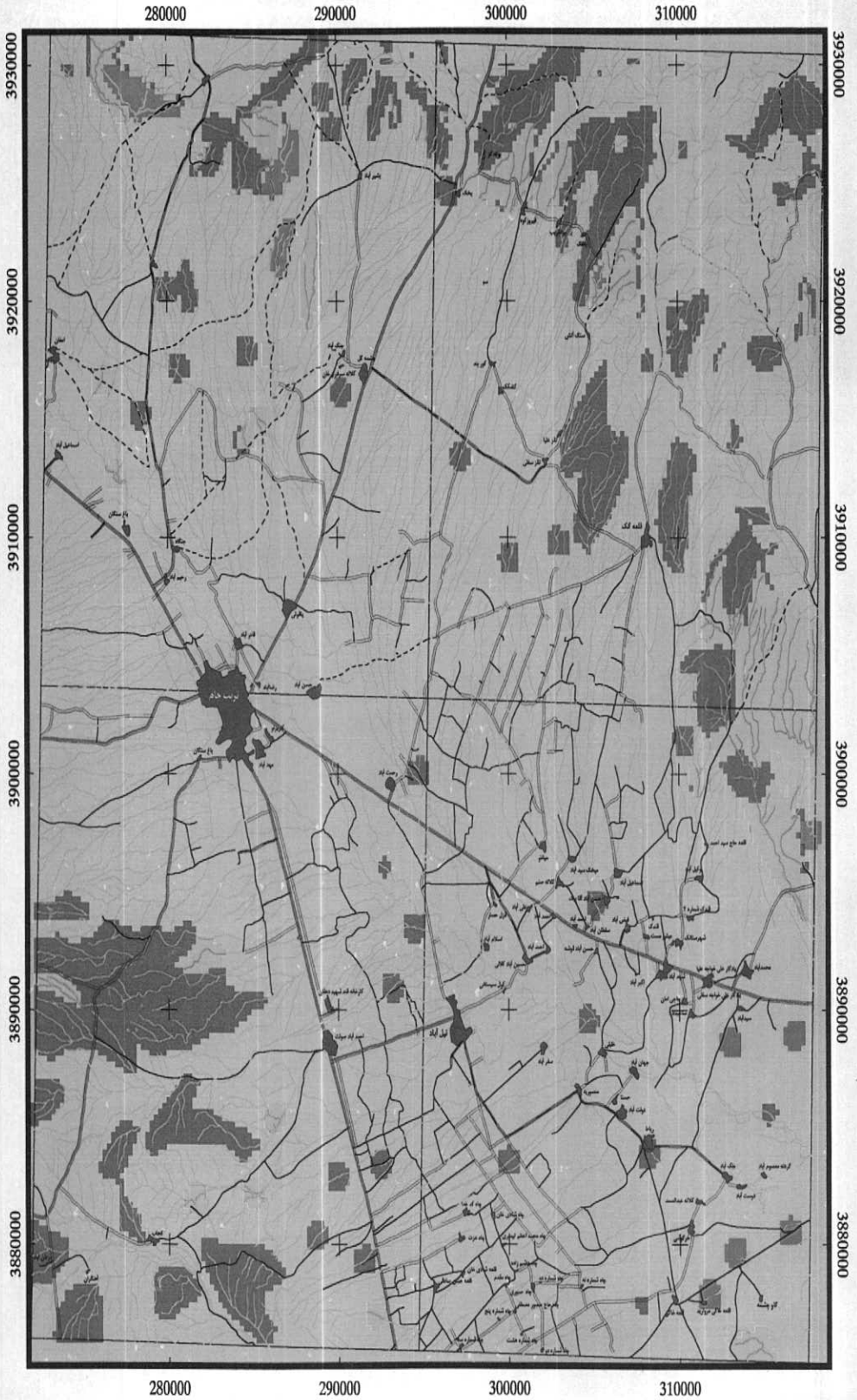
Consul co. : Kan Iran

Scale 1:100 000

Date 2003

Fig. 7-17

Torbat-e-Jam (8160)



L E G E N D	
Min <	< %50
%50 <	< %84
%84 <	< %97.5
%97.5 <	< %99
%99 <	< Max
	Drainage
	Road
	Populated Area

N
W E
S

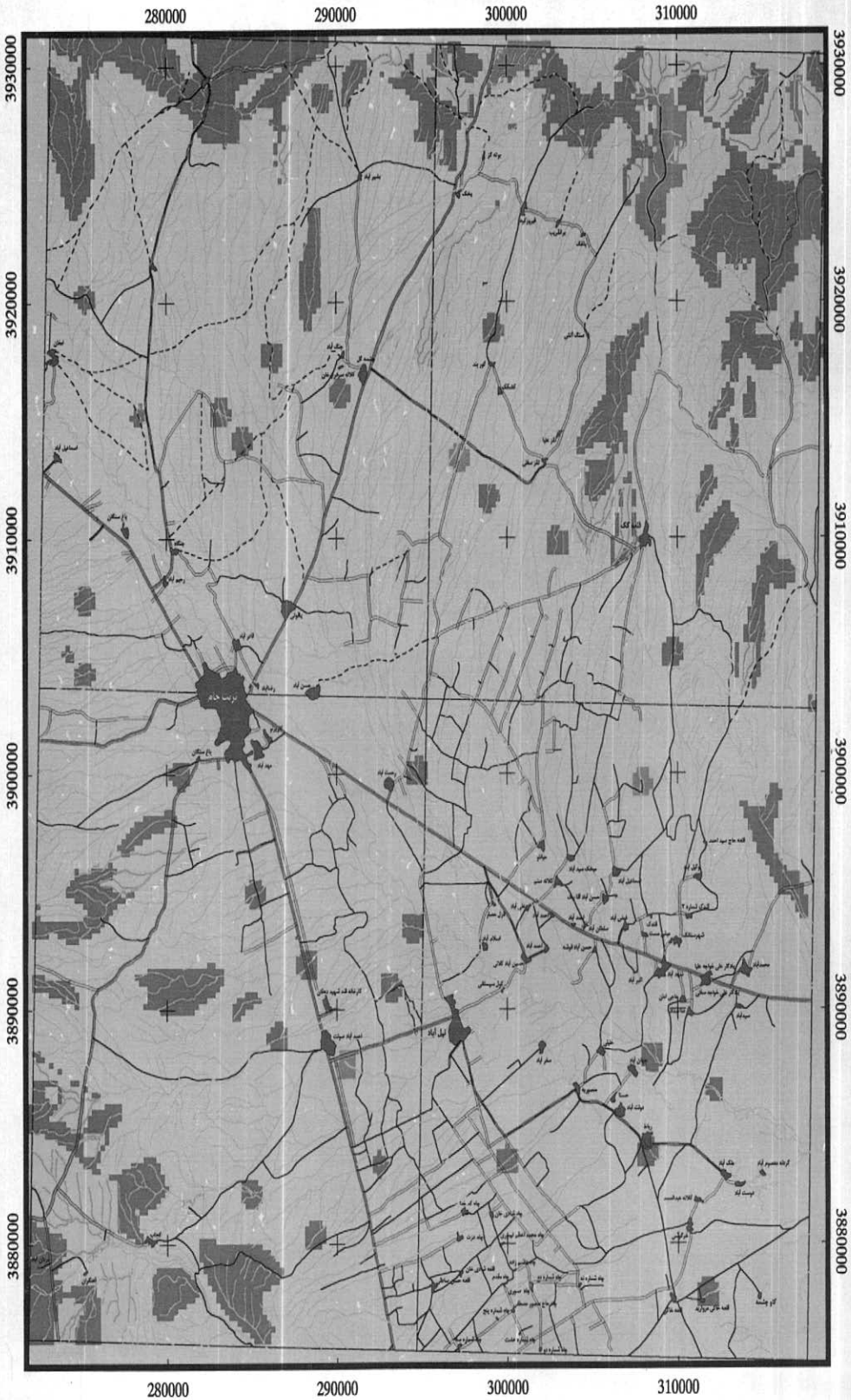
5 0 5 10 Kilometers

Scale 1:100 000
Coordinate System UTM (Hayford)

Ministry Of Industries and Mines Geological Survey Of Iran	
Gride Distribution Map of Sr (ei)	
Consul co. : Kan Iran	
Scale 1:100 000	Date 2003

Fig. 7-18

Torbat-e-Jam (8160)



LEGEND

- Min < < %50
- %50 < < %84
- %84 < < %97.5
- %97.5 < < %99
- %99 < < Max

- Drainage
- Road
- Populated Area



Scale 1:100 000

Coordinate System UTM (Hayford)

Ministry Of Industries and Mines
Geological Survey Of Iran

Gride Distribution Map of W (ei)

Consul co. : Kan Iran

Scale 1:100 000

Date 2003

Fig. 7-19

Torbat-e-Jam (8160)



LEGEND

- Min < < %50
- %50 < < %84
- %84 < < %97.5
- %97.5 < < %99
- %99 < < Max

- Drainage
- Road
- Populated Area



5 0 5 10 Kilometers

Scale 1:100 000

Coordinate System UTM (Hayford)

Ministry Of Industries and Mines
Geological Survey Of Iran

Gridded Distribution Map of Zn (ei)

Consul co. : Kan Iran

Scale 1:100 000

Date 2003

Fig. 7-20

مهندسين مشاور كان ايران

Z) و برداشت نمونه های فاز کنترل آنومالی به تفکیک برای هر برگه ۱:۵۰۰۰۰ می پردازیم. در این قسمت برای هر منطقه مساحت آنومالی های درجه یک عنصر مربوطه از نقشه تخمین ضریب غنی شدگی همان عنصر مشخص شده است. (اشکال ۷-۱ تا ۷-۲) همچنین هر محل با شماره ای مشخص شده است که با شماره ای که در مدل سازی استفاده شده است یکی می باشد.

آنومالی های نقره (Ag)

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۲

منطقه جنوب و شرق روستای تیمنک سفلی (آنومالی T4)

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۷ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، شیل زغالدار، مارن، آهک، داسیت، آندزیت بازالت، تراکی آندزیت و آبرفت می باشند. در این ناحیه یازده نمونه کانی سنگین به شماره های 134H، 139H، 138H، 142H، 143H، 001H، 140H، 132H، 141H، 137H و 133H و تعداد دو نمونه مینرالیزه به شماره های 144M2 و 137M برداشت شده است.

منطقه ۱۱ کیلومتری شرق تیمنک سفلی

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۰/۱ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل مارن گچ دار، آندزیت بازالت و تراکی آندزیت می باشد. از این ناحیه دو نمونه کانی سنگین با شماره های 185H و 183H برداشت شده است.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۱

منطقه ۴ کیلومتری شمال شرق احمدآبادصولت

مهندسين مشاور كان ايران

اين منطقه داراي مساحتي در حدود ۱/۲۵ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي باشد و از آبرفت برداشت شده است. از اين منطقه نمونه كاني سنگين و مينراليزه برداشت نشده است. همچنين عنصر B نيز در اين منطقه آنومال مي باشند كه بر اهميت آن مي افزايد.

آنومالي هاي آرسنيك (AS)

برگه ۱:۵۰۰۰۰ قله گك

منطقه ۵ كيلومتری شمال يخك

اين منطقه در حدود ۰/۲ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي باشد. سنگهاي بالادست اين منطقه شامل كنگلومرا و ماسه سنگ مي باشد. از اين منطقه يك نمونه كاني سنگين به شماره 165H برداشت شده است. در اين منطقه عنصر Sn نيز آنومال مي باشد كه بر اهميت آن افزوده است.

منطقه ۲ كيلومتری شمال شرق بونه گز (آنومالي T3)

اين منطقه داراي مساحتي در حدود ۰/۲ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي باشد. سنگهاي بالادست آن شامل گرانيت، گرانودیوريت، كوارتز ديوريت و هورنفلس پيروكسن دار است. از اين منطقه تعداد سه نمونه كاني سنگين به شماره هاي 224H، 220H و 221H و تعداد سه نمونه مينراليزه به شماره 224M1، 224M2 و 224M3 برداشت شده است. همچنين در اين منطقه عناصر Au، Bi، Pb، Sb نيز آنومال مي باشند كه بر اهميت اين منطقه افزوده اند.

منطقه ۶ كيلومتری شمال برا تقرب

اين منطقه داراي مساحتي حدود ۰/۹ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي باشد. سنگهاي بالادست آن

مهندسين مشاور كان ايران

شامل کنگلومرا و ماسه سنگ می باشند. از این منطقه دو نمونه مینرالیزه به شماره های 233M2 و 233M1 برداشت شده است.

منطقه ۸ کیلومتری شمال شرق باغک

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۱/۵ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا و ماسه سنگ می باشند. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین به شماره 537H برداشت شده است.

منطقه ۷/۵ کیلومتری شرق باغک

این منطقه ۰/۲۵ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، گرانیت، گرانودیوریت، کوارتز دیریت می باشد. از این منطقه هیچ نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ نیل آباد

منطقه ۱/۵ کیلومتری غرب قلعه خاکی

این منطقه مساحتی در حدود ۱/۵ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد و از آبرفت برداشت شده است. از این منطقه هیچ نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است. همچنین عنصر Bi نیز آنومال می باشد که براهمیت منطقه می افزاید.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۱

منطقه ۶/۵ کیلومتری شمال شرق احمدآبادصولت

مهندسين مشاور كان ايران

اين منطقه داراي مساحتي در حدود ۱/۵ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي باشد و از آبرفت برداشته شده است. از اين منطقه نمونه كاني سنگين و مينراليزه برداشت نشده است. همچنين در اين منطقه عنصر B نيز آنومال مي باشند كه بر اهميت آن افزوده است.

برگه ۱:۵۰۰۰۰:۱ تريت جام ۲

منطقه ۵ كيلومتری غرب بشیرآباد (آنومالی T5)

اين منطقه حدود يك كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي باشد. سنگهاي بالادست اين منطقه شامل مارن، آندزيت بازالت، تراكي آندزيت و توف مي باشد. از اين منطقه تعداد دو نمونه كاني سنگين به شماره هاي 265H و 264H برداشت شده است. همچنين در اين منطقه علاوه بر AS عناصر Ba، B، Mo و Sr نيز آنومال مي باشند كه بر اهميت آن مي افزايد.

منطقه ۵ كيلومتری شمال شرق بشیرآباد

اين منطقه داراي مساحتي در حدود ۱/۲ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي باشد. سنگهاي بالادست آن شامل كنگلومرا، ماسه سنگ، شيل، شيل زغالدار و مارن مي باشد. از اين منطقه تعداد پنج نمونه كاني سنگين به شماره هاي 187H، 185H، 186H، 183H و 182H و تعداد دو نمونه مينراليزه به شماره هاي 187M1 و 187M2 برداشت شده است. همچنين در اين منطقه عناصر Au، Bi و Cu نيز داراي آنومالي مي باشند كه بر اهميت منطقه افزوده است.

آنومالی های طلا (Au)

برگه ۱:۵۰۰۰۰:۱ قلعه گک

منطقه غرب يخک

این منطقه دارای مساحتی در حدود یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، مارن، گرانیت، گرانودیوریت، کوارتز دیوریت و آبرفت می باشد. از این منطقه کانی سنگین و نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

منطقه ۲ کیلومتری شمال شرق بوته گز (آنومالی T3)

منطقه فوق دارای مساحتی در حدود ۰/۲ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن گرانیت، گرانودیوریت، کوارتز دیوریت و هورنفلس می باشند. از این منطقه پنج نمونه کانی سنگین به شماره های 221H، 220H، 224H، 225H1، 225H2 و تعداد سه نمونه مینرالیزه به شماره های 224M1، 224M2 و 224M3 برداشت شده است. در این منطقه علاوه بر طلا عناصر As، Bi، Pb و Sb نیز آنومال می باشند که بر اهمیت منطقه افزوده است.

منطقه ۵ کیلومتری غرب قلعه گک

این منطقه دارای مساحتی حدوداً ۰/۶ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست این منطقه شامل مارن گچ دار و آبرفت می باشد. از این منطقه نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

منطقه ۳ کیلومتری جنوب غرب تقز سفلی

این منطقه در حدود ۰/۷۵ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک دارد. سنگهای بالادست آن شامل مارن، شیل، ماسه سنگ، شیل زغالدار، گرانیت، گرانودیوریت، کوارتز دیوریت، آندزیت بازالت، هورنفلس و آبرفت می باشد. از این منطقه هیچ نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

مهندسين مشاور كان ايران

منطقه ۱۰ كيلومتری غرب قلعه گك

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۰/۵ كيلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، شیل زغالدار، مارن، گرانیت، گرانودیوریت، کوارتز دیوریت، آندزیت بازال، تراکی آندزیت، هورنفلس و آبرفت می باشد. از این منطقه نیز مانند منطقه فوق هیچ نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ نیل آباد

منطقه ۳/۵ كيلومتری شمال وکیل آباد

این منطقه حدود ۱/۵ كيلومتر مربع آنومالی درجه یک دارد. سنگهای بالادست این منطقه شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، مارن و آبرفت می باشد. از این منطقه نیز نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۱

منطقه ۴ كيلومتری شمال غرب كجاب

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۲/۲ كيلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا و ماسه سنگ می باشد. بدلیل اهمیت کمتر منطقه و محدودیت در تعداد نمونه ها از این منطقه هیچ نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۲

منطقه ۷ كيلومتری شمال غرب تربت جام

مهندسين مشاور كان ايران

اين منطقه داراي مساحتي حدود ۱/۵ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي باشد و از منطقه آبرفتي برداشت شده است. از اين ناحيه بدليل اهميت كم و محدوديت در تعداد نمونه ها، نمونه كاني سنگين و مينراليزه برداشت نشده است.

منطقه ۵ كيلومتری شمال شرق بشیرآباد

اين منطقه داراي مساحتي در حدود ۰/۵ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي باشد. سنگهاي بالادست آن شامل كنگلومرا، ماسه سنگ، شيل، شيل زغالدار، مارن است. از اين منطقه پنج نمونه كاني سنگين به شماره هاي 187H، 186H، 185H، 182H و 183H و تعداد دو نمونه مينراليزه به شماره هاي 187M1 و 187M2 برداشت شده است. در اين منطقه علاوه بر طلا عناصر As، Bi و Cu نیز آنومال مي باشند كه بر اهميت منطقه افزوده است.

آنومالی های بر (B)

برگه ۱:۵۰۰۰۰ نیل آباد

منطقه یک كيلومتری جنوب سیدآباد

اين منطقه داراي مساحتي در حدود ۱/۵ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي باشد و از منطقه آبرفتي برداشت شده است. بدليل اهميت كمتر منطقه و محدوديت در تعداد نمونه ها از اين ناحيه نمونه كاني سنگين و مينراليزه برداشت نشده است. در اين منطقه علاوه بر عنصر Sr نیز داراي آنومالي است كه براهميت منطقه افزوده است.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۱

منطقه ۴ كيلومتری شمال شرق احمدآبادصولت

مهندسین مشاور کان ایران

این منطقه دارای مساحتی در حدود $0/7$ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد و از منطقه آبرفتی برداشت شده است. از این ناحیه بدلیل اهمیت کم منطقه و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است. همچنین عنصر Ag نیز در این منطقه آنومال می باشد و اهمیت آن افزوده است.

منطقه $5/5$ کیلومتری جنوب شرق رحمت آباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود $1/5$ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد و از آبرفت برداشت شده است. از این منطقه بدلیل اهمیت کمتر آن نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است. همچنین عنصر As نیز در این منطقه دارای آنومالی است که بر اهمیت این منطقه افزوده است.

منطقه $1/5$ کیلومتری جنوب غرب آهنگران

این منطقه دارای مساحتی در حدود $2/2$ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن کنگلومرا، ماسه سنگ، مارن و آبرفت می باشد. از این منطقه بدلیل اهمیت کمتر و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۲

منطقه ۵ کیلومتری غرب بشیرآباد (آنومالی T5)

این منطقه دارای مساحتی در حدود یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست این منطقه شامل مارن، آندزیت بازالت، ترکی آندزیت و توف می باشد. از این منطقه تعداد دو نمونه کانی سنگین به شماره های 264H و 265H برداشت شده است. در این منطقه عناصر Sr، Mo، Ba، As و نیز آنومال می باشند که بر اهمیت منطقه افزوده است.

مهندسین مشاور کان ایران

منطقه ۴/۵ کیلومتری جنوب غرب بشیرآباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۱/۲۵ کیلومترمربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل مارن و آبرفت می باشد. بدلیل اهمیت کم منطقه و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است. در این ناحیه عنصر Sr نیز آنومال می باشد که بر اهمیت منطقه افزوده است.

آنومالی های باریم (Ba)

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۱

منطقه ۱/۵ کیلومتری جنوب غرب آهنگران

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۴ کیلومترمربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ و آبرفت می باشد. از این منطقه بدلیل اهمیت کم و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

منطقه یک کیلومتری شمال آهنگران

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۳ کیلومترمربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل مارن و آبرفت می باشد. از این منطقه نیز مانند منطقه فوق بدلیل اهمیت کم و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۲

منطقه ۵ کیلومتری غرب بشیرآباد (آنومالی T5)

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۰/۸ کیلومترمربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل مارن، آندزیت بازالت، تراکی آندزیت، توف و آبرفت میباشد. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین به

مهندسين مشاور كان ايران

شماره 265H برداشت شده است. همچنين عناصر Sr و Mo، B، As داراي آنومالي مي باشند كه اهميت منطقه مي افزايد.

آنومالي هاي بريلوم (Be)

برگه ۱:۵۰۰۰۰ قله ۴

منطقه ۳ كيلومتری شمال غرب يخك

اين منطقه داراي مساحتي در حدود ۰/۲ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي باشد. سنگهاي بالادست آن شامل شيل، شيل زغالدار، گرانيت، گرانوديوت، كوارتزديوريت، آندزيت بازالت و تراكي آندزيت مي باشد. از اين منطقه بدليل اهميت كم آن و محدوديت در تعداد نمونه ها، نمونه كاني سنگين و مينراليزه برداشت نشده است.

منطقه ۲ كيلومتری شمال غرب بوته گز

اين منطقه داراي مساحتي در حدود ۰/۱ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي باشد. سنگهاي بالادست آن شامل شيل، شيل زغالدار، آندزيت بازالت و تراكي آندزيت مي باشند. از اين منطقه بدليل اهميت كم منطقه و محدوديت در تعداد نمونه ها، نمونه كاني سنگين و مينراليزه برداشت نشده است.

منطقه ۵/۵ كيلومتری شمال يخك

اين منطقه داراي مساحتي در حدود ۰/۸ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي باشد. سنگهاي بالادست شامل مارن، شيل، شيل زغالدار و هورنفلس مي باشد. از اين ناحيه يك نمونه كاني سنگين به شماره 166H برداشت شده است.

منطقه ۳ كيلومتری شمال بوته‌گز

این منطقه دارای مساحتی در حدود $0/4$ كيلومتر مربع آنومالی درجه یک می‌باشد. سنگهای بالادست آن شامل شیل، شیل زغالدار، گرانیت، گرانودیوریت، کوارتز دیوریت و آبرفت می‌باشد. از این منطقه بدلیل اهمیت کم آن و محدودیت در تعداد نمونه‌ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده‌است.

منطقه ۲ كيلومتری جنوب شرق باغک

این منطقه دارای مساحتی در حدود $0/5$ كيلومتر مربع آنومالی درجه یک می‌باشد. سنگهای بالادست آن شامل آندزیت بازالت، تراکی آندزیت و توف می‌باشد. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین به شماره 304H و یک نمونه مینرالیزه به شماره 304M برداشت شده‌است. در این منطقه عناصر Zn و Mn، Co نیز دارای آنومالی می‌باشند که بر اهمیت آن افزوده‌است.

منطقه ۷ كيلومتری شمال شرق باغک

این منطقه دارای مساحتی در حدود $0/3$ كيلومتر مربع آنومالی درجه یک می‌باشد. سنگهای بالادست آن شامل گرانیت، گرانودیوریت، کوارتز دیوریت و هورنفلس می‌باشد. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین با شماره 284H برداشت شده‌است.

منطقه یک كيلومتری شرق تقزعلیا

این منطقه دارای مساحتی در حدود 4 كيلومتر مربع آنومالی درجه یک می‌باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه‌سنگ، مارن و آبرفت می‌باشد. از این منطقه بدلیل اهمیت کم آن و محدودیت در تعداد نمونه‌ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده‌است. همچنین در این منطقه عنصر Cr دارای آنومالی می‌باشند که بر اهمیت منطقه افزوده‌است.

مهندسين مشاور كان ايران

منطقه ۱۲ كيلومتری شرق سنگ‌آش

این منطقه دارای مساحتی در حدود $۱/۳$ كيلومتر مربع آنومالی درجه یک می‌باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه‌سنگ، آندزیت بازالت و تراکی آندزیت می‌باشد. از این منطقه دو نمونه کانی سنگین به شماره‌های 244H و 242H و یک نمونه مینرالیزه به شماره 244M برداشت شده‌است. همچنین در این منطقه عناصر Co، Ni و Zn نیز آنومال می‌باشند که بر اهمیت منطقه افزوده‌اند.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۲

منطقه ۶ كيلومتری غرب بشیرآباد (آنومالی T5)

این منطقه دارای مساحتی در حدود $۱/۲$ كيلومتر مربع آنومالی درجه یک می‌باشد. سنگهای بالادست آن شامل مارن، آندزیت بازالت، تراکی آندزیت، توف و آبرفت می‌باشد. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین به شماره 264H برداشت شده‌است. همچنین در این منطقه عناصر Co، Ni و Zn نیز آنومال می‌باشند که بر اهمیت منطقه افزوده‌اند.

منطقه ۵/۵ كيلومتری شمال شرق بشیرآباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود $۰/۱$ كيلومتر مربع آنومالی درجه یک می‌باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه‌سنگ، شیل و شیل زغالدار می‌باشد. از این ناحیه دو نمونه کانی سنگین به شماره‌های 185H و 179H برداشت شده‌است.

آنومالی‌های بیسموت (Bi)

برگه ۱:۵۰۰۰۰ قلعه گک

منطقه ۲ كيلومتری شمال شرق بوته‌گز (آنومالی T3)

مهندسین مشاور کان ایران

این منطقه دارای مساحتی در حدود $0/1$ کیلومترمربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل گرانیت، گرانودیوریت، کوارتزدیوریت و هورنفلس می باشد. از این منطقه دو نمونه کانی سنگین با شماره های 220H و 224H و تعداد سه نمونه مینرالیزه به شماره های 224M1، 224M2، 224M3 برداشت شده است. همچنین در این منطقه عناصر Au، Pb و Sb نیز آنومال می باشند که بر اهمیت منطقه افزوده اند.

منطقه شمال فیروزکوه و ۲ کیلومتری شرق بوته گز

این منطقه دارای مساحتی در حدود $1/7$ کیلومترمربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، شیل زغالدار، گرانیت، گرانودیوریت، کوارتزدیوریت، آندزیت بازالت، تراکی آندزیت، هورنفلس و آبرفت می باشد. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین به شماره 223H برداشت شده است. همچنین در این منطقه عنصر Mn نیز دارای آنومالی می باشند که بر اهمیت منطقه افزوده است.

منطقه ۱/۵ کیلومتری شرق قلعه گک

این منطقه دارای مساحتی در حدود $3/5$ کیلومترمربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، مارن و آبرفت می باشد. از این منطقه بدلیل محدودیت در تعداد نمونه ها و اهمیت کم منطقه نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

منطقه ۶ کیلومتری جنوب شرق قلعه گک

این منطقه دارای مساحتی در حدود $0/2$ کیلومترمربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا و ماسه سنگ می باشد. از این منطقه بدلیل محدودیت در تعداد نمونه ها و اهمیت کم منطقه نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

مهندسين مشاور كان ايران

برگه ۱:۵۰۰۰۰ نیل آباد

منطقه ۱/۵ کیلومتری غرب قلعه خاکی

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۱/۴ کیلومترمربع آنومالی درجه یک می باشد و از آبرفت برداشت شده است. از این منطقه بدلیل محدودیت در تعداد نمونه ها و اهمیت کم منطقه نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۲

منطقه ۵ کیلومتری شمال شرق بشیرآباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۱/۲۵ کیلومترمربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، شیل زغالدار و مارن می باشند. از این منطقه پنج نمونه کانی سنگین به شماره های 187H، 186H، 185H، 182H، 183H و دو نمونه مینرالیزه به شماره های 187M1 و 187M2 برداشت شده است. همچنین عنصر Cu نیز در این منطقه دارای آنومالی می باشد که بر اهمیت این ناحیه می افزاید.

آنومالی های کبالت (Co)

برگه ۱:۵۰۰۰۰ قلعه گک

منطقه ۲ کیلومتری شرق یحک

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۱/۶ کیلومترمربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، آندزیت بازالت، تراکی آندزیت و شیل می باشند. از این منطقه به دلیل اهمیت کم و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده اند.

مهندسين مشاور كان ايران

منطقه يك كيلومتری شمال شرق باغک

این منطقه دارای مساحتی در حدود $0/9$ کیلومترمربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، گرانیت، گرانودیوریت، کوارتزدیوریت، آندزیت بازالت، تراکی آندزیت، هورنفلس و آبرفت می باشند. از این منطقه دو نمونه کانی سنگین به شماره های 308H و 309H برداشت شده است. همچنین عناصر Be و Mn نیز در این منطقه دارای آنومالی می باشند که بر اهمیت آن می افزایند.

منطقه ۲ کیلومتری جنوب شرق باغک

این منطقه دارای مساحتی در حدود $0/5$ کیلومترمربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل آندزیت بازالت، تراکی آندزیت و توف می باشند. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین به شماره 304H و یک نمونه مینرالیزه با شماره 304M برداشت شده است. همچنین در این منطقه عناصر Mn و Zn نیز دارای آنومالی می باشند که بر اهمیت آن می افزایند.

منطقه ۱۲ کیلومتری شرق سنگ آتش

این منطقه دارای مساحتی در حدود $0/9$ کیلومترمربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، آندزیت بازالت، تراکی آندزیت می باشند. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین به شماره 244H برداشت شده است. همچنین در این منطقه عناصر Be، Ni و Zn نیز دارای آنومالی می باشند که بر اهمیت آن می افزایند.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۲

منطقه ۵/۵ کیلومتری شمال شرق جنگاه

مهندسين مشاور كان ايران

اين منطقه داراي مساحتي در حدود $1/3$ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي باشد كه از آبرفت برداشت شده است. از منطقه به دليل اهميت كمتر و محدوديت در تعداد نمونه ها هيچ نمونه كاني سنگين و مينراليزه برداشت نشده است. همچنين عنصر Mn نيز در اين منطقه داراي آنومالي مي باشد كه بر اهميت آن مي افزايند.

منطقه $3/5$ كيلومتری غرب بشيرآباد

اين منطقه داراي مساحتي در حدود $2/2$ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي باشد. سنگهاي بالادست آن شامل آندزيت بازالت، تراكي آندزيت، توف، مارن و آبرفت مي باشند. از اين منطقه يك نمونه كاني سنگين به شماره 266H و دو نمونه مينراليزه به شماره هاي 266M1، 266M2 برداشت شده است. همچنين عناصر Mn نيز در اين منطقه داراي آنومالي مي باشند كه بر اهميت آن مي افزايند.

منطقه $4/5$ كيلومتری جنوب شرق تيمنگ سفلی

اين منطقه داراي مساحتي در حدود $1/4$ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي باشد. سنگهاي بالادست اين منطقه شامل آندزيت بازالت، تراكي آندزيت و توف مي باشند. از اين منطقه دو نمونه كاني سنگين به شماره هاي 264H و 265H برداشت شده است. همچنين عناصر Zn و Ni، Be نيز در اين منطقه داراي آنومالي مي باشند كه بر اهميت آن مي افزايند.

آنومالی های کروم (Cr)

برگه ۱:۵۰۰۰۰ قلعه مگ

منطقه شرق تفرعلیا

اين منطقه داراي مساحتي در حدود ۴ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي باشد. سنگهاي بالادست آن شامل كنگلومرا، ماسه سنگ، مارن و آبرفت مي باشند. از اين منطقه بدليل اهميت كم و محدوديت در تعداد

مهندسين مشاور كان ايران

نمونه‌ها، هيچ کاني سنگين و مينراليزه برداشت نشده‌است. همچنين عنصر Be آنومال نيز دارا مي‌باشد که بر اهميت آن مي‌افزايد.

منطقه ۹ كيلومتری جنوب شرق قلعه گک

اين منطقه داراي مساحتي در حدود ۴ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي‌باشد. سنگهاي بالادست آن شامل مارن و آبرفت مي‌باشند. از اين منطقه بدليل اهميت کم و محدوديت در تعداد نمونه‌ها، هيچ کاني سنگين و مينراليزه برداشت نشده‌است.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ نيل آباد

منطقه ۰/۷ كيلومتری شمال شرق جهان آباد

اين منطقه مساحتي در حدود ۱/۵ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي‌باشد و از آبرفت برداشت شده‌است. از اين منطقه بدليل اهميت کم و محدوديت در تعداد نمونه‌ها، نمونه کاني سنگين و مينراليزه برداشت نشده‌است.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۱

منطقه ۲ كيلومتری جنوب غرب رحمت آباد

اين منطقه مساحتي در حدود ۱/۲۵ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي‌باشد و از آبرفت برداشت شده‌است. از اين منطقه بدليل اهميت کم و محدوديت در تعداد نمونه‌ها، نمونه کاني سنگين و مينراليزه برداشت نشده‌است. همچنين عنصر Ni داراي آنومالي مي‌باشد که بر اهميت آن مي‌افزايد.

مهندسین مشاور کان ایران

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۲

منطقه ۱/۵ کیلومتری شمال باغ سنگان

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۱/۲۵ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ و آبرفت می باشند. از این منطقه بدلیل اهمیت کم و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است. همچنین عناصر Cu و Ni نیز آنومال نیز دارا می باشند که بر اهمیت آن افزوده اند.

آنومالی های مس (Cu)

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۲

منطقه ۵ کیلومتری شمال شرق بشیرآباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۱/۲ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، شیل زغالدار و مارن می باشند. از این منطقه پنج نمونه کانی سنگین به شماره های 187H، 186H، 185H، 183H، 182H و دو نمونه مینرالیزه به شماره های 187M1 و 187M2 برداشت شده است. همچنین عناصر As، Au و Bi دارای آنومالی می باشند که بر اهمیت آن می افزایند.

منطقه ۲ کیلومتری جنوب تیمنک سفلی (آنومالی T4)

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۲/۱ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل آندزیت بازالت، تراکی آندزیت و آبرفت می باشند. از این منطقه یک نمونه مینرالیزه به شماره 137M برداشت شده است.

مهندسين مشاور كان ايران

منطقه ۴ كيلومتری غرب و جنوب غرب تيمك سفلی

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۴/۷ كيلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل مارن و آبرفت می باشند. از این منطقه بدلیل اهمیت کم و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

منطقه ۲/۵ كيلومتری جنوب شرق امغان

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۰/۵ كيلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد و از آبرفت برداشت شده است. این منطقه بدلیل اهمیت کم و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

منطقه ۱/۵ كيلومتری شمال باغ سنگان

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۱/۲۵ كيلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ و آبرفت می باشند. از این منطقه بدلیل اهمیت کم و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

آنومالی جیوه (Hg)

برگه ۱:۵۰۰۰۰ قله ۴

منطقه شرق فیروزکوه

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۱/۵ كيلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، آندزیت بازالت، تراکی آندزیت و آبرفت می باشند. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین به شماره 311H برداشت شده است.

مهندسين مشاور كان ايران

منطقه يك كيلومتری شمال گوربند (آنومالی T6)

این منطقه دارای مساحتی در حدود $1/3$ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد و از آبرفت برداشت شده است. از این منطقه دو نمونه کانی سنگین به شماره های 310H1 و 310H2 برداشت شده است.

منطقه ۱۱ کیلومتری شرق باغک

این منطقه دارای مساحتی در حدود $0/1$ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل ماسه سنگ آهکی می باشند. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین به شماره 334H برداشت شده است.

منطقه ۱۲ کیلومتری شرق باغک (آنومالی T7)

این منطقه دارای مساحتی در حدود $0/9$ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل آندزیت بازالت، تراکی آندزیت و داسیت می باشند. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین به شماره 333H1 و دو نمونه مینرالیزه به شماره های 334M1 و 332M2 برداشت شده است.

منطقه ۷ کیلومتری جنوب شرق قلعه گک

این منطقه دارای مساحتی در حدود $1/5$ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل مارن و آبرفت می باشد. از این منطقه بدلیل اهمیت کم و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۲

منطقه ۶ کیلومتری غرب تربت جام

این منطقه دارای مساحتی در حدود $1/3$ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد و از آبرفت برداشت

مهندسين مشاور كان ايران

شده است. از اين منطقه بدليل اهميت كم و محدوديت در تعداد نمونه ها، نمونه كاني سنگين و مينراليزه برداشت نشده است.

منطقه ۶ كيلومتری غرب تيمك سفلی

اين منطقه داراي مساحتي در حدود $1/6$ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي باشد. سنگهاي بالادست آن شامل آهك، شيل آهكي، مارن، گرانيت، گرانودیوريت، كوارتزیدیوريت و آبرفت مي باشند. از اين منطقه دو نمونه كاني سنگين به شماره هاي 260H و 261H برداشت شده است.

آنومالي هاي منگنز (Mn)

برگه ۱:۵۰۰۰۰ قله گك

منطقه شمال فيروزكوه

اين منطقه داراي مساحتي در حدود $2/25$ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي باشد. سنگهاي بالادست آن شامل كنگلومرا، ماسه سنگ، گرانيت، گرانودیوريت، كوارتزیدیوريت، آندزيت بازاليت، تراكي آندزيت، هورنفلس و آبرفت مي باشد. از اين منطقه يك نمونه كاني سنگين به شماره 223H برداشت شده است. همچنين عنصر Bi نيز آنومال مي باشد كه بر اهميت آن مي افزايد.

منطقه باغک

اين منطقه داراي مساحتي در حدود $0/3$ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي باشد. سنگهاي بالادست آن شامل كنگلومرا، ماسه سنگ و مارن مي باشد. از اين منطقه بدليل اهميت كم و محدوديت در تعداد نمونه ها، نمونه كاني سنگين و مينراليزه برداشت نشده است.

مهندسين مشاور كان ايران

منطقه يك كيلومتری شمال شرق باغک

این منطقه دارای مساحتی در حدود $0/8$ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، ماسه سنگ آهکی، گرانیت، گرانودیوریت، کوارتز دیوریت، آندزیت بازالت، تراکی آندزیت و هورنفلس می باشد. از این منطقه دو نمونه کانی سنگین به شماره های 309H و 308H دارا می باشد. همچنین عنصر Co نیز دارای آنومالی می باشند که بر اهمیت آن می افزاید.

منطقه ۲ کیلومتری شمال شرق سنگ آتش

این منطقه دارای مساحتی در حدود $0/8$ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل توف می باشد. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین به شماره 304H و یک نمونه مینرالیزه به شماره 304M برداشت شده است. همچنین عناصر Co، Be، Zn و آنومال نیز دارا می باشند که بر اهمیت آن می افزایند.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۲

منطقه ۶ کیلومتری جنوب غرب کلات سرفرازخان

این منطقه دارای مساحتی در حدود $1/4$ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد و از آبرفت برداشت شده است. از این منطقه بدلیل اهمیت کم و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است. همچنین عناصر Co و Ni نیز دارای آنومالی می باشند که بر اهمیت آن می افزایند.

منطقه ۴ کیلومتری غرب بشیرآباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود $2/5$ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل شیل، ماسه سنگ آهکی، مارن، گرانیت، گرانودیوریت، کوارتز دیوریت، آندزیت بازالت، تراکی آندزیت،

مهندسين مشاور كان ايران

توف و آبرفت می باشد. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین به شماره 266H و یک مینرالیزه به شماره 266M برداشت شده است. همچنین عنصر Co نیز آنومال می باشد که بر اهمیت آن می افزاید.

منطقه ۵ کیلومتری شمال شرق بشیرآباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۰/۰۶ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل ماسه سنگ، کنگلومرا، شیل و شیل زغالدار می باشد. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین به شماره 185H و دو نمونه مینرالیزه به شماره های 187M1 و 187M2 برداشت شده است.

آنومالی های مولیبدن (Mo)

برگه ۱:۵۰۰۰۰ قلعه گک

منطقه ۶/۵ کیلومتری شمال شرق قلعه گک

این منطقه دارای مساحتی در حدود یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، داسیت و آبرفت می باشد. از این منطقه بدلیل اهمیت کم و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۱

منطقه ۳/۵ کیلومتری شرق کارخانه قند شهید دهقان

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۱/۸ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ و آبرفت می باشد. بدلیل اهمیت کم منطقه و محدودیت در تعداد نمونه ها، هیچ نمونه کانی سنگین و مینرالیزه از این منطقه برداشت نشده است.

مهندسين مشاور كان ايران

منطقه ۷ كيلومتری شمال شرق كارخانه قند شهيد دهقان

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۲/۷۵ كيلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ و آبرفت می باشد. از این منطقه بدلیل اهمیت کم منطقه و محدودیت در تعداد نمونه ها، هیچ نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

منطقه ۱۴/۵ كيلومتری شمال شرق احمدآباد صولت

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۱/۲۵ كيلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن نیز شامل کنگلومرا، ماسه سنگ و آبرفت می باشد. از این منطقه بدلیل اهمیت کمتر محدودیت در تعداد نمونه ها، هیچ نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۲

منطقه ۵ كيلومتری غرب بشیرآباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۱/۳ كيلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل مارن، آندزیت بازالت، تراکی آندزیت و توف می باشد. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین به شماره 265H برداشت شده است. همچنین عناصر Sr و Ba، B، Au نیز دارای آنومالی می باشند و بر اهمیت این منطقه افزوده اند.

آنومالی های نیکل (Ni)

برگه ۱:۵۰۰۰۰ قلعه گک

منطقه ۱۲ كيلومتری شرق سنگ آتش

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۰/۸ كيلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن

مهندسين مشاور كان ايران

نيز شامل كنگلومرا، ماسه سنگ، آندزيت بازاليت و تراكي آندزيت مي باشد. از اين منطقه يك نمونه كاني سنگين با شماره 244H برداشت شده است. همچنين عناصر Zn و Co نيز آنومال مي باشند كه بر اهميت آن افزوده اند.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ نيل آباد

منطقه ۲ كيلومتری شمال گردنه معصوم آباد

اين منطقه داراي مساحتي در حدود ۱/۳ كيلومتر مربع آنومالي درجه يك مي باشد و از منطقه آبرفتي برداشت شده است. بدليل اهميت كم منطقه و محدوديت در تعداد نمونه ها، از اين منطقه هيچ كاني سنگين و مينراليزه برداشت نشده است.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۱

منطقه ۲ كيلومتری غرب رحمت آباد

اين منطقه داراي مساحتي در حدود ۱/۲۵ كيلومتر مربع آنومال درجه يك مي باشد و از منطقه آبرفتي برداشت شده است. به دليل اهميت كم منطقه و محدوديت در تعداد نمونه ها، از اين منطقه هيچ كاني سنگين و مينراليزه برداشت نشده است. همچنين در اين محدوده عنصر Cr نيز آنومال مي باشد كه بر اهميت آن افزوده است.

منطقه ۳ كيلومتری جنوب رحمت آباد

اين منطقه داراي مساحتي در حدود ۱/۴ كيلومتر مربع آنومال درجه يك مي باشد و از منطقه آبرفتي برداشت شده است. به دليل اهميت كم منطقه و محدوديت در تعداد نمونه ها از اين منطقه هيچ نمونه كاني سنگين و مينراليزه برداشت نشده است.

مهندسين مشاور كان ايران

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تريت جام ۲

منطقه ۱/۵ كيلومتری شمال باغ سنگان

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۱/۲۵ كيلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ و آبرفت می باشد. در این منطقه بدلیل اهمیت کم ناحیه و محدودیت در تعداد نمونه ها، هیچ نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است. همچنین در این محدوده عناصر Cu و Cr دارای آنومال می باشند که بر اهمیت آن افزوده است.

منطقه ۵/۵ كيلومتری شمال شرق جنگاه

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۱/۳ كيلومتر مربع آنومال درجه یک می باشد و از منطقه آبرفتی برداشت شده است. به دلیل اهمیت کم و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه از این منطقه برداشت نشده است. همچنین عناصر Mn و Co نیز آنومال نیز دارا می باشد که بر اهمیت آن می افزایند.

منطقه ۶ كيلومتری غرب بشیرآباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۰/۹ كيلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن شامل مارن، آندزیت بازالت، تراکی آندزیت، توف و آبرفت می باشد. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین به شماره 264H برداشت شده است. همچنین عناصر Zn و Co، Be نیز دارای آنومالی می باشد که بر اهمیت آن می افزایند.

آنومالی های سرب (Pb)

برگه ۱:۵۰۰۰۰ قلعه گک

مهندسين مشاور كان ايران

منطقه بوته گز (آنومالی T3)

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۸/۱ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست این منطقه شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، گرانیت، گرانودیوریت، کوارتزدیوریت، آندزیت بازالت، تراکی آندزیت و هورنفلس می باشد. از این منطقه تعداد نه نمونه کانی سنگین به شماره های 218H1، 226H، 218H2، 224M1، 224M2، 220H، 222H و 216H و سه نمونه مینرالیزه به شماره های 224M3 و 224M2 برداشت شده است. همچنین عناصر Sn، Sb، Bi، Au نیز در این منطقه دارای آنومال می باشد که بر اهمیت این منطقه افزوده اند.

آنومالی های آنتیموان (Sb)

برگه ۱:۵۰۰۰۰ قلعه گک

منطقه ۲ کیلومتری شمال شرق بوته گز (آنومالی T3)

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۰/۱ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد و از هورنفلس برداشت شده است. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین به شماره 224H و سه نمونه مینرالیزه به شماره های 224M1، 224M2 و 224M3 برداشت شده است. همچنین در این منطقه عناصر As، Au و Bi نیز آنومال می باشند که بر اهمیت منطقه می افزایند.

منطقه ۱۳ کیلومتری شرق سنگ آتش

این منطقه دارای مساحتی در حدود یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست منطقه شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل و شیل زغالدار می باشد. از این منطقه یک نمونه مینرالیزه به شماره 334M1 برداشت شده است.

مهندسين مشاور كان ايران

منطقه ۵ كيلومتری جنوب شرق قلعه گك

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۳ كيلومتر مربع آنومالی درجه يك می باشد. سنگهای بالادست آن شامل مارن و آبرفت می باشد. يك نمونه كانی سنگین به شماره 62H از این منطقه برداشت شده است.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تریب جام ۲

منطقه ۳ كيلومتری شمال شرق بشیرآباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۱/۲۵ كيلومتر مربع آنومال درجه يك می باشد. سنگهای بالادست آن شامل شیل، ماسه سنگ آهکی، گرانیت، گرانودیوریت، کوارتز دیوریت و آبرفت است. به دلیل اهمیت کمتر منطقه و محدودیت در تعداد نمونه ها از این منطقه هیچ نمونه كانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

آنومالی های استراسیم (Sr)

برگه ۱:۵۰۰۰۰ نیل آباد

منطقه يك كيلومتری جنوب نسیرآباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۱/۴ كيلومتر مربع آنومالی درجه يك می باشد و از آبرفت برداشت شده است. بدلیل اهمیت کم منطقه و محدودیت در تعداد نمونه ها از این منطقه هیچ نمونه كانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

منطقه ۳ كيلومتری جنوب شرق سیدآباد

منطقه دارای مساحتی در حدود ۱/۴ كيلومتر مربع آنومالی درجه يك است که از آبرفت برداشت شده است. بدلیل اهمیت کم منطقه و محدودیت در تعداد نمونه ها از این منطقه هیچ نمونه كانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

مهندسين مشاور كان ايران

منطقه ۲/۵ كيلومتری جنوب شرق گردنه معصوم آباد

مساحت منطقه حدود ۱/۳ كيلومتر مربع آنومالی درجه يك است كه از آبرفت برداشت شده است. بدليل اهميت كم منطقه و محدوديت در تعداد نمونه ها از اين منطقه هيچ نمونه كانی سنگين و مينراليزه برداشت نشده است.

منطقه ۲/۵ كيلومتری جنوب دوست آباد

مساحت منطقه حدود ۱/۴ كيلومتر مربع آنومالی درجه يك است كه از آبرفت برداشت شده است. بدليل اهميت كم منطقه و محدوديت در تعداد نمونه ها از اين منطقه هيچ نمونه كانی سنگين و مينراليزه برداشت نشده است.

منطقه قلعه خاکی مرواريد

مساحت منطقه حدود ۱/۵ كيلومتر مربع آنومالی درجه يك است كه از آبرفت برداشت شده است. به علت كمی اهميت منطقه و محدوديت در تعداد نمونه ها از اين منطقه هيچ نمونه كانی سنگين و مينراليزه برداشت نشده است.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۲

منطقه ۵ كيلومتری جنوب غرب بشيرآباد

مساحت منطقه حدود ۰/۶ كيلومتر مربع آنومالی درجه يك است. سنگ بالادست آن مارن می باشد. به دليل كمی اهميت منطقه و محدوديت در تعداد نمونه ها از اين منطقه هيچ نمونه كانی سنگين و مينراليزه برداشت نشده است.

مهندسين مشاور كان ايران

منطقه ۵ كيلومتری غرب بشيرآباد

مساحت منطقه حدود يك كيلومتر مربع آنومالی درجه يك می باشد. سنگهای بالادست آن شامل مارن، آندزیت بازالت، تراکی آندزیت و توف است. از این منطقه يك نمونه کانی سنگین به شماره 265H برداشت شده است. همچنین عناصر Mo و Ba, B, As نیز آنومال می باشند که بر اهمیت این منطقه افزوده اند.

آنومالی های تنگستن (W)

برگه ۱:۵۰۰۰۰ قلعه گک

منطقه ۶ كيلومتری شمال یخک

مساحت منطقه ۰/۱ كيلومتر مربع آنومالی درجه يك می باشد. سنگهای بالادست آن شامل شیل، ماسه سنگ آهکی، مارن و هورنفلس می باشد. از این منطقه يك نمونه کانی سنگین به شماره 166H برداشت شده است.

منطقه ۴ كيلومتری شمال شرق بوته گز

مساحت منطقه در حدود ۲/۵ كيلومتر مربع آنومالی درجه يك است. سنگهای بالادست آن شامل شیل، ماسه سنگ آهکی، گرانیت، گرانودیوریت، کوارتزدیوریت و هورنفلس می باشد. از این منطقه يك نمونه کانی سنگین به شماره 190H برداشت شده است.

منطقه ۳ كيلومتری شرق و شمال شرق باغک

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۴/۸ كيلومتر مربع آنومالی درجه يك است. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، گرانیت، گرانودیوریت، کوارتزدیوریت و هورنفلس می باشد. يك نمونه کانی سنگین به شماره 282H از منطقه برداشت شده است.

آنومالی های روی (Zn)

برگه ۱:۵۰۰۰۰ قله گک

منطقه ۲ کیلومتری شمال شرق باغک

این منطقه دارای مساحتی در حدود $۰/۰۶$ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک است. سنگهای بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، گرانیت، گرانودیوریت، کوارتز دیوریت، آندزیت بازالت، تراکی آندزیت و هورنفلس می باشد. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین به شماره 309H برداشت شده است.

منطقه ۱/۵ کیلومتری جنوب شرق باغک

این منطقه دارای مساحتی در حدود $۰/۸$ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد و سنگ بالادست آن توف می باشد. یک نمونه کانی سنگین به شماره 304H و یک مینرالیزه به شماره 304M از این منطقه برداشت شده است. همچنین عناصر Be، Co و Mn نیز در این منطقه دارای آنومال بوده که بر اهمیت منطقه می افزایند.

منطقه ۱۲ کیلومتری شرق سنگ آتش

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۲ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن کنگلومرا، ماسه سنگ، آندزیت بازالت و تراکی آندزیت می باشد. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین به شماره 244H برداشت شده است. همچنین عناصر Be، Co و Ni در این منطقه آنومال بوده که باعث افزایش اهمیت منطقه می شوند.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۱

منطقه ۱۰ کیلومتری جنوب غرب تربت جام

این منطقه دارای مساحتی در حدود $۴/۳$ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست آن

مهندسين مشاور كان ايران

شامل کنگلومرا، ماسه سنگ و آبرفت می باشد. به دلیل کم اهمیت بودن منطقه و محدودیت در تعداد نمونه ها از این منطقه هیچ نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام ۲

منطقه ۶ کیلومتری غرب بشیرآباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۰/۹ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. بالادست آن شامل مارن، آندزیت بازالت، تراکی آندزیت، توف و آبرفت می باشد. یک نمونه کانی سنگین از این منطقه به شماره 264H برداشت شده است. همچنین عناصر Be، Co و Ni نیز در این منطقه آنومال بوده که بر اهمیت منطقه می افزایند.

۵- برداشت نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه

(موضوع بند ۹-۱ شرح خدمات)

برای برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ تربت جام بدلیل پوشش وسیع آبرفتی آن اقدام به برداشت و مطالعه ۷۶ نمونه کانی سنگین و ۱۰ نمونه تکراری کانی سنگین در محدوده آنومالی های مقدماتی گردیده است. نقشه شماره یک محل نمونه های کانی سنگین را همراه با سایر نمونه ها برای برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ تربت جام نشان می دهد. همچنین در محدوده این برگه ۴۰ نمونه از آثار مینرالیزه و سیستم های پلمبینگ برداشت گردیده است. نقشه شماره یک ضمیمه محل این نمونه ها را نشان می دهد.

۵-۱- نکاتی در مورد محل، چگالی و وزن نمونه های کانی سنگین و آماده سازی و مطالعات

آنها (موضوع بند ۹-۲، ۹-۳ و ۹-۴ شرح خدمات)

برای اکتشافات ناحیه ای (کوچک مقیاس) رودخانه های بزرگ با حوضه آبریز وسیع مناسبتر هستند. زیرا

محدوديت حاصل از كمى تعداد نمونه در آنها برطرف مى گردد ولي در اين برگه به دليل برداشت اختصاصى نمونه هاى كانى سنگين در محدوده آنومالى هاى ژئوشيميايى مقدماتى نيازى به رعايت اصل فوق نبوده است. هر نمونه كانى سنگين از چند محل كه احتمال تمرکز كانى سنگين در آن بيشتر بوده (Head تخته سنگها با Tail آنها) برداشت شده است. در چنين مكانهاى ذرات شن و ماسه بيشتر حضور دارند. در مناطقى كه نسبتاً مرتفع و برفگير و در نتيجه فرسايش شيميايى شديدتر بوده است، پيدايش چنين محل هاى مشكل بوده و در نتيجه نمونه هاى كانى سنگين با وزن بيشتر از بخش ماسه اى - سيلتى - رسي برداشت گرديده است.

چگالى نمونه بردارى كانى سنگين، علاوه بر سقف تعيين شده به وسيله شرح خدمات عمدتاً تابع مساحتى است كه بايد با استفاده از اين روش تحت ارزيايى قرار گيرد. از آنجا كه در اين برگه مناطق تحت بررسى كانى سنگين محدود به مناطق آنومالى ژئوشيميايى مقدماتى است، بزرگى هاله هاى پراكنندگى ژئوشيميايى از قبل مشخص شده و در نتيجه نمونه هاى كانى سنگين متعلق به هر برگه ۱:۵۰۰۰۰ در چنين مناطقى تقسيم شده است. در اين تقسيم بندي فرض بر آن است كه براى هر حوضه آبريز با مساحت يك يا چند كيلومتر مربع، يك يا دو نمونه كافى بوده است. علاوه بر موارد فوق، شدت آنومالى هاى ژئوشيميايى و نيز تعداد عناصر در پارائز ژئوشيميايى در تعيين چگالى نمونه بردارى كانى سنگين مؤثر واقع شده است. تحت شرايط يكسان از نظر مساحت حوضه هاى آبريز، اولويت بيشتر به حوضه هاى آبريز داده شده است كه شدت آنومالى ژئوشيميايى آن بيشتر بوده و يا تعداد عناصر در پارائز ژئوشيميايى بيشتر بوده است. وزن نمونه كانى سنگين بسته به هدف مورد نظر تغيير مى كند. معمولاً در برداشت نمونه كانى سنگين آن مقدار از رسوب رودخانه كه لازم است برداشت شود تا پس از الك كردن حدود ۱۰ ليتر از جزء ۲۰- تا ۸۰+ مش حاصل گردد، برداشت مى شود و در محل الك مى گردد. اين نمونه ها در محل گل شويى شده و حجم نمونه قبل و بعد از گل شويى اندازه گيرى شد. سپس مرحله لاوك شويى روى نمونه ها صورت گرفت. بخش باقى مانده به وسيله دو آهن ربا با شدت هاى استاندارد به سه جزء مغناطيسى شديد، مغناطيسى ضعيف و غيرمغناطيسى تقسيم شده و حجم هر کدام اندازه گيرى شد. آنگاه بخش غيرمغناطيسى براى برموفرم گيرى فرستاده شد تا بخش هاى سنگين

و غير سنگين از هم جدا شوند. پس از طی مراحل فوق هر جزء مورد مطالعه قرار گرفت و درصد آنها در آن جزء مشخص شد. نهایتاً با استفاده از این درصدها و حجم نمونه اولیه در هر یک از مراحل، مقدار هر یک از کانی‌های سنگین برحسب PPM در نمونه برداشت شده تعیین گردید. بدیهی است اعداد حاصله معرف PPM در محیط آبراهه‌ای آنها نیست زیرا نمونه‌ها قبلاً الک شده‌اند و جزء درشت دانه حذف شده است. البته می‌توان گفت که مقادیر در محیط آنها باید قطعاً کمتر از مقادیر بدست آمده باشد. شرح نتایج نمونه‌های کانی سنگین به همراه نمونه‌های مینرالیزه در زیر می‌آید:

لازم به ذکر است محدوده‌هایی که برای برداشت نمونه کانی سنگین انتخاب گردیده، از طریق شماره نمونه ژئوشیمیایی در همان محدوده، معرفی می‌شوند. این شماره‌ها در اول هر پاراگراف از مطالب بند ۶ می‌آید.

۵-۱-۱- شرح نمونه‌های کانی سنگین و مینرالیزه برداشت شده از مناطق آنومال

برگه ۱:۵۰۰۰۰ قلعه گک

۱- نمونه TG-369 (۱۳ کیلومتری شمال شرق باغک)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۸۷۵۱ و ۳۱۶۰۶۸) برداشت گردیده است. سنگهای موجود در بالادست نمونه مذکور شامل: مارن، ماسه‌سنگ آهکی، شیل زغالدار، شیل، کنگلومرا و ماسه‌سنگ آهکی نیمه‌رسی میباشند. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TG-369H برداشت گردیده است که نسبت به هیچکدام از کانی‌های جزء کانی سنگین غنی شدگی نشان نمی‌دهد.

از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۲- نمونه TG-368 (۱۲ کیلومتری شمال شرق باغک)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۷۱۱۶ و ۳۱۶۱۳۵) برداشت گردیده است.

مهندسين مشاور كان ايران

سنگهای بالادست آن شامل: کنگلومرا، ماسه سنگ و ماسه سنگ آهکی نیمه رسی میباشند. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TG - 368H برداشت شده است که نسبت به هیچکدام از کانی های جزء کانی سنگین غنی شدگی نشان نمی دهد. از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۳- نمونه TG - 358 (۱۰ کیلومتری شمال شرق باغک)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۹۶۶۲ و ۳۱۱۵۵۶) برداشت گردیده است. شامل: مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی و شیل زغالدار می باشد. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TG - 358H برداشت شده است که نسبت به هیچکدام از کانیهای جزء کانی سنگین غنی شدگی نشان نمی دهد. از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۴- نمونه TG - 357 (۱۰ کیلومتری شمال شرق باغک)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۹۳۸۸ و ۳۱۱۶۳۲) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی و شیل زغالدار می باشد. این نمونه نسبت به عنصر As آنومال است. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TG - 357H برداشت شده است که نسبت به آندالوزیت غنی شدگی نشان می دهد. از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۵- نمونه TG - 223 (۳/۵ کیلومتری شمال فیروزکوه)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۷۳۱۰ و ۳۰۱۵۶۶) برداشت گردیده است.

مهندسين مشاور كان ايران

سنگهای بالادست آن شامل: گرانیت، گرانودیوریت و کوارتزیدیوریت میباشند. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TG - 223H برداشت شده است که نسبت به کرومیت، بیوتیت، زیرکن، آتاز و کلریت غنی شدگی نشان می دهد. از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۶- نمونه TG - 233 (۶ کیلومتری شمال شرق بوته گز)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۹۲۴۰ و ۳۰۳۹۵۵) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی و شیل زغالدار می باشد. آلتراسیون موجود در منطقه هماتی و لیمونیتی همراه با کانه پیریت می باشد. این نمونه نسبت به عنصر As آنومال است. از این محل نمونه کانی سنگین برداشت نشده است. از این منطقه دو نمونه مینرالیزه به شرح زیر برداشت شده است:

- نمونه TG - 233M1 که نسبت به Au، As، Cu، Bi، Se و W غنی شدگی نشان می دهد.
- نمونه TG - 233M2 که نسبت به Au، As، Cu، Bi، Se غنی شدگی نشان می دهد.

۷- نمونه TG - 221 (۴ کیلومتری شمال شرق فیروزکوه)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۷۷۷۶ و ۳۰۱۸۰۳) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: گرانیت، گرانودیوریت و کوارتزیدیوریت میباشند. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TG - 221H برداشت شده است که نسبت به بیوتیت، زیرکن و کلریت غنی شدگی نشان می دهد. از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

مهندسين مشاور كان ايران

۸- نمونه TG - 220 (۴ كيلومترى شمال فيروزكوه)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايى با مختصات جهانى (۳۹۲۷۶۵۳ و ۳۰۱۲۲۹) برداشت گرديده است. سنگهاى بالادست آن شامل: گرانيت، گرانوديوريت و كوارتزديوريت ميباشد. اين نمونه نسبت به عنصر Pb آنومال است. از اين محل يك نمونه كانى سنگين به شماره TG - 220H برداشت شده است كه نسبت به پيويت، زيركن و آپاتيت غنى شدگى نشان مى دهد. از اين منطقه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

۹- نمونه TG - 225 (۳/۵ كيلومترى شمال غرب فيروزكوه)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايى با مختصات جهانى (۳۹۲۷۱۱۱ و ۲۹۹۸۵۴) برداشت گرديده است. سنگهاى بالادست آن شامل: گرانيت، گرانوديوريت، كوارتزديوريت، هورنفلس هاى پيروكسن دار و بندرت كورديريت دار ميباشند. اين نمونه نسبت به عنصر Pb آنومال است. از اين محل دو نمونه كانى سنگين به شماره هاى زير برداشت شده است:

- نمونه TG - 225H1 كه نسبت به پيريت اكسيد، زيركن، بارت، گالن، فلوريت، سينابر و پيريت غنى شدگى نشان مى دهد.

- نمونه TG - 225H2 كه نسبت به پيريت اكسيد، زيركن، بارت، اسفن، سروزيت، گالن و فلوريت غنى شدگى نشان مى دهد.

از اين منطقه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

۱۰- نمونه TG - 224 (۴ كيلومترى شمال غرب فيروزكوه)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايى با مختصات جهانى (۳۹۲۷۲۵۲ و ۳۰۰۳۲۶) برداشت گرديده است. سنگهاى بالادست آن شامل: هورنفلس هاى پيروكسن دار و بندرت كورديريت دار ميباشد. اين نمونه نسبت به

مهندسين مشاور كان ايران

عناصر Pb و Sb، Bi، Au، As آنومال است. از اين محل يك نمونه كاني سنگين به شماره TG - 224H برداشت شده است كه نسبت به زيركن و آپاتيت غني شدگي نشان مي دهد.

همچنين از اين منطقه سه نمونه مينراليزه به شرح زير برداشت شده است:

- نمونه TG - 224M1 كه تاحدودي نسبت به Au، Cu، Pb، Zn، Ba، Ti و Ag غني شدگي نشان مي دهد.

- نمونه TG - 224M2 كه نسبت به Pb، Zn، Ag و Sb غني شدگي نشان مي دهد.

- نمونه TG - 224M3 كه نسبت به Pb، Zn، Ag و Sb غني شدگي نشان مي دهد.

۱۱ - نمونه TG - 218 (۳/۵ كيلومتری شمال غرب فيروزكوه)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايي با مختصات جهاني (۳۹۲۶۹۹۳ و ۲۹۹۲۲۰) برداشت گرديده است. سنگهاي بالادست آن شامل: كنگلومرا، ماسه سنگ، ماسه سنگ آهكي، مارن، شيل، ماسه سنگ آهكي، شيل زغالدار، آندزيت بازالت، تراكي آندزيت، پيروكسن و آندزيت ميباشند. اين نمونه نسبت به هيچ عنصري آنومال نيست. از اين محل دو نمونه كاني سنگين به شرح زير برداشت شده است:

- نمونه TG - 218H1 كه نسبت به آمفيبول، بيوتيت و اپيدوت غني شدگي نشان مي دهد.

- نمونه TG - 218H2 كه نسبت به هماتيت، ايلمنيت، آمفيبول، اليژيست و اپيدوت غني شدگي نشان مي دهد.

از اين منطقه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

۱۲ - نمونه TG - 226 (۳ كيلومتری شمال غرب فيروزكوه)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايي با مختصات جهاني (۳۹۲۵۷۰۰ و ۲۹۸۴۲۱) برداشت گرديده است. سنگهاي بالادست آن شامل: كنگلومرا، ماسه سنگ، ماسه سنگ آهكي، گرانيت، گرانوديوريت، كوارتزديوريت،

هورنفلس های پيروکسن دار و بندرت کوردیریت دار، آندزیت بازالت، تراکی آندزیت، پيروکسن، رسوبات آبرفتی، مارن، شیل زغالدار میباشند. این نمونه نسبت به عناصر Pb، Sn آنومال است. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TG - 226H برداشت شده است که نسبت به مگنتیت، پيروکسن، اپیدوت، زیرکن و باریت غنی شدگی نشان می دهد.

از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۱۳- نمونه TG - 216 (۲ کیلومتری بوته گز)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۸۷۰۴ و ۲۹۹۸۹۰) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: ماسه سنگ آهکی، مارن، شیل، شیل زغالدار، هورنفلس های پيروکسن دار و بندرت کوردیریت دار، گرانیت، گرانودیوریت و کوارتزدیوریت میباشند. این نمونه نسبت به عنصر Pb آنومال است. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TG - 216H برداشت شده است که نسبت به پيروکسن، تورمالین، زیرکن و مالاکن غنی شدگی نشان می دهد. از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۱۴- نمونه TG- 214 (۲/۵ کیلومتری بوته گز)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۸۶۷۱ و ۲۹۸۶۷۹) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: ماسه سنگ آهکی، مارن، شیل، شیل زغالدار، هورنفلس های پيروکسن دار و بندرت کوردیریت دار، گرانیت، گرانودیوریت، کوارتزدیوریت و رسوبات آبرفتی میباشند. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه یک نمونه کانی سنگین به شماره TG- 214H برداشت شده است که نسبت به کلریت غنی شدگی نشان می دهد. از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

مهندسين مشاور كان ايران

۱۵- نمونه TG-190 (۳/۵ كيلومترى شمال شرق بوته‌گز)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايى با مختصات جهاني (۳۹۲۹۶۹۳ و ۲۹۹۱۰۶) برداشت گرديده است. سنگهاى بالادست آن شامل: ماسه سنگ آهكى، مارن، شيل، شيل زغالدار، هورنفلس هاى پيروكسن دار و بندرت كورديريت دار، گرانيت، گرانوديريت، كوارتزديريت و رسوبات آبرفتى ميباشند. اين نمونه نسبت به هيچ عنصرى آنومال نيست. از اين محل يك نمونه كانى سنگين به شماره TG-190H برداشت شده است كه نسبت به زيركن، كلريت و رالگار غنى شدگى نشان مى دهد. از اين منطقه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

۱۶- نمونه TG-165 (۴ كيلومترى شمال غرب بوته‌گز)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايى با مختصات جهاني (۳۹۲۹۵۹۷ و ۲۹۷۳۰۶) برداشت گرديده است. سنگهاى بالادست آن شامل: ماسه سنگ آهكى، مارن، شيل، شيل زغالدار ميباشد. اين نمونه نسبت به عناصر As، Sn آنومال است. از اين محل يك نمونه كانى سنگين به شماره TG-165H برداشت شده است كه نسبت به گارنت، سرپانتين، آپاتيت و اسفن غنى شدگى نشان مى دهد. از اين منطقه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

۱۷- نمونه TG-166 (۴/۵ كيلومترى شمال غرب بوته‌گز)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايى با مختصات جهاني (۳۹۲۹۹۹۷ و ۲۹۶۳۲۲) برداشت گرديده است. سنگهاى بالادست آن شامل: ماسه سنگ آهكى، مارن، شيل، شيل زغالدار، مارن گچ دار، هورنفلس هاى پيروكسن دار و بندرت كورديريت دار ميباشند. اين نمونه نسبت به عناصر Be، W آنومال است. از اين محل يك نمونه كانى سنگين به شماره TG-166H برداشت شده است كه نسبت به بيوتيت و بارتيت غنى شدگى نشان مى دهد.

مهندسين مشاوران ايران

از اين منطقه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

۱۸- نمونه TG-311 (جنوب شرق فيروزکوه)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايي با مختصات جهاني (۳۹۲۳۳۰۱ و ۳۱۰۷۷۰) برداشت گرديده است. سنگهاي بالادست آن شامل: ماسه سنگ، ماسه سنگ آهكي، آندزيت بازالت، تراكي آندزيت، كنگلومرا و رسوبات آبرفتي ميباشند. آلتراسيون موجود در منطقه هماتيتي، ليمونيتي و بعضاً آرژيلي ميباشد. اين نمونه نسبت به عنصر Hg آنومال است. از اين محل يك نمونه كاني سنگين به شماره TG-311 برداشت شده است كه نسبت به مگنتيت، گارنت، پيروكسن، پيريت اكسيد، اپيدوت، زيركن، آپاتيت، روتيل و بارت غني شدگي نشان مي دهد.

از اين منطقه سه نمونه مينراليزه به شرح زير برداشت شده است

- نمونه TG-311M1 كه نسبت به Mn و Ti غني شدگي نشان مي دهد.

- نمونه TG-311M2 كه تا حدودي نسبت به Au، Cu، Ba، Ti، Co، Ni، Sn و W غني شدگي نشان مي دهد.

- نمونه TG-311M3 كه تا حدودي نسبت به As، Cu، Ba، Ti، Sn و W غني شدگي نشان مي دهد.

۱۹- نمونه TG-308 (۲/۵ كيلومتری شمال شرق باغک)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايي با مختصات جهاني (۳۹۲۴۶۶۷ و ۳۰۶۱۵۹) برداشت گرديده است. سنگهاي بالادست آن شامل: گرانيت، گرانودیوريت، کوارتز دیوريت، هورنفلس های پيروكسن دار و بندرت کوردريت دار ميباشند. اين نمونه نسبت به هيچ عنصری آنومال نيست. از اين محل يك نمونه كاني سنگين به شماره TG-308H برداشت شده است كه نسبت به بيوتيت، تورمالين، سرپانتين و آپاتيت غني شدگي نشان مي دهد.

از اين منطقه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

۲۰- نمونه TG - 309 (يك كيلومتری شمال شرق باغک)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايي با مختصات جهاني (۳۹۲۳۴۵۸ و ۳۰۵۴۰۴) برداشت شده است. سنگهای بالادست آن شامل: کنگلومرا، ماسه سنگ، ماسه سنگ آهکی، آندزیت بازالیت، تراکی آندزیت، مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی، شیل زغالدار، گرانیت، گرانودیوریت، هورنفلس های پيروکسن دار و بندرت کوردیریت دار میباشد. اين نمونه نسبت به عناصر Mn و Co آنومال است. از اين محل يك نمونه کانی سنگين به شماره TG - 309H برداشت شده است که نسبت به کرومیت، پیریت اکسید و اپیدوت غنی شدگی نشان می دهد.

از اين منطقه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

۲۱- نمونه TG - 305 (۵/۵ كيلومتری شمال شرق باغک)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايي با مختصات جهاني (۳۹۲۷۰۷۵ و ۳۰۸۰۹۷) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: گرانیت، گرانودیوریت و کوارتز دیوریت میباشد. همچنین در مشاهدات صحرایی سنگهای ولکانیکی با رنگ روشن و در قسمت جنوب شیل و ماسه سنگ نیز دیده شده است. آلتراسیون آن هماتیتی و لیمونیتی میباشد. اين نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از اين محل هیچ نمونه کانی سنگين برداشت نشده است. از اين منطقه دو نمونه مينراليزه به شرح زیر برداشت شده است:

- نمونه TG - 305M1 که نسبت به Ba، Ti، Su و W غنی شدگی نشان می دهد.

- نمونه TG - 305M2 که نسبت به As، Mn، Ti و Se غنی شدگی نشان می دهد.

مهندسين مشاور كان ايران

۲۲- نمونه TG-307 (۴/۵ كيلومتری شمال شرق باغک)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۵۹۵۴ و ۳۰۸۰۳۴) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: گرانیت، گرانودیوریت و کوارتزیدیوریت میباشد. همچنین در مشاهدات صحرایی سنگهای ولکانیکی با ترکیب آندزیتی و با ساختار توفی و گدازه‌ای که دایکهای اسیدی آنها را همراهی می‌نماید، دیده شده است. آلتراسیون مشاهده شده در منطقه هماتیتی، لیمونیتی و سریسیتی میباشد. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل نمونه کانی سنگین برداشت نشده است. از این منطقه دو نمونه مینرالیزه به شرح زیر برداشت شده است:

- نمونه TG-307M1 که نسبت به Se، Bi، Mn و غنی شدگی نشان می‌دهد.

- نمونه TG-307M2 که نسبت به Mn غنی شدگی نشان می‌دهد.

۲۳- نمونه TG-282 (۴ كيلومتری شمال شرق باغک)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۲۵۴۷ و ۳۰۸۶۷۴) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: گرانیت، گرانودیوریت و کوارتزیدیوریت، مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی، شیل زغالدار، کنگلومرا، ماسه سنگ، ماسه سنگ آهکی، هورنفلس‌های پیروکسن دار و بندرت کوردیریت دار میباشد. این نمونه نسبت به عنصر W آنومال است. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره 282H-TG برداشت شده است که نسبت به اپیدوت، آپاتیت، روتیل، لوکوکسن و رالگار غنی شدگی نشان می‌دهد. از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۲۴- نمونه TG-285 (۶ كيلومتری شمال شرق باغک)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۳۸۷۳ و ۳۱۰۶۷۲) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: گرانیت، گرانودیوریت و کوارتزیدیوریت، بندرت کوردیریت، مارن، شیل،

مهندسين مشاور كان ايران

ماسه سنگ آهکی، شیل زغالدار میباشند. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TG - 285H برداشت شده است که نسبت به بیوتیت و تورمالین غنی شدگی نشان می دهد.

از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت شده است.

۲۵- نمونه TG - 284 (۷ کیلومتری شرق باغک)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۴۲۹۳ و ۳۱۱۲۲۸) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: گرانیت، گرانودیوریت و کوارتز دیوریت، هورنفلس های پیروکسن دار و بندرت کوردیریت دار میباشند. این نمونه نسبت به عنصر Be آنومال است. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TG - 284H برداشت شده است که نسبت به بیوتیت، تورمالین، آپاتیت، باریت، اسفن و کلریت غنی شدگی نشان می دهد.

از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۲۶- نمونه TG - 331 (۱۲ کیلومتری شمال شرق باغک)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۵۰۴۷ و ۳۱۷۰۵۵) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: کنگلومرا، ماسه سنگ، ماسه سنگ آهکی، مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی و شیل زغالدار میباشند. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TG - 331H برداشت شده است که نسبت به کلریت غنی شدگی نشان می دهد.

از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

مهندسين مشاور كان ايران

۲۷- نمونه TG-332 (۱۳ كيلومتری شمال شرق سنگ‌آش)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۴۴۱۷ و ۳۱۶۸۶۵) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: کنگلومرا، ماسه سنگ، ماسه سنگ آهکی، مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی و شیل زغالدار میباشند. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل سه نمونه کانی سنگین به شماره‌های زیر برداشت شده است:

- نمونه TG-332H1 که نسبت به استارولیت غنی شدگی نشان می دهد.

- نمونه TG-332H2 که نسبت به هیچکدام از کانیهای جزء کانی سنگین غنی شدگی نشان نمی دهد.

- نمونه TG-332H3 که نسبت به استارولیت و اسپینل غنی شدگی نشان می دهد.

از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۲۸- نمونه TG-333 (۱۲ كيلومتری شرق باغک)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۳۳۸۰ و ۳۱۷۱۲۹) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی، شیل زغالدار، داسیت و تراکی آندزیت میباشد. این نمونه نسبت به عنصر Hg آنومال است. از این محل دو نمونه کانی سنگین به شرح زیر برداشت شده است:

- نمونه TG-333H1 که نسبت به کلریت غنی شدگی نشان می دهد.

- نمونه TG-333H2 که نسبت به استارولیت غنی شدگی نشان می دهد.

از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۲۹- نمونه TG-334 (۱۱ كيلومتری شرق باغک)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۲۰۷۳ و ۳۱۵۵۰۰) برداشت گردیده است.

مهندسين مشاور كان ايران

سنگهای بالادست آن شامل: مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی، شیل زغالدار میباشد. در مشاهدات صحرایی شیل و ماسه سنگ سبزرنگ با رگه های سفید سیلیسی که توسط دایکهای بازیگ به طول حدود یک کیلومتر و عرض ۲ تا ۴ متر قطع شده اند. آلتراسیون شاخص آن نیز اپیدوتی و کلریتی میباشد. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TG - 334H برداشت شده است که نسبت به سروریت غنی شدگی نشان می دهد.

همچنین از این منطقه سه نمونه مینرالیزه به شرح زیر برداشت شده است:

- نمونه TG - 334M1 که نسبت به Pb، Mn و Ti غنی شدگی نشان می دهد.

- نمونه TG - 334M2 که نسبت به Mn و Ti غنی شدگی نشان می دهد.

- نمونه TG - 334M3 که نسبت به Mn و Ti غنی شدگی نشان می دهد.

۳۰- نمونه TG - 335 (۱۰ کیلومتری شرق باغک)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۳۳۹۵ و ۳۱۴۷۶۵) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی، شیل، کنگلومرا، ماسه سنگ و شیل زغالدار همراه با دایکهای بازیگ سیاه رنگ میباشد. آلتراسیون موجود در منطقه لیمونیتی و اپیدوتی میباشد. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل هیچ نمونه کانی سنگین برداشت نشده است. از این منطقه یک نمونه مینرالیزه به شماره TG - 335M برداشت شده است که نسبت به Ti غنی شدگی نشان می دهد.

۳۱- نمونه TG - 338 (۱۱ کیلومتری شرق باغک)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۱۶۵۲ و ۳۱۵۴۰۵) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: گرانودیوریت، گرانیت، کوارتز دیوریت، کنگلومرا، ماسه سنگ، ماسه سنگ آهکی، مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی، شیل زغالدار، داسیت و تراکی آندزیت میباشد. آلتراسیون شاخص و

مهندسين مشاور کان ایران

با اهمیت در آن دیده نشده است. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست از این محل دو نمونه کانی سنگین به شرح زیر برداشت شده است:

- نمونه TG - 338H1 که نسبت به پیروکسن و اپیدوت غنی شدگی نشان می دهد.
- نمونه TG - 338H2 که نسبت به کلریت غنی شدگی نشان می دهد.
- همچنین از این منطقه نه نمونه مینرالیزه به شرح زیر برداشت شده است.
- نمونه TG - 338M1 که نسبت به هیچ عنصری غنی شدگی نشان نمی دهد.
- نمونه TG - 338M2 که نسبت به Ti غنی شدگی نشان می دهد.
- نمونه TG - 338M3 که نسبت به Pb، Mn، Hg و Zn غنی شدگی نشان می دهد.
- نمونه TG - 338M4 که نسبت به Ti غنی شدگی نشان می دهد.
- نمونه TG - 338M5 که نسبت به Mn، As و Ti غنی شدگی نشان می دهد.
- نمونه TG - 338M5 که نسبت به Ti غنی شدگی نشان می دهد.
- نمونه TG - 338M6 که نسبت به Mn و Ti غنی شدگی نشان می دهد.
- نمونه TG - 338M7 که نسبت به Mn و Ba غنی شدگی نشان می دهد.
- نمونه TG - 338M8 که نسبت به Ba، Mn و Ti غنی شدگی نشان می دهد.

۳۲- نمونه TG - 339 (۱۰ کیلومتری شمال شرق سنگ آتش)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۰۳۸۳ و ۳۳۵۵۲۱) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: کنگلومرا، ماسه سنگ و ماسه سنگ آهکی میباشند. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل دو نمونه کانی سنگین به شماره های زیر برداشت شده است:

- نمونه TG - 339H که نسبت به اپیدوت غنی شدگی نشان می دهد.
- نمونه TG - 339H1 که نسبت به هیچکدام از کانیهای جزء کانی سنگین غنی شدگی نشان نمی دهد.

مهندسين مشاور كان ايران

از اين منطقه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

۳۳- نمونه TG - 340 (۱۰ كيلومترى شرق سنگ آتش)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايى با مختصات جهاني (۳۹۱۹۴۷۹ و ۳۱۵۴۲۴) برداشت گرديده است. سنگهاى بالادست آن شامل: گرانيت، گرانوديوريت، كوارتزديوريت، كنگلومرا، ماسه سنگ، ماسه سنگ آهكى، داسيت، تراكى آندزيت، مارن، شيل، ماسه سنگ آهكى و شيل زغالدار ميباشند. اين نمونه نسبت به هيچ عنصرى آنومال نيست. از اين محل يك نمونه كاني سنگين به شماره TG - 340H برداشت شده است كه نسبت به پيروكسن، اپيدوت و سروزيت غنى شدگى نشان مى دهد. از اين منطقه نمونه مينراليزه برداشت شده نشده است.

۳۴- نمونه TG - 242 (۱۱ كيلومترى شرق سنگ آتش)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايى با مختصات جهاني (۳۹۱۷۷۲۷ و ۳۱۶۰۹۳) برداشت گرديده است. سنگهاى بالادست آن شامل: كنگلومرا، ماسه سنگ، ماسه سنگ آهكى، داسيت، تراكى آندزيت، مارن، شيل، ماسه سنگ آهكى و شيل زغالدار ميباشند. اين نمونه نسبت به هيچ عنصرى آنومال نيست. از اين محل يك نمونه كاني سنگين به شماره TG - 242H برداشت شده است كه نسبت به مگنتيت، هماتيت، ايلمنيت، كروميت، مارتيت و اپيدوت غنى شدگى نشان مى دهد. از اين منطقه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

۳۵- نمونه TG - 244 (۱۲ كيلومترى شرق سنگ آتش)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايى با مختصات جهاني (۳۹۱۸۱۷۱ و ۳۱۷۰۱۰) برداشت گرديده است. سنگهاى بالادست آن شامل: كنگلومرا، ماسه سنگ، آندزيت بازال، تراكى آندزيت، آلتراسيون منطقه اپيدوتي

خفيف ميباشد. اين نمونه نسبت به عناصر Co، Zn، Ni و Be آنومال است. از اين محل يك نمونه كاني سنگين به شماره TG - 244H برداشت شده است كه نسبت به مگنتيت، هماتيت، ايلمنيت و اپيدوت غني شدگي نشان مي دهد.

همچنين از اين منطقه يك نمونه مينراليزه به شماره TG - 244M برداشت شده است كه نسبت به Cr، Ti، Ba، Mn و Ta حدودي به W غني شدگي نشان مي دهد.

۳۶- نمونه TG - 304 (۲ كيلومتری شمال شرق سنگ آتش)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايي با مختصات جهاني (۳۹۲۰۵۷۱ و ۳۰۵۳۲۴) برداشت گرديده است. سنگهاي بالادست آن شامل: توف شيشه اي، توف برشي و استوكهاي بازالتي تا آندزيتي و آندزيت بازالت كه توسط تراورتن پوشيده شده است، آلتراسيون منطقه هماتيتي و تراورتن زايي مي باشد. اين نمونه نسبت به عناصر Zn، Mn، Co و Be آنومال است. از اين محل يك نمونه كاني سنگين به شماره TG - 304H برداشت شده است كه نسبت به مگنتيت، آمفيبول، اپيدوت، آپاتيت، بارت و اسفن غني شدگي نشان مي دهد. همچنين از اين منطقه يك نمونه مينراليزه به شماره TG - 304M برداشت گرديده است كه نسبت به Zn، Ti و Sb غني شدگي نشان مي دهد.

۳۷- نمونه TG - 310 (يك كيلومتری شمال گور بند)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايي با مختصات جهاني (۳۹۱۸۷۵۴ و ۲۹۹۱۲۲) برداشت گرديده است. سنگهاي بالادست آن شامل: رسوبات آبرفتي مي باشد. اين نمونه نسبت به عنصر Hg آنومال است. از اين محل سه نمونه كاني سنگين به شرح زير برداشت شده است:

- نمونه TG - 310H1 كه نسبت به پيروكسن، آمفيبول و اپيدوت غني شدگي نشان مي دهد.

- نمونه TG - 310H2 كه نسبت به آمفيبول، بيوتيت، اليوين، اپيدوت، آپاتيت، روتيل، اسفن و رآلگار غني

مهندسين مشاور كان ايران

شدگی نشان می دهد.

- نمونه TG - 310H3 که نسبت به گارنت، پیروکسن، سرپانتین، الیون، اپیدوت، زیرکن، مالاکن و اورپیمنت غنی شدگی نشان می دهد. همچنین در این نمونه سه ذره طلا مشاهده شده است. از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۳۸- نمونه TG - 326 (یک کیلومتری جنوب شرق تقزسلفی)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۱۲۸۹۰ و ۳۰۳۲۸۹) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن گچ دار میباشد. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TG - 326H برداشت شده است که نسبت به آمفیبول و اپیدوت غنی شدگی نشان می دهد.

از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۳۹- نمونه TG - 62 (۶ کیلومتری جنوب شرق قلعه گک)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۰۶۷۵۰ و ۳۱۳۱۰۷) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن گچ دار و رسوبات آبرفتی میباشد. این نمونه نسبت به عنصر Sn آنومال است. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TG - 62H برداشت شده است که نسبت به ایلمنیت، کرومیت، آندالوزیت و لوکوکسن غنی شدگی نشان می دهد.

از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۴۰- نمونه TG - 61 (۶ کیلومتری جنوب شرق قلعه گک)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۰۶۰۰۰ و ۳۱۲۵۲۸) برداشت گردیده است.

سنگهای بالادست آن شامل: مارن گچ دار، کنگلومرا، ماسه سنگ آهکی و رسوبات آبرفتی میباشد. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TG - 61H برداشت شده است که نسبت به ایلمنیت، کرومیت، گارنت، پیروکسن، پیریت اکسید، روتیل و آندالوزیت غنی شدگی نشان می دهد.

از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۱-۲- شرح نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه برداشت شده از مناطق آنومال

برگه ۱:۵۰۰۰۰ تریب جام ۲

۱- نمونه TT2 - 179 (۶ کیلومتری شمال شرق بشیرآباد)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۳۰۶۹ و ۲۹۴۳۹۴) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی و شیل زغالدار میباشد. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TT2 - 179H برداشت شده است که نسبت به هیچکدام از کانیهای جزء کانی سنگین غنی شدگی نشان نمی دهد. از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۲- نمونه TT2 - 261 (۱۲ کیلومتری امغان)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۹۶۲۰ و ۲۷۵۹۲۰) برداشت شده است. سنگهای بالادست آن شامل: گرانیت، گرانودیوریت، کوارتز دیوریت، مارن گچ دار، آهک، آهک شیلی گلوکونیت دار، مارن، شیل آهکی، آهک ماسه ای و رسوبات آبرفتی میباشد. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TT2 - 261H برداشت شده است که نسبت به سرپانتین، الیون، روتیل، سلسنتین، سروزیت و مسکوویت غنی شدگی نشان می دهد.

مهندسين مشاور كان ايران

از اين منطقه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

۳- نمونه 260 - TT2 (۱۱ كيلومتری شمال شرق امان)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايي با مختصات جهاني (۳۹۲۷۶۲۵ و ۲۷۷۶۴۱) برداشت شده است. سنگهای بالادست آن شامل: گرانيت، گرانودیوريت، کوارتزديوريت، مارن گچ دار، آهک، آهک شيلي گلوکونيت دار، مارن، شيل آهکی، آهک ماسه ای و رسوبات آبرفتی ميباشند. اين نمونه نسبت به عنصر Hg آنومال است. از اين محل يك نمونه کانی سنگين به شماره TT2 - 260H برداشت شده است که نسبت به پيريت اکسيد، سرپانتين، اليوين، روتيل، بارت، اسفن، سلسنين و سروزيت غنی شدگی نشان می دهد. از اين منطقه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

۴- نمونه 142 - TT2 (۱۴/۵ كيلومتری شمال شرق امان)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايي با مختصات جهاني (۳۹۲۹۸۲۷ و ۲۸۱۴۳۵) برداشت شده است. سنگهای بالادست آن شامل: رسوبات آبرفتی ميباشند. اين نمونه نسبت به هيچ عنصری آنومال نيست. از اين محل يك نمونه کانی سنگين به شماره TT2 - 142H برداشت شده است که نسبت به هيچکدام از کانیهای جزء کانی سنگين غنی شدگی نشان نمی دهد. از اين منطقه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

۵- نمونه 143 - TT2 (۱۵ كيلومتری شمال شرق امان)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايي با مختصات جهاني (۳۹۲۹۴۹۷ و ۲۸۱۵۰۶) و از آبرفت برداشت شده است. اين نمونه نسبت به هيچ عنصری آنومال نيست. از اين محل يك نمونه کانی سنگين به شماره TT2 - 143H برداشت که نسبت به گارنت، سرپانتين، اليوين، ديوپتاز و رآلگار غنی شدگی نشان می دهد.

مهندسين مشاور كان ايران

از اين منطقه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

۶- نمونه 132 - TT2 (۱۵ كيلومتری شمال شرق امغان)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايي با مختصات جهاني (۳۹۲۹۱۴۸ و ۲۸۲۴۰۸) برداشت شده است. سنگهای بالادست آن شامل: رسوبات آبرفتي، مارن گچ دار ميباشند. اين نمونه نسبت به هيچ عنصری آنومال نيست. از اين محل يك نمونه کانی سنگين به شماره 132H - TT2 برداشت شده است که نسبت به هيچکدام از کانيهای جزء کانی سنگين غنی شدگی نشان نمی دهد. از اين منطقه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

۷- نمونه 133 - TT2 (۱۴ كيلومتری شمال شرق امغان)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايي با مختصات جهاني (۳۹۲۸۰۹۶ و ۲۸۱۷۶۲) برداشت شده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن، شيل، ماسه سنگ آهکی، شيل زغالدار، رسوبات آبرفتي، آهک، آهک شيلي گلوکونيت دار، مارن، شيل آهکی، آهک ماسه‌ای، مارن گچ دار ميباشند. اين نمونه نسبت به هيچ عنصری آنومال نيست. از اين محل يك نمونه کانی سنگين به شماره 133H - TT2 برداشت شده است که نسبت به ايلمنيت، گارنت، پيريت اکسيد، اليوين، اپيدوت، زيرکن، روتيل، سلسنين، سروزيت و رآلگار غنی شدگی نشان می دهد.

از اين منطقه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

۸- نمونه 144 - TT2 (۱۱ كيلومتری شمال شرق امغان)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايي با مختصات جهاني (۳۹۲۵۳۰۴ و ۲۸۲۴۸۱) برداشت شده است. سنگهای بالادست آن شامل: آندزيت بازالت، تراکی آندزيت، توف برشي، توف شیشه‌ای، کنگلومرا و

مهندسين مشاور كان ايران

ماسه سنگ ميباشند. آلتراسيون موجود در منطقه از نوع هماتیتی، ليمونیتی، سيلیسی، ژيپسيفر و كربناتی می باشد. این نمونه نسبت به هيچ عنصری آنومال نيست. از این محل يك نمونه کانی سنگين به شماره 144H - TT2 برداشت شده است که نسبت به فلوریت غنی شدگی نشان می دهد.

همچنين از این منطقه دو نمونه مینرالیزه برداشت شده است:

- نمونه 144M1 - TT2 که نسبت به Mn و Ba غنی شدگی نشان می دهد.

- نمونه 144M2 - TT2 که نسبت به Mn, Pb, Zn, Ag, Sb و Se غنی شدگی نشان می دهد.

۹- نمونه 137 - TT2 (۱۳ کیلومتری شمال شرق امغان)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۸۱۰۷ و ۲۸۴۱۶۳) برداشت شده است. سنگهای بالادست آن شامل: رسوبات آبرفتی، مارن گچ دار، کنگلومرا، ماسه سنگ آهکی، آهک، آهک شیلی گلوکونیت دار، مارن، شیل آهکی، آهک ماسه ای، مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی و شیل زغالدار ميباشند. این نمونه نسبت، به هيچ عنصری آنومال نيست. از این محل يك نمونه کانی سنگين به شماره 137H - TT2 برداشت شده است که نسبت به گارنت، پیریت اکسید، اسپینل، اپیدوت، سلسستین، پیریت و رآلگار غنی شدگی نشان می دهد. همچنین دو ذره طلا در این نمونه مشاهده شده است که هر دو نمونه تقریباً گرد شده می باشند اما یکی از آنها بصورت لامبی و دیگری فیلمی شکل می باشند.

همچنين از این منطقه يك نمونه مینرالیزه برداشت شده است.

۱۰- نمونه 141 - TT2 (۱۵ کیلومتری شمال شرق امغان)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۸۴۰۸ و ۲۸۴۲۱۰) برداشت شده است. سنگهای بالادست آن شامل: رسوبات آبرفتی و مارن گچ دار ميباشد. به عنصر Ag آنومال است. از این محل يك نمونه کانی سنگين به شماره 141H - TT2 برداشت شده است که نسبت به پیریت اکسید غنی شدگی

نشان می دهد.

از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۱۱- نمونه 138 - TT2 (۱۵ کیلومتری شمال شرق امغان)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۷۵۰۴ و ۲۸۴۵۹۳) برداشت شده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی، شیل زغالدار، آهک، آهک شیلی گلوئیت دار، مارن و شیل آهکی میباشد. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره 138H - TT2 برداشت شده است که نسبت به پیریت، پیروکسن، اسپینل، اپیدوت، روتیل، باریت و سلسترین غنی شدگی نشان می دهد.

از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۱۲- نمونه 139 - TT2 (۱۵ کیلومتری شمال شرق امغان)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۷۹۴۰ و ۲۸۵۱۹۲) برداشت شده است. سنگهای بالادست آن شامل: رسوبات آبرفتی و مارن گچ دار میباشد. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره 139H - TT2 برداشت شده است که نسبت به روتیل، کالکوپیریت و سلسترین غنی شدگی نشان می دهد.

از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۱۳- نمونه 140 - TT2 (۱۷ کیلومتری شمال شرق امغان)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۸۷۷۲ و ۲۸۶۳۰۱) و از آبرفت برداشت گردیده است. این نمونه نسبت به عنصر Ag آنومال است. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره 140H

مهندسين مشاور كان ايران

- TT2 برداشت شده است که نسبت به سلسهٔ غنی شدگی نشان می دهد.
از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۱۴ - نمونه 134 - TT2 (۱۶ کیلومتری شمال شرق امغان)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۹۸۸۱ و ۲۸۵۲۴۲) و از آبرفت برداشت شده است. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TT2 - 134H برداشت شده است که نسبت به هیچکدام از کانیهای جزء کانی سنگین غنی شدگی نشان نمی دهد.

از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۱۵ - نمونه 001 - TT2 (۱۱ کیلومتری شمال غرب بشیرآباد)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۳۰۰۸۱ و ۲۸۷۷۰۴) و از آبرفت برداشت گردیده است. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TT2 - 001H برداشت شده است که نسبت به پیرولوزیت غنی شدگی نشان می دهد.
از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۱۶ - نمونه 374 - TT2 (۵/۵ کیلومتری شمال شرق بشیرآباد)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۳۰۶۶۵ و ۲۸۹۷۱۷) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی، شیل زغالدار، گرانیت، گرانودیوریت و کوارتزدیوریت میباشد. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TT2 - 374H برداشت شده است که نسبت به پروکسن و سرپانتین غنی شدگی نشان می دهد.

مهندسين مشاور كان ايران

از اين منطقه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

۱۷- نمونه 373 - TT2 (۵ كيلومتری شمال غرب بشيرآباد)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايي با مختصات جهاني (۳۹۳۰۸۰۴ و ۲۸۹۹۴۶) برداشت گرديده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن، شيل، ماسه سنگ آهكي، شيل زغالدار، گرانيت، گرانوديوريت و كوارتزديوريت ميباشد. اين نمونه نسبت به هيچ عنصری آنومال نيست. از اين محل يك نمونه كانی سنگين به شماره 373H - TT2 برداشت شده است كه نسبت به اليوين غنی شدگی نشان می دهد. از اين منطقه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

۱۸- نمونه 372 - TT2 (۵/۵ كيلومتری شمال غرب بشيرآباد)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايي با مختصات جهاني (۳۹۳۰۹۰۱ و ۲۹۰۱۵۵) برداشت گرديده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن، شيل، ماسه سنگ آهكي، شيل زغالدار، گرانيت، گرانوديوريت و كوارتزديوريت ميباشد. آلتراسيونهای منطقه هماتیتی، ليمونیتی و سيلیسی است. اين نمونه نسبت به هيچ عنصری آنومال نيست. از اين محل يك نمونه كانی سنگين به شماره 372H - TT2 برداشت شده است كه نسبت به بيوتيت و سرپانتين و اليوين غنی شدگی نشان می دهد.

همچنين از اين منطقه شش نمونه مينراليزه به شرح زير برداشت شده است:

- نمونه 372M1 - TT2 كه نسبت به Au، As، Cu، Sb و Se غنی شدگی نشان می دهد.

- نمونه 372M2 - TT2 كه نسبت به Au، As، Cu، Bi، Co، Sb، Se و W غنی شدگی نشان می دهد.

- نمونه 372M3 - TT2 كه نسبت به Au، As، Cu، Bi، Sn، Sb و W غنی شدگی نشان می دهد.

- نمونه 372M4 - TT2 كه نسبت به Au، As، Ti، Sn و W غنی شدگی نشان می دهد.

- نمونه 372M5 - TT2 كه نسبت به Au، As، Cu، Bi، Co، Sb و Se غنی شدگی نشان می دهد.

مهندسين مشاور كان ايران

- نمونه 372M6 - TT2 که نسبت به Au، As، Cu، Bi و Se غنی شدگی نشان می دهد.

۱۹- نمونه 371 - TT2 (۵/۵ کیلومتری شمال بشیرآباد)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۳۰۷۳۴ و ۲۹۰۵۸۳) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی، شیل زغالدار، گرانیت، گرانودیوریت و کوارتزیدیوریت میباشد. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره 371H - TT2 برداشت شده است که نسبت به سرپانتین غنی شدگی نشان می دهد. از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۲۰- نمونه 002 - TT2 (۳ کیلومتری شمال بشیرآباد)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۸۰۰۸ و ۲۹۰۱۲۰) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: رسوبات آبرفتی، مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی و شیل زغالدار میباشد. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره 002H - TT2 برداشت شده است که نسبت به تورمالین غنی شدگی نشان می دهد. از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۲۱- نمونه 004 - TT2 (۵/۵ کیلومتری شمال بشیرآباد)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۳۰۶۲۱ و ۲۹۰۸۱۱) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی و شیل زغالدار میباشد. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره 004H - TT2 برداشت شده است که نسبت به پیروکسن غنی شدگی نشان می دهد.

مهندسين مشاور كان ايران

از اين منطقه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

۲۲- نمونه 187 - TT2 (۵/۵ كيلومتری شمال شرق بشيرآباد)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايي با مختصات جهاني (۳۹۳۰۳۷۶ و ۲۹۲۷۰۲) برداشت گرديده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن، شيل، ماسه سنگ آهکی و شيل زغالدار و مارن گچ دار ميباشد. آلتراسيون منطقه شامل هماتيتي، ليمونيتي و سيليسي ميباشد. اين نمونه نسبت به هيچ عنصري آنومال نيست. از اين محل يك نمونه کاني سنگين به شماره 187H - TT2 برداشت شده است که نسبت به هيچکدام از کانيهای جزء کاني سنگين غني شدگي نشان نمي دهد.

از اين منطقه دو نمونه مينراليزه به شرح زير برداشت شده است:

- نمونه 187M1 - TT2 که نسبت به Sr، Ba و تا حدودی Ti و Mn غني شدگي نشان مي دهد.

- نمونه 187M2 - TT2 که نسبت به Sb و تا حدودی Ti غني شدگي نشان مي دهد.

۲۳- نمونه 186 - TT2 (۵ كيلومتری شمال شرق بشيرآباد)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايي با مختصات جهاني (۳۹۳۰۴۰۰ و ۲۹۳۲۲۳) برداشت گرديده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن، شيل، ماسه سنگ آهکی و شيل زغالدار ميباشد. اين نمونه نسبت به عناصر Au، Bi، Cu و As آنومال است. از اين محل يك نمونه کاني سنگين به شماره 186H - TT2 برداشت شده است که نسبت به سرپانتين، اليوين، آپاتيت، اورپيمنت، کلريت و رآلگار غني شدگي نشان مي دهد. از اين منطقه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

۲۴- نمونه 185 - TT2 (۵ كيلومتری شمال شرق بشيرآباد)

اين نمونه از محل نمونه ژئوشيميايي با مختصات جهاني (۳۹۳۰۱۱۷ و ۲۹۳۲۰۸) برداشت گرديده است.

مهندسين مشاور كان ايران

سنگهای بالادست آن شامل: مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی و شیل زغالدار میباشد. این نمونه نسبت به عناصر Ag, As, Au, B, Be, Bi, Co, Cu, Mn آنومال است. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TT2 - 185H برداشت شده است که نسبت به هیچکدام از کانیهای جزء کانی سنگین غنی شدگی نشان نمی دهد.

از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۲۵- نمونه TT2 - 183 (۵/۵ کیلومتری شمال شرق بشیرآباد)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۲۹۳۸۳۵ و ۳۹۲۹۹۹۶) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی و شیل زغالدار، کنگلومرا، ماسه سنگ آهکی و مارن گچ دار میباشد. این نمونه نسبت به عنصر As آنومال است. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TT2 - 183H برداشت شده است که نسبت به سرپانتین غنی شدگی نشان می دهد.

از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۲۶- نمونه TT2 - 180 (۵ کیلومتری شمال شرق بشیرآباد)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۲۹۴۱۱۳ و ۳۹۲۹۹۶۰) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی و شیل زغالدار، کنگلومرا، ماسه سنگ آهکی میباشد. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره 180H - TT2 برداشت شده است که نسبت به اسپینل و گوتیت غنی شدگی نشان می دهد.

از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

مهندسين مشاور كان ايران

۲۷- نمونه 178 - TT2 (۵ كيلومتری شمال شرق بشيرآباد)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۹۶۰۳ و ۲۹۴۵۱۸) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی و شیل زغالدار، کنگلومرا، ماسه سنگ آهکی و مارن گچ دار میباشد. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نیست. از این منطقه یک نمونه کانی سنگین به شماره TT2 - 178H برداشت شده است که نسبت به هیچکدام از کانیهای جزء کانی سنگین غنی شدگی نشان نمی دهد.

۲۸- نمونه 182 - TT2 (۵ كيلومتری شمال شرق بشيرآباد)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۳۰۱۵۷ و ۲۹۳۸۶۶) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن، شیل، ماسه سنگ آهکی و شیل زغالدار میباشد. این نمونه نسبت به عناصر Bi, Cu آنومال است. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TT2 - 182H برداشت شده است که نسبت به الیترست و گالن غنی شدگی نشان می دهد. از این منطقه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۲۹- نمونه 266 - TT2 (۴/۵ كيلومتری غرب بشيرآباد)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۵۱۶۷ و ۲۸۷۱۵۰) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: رسوبات آبرفتی، مارن گچ دار، آندزیت بازالیت و تراکی آندزیت همراه با رگه های سیلیسی میباشد. آلتراسیون لیمونیتی و بعضاً تراورتنی در منطقه دیده می شود. این نمونه نسبت به عناصر Mn, Co آنومال است. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره TT2 - 266H برداشت شده است که نسبت به آمفیبول، اپیدوت، روتیل و سروریت غنی شدگی نشان می دهد.

همچنین از این منطقه دو نمونه مینرالیزه به شرح زیر برداشت شده است:

مهندسين مشاور كان ايران

- نمونه 266M1 - TT2 که نسبت به Mo غنی شدگی نشان می دهد.

- نمونه 266M2 - TT2 که نسبت به Ba غنی شدگی نشان می دهد.

۳۰- نمونه 265 - TT2 (۱۴ کیلومتری شمال شرق امغان)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۴۳۶۴ و ۲۸۶۲۲۲) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن گچ دار، آندزیت بازالت، تراکی آندزیت، توف شیشه ای و توف برشی میباشد. این نمونه نسبت به عناصر Mo، Sr، Ba، B، As آنومال است از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره 265H - TT2 برداشت شده است که نسبت به مگنتیت، ایلمنیت، پیروکسن، پیریت اکسید، زیرکن، آپاتیت، باریت، سروریت و دیوپتاز غنی شدگی نشان می دهد. از این منطقه نمونه میرالیزه برداشت نشده است.

۳۱- نمونه 264 - TT2 (۱۳ کیلومتری شمال شرق امغان)

این نمونه از محل نمونه ژئوشیمیایی با مختصات جهانی (۳۹۲۴۵۸۷ و ۲۸۵۴۷۱) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل: مارن گچ دار، آندزیت بازالت، تراکی آندزیت، آندزیت، پیروکسن، توف شیشه ای، توف برشی و رسوبات آبرفتی میباشد. این نمونه نسبت به عناصر Zn، Ni، Co و Be آنومال است. از این محل یک نمونه کانی سنگین به شماره 264H - TT2 برداشت شده است که نسبت به شلیت، سلسیتین و سروریت غنی شدگی نشان می دهد.

۶- پردازش داده های کانی سنگین (موضوع بند ۹-۴ شرح خدمات)

۶-۱- رسم هیستوگرام متغیرهای کانی سنگین

هیستوگرام توزیع فراوانی ۳۰ متغیر شامل منیتیت، هماتیت، ایلمنیت، کرومیت، گارنت، پیروکسن،

آمفيبول، بيوتيت، پيريت اكسيد، سرپانتين، اليوين، اوليژيست، اپيدوت، شئليت، زيركن، آپاتيت، روتيل، بارت، آنتاز، اسفن، آندالوزيت، سلسيتين، لوکوکسن، اسفالريت، سروزيت، گالن، مالاكيت، سينابر، كلريت و رآلگار به ترتيب در اشكال (۷-۲۱) تا (۷-۵۰) نشان داده شده است. (داده‌های خام در جدول ۳ بر روی CD آورده شده است). ارزش اين هستوگرام‌ها يکسان نمی‌باشد زيرا در آنها بين ۴ تا ۷۶ مورد اندازه‌گیری وجود دارد. در بعضی از آنها تعداد نمونه‌ها در جامعه به حد کافی زياد است به طوری که می‌توان روند تغييرات را پيش‌بینی کرد. ولی در بعضی به علت کمی تعداد مورد اندازه‌گیری شده، روند تغييرات در هستوگرام چندان مشخص نیست.

لازم به توضیح است که لگاریتم مقادير متغیرهای فوق در رسم هستوگرام مورد استفاده قرار گرفته است. با توجه به اشكال فوق کانیهای کرومیت، گارنت، شئليت، آنتاز، آندالوزيت، لوکوکسن، اسفالريت، گالن، مالاكيت، سينابر، كلريت و رآلگار (اشكال ۷-۲۴، ۷-۲۵، ۷-۳۴، ۷-۳۹، ۷-۴۱، ۷-۴۳، ۷-۴۴، ۷-۴۶، ۷-۴۷، ۷-۴۸، ۷-۴۹، ۷-۵۰) دارای چولگی مثبت و کانیهای منيتيت، هماتيت، ايلمنيت، پيروکسن، آمفيبول، بيوتيت، پيريت اكسيد، سرپانتين، اليوين، اليژيست، اپيدوت، زيركن، آپاتيت، روتيل، بارت، اسفن، سلسيتين و سروزيت (اشكال ۷-۲۱، ۷-۲۲، ۷-۲۳، ۷-۲۶، ۷-۲۷، ۷-۲۸، ۷-۲۹، ۷-۳۰، ۷-۳۱، ۷-۳۲، ۷-۳۳، ۷-۳۵، ۷-۳۶، ۷-۳۷، ۷-۳۸، ۷-۴۰، ۷-۴۲، ۷-۴۵) دارای چولگی منفی می‌باشند.

۴-۶- آناليز کلاستر متغیرهای کانی سنگين

اين روش می‌تواند به منظور درک ارتباط بين متغیرهای مختلف کانی سنگين مفيد واقع شود زيرا نحوه ارتباط پارائزنی متغیرهای کانی سنگين را با يکديگر نشان می‌دهد. برای تعيين ارتباط پارائزنی بين متغیرهای مختلف و انتخاب مناسبترين متغیرها برای رسم نقشه توزیع کانی سنگين اقدام به آناليز چند متغیره به روش کلاستر شده است.

Fig.7-21

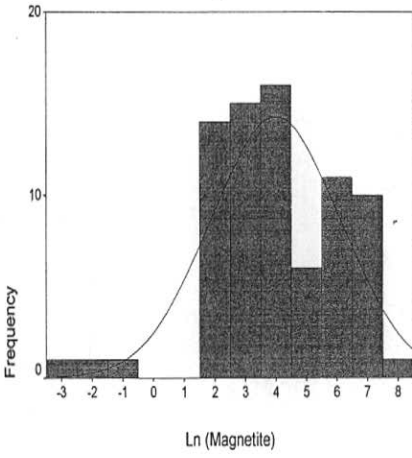


Fig. 7-23

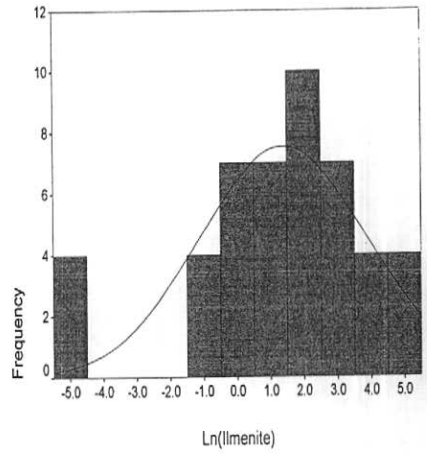


Fig. 7-22

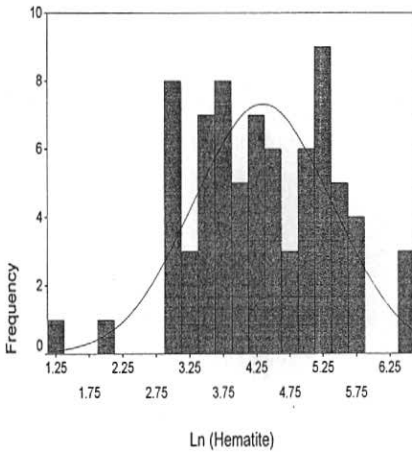
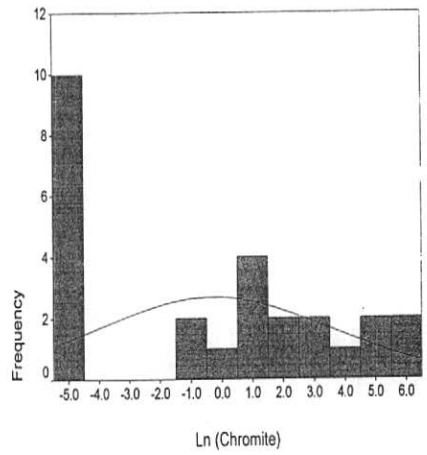


Fig. 7-24



Case Summaries

	LnMagnetite	LnHematite	LnIlmenite	LnChromite
N	76	76	47	26
Mean	3.9972	4.3473	1.3856	-.2822
Median	3.8001	4.3315	1.6727	.5430
Maximum	8.11	6.60	5.24	5.62
Minimum	-3.37	1.37	-4.61	-4.61
Std. Deviation	2.1225	1.0335	2.4874	3.8600
Variance	4.505	1.068	6.187	14.900
Skewness	-.667	-.084	-.903	.069
Kurtosis	1.464	.030	.870	-1.530

Fig. 7-25

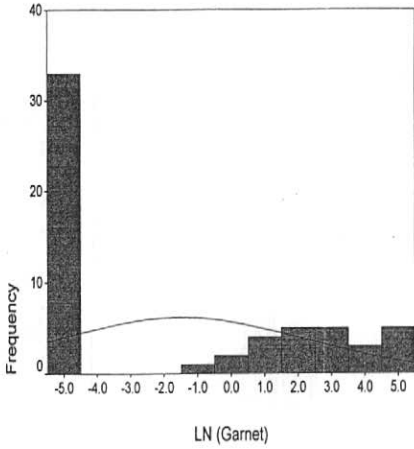


Fig. 7-27

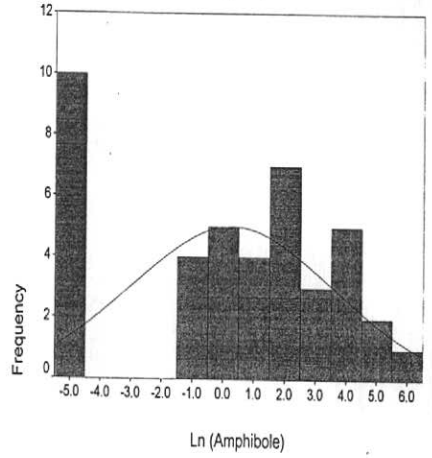


Fig. 7-26

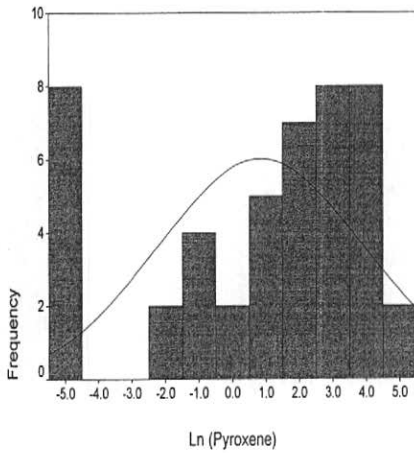
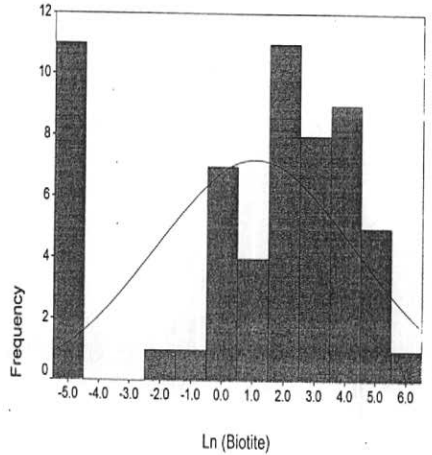


Fig. 7-28



Case Summaries

	LNGARNET	LnPyroxene	LnAmphibole	LnBiotite
N	58	46	41	58
Mean	-1.5179	.8477	.2705	1.0644
Median	-4.6052	1.7984	.8220	1.9169
Maximum	5.36	4.84	5.86	5.88
Minimum	-4.61	-4.61	-4.61	-4.61
Std. Deviation	3.7576	3.0446	3.2605	3.2005
Variance	14.120	9.270	10.631	10.243
Skewness	.548	-.756	-.363	-.764
Kurtosis	-1.480	-.689	-1.035	-.602

Fig. 7-29

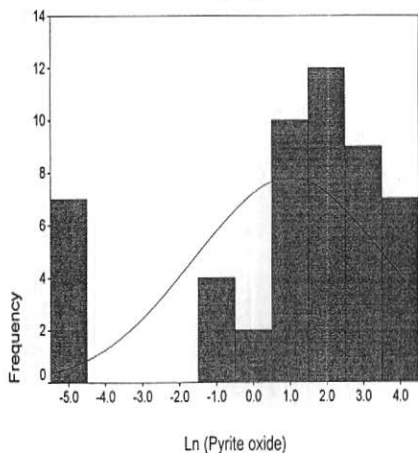


Fig. 7-31

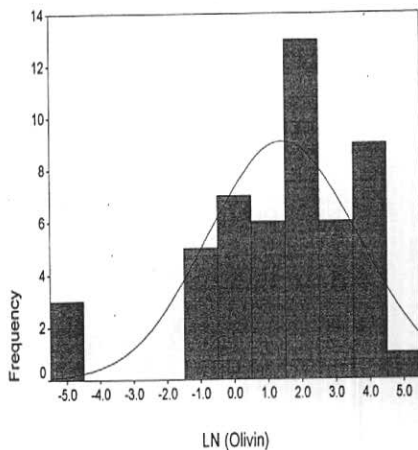


Fig. 7-30

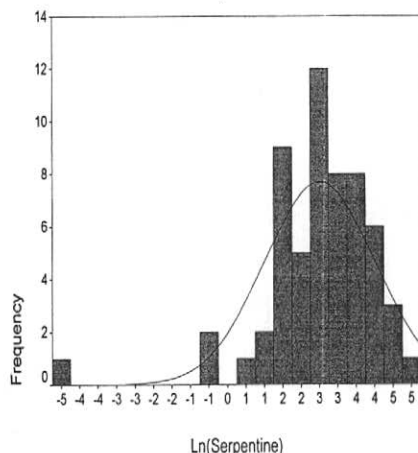
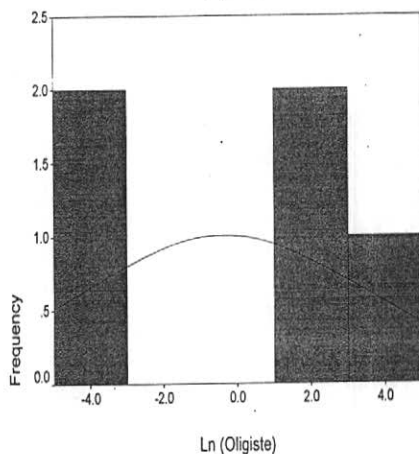


Fig. 7-32



Case Summaries

	LnPyrite oxide	LnSerpentine	LNOLIVIN	LnOligiste
N	51	58	50	5
Mean	1.0027	2.5090	1.4291	-.3634
Median	1.5892	2.6508	1.7810	1.1489
Maximum	4.38	4.91	5.25	3.37
Minimum	-4.61	-4.61	-4.61	-4.61
Std. Deviation	2.6073	1.5048	2.1936	3.9590
Variance	6.798	2.264	4.812	15.674
Skewness	-1.181	-2.036	-1.078	-.424
Kurtosis	.545	7.912	1.490	-3.131

Fig. 7-33

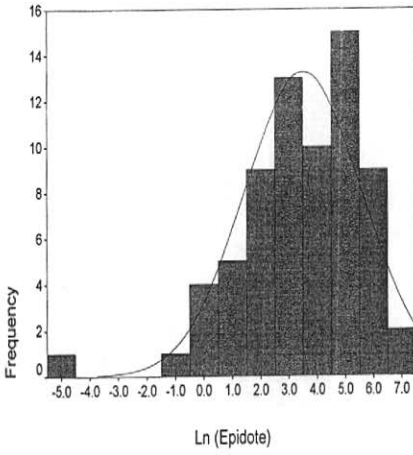


fig. 7-35

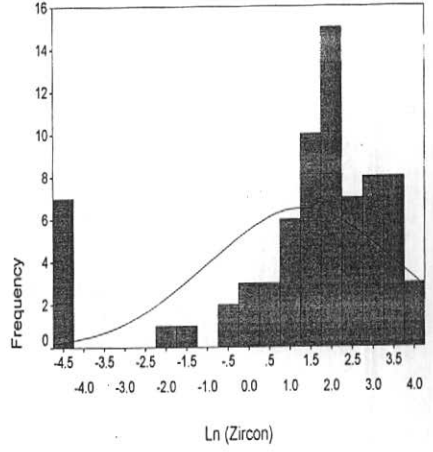


Fig. 7-34

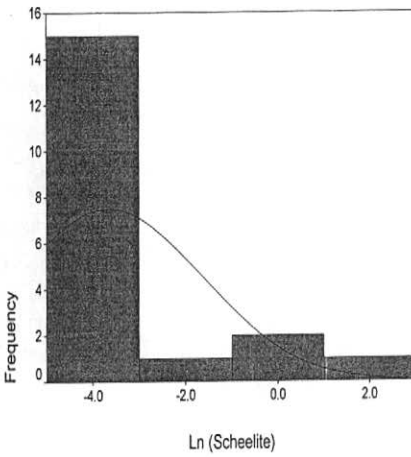
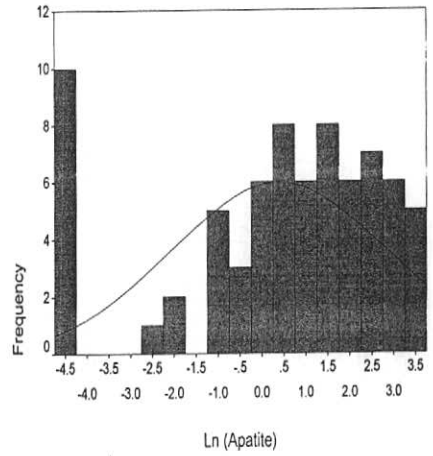


Fig. 7-36



Case Summaries

	LnEpidote	LnScheelite	LnZircon	LnApatite
N	69	19	74	73
Mean	3.5075	-3.6521	1.3012	.3791
Median	3.6041	-4.6052	1.9073	.9555
Maximum	7.18	2.42	3.92	3.72
Minimum	-4.61	-4.61	-4.61	-4.61
Std. Deviation	2.0733	2.0200	2.2671	2.4353
Variance	4.298	4.081	5.140	5.930
Skewness	-.985	2.078	-1.610	-.931
Kurtosis	2.230	3.685	2.006	-.009

Fig. 7-37

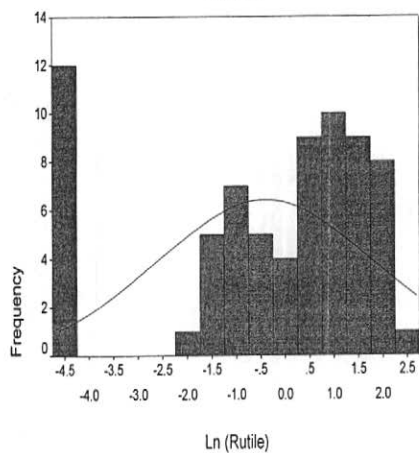


Fig. 7-39

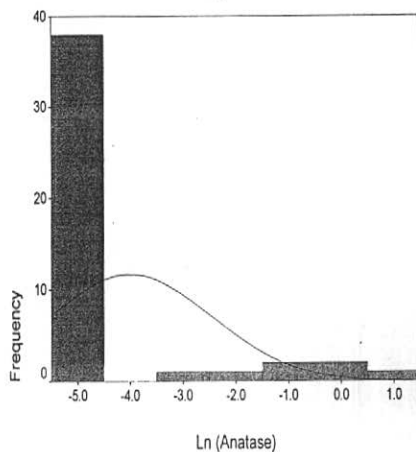


Fig. 7-38

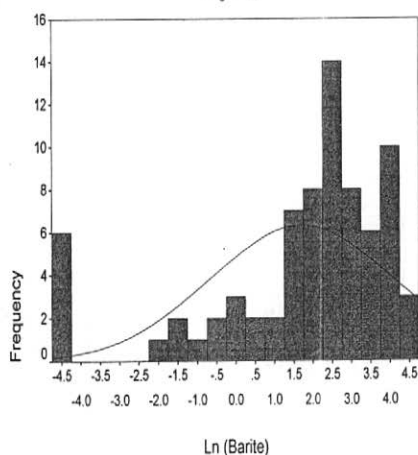
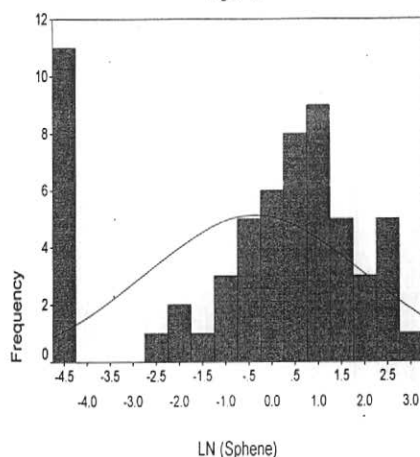


Fig. 7-40



Case Summaries

	LnRutile	LnBarite	LnAnatase	LnSphene
N	71	75	45	60
Mean	-.4060	1.7062	-3.9972	-.3667
Median	.3646	2.3514	-4.6052	.3082
Maximum	2.59	4.48	1.32	3.23
Minimum	-4.61	-4.61	-4.61	-4.61
Std. Deviation	2.2015	2.3705	1.5313	2.3314
Variance	4.847	5.619	2.345	5.435
Skewness	-.917	-1.503	2.428	-.821
Kurtosis	-.305	1.767	4.704	-.436

Fig. 7-41

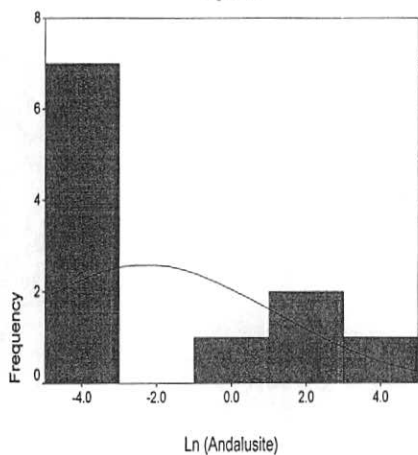


Fig. 7-43

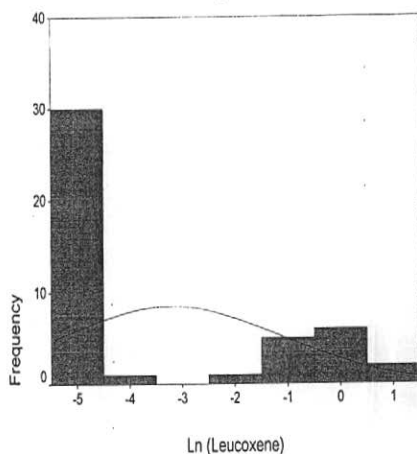


Fig. 7-42

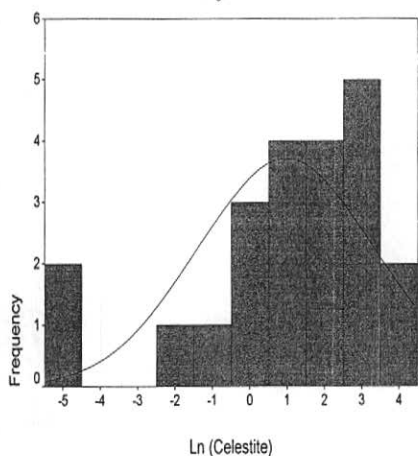
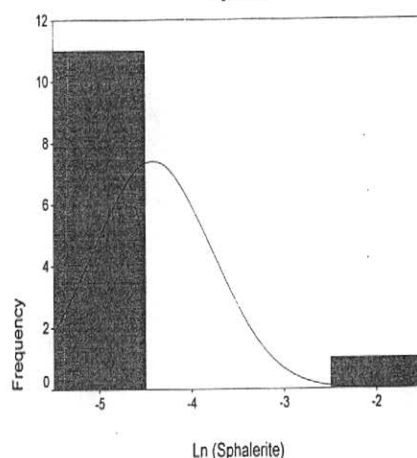


Fig. 7-44



Case Summaries

	LnAndalusite	LnCelestite	LnLeucoxene	LnSphalerite
N	11	22	45	12
Mean	-2.2836	.9701	-3.2142	-4.4190
Median	-4.6052	1.4489	-4.6052	-4.6052
Maximum	3.54	3.87	1.48	-2.37
Minimum	-4.61	-4.61	-4.61	-4.61
Std. Deviation	3.3883	2.3649	2.1097	.6448
Variance	11.480	5.593	4.451	.416
Skewness	.948	-1.138	1.004	3.464
Kurtosis	-1.065	.999	-.799	12.000

Fig. 7-45

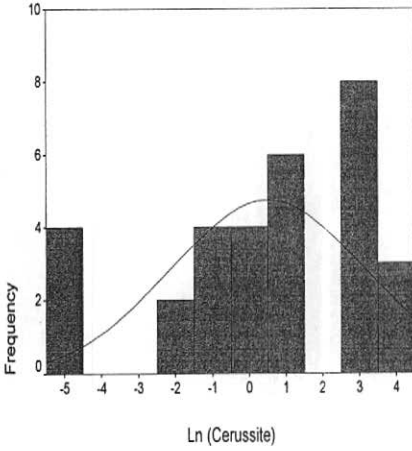


Fig. 7-47

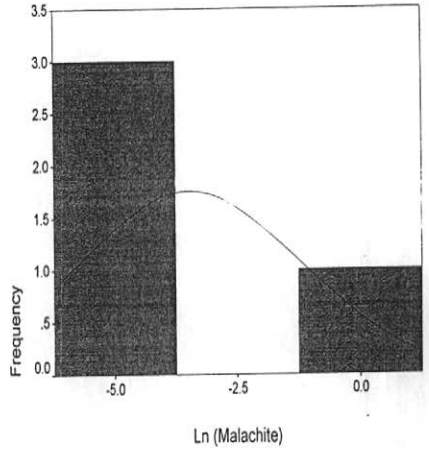


Fig. 7-46

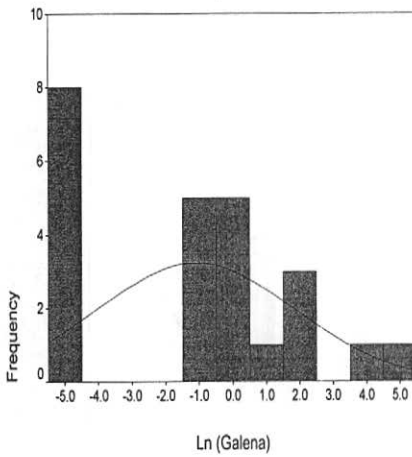
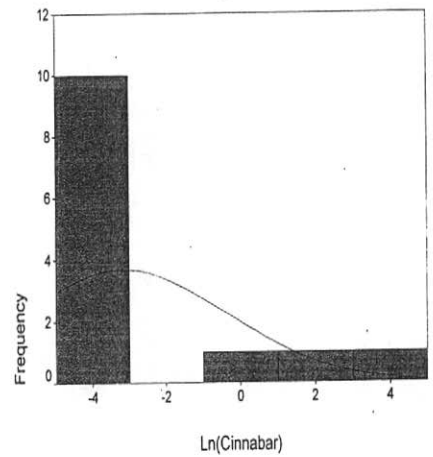


Fig. 7-48



Case Summaries

	LnCerussite	LnGalena	LnMalachite	LnCinnabar
N	31	24	4	13
Mean	.5116	-1.1085	-3.4711	-3.1622
Median	.6931	-.8170	-4.6052	-4.6052
Maximum	3.80	5.02	-.07	3.11
Minimum	-4.61	-4.61	-4.61	-4.61
Std. Deviation	2.6033	2.9518	2.2681	2.8119
Variance	6.777	8.713	5.144	7.907
Skewness	-.704	.263	2.000	1.640
Kurtosis	-.284	-.643	4.000	1.123

Fig. 7-49

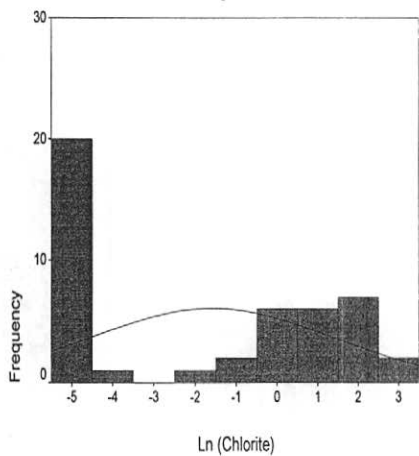
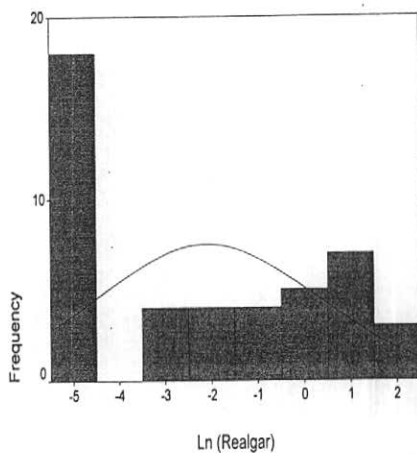


Fig. 7-50



Case Summaries

	LnChlorite	LnRealgar
N	45	45
Mean	-1.5838	-2.0926
Median	-.9676	-2.2828
Maximum	3.24	1.87
Minimum	-4.61	-4.61
Std. Deviation	2.9667	2.3904
Variance	8.801	5.714
Skewness	.141	.213
Kurtosis	-1.739	-1.600

نتيجه اين آناليز در دندروگرام شكل (۷-۵۱) نشان داده شده است. اين دندروگرام پس از حذف متغيرهاي كم اهميت ترسيم شده است. چنانچه ملاحظه مي شود اين دندروگرام نامتقارن مي باشد كه دلالت بر ضعف روابط پارائزني بين متغيرها دارد.

با توجه به دندروگرام مذكور و نيز با توجه به محدوديت ساخت متغيرها جهت رسم نقشه (سه نقشه براي متغيرهاي كاني سنگين) در مجموع اقدام به رسم مقادير بالاي گروههاي زير گرديد (نقشه شماره ۷، ۸ و ۹):

۱- مجموعه شماره يك شامل كاني هاي مالاكيت، سرب طبيعي، مس طبيعي، شئليت، سرورزيت و گالن (نقشه شماره ۷).

۲- مجموعه شماره دو شامل كاني هاي طلا، پيريت، رآلگار و سينابر (نقشه شماره ۸).

۳- مجموعه شماره سه شامل كانه هاي اليژيست، هماتيت و منيتيت (نقشه شماره ۹).

۷- تخمين شبكه اي و رسم نقشه متغيرهاي كاني سنگين

تكنيك تخمين شبكه اي كه اساس رسم نقشه هاي ژئوشيميايي و كاني سنگين را تشكيل مي دهد در فصول قبلي گزارش تشریح شده است. با استفاده از اين تكنيك براي متغيرهاي زير اقدام به رسم نقشه گرديد:

۱- براي كاني هاي تشكيل دهنده نقشه شماره ۷ (مالاكيت، سرب طبيعي، مس طبيعي، شئليت، سرورزيت و گالن) مقادير زير ۲۵ درصد، بين ۲۵ تا ۵۰ درصد، بين ۵۰ تا ۷۵ درصد و مقادير بالاي ۷۵ درصد.

۲- براي كاني هاي تشكيل دهنده نقشه شماره ۸ (طلا، پيريت، رآلگار و سينابر) مقادير زير ۲۵ درصد، بين ۲۵ تا ۵۰ درصد، بين ۵۰ تا ۷۵ درصد و مقادير بالاي ۷۵ درصد.

۳- براي كانه هاي تشكيل دهنده نقشه شماره ۹ (اليژيست، هماتيت و منيتيت) مقادير زير ۲۵ درصد، بين ۲۵ تا ۵۰ درصد، بين ۵۰ تا ۷۵ درصد و مقادير بالاي ۷۵ درصد.

***** H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S *****

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)

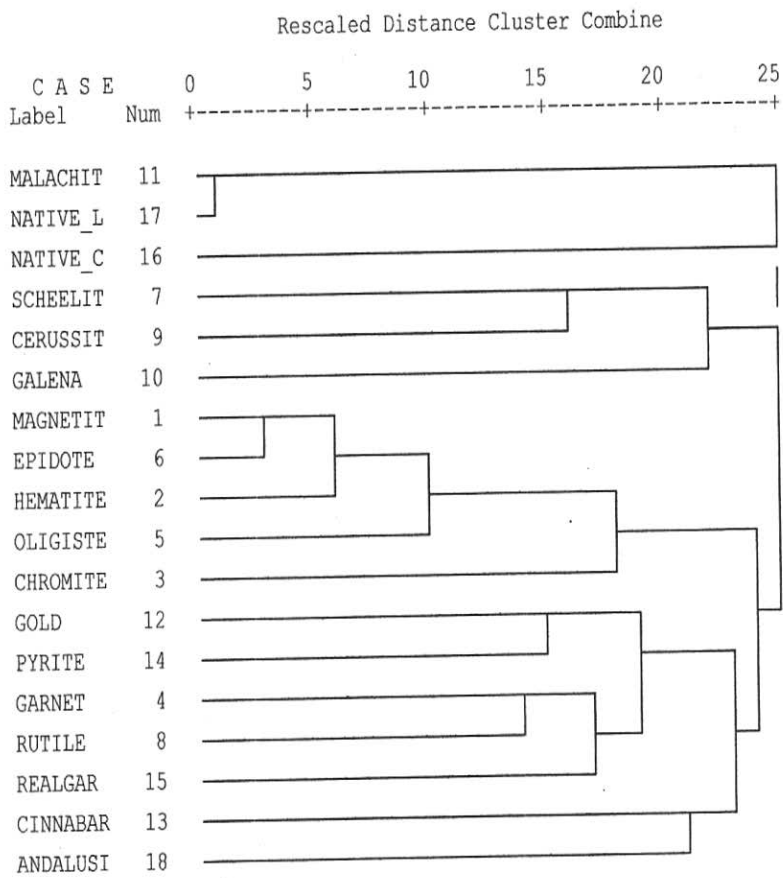


Fig. 7-51 :Dendrogram of Heavy Mineral Variables.

۸- نتايج حاصل از نمونه‌هاي مينراليزه

(موضوع بند ۹-۵ و ۹-۶ شرح خدمات)

در بررسي‌هاي ژئوشيميايي ناحيه‌اي به دليل بروز خطاي ناشي از تغييرات سنگ بستر، تغيير پذيري مقدار مواد آلي و عناصر جذب کننده مانند آهن و منگنز کلوئیدی و در نتيجه ظهور آنومالي‌هاي کاذب، فاز کنترل آنومالي‌ها مي‌تواند در انتخاب انواع مرتبط با کاني‌سازي بسيار مفيد واقع شود. در اين پروژه از طريق برداشت نمونه‌هاي کاني سنگين و نمونه‌هاي مينراليزه احتمالي در محدوده آنومالي‌هاي ژئوشيميايي، به کنترل آنومالي‌هاي مقدماتي اقدام گرديده است. در اين صورت مي‌توان نتايج حاصل از روش‌هاي مختلف را در يك مدل مورد بررسي قرار داد و از اين طريق به ارزيايي نهايي مناطق آنومال پرداخت. در اين پروژه در محدوده برکه ۱:۱۰۰۰۰۰ تريت جام و در محدوده آنومالي‌هاي ژئوشيميايي مقدماتي اقدام به برداشت ۴۰ نمونه سنگي از زونهاي مينراليزه و سيستم‌هاي پلمينگ گرديده است.

تمامي نمونه‌ها جهت آناليز شيميايي به کشور چين فرستاده شده است که نتايج آن در جدول (۷-۱) آورده شده است.

۹- آناليز ويژگي نمونه‌هاي مينراليزه (موضوع بند ۹-۷ شرح خدمات)

اين آناليز جهت رتبه‌بندي اهميت اکتشافی نمونه‌ها و عناصر (متغيرهاي ژئوشيميايي) صورت مي‌پذيرد. اين آناليز عناصر کانساري را از جهت پتانسيل کاني‌سازي آنها رتبه‌بندي مي‌کند. جدول (۷-۲) رتبه‌بندي نمونه‌ها را برحسب اهميت اکتشافی آنها به طور نزولي نشان مي‌دهد. اعداد مربوط به رتبه هريک از نمونه‌ها و متغيرها براساس رتبه‌هاي معادل ۲، ۱ و ۰ به ترتيب براي کاني‌سازي کانساري، کاني‌سازي غني شده و کاني‌سازي پراکنده و عقيم هر يك از عناصر در نمونه محاسبه گرديده است. اعداد حدي مربوطه به پيشنهاد ژينزبرگ [۱۰] مي‌باشد. بدین صورت که در ماتريس نمونه - عنصر مقدار فراواني یک عنصر يا در حد کاني‌سازي کانساري، يا در حد کاني‌سازي غني شده و يا در حد کاني‌سازي پراکنده بوده است. در اين صورت

Table 7-1: Analytical Results of Mineralization Samples.

Sample Number	X	Y	PPM																						
			Au	Hg	As	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Sr	Zn	Ba	Be	Ti	Ag	B	Bi	Co	Mo	Sb	Se	Sn	W	
			PPb																						
338M4	315282	3921686	2	0.59	<	14	13.7	811	13	6.8	263	75.6	368	1.2	8840	0.16	<	<	18.4	1	2.5	0.5	1.2	1.8	
338M5	314710	3921777	7	<	211	33	17.6	1260	26	5.7	180	56.6	364	1.2	5880	0.12	<	5	15.1	1	1.7	0.5	1.3	3	
338M6	315115	3920853	32	0.07	158	62	38.5	941	49	9.7	151	24.7	994	1.1	5320	0.56	<	1.2	16.5	2.6	1.7	0.7	2.2	2.8	
338M7	315463	3920706	4	<	33.5	49	39.2	1570	41	6.6	156	36.2	416	1.3	4430	0.37	<	0.8	14.6	1.9	6.2	0.5	1.9	2.4	
338M8	315177	3919937	<	<	3	2	6.1	4990	3	3.3	617	8.4	2840	0.3	519	<	<	0.1	2	1	1.1	0.4	0.6	0.2	
338M9	315542	3920028	<	<	<	9	8.5	2700	4	9.9	526	51.9	3080	1.1	3280	0.15	<	<	7.2	1.1	7.5	0.5	1.6	0.9	
233M1	303802	3929500	38800	0.08	58300	21	445	51	8	164	160	7.5	86.7	<	605	1.47	<	51.2	12.1	1.9	10	9.2	0.8	4.2	
33M2	304225	3929288	23500	<	35000	17	379	63	4	48.5	263	20.9	122	<	1250	2.04	<	34.9	5.7	1.7	8	5.9	0.6	2.2	
07M1	307149	3923280	2	0.16	73.5	3	4.4	1660	9	11.7	205	27	26.1	0.5	871	0.31	<	0.5	12	1	2.4	0.5	0.3	0.3	
224M2	300403	3927019	15	0.41	52.3	16	137	1910	20	37300	244	1350	253	1.1	1360	20.1	<	0.6	7.8	1.7	77.8	2.1	0.8	1.9	
224M3	300403	3927019	8	0.16	131	12	111	1660	9	58300	256	567	136	0.5	545	72	<	1.2	4.3	0.8	137	3.1	0.3	0.7	
372M2	290846	3930759	1220	0.06	260000	5	814	16	<	58	95.1	5.2	40.9	0.3	724	1.61	<	913	128	1.8	364	21.8	1.2	8.2	
372M3	290846	3930759	316	0.36	14200	19	901	309	14	92.9	333	21	221	1.1	1470	0.54	<	216	29.2	8.8	59.2	5.5	4.8	15.1	
372M4	290846	3930759	134	0.07	28600	53	436	211	15	52.6	411	19.3	467	1.3	3050	0.33	<	111	8.7	4.7	53.7	24.2	6.1	12.2	
372M5	290846	3930759	556	0.61	201000	4	1300	20	4	36.6	92	5.3	144	<	428	1.19	<	339	113	2.3	315	30	0.9	3.6	
372M6	290846	3930759	2280	0.24	155000	10	1350	47	7	24	168	2.6	16.3	<	246	1.5	<	1580	83.4	4.3	177	21.5	0.6	1.5	

Table 7-2 : Results Of Characteristic Analysis for Mineralized Samples Based on Ginsburg Limites.

Row	Sample No.	Rank Of Score	Row	Sample No.	Rank Of Score
1	372M2	28.14	21	144M2	3.87
2	372M6	28.14	22	307M1	3.87
3	372M1	23.60	23	338M8	3.87
4	372M3	20.78	24	307M2	3.87
5	372M5	20.78	25	304M	1.73
6	233M1	20.00	26	311M2	1.41
7	233M2	20.00	27	311M3	1.41
8	372M4	18.55	28	305M1	0
9	224M2	10.10	29	338M6	0
10	224M1	9.33	30	305M2	0
11	224M3	9.33	31	187M2	0
12	338M3	5.20	32	187M1	0
13	334M1	4.00	33	335M	0
14	244M	3.87	34	338M4	0
15	338M5	3.87	35	334M2	0
16	144M1	3.87	36	338M1	0
17	338M7	3.87	37	338M2	0
18	311M1	3.87	38	137M	0
19	334M3	3.87	39	266M1	0
20	338M9	3.87	40	266M2	0

مهندسين مشاور كان ايران

برای هر یک به ترتیب اعداد ۲، ۱ و ۰ در ماتریس ذکر شده قرار داده می شود. ماتریس حاصل یک بار برای متغیرهای عنصری و یک بار برای نمونه ها، مورد آنالیز ویژگی قرار می گیرد. داده های این جدول معرف آن است که بیشترین امتیاز کسب شده برای کانی سازی در نمونه TT2-372M2 با ۲۸/۱۴ امتیاز و مینیمم آن یعنی صفر در ۱۳ نمونه مشاهده می شود.

به منظور تعیین پتانسیل کانی سازی نسبت به عناصر کانساری در برگره ۱:۱۰۰۰۰۰۰: تربت جام، آنالیز ویژگی برای عناصر نیز صورت گرفته است که نتیجه آن در جدول (۷-۳) آمده است. داده های این جدول معرف آن است که بیشترین پتانسیل کانی سازی در نمونه های مینرالیزه متعلق به عنصر As با امتیاز ۴۴/۷۷ می باشد. عنصر Au با امتیاز ۳۴/۴۲، عنصر Bi با امتیاز ۲۴/۶۸، عنصر Cu با امتیاز ۱۸/۴۴، عنصر Mn با امتیاز ۱۶/۳۱، عنصر Pb با امتیاز ۱۳/۵۶، عنصر Zn با امتیاز ۴/۲۴، عنصر Ba با امتیاز ۴، عنصر Sb با امتیاز ۳/۳۲، عنصر Be با امتیاز ۲ و عنصر Hg با امتیاز ۱/۷۳ در محل های بعدی قرار دارند. سایر عناصر امتیاز صفر گرفته اند که نشان از عدم وجود پتانسیل کانی سازی این عناصر دارد.

۱۰- مطالعه تغییر پذیری دانسیته گسلها و امتداد آنها

(موضوع بند ۱۰ شرح خدمات)

۱۰-۱- مقدمه

از آنجا که در تشکیل بسیاری از کانسارها سیالات کانه ساز نقش اساسی دارند و برای حرکت آنها نیاز به کانالهایی در ابعاد مختلف (از چندین سانتی متر تا میکروسکوپی) می باشد (Plumbing System) و از طرفی توسعه چنین سیستم هائی از مجاری 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 آنومالی ها مفید واقع شود. نکته اساسی در این مورد آن است که زمان تشکیل شکستگی در این خصوص بسیار با اهمیت است، زیرا تنها شکستگی هائی که

Table 7-3 : Results Of Characteristic Analysis for Variables in Mineralized Samples Based on Ginsburg Limites.

Variable	Rank of Score
As	44.77
Au	34.42
Bi	24.68
Cu	18.44
Mn	16.31
Pb	13.56
Zn	4.24
Ba	4.00
Sb	3.32
Be	2.00
Hg	1.73
Cr	0
Ni	0
Sr	0
Ti	0
Ag	0
B	0
Co	0
Mo	0
Se	0
Sn	0
W	0

قبل از فعال شدن پديده كاني سازي توسعه يافته باشند مي توانند در ايجاد كانالها و مجاري لازم جهت حرکت سيالات و تشكيل كانسارهاي اپي ژنتيك هيپوژن مؤثر باشند بنابر اين شكستگي هائي كه بعد از كاني سازي توسعه مي يابند فقط مي توانند در توسعه هاله هاي ثانوي آنها و تشكيل زون غني شدگي اكسидي و باحيائي از نوع اپي ژنتيك سوپرژن مؤثر واقع شوند. البته توسعه شكستگي هاي نوع اخير موجب تسهيل در فرايند اكسيدايسون عناصر كانساري و در نتيجه افزايش قابليت تحرک آنها و نهايتاً توسعه هاله هاي ثانوي آنها نيز خواهد شد.

از آنجا كه در بررسي هاي اكتشافي ناحيه اي در مقياس ۱:۱۰۰۰۰۰ اندازه گيري شكستگي ها امكان پذير نيست، لذا توصيه شده است تا از طريق مطالعه دانسيته گسلها به محدوده زونهايي كه احتمال توسعه سيستم شكستگي ها در آنها بيشتر است دست يافت. بديهي است در زونهاي كشي ممكن است شكستگي هائي توسعه يابند كه همراه با گسلش نباشند. در اين بررسي از گسلهاي ترسيم شده در نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ زمين شناسي تربت جام استفاده شده است.

۱۰-۲- روش مطالعه

در اين پروژه روش مطالعه دانسيته گسلها، كه مي توان آن را متناسب با دانسيته شكستگي ها فرض كرد به شرح زير بوده است:

۱- رقومي نمودن گسلهاي موجود در نقشه زمين شناسي ۱:۱۰۰۰۰۰ با استفاده از نرم افزار مناسب

۲- انتخاب مبدأ مختصات در گوشه جنوب غربي برگه زمين شناسي.

۳- رسم شبكه مربعي به مساحت يك كيلومتر مربع براي نقشه زمين شناسي. بدین ترتيب براي برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ تربت جام حدود ۲۵۷۶ سلول به مساحت يك كيلومتر مربع مشخص مي گردد.

۴- اندازه گيري طول گسلهاي موجود در هر واحد شبكه و سپس محاسبه حاصل جمع آنها به ازاء واحد سطح. در اين مورد گسلهايي كه داراي 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 رزدياگرام آنها و تحلیل نتایج حاصل. بنابراین آزمون مربوط به یک گسل نمی باشد بلکه این نوعی آزمون وزن دار است و متناسب با طول گسل وزن پیدا می کند. با توجه به مراتب فوق رزدياگرام مربوطه نسبت به طول گسلها وزن دار است.

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

۱۰-۳- 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 جدولی خلاصه شد (جدول ۴ بر روی CD). در این جدول در هر واحد شبکه که گسل در آن وجود داشته یک عدد به عنوان مجموع طول گسلها ثبت گردیده است. برای هر سلول ممکن است چندین آزمون اندازه گیری شده باشد که با توجه به وزن آزمونها نسبت به طول گسلها رزدياگرام وزن دار آنها رسم می شود.

۱۰-۴- پارامترهای آماری مجموع طول گسلها

(موضوع بندهای ۱۰-۱ و ۱۰-۳ شرح خدمات)

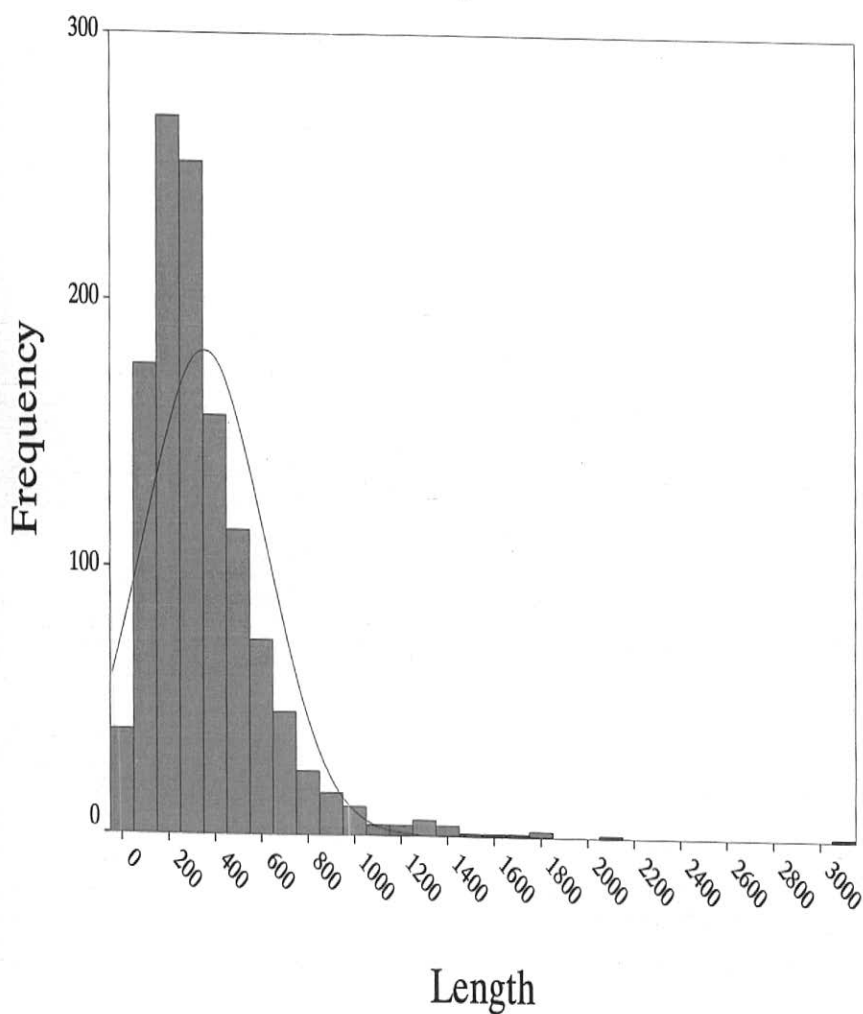
در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ تربت جام از حدود ۲۵۷۶ واحد شبکه، در ۳۹۹ واحد شبکه می توان مجموع طول گسلها را اندازه گیری کرد که حدود ۱۵٪ مساحت تحت پوشش را شامل می شود. شکل (۷-۵۲) هیستوگرام توزیع دانسیته گسلها را برحسب متر بر کیلومتر مربع نشان می دهد. همان طور که ملاحظه می شود این کمیت توزیع فراوانی نزدیک به لاگ نرمال با چولگی مثبت دارد. متوسط طول گسلهای موجود در واحد

Case Summaries

LENGTH

N	Mean	Median	Maximum	Minimum	Std. Deviation	Variance	Skewness	Kurtosis
1202	353.72717	296.41800	3111.582	3.365	264.09299	69745.108	2.630	14.743

Fig. 7-52



شبکه دارای گسل، ۳۵۳ متر می باشد. حداقل طول گسل موجود در یک واحد شبکه دارای سه متر و حداکثر آن ۳۱۱۱ متر بوده است. مع الوصف با چنین تغییرات شدید دامنه اندازه گیرها، ضریب تغییرات این متغیر حدود ۸۹٪ است، زیرا دامنه فوقانی آن محدود به تعداد اندکی است. شکل این تابع توزیع به طوری است که فراوانی سلولها از حدود ۳۲۰۰ متر گسل در کیلومتر مربع که بیشترین مقدار را دارد مرتباً با افزایش مقدار گسل در واحد سطح به شدت کاهش می یابد.

۱۰-۵- پارامترهای آماری امتداد گسلها

(موضوع بندهای ۱۰-۲ و ۱۰-۳ شرح خدمات)

شکل (۷-۵۳) هیستوگرام توزیع امتداد شکستگیها (آزیموت آنها) را در واحدهای شبکه ای دارای گسل نشان می دهد. این هیستوگرام به وضوح نشان می دهد که امتداد وزن دار غالب در محدوده این برگه بین 125° تا 135° قرار دارد.

بنابراین تا آنجا که به امتداد این گسلها در محدوده این برگه مربوط می شود توسعه گسلها و به تبع آن امتداد زونهای با شکستگی بیشتر از روندهای تکنیکی ناحیه ای تبعیت می کند. شکل (۷-۵۴) رزیدیاگرام داده های امتدادی مربوط به گسلها را نشان می دهد که تا حدودی منعکس کننده انیزوتروپی نسبی آنها می باشد. این شکل معرف آن است که در امتداد 125° ($+10$ درجه) تعداد گسلها چشمگیر است. قابل ذکر است که این رزیدیاگرام براساس ۱۲۰۲ امتداد مختلف اندازه گیری شده، ترسیم شده است بنابراین اثر طول گسل در امتدادهای اندازه گیری شده مؤثر بوده است.

۱۰-۶- رسم نقشه دانسیته گسلها

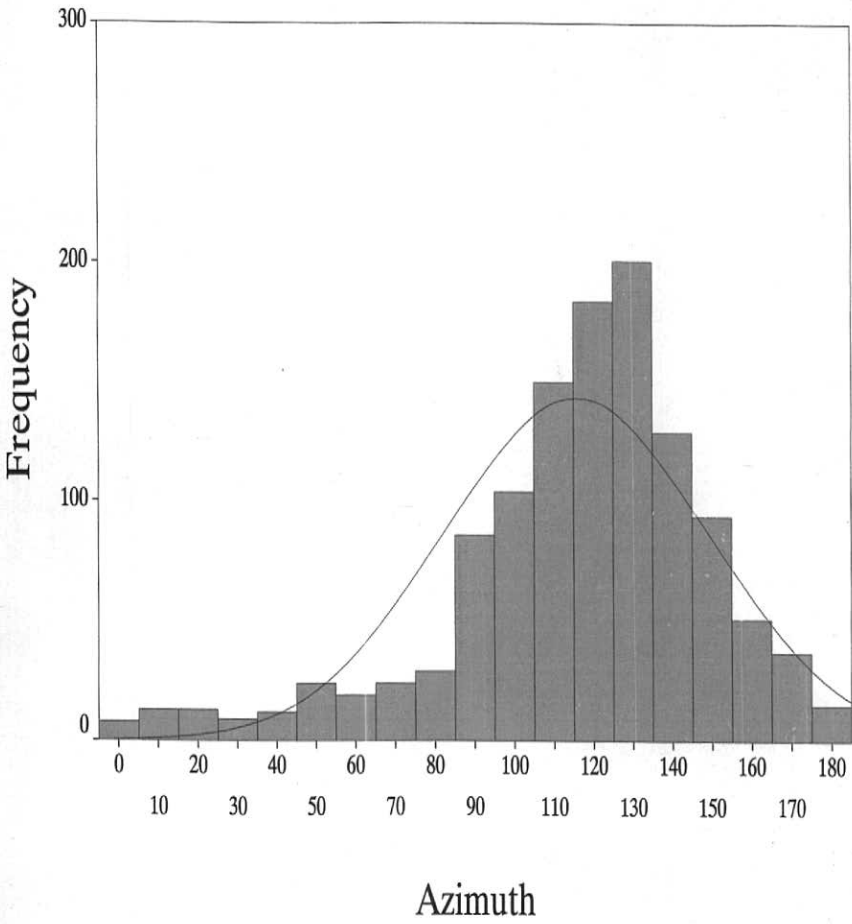
پس از محاسبه مجموع طول گسلها در هر یک از شبکه ها، فایبل مربوطه در نرم افزار SPSS نرمال شده (توسط لگاریتم) و به نرم افزار Arc Viwe جهت ترسیم نقشه چگالی گسل برده شد. خروجی این نقشه به

Case Summaries

BEARING

N	Mean	Median	Maximum	Minimum	Std. Deviation	Variance	Skewness	Kurtosis
1202	115.70	120.00	180	0	33.39	1115.149	-1.065	1.633

Fig. 7-53



Rose Diagram of Study Area

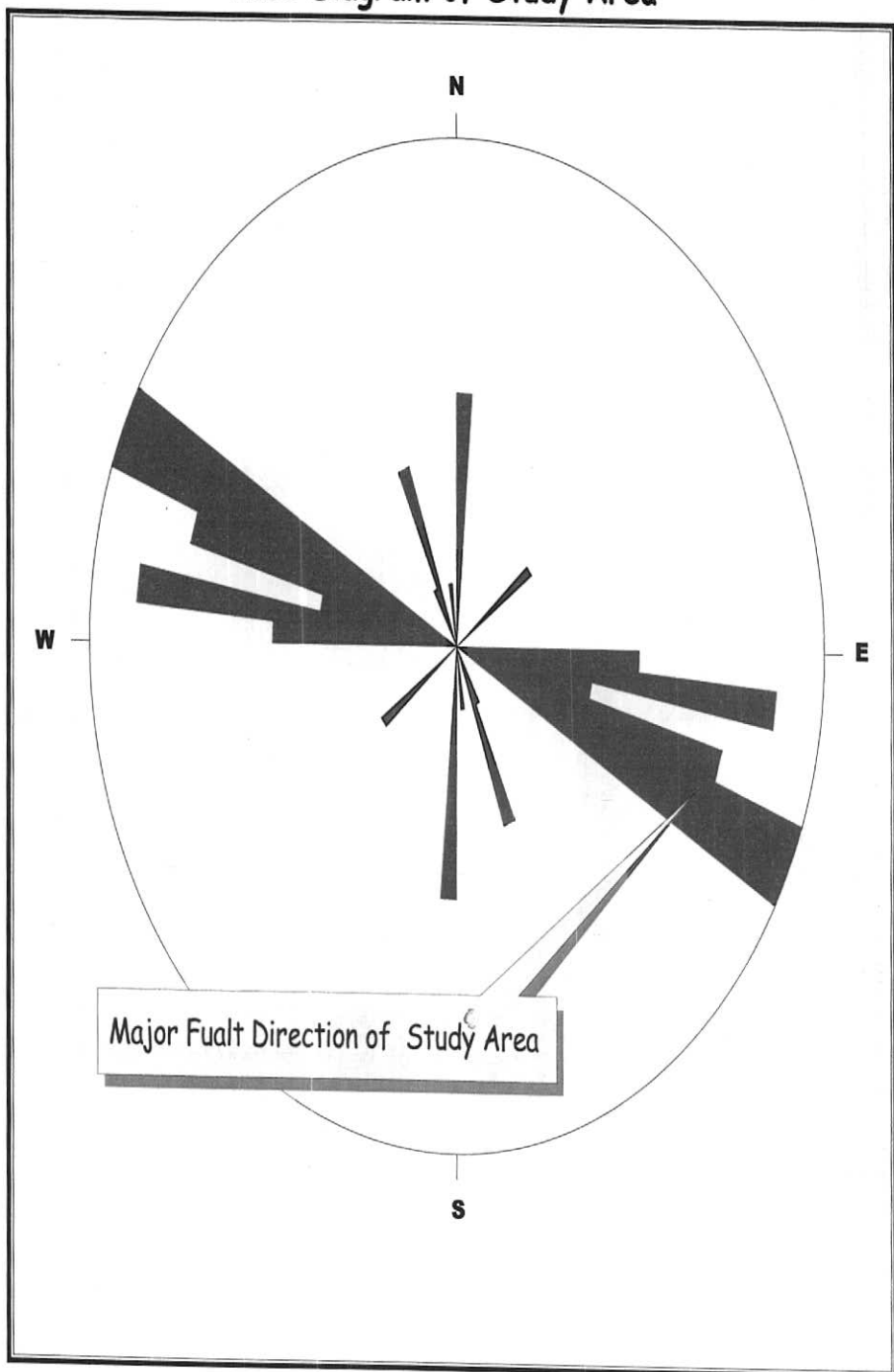


Fig. 7-54

نقشه زمين شناسی و نواحی امیدبخش (نقشه شماره ۹-۱) در آلبوم نقشه‌ها ارائه گردیده است. برای رنگ آمیزی همانطور که در لژاند نقشه (۹-۱) مشاهده می شود از مقادیر میانگین و ضرابی از انحراف معیار استفاده شده است به گونه ای که مقادیر بیشتر از $X+3S$ که با رنگ قرمز مشخص شده است از بیشترین چگالی شکستگی برخوردار است. لازم به توضیح است که برای تحلیل ارتباط هر چه بهتر مناطق پیشنهادی با دانسیته گسل ها این دو نقشه بر روی هم قرار گرفته اند.

۱۰-۷- انطباق محدوده آنومالی های ژئوشیمیایی با محدوده زونهای با شکستگی زیاد

داده های موجود در نقشه شماره ۱۰ دلالت بر آن دارد که زونهای شکستگی در هر چهار برگه ۱:۵۰۰۰۰ توزیع شده است.

بررسی ارتباط رخدادهای تکتونیکی با محدوده های آنومالی

با نگاهی به نقشه چگالی گسله ها، پیوند تکتونیک با محدوده های آنومالی را آشکارا می توان مشاهده نمود. بجز محدوده T7 و T6 که ترتیب ۴۰ و ۱۵ درصد همبستگی با رخدادهای تکتونیکی از خود نشان می دهند سایر محدوده ها دارای ارتباطی تنگاتنگ با عنصرهای تکتونیکی هستند. زون برخوردگاه دو ایالت ساختاری- رسوبی کپه داغ و ایران مرکزی در بخش شمال شرقی منطقه رخنمون داشته و عمده محدوده های آنومالی در این زون واقع شده است.

فصل هشتم

محاسبه خطای آنالیزهای شیمیایی و کانی سنگین در
برگه تربت جام

فصل هشتم

محاسبه خطاهای آنالیزهای شیمیایی وکانی سنگین در برگه تربت جام

(موضوع بند ۱۲ شرح خدمات)

۱- مقدمه

در بررسی های ژئوشیمیایی اکتشافی، تعیین دقت آنالیزها و تحلیل آنها با اهمیت است. از آنجا که تعیین محدوده های آنومالی ماهیت نسبی دارد، لذا تعیین دقت هر یک از روشهای آنالیز الزامی است، ولی تعیین صحت آنها در درجه بعد قرار می گیرد. در پروژه حاضر دو نوع روش آنالیز به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته است: یکی آنالیزهای شیمیایی و دیگری آنالیزهای کانی سنگین. البته اندازه گیری طول و امتداد گسل ها نیز صورت گرفته است که قبلاً در مورد دقت آنها بحث کافی شده است.

در این پروژه آنالیز شیمیایی نمونه ها در کشور چین صورت گرفته است. روش اندازه گیری عناصر روش اسپکتروفتومتر، اسپکتروگرافی و جذب اتمی بوده است.

روش به کار برده شده برای آنالیز کانی سنگین، روش معمول مطالعه جزء سنگین پس از بروموفرم گیری است که به صورت تخمین مقادیر از طریق میکروسکوپ بینو کولار و تشخیص چشمی بوده است.

۲- تجزیه شیمیایی

تمامی نمونه های ژئوشیمیایی برگه تربت جام برای ۲۰ عنصر مندرج در شرح خدمات آنالیز شده اند که این عناصر عبارتند از:

Au, As, Sb, Bi, Hg, Co, Ni, Be, W, Mo, Ag, Sn, Sr, Cr, Cu, B, Mn, Ba, Pb, Zn

تمام این عناصر با تضمین حد حساسیت کمتر از مقدار زمینه مورد اندازه گیری قرار گرفته اند. مقادیر حد حساسیت های اعلام شده توسط آزمایشگاه به قرار زیر است (اعداد بر حسب ppm می باشند):

مهندسين مشاور كان ايران

عناصر	Sb	W	As	Sr	Cr	Mn	Ni	Co	Ba	Sn	Be	Bi	B	Hg	Mo	Ag	Au	Cu	Zn	Pb
محاسبه	۰/۵	۰/۵	۱	۵۰	۲۰	۱۰۰	۵	۵	۵۰	۲	۱	۰/۱	۱۰	۰/۰۵	۰/۵	۰/۰۵	۰/۰۰۰۲	۵	۲۰	۲

- محاسبه خطای آنالیزهای شیمیایی (موضوع بند ۱۲-۱ شرح خدمات)

برای تعیین خطای اندازه‌گیری آنالیزهای شیمیایی اقدام به تقسیم ۳۰ نمونه خردایش شده زیر ۲۰۰ مش (تحت دیگر شرایط یکسان) گردیده است. این نمونه‌ها که پس از پودر شدن تا حد ۲۰۰- مش تهیه و مورد آنالیز تکراری قرار می‌گیرند می‌توانند خطای مرحله آنالیز را منعکس سازند. زیرا فاقد خطای نمونه‌برداری و آماده‌سازی می‌باشند. این نمونه‌ها با کد رمزدار طبق صورت‌جلسات تهیه و در اختیار آزمایشگاه قرار گرفت. برای محاسبه خطا لازم است تا داده‌های حاصل از دوبار آزمایش برای عناصر مختلف موجود باشد. میانگین دو آزمایش و اختلاف آنها نیز لازم است که تعیین گردد. همان‌طور که قبلاً اشاره شد در بررسی‌های اکتشافی ناحیه‌ای آنچه حائز اهمیت است تعیین دقت عملیات است که در واقع همان قابلیت تکرار آزمایش با اخذ نتایج مشابه است، صحت آنها که مقدار تطابق اندازه‌گیری‌ها را با واقعیت نشان می‌دهد و از طریق بکارگیری نمونه‌های استاندارد با غلظت معین تعیین می‌شود، در شرح خدمات این پروژه مدنظر نبوده است. اگرچه که آزمایشگاه‌ها از چنین نمونه‌هایی در جهت کنترل کیفیت کار خود استفاده کرده‌اند. روش به کار برده شده در تخمین سطح خطای آنالیزهای شیمیایی در زیر تشریح میگردد [۵]. در این روش در یک دستگاه مختصات لگاریتمی، روی محور افقی میانگین دوبار اندازه‌گیری و روی محور عمودی اختلاف دو مقدار اندازه‌گیری شده نشان داده میشود. در این دیاگرام خطوط مایل دیده می‌شود که می‌توانند سطح دقت دلخواه را (که در این پروژه معادل ۱۰٪ انتخاب گردیده است) نشان دهند. نحوه کار بدین صورت است که بوسیله دو کمیت تشریح شده قبلی، هر جفت نمونه تکراری طوری در صفحه مختصات توزیع شوند که اگر ۹۰٪ آنها زیر خط پایینی (خط ۱۰٪ خطا) و ۹۹٪ آنها زیر خط بالایی (خط ۱٪ خطا) قرار گیرند، در این صورت خطای کل این مجموعه نمونه تکراری برای آن عنصر خاص ۱۰٪

ارزيابي مي‌شود كه خطاي قابل قبول و مجاز در امور اكتشافى است. بنابر اين براى هر عنصر بايد دياگرام جداگانه‌اى رسم شود. اشكال (۸-۱) تا (۸-۲۰) بدین منظور رسم گرديده‌اند. این اشكال معرف آن است كه خطاي آناليز همه عناصر در حدمجاز است. لازم به ذكر است كه مورد سيزده عنصر $Ag, As, Au, Be, Bi, Hg, Mo, Sb, Sn, Co, Cu, Ni, W$ به علت آن كه ميانگين و اختلاف دو مقدار اندازه‌گيرى شده همه نمونه‌ها درون دياگرام‌ها قرار نمى گرفتند مقادير اين عناصر به ترتيب زير با دياگرام هم مقياس شدند: مقادير اندازه‌گيرى شده عناصر Sn, Co, Cu, Ni, Sb, As در عدد ۱۰، مقادير اندازه‌گيرى شده عناصر Mo, W, Bi, Be, Au در عدد ۱۰۰ و مقادير اندازه‌گيرى شده عناصر Hg, Ag در عدد ۱۰۰۰ ضرب شده‌اند.

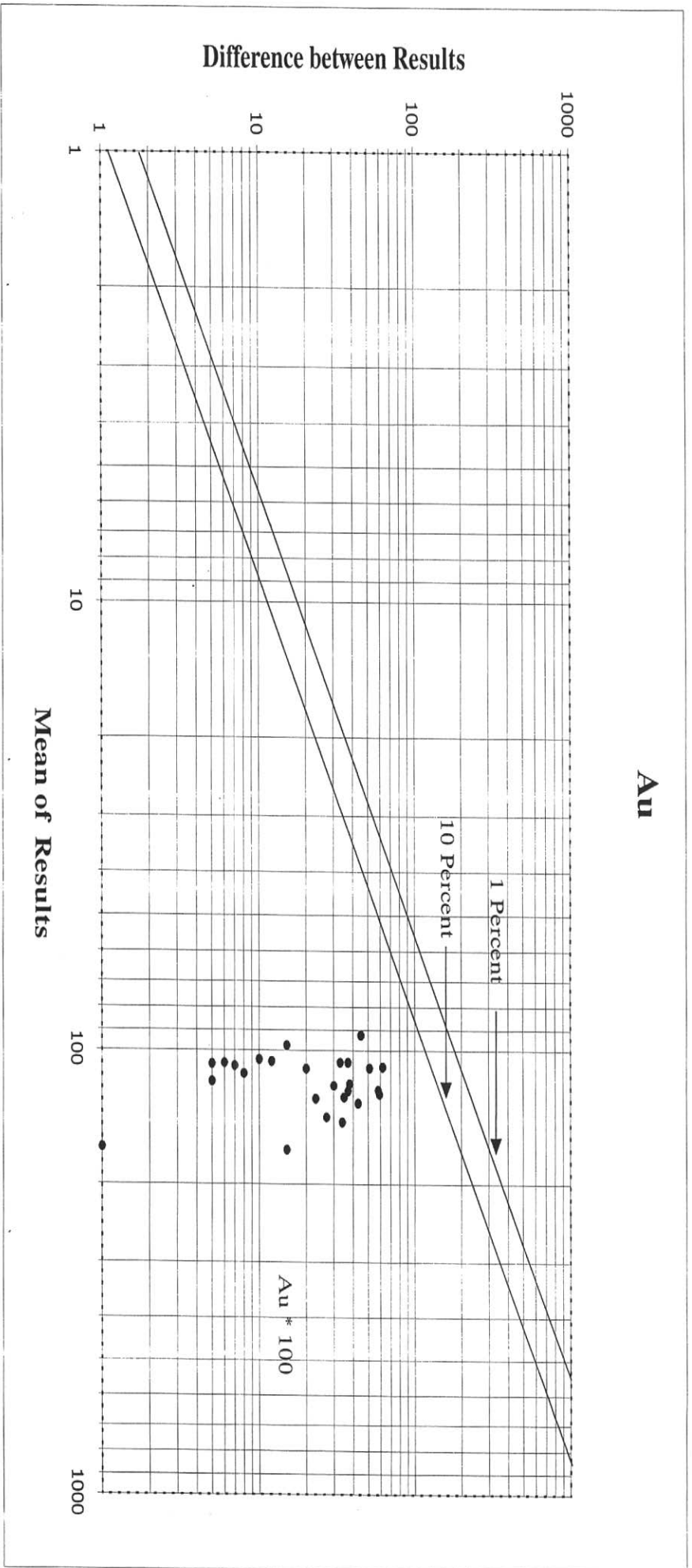


Fig. 8-1

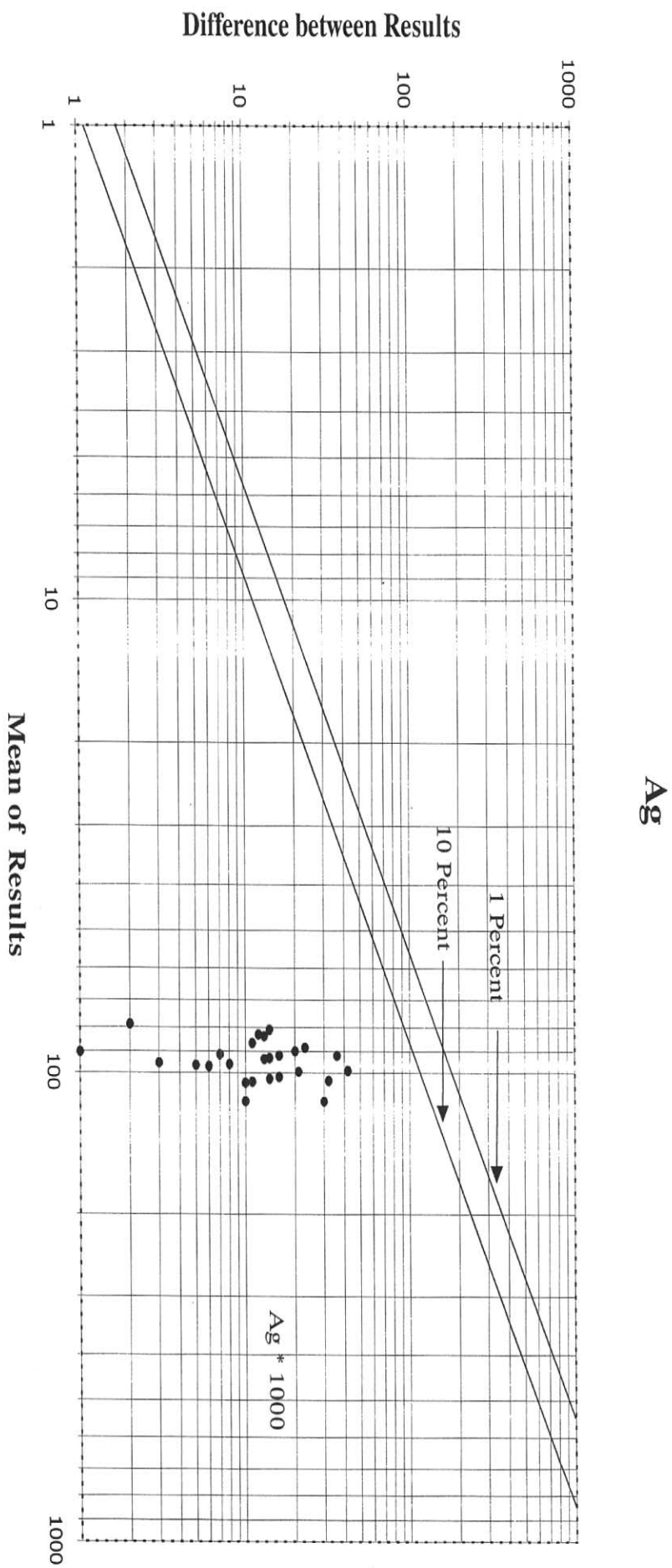


Fig. 8-2

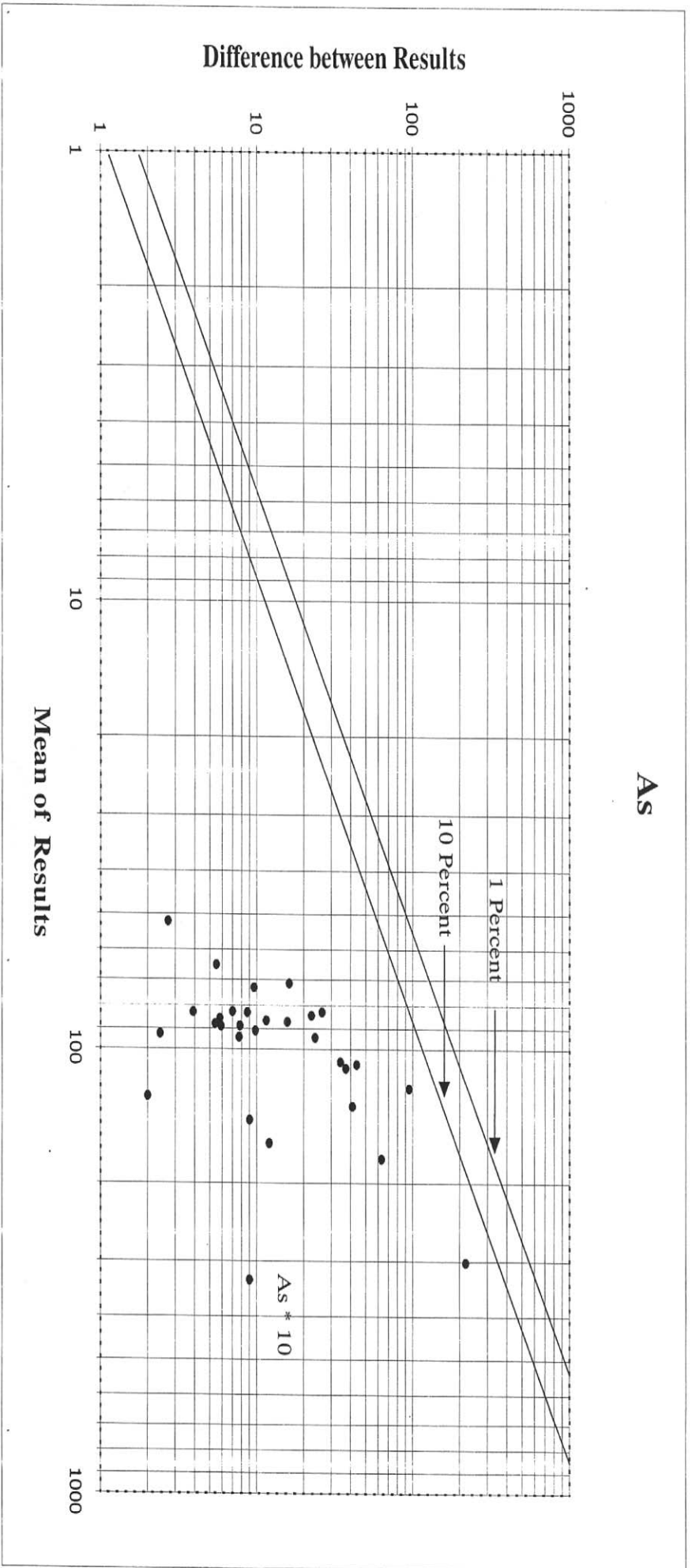


Fig. 8-3

B

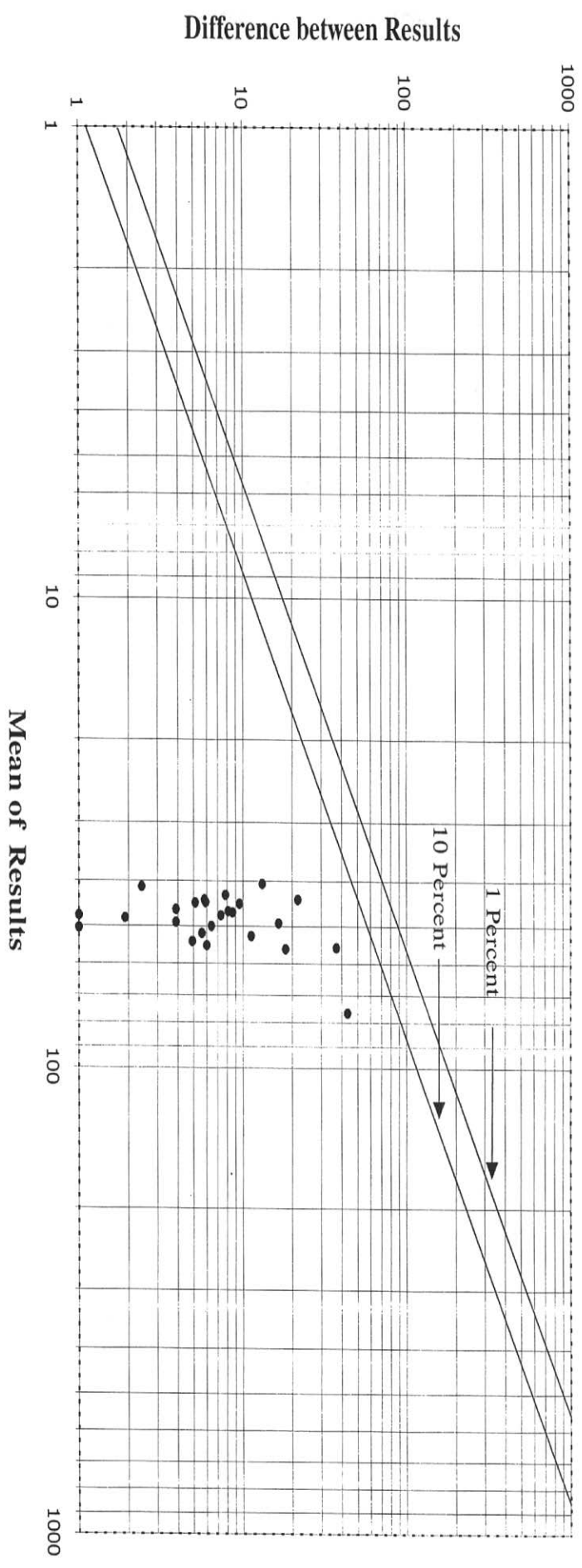


Fig. 8-4

Ba

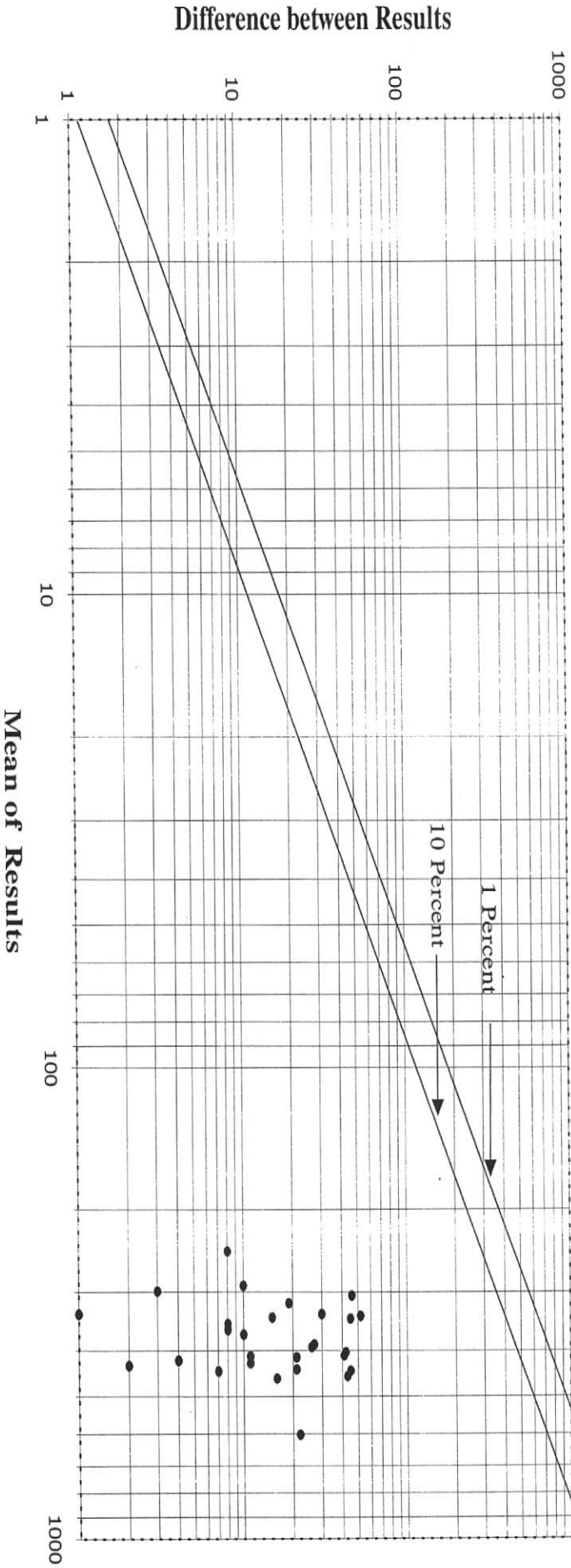
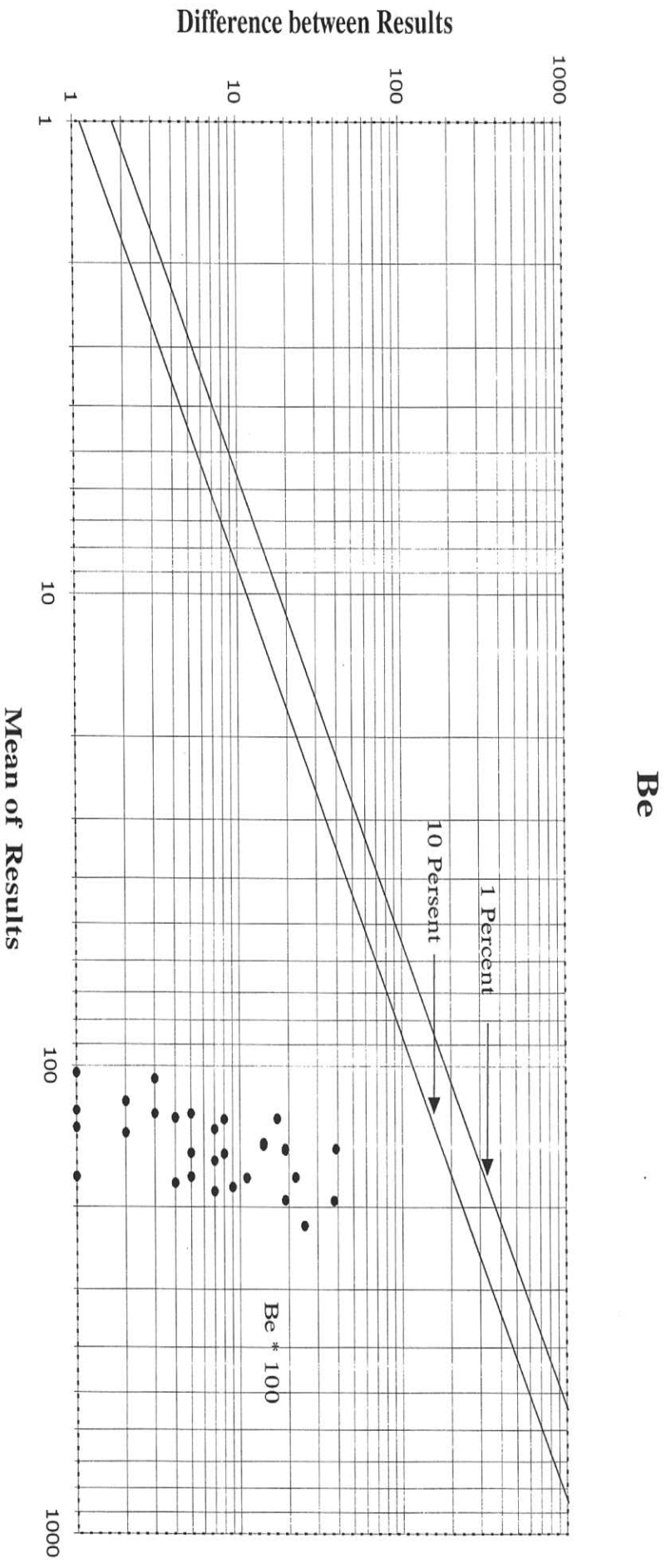


Fig. 8-5



Be

Fig. 8-6

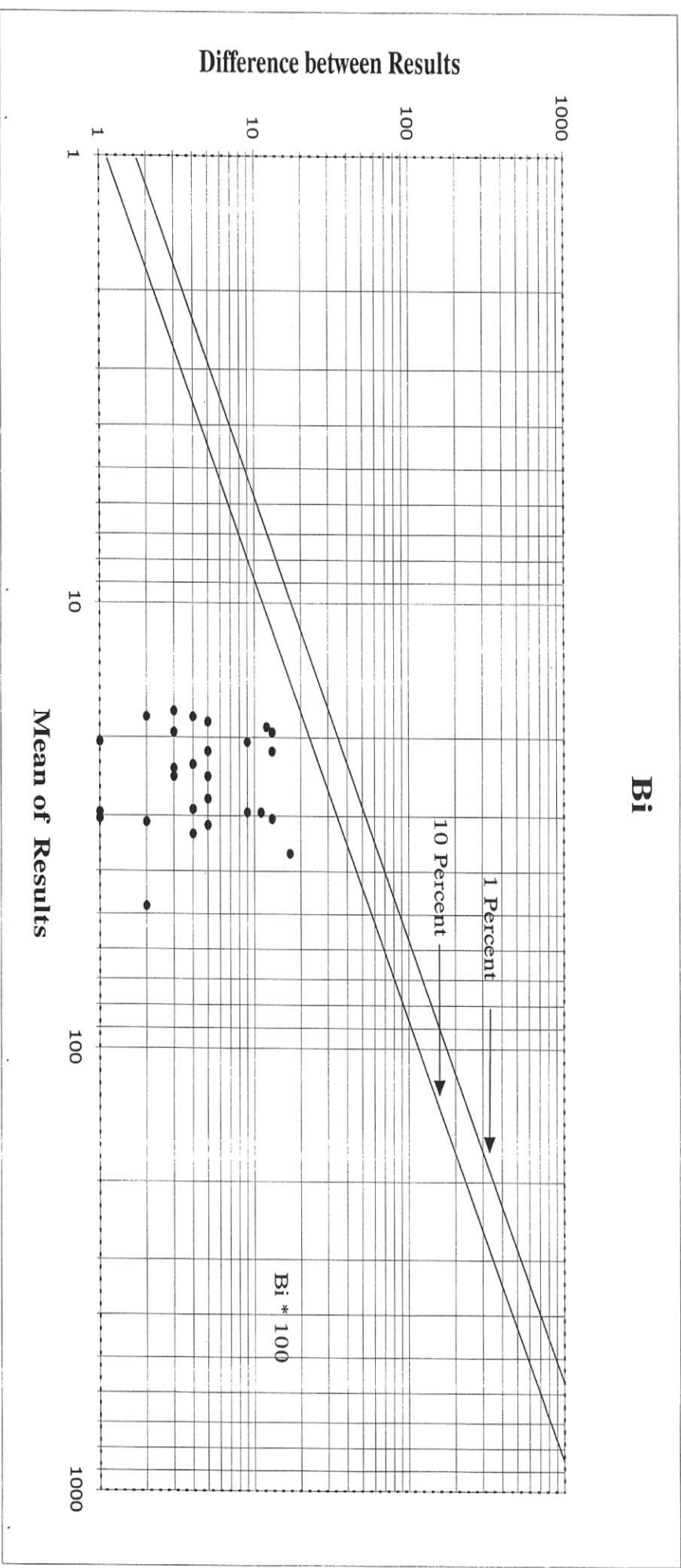


Fig. 8-7

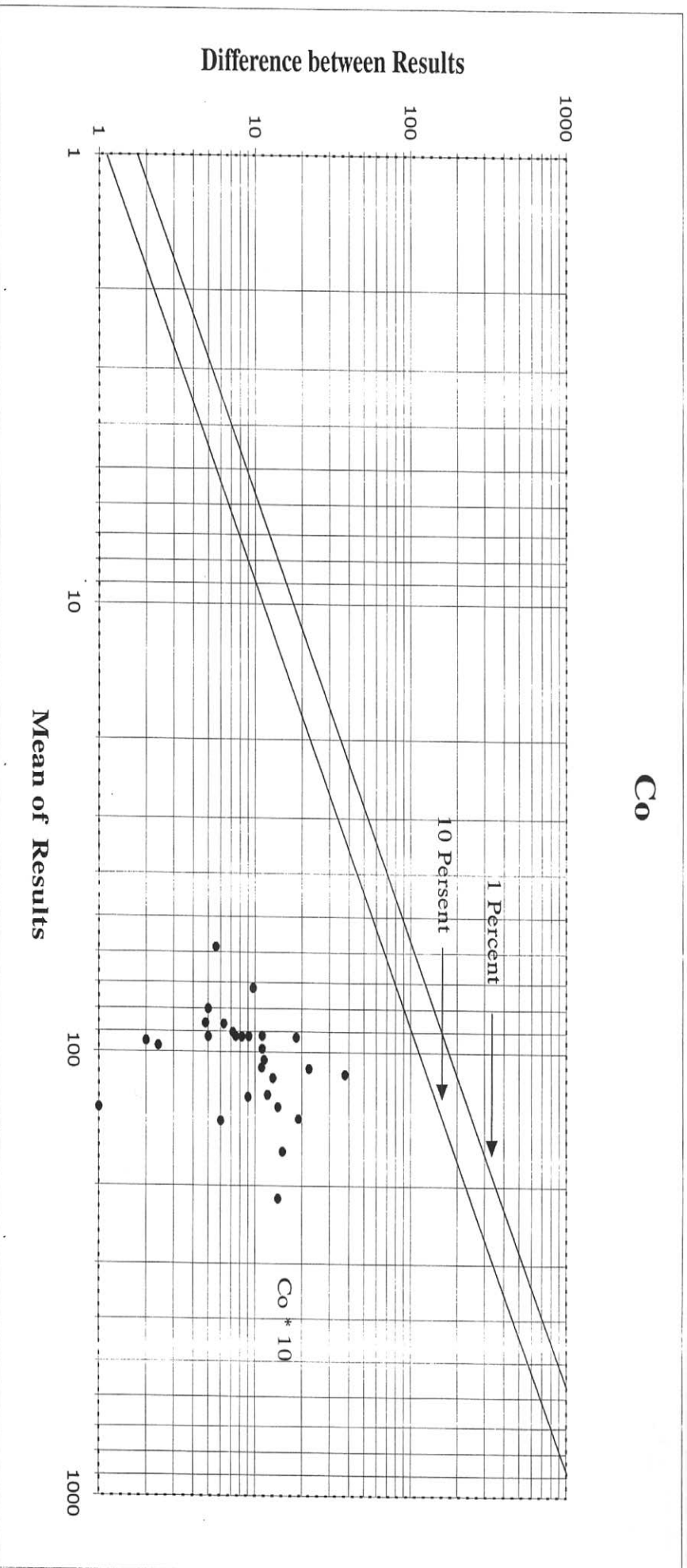


Fig. 8-8

Cr

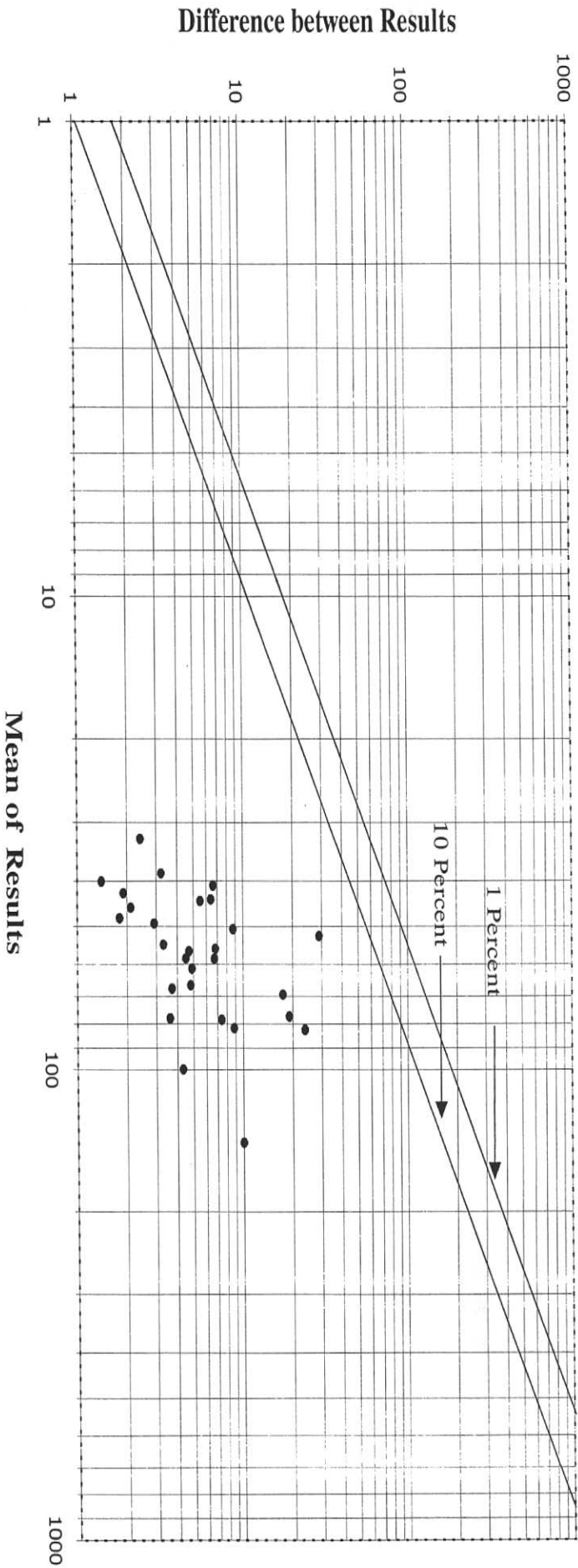


Fig. 8-9

Cu

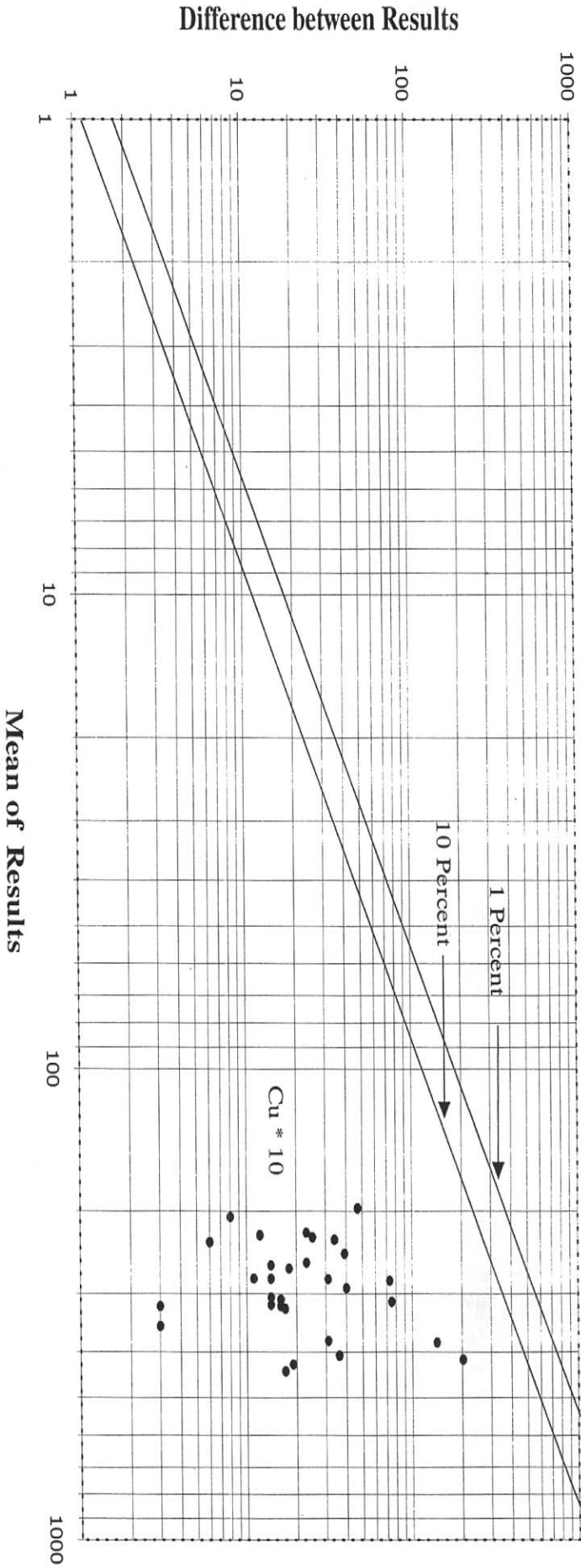


Fig. 8-10

Hg

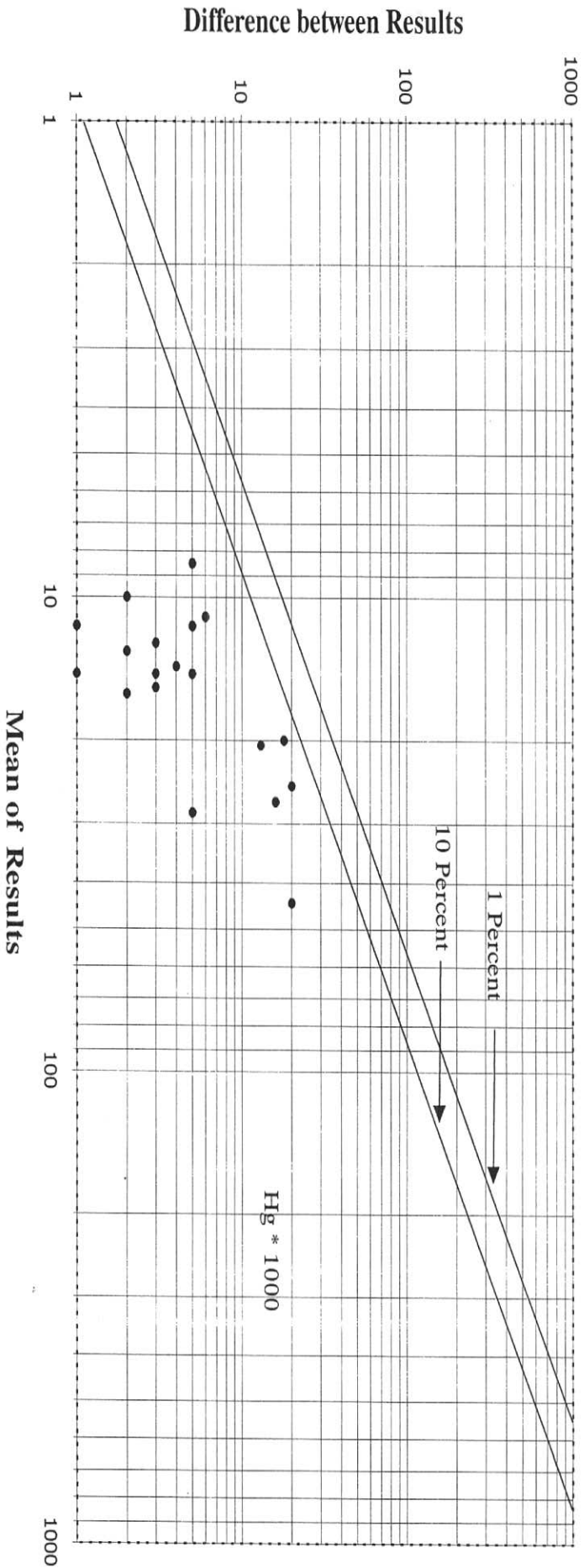


Fig. 8-11

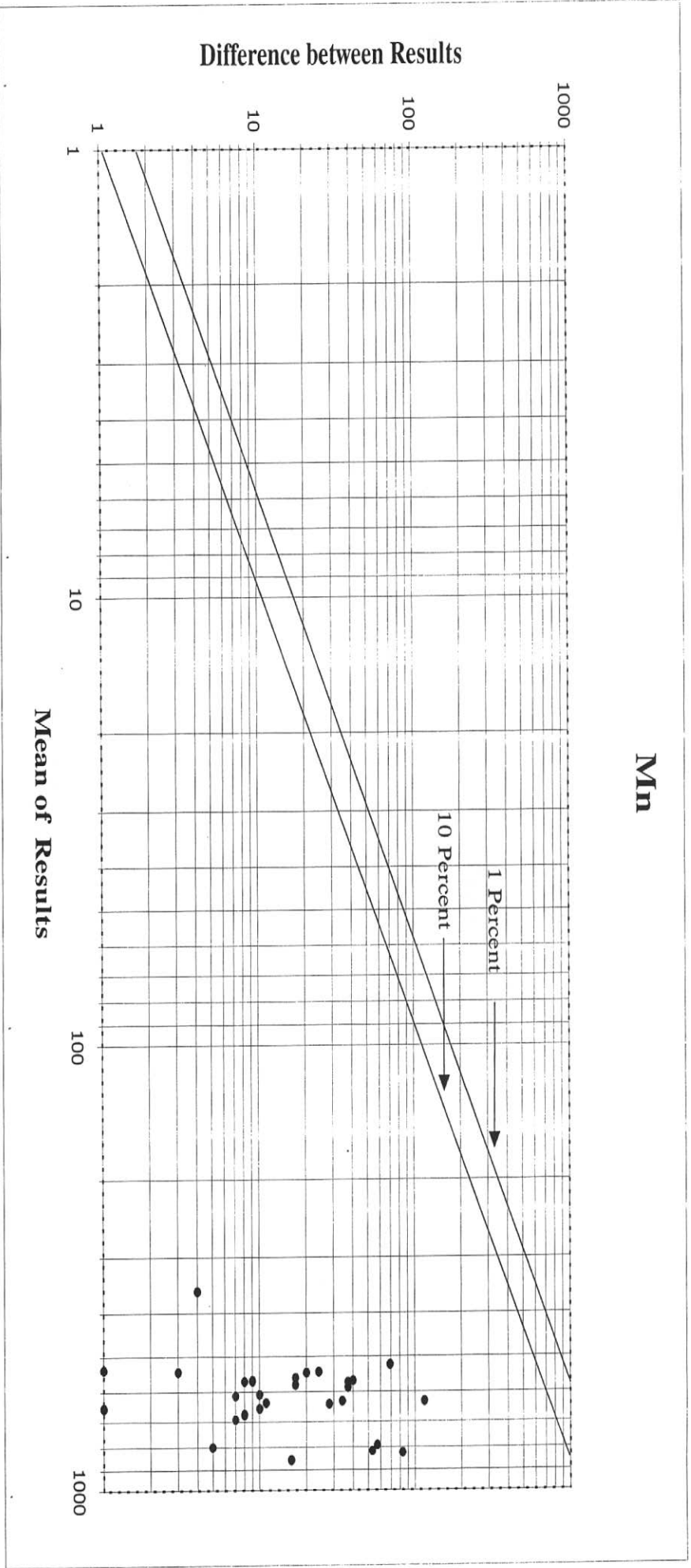


Fig. 8-12

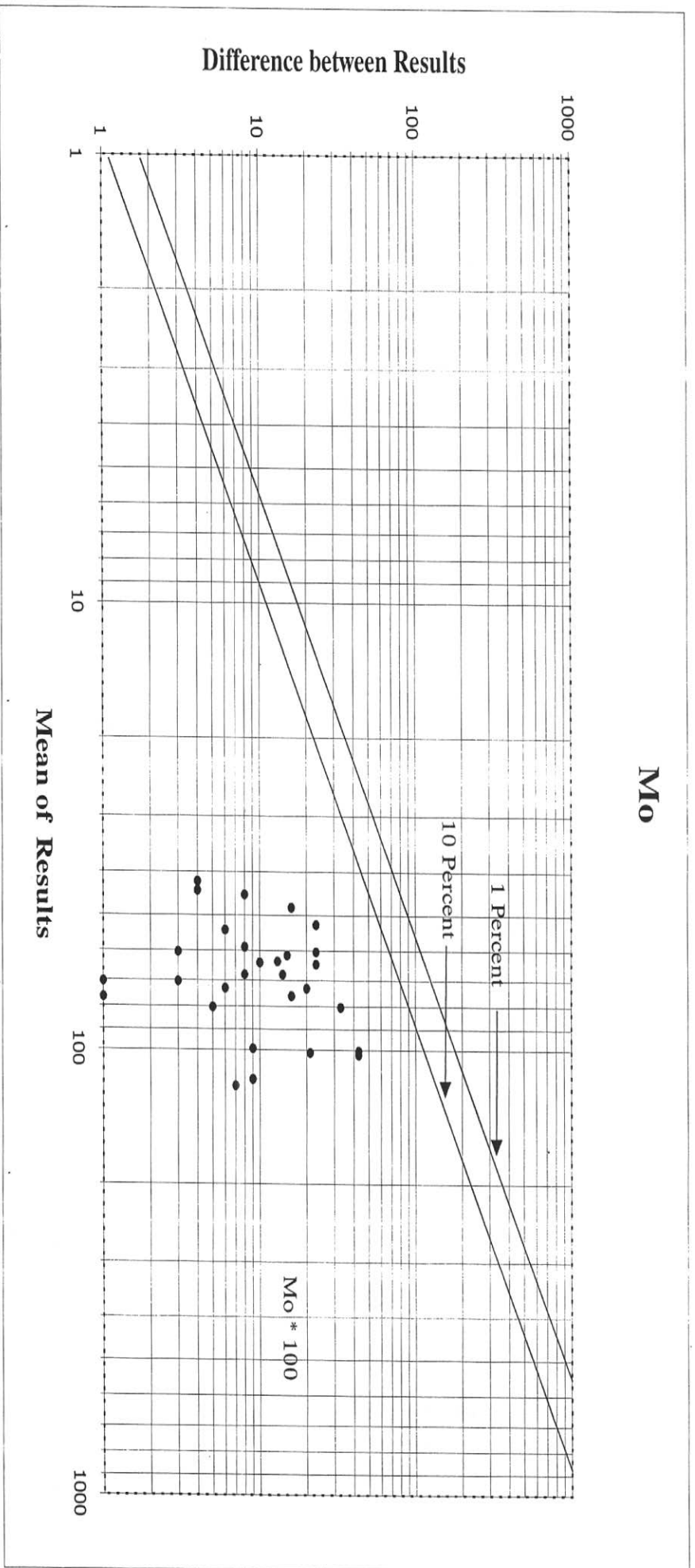


Fig. 8-13

Ni

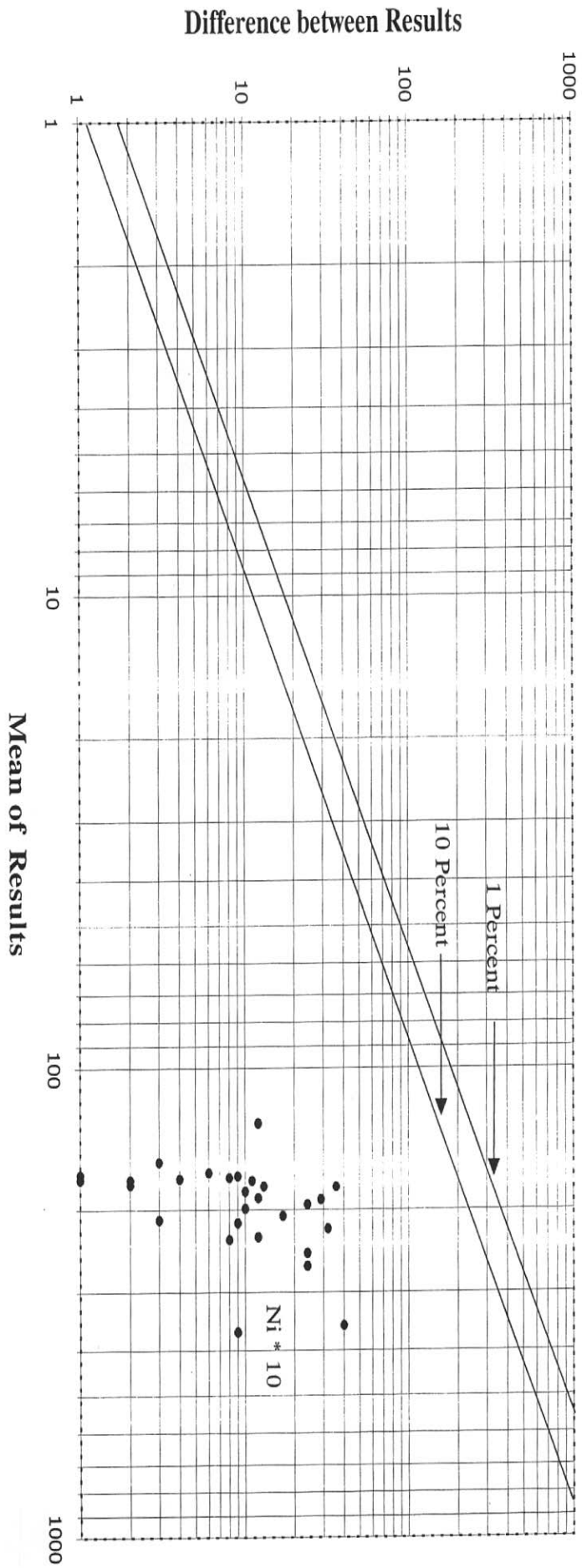


Fig. 8-14

Pb

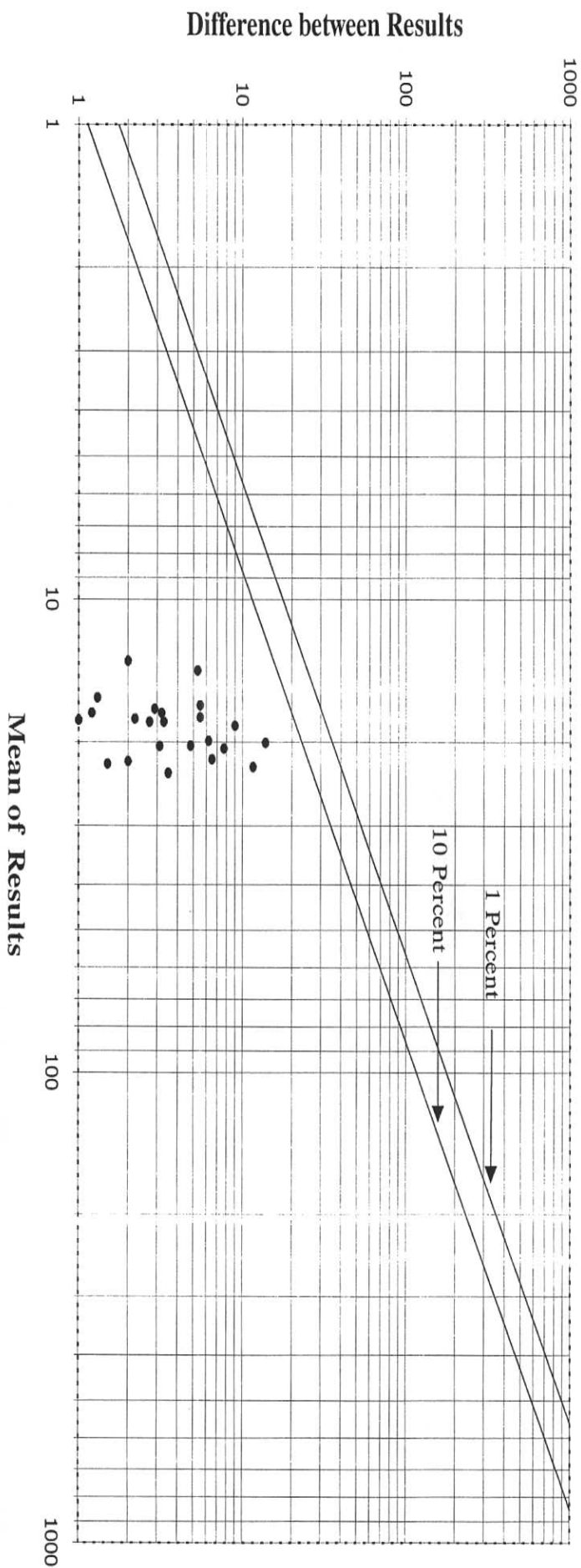


Fig. 8-15

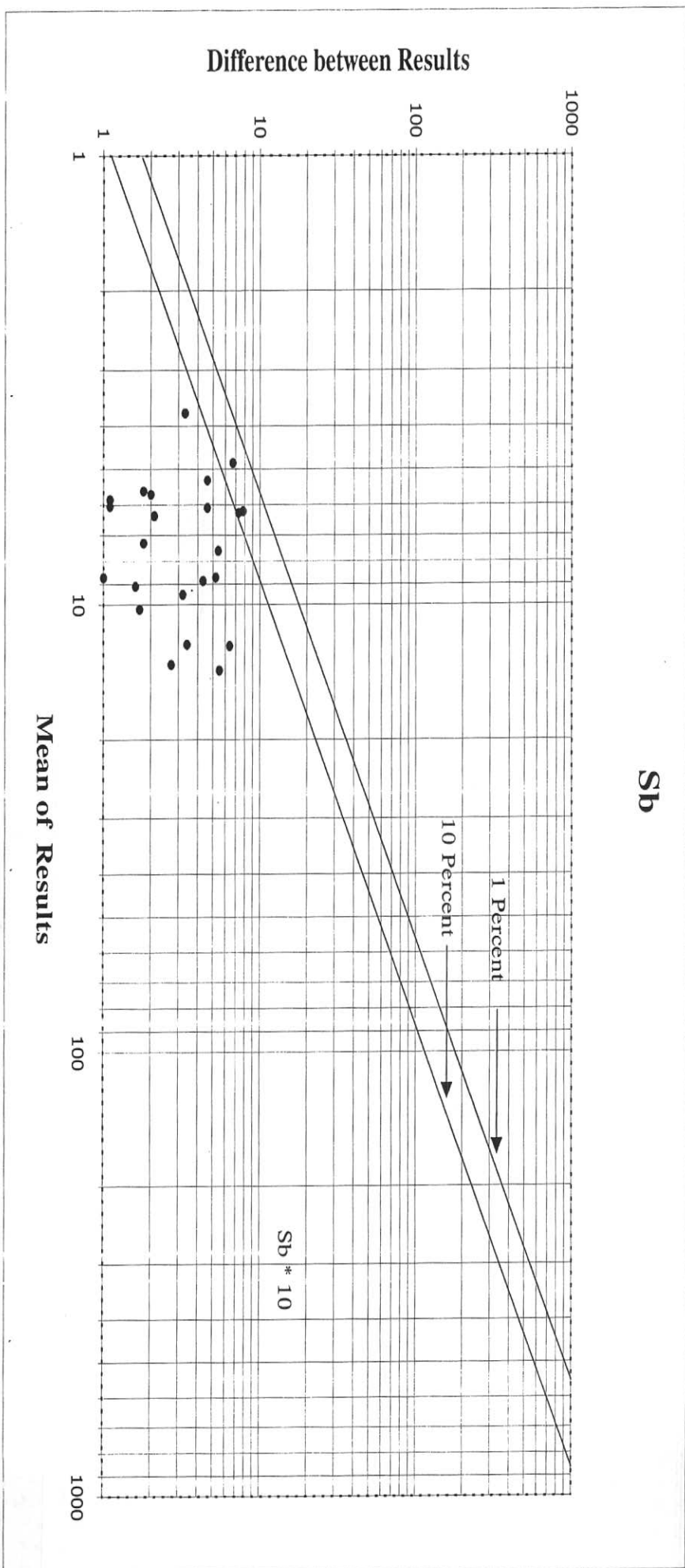


Fig. 8-16

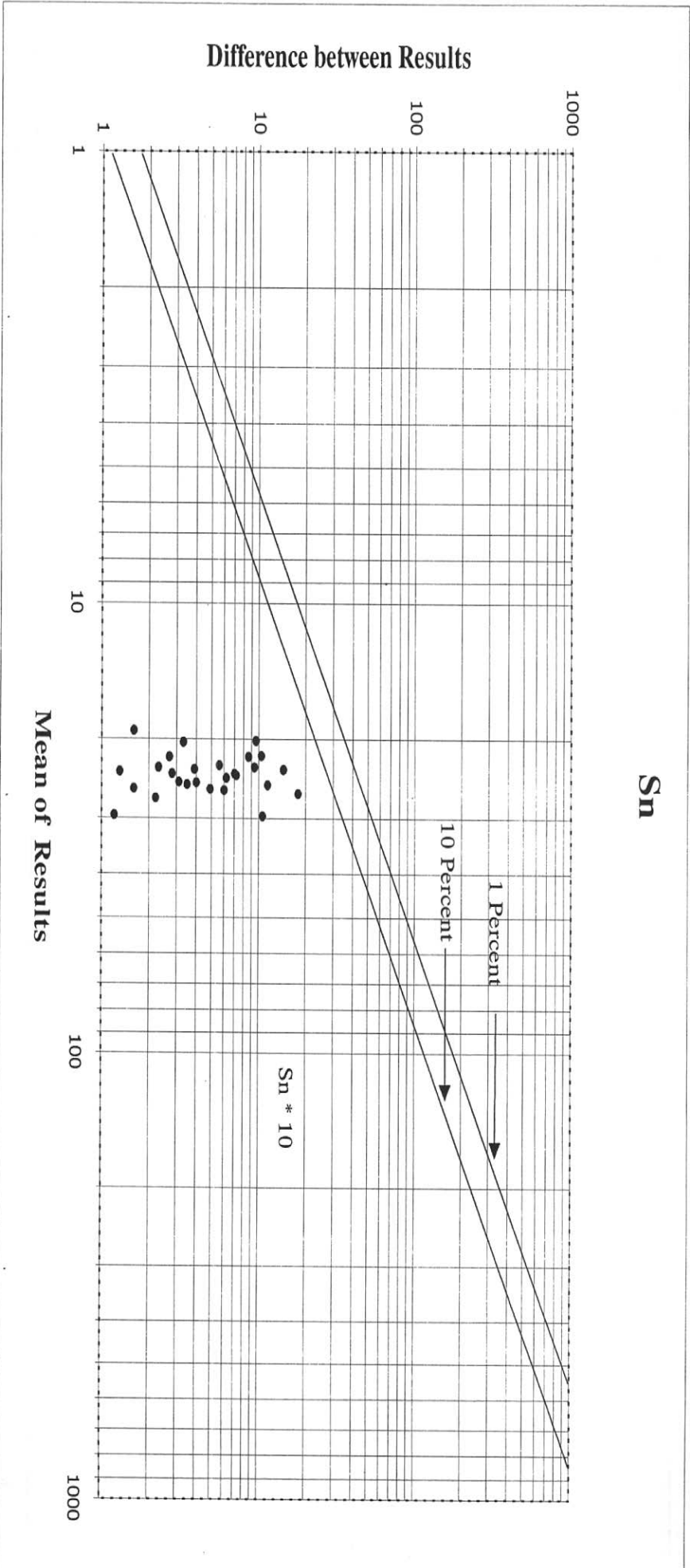
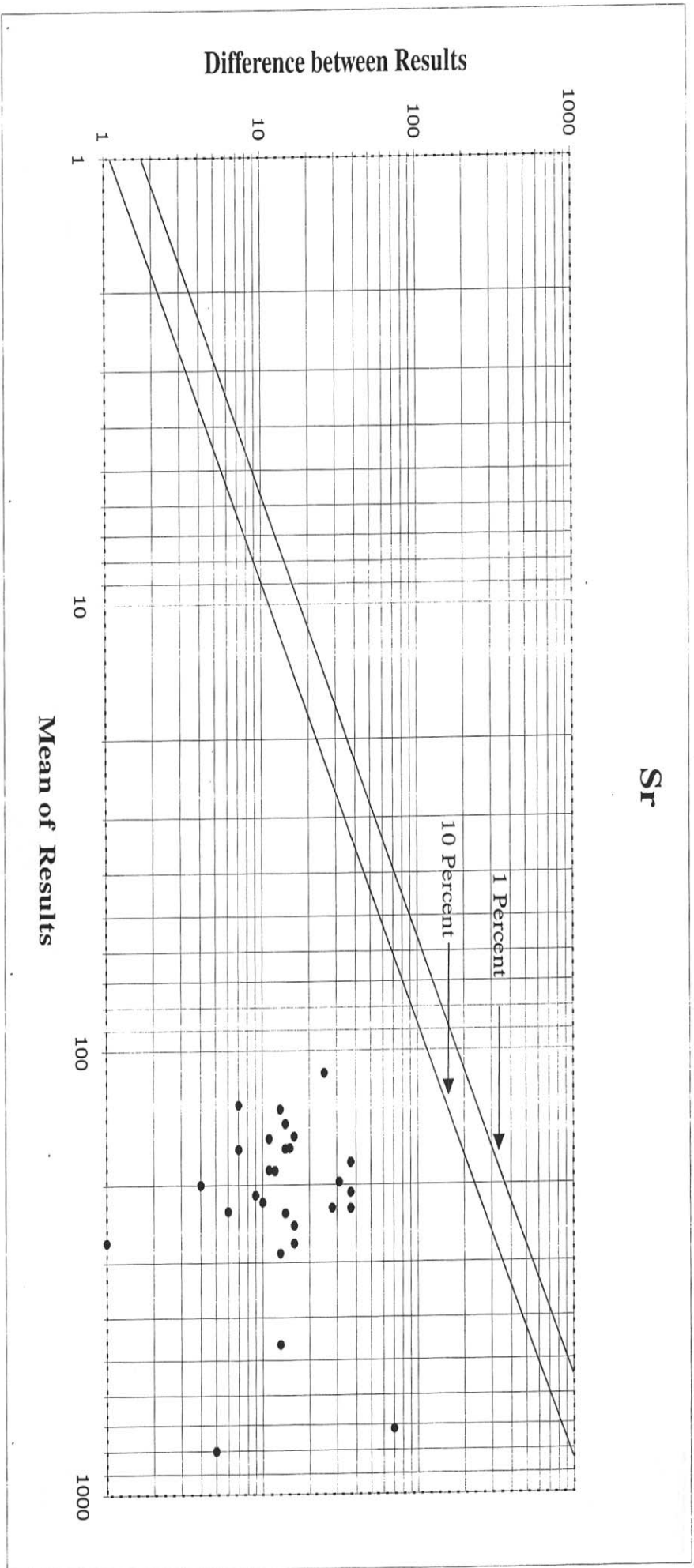


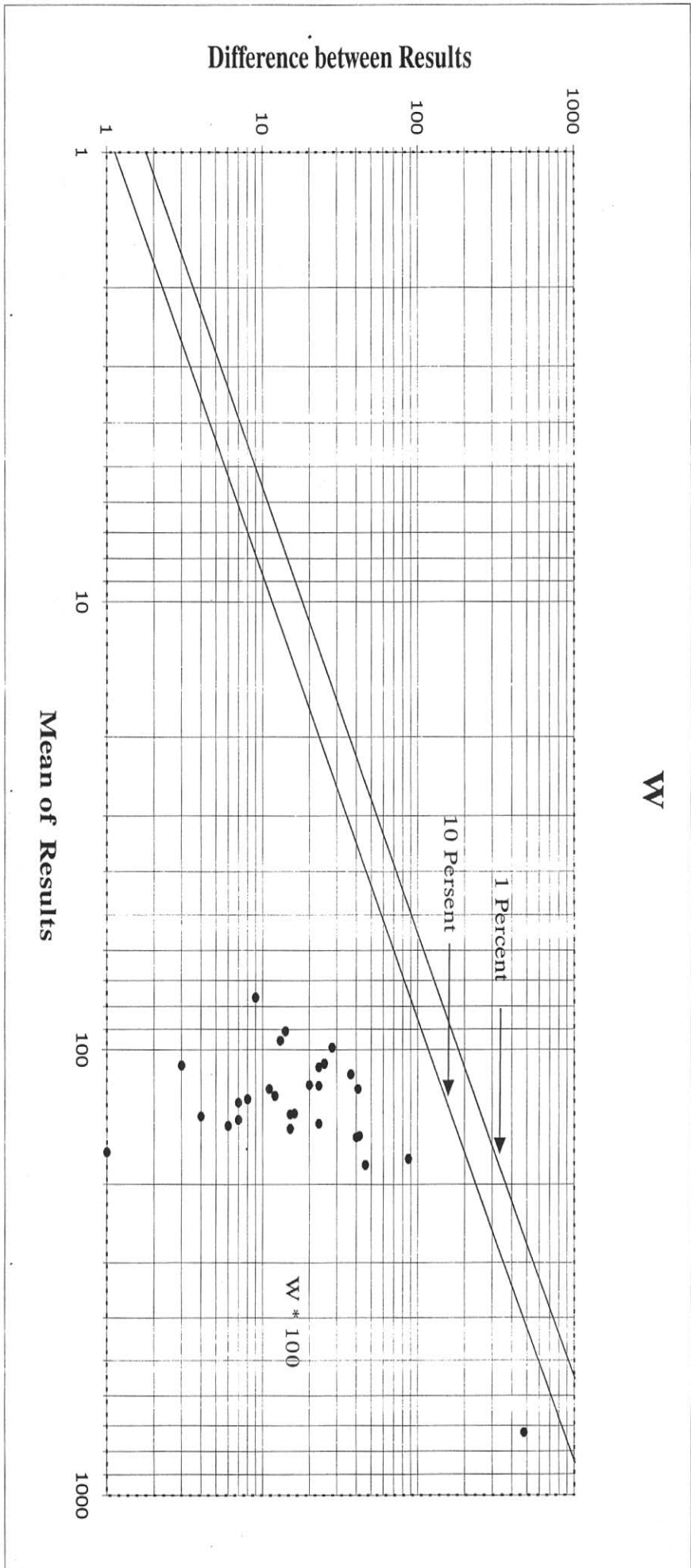
Fig. 8-17



Sr

Mean of Results

Fig. 8-18



W

Fig. 8-19

Mean of Results

Zn

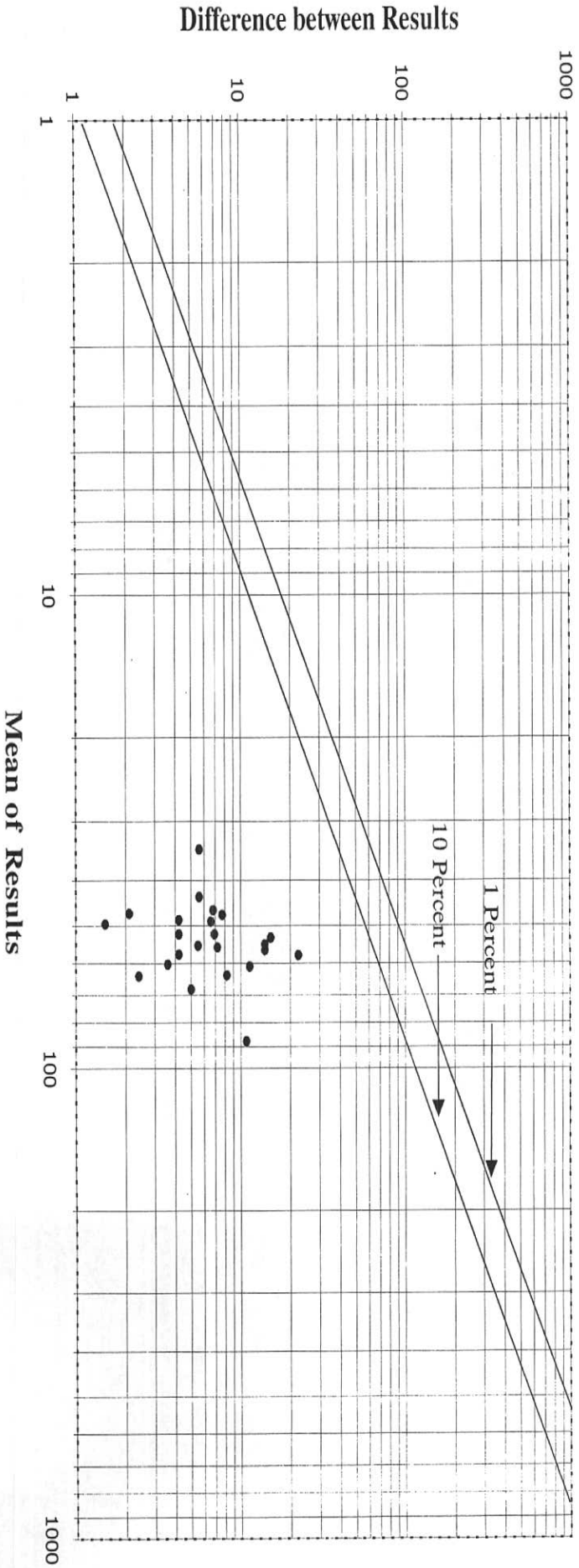


Fig. 8-20

۳- آناليزهاي كاني سنگين

(موضوع بندهای ۱۲-۲، ۹-۳ و ۹-۳ شرح خدمات)

آنالیز نمونه‌های کانی سنگین شامل دو مرحله می‌باشد:

الف- آماده سازی نمونه کانی سنگین جهت آنالیز

ب- آنالیز اجزاء مختلف آن

آماده‌سازی نمونه‌های کانی سنگین شامل گل شویی و لاوک شویی است. قبل از انجام این مرحله، اندازه‌گیری حجم کل نمونه برای محاسبات بعدی الزامی است. در مرحله گل شویی با شستشوی کامل نمونه، گل نمونه، که عمدتاً شامل ذرات دانه‌ریز رسی است از آن جدا شده و نمونه آماده لاوک شویی می‌شود. در مرحله لاوک شویی، نمونه به درون ظرف مخصوص ریخته شده و پس از غوطه‌ور کردن نمونه در آب و حرکات دورانی مناسب آن، مواد سبک شستشو و از آن خارج و جزء سنگین‌تر باقی می‌ماند. این نمونه که نسبت به نمونه اولیه حجم بسیار کمتری دارد، خشک شده و مورد حجم‌سنجی قرار می‌گیرد و اعداد حاصل در فرم مربوطه ثبت می‌شود. مرحله بعدی شامل کاهش وزن نمونه از طریق تقسیم‌کن شانه‌ای است. بخشی از این جزء از طریق برموفرم‌گیری به دو قسمت جزء سبک و جزء سنگین تقسیم می‌گردد. پس از برموفرم‌گیری حجم هر یک از دویخش سنجیده می‌شود و سپس از طریق بکارگیری آهنربای دستی با بار معین، جزء سنگین به سه بخش تقسیم و حجم هر یک تعیین می‌شود.

جزء فرومغناطیسی دارای خاصیت مغناطیسی شدید بوده و به طور عمده شامل منیتیت و گاهی ایلمنیت می‌باشد. جزء دیگر دارای خاصیت مغناطیسی متوسطی است و بیشتر شامل کانی‌های مافیک مانند پیروکسن، آمفیبول و بیوتیت می‌باشد. جزء غیرمغناطیسی، خاصیت مغناطیسی نداشته و اغلب کانی‌های فرعی مانند آپاتیت، زیرکن و بسیاری از کانه‌ها در آن متمرکز می‌شوند. در این پروژه هر سه بخش با استفاده از میکروسکوپ بینوکولار مورد مطالعه چشمی قرار گرفته است. در این روش، مشخصات فیزیکی کانی‌ها مانند رنگ، سیستم تبلور، جلا، سختی، شفافیت و... اساس تشخیص می‌باشد. از این طریق نسبت درصد هر کانی

مهندسين مشاور كان ايران

در نمونه به طريق حجمي برآورد ميگردد. براي محاسبه فراواني نسبي کاني هاي سنگين در نمونه اصلي (به صورت برداشت شده) از فرمول زير استفاده گرديده است:

$$\text{فراواني کاني سنگين (گرم در تن)} = \frac{X \times Y \times B \times D \times 10000}{A \times C \times D}$$

در اين فرمول متغيرها عبارتند از:

X: درصد کاني موردنظر ضرب در جرم فراکسيون مربوط به آن پس از جدائش مغناطيسي

Y: حجم نمونه پس از برموفرم گيري

B: حجم نمونه پس از شستشو

D: وزن مخصوص کاني مورد مطالعه

A: حجم کل نمونه برداشت شده در صحرا (پس از الک کردن)

C: حجم نمونه انتخابي براي جدائش با برموفرم

D: وزن مخصوص رسوب برداشت شده در صحرا است که در اين پروژه معادل ۲/۵ گرم بر سانتی متر مکعب در نظر گرفته شده است.

- محاسبه خطاي اندازه گيري کاني سنگين

براي تخمين خطاي اندازه گيري متغيرهاي کاني سنگين در محدوده اين برگه ها به برداشت ۱۰ نمونه تکراري از رسوبات آبراهه اي، تحت ديگر شرايط شرايط يکسان اقدام گرديده است. اين نمونه ها پس از انجام مراحل آماده سازي در شرايط مشابه، مورد آزمون قرار گرفته اند و سپس نتايج حاصل از نمونه تکراري به همان روشي که در بند قبل براي آناليزهاي شيميايي تشریح گرديد مورد خطاسنجي قرار گرفته است. براي اين عمل ابتدا محاسبات لازم انجام و سپس اشکال موردنظر براي دقت ۱۰٪ ترسيم گرديده است (اشکال ۸-۲۱ تا ۳۳-۸۳). اين اشکال مجموع خطاي آماده سازي، برموفرم گيري، مگنت گيري و اندازه گيري نمونه ها مي باشد. اين اشکال براي متغيرهاي کاني سنگيني که موارد اندازه گيري شده براي آنها کافي بوده رسم شده است. لازم به

Magnetic

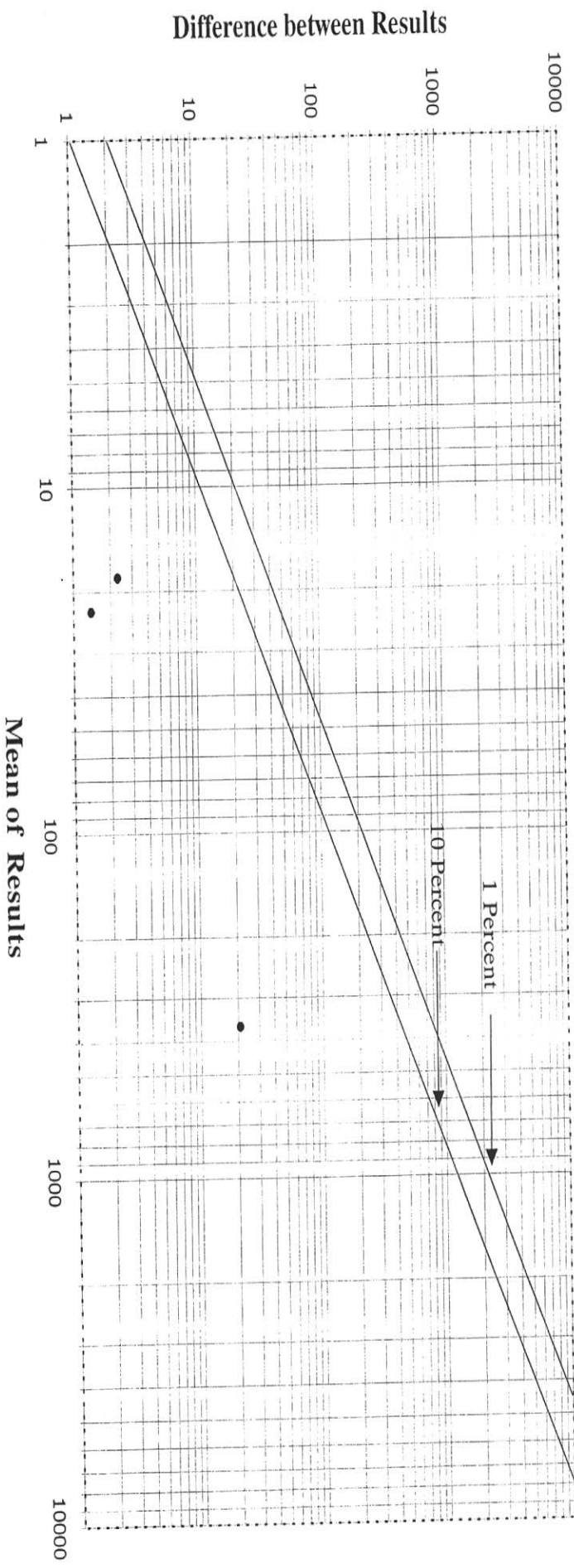


Fig. 8-21

Hematite

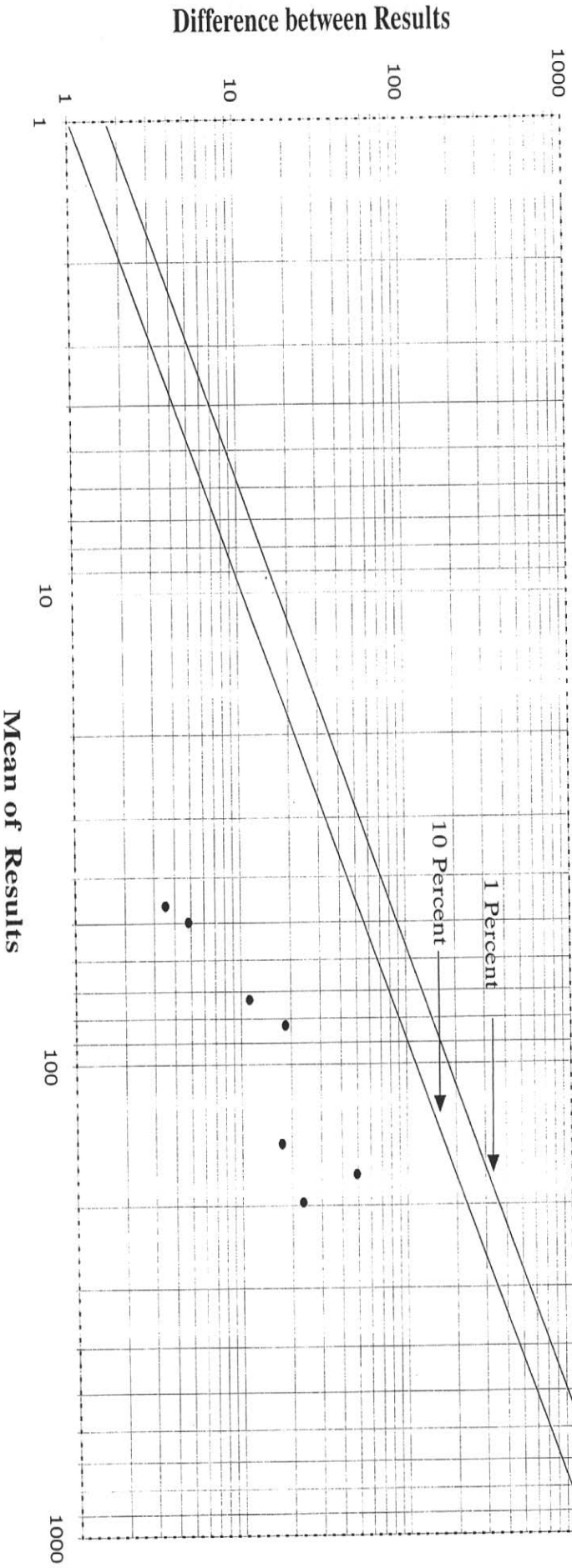


Fig. 8-22

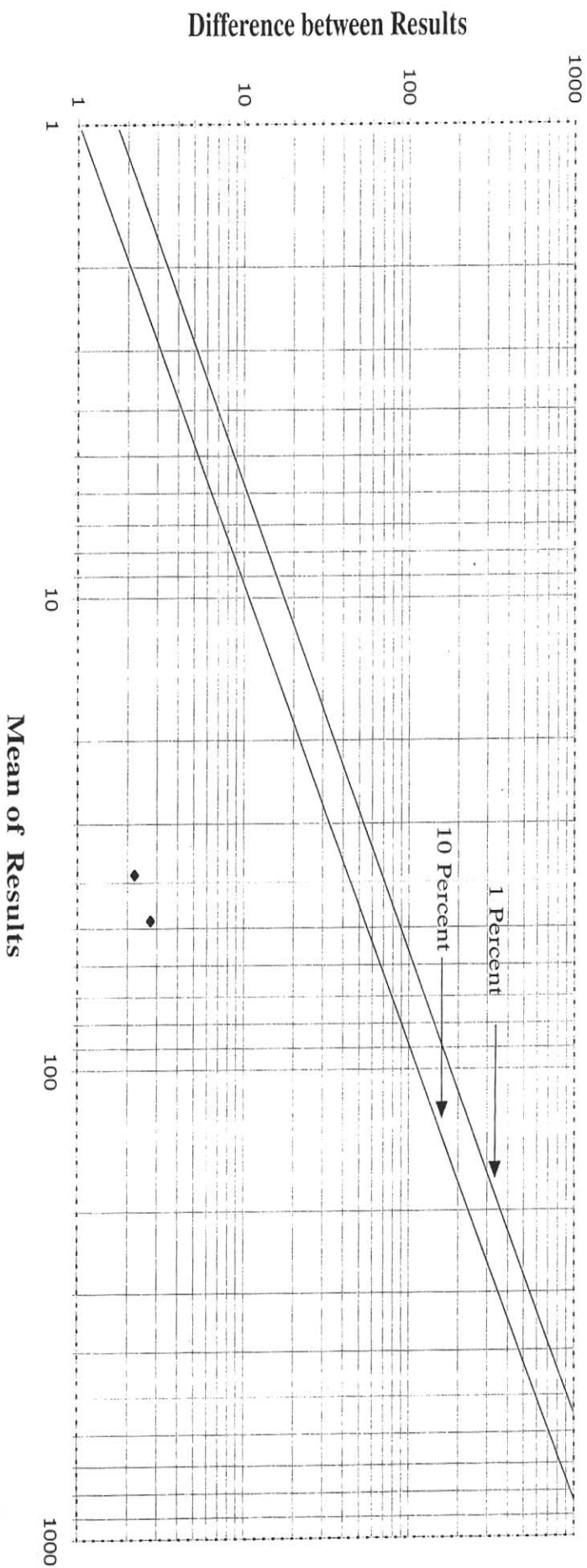


Fig. 8-23

Pyroxene

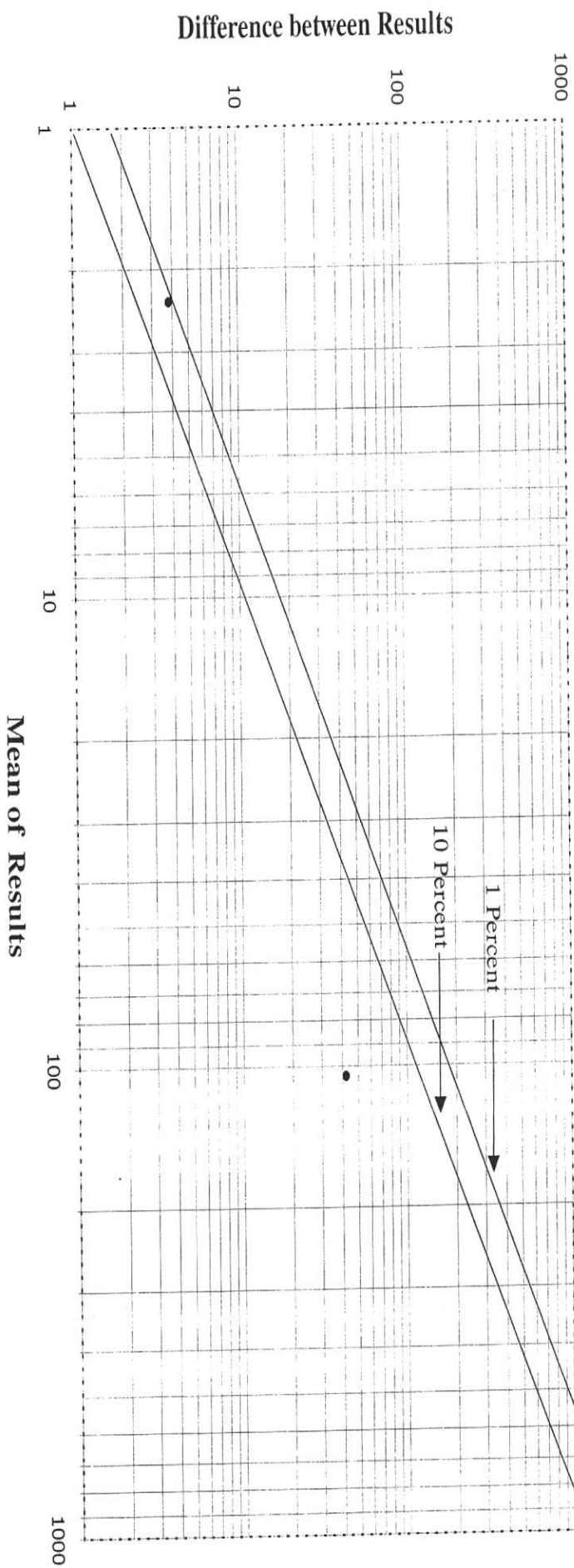


Fig. 8-24

Serpentine

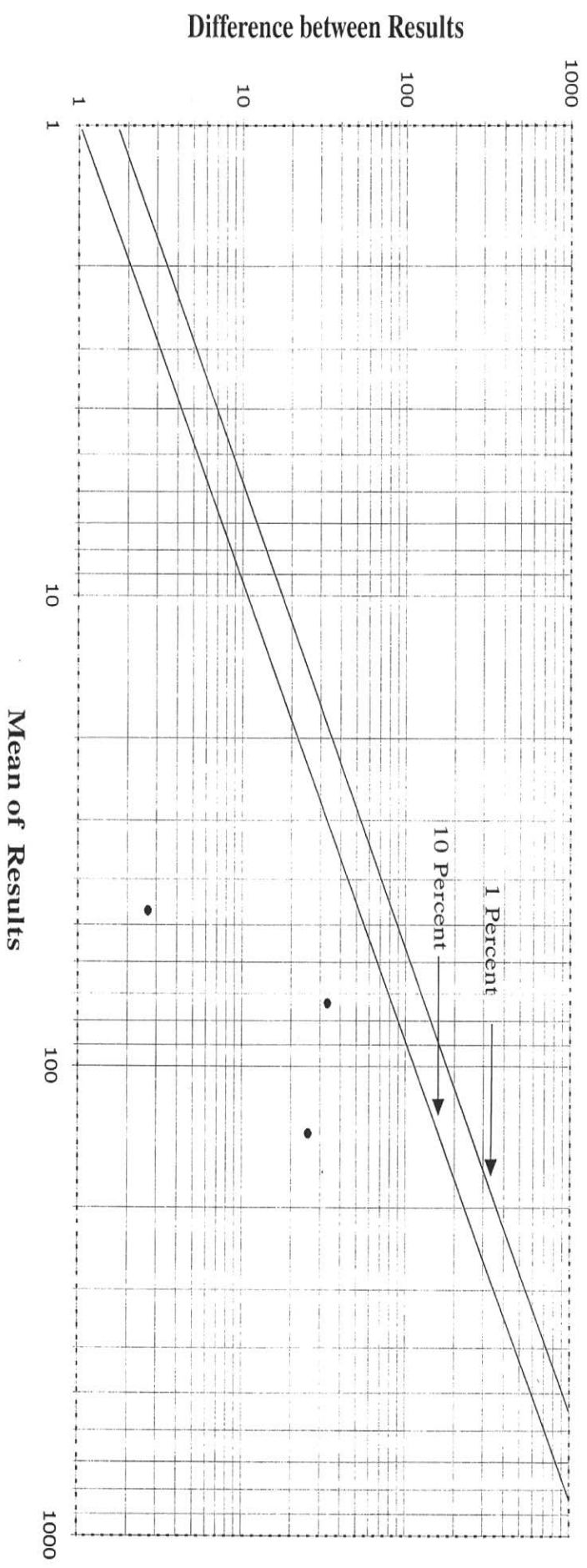


Fig. 8-25

Biotite

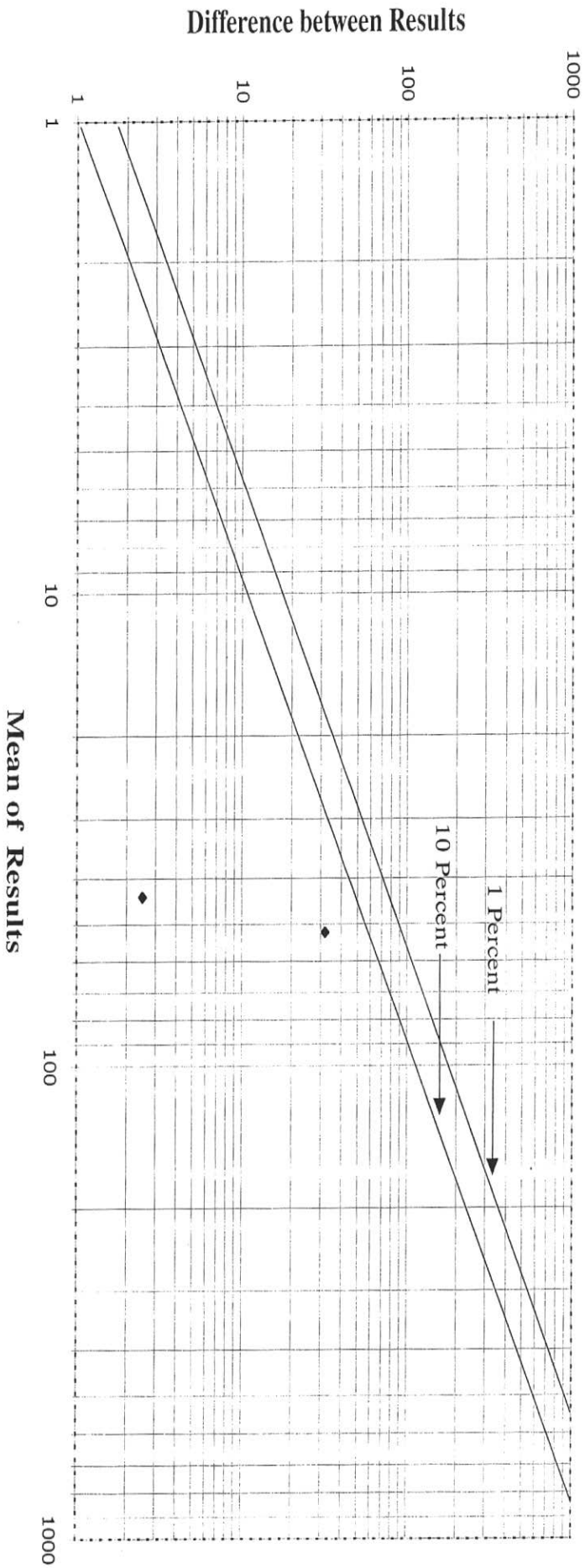


Fig. 8-26

Pyrite oxide

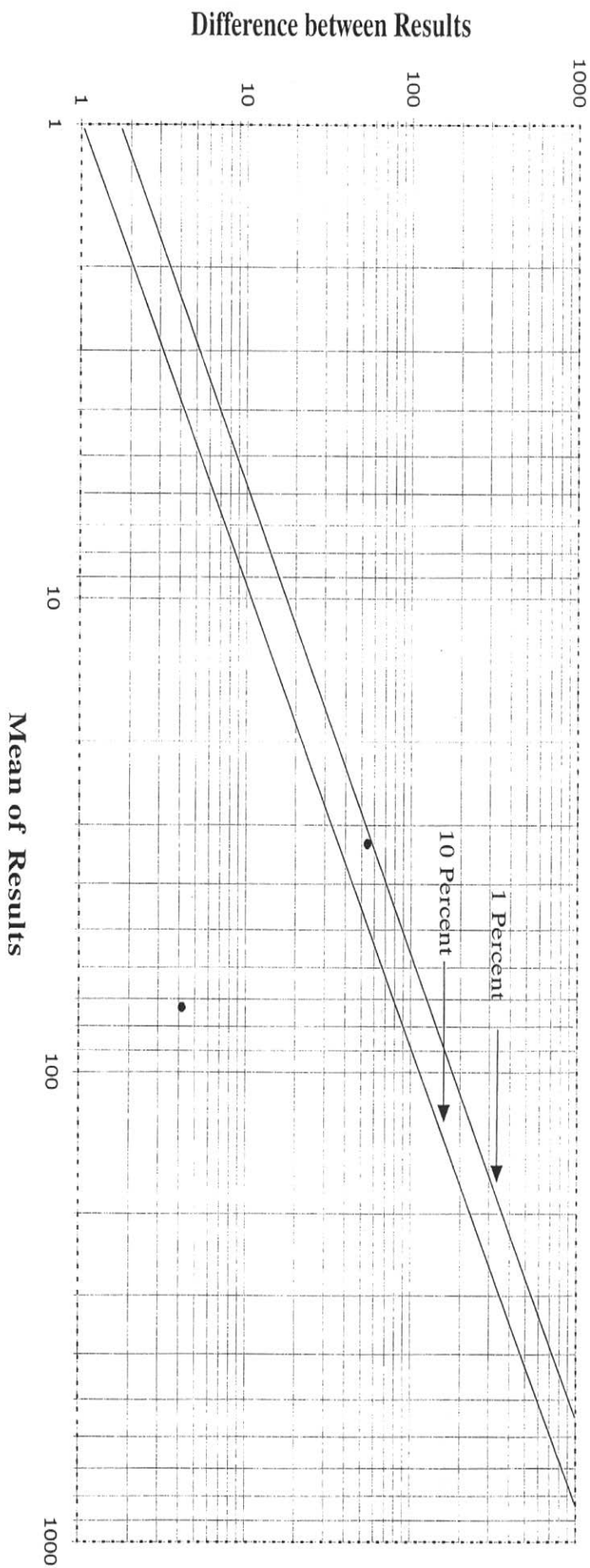


Fig. 8-27

Epidote

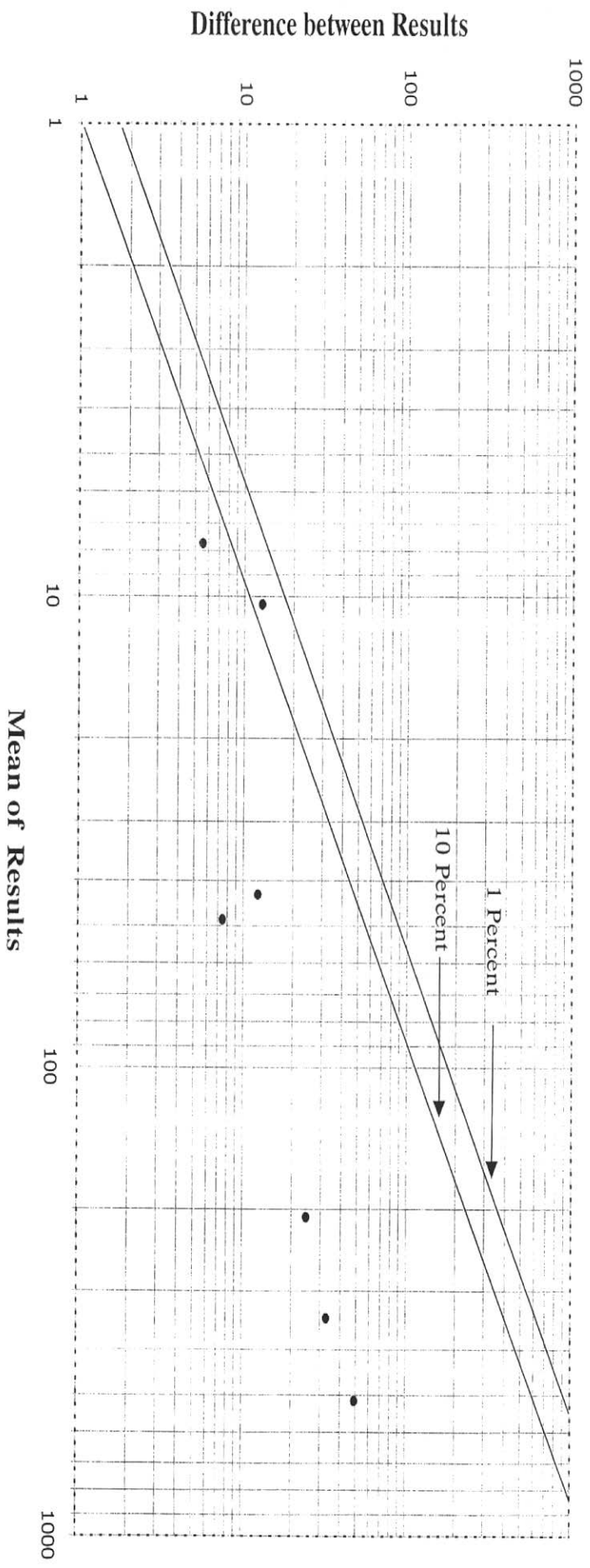


Fig. 8-28

Realgar

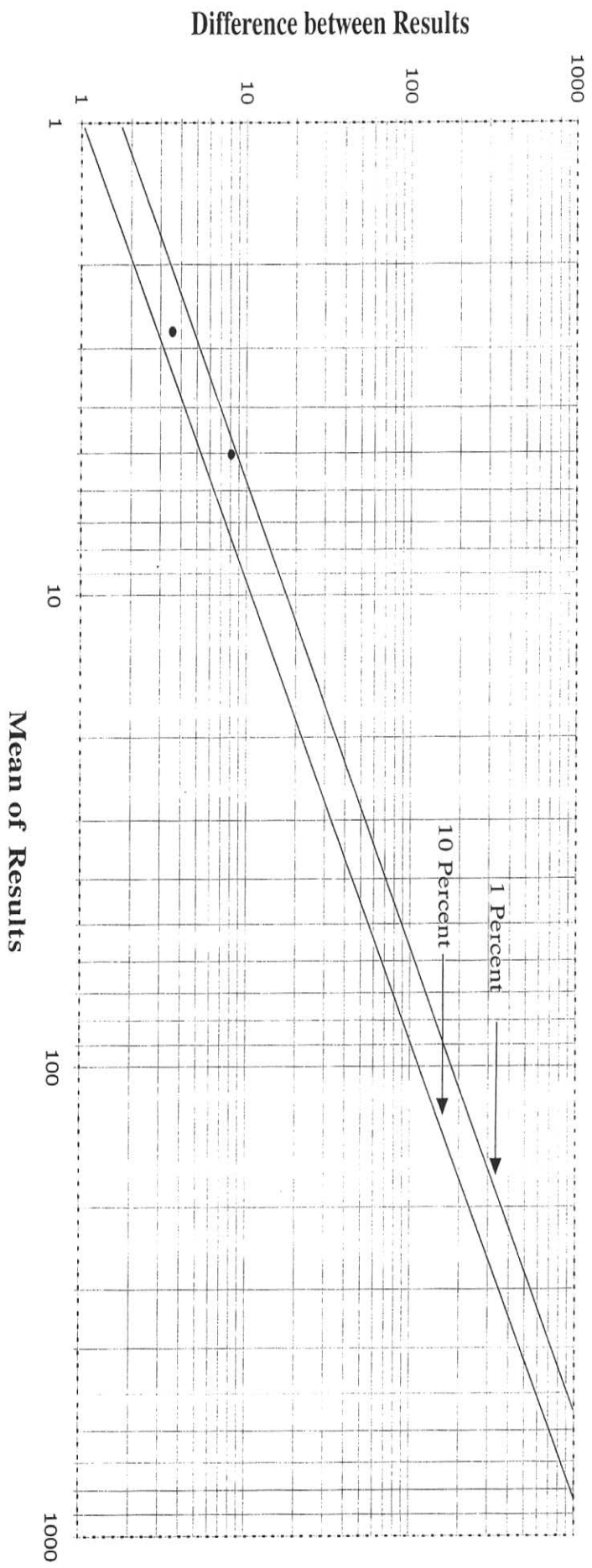


Fig. 8-29

Chromite

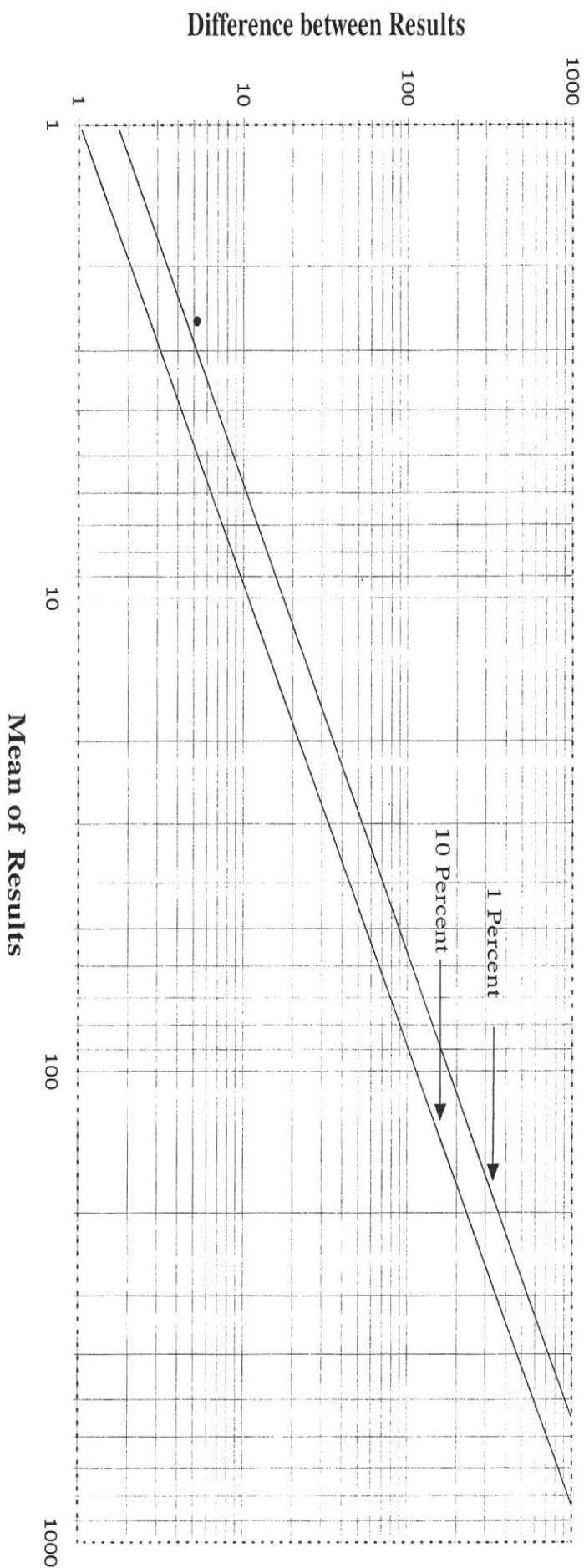


Fig. 8-30

Zircon

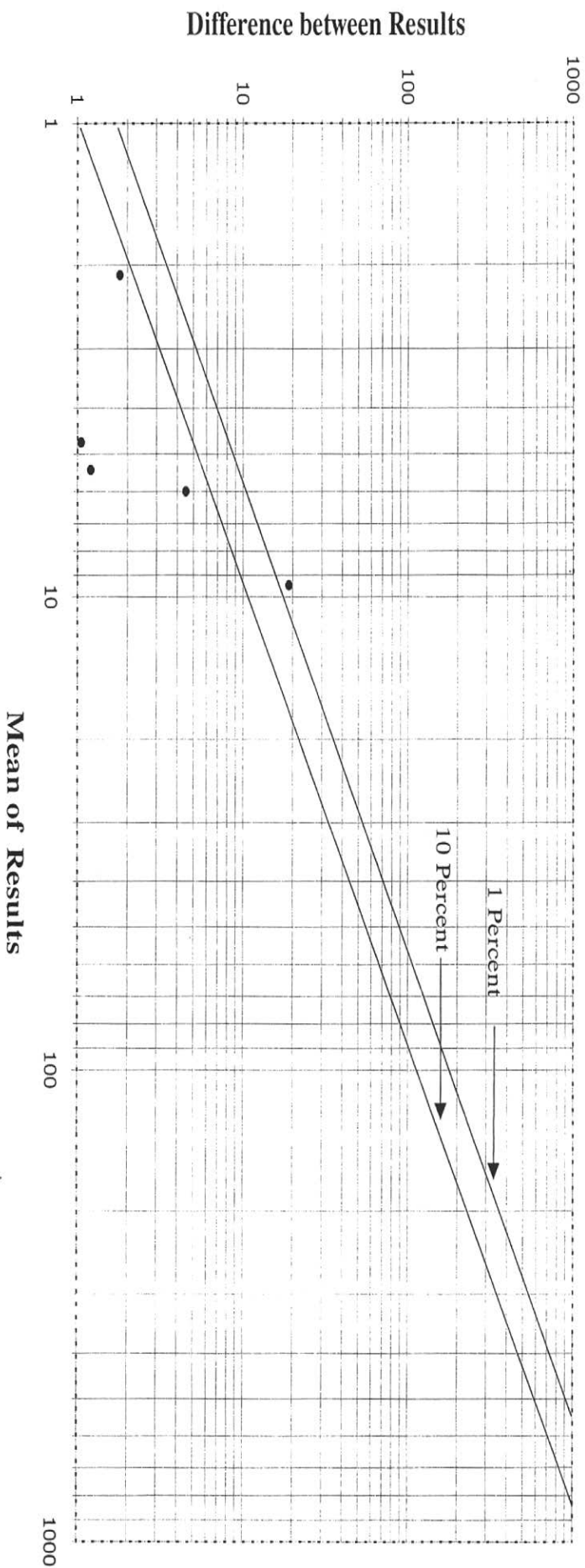


Fig. 8-31

Ilmenite

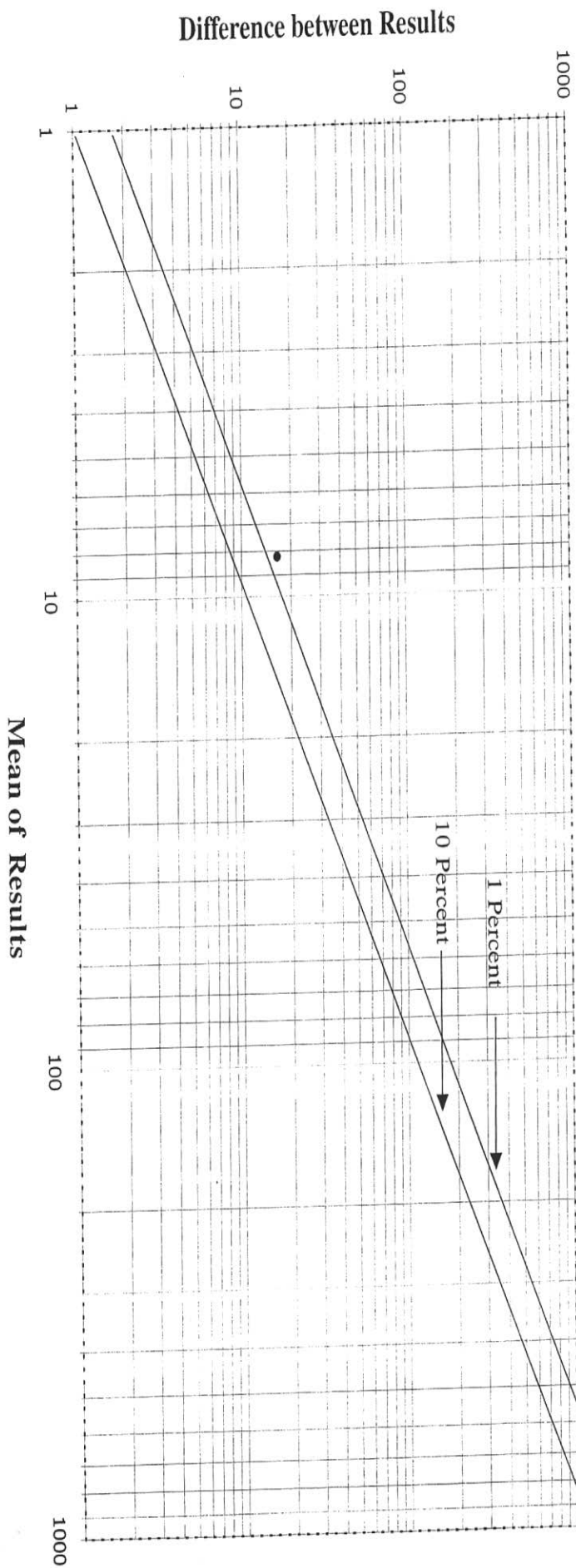


Fig. 8-32

Amphibole

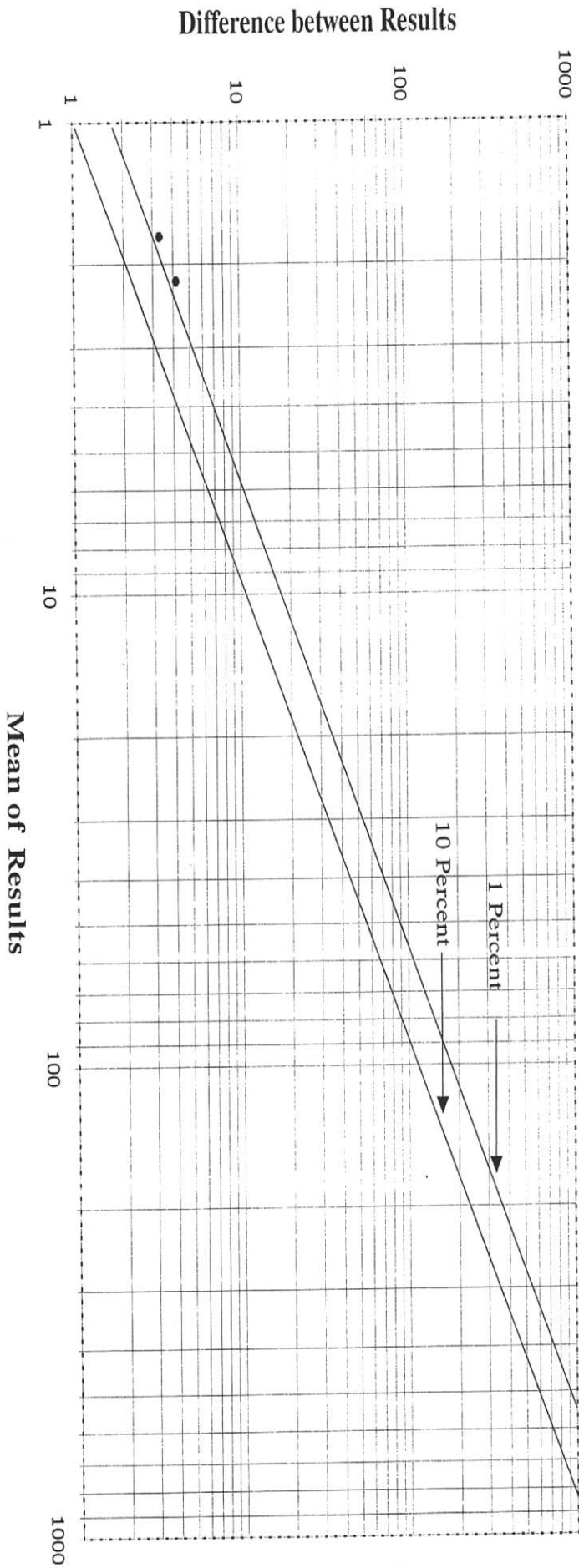


Fig. 8-33

ذکر است که در برخی از اشکال به علت روی هم افتادن مواردی از اندازه‌گیری‌ها به نظر می‌آید که موارد اندازه‌گیری شده اندک است.

اشکال ۸-۲۱ تا ۸-۳۳ معرف آن است که دقت اندازه‌گیری‌ها در مورد متغیرهای اندازه‌گیری شده به ترتیب از دقت زیاد به کم به قرار زیر است:

مینیت، هماتیت، الیوین، پیروکسن، سرپانتین، بیوتیت، پیریت اکسید، اپیدوت، رآلگار، کرومیت، زیرکن، ایلمنیت و آمفیبول.

بقیه کانه‌ها به تعدادی که بتوان از نظر آماری روی آن خطاگیری کرد در نمونه‌ها دیده نشده‌است.

فصل نهم

ارزيابي مطالعات و معرفي مناطق اميدبخش

فصل نهم

ارزيابي مطالعات و معرفي مناطق اميدبخش

نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰: تربت جام با پنجاه درصد رخنمون سنگي در جنوب شرقي شهرستان مشهد واقع شده است. کالبد زمين شناختي منطقه از دو پيکره شمالي و جنوبي تکميل و دشت تربت جام اين دو پيکره را از يکديگر تفکيک مي نمايد. پيکره جنوبي بيشتراز واحدهای سنگي ميوسن و پليوسن تشکيل گريده در حالیکه در پيکره شمالي واحدهای متعلق به ايالت ساختاري کپه داغ و ايران مرکزي رخنمون مي يابد. محل برخوردگاه داراي درازاي ۳۵ كيلومتر و پهنای ۶ تا ۱۰ كيلومتر بوده و شامل يک مجموعه و ولکانوپلوتونيسم است. سنگهای ولکانيکي باترکيب آندازيت بازالتي و سنگهای نفوذي با فرآوردهای گرانيت تا کوارتز ديوريت در آن گسترش دارد. در زون برخوردگاه کليه واحدهای ساختاري و عنصرهای تکتونيکي بصورت خطي بوده و از راستای شمال غربي - جنوب شرقي تبعيت مي نمايد که اين موضوع حاکی از جايگزيني توده ها همراه با افزايش تدريجي فشار به هنگام تزريق است.

رخدادهای کاني سازي کانساري و آنومالي های بدست آمده در اين مطالعات عمدتاً در زون برخوردگاه مورد بررسي و توجه قرارگرفته ضمن اينکه روند کاني سازي از راستای رخدادهای تکتونيکي تبعيت مي نمايد آنومالي های بدست آمده بترتيب اهميت به شرح زيراست:

اولويت اول

آنومالي شماره T1

اين محدوده در برکه ۵۰۰۰۰:۱: قلعه گک واقع شده و مساحت آن حدود ۳/۸ كيلومتر مربع است. بعنوان گزينه برتر در ورقه تربت جام انتخاب شده زيرا که نمونه های مينراليزه برگرفته از اين منطقه حاوی ۲۳ تا ۴۰ گرم درتن طلا مي باشد.

مهندسين مشاور كان ايران

رخداد کانی سازی در هورنفلس های هاله دگرگونی توده نفوذی با ترکیب کوارتز دیوریتی و سنگ میزبان به سن تریاس صورت پذیرفته است. سنگ میزبان شامل سازند میانکوهی بوده و عموماً از شیل، ماسه سنگ همراه با لایه های زغالی بصورت میان لایه ای است.

کانی سازی بصورت پیریت، کالکوپیریت در گانگی از اکسیدهای آهن و سیلیس است، دگرسانی های غالب در منقطه بصورت هماتی، لیمونیتی و سیلیسی است. سنگهای موجود در منطقه کوارتز دیوریت، گرانیت و گرانودیوریت است.

آنومالی شماره T2

این آنومالی در محدوده برکه تربت جام II واقع شده و دارای مساحت ۱/۲ کیلومتر مربع است. سنگهای موجود در منطقه کوارتز دیوریت، گرانودیوریت، گرانیت، شیل، مارن و ماسه سنگ است.

میزبان کانی سازی سنگهای نفوذی کوارتز دیوریت و ریخت کانسار رگه ای، رگچه ای، پاکتی و جایگری آن در سطوح درزه و شکاف سنگ میزبان است. آلتراسیون موجود هماتی، لیمونیتی و سیلیسی است. در نمونه های مینرالیزه اخذ شده میزان ۰/۵ تا ۲ گرم در تن طلا همراه با آرسنیک قابل توجه که از ۲ تا ۲۶ درصد در نوسان می باشد دیده شده، ضمناً با طلا، آرسنیک و آنتیموان نیز همراه است. در نمونه های کانی سنگین اخذ شده از این محدوده کانی های پیروکسن، سرپانتین، الیون و بیوتیت نیز دیده می شود. این محدوده از جنوب به دو گسله راندگی و پس رانده هولنگ و گل بانو محدود می گردد.

آنومالی شماره T3

این محدوده در برکه ۱:۵۰۰۰۰ قلعه گک واقع شده دارای مساحت ۶/۱ کیلومتر مربع است. سنگهای محدوده شامل ولکانیک های با ترکیب آندزیت بازالتی تا آندزیت پورفیری، مارن، شیل، کنگلومرا و ماسه سنگ است. از شمال به گسله راندگی هولنگ و از جنوب با گسله پس رانده گل بانو محدود می گردد. یک سیستم

شكستگي با راستاي شمال غربي - جنوب شرقي و همسو با گسله‌هاي هولنگ و گل بانو در اين منطقه ديده مي‌شود. كاني‌سازي مشاهده شده بيشتر در درز و شكاف سنگ ميزبان و در پيوند با گسله‌ها در اين منطقه ديده شده‌است. نمونه‌هاي مأخوذه ژئوشيميايي به عناصر Sn، Sb، Pb، Bi، Au و As آنومالي است. در نمونه‌هاي كاني سنگين نسبت به كانيه‌هاي گالن، سينابر، پيريت، پيريت اكسيد، سروزيت، مگنتيت، هماتيت، زيركن، باريت، فلوريت، آپاتيت، اپيدوت، پيروكسن، آمفيبول و بيوتيت غني شدگي نشان مي‌دهد يك كار قديمي بصورت دنبال رگ در منطقه ديده مي‌شود كه در نمونه‌هاي مأخوذه به تناسب مقدار ۳ تا ۵ درصد بوده و نسبت به عناصر روي، مس و نقره غني شدگي نشان مي‌دهد.

اولويت دوم

آنومالي شماره T4

محدوده اين آنومالي در برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت II و در جنوب، جنوب شرقي روستاي تيمنك واقع شده و داراي مساحت ۶ كيلومتر مربع است. سنگه‌هاي موجود در اين محدوده شامل ولكانيتك با تركيب تراكي آندزيت با پورفيرهاي درشت فلدسپات و توفه‌هاي دويتريه شده همراه با گدازه‌هاي آندزيت بازالتي تا آندزيت پورفير، كنگلومرا، ماسه‌سنگ، مارن و آهك است. هر چند در نمونه مينراليزه برداشت شده كاني فلزي بخصوصي مشاهده نشده‌است اما در نمونه كاني سنگين اخذ شده تعداد دو ذره طلا بصورت لامبي و فيلمي كه گوشه‌دار نيز ميباشند. گزارش گرديده‌است. نمونه‌هاي ژئوشيميايي برداشت شده نسبت به عناصر Cu و Ag آنومال ميباشد. دگرساني‌هاي مشاهده شده هماتيتي، سيليسي همراه با تراورتن زايي است.

آنومالي شماره T5

اين آنومالي در برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت II واقع شده و داراي مساحت ۶/۲ كيلومتر مربع است. از جنوب به گسله رانگي چهار چشمه و از شمال به گسله چيگرد تيمنك محدود مي‌گردد سنگه‌هاي موجود در منطقه شامل

ولکانیکهای با ترکیب تراکی آندزیت با پورفیرهای درشت فلدسپات و توفهای دویتریه شده به همراه گدازه‌های آندزیت بازالتی تا آندزیت پورفیری، مارن و در بررسی‌های کنترل آنومالی سنگهای سیلیس رادیولاریتی و پهنه‌های تراورتنی نیز در راستای گسله‌ها دیده شده‌است. نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده نسبت به عناصر As, B, Ba, Be, Co آنومالی نشان می‌دهد. دگرسانی‌های موجود شامل هماتیتی، سیلیسی همراه با تراورتن‌زایی است.

آنومالی شماره T6

این آنومالی با وسعت ۲/۵ کیلومتر مربع در شمال گوربند برکه ۱:۵۰۰۰۰ قله‌گک واقع شده‌است. سنگهای موجود در این محدوده شامل فسیل، مارن، ماسه‌سنگ و کنگلومرای سست است. آلتراسیون آشکاری در این منطقه دیده نمی‌شود. نمونه‌های ژئوشیمیایی اخذ شده نسبت به عنصر Hg آنومال است. در نمونه کانی سنگین برداشت شده از این منطقه سه ذره طلا به شکل فیلمی و تقریباً گرد شده که حاکی از حمل آن از مسافتی که بنظر می‌رسد در واقع ادامه آبریز فیروزآباد باشد دیده می‌شود.

اولویت سوم

آنومالی شماره T7

محدوده این آنومالی در برکه ۱:۵۰۰۰۰ قله‌گک واقع شده و مساحت آن چیزی حدود ۹/۲ کیلومتر مربع است. سنگهای موجود در این محدوده شیل، ماسه‌سنگ، ماسه‌سنگ‌آهکی بوده که در پاره‌ای نقاط توسط دایکها و دم‌های داسیتی تاریخ‌داسیتی قطع می‌گردد. در همبری دایک‌های داسیت آندزیتی با سنگ میزبان دگرسانی اپیدوتی و در سنگهای شیلی و ماسه‌سنگی رگه‌های سیلیسی دیده می‌شود. در نمونه‌های مینرالیزه مأخوذه آنومالی شاخصی است عناصر فلزی دیده نشده اما در نمونه‌های ژئوشیمیایی شاهد آنومالی عنصر Hg میباشیم. در نمونه‌های کانی سنگین اخذ شده از این محدوده کانیه‌های منیتیت، هماتیت، ایلمنیت، کرومیت،

مهندسين مشاور كان ايران

باريت، سروزيت، پيروكسن، اپيدوت و استاروليت غني شدگي نشان مي دهند.

Torbat-e-Jam (8160)

280000

290000

300000

310000

3930000

3920000

3910000

3900000

3890000

3880000

3930000

3920000

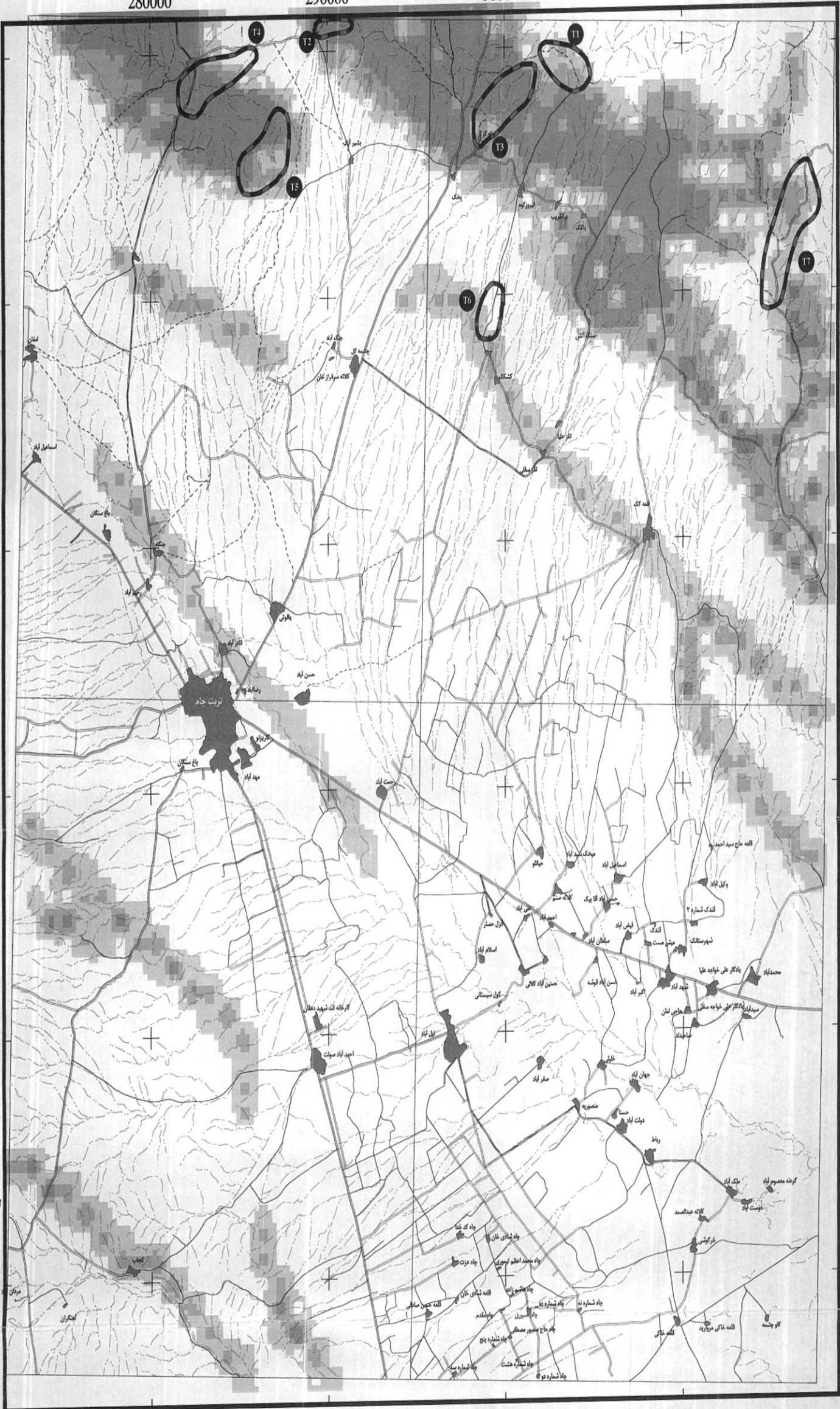
3910000

3900000

3890000

3880000

۸۹۸



280000

290000

300000

310000

L E G E N D		
Min <		< X
X <		< X+S
X+S <		< X+2S
X+2S <		< X+3S
X+3S <		< Max
	Drainage	
		Target Area



Scale 1: 200 000
Coordinate System UTM (Hayford)

Ministry Of Industries and Mines Geological Survey Of Iran	
Location Map of Anomaly Area.	
Consul co. : Kan Iran	
Scale 1:100 000	Date 2003

Fig. 9-1

پيوست

Table 2 : The Results of Heavy Mineral Study in Torbat 1:100 000 Sheet

Sample No.	2T-179H	2T-372H	2T-374	2T-180H	2T-178H	TQ-61H	TT2-141H
Total Volume cc A	15000	15000	15000	12000	15000	15000	15000
Panned Volume cc B	30	47	24	21	16	26	15
Study Volume cc C	30	30	24	21	16	26	15
Heavy Volume cc Y	1	4	4.5	1	1.5	17	2.5
Magnetite	0.034533333	77.9072	83.916	8.201666667	27.972	780.7986667	31.08
Hematite	33.31333333	276.8864	151.488	47.34	50.496	286.144	73.64
Ilmenite	0.01	0.01	22.56	0	7.52	127.84	10.96666667
Chromite	0	0.01	0.01	0	0	250.24	0
Garnet	0.01	0.01	0	0.01	0.01	108.8	0.01
Pyroxene	7.6	45.12	28.8	0.45	9.6	81.6	0
Amphibole	0	0	0.01	0.01	9.6	0	0
Biotite	11.4	67.68	14.4	4.5	0.48	4.08	0.01
Tourmaline	0	0	0	0	0	0	0
Pyrite oxide	0.01	0	0.01	7.5	8	68	11.66666667
Serpentine	7.6	60.16	38.4	9	12.8	0	23.33333333
Olivin	8.36	49.632	15.84	0.495	5.28	44.88	7.7
Staurolite	0	0	0	0	0	0	0
Oligiste	0.01	0	0	0	0	0	0
Martite	0	0	0	0	0	0	0
Spinel	0	0	0	5.25	0.01	0	0
Epidote	0	0	16.8	10.5	0	142.8	0
Scheelite	0	0.01	0	0	0	0	0.01
Zircon	0.01	0.01	0.135	3.75	1.35	10.2	9
Apatite	0.01	0.01	0.09	1.25	2.1	6.8	0.01
Rutile	0.01	0.01	0.12	0.333333333	0.8	9.066666667	2.666666667
Chalcopyrite	0	0	0	0	0.4	0	0
Barite	0.01	0.01	0.135	1.125	0.45	35.7	15
Anatase	0.01	0.01	0.12	0.01	0.01	0.01	0
Sphene	0.01	0.01	0.105	0	1.05	7.933333333	2.333333333
Andalusite	0	0	0	0	0	13.6	0.01
Celestite	0	0	0	0	0	4.533333333	13.33333333
Leucoxene	0.01	0.01	0.09	0.01	0.3	0	0.01
Silimanite	0	0	0	0	0	0	0
Sphalerite	0	0	0	0	0	0.01	0.01
Smithsonite	0	0	0	0	0	0	0
Malacone	0	0	0	0	0	0	0
Cerussite	0.01	0.01	0.18	0	0.6	0	0
Galena	0	0	0	0	0	0	0
Flourite	0	0	0	0	0	0	0
Malachite	0	0	0	0	0	0	0
Cinnabar	0	0	0	0	0	0	0
Orpiment	0	0	0	0	0	0.01	0
Kyanite	0	0	0	0	0	0.01	0.01
Corundum	0	0	0.01	0	0	0.453333333	0
Azomite	0	0	0	0	0	0	0
Diopfaz	0	0	0	0	0	0	0
Pyrite	0.01	0	0	0	0.01	0.01	0
Calcite	0	0	0	0	0	0	0
Altered minerals	15.22008	50.13383467	63.09	14	16.5	64.6	36
Light minerals	0.01	0.01	0.06	0	0	0	0
Cassiterite	0	0	0	0	0	0	0
Sulfure	0	0	0	0	0	0	0
Pyrolusite	0	0	0	0	0	0	0
Bournonite	0	0	0	0	0	0	0
Native copper	0	0	0	0.01	0	0	0
Native lead	0	0	0	0	0	0	0
Chlorite	0	0	0	0	0.03	0	0.01
Realgar	0	0	0	0	0	0	0.01
Silver	0	0	0	0	0	0	0
Muscovite	0	0	0	0	0	0	0
Arsenopyrite	0	0	0	0	0	0	0
Rhodochrosite	0	0	0	0	0	0	0

Table 2 : The Results of Heavy Mineral Study in Torbat 1:100 000 Sheet

Sample No.	2T-001H	TT2-264H	TT2-142H	2T-182H	2T-185H	TT2-144H	2T-183H
Total Volume cc A	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Panned Volume cc B	17	11	12	12	16	17	21
Study Volume cc C	17	11	12	12	16	17	21
Heavy Volume cc Y	0.5	4	6.5	1.5	1	3.5	3
Magnetite	6.216	104.9813333	#####	8.806	17.612	252.6113333	55.944
Hematite	22.092	88.368	27.352	51.548	42.08	19.63733333	110.46
Ilmenite	2.82	11.28	6.11	0.658	0	8.773333333	0
Chromite	0.01	22.08	5.98		0	0	0
Garnet	2.4	0.96	10.4	0.01	0.01	0.01	0.01
Pyroxene	0.18	0	0	0	0.01	0.56	0
Amphibole	0	0	0	0.01	0.01	5.6	9
Biotite	0.01	7.2	0	16.8	3	0	9
Tourmaline	0	0	0	0	0	0.56	0
Pyrite oxide	0.3	0	6.5	7	0.01	0.01	0.01
Serpentine	4.8	0.48	7.8	14	4	0	36
Olivin	0	0	12.87	0	9.9	0	9.9
Staurolite	0	0	0	0	0	0	0
Oligiste	0	0	0	29.12	0	0	0
Martite	0	0	0	0.7252	0.01	0.01	0
Spinel	0	0	0	0	0.01	0	0
Epidote	2.1	33.6	9.1	0.01	0.35	91.46666667	1.05
Scheelite	0	11.2	0	0	0	0	0.24
Zircon	0.01	8.4	9.75	9	4.2	1.05	7.2
Apatite	0.01	0.56	0.01	10.5	0.4	0.01	6
Rutile	0.01	0.01	5.2	0.01	#####	0	1.6
Chalcopyrite	0	0	0	0	0	0	0
Barite	0.01	50.4	13.65	11.25	3	7.35	7.2
Anatase	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Sphene	0.01	0	#####	3.5	0	0.01	0
Andalusite	0	0	0.01	0	0	0	0
Celestite	0	29.86666667	0	0	0.01	0.01	0
Leucoxene	0	0	0.01	0.01	0	0.01	0.01
Silimanite	0	0	0	0	0	0	0
Sphalerite	0	0	0.01	0.01	0	0.093333333	0
Smithsonite	0	0	0	0	0	0	0
Malacone	0	0	0	0	0	0	0
Cerussite	0.01	33.6	0	0	0	0	0
Galena	0	0	0	7	0	0.01	0
Flourite	0	0	0	0	#####	6.72	3.84
Malachite	0	0.01	0	0	0	0.933333333	0
Cinnabar	0	0	0.01	0	0	0.01	0.01
Orpiment	0	0	0.01	0	0		0.01
Kyanite	0	0	0	0	0	0.01	0
Corundum	0	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0
Azorite	0	0	0	0	0	0	0
Diop taz	0	0	0	0	0	0.01	0
Pyrite	0	0.01	0.01	0.01	0	0.01	2
Calcite	0	0	0	0	0	0	0
Altered minerals	11.2	50.4	35.1	13.5	17.2	19.6	40.8
Light minerals	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01	0
Cassiterite	0	0	0	0	0	0	0
Sulfure	0	0	0	0	0	0	0
Pyrolusite	2.7	0	0	0	0	0	0
Bournonite	0	0	0	0	0	0	0
Native copper	0	0	0	0	0	0	0
Native lead	0	0	0	0	0	0.01	0
Chlorite	0.01	0.01	0.01	0.15	3	0.01	1.36
Realgar	0	0.01	0.01	0.17	#####	0	0
Silver	0	0	0	0	0	0	0
Muscovite	0	0	0	0	0	0	0
Arsenopyrite	0	0	0	0	0	0	0
Rhodochrosite	0	0	0	0	0	0	0

Table 2 : The Results of Heavy Mineral Study in Torbat 1:100 000 Sheet

Sample No.	T12-132H	TQ-218H1	TQ-242H	TQ-214H	TQ-244H	TQ-220H	TQ-166H
Total Volume cc A	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Panned Volume cc B	12	34	31	27	31	43	26
Study Volume cc C	12	30	31	27	31	30	26
Heavy Volume cc Y	1	17	25	2.5	28	2.5	3
Magnetite	26.24533333	718.5696	#####	14.67666667	1653.456	21.03655556	37.296
Hematite	29.456	263.4909333	736.4	70.13333333	#####	18.84833333	54.704
Ilmenite	4.386666667	0	188	0	#####	0	0
Chromite	0.01	0.01	276	0	#####	0	0
Garnet	11.2	6.679111111	0.01	0.01	0.01	0	0
Pyroxene	0	0	0	0	0	0	0
Amphibole	0	350.6533333	6	0	5.6	0	0.78
Biotite	0.01	100.1866667	0	32	0	118.25	54.6
Tourmaline	0.28	0	0	0	0	0	0
Pyrite oxide	0.466666667	0	0	0	0	0	1.3
Serpentine	3.733333333	0	0	16	0	14.33333333	15.6
Olivin	6.16	0	0	0	0	0.01	8.58
Staurolite	0	0	0	0	0	0	0
Oligiste	0	0	0	0	0	0	0
Martite	0.01	0	10.36	0	0	0	0
Spinel	0.01	0	0	0	0	0	0
Epidote	3.266666667	409.0955556	490	18.66666667	#####	50.16666667	18.2
Scheelite	0.01	0	0	0	0	0	0.6
Zircon	3	0.578	0.75	15.75	0.84	34.4	18
Apatite	0.4	0.385333333	0.5	12	0.56	25.8	3
Rutile	0.01	0	#####	0.01	#####	0.382222222	4
Chalcopyrite	0	0	0	0	0	0	0
Barite	3	0.578	0.75	11.25	0.84	8.6	54
Anatase	0.053333333	0	0.01	0.01	0	0	0.01
Sphene	0.01	0.01	#####	0.01	#####	3.344444444	0.35
Andalusite	0	0	0	0	0.01	0	0
Celestite	0	0	0	0.2	#####	0.382222222	4
Leucoxene	0.01	0	0.5	0	0.01	0.01	0.01
Silimanite	0	0	0	0	0	0	0
Sphalerite	0	0	0	0	0	0	0
Smithsonite	0	0	0	0	0	0.01	0
Malacone	0	0	0	0	0	0	0
Cerussite	0	0	0	0	0	0	0
Galena	0	0.899111111	0	0.35	0	0.668888889	0.01
Flourite	0	0	0	0	0	0	0
Malachite	0	0	0	0	0	0	0
Cinnabar	0	0	0	0	0	0	0
Orpiment	0.01	0	0	0	0	0	0
Kyanite	0	0.449555556	0	0	0	0	0.01
Corundum	0.01	0.513777778	0	0	0	0	0
Azorife	0	0	0	0	0	0	0
Diopaz	0	0	0.01	0	0	0	0
Pyrite	0	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01
Calcite	0	0	0	0	0	0	0
Altered minerals	12.4	96.33333333	95.5	41.5	106.96	12.9	21
Light minerals	0	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0
Cassiterite	0	0	0	0	0	0	0
Sulfure	0	0	0	0	0	0	0
Pyrolusite	0	0	0	0	0	0	0
Bournonite	0	0	0	0	0	0	0
Native copper	0	0	0	0	0	0	0
Native lead	0	0	0	0	0	0	0
Chlorite	0.01	0	0	8	0	10.75	0.78
Realgar	0	0	0	0.01	0	0.01	0.01
Silver	0	0	0	0	0.01	0	0
Muscovite	0	0	0	0	0	0	0
Arsenopyrite	0	0	0	0	0	0	0
Rhodochrosite	0	0	0	0	0	0	0

Table 2 : The Results of Heavy Mineral Study in Torbat 1:100 000 Sheet

Sample No.	TT2-261H	TQ-225H2	TT2-139H	TQ-226H	2T-002H	TT2-260H	TQ-190H
Total Volume cc A	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Panned Volume cc B	19	24	23	29	24	14	30
Study Volume cc C	19	24	23	29	24	14	30
Heavy Volume cc Y	9	6	4	21	3	5	2
Magnetite	52.836	39.368	#####	1566.432	78.736	93.24	23.48266667
Hematite	252.48	208.296	21.04	206.192	103.096	84.16	29.456
Ilmenite	4.512	0	#####	0	26.32	1.88	0.877333333
Chromite	0	0	0.01	0	0.01	0	0
Garnet	0.01	1.76	#####	0.01	33.6	32	0.746666667
Pyroxene	0.01	0	0	29.4	0.84	0	0
Amphibole	0	0	8	58.8	0	0	5.6
Biotite	0.01	1.32	0	29.4	0	0.01	44.8
Tourmaline	0	0	0	0	25.2	0	0
Pyrite oxide	4.8	44	#####	4.9	14	40	0.01
Serpentine	76.8	17.6	8	0	0.56	32	11.2
Olivin	190.08	1.452	0.44	0	9.24	39.6	0.616
Staurolite	0	0	0	0	0	0	0
Oligiste	0	0	0	0	0	0	0
Martite	0	0	0	0	0	0	0
Spinel	0	0	0	0	0	0	0
Epidote	134.4	30.8	28	343	0.98	42	13.06666667
Scheelite	0	0.01	#REF!	0	0	0	0.01
Zircon	8.1	48.6	2.4	31.5	10.8	15	19.2
Apatite	5.4	0	1.6	12.6	0.12	0	9.6
Rutile	7.2	1.44	6.4	0.01	1.6	13.33333333	0.213333333
Chalcopyrite	0.01	0	#####	0	0	0	0
Barite	56.7	64.8	0.24	56.7	1.8	52.5	9.6
Anatase	0	0	0.01	0	1.6	0	0.01
Sphene	0	25.2	0	9.8	1.4	5.833333333	1.866666667
Andalusite	0	0.01	0	0	0	0	0.01
Celestite	36	0	#####	0	0	20	0
Leucosene	0	0.01	1.6	0.01	1.2	0.01	0.01
Silimanite	0	0	0	0	0	0	0
Sphalerite	0	0	0	0	0.01	0.01	0.01
Smithsonite	0	0	0	0	0	0	0
Malacone	0	0	0	0	0	0	0
Cerussite	43.2	21.6	3.2	0	19.2	30	0
Galena	0	151.2	0	0.01	0	0	0.373333333
Flourite	0	11.52	0	0	0	0	0
Malachite	0	0.01	0	0	0	0	0
Cinnabar	0	0.01	0	0.01	0	0	0
Orpiment	0	0	0	0	0.01	0	0.01
Kyanite	0	0	0	0	0	0	0
Corundum	0	0	0.01	0.01	0	0	0
Azorite	0	0.01	0	0	0	0	0
Dioptaz	0	0	0	0	0	0	0
Pyrite	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Calcite	0	0	0	0	0	0	0
Altered minerals	45	99.6	46.4	163.8	28.8	40	13.6
Light minerals	0	0	0	0	0	0	0.01
Cassiterite	0	0	0.01	0	0	0	0
Sulfure	0	0	0	0	0	0	0
Pyrolusite	0	0	0	0	0	0	0
Bournonite	0	0	0	0	0	0	0
Native copper	0	0	0	0	0	0	0
Native lead	0	0	0	0	0.01	0.01	5.6
Chlorite	0.01	0	0	0	0.01	0.01	1.813333333
Realgar	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0
Silver	0	0	0	0	0	0	0
Muscovite	5.04	0	0	0	0	0	0
Arsenopyrite	0	0	0.01	0	0	0	0
Rhodochrosite	0	0	0	0	0	0	0

Table 2 : The Results of Heavy Mineral Study in Torbat 1:100 000 Sheet

Sample No.	TQ-216H	TT2-266H	TT2-134H	TQ-223H	TQ-282H	TQ-224H	TQ-218H2
Total Volume cc A	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Panned Volume cc B	27	15	25	35	37	32	63
Study Volume cc C	27	15	25	30	30	32	30
Heavy Volume cc Y	4	13	1.5	3	3.5	3	27
Magnetite	22.10133333	969.696	39.368	21.756	#####	18.648	3328.668
Hematite	63.12	95.732	50.496	36.82	#####	47.34	715.7808
Ilmenite	0	28.51333333	7.52	1.645	#####	1.41	159.894
Chromite	0	2.790666667	0	32.2	0	0	0.01
Garnet	0.01	0.01	12.8	0	0	0	0
Pyroxene	60	1.82	4.8	0	10.36	0	0
Amphibole	0	72.8	0	0	0	0	102.06
Biotite	84	0	0	94.5	10.36	81	10.206
Tourmaline	12	0	0	0	0	0	0
Pyrite oxide	0.01	0	0.8	1.75	0	0	0
Serpentine	24	0	9.6	28	0.01	0	0
Olivin	1.32	0	5.28	0	0	0	0
Staurolite	0	0	0	0	0	0	0
Oligiste	0	3.154666667	0	0	0	0	17.6904
Martite	0	0	0	0	0	0	0
Spinel	0	0	0	0	0	0	0
Epidote	1.4	233.5666667	11.2	24.5	#####	42	1309.77
Scheelite	0	0	0	0	0	0	0
Zircon	33.6	7.8	0.01	46.2	5.18	21.6	1.701
Apatite	19.2	2.6	0.01	11.2	5.18	19.2	1.134
Rutile	4.266666667	3.466666667	0	0.373333333	#####	0.32	0
Chalcopyrite	0	0	0	0	0	0	0
Barite	19.2	35.1	0.01	4.2	10.36	10.8	1.701
Anatase	0.01	0	0	3.733333333	0.01	0.01	0
Sphene	3.733333333	0	0.01	0	0.01	2.8	1.323
Andalusite	0	0	0	0	0	0	0
Celestite	0	0	0	0	0	0	0
Leucoxene	0	0	0.01	0	#####	0	0
Silimanite	0	0	0	0	0	0	0
Sphalerite	0	0	0.01	0	0	0.01	0
Smithsonite	0	0	0	0	0	0	0
Malacone	4.8	0	0	0.01	0	0.01	0
Cerussite	0	26	0	0	#####	0	0
Galena	0	0	0	6.533333333	0	5.6	2.646
Flourite	0	0	0	0	0	0	0
Malachite	0	0	0	0	0	0	0
Cinnabar	0	0	0	0	0.01	0.01	0
Orpiment	0	0	0	0	0.01	0.01	0
Kyanite	0	0	0	0	0	0	0.01
Corundum	0	0	0	0	0	0	0.01
Azorite	0	0	0	0	0	0	0
Dioplaz	0	0.01	0	0	0	0	0
Pyrite	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.4	0.01
Calcite	0	0	0	0	0	0	0
Altered minerals	15.2	85.8	20.4	22.4	#####	28.2	646.38
Light minerals	0	0	0	0	0	0	0
Cassiterite	0	0	0	0	0	0	0
Sulfure	0	0	0	0	0	0	0
Pyrolusite	0.01	0	0	0	0	0	0
Bournonite	0	0	0	0	0	0	0
Native copper	0	0	0	0	0	0	0
Native lead	0	0	0	0	0	0	0
Chlorite	1.2	0	0	10.5	1.036	9	0
Realgar	0	0	0	0.317333333	#####	2.72	0
Silver	0.01	0	0	0	0.01	0	0
Muscovite	0	0	0	0	0	0	0
Arsenopyrite	0	0	0	0	0	0	0
Rhodochrosite	0	0	0	0	0	0	0

Table 2 : The Results of Heavy Mineral Study in Torbat 1:100 000 Sheet

Sample No.	TT2-140H	2T-371H	2T-004H	TT2-265H	2T-373H	TT2-133H	2T-186H
Total Volume cc A	15000	15000	15000	15000	15000	15000	16000
Panned Volume cc B	24	35	18	25	30	21	28
Study Volume cc C	24	30	18	25	30	21	28
Heavy Volume cc Y	3	6.5	5	14	3.5	10	8
Magnetite	39.368	188.552	217.56	1010.445333	#####	124.32	66.304
Hematite	78.9	199.4416667	84.16	103.096	73.64	168.32	223.55
Ilmenite	1.41	35.64166667	18.8	30.70666667	16.45	50.13333333	3.995
Chromite	0	3.488333333	1.84	0.01	1.61	4.906666667	0
Garnet	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	213.3333333	0.01
Pyroxene	18	45.5	36	98	10.5	0	0
Amphibole	0.01	2.275	0	19.6	0	0	2.55
Biotite	0.9	0.01	1.2	19.6	21	0	0.01
Tourmaline	0	0	0	0	0	0	0
Pyrite oxide	0	3.791666667	2	32.66666667	1.75	53.33333333	4.25
Serpentine	24	60.66666667	32	13.06666667	28	42.66666667	136
Olivin	9.9	25.025	26.4	0	23.1	35.2	56.1
Staurolite	0	0	0	0	0	0	0
Oligiste	0	0	0	0	0	0	0
Martite	0	0	0	0	0	0	0
Spinel	0.01	2.654166667	0.01	0	0	0	0
Epidote	31.5	53.08333333	28	91.46666667	36.75	149.3333333	0
Scheelite	0	0	0	0	0.01	0.01	0.01
Zircon	0.01	0.2275	6	25.2	4.2	24	9
Apatite	1.8	0.151666667	1	16.8	4.2	4	36
Rutile	0.24	0.202222222	#####	7.466666667	#####	5.333333333	0.4
Chalcopyrite	0	0	0	0	0	0.01	0
Barite	16.2	0.2275	12	42	5.25	36	9
Anatase	0.01	0	0.01	0	#####	0.533333333	0.4
Sphene	2.1	0.176944444	#####	13.06666667	#####	0	7
Andalusite	0	0	0	0	0	0.4	0
Celestite	9.6	0	0	0.746666667	0	21.33333333	0
Leucoxene	0	0	0.01	0	0.01	0.4	0.01
Silimanite	0	0	0	0	0	0	0
Sphalerite	0	0.01	0	0	0	0	0
Smithsonite	0	0	0	0	0	0	0
Malacone	0	0	0	0	0	0	0.01
Cerussite	14.4	0.303333333	2	44.8	2.8	16	0
Galena	0	0.353888889	0	0	0	0.933333333	0.7
Flourite	0	0	0	0	0	0	0
Malachite	0	0	0	0	0	0	0
Cinnabar	0	0	0	0	0.01	0	0
Orpiment	0	0.176944444	0	0	0.01	0.01	3.5
Kyanite	0	0	0	0	0	0.01	0
Corundum	0	0.01	0	0	#####	0	0
Azomite	0	0	0	0	0	0	0
Dioptaz	0	0	0	5.6	0	0	0
Pyrite	0	0.01	0.01	0	#####	0	0.01
Calcite	0	0	0	0	0	0	0
Altered minerals	44.4	126.035	63	100.8	50.4	108	111.6
Light minerals	0	0	0.01	0	0	0	0
Cassiterite	0	0	0	0	0	0	0
Sulfure	0	0	0	0	0	0	0
Pyrolusite	0	0	0	0	0	0	0
Bournonite	0	0	0	0	0	0	0
Native copper	0	0	0	0	0	0	0
Native lead	0	0	0	0	0	0	0
Chlorite	9	2.275	1.2	0	1.05	0.01	25.5
Realgar	0	0.01	#####	0	0.01	4.533333333	3.4
Silver	0	0	0	0	0	0	0
Muscovite	0	0	0	0	0	0.01	0
Arsenopyrite	0	0	0	0	0	0	0
Rhodochrosite	0	0	0	0	0	0	0

Table 2 : The Results of Heavy Mineral Study in Torbat 1:100 000 Sheet

Sample No.	TQ-221H	TT2-138H	TT2-143H	TQ-225H1	2T-187H	TQ-165H	TQ-62H
Total Volume cc A	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Panned Volume cc B	36	24	26	17	25	22	16
Study Volume cc C	30	24	26	17	25	22	16
Heavy Volume cc Y	2	15	7	7	1.5	6	11
Magnetite	15.7472	372.96	87.024	45.92933333	8.806	37.296	505.2226667
Hematite	37.872	294.56	#####	255.2853333	85.212	168.32	185.152
Ilmenite	0	6.58	#####	0	0	30.08	82.72
Chromite	0	0	0	0	0	0.01	121.44
Garnet	0.01	0.01	#####	2.426666667	0	25.6	70.4
Pyroxene	0	126	2.24	0	0.01	0	2.64
Amphibole	0	0	0	0	0	0	26.4
Biotite	50.4	0	2.24	0	5.4	38.4	0
Tourmaline	0	0	0	0	0	0	0
Pyrite oxide	0	7	#####	30.33333333	0	3.2	4.4
Serpentine	19.2	0	89.6	12.13333333	21.6	64	1.76
Olivin	0.792	0	49.28	2.002	0.01	2.112	58.08
Staurolite	0	0	0	0	0	0	0
Oligiste	0	0	0.01	0	0	0	0
Martite	0	0	0	0	0	0.01	0
Spinel	0	49	0	0	0	0	0.01
Epidote	16.8	490	#####	63.7	6.3	67.2	123.2
Scheelite	0	0.01	0	0.01	0	0.01	0
Zircon	31.68	0	8.4	50.4	0.9	16.2	13.2
Apatite	9.6	6	2.8	0.01	2.1	21.6	4.4
Rutile	2.56	8	#####	0.01	0.4	0.48	5.866666667
Chalcopyrite	0	0	0	0	0	0	0
Barite	5.76	72	37.8	88.2	0.9	32.4	16.5
Anatase	0	0	0	0	0.01	0.01	0.01
Sphene	2.24	0	#####	0	2.1	12.6	2.566666667
Andalusite	0	0	0	0	0	0	6.6
Celestite	0	48	#####	0	0	4.8	0
Leucoxene	0	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	4.4
Silimanite	0	0	0	0	0	0	0
Sphalerite	0	0	0.01	0	0	0	0
Smithsonite	0	0	0	0	0	0	0
Malacone	0.01	0	0	0	0	0	0
Cerussite	0	0	0	16.8	0.6	0	0
Galena	0.448	0	0	78.4	0	0.01	0.01
Flourite	0	0	0	8.96	0	0	0
Malachite	0	0	0	0.01	0	0	0
Cinnabar	0	0	0	22.4	0	0	5.866666667
Orpiment	0	0	0.01	0	0	0.01	0.01
Kyanite	0	0	0	0	0	0	0
Corundum	0	0	0.01	0.01	0	0	0
Azorite	0	0	0	0	0	0	0
Diopaz	0	0	2.8	0	0	0	0
Pyrite	0.01	10	0	14	0	0.6	0
Calcite	0	0	0	0	0	0	0
Altered minerals	22.08	126	81.2	128.8	22.2	63.6	68.2
Light minerals	0	0	0	0	0	0	0
Cassiterite	0	0	0	0	0	0	0
Sulfure	0	0	0	0	0	0	0
Pyrolusite	0	0	0	0	0	0.01	0
Bournonite	0	0	0	0	0	0	0
Native copper	0	0	0	0	0	0	0
Native lead	0	0	0	0	0	0	0
Chlorite	7.2	0	0.01	0.01	0.54	0	0
Realgar	0.2176	0	#####	0.01	0	0.01	0
Silver	0	0	0	0	0	0	0
Muscovite	0	0	0	0	0	0	0.01
Arsenopyrite	0	0	0	0	0	0	0
Rhodochrosite	0	0.01	0	0	0	0	0

Table 2 : The Results of Heavy Mineral Study in Torbat 1:100 000 Sheet

Sample No.	TT2-137H	TQ-358H	TQ-332H2	TQ-333H1	TQ-332H1	TQ-332H3	TQ-338H1
	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Total Volume cc A	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Panned Volume cc B	26	17	15	28	17	28	23
Study Volume cc C	26	17	15	28	17	28	23
Heavy Volume cc Y	10	1	0.5	3	2	3	3
Magnetite	262.4533333	5.870666667	6.216	5.870666667	#####	31.08	43.512
Hematite	147.28	46.63866667	18.936	35.768	#####	35.768	50.496
Ilmenite	4.386666667	0.595333333	0.282	0	0	0	0
Chromite	4.293333333	0	0	0.521333333	0	0	0
Garnet	112	0	0	0.01	0	0	0.01
Pyroxene	2.8	0.38	0.18	0.34	0.64	10.2	19.2
Amphibole	0	0	0.01	0.34	0.01	0	0.96
Biotite	0	0	1.8	6.8	0.64	1.02	0.96
Tourmaline	0	0	0	0	0	0	0
Pyrite oxide	46.66666667	12.66666667	6	0.566666667	#####	17	16
Serpentine	18.66666667	12.66666667	2.4	4.533333333	#####	0	0
Olivin	3.08	0.418	0	0.374	0	0	0
Staurolite	0	0	0	0	7.68	48.96	0
Oligiste	0	0	0	0	0	0	0
Martite	0.01	0	0	0	0	0	0
Spinel	3.266666667	0	0	0.01	#####	11.9	0
Epidote	359.3333333	4.433333333	10.5	15.86666667	44.8	95.2	134.4
Scheelite	0	0	0	0	0.01	0	0
Zircon	6	0.01	0.01	3	4.8	4.5	3.6
Apatite	4	0.01	0.01	0.4	2.4	1.2	1.8
Rutile	5.333333333	0.01	0.01	1.6	#####	2.4	0.8
Chalcopyrite	0	0	0	0	0	0	0
Barite	54	0.01	0.01	5.4	10.8	4.5	6.3
Anatase	0.01	0.01	0	0	0.01	0.01	0
Sphene	4.666666667	0	0	0.466666667	#####	0.7	0.7
Andalusite	0	0	0	0	0.01	0	0
Celestite	16	0	0	0	0	0	0.8
Leucosene	0.01	0	0	0	0.8	0.6	0
Silimanite	0	0	0	0	0	0	0
Sphalerite	0	0	0	0	0	0	0
Smithsonite	0	0	0	0	0	0	0
Malacone	0	0	0	0	0	0	0
Cerussite	0	0.01	0	0	0	1.2	1.2
Galena	0.01	0.01	0	0	0	0	0
Flourite	0	0	0	0	0	0	0
Malachite	0	0	0	0	0	0	0
Cinnabar	1.066666667	0	0	0	0	0	0
Orpiment	0.01	0	0	0.01	0	0	0
Kyanite	0	0	0	0	0	0	0
Corundum	0	0	0	0	0	0	0
Azorite	0	0	0	0	0	0	0
Diopzaz	0	0	0	0	0	0	0
Pyrite	13.33333333	0	0	0	0	0	0
Calcite	0	0	0	0	0	0	0
Altered minerals	40	19.204	7.60004	21.4	23.2	37.8	31.2
Light minerals	0	0	0	0	0	0	0
Cassiterite	0	0	0	0	0	0	0
Sulfure	0	0	0	0	0	0	0
Pyrolusite	0	0	0	0	0	0	0
Bournonite	0	0	0	0	0	0	0
Native copper	0	0	0	0	0	0	0
Native lead	0	0	0	0	0	0	0
Chlorite	0	0.38	0	3.4	0.01	0	0
Realgar	4.533333333	0	0	0.045333333	0.01	0.068	0.068
Silver	0	0	0	0	0	0	0
Muscovite	0.01	0	0	0.01	0.01	0	0
Arsenopyrite	0.01	0	0	0	0	0	0
Rhodochrosite	0	0	0	0	0	0	0

Table 2 : The Results of Heavy Mineral Study in Torbat 1:100 000 Sheet

Sample No.	TQ-340H	TQ-311H	TQ-326H	TQ-310H1	TQ-310H2	TQ-308H	TQ-331H
Total Volume cc A	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Panned Volume cc B	30	28	22	24	43	25	27
Study Volume cc C	30	28	22	24	30	25	27
Heavy Volume cc Y	4	24	7	7.5	10	3.5	1
Magnetite	82.88	1342.656	275.576	246.05	#####	21.756	5.870666667
Hematite	42.08	336.64	#####	136.76	180.944	20.86466667	47.69066667
Ilmenite	0	7.52	#####	0	0.01	0	0
Chromite	0	0	0	0	0	0	0.521333333
Garnet	0.01	128	#####	26	#####	0.01	0.01
Pyroxene	24	48	18.2	19.5	34.4	0	0
Amphibole	1.2	0	36.4	39	34.4	1.19	0.34
Biotite	1.2	4.8	0.01	19.5	34.4	95.2	6.8
Tourmaline	0	0	0	0	0	23.8	0
Pyrite oxide	2	80	0	0	0	0	0.566666667
Serpentine	0	0	0	0	#####	63.46666667	4.533333333
Olivin	0	0	20.02	2.145	37.84	1.309	0.374
Staurolite	0	0	0	0	0	0	0
Oligiste	0	0	0	0	0	0	0
Martite	0	0	0	0	0	0	0
Spinel	1.4	0	0	0	0	0	0.01
Epidote	182	616	#####	204.75	361.2	0	3.966666667
Scheelite	0.01	0	0	0	0	0	0
Zircon	4.8	36	8.4	27	25.8	18.9	3
Apatite	0.8	19.2	8.4	18	#####	8.4	0.4
Rutile	3.2	6.4	#####	4	#####	0.186666667	1.6
Chalcopyrite	0	0	0	0	0	0	0
Barite	7.2	72	12.6	22.5	51.6	6.3	5.4
Anatase	0.01	0	0	0.01	0	0.01	0
Sphene	0.933333333	0	#####	3.5	#####	1.633333333	0.466666667
Andalusite	0	0	0	0.01	0	0	0
Celestite	0	0	#####	0	0	0	0
Leucoxene	1.6	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0
Silimanite	0	0	0	0	0	0	0
Sphalerite	0	0	0	0	0	0	0
Smithsonite	0	0	0	0	0	0	0
Malacone	0	0	0	0.01	0.01	0.01	0
Cerussite	3.2	0	0	0	0	0	0
Galena	0	0	0	0	0	0	0
Flourite	0	0	0	0	0	0	0
Malachite	0	0	0	0	0	0	0
Cinnabar	0	0	0	0	0	0	0
Orpiment	0	0	0	0	0.01	0.01	0.01
Kyanite	0	0	0	0.01	0	0	0
Corundum	0	0	0	0	0	0	0
Azorite	0	0	0	0	0	0	0
Diopiaz	0	0	0	0	0	0	0
Pyrite	0	0	0	0.01	0	0.01	0
Calcite	0	0	0	0	0	0	0
Altered minerals	52.8	134.4	64.4	49.5	86	13.3	21.4
Light minerals	0	0	0	0	0	0	0
Cassiterite	0	0	0	0	0	0	0
Sulfure	0	0	0	0	0	0	0
Pyrolusite	0	0	0	0	0	0	0
Bournonite	0	0	0	0	0	0	0
Native copper	0	0	0	0	0	0	0
Native lead	0	0	0	0	0	0	0
Chlorite	0	0	0	1.95	0.01	0.01	3.4
Realgar	0.01	0	0	0.34	#####	1.586666667	0.045333333
Silver	0	0	0	0	0	0	0
Muscovite	0	0	0	0	0	0	0.01
Arsenopyrite	0	0	0	0	0	0	0
Rhodochrosite	0	0	0	0	0	0	0

Table 2 : The Results of Heavy Mineral Study in Torbat 1:100 000 Sheet

Sample No.	TQ-339H	TQ-333H2	TQ-357H	TQ-338H2	TQ-309H	TQ-368H	TQ-310H3
Total Volume cc A	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Panned Volume cc B	17	22	33	35	14	24	34
Study Volume cc C	17	22	30	30	14	24	30
Heavy Volume cc Y	7	1.5	3	0.5	10.5	1	10
Magnetite	348.096	9.324	17.094	7.252	620.046	6.216	297.4471111
Hematite	98.18666667	42.08	138.864	7.364	147.28	34.36533333	178.84
Ilmenite	0	0.01	0	0	3.29	0.438666667	5.326666667
Chromite	0	0	0	0	64.4	0	0
Garnet	0.01	0	39.6	0.01	0.01	0.373333333	90.66666667
Pyroxene	14	4.8	0	0	0	0.01	34
Amphibole	14	0.48	0.01	0	2.1	0.28	3.4
Biotite	0	0	0.01	0.14	21	5.6	34
Tourmaline	0	0	0	0	0.01	0	0
Pyrite oxide	0	16	16.5	2.333333333	35	4.666666667	0
Serpentine	0	3.2	13.2	5.6	28	5.6	90.66666667
Olivin	0.01	5.28	1.089	1.54	0	3.08	37.4
Staurolite	0	5.76	0	0	0.01	0.01	0
Oligiste	0	0	0	0	0	0	0
Martite	0	0	0	0	0	0	0
Spinel	0	0	0	1.633333333	2.45	0	0.01
Epidote	196	11.2	11.55	1.633333333	196	6.533333333	277.6666667
Scheelite	0	0	0	0	0	0	0.453333333
Zircon	8.4	4.05	11.88	3.15	0	1.5	30.6
Apatite	1.4	0.9	2.64	1.4	0	3	6.8
Rutile	1.866666667	2.4	0.352	2.8	0	1.333333333	3.022222222
Chalcopyrite	0	0	0	0	0	0	0
Barite	21	14.85	11.88	5.25	0	19.5	10.2
Anatase	0.01	0	0.01	0.01	0	0	0.01
Sphene	3.266666667	0.01	0.01	0.816666667	0	0.116666667	2.644444444
Andalusite	0	0	34.32	0	0	0	0
Celestite	1.866666667	0	0	0	0	0	0
Leucoxene	0	0	0	1.4	0	0	0
Sillmanite	0	0	0	0	0	0	0
Sphalerite	0	0	0	0	0	0	0
Smithsonite	0	0	0	0	0	0	0
Malacone	0	0	0	0	0	0	3.4
Cerussite	0.28	1.8	0	1.4	0	0.2	0
Galena	0	0	0	0	0	0	0
Flourite	0	0	0	0	0	0	0
Malachite	0	0	0	0	0	0	0
Cinnabar	0	0	0	0	0	0	0.01
Orpiment	0.01	0.01	0	0	0	0.01	2.644444444
Kyanite	0	0	0	0	0	0	0
Corundum	0	0	0	0	0	0	0
Azorite	0	0	0	0	0	0	0
Dioptaz	0	0	0	0	0	0	0
Pyrite	0	0.01	0.01	0	0	0	0.01
Calcite	0	0	0	0	0	0	0
Altered minerals	78.4	36	52.8	8.166666667	63	12.6	0
Light minerals	0.933333333	0	0	0	0	0	0
Cassiterite	0	0	0	0	0	0	0
Sulfure	0	0	0	0	0	0	0
Pyrolusite	0	0	0	0	0	0	0
Bourmonite	0	0	0	0	0	0	0
Native copper	0	0	0	0	0	0	0
Native lead	0	0	0	0	0	0	0
Chlorite	0	0	0.01	2.8	0	0.01	0
Realgar	0.158666667	0.102	0.2992	0.793333333	0	1.133333333	2.568888889
Silver	0	0	0	0	0	0	0
Muscovite	0	0.01	0	0.653333333	0	0	0
Arsenopyrite	0	0	0	0	0	0	0
Rhodochrosite	0	0	0	0	0	0	0

Table 2 : The Results of Heavy Mineral Study in Torbat 1:100 000 Sheet

Sample No.	TQ-284H	TQ-339H1	TQ-334H	TQ-369H	TQ-285H	TQ-304H	
Total Volume cc A	15000	15000	15000	15000	15000	15000	
Panned Volume cc B	28	27	24	33	35	25	
Study Volume cc C	28	27	24	30	30	25	
Heavy Volume cc Y	7	1	1	1	4	23	
Magnetite	0.241733333	11.05066667	#####	6.8376	#####	1080.202667	
Hematite	3.927466667	21.04	27.352	21.60106667	#####	354.8746667	
Ilmenite	0	0.47	0	0	0	0	
Chromite	0	0	0	0	0	0	
Garnet	0	0	0	0	0.01	0	
Pyroxene	0	0.01	0.01	3.08	0.01	0.01	
Amphibole	0.01	0	0	0.01	#####	151.8	
Biotite	358.4	0	0.01	0.01	#####	0	
Tourmaline	44.8	0	0	0	#####	0	
Pyrite oxide	0	0	13	0	0	0	
Serpentine	14.93333333	4	5.2	10.26666667	#####	0	
Olivin	0	6.6	5.72	3.388	0	0	
Staurolite	0.01	0	0	0.01	0	0	
Oligiste	0	0	0	0	0	0	
Martite	0	0	0	0	0	0	
Spinel	0	0.35	#####	0.359333333	0.01	0	
Epidote	0	17.5	#####	10.78	#####	708.4	
Scheelite	0.01	0	0	0	0.01	0	
Zircon	6.3	3.6	6	3.3	8.4	13.8	
Apatite	33.6	1.8	4	4.4	#####	41.4	
Rutile	0.56	2.4	#####	1.466666667	#####	0.01	
Chalcopyrite	0	0	0	0	0	0	
Barite	50.4	4.5	10.5	16.5	16.8	48.3	
Anatase	0	0.01	0	0.01	0.01	0	
Sphene	14.7	0.7	0	0.128333333	#####	5.366666667	
Andalusite	0	0	0	0	0	0	
Celestite	0	0	0	0	0	0	
Leucoxene	0	0.6	1	0.01	0	0	
Silimanite	0	0	0	0	0	0	
Sphalerite	0	0	0	0	0	0	
Smithsonite	0	0	0	0	0	0	
Malacone	0	0	0	0	0.01	0	
Cerussite	0	1.2	2	0	0	0	
Galena	0.98	0	0	0	#####	0.01	
Flourite	0	0	0	0	0	0	
Malachite	0	0	0	0	0	0	
Cinnabar	0	0	0	0	0	0.01	
Orpiment	0	0	0	0.01	#####	0	
Kyanite	0	0	0	0	0	0	
Corundum	0	0	0	0	0	0	
Azorite	0	0	0	0	0	0	
Diopzaz	0	0	0	0	0	0	
Pyrite	0	0	0	0	0.01	0	
Calcite	0	0	0	0	0	0	
Altered minerals	2.38	23.2	15.2	13.86	#####	165.6	
Light minerals	0	0	0	0	0	0	
Cassiterite	0	0	0	0	0	0	
Sulfure	0	0	0	0	0	0	
Pyrolusite	0	0	0	0	0	0	
Bournonite	0	0	0	0	0	0	
Native copper	0	0	0	0	0	0	
Native lead	0	0	0	0	0	0	
Chlorite	22.4	0.01	0.01	0.01	0	0	
Realgar	0.01	0	0	1.246666667	#####	0	
Silver	0	0	0	0	0	0	
Muscovite	0	0.56	0	0	0	0	
Arsenopyrite	0	0	0	0	0	0	
Rhodochrosite	0	0	0	0	0	0	

Table 1 : Analytical Results of Raw Data in Torbat-e-Jam 1:100 000 Sheet .

Row	Sample No.	ppm																	Au		
		Mn	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	Zn	W	Mo	Pb	Ag	B	Sn	Hg	Bi		As	Sb
1	TG-001	743	392	1.40	12.5	61.8	30.7	20.8	283	57.2	2.81	0.87	14.0	0.11	44.1	2.30	0.011	0.22	11.5	0.46	1.10
2	002	794	397	1.56	15.6	70.2	37.3	27.7	302	70.3	1.30	0.86	14.0	0.077	38.0	2.45	0.014	0.17	12.0	0.57	1.63
3	003	695	397	1.48	12.8	61.1	31.1	21.7	312	55.0	0.93	0.71	18.2	0.082	41.0	1.94	0.011	0.21	9.42	0.41	1.60
4	004	827	352	1.39	14.1	84.3	33.4	26.8	350	64.9	0.89	0.77	12.5	0.12	41.0	2.58	0.011	0.21	6.99	0.34	1.02
5	005	552	381	1.31	8.44	60.0	28.3	17.4	263	48.5	1.35	0.54	17.0	0.11	41.0	2.58	0.017	0.27	8.72	0.43	1.50
6	006	546	405	1.42	9.09	55.9	29.3	18.2	252	48.6	1.44	0.66	16.1	0.10	44.1	2.30	0.011	0.21	8.50	1.07	1.30
7	007	767	436	1.51	13.8	121	32.3	24.3	259	59.2	2.45	0.79	17.0	0.073	48.0	2.60	0.011	0.25	9.34	1.13	1.37
8	008	634	354	1.46	11.7	66.9	24.2	20.5	175	54.9	1.30	0.66	15.1	0.077	44.1	3.63	0.019	0.21	8.99	1.01	0.89
9	009	760	360	1.53	14.1	96.6	31.1	26.0	230	64.4	0.93	0.65	18.0	0.082	38.0	2.01	0.012	0.36	5.08	0.92	1.18
10	010	692	359	1.46	12.5	89.1	33.6	24.5	274	59.6	1.16	0.70	14.0	0.077	46.8	2.60	0.011	0.30	8.50	0.75	0.87
11	011	730	360	1.43	14.2	99.5	40.6	26.1	342	64.1	1.07	0.79	18.0	0.064	48.0	2.40	0.011	0.39	6.35	0.99	0.87
12	012	534	321	1.31	10.6	51.4	26.3	17.9	175	47.8	1.21	0.52	16.0	0.10	41.0	2.71	0.011	0.29	6.96	0.69	0.84
13	013	597	330	1.30	10.1	63.0	28.7	19.8	240	50.6	1.21	0.63	18.0	0.073	41.0	2.14	0.012	0.29	9.02	0.80	1.07
14	014	685	339	1.34	12.4	75.8	32.4	22.9	221	55.5	1.21	0.64	16.0	0.073	48.0	2.71	0.011	0.23	9.32	0.52	1.12
15	015	630	357	1.25	9.82	64.0	35.0	18.8	227	46.2	1.35	0.63	14.0	0.077	46.8	1.62	0.011	0.22	9.21	0.76	0.84
16	016	573	348	1.35	8.88	52.9	29.9	17.9	240	46.5	1.30	0.69	14.0	0.10	40.0	1.84	0.012	0.27	9.53	0.67	0.70
17	017	580	360	1.34	9.67	100	32.5	20.4	236	46.0	0.84	0.70	14.0	0.092	44.1	2.70	0.016	0.41	5.59	1.11	1.22
18	TN-018	460	385	1.44	7.96	49.8	33.6	16.8	275	45.2	0.80	0.86	13.5	0.10	44.1	2.60	0.011	0.36	18.9	1.01	0.84
19	019	413	399	1.21	6.36	43.3	30.0	14.0	1448	34.5	1.26	0.74	16.0	0.097	59.2	2.90	0.011	0.20	9.78	0.83	1.07
20	020	390	376	1.14	6.26	41.8	27.4	13.6	432	34.0	0.89	1.06	13.2	0.097	59.2	3.12	0.011	0.20	6.79	0.52	0.78
21	021	310	248	0.9	6.01	38.9	34.1	12.6	3119	32.3	0.71	1.36	14.0	0.073	40.0	2.74	0.011	0.15	6.08	0.55	1.07
22	022	407	375	1.13	7.22	46.8	34.5	14.3	1132	34.4	1.07	1.04	17.0	0.10	44.1	2.75	0.011	0.12	7.00	0.59	0.98
23	023	564	298	1.05	11.4	148	39.4	37.4	280	45.7	0.89	0.69	11.5	0.11	44.1	2.78	0.011	0.17	8.73	0.55	1.04
24	024	583	328	1.14	10.5	142	38.8	27.2	260	46.9	1.12	0.73	11.5	0.092	49.8	1.95	0.011	0.15	10.0	0.65	0.70

Table 1 : Analytical Results of Raw Data in Torbat-e-Jam 1:100 000 Sheet .

Row	Sample No.	Mn	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	Zn	W	Mo	Pb	Ag	B	Sn	Hg	Bi	As	Sb	Au
ppm																					
25	025	356	242	1.03	6.13	44.2	33.2	13.7	1074	37.2	0.84	1.04	18.0	0.097	98.0	2.60	0.011	0.16	6.77	0.47	0.78
26	026	417	358	1.15	6.32	56.6	35.9	14.2	1178	37.2	1.07	0.98	13.5	0.073	56.5	3.00	0.012	0.13	7.42	0.71	0.87
27	027	379	323	1.09	6.39	48.2	37.8	13.5	608	34.7	0.98	0.80	20.0	0.092	46.4	2.66	0.016	0.14	8.66	0.77	0.87
28	028	438	417	1.26	7.72	55.3	32.0	15.3	329	40.4	1.35	0.70	14.5	0.11	50.0	3.04	0.011	0.17	8.52	0.60	0.96
29	029	483	382	1.43	9.55	57.7	38.1	18.6	252	52.2	0.98	0.64	16.3	0.073	59.0	2.65	0.011	0.18	10.8	0.64	1.15
30	TT1-030	501	365	1.3	9.51	63.1	33.6	18.6	236	46.9	1.07	0.91	16.3	0.10	49.8	2.77	0.011	0.12	8.58	0.68	0.90
31	031	564	386	1.33	11.1	68.1	33.0	21.0	234	50.8	1.21	0.95	19.0	0.082	44.1	3.46	0.011	0.17	9.36	0.74	0.90
32	032	556	424	1.27	10.2	52.5	32.9	18.6	228	48.6	1.16	1.07	16.0	0.087	46.4	2.14	0.011	0.17	8.98	0.73	1.37
33	033	607	440	1.55	15.2	81.6	37.3	30.6	406	61.8	1.35	1.33	17.8	0.087	50.0	2.83	0.014	0.28	10.9	0.94	1.04
34	034	576	420	1.39	11.6	57.1	32.9	21.4	246	51.1	1.35	1.41	16.0	0.082	51.5	2.12	0.011	0.20	9.59	0.82	1.09
35	035	485	371	1.32	10.6	51.1	31.1	18.6	208	46.0	1.53	1.19	21.2	0.077	49.8	2.34	0.011	0.19	8.31	0.74	0.70
36	036	526	388	1.32	10.5	62.6	32.1	18.9	218	48.4	1.12	1.03	21.2	0.097	50.0	2.13	0.011	0.15	9.26	0.78	1.00
37	037	705	356	1.52	15.6	91.5	34.8	29.7	202	65.4	1.39	1.44	25.0	0.087	41.0	3.15	0.012	0.25	11.0	1.13	0.70
38	038	510	403	1.26	8.41	51.0	31.6	15.6	335	43.7	1.16	1.17	18.2	0.092	41.0	2.54	0.011	0.10	8.96	0.65	0.80
39	039	506	376	1.30	9.26	58.3	32.0	16.6	303	45.5	1.35	0.97	16.8	0.097	44.1	2.72	0.011	0.20	9.35	0.53	0.84
40	040	525	388	1.39	9.49	57.9	34.6	18.2	325	51.8	1.21	0.90	26.0	0.092	50.0	2.54	0.015	0.15	10.1	0.59	1.07
41	041	484	356	1.28	8.76	50.4	31.4	15.8	270	43.1	1.12	0.85	18.0	0.092	46.8	2.77	0.011	0.14	9.17	0.64	1.32
42	042	482	340	1.22	8.87	46.4	31.2	16.3	232	44.2	3.00	0.90	16.8	0.064	56.5	2.60	0.011	0.16	9.07	0.85	0.93
43	043	456	405	1.21	7.93	45.0	31.5	15.0	497	40.2	1.26	0.93	16.8	0.064	56.5	2.80	0.011	0.15	8.59	0.63	1.04
44	044	541	506	1.18	11.3	53.7	31.7	18.5	409	46.3	1.67	1.13	16.8	0.077	51.5	2.33	0.011	0.21	12.2	1.04	0.96
45	045	473	398	1.19	8.55	49.7	29.1	15.5	226	39.2	1.35	0.85	20.0	0.087	46.8	2.44	0.011	0.14	8.30	0.77	1.00
46	046	489	369	1.19	9.20	50.5	30.8	16.0	235	42.2	1.26	1.15	20.0	0.092	49.8	2.00	0.011	0.12	9.78	0.81	1.48
47	TT1-047	539	386	1.37	9.94	57.4	32.3	18.0	265	48.2	1.44	0.84	20.5	0.091	58.0	2.70	0.014	0.13	10.1	0.82	1.08
48	048	691	937	1.40	15.3	70.2	36.5	26.1	238	70.7	2.17	1.46	28.5	0.11	31.0	2.45	0.016	0.19	13.3	1.18	1.00

Table1 : Analytical Results of Raw Data in Torbat-e-Jam 1:100 000 Sheet .

Row	Sample No.	ppm																ppb			
		Mn	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	Zn	W	Mo	Pb	Ag	B	Sn	Hg	Bi	As	Sb	Au
49	049	636	1028	1.32	13.4	60.3	37.3	23.4	218	60.2	1.53	1.33	19.5	0.10	48.1	3.51	0.010	0.22	11.6	1.28	0.72
50	050	567	412	1.37	14.3	65.9	32.5	25.2	194	55.1	1.90	1.47	27.0	0.064	47.0	2.41	0.012	0.23	13.2	1.36	1.32
51	051	538	386	1.34	10.2	51.3	28.9	17.9	213	47.7	1.71	0.82	19.5	0.087	42.0	2.24	0.013	0.13	11.5	0.51	0.86
52	052	636	603	1.35	12.6	63.5	37.5	22.6	253	57.5	1.39	1.22	22.8	0.070	40.0	2.75	0.008	0.20	13.1	0.79	0.88
53	TN-053	752	462	1.32	13.7	153	38.6	25.8	399	60.8	1.26	1.01	24.5	0.12	42.0	2.07	0.007	0.15	11.8	0.72	1.00
54	054	587	400	1.24	8.80	61.3	30.3	15.3	338	39.6	1.12	0.97	20.0	0.11	48.0	2.41	0.008	0.12	11.1	0.63	0.73
55	055	535	449	1.24	7.70	50.7	35.4	14.9	805	42.3	0.98	1.21	18.2	0.081	51.0	2.62	0.009	0.13	10.6	0.53	0.90
56	056	664	355	1.27	11.5	91.6	34.8	20.9	331	48.9	0.98	0.85	20.0	0.11	42.0	2.70	0.006	0.21	9.77	0.46	0.75
57	057	706	416	1.35	10.9	91.9	36.4	19.9	393	46.0	0.93	0.88	19.5	0.11	51.0	4.05	0.015	0.20	10.1	0.58	0.96
58	058	676	415	1.34	11.1	90.3	32.3	20.4	341	48.1	0.93	0.72	18.2	0.10	55.0	4.33	0.006	0.14	10.2	0.44	0.77
59	TG-059	714	383	1.34	11.8	97.1	32.1	21.5	331	49.8	1.16	0.73	22.0	0.10	48.0	4.99	0.006	0.12	9.94	0.67	0.88
60	060	685	378	1.27	11.0	94.0	34.6	20.3	351	48.7	0.89	0.67	15.5	0.11	40.0	4.66	0.008	0.15	10.2	0.66	0.70
61	061	670	401	1.33	11.2	91.8	46.4	20.6	412	51.2	0.98	0.78	18.2	0.10	42.0	3.14	0.006	0.25	9.58	0.63	1.00
62	062	659	348	1.28	11.2	78.2	33.8	19.6	235	49.1	1.16	0.65	20.0	0.11	49.0	5.15	0.013	0.20	9.00	0.62	0.96
63	TN-063	550	354	1.18	11.4	75.6	31.0	18.7	215	43.1	0.98	0.81	23.0	0.11	54.5	2.94	0.008	0.24	11.1	0.93	0.77
64	064	725	439	1.19	12.5	146	38.9	22.7	488	50.5	2.31	0.89	20.5	0.078	46.4	2.17	0.010	0.26	12.6	0.88	0.86
65	065	699	411	1.23	12.6	140	33.8	23.8	286	50.6	1.35	0.91	19.5	0.094	42.0	1.93	0.095	0.23	10.8	0.64	1.38
66	TT1-066	513	395	1.24	10.2	52.1	28.7	17.6	261	46.8	1.12	0.79	16.5	0.097	40.0	2.12	0.006	0.18	9.98	0.73	0.96
67	067	510	383	1.16	9.91	54.4	32.7	16.7	246	46.7	1.07	0.74	22.0	0.11	59.0	2.74	0.010	0.18	9.73	0.79	1.22
68	068	560	368	1.13	11.2	58.3	31.8	18.1	220	48.3	1.44	0.89	20.5	0.11	47.6	2.13	0.010	0.24	11.0	0.90	0.96
69	069	646	382	1.22	12.5	87.0	35.7	21.4	228	61.6	1.21	1.07	28.5	0.097	48.0	2.44	0.008	0.27	12.6	1.05	1.40
70	070	564	431	1.16	11.9	52.8	29.1	19.2	201	47.5	1.35	1.01	22.0	0.097	39.1	2.22	0.009	0.16	10.9	1.05	0.96
71	071	565	381	1.21	12.8	62.1	30.1	21.2	220	48.8	1.26	1.16	15.0	0.087	39.1	1.91	0.010	0.17	10.1	0.86	1.02
72	072	479	392	1.15	9.39	53.1	28.3	16.0	229	41.8	0.98	0.80	20.5	0.11	47.0	2.44	0.010	0.13	9.87	0.62	1.68

Table 1 : Analytical Results of Raw Data in Torbat-e-Jam 1:100 000 Sheet .

Row	Sample No.	Mn	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	Zn	W	Mo	Pb	Ag	B	Sn	Hg	Bi	As	Sb	Au
ppm																					
73	073	502	389	1.17	9.60	55.5	29.6	16.6	245	44.9	0.80	0.69	20.5	0.11	47.0	1.90	0.006	0.13	9.72	0.66	0.98
74	074	596	464	1.31	10.6	63.7	33.3	18.7	222	51.4	1.35	1.07	27.0	0.082	45.0	1.94	0.006	0.12	11.0	0.96	1.38
75	075	921	778	1.6	20.3	97.2	35.1	38.2	232	82.1	1.67	1.92	34.0	0.11	35.0	2.55	0.010	0.35	12.1	1.51	1.02
76	076	742	615	1.52	15.8	80.7	38.6	29.1	245	76.0	1.58	0.94	24.5	0.077	44.5	1.94	0.010	0.25	12.1	1.08	1.01
77	077	633	618	1.38	10.3	62.5	37.9	19.3	260	57.4	1.21	1.13	19.5	0.11	42.0	1.70	0.010	0.12	11.0	0.86	1.20
78	078	844	406	1.31	15.7	311	42.7	42.5	272	62.8	0.98	0.75	19.5	0.097	40.0	2.15	0.010	0.18	13.3	0.84	0.96
79	TN-079	562	355	1.18	8.98	97.7	31.4	20.9	271	40.0	1.07	0.71	14.5	0.087	40.0	3.54	0.008	0.15	9.58	0.45	1.20
80	080	551	461	1.64	9.05	62.4	33.4	18.3	337	51.1	1.26	0.88	18.3	0.11	41.4	1.81	0.010	0.20	11.0	0.72	0.92
81	081	656	367	1.23	11.8	201	43.0	27.2	272	52.4	1.21	0.80	17.1	0.12	42.0	1.50	0.013	0.18	11.8	0.74	1.00
82	082	635	341	1.22	11.0	144	41.0	29.1	295	52.9	1.07	0.76	18.5	0.087	35.0	1.74	0.010	0.14	10.5	0.50	1.08
83	083	566	359	1.34	9.39	62.1	29.3	17.6	311	43.3	1.21	0.94	16.5	0.097	40.0	2.71	0.007	0.12	9.80	0.53	1.55
84	084	613	376	1.29	10.8	80.9	25.8	18.8	225	49.1	1.07	0.72	19.5	0.11	44.5	2.13	0.011	0.17	8.61	0.57	1.08
85	085	733	399	1.39	14.9	118	30.1	24.6	232	64.6	2.81	0.78	19.5	0.082	42.0	2.22	0.011	0.21	9.50	0.63	1.12
86	086	569	393	1.31	9.68	60.9	26.0	17.1	248	44.7	1.16	0.70	19.5	0.082	44.5	2.80	0.008	0.14	9.50	0.54	1.02
87	TG-087	860	420	1.32	16.1	278	33.5	32.6	325	64.6	1.03	0.91	21.9	0.087	37.3	2.50	0.008	0.29	12.9	0.92	1.02
88	088	601	353	1.23	11.6	68.7	24.3	18.8	184	55.1	1.39	0.68	19.5	0.082	35.0	1.94	0.011	0.20	9.35	0.69	0.98
89	089	601	343	1.23	11.0	56.9	25.6	17.9	183	51.0	1.35	0.71	17.2	0.066	26.5	2.44	0.010	0.13	9.26	0.56	0.93
90	090	600	355	1.31	10.7	59.8	23.9	18.2	178	52.3	1.16	0.51	20.5	0.088	26.5	2.13	0.011	0.13	8.55	0.61	0.92
91	091	609	363	1.27	10.6	56.5	24.7	17.6	196	50.0	1.16	0.56	17.2	0.10	30.0	3.03	0.010	0.16	9.33	0.56	0.86
92	092	632	333	1.41	10.9	64.0	24.5	19.0	160	55.8	1.39	0.60	19.5	0.082	35.0	2.64	0.010	0.16	10.8	0.51	0.82
93	TG-093	604	336	1.25	8.65	59.4	21.1	17.6	170	49.9	1.47	0.75	16.5	0.12	33.0	2.50	0.014	0.27	17.0	0.54	1.00
94	094	641	371	1.31	9.69	66.8	23.4	18.5	194	53.4	1.47	0.78	14.5	0.11	31.0	2.00	0.013	0.25	11.4	0.48	1.40
95	095	633	337	1.41	10.1	64.5	21.2	19.4	161	55.8	1.54	0.64	18.5	0.074	53.0	2.60	0.016	0.30	10.3	0.64	1.00
96	096	641	378	1.43	8.93	62.4	21.3	19.0	192	57.1	1.54	0.59	20.5	0.12	57.0	3.00	0.016	0.27	10.6	0.52	0.99

Table1 : Analytical Results of Raw Data in Torbat-e-Jam 1:100 000 Sheet .

Row	Sample No.	Mn	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	Zn	W	Mo	Pb	Ag	B	Sn	Hg	Bi	As	Sb	Au
ppm																					
97	097	644	368	1.48	11.0	62.0	25.0	19.9	158	58.5	1.62	0.80	23.5	0.074	62.0	2.45	0.018	0.28	11.1	0.55	1.00
98	098	628	333	1.29	9.51	69.5	21.7	18.6	156	54.0	1.25	0.76	21.5	0.074	46.0	2.90	0.011	0.24	9.80	0.59	0.90
99	099	622	338	1.37	10.1	83.1	24.7	19.8	180	55.3	1.54	0.62	16.5	0.074	49.0	2.25	0.015	0.28	9.97	0.56	1.12
100	100	588	327	1.26	8.85	66.8	21.5	17.4	164	48.1	1.47	0.72	18.5	0.074	51.0	2.70	0.013	0.27	9.48	0.68	1.00
101	TT1-101	576	420	1.35	8.37	62.9	33.5	18.6	280	52.3	1.21	0.75	21.5	0.11	59.0	2.80	0.013	0.26	9.05	0.53	1.20
102	102	559	405	1.22	6.96	51.3	29.1	15.4	292	42.5	1.25	0.92	18.5	0.084	61.0	2.25	0.015	0.24	10.3	0.61	1.40
103	103	678	457	1.31	8.45	50.8	32.3	17.7	334	59.1	1.32	1.17	20.5	0.11	45.0	2.25	0.010	0.27	7.97	0.61	1.18
104	104	589	495	1.25	8.14	59.2	32.9	17.0	295	53.5	1.25	1.04	20.5	0.13	40.0	2.70	0.009	0.22	11.6	0.73	0.98
105	105	582	493	1.34	9.54	55.7	28.1	19.3	258	49.8	1.62	1.02	21.5	0.094	56.0	2.90	0.010	0.24	10.0	0.68	1.00
106	106	567	475	1.33	7.98	47.1	29.8	16.5	268	49.8	1.51	0.90	20.5	0.11	51.0	2.60	0.010	0.26	10.7	0.66	1.35
107	107	697	571	1.46	11.6	52.3	35.1	21.1	260	63.9	1.73	1.23	28.0	0.091	87.0	2.25	0.016	0.42	11.3	0.51	0.96
108	108	798	912	1.22	11.0	64.1	48.7	19.8	280	61.7	1.21	1.42	29.0	0.10	35.0	3.10	0.006	0.31	14.1	0.64	1.25
109	109	726	609	1.3	12.0	57.1	46.4	21.6	314	83.0	1.02	1.38	19.5	0.13	35.0	2.25	0.006	0.30	8.57	0.51	0.92
110	110	727	774	1.67	12.2	62.0	38.1	23.4	295	58.4	1.43	1.38	21.5	0.074	50.0	3.00	0.010	0.33	9.79	0.73	1.12
111	111	653	491	1.4	10.8	53.8	34.1	20.0	269	53.2	1.32	1.14	20.0	0.10	65.0	3.00	0.010	0.32	10.4	0.56	0.90
112	112	655	430	1.4	13.1	86.2	31.8	26.0	240	57.8	1.43	1.24	25.0	0.091	42.0	3.50	0.006	0.35	12.4	0.67	1.10
113	113	552	387	1.31	8.68	74.4	35.8	20.5	315	49.6	1.32	0.82	24.5	0.15	64.0	3.10	0.006	0.29	12.6	0.67	1.08
114	114	574	397	1.3	9.59	87.4	38.7	22.9	299	53.2	1.25	0.80	20.0	0.13	71.0	2.90	0.010	0.26	32.0	0.77	1.25
115	115	646	314	1.11	11.7	172	40.9	37.5	275	51.3	0.95	0.69	16.5	0.13	49.0	2.35	0.009	0.22	12.1	0.70	1.18
116	116	664	410	1.54	11.4	71.3	39.1	22.8	321	62.7	1.36	0.94	15.5	0.10	57.0	2.25	0.006	0.28	10.6	0.78	1.23
117	TG-117	687	472	1.51	9.27	45.4	23.3	17.4	251	45.5	1.25	1.18	22.5	0.074	45.0	2.90	0.006	0.27	11.8	0.75	0.95
118	118	703	513	1.64	9.67	51.0	25.3	18.2	249	47.5	2.15	1.20	20.5	0.094	50.0	2.40	0.010	0.27	11.0	0.76	1.25
119	119	577	414	1.31	9.02	55.0	23.8	16.5	236	40.3	1.21	0.85	17.5	0.074	45.0	3.05	0.006	0.28	11.4	1.24	1.40
120	120	1257	500	1.87	26.4	131	45.6	46.3	556	103	0.79	1.04	19.0	0.12	36.0	2.90	0.010	0.30	9.49	0.85	1.00

Table 1 : Analytical Results of Raw Data in Torbat-e-Jam 1:100 000 Sheet .

Row	Sample No.	ppm														Au ppb				
		Mn	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	Zn	W	Mo	Pb	Ag	B		Sn	Hg	Bi	As
121	121	1454	446	1.81	27.1	126	37.5	48.2	524	116	0.79	0.99	20.5	0.11	39.0	2.05	0.013	0.31	9.95	0.87
122	122	1529	409	1.94	25.7	96.9	35.8	45.2	412	116	0.79	0.92	26.5	0.076	38.0	2.20	0.013	0.41	11.9	0.96
123	123	917	428	1.78	13.7	60.8	25.3	23.3	266	66.0	0.91	0.52	25.5	0.11	45.0	2.90	0.008	0.26	14.2	0.91
124	TN-124	625	425	1.25	10.2	81.6	33.9	19.0	518	49.5	1.02	1.03	21.5	0.11	52.0	2.20	0.006	0.30	4.87	0.97
125	125	669	412	1.27	10.3	97.8	37.6	21.0	481	51.7	1.02	1.00	20.5	0.091	56.0	2.80	0.007	0.25	12.5	0.74
126	TG-126	660	404	1.33	10.5	115	34.7	21.5	385	48.2	1.21	0.87	17.5	0.11	60.0	2.80	0.013	0.30	9.59	0.72
127	127	640	394	1.38	10.1	85.5	44.0	21.9	460	52.6	1.25	0.93	18.0	0.091	60.0	2.20	0.006	0.26	9.87	0.63
128	TN-128	655	444	1.34	10.5	90.9	34	19.8	446	45.5	1.10	0.87	17.5	0.15	55.0	3.30	0.007	0.29	9.51	0.89
129	129	659	417	1.35	9.78	76.0	41.6	20.3	452	49.7	1.32	1.21	20.5	0.084	56.0	2.60	0.006	0.31	10.2	0.71
130	TT2-130	917	359	2.21	12.7	69.6	67.3	21.6	489	63.9	1.40	1.08	19.0	0.13	35.0	2.70	0.013	0.28	8.61	0.73
131	131	705	368	1.52	9.43	63.3	45.3	17.9	459	50.1	1.28	1.05	20.0	0.17	42.0	2.25	0.010	0.27	9.12	0.65
132	132	559	409	1.36	9.43	51.9	29.4	15.6	213	43.2	1.25	0.89	19.5	0.10	64.0	2.40	0.010	0.24	9.62	0.65
133	133	674	309	1.29	7.32	53.2	42.4	15.9	594	46.4	1.02	1.04	18.5	0.15	57.0	2.20	0.010	0.31	10.1	0.81
134	134	653	369	1.41	8.27	61.4	29.0	15.3	198	41.6	1.10	0.74	19.0	0.074	53.0	2.20	0.006	0.31	15.2	1.00
135	135	641	344	1.29	7.10	59.6	36.4	15.9	431	41.8	1.13	1.08	17.5	0.13	52.0	1.90	0.010	0.30	8.77	0.75
136	136	677	403	1.28	7.57	56.6	42.1	16.2	416	44.9	1.02	0.84	19.0	0.15	49.0	2.25	0.006	0.38	9.84	0.71
137	137	588	365	1.30	7.29	61.2	45.7	16.2	692	48.4	1.02	1.07	19.5	0.15	67.0	2.25	0.008	0.33	8.35	0.71
138	138	484	315	1.23	7.42	63.2	59.2	18.0	1196	52.9	0.83	1.39	18.5	0.074	55.0	2.90	0.010	0.33	9.72	0.80
139	TT2-139	647	402	1.66	9.14	62.3	44.2	17.5	441	62.0	1.07	0.84	22.5	0.13	41.0	3.20	0.006	0.20	11.1	1.05
140	140	635	395	1.60	9.26	55.0	40.6	17.3	319	53.1	1.15	0.76	18.5	0.15	57.0	3.10	0.010	0.24	10.9	1.07
141	141	618	374	1.41	7.47	51.8	35.8	14.8	253	65.8	0.95	0.73	16.5	0.19	59.0	2.30	0.008	0.18	9.56	0.99
142	142	528	383	1.39	8.47	62.7	35.2	15.9	237	84.1	1.02	0.73	18.0	0.13	35.0	2.80	0.016	0.15	10.6	1.08
143	143	510	332	1.29	8.28	57.3	35.0	15.2	249	41.1	0.89	0.67	16.5	0.11	39.0	2.50	0.017	0.17	10.0	1.43
144	144	760	330	1.43	12.0	76.6	41.2	20.3	390	147	0.62	0.58	18.0	0.13	35.0	2.90	0.015	0.17	6.74	0.77

Table1 : Analytical Results of Raw Data in Torbat-e-Jam 1:100 000 Sheet .

Row	Sample No.	Mn	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	Zn	W	Mo	Pb	Ag	B	Sn	Hg	Bi	As	Sb	Au
ppm																					
145	145	1084	330	1.71	19.0	77.7	37.5	32.5	489	92.5	0.62	0.51	18.0	0.13	18.5	2.70	0.012	0.21	4.42	0.68	1.12
146	TT1-146	534	380	1.27	9.69	94.2	32.7	18.2	225	63.3	1.20	0.79	18.5	0.11	34.0	2.25	0.009	0.18	8.61	1.13	1.00
147	147	573	427	1.47	11.3	61.2	31.9	21.6	269	55.0	1.20	1.12	19.5	0.094	35.0	2.50	0.011	0.19	10.2	1.49	1.25
148	148	696	376	1.59	18.1	124	35.6	38.1	243	82.2	1.60	1.53	25.0	0.085	35.0	3.10	0.010	0.34	11.2	1.89	0.92
149	149	575	469	1.31	11.4	92.5	29.9	21.3	209	58.5	1.13	0.96	18.5	0.095	38.0	2.90	0.009	0.21	8.63	1.26	1.40
150	150	625	429	1.35	11.4	52.4	38.3	19.8	245	55.4	1.08	1.10	20.5	0.076	55.0	2.70	0.012	0.22	8.84	1.32	1.00
151	151	698	437	1.59	15.8	91.0	38.8	30.5	222	76.4	1.25	1.17	22.0	0.13	39.0	2.50	0.012	0.25	9.87	1.51	1.03
152	152	598	393	1.43	13.1	82.9	41.3	23.7	230	90.6	1.23	1.16	22.0	0.11	30.0	3.00	0.010	0.21	9.96	1.37	1.25
153	153	560	411	1.35	11.4	65.1	35.8	20.6	219	117	1.18	0.96	19.5	0.076	37.0	2.30	0.010	0.21	8.41	1.29	1.00
154	154	583	337	1.47	16.3	79.7	32.5	34.0	200	58.3	1.35	1.20	22.5	0.11	44.0	3.40	0.012	0.32	8.68	1.40	1.05
155	155	542	420	1.27	11.8	114	31.3	21.2	215	57.1	1.10	0.84	19.5	0.13	32.0	2.50	0.011	0.20	8.40	1.12	1.30
156	156	588	543	1.48	12.0	95.0	35.5	23.9	226	74.6	1.15	0.83	22.5	0.11	41.0	3.10	0.013	0.23	9.69	1.53	0.92
157	157	558	388	1.44	10.6	81.6	34.8	20.2	244	68.6	1.00	0.86	18.0	0.11	27.5	2.20	0.010	0.19	9.26	1.15	1.00
158	158	543	398	1.44	10.3	67.2	37.4	18.7	240	73.0	0.85	0.78	21.5	0.11	41.0	2.70	0.013	0.17	9.55	1.12	1.10
159	159	601	387	1.56	11.7	72.1	40.5	21.9	249	70.1	1.03	0.83	32.0	0.085	37.0	2.95	0.018	0.21	10.4	1.23	0.98
160	TG-160	661	369	1.60	10.1	86.8	41.5	20.0	249	54.5	1.15	0.84	16.0	0.13	45.0	2.10	0.012	0.18	13.9	1.10	0.98
161	TT2-161	745	525	1.81	9.42	57.3	29.4	17.5	250	50.1	1.45	1.08	17.5	0.12	31.0	2.40	0.011	0.13	11.7	1.01	1.00
162	TG-162	847	384	2.08	16.1	104	37.7	28.4	224	89.4	1.35	0.51	25.5	0.076	49.0	2.50	0.018	0.31	11.3	1.32	1.30
163	163	569	427	1.74	9.61	51.0	31.3	16.8	195	49.2	1.80	0.75	19.5	0.076	43.0	2.35	0.011	0.17	10.1	0.96	0.95
164	164	508	456	1.61	8.18	45.9	28.2	14.8	199	55.7	1.18	0.50	17.0	0.078	38.0	12.5	0.010	0.29	7.61	0.91	0.88
165	165	650	475	1.85	13.8	63.4	43.8	21.0	153	64.5	1.67	0.77	27.5	0.087	58.0	5.40	0.008	0.46	28.5	1.35	1.18
166	166	716	909	1.98	12.7	48.6	37.5	19.7	186	69.4	4.68	0.64	27.5	0.097	36.0	2.60	0.010	0.28	20.6	1.19	1.12
167	167	592	392	2.04	13.6	58.1	35.5	19.5	132	61.7	3.94	0.61	24.5	0.087	48.0	2.90	0.010	0.36	14.6	1.25	0.92
168	168	617	373	1.81	12.9	66.0	32.9	19.5	140	56.9	2.73	0.57	23.0	0.10	35.0	2.80	0.010	0.29	13.5	1.09	0.86

Table1 : Analytical Results of Raw Data in Torbat-e-Jam 1:100 000 Sheet .

Row	Sample No.	ppm														ppb					
		Mn	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	Zn	W	Mo	Pb	Ag	B	Sn	Hg	Bi	As	Sb	Au
169	169	520	330	1.99	12.0	53.7	30.4	17.5	123	56.5	2.82	0.96	19.5	0.084	34.0	2.90	0.020	0.23	15.1	1.03	1.00
170	170	826	420	1.84	14.8	85.5	40.7	23.4	193	70.1	1.72	0.76	23.0	0.10	55.0	2.60	0.012	0.32	16.3	1.16	0.83
171	171	917	407	1.87	15.5	101	37.3	28.7	281	83.9	1.20	0.63	22.0	0.083	44.0	2.15	0.020	0.26	13.6	1.18	1.08
172	172	1250	388	1.83	21.9	66.2	30.0	37.4	528	113	1.30	0.57	20.5	0.10	52.0	2.70	0.008	0.20	10.6	1.13	1.40
173	173	1142	575	2.29	14.1	60.3	29.5	22.5	219	69.8	1.42	1.75	21.5	0.087	41.0	2.00	0.018	0.12	21.3	1.14	1.12
174	TT2-174	892	431	1.90	16.4	82.7	41.3	25.7	178	73.6	1.99	1.33	25.5	0.13	61.0	2.70	0.016	0.34	24.9	1.43	1.50
175	175	876	431	1.93	15.4	79.8	34.5	27.3	207	75.6	1.65	0.93	20.5	0.074	39.0	2.00	0.016	0.20	18.5	1.12	1.30
176	176	838	392	1.83	16.9	87.2	46.3	24.5	157	70.3	2.69	0.86	24.5	0.095	52.0	2.10	0.014	0.36	16.4	1.25	1.12
177	177	752	414	1.81	14.3	86.0	37.0	24.6	198	66.8	1.28	0.86	23.0	0.083	55.0	2.90	0.017	0.28	10.3	1.00	1.05
178	178	810	419	1.95	16.0	84.3	46.4	25.2	166	73.7	2.00	0.78	21.5	0.094	49.0	2.70	0.014	0.40	19.8	1.34	1.10
179	179	691	437	2.04	14.1	73.4	30.2	22.4	147	67.6	1.37	0.68	23.0	0.086	53.0	2.40	0.012	0.28	11.4	1.21	1.10
180	180	771	411	2.14	14.6	80.5	39.9	24.2	164	72.5	1.65	0.57	22.5	0.13	56.0	2.90	0.022	0.30	15.0	1.31	1.00
181	181	940	439	2.07	18.4	90.8	57.5	29.4	159	77.8	2.57	0.99	25.5	0.094	51.0	3.00	0.021	0.68	30.9	1.60	1.40
182	182	858	514	2.11	20.8	63.6	76.3	30.5	155	87.9	2.94	1.06	23.5	0.12	49.0	2.40	0.017	0.55	18.5	1.43	1.23
183	183	880	411	1.97	18.2	87.7	54.1	27.1	155	74.3	2.36	0.88	29.0	0.13	60.0	3.10	0.018	0.59	48.6	1.62	1.00
184	184	975	370	1.95	18.9	102	47.5	28.0	147	72.7	1.67	0.67	28.5	0.098	58.0	2.70	0.020	0.45	18.7	1.39	1.00
185	TT2-185	819	376	1.99	14.8	89.9	42.4	26.0	171	65.6	2.16	0.73	21.5	0.11	54.0	2.60	0.019	0.46	20.5	2.22	1.02
186	186	1094	515	2.04	17.6	53.5	76.3	28.0	202	79.4	3.22	1.00	22.5	0.099	49.0	2.50	0.017	0.90	61.5	2.00	2.22
187	187	768	371	1.96	13.0	81.5	36.5	24.2	173	65.2	1.86	0.57	21.5	0.12	63.0	2.60	0.016	0.36	17.0	1.42	1.38
188	TG-188	696	432	2.03	8.86	40.8	21.0	17.3	192	54.2	1.69	0.42	20.5	0.11	39.0	2.50	0.011	0.16	9.59	1.03	0.90
189	TG-0189	811	597	2.18	9.52	43.5	23.6	18.8	202	56.2	1.49	0.78	22.5	0.11	35.0	2.85	0.011	0.20	10.9	1.12	1.06
190	0190	739	486	2.15	8.77	40.8	20.5	17.9	206	52.9	12.1	0.56	19.0	0.14	34.0	2.70	0.011	0.22	10.3	0.97	1.32
191	0191	636	478	2.10	9.35	38.5	23.3	16.5	204	51.3	3.47	0.45	21.5	0.11	37.0	2.80	0.011	0.16	8.70	0.93	1.00
192	TT2-192	611	416	1.42	8.15	69.1	39.8	16.9	557	43.3	1.01	0.74	14.5	0.11	49.0	1.90	0.011	0.17	10.0	1.07	1.00

Table1 : Analytical Results of Raw Data in Torbat-e-Jam 1:100 000 Sheet .

Row	Sample No.	Mn	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	Zn	W	Mo	Pb	Ag	B	Sn	Hg	Bi	As	Sb	Au	
		ppm																				ppb
193	193	660	386	1.34	9.60	116	43.3	23.0	410	45.4	1.01	0.71	17.5	0.12	52.0	2.60	0.015	0.23	11.2	1.01	1.50	
194	194	677	391	1.35	9.60	122	38.2	23.3	464	45.5	1.07	0.71	14.0	0.082	57.0	2.15	0.011	0.20	10.0	1.00	1.00	
195	195	689	384	1.32	10.7	84.4	43.7	20.8	460	49.8	1.19	0.70	16.0	0.096	58.0	2.30	0.016	0.22	12.5	1.11	1.14	
196	196	821	365	1.55	13.4	82.1	42.5	23.5	245	59.6	1.39	0.64	16.0	0.11	58.0	2.20	0.054	0.38	16.9	1.68	1.09	
197	197	903	335	1.58	16.7	88.4	50.3	26.3	204	63.9	1.61	0.64	18.0	0.12	53.0	1.90	0.021	0.35	16.8	1.35	1.05	
198	198	631	293	1.23	10.0	60.6	43.5	17.8	384	45.1	1.01	0.54	15.0	0.082	44.0	2.10	0.016	0.26	13.0	1.18	0.99	
199	199	522	352	1.23	7.94	64.7	30.8	15.4	259	36.8	0.93	0.68	16.5	0.081	42.0	2.40	0.011	0.20	10.1	1.10	0.79	
200	200	591	429	1.44	10.4	70.8	40.0	18.7	273	49.8	1.15	0.70	14.0	0.095	46.0	2.04	0.011	0.28	11.0	1.14	0.92	
201	201	1125	330	1.70	20.6	121	41.5	40.2	378	92.7	1.20	0.82	27.5	0.12	41.0	2.80	0.012	0.28	9.64	1.50	1.11	
202	202	891	352	1.62	15.2	72.6	37.8	26.2	468	73.5	0.89	0.82	14.5	0.095	41.0	2.20	0.014	0.25	11.0	1.11	0.90	
203	203	616	457	1.54	8.44	58.4	29.0	16.2	294	42.7	1.33	0.78	15.0	0.080	37.0	1.90	0.012	0.21	11.8	1.02	0.99	
204	204	692	515	1.38	10.0	72.6	38.8	20.4	1010	51.6	1.25	1.20	13.5	0.084	47.0	2.00	0.011	0.23	13.8	1.28	1.40	
205	205	789	496	1.51	12.1	63.0	39.1	20.9	662	61.4	0.97	0.98	14.0	0.13	37.0	2.00	0.011	0.16	9.42	0.96	1.11	
206	206	664	457	1.38	9.37	60.1	36.4	17.4	583	49.3	0.87	0.79	16.0	0.13	43.0	2.00	0.012	0.24	8.42	1.06	1.00	
207	207	630	378	1.37	8.14	78.8	37.4	19.5	321	43.5	1.09	0.81	18.0	0.12	51.0	2.55	0.011	0.21	9.76	1.16	0.87	
208	208	597	397	1.29	7.27	65.9	28.6	15.9	276	39.3	0.99	0.70	16.0	0.12	33.0	2.30	0.015	0.23	10.4	1.09	1.11	
209	209	559	388	1.43	8.33	55.2	41.7	18.0	842	50.7	0.93	1.27	16.0	0.10	78.0	2.05	0.011	0.24	11.4	1.23	1.11	
210	210	532	443	1.59	7.82	53.5	28.7	15.4	247	42.1	1.53	0.51	15.5	0.089	43.0	2.10	0.011	0.21	11.2	1.11	1.02	
211	211	650	417	1.40	9.51	55.0	32.4	17.0	467	42.9	1.37	0.91	15.5	0.099	52.0	2.50	0.011	0.30	14.5	1.56	1.38	
212	212	540	372	1.25	10.4	66.6	37.2	18.5	256	55.2	0.87	0.77	18.5	0.074	39.0	2.50	0.015	0.22	10.3	1.42	1.10	
213	213	532	404	1.28	8.74	57.4	37.4	17.4	243	52.7	0.93	0.67	16.5	0.11	51.0	2.30	0.012	0.19	10.7	1.24	1.15	
214	TG-214	580	412	1.70	9.13	42.0	21.9	16.4	200	46.4	1.15	0.41	23.5	0.12	47.0	2.30	0.011	0.15	7.29	1.15	1.15	
215	215	681	427	1.78	8.52	36.9	27.1	15.9	253	46.5	1.03	0.53	25.0	0.12	37.0	1.90	0.015	0.21	6.64	0.89	1.15	
216	216	705	430	1.83	9.23	39.2	25.6	16.3	235	52.1	1.15	0.74	185	0.12	43.0	2.25	0.023	0.16	6.95	1.22	1.10	

Table 1 : Analytical Results of Raw Data in Torbat-e-Jam 1:100 000 Sheet .

Row	Sample No.	ppm																Au ppb			
		Mn	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	Zn	W	Mo	Pb	Ag	B	Sn	Hg		Bi	As	Sb
217	217	651	428	1.69	9.39	43.9	26.5	16.4	212	47.7	1.69	0.48	20.5	0.080	39.0	2.50	0.016	0.13	8.73	1.08	0.76
218	218	1016	415	1.74	15.6	152	34.2	28.9	369	76.1	0.97	0.45	35.0	0.11	39.0	2.00	0.014	0.16	10.7	1.31	1.02
219	219	1043	419	1.87	15.6	89.1	33.4	27.9	270	79.0	1.21	0.92	230	0.12	60.0	2.20	0.017	0.31	16.1	1.74	0.96
220	220	614	422	1.80	8.69	43.4	23.1	16.5	198	45.0	1.17	0.41	21.5	0.094	41.0	2.30	0.029	0.13	7.95	1.01	1.66
221	221	517	422	1.65	7.44	42.5	22.7	15.1	207	40.3	1.09	0.44	16.5	0.090	37.0	2.00	0.011	0.15	6.96	0.99	1.02
222	222	490	422	1.70	7.58	25.9	24.4	14.8	196	39.4	1.33	0.50	21.5	0.089	49.0	2.50	0.014	0.19	7.04	0.97	0.83
223	223	614	436	1.81	9.32	47.6	26.2	18.3	190	49.0	1.11	0.68	21.5	0.11	49.0	2.70	0.011	0.19	7.99	1.05	1.05
224	224	622	379	1.64	10.5	61.5	45.8	19.8	198	77.7	1.49	0.82	90.0	0.094	78.0	3.30	0.021	0.47	41.6	2.45	3.02
225	225	879	428	1.93	14.9	70.3	38.6	26.0	166	70.2	1.57	0.75	270	0.096	73.0	3.05	0.023	0.43	21.3	2.47	1.15
226	226	1077	402	1.75	17.7	95.9	32.5	30.2	358	86.1	1.11	0.60	87.0	0.089	46.0	3.90	0.019	0.25	13.6	1.57	0.95
227	227	660	426	1.61	9.32	46.4	24.7	16.8	211	46.7	2.06	0.44	20.6	0.080	43.0	2.30	0.011	0.16	9.81	0.91	0.84
228	228	610	402	1.56	9.33	48.9	28.6	16.9	216	50.3	1.33	0.40	18.0	0.095	37.0	2.90	0.014	0.19	7.78	0.84	1.10
229	229	590	435	1.69	11.7	57.6	29.5	18.2	159	55.5	1.23	0.52	26.5	0.11	64.0	2.90	0.011	0.25	12.1	1.52	0.96
230	230	719	458	1.76	13.6	59.5	29.4	19.5	166	60.8	1.03	0.56	28.0	0.12	64.0	2.70	0.011	0.26	10.4	1.39	0.84
231	TG-231	653	446	1.89	13.1	63.7	26.8	21.5	173	62.7	2.19	0.77	23.0	0.089	52.0	2.70	0.015	0.34	9.38	1.11	1.12
232	232	661	438	1.86	13.5	67.8	26.1	21.6	174	63.4	1.41	0.76	23.0	0.089	59.0	2.70	0.012	0.23	10.5	1.04	1.05
233	233	867	464	1.84	14.0	58.7	29.5	23.6	213	62.1	1.09	0.59	23.0	0.089	51.0	2.70	0.011	0.25	41.1	0.99	1.60
234	234	673	468	1.83	13.3	61.4	29.2	22.1	186	60.8	1.21	0.56	23.0	0.11	57.0	2.70	0.011	0.31	10.9	1.13	1.12
235	235	622	451	1.87	11.9	58.0	31.7	21.4	179	60.6	1.21	0.65	23.0	0.095	51.0	2.60	0.011	0.20	11.5	1.16	0.85
236	236	803	433	2.01	10.5	49.5	24.3	22.4	191	61.4	1.41	0.56	21.5	0.12	57.0	3.10	0.015	0.14	8.58	0.74	0.92
237	237	582	365	1.53	8.87	55.8	27.8	20.3	178	57.3	1.35	0.56	20.0	0.11	52.0	2.60	0.017	0.23	9.54	1.10	0.98
238	238	797	403	1.76	15.0	45.3	28.1	29.2	484	83.6	1.05	0.84	18.5	0.11	36.0	2.40	0.015	0.23	6.66	0.68	1.02
239	239	1174	411	2.17	23.5	45.3	35.6	49.7	679	154	0.77	0.68	20.0	0.10	23.5	2.90	0.017	0.16	5.27	0.44	1.00
240	240	556	338	1.46	9.26	56.7	26.1	19.2	159	52.6	1.37	0.43	22.0	0.072	60.0	3.10	0.019	0.26	9.93	2.71	1.05

Table1 : Analytical Results of Raw Data in Torbat-e-Jam 1:100 000 Sheet .

Row	Sample No.	Mn	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	Zn	W	Mo	Pb	Ag	B	Sn	Hg	Bi	As	Sb	Au
ppm																					
241	241	566	353	1.54	9.15	56.5	28.2	19.5	168	55.4	1.25	0.46	20.5	0.11	54.0	2.35	0.026	0.21	9.81	0.92	1.15
242	242	656	400	1.85	12.0	66.0	39.8	27.5	181	75.4	1.61	0.49	20.5	0.082	64.0	2.80	0.026	0.30	12.2	1.41	1.40
243	243	656	373	1.83	12.3	72.6	41.2	26.7	189	71.1	1.41	0.56	20.5	0.095	61.0	2.70	0.026	0.32	10.3	1.33	1.05
244	244	880	418	1.94	19.2	85.4	32.7	38.8	587	118	1.05	0.63	19.5	0.072	32.0	2.35	0.011	0.15	5.75	0.29	1.15
245	245	511	303	1.28	10.0	44.3	21.7	17.8	113	50.1	1.25	0.41	19.5	0.11	42.0	2.15	0.015	0.20	9.14	0.69	0.88
246	246	557	329	1.38	10.4	46.9	22.1	19.7	125	60.6	1.31	0.40	19.0	0.10	51.0	2.30	0.015	0.30	9.19	0.53	1.40
247	247	606	315	1.61	12.4	70.4	30.8	20.6	146	55.6	1.55	0.55	18.5	0.089	59.0	2.35	0.027	0.23	10.2	0.76	1.08
248	248	631	319	1.64	13.1	84.2	33.3	21.3	149	58.0	1.37	0.49	22.0	0.12	59.0	2.40	0.027	0.29	9.81	0.77	1.05
249	249	565	365	1.55	12.1	73.7	30.1	20.8	136	54.5	1.37	0.52	21.5	0.095	60.0	2.80	0.027	0.26	12.5	1.13	0.85
250	250	654	315	1.56	12.8	79.9	30.0	21.1	150	54.9	1.29	0.34	18.5	0.089	53.0	2.40	0.015	0.26	9.20	0.98	0.89
251	251	569	420	1.63	12.1	79.7	31.1	20.9	145	55.3	1.45	0.57	18.5	0.12	47.0	2.80	0.031	0.24	12.9	0.94	1.20
252	252	566	347	1.58	11.4	63.0	33.4	19.5	133	55.3	1.45	0.57	20.5	0.089	57.0	2.50	0.027	0.28	9.12	0.75	1.02
253	253	497	303	1.51	10.6	57.2	30.6	18.2	146	49.9	1.47	0.41	17.5	0.12	57.0	2.60	0.019	0.31	9.00	0.75	1.02
254	254	573	594	1.63	12.6	79.8	32.8	21.8	145	56.6	1.47	0.70	20.0	0.11	61.0	2.50	0.035	0.34	15.6	1.15	0.94
255	255	605	535	2.02	13.5	86.5	34.3	22.3	139	56.3	1.51	0.76	22.0	0.082	55.0	2.70	0.040	0.32	17.9	1.34	1.15
256	256	569	458	1.66	13.6	93.2	38.3	22.8	136	57.4	1.53	0.73	24.0	0.089	62.0	2.70	0.047	0.27	16.6	1.32	1.30
257	257	634	564	1.78	14.4	116	41.4	26.1	139	65.0	1.53	0.85	20.5	0.094	57.0	2.70	0.054	0.29	21.3	1.42	0.94
258	112-258	609	379	1.52	9.27	49.0	50.7	17.3	683	59.0	1.17	0.71	15.5	0.12	64.0	2.80	0.017	0.20	7.35	0.35	1.00
259	259	666	442	1.44	7.66	60.7	49.3	16.8	769	52.9	1.07	0.78	18.0	0.10	62.0	2.90	0.011	0.31	7.24	0.40	1.05
260	260	567	342	1.34	7.26	59.7	42.4	16.2	840	44.5	0.97	0.98	18.5	0.11	43.0	2.70	0.040	0.21	9.92	0.58	1.08
261	261	558	316	1.52	9.11	45.5	47.9	18.0	889	46.1	1.07	1.19	19.5	0.091	60.0	2.35	0.015	0.20	10.6	0.49	0.94
262	262	758	358	1.58	16.8	118	44.4	28.9	563	78.0	1.01	0.77	16.5	0.12	19.0	2.70	0.015	0.24	9.97	0.76	1.12
263	263	954	526	1.73	15.4	74.5	43.2	26.0	651	76.7	0.99	0.91	20.5	0.074	31.0	2.90	0.012	0.34	6.45	0.30	1.05
264	264	1091	613	1.86	20.7	67.7	44.8	37.0	751	96.6	0.81	1.24	22.0	0.078	41.0	2.90	0.017	0.29	5.33	0.30	1.15

Table 1 : Analytical Results of Raw Data in Torbat-e-Jam 1:100 000 Sheet .

Row	Sample No.	Mn	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	Zn	W	Mo	Pb	Ag	B	Sn	Hg	Bi	As	Sb	Au
ppm																					
265	265	887	975	1.60	9.76	47.6	41.1	18.4	807	53.7	0.93	2.92	21.5	0.089	84.0	2.50	0.019	0.27	29.2	0.84	0.95
266	266	1421	618	2.02	27.5	73.5	41.3	51.2	799	120	1.86	0.90	18.5	0.078	23.5	2.95	0.012	0.18	7.17	0.29	1.02
267	267	570	364	1.32	8.03	51.3	27.4	15.5	208	41.9	1.46	0.61	17.5	0.12	45.0	2.50	0.011	0.29	13.3	0.81	1.00
268	268	590	424	1.61	9.37	59.1	31.7	18.5	227	51.2	1.33	0.97	21.5	0.089	49.0	2.20	0.012	0.28	15.5	0.82	1.10
269	269	580	398	1.58	9.65	56.4	35.3	17.8	210	48.8	1.51	0.81	18.5	0.089	54.0	2.70	0.011	0.30	13.7	0.76	1.35
270	270	752	418	1.68	10.4	58.8	32.6	19.4	212	59.2	1.29	0.84	20.5	0.094	59.0	2.80	0.017	0.24	13.6	0.91	1.35
271	271	862	504	1.81	10.2	48.3	25.4	20.3	268	55.9	1.47	1.29	19.5	0.074	43.0	6.50	0.031	0.26	12.1	0.59	1.10
272	272	1196	540	2.13	12.0	41.1	21.3	22.8	281	57.0	1.69	1.53	19.0	0.12	41.0	2.70	0.011	0.22	14.6	0.68	0.98
273	273	728	439	1.64	11.5	81.9	27.1	21.3	272	58.0	1.71	0.80	19.0	0.12	47.0	2.70	0.012	0.23	10.9	0.68	0.87
274	274	638	419	1.34	8.54	67.5	33.4	17.9	474	44.7	1.47	0.80	19.5	0.091	56.0	2.90	0.011	0.22	8.44	0.53	1.14
275	TG-275	593	422	1.77	10.0	59.7	24.8	17.9	180	57.5	1.29	0.83	18.0	0.098	64.0	2.80	0.011	0.25	9.88	0.84	1.22
276	276	701	425	1.81	11.1	61.9	26.0	19.0	179	60.3	1.23	0.66	20.0	0.080	68.0	2.70	0.012	0.25	9.79	0.70	1.15
277	TG-277	612	458	1.86	11.9	57.4	28.6	19.0	174	63.7	3.11	0.61	19.0	0.099	50.5	2.20	0.012	0.31	9.51	0.93	1.25
278	278	883	559	2.19	13.4	53.2	26.0	23.5	211	71.4	3.11	0.76	23.5	0.074	46.4	2.66	0.012	0.21	12.0	0.72	1.00
279	279	741	453	1.97	10.6	35.3	24.3	18.3	210	53.2	1.15	0.99	20.5	0.12	36.4	2.34	0.017	0.14	9.48	0.60	1.00
280	280	670	398	1.90	10.8	37.2	26.3	16.9	198	48.3	2.90	0.82	19.0	0.10	36.4	2.23	0.012	0.17	9.72	0.51	0.91
281	281	594	404	1.81	10.0	44.5	27.5	16.9	205	49.7	1.37	0.74	19.0	0.078	36.4	2.32	0.014	0.13	11.9	0.46	1.15
282	282	571	375	1.75	10.2	36.9	26.9	17.0	191	46.9	9.65	0.76	17.0	0.10	49.0	2.06	0.014	0.16	13.0	0.48	1.05
283	283	818	654	2.11	11.1	30.2	22.3	18.7	210	53.2	1.37	0.85	22.0	0.11	39.0	1.73	0.019	0.14	7.17	0.64	1.00
284	284	884	574	2.32	12.2	31.9	22.4	20.2	209	57.3	0.89	0.54	18.5	0.11	33.0	3.03	0.062	0.16	6.68	0.48	0.98
285	285	710	509	2.09	11.5	42.4	24.9	20.1	197	58.6	1.25	0.92	27.0	0.12	46.4	2.34	0.019	0.25	10.2	0.62	1.03
286	286	636	349	1.72	11.0	67.7	30.6	21.6	155	65.6	1.57	0.88	19.0	0.10	53.4	2.64	0.026	0.19	10.8	0.80	1.00
287	287	710	282	1.48	13.1	61.9	26.0	21.1	164	59.1	1.10	0.58	18.5	0.068	50.0	2.56	0.031	0.22	8.60	0.63	1.05
288	288	805	325	1.52	13.7	61.0	25.0	23.7	194	68.7	1.15	0.69	18.0	0.082	43.4	2.24	0.027	0.23	8.94	0.69	1.05

Table1 : Analytical Results of Raw Data in Torbat-e-Jam 1:100 000 Sheet .

Row	Sample No.	Mn	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	Zn	W	Mo	Pb	Ag	B	Sn	Hg	Bi	As	Sb	Au	
		ppm																				ppb
289	289	600	359	1.65	11.4	66.3	30.1	21.2	169	64.5	1.35	0.46	19.0	0.11	72.0	2.24	0.029	0.16	10.2	0.84	1.25	
290	290	567	296	1.60	11.0	60.6	26.6	19.5	136	55.5	1.35	0.49	24.5	0.10	65.0	2.83	0.035	0.19	9.27	0.83	0.96	
291	291	676	356	1.61	11.5	81.1	29.4	20.9	197	58.5	1.13	0.65	22.0	0.090	58.0	2.60	0.056	0.17	9.47	0.77	1.12	
292	292	631	365	1.54	11.1	68.7	28.9	20.2	209	55.5	1.13	0.64	21.5	0.12	55.4	2.24	0.035	0.19	8.61	0.58	1.40	
293	293	543	358	1.53	9.43	40.6	24.7	17.5	173	51.2	1.35	0.51	23.0	0.090	49.0	2.65	0.027	0.20	12.9	0.82	0.94	
294	294	728	515	2.08	10.9	37.7	27.3	18.9	218	61.9	2.11	1.10	21.5	0.10	44.8	2.26	0.012	0.25	12.9	0.68	0.87	
295	295	1201	374	1.84	21.7	73.3	29.8	37.2	592	119	0.70	0.59	17.0	0.11	27.2	1.84	0.039	0.18	4.80	0.29	0.87	
296	296	1236	366	1.92	24.2	71.2	29.1	43.8	554	137	0.75	0.81	16.5	0.11	25.0	1.93	0.031	0.16	5.05	0.30	1.50	
297	297	1192	377	1.79	21.5	57.6	30.7	36.9	535	113	0.75	0.82	21.5	0.12	26.4	1.84	0.024	0.15	5.04	0.36	1.25	
298	298	1149	372	1.71	20.0	89.7	29.0	34.1	477	100	0.80	0.74	16.5	0.12	27.2	2.00	0.027	0.18	5.00	0.26	1.02	
299	299	937	356	1.59	18.2	58.2	35.9	28.2	341	76.6	0.75	0.87	17.1	0.082	36.4	2.30	0.017	0.15	5.07	0.41	0.91	
300	300	932	501	1.67	17.5	64.2	29.2	29.0	338	83.8	0.90	0.62	17.1	0.12	45.0	1.54	0.011	0.18	6.99	0.55	1.60	
301	301	672	372	1.40	11.8	54.3	24.6	19.7	233	60.1	1.05	0.66	19.0	0.096	49.5	2.40	0.017	0.20	8.01	0.74	1.00	
302	302	603	307	1.28	11.1	59.6	22.1	18.7	202	58.2	1.10	0.70	18.0	0.12	42.0	2.25	0.029	0.15	9.48	0.55	1.02	
303	303	1066	408	1.68	16.3	55.4	34.8	26.7	396	89.1	1.03	1.00	24.0	0.096	40.0	2.33	0.021	0.13	5.90	0.38	1.30	
304	304	1851	355	2.47	44.0	136	34.5	98.0	590	243	0.79	0.98	27.0	0.090	25.0	2.24	0.018	0.18	10.2	0.56	1.35	
305	305	671	430	1.68	8.27	33.7	23.0	16.0	224	50.7	0.95	0.63	28.4	0.092	39.1	2.53	0.017	0.16	9.79	0.65	1.25	
306	306	781	427	1.87	9.90	42.4	17.2	18.8	202	58.8	1.05	0.88	22.5	0.10	45.0	2.62	0.035	0.23	10.0	0.69	1.10	
307	307	655	432	1.76	8.60	37.9	19.0	16.8	206	50.1	1.28	0.82	19.2	0.12	42.0	2.54	0.017	0.28	13.4	1.02	1.00	
308	308	813	481	1.88	11.9	50.9	24.7	21.7	187	65.9	1.45	1.04	18.0	0.085	50.5	2.53	0.022	0.20	7.73	0.54	1.35	
309	309	1455	513	2.09	34.3	111	33.7	67.9	441	162	0.83	0.98	21.5	0.096	27.2	2.05	0.024	0.15	7.89	0.66	1.25	
310	310	553	418	1.39	8.14	44.7	24.4	16.4	256	49.2	1.15	0.98	17.0	0.10	50.5	1.64	0.11	0.18	7.56	0.51	0.90	
311	311	985	418	1.72	17.9	63.3	36.7	29.5	544	87.7	0.70	0.90	22.5	0.10	30.5	3.06	0.11	0.22	10.4	0.63	0.98	
312	312	1091	398	1.72	18.7	57.6	31.7	31.8	450	89.4	0.75	0.70	24.0	0.11	36.4	3.14	0.029	0.16	11.4	0.75	1.20	

Table1 : Analytical Results of Raw Data in Torbat-e-Jam 1:100 000 Sheet .

Row	Sample No.	ppm														Au ppb					
		Mn	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	Zn	W	Mo	Pb	Ag	B		Sn	Hg	Bi	As	Sb
313	313	660	465	1.89	9.08	31.9	20.0	15.8	223	44.5	0.95	0.62	18.0	0.088	34.3	1.63	0.019	0.19	8.97	0.49	0.87
314	314	757	492	1.95	9.10	27.9	20.1	17.7	220	54.2	1.03	0.72	23.1	0.062	34.3	1.32	0.011	0.26	12.0	0.89	0.95
315	315	795	462	1.90	10.7	44.0	29.3	19.3	205	69.7	1.95	0.70	20.0	0.090	46.0	2.94	0.011	0.18	9.44	0.74	1.18
316	316	1055	404	1.82	20.1	78.1	30.4	34.7	389	91.6	1.12	0.68	20.0	0.11	45.0	2.00	0.016	0.16	8.72	0.66	1.10
317	317	849	404	1.64	14.9	51.5	29.8	25.2	341	73.2	0.85	0.62	18.0	0.11	36.4	1.70	0.011	0.17	12.6	0.78	1.40
318	318	937	423	1.81	18.5	43.6	31.9	30.6	363	91.9	1.15	0.89	22.5	0.11	46.4	2.03	0.014	0.21	14.3	0.87	1.35
319	319	1047	389	1.66	16.6	52.3	29.0	28.4	256	80.7	0.85	0.75	20.0	0.12	49.5	1.82	0.027	0.25	10.0	0.87	1.10
320	320	1039	394	1.59	16.4	44.9	35.1	26.8	239	77.5	0.80	0.88	20.0	0.12	46.4	1.71	0.027	0.21	12.4	0.97	1.05
321	321	931	866	1.74	14.3	58.0	28.9	19.6	157	61.1	0.90	0.61	19.0	0.096	49.5	2.28	0.011	0.20	8.16	0.71	0.83
322	322	803	424	1.72	14.0	46.6	25.6	22.8	293	70.6	0.85	0.78	27.0	0.13	47.4	2.57	0.016	0.21	8.84	0.65	1.00
323	TG-323	1112	472	1.84	18.4	74.6	29.6	34.6	335	94.0	0.98	0.72	13.8	0.086	33.5	2.00	0.015	0.23	6.83	0.76	1.10
324	324	872	429	1.69	15.2	160	36.4	25.3	283	68.2	1.36	0.73	21.7	0.12	39.0	3.44	0.012	0.22	8.78	0.96	1.18
325	325	981	436	1.72	19.0	228	42.4	32.4	290	82.3	1.17	1.00	19.0	0.070	47.5	2.73	0.014	0.35	8.06	0.87	1.30
326	326	934	426	1.56	16.2	177	45.2	29.1	317	72.2	0.91	0.78	15.5	0.070	40.0	2.82	0.011	0.24	8.49	0.96	1.20
327	327	804	485	1.48	13.4	114	40.0	23.8	436	60.0	0.83	0.53	15.0	0.10	47.5	1.77	0.011	0.26	7.72	0.87	1.15
328	328	822	409	1.80	14.8	76.2	33.3	23.6	158	66.5	1.43	0.65	19.0	0.12	68.0	2.44	0.022	0.30	12.4	1.02	1.50
329	329	783	354	1.84	14.7	72.7	32.4	25.7	126	72.7	1.45	0.57	26.0	0.10	68.0	2.83	0.021	0.40	16.1	1.34	1.08
330	330	703	412	1.94	13.6	77.5	29.8	24.0	162	76.9	1.54	0.57	25.0	0.068	58.0	3.23	0.022	0.36	11.7	1.14	0.92
331	331	643	380	1.82	12.9	72.1	41.4	22.9	151	70.6	1.28	0.50	23.1	0.086	52.0	2.72	0.034	0.33	12.4	1.06	1.18
332	332	762	587	2.13	12.9	50.4	25.4	21.2	205	63.2	1.54	0.49	18.4	0.10	50.5	2.44	0.034	0.38	12.1	1.17	0.93
333	333	667	399	1.80	12.5	66.4	30.0	22.2	170	66.9	1.60	0.56	20.5	0.11	62.0	2.85	0.13	0.33	11.6	1.05	1.08
334	334	548	345	1.77	13.2	70.1	30.5	22.3	177	68.2	1.54	0.52	23.1	0.10	58.0	2.84	0.069	0.29	11.7	1.24	1.35
335	335	554	350	1.58	12.0	61.8	28.4	20.7	142	59.1	1.47	0.53	19.0	0.10	40.0	2.77	0.035	0.26	9.06	0.92	1.42
336	336	627	385	1.73	13.0	71.9	38.0	23.4	170	70.7	1.54	0.62	20.4	0.087	52.0	2.50	0.032	0.26	13.1	1.23	1.00

Table 1 : Analytical Results of Raw Data in Torbat-e-Jam 1:100 000 Sheet .

Row	Sample No.	Mn	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	Zn	W	Mo	Pb	Ag	B	Sn	Hg	Bi	As	Sb	Au
ppm																					
ppb																					
337	337	555	353	1.71	12.9	66.2	32.1	21.8	136	63.3	1.41	0.40	20.4	0.12	52.0	2.60	0.019	0.33	12.2	1.24	1.20
338	338	535	329	1.65	12.2	65.9	24.9	20.3	132	59.1	1.47	0.45	15.5	0.096	52.0	2.22	0.023	0.25	10.7	0.95	1.35
339	339	569	352	1.52	11.5	56.9	23.4	18.6	145	55.3	1.41	0.53	16.8	0.11	62.0	2.34	0.019	0.24	8.73	0.84	1.30
340	340	554	307	1.61	12.6	61.6	25.6	19.9	134	57.9	1.54	0.74	15.5	0.087	42.0	1.74	0.016	0.32	9.57	0.96	1.42
341	341	582	390	1.53	11.2	69.6	27.6	17.1	212	48.0	1.26	0.63	19.0	0.10	50.0	3.05	0.012	0.26	7.87	0.87	1.08
342	342	693	342	1.67	13.2	70.5	31.3	20.4	181	60.1	1.28	0.57	20.4	0.10	40.0	2.54	0.012	0.26	8.59	0.89	1.12
343	343	689	364	1.70	13.1	78.2	31.8	20.5	197	61.7	1.28	0.69	20.4	0.10	53.2	2.13	0.017	0.35	8.09	0.87	1.05
344	344	662	339	1.52	12.3	67.8	25.3	18.9	153	55.5	1.28	0.44	20.4	0.090	48.5	3.04	0.014	0.29	8.99	1.10	0.90
345	345	616	340	1.55	12.3	65.0	28.4	18.9	162	56.6	1.09	0.52	17.1	0.076	48.5	1.93	0.019	0.24	8.89	0.79	1.15
346	346	597	348	1.56	12.1	71.7	30.4	18.8	181	54.6	1.19	0.65	18.0	0.10	51.5	3.02	0.017	0.22	8.49	0.87	1.05
347	347	625	313	1.71	14.0	69.0	25.5	19.8	137	59.8	1.43	0.56	14.5	0.087	51.5	1.77	0.021	0.28	8.63	0.75	0.92
348	348	636	343	1.61	13.7	95.2	28.0	20.6	173	58.4	1.36	0.55	14.2	0.11	44.5	1.77	0.014	0.33	8.09	1.07	1.22
349	349	671	345	1.71	14.2	84.6	29.5	21.6	163	63.4	1.43	2.21	16.0	0.10	47.5	2.11	0.017	0.31	8.64	0.79	1.12
350	TT2-350	539	426	1.48	12.2	62.8	36.4	18.8	251	59.3	1.09	0.95	10.4	0.079	43.4	1.66	0.011	0.21	7.84	0.77	1.08
351	351	622	400	1.44	12.9	68.6	36.7	21.1	232	59.3	0.94	0.77	19.5	0.14	42.0	2.00	0.016	0.23	8.72	0.89	1.23
352	352	590	384	1.47	12.6	68.4	37.8	21.2	238	59.4	1.17	0.80	21.0	0.11	36.4	2.24	0.015	0.26	9.47	0.92	1.50
353	353	555	417	1.44	10.5	71.8	34.2	18.6	256	61.4	1.13	0.69	17.1	0.082	47.5	2.05	0.17	0.20	8.61	0.86	1.02
354	354	719	333	1.30	13.6	249	46.8	46.7	313	60.4	1.02	0.72	15.0	0.075	39.0	1.95	0.017	0.22	8.82	0.73	0.88
355	355	707	383	1.64	11.3	93.8	42.1	21.7	272	61.2	1.26	0.80	19.0	0.088	42.0	2.74	0.021	0.29	10.3	0.87	0.92
356	356	615	362	1.49	11.0	64.4	36.6	18.4	246	50.8	1.36	0.83	20.4	0.086	42.0	2.55	0.015	0.27	10.1	0.98	1.05
357	TG-357	844	475	2.32	17.5	69.3	41.6	27.6	153	93.0	1.43	0.84	23.0	0.10	56.4	2.74	0.015	0.49	32.7	1.40	1.62
358	358	774	462	1.83	13.7	57.9	29.1	19.1	166	59.4	2.10	0.74	18.0	0.096	53.6	2.33	0.011	0.33	11.2	1.11	1.02
359	359	849	466	2.13	15.1	55.7	31.2	20.4	163	67.7	2.04	0.69	19.5	0.12	50.5	3.10	0.014	0.32	14.9	1.50	1.28
360	360	739	489	1.95	13.6	59.0	33.7	20.6	170	66.7	2.04	0.70	22.0	0.10	58.4	1.94	0.011	0.35	15.9	1.28	1.42

Table1 : Analytical Results of Raw Data in Torbat-e-Jam 1:100 000 Sheet .

Row	Sample No.	Mn	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	Zn	W	Mo	Pb	Ag	B	Sn	Hg	Bi	As	Sb	Au	
																						ppb
361	361	680	454	1.63	10.3	55.6	32.5	17.2	234	52.1	1.25	0.66	17.0	0.12	50.0	2.55	0.011	0.29	8.79	0.81	1.30	
362	362	690	455	1.79	11.4	57.1	30.8	17.9	195	55.5	3.08	0.41	23.0	0.096	52.0	3.04	0.012	0.38	10.4	1.03	1.28	
363	363	898	586	2.17	14.9	61.9	38.7	22.6	164	81.5	2.26	0.86	16.0	0.11	40.0	2.22	0.016	0.47	14.0	1.55	1.35	
364	364	937	762	2.01	16.2	55.9	33.6	20.4	165	75.4	1.72	0.73	20.4	0.071	62.0	2.66	0.016	0.37	14.8	1.72	1.12	
365	365	849	622	2.04	14.5	56.7	28.9	20.1	156	73.2	1.72	0.68	30.0	0.082	50.0	2.64	0.015	0.39	13.5	1.42	0.92	
366	366	934	1022	1.94	16.0	60.7	28.9	19.8	171	58.0	1.85	0.77	35.4	0.075	71.5	1.93	0.019	0.32	19.8	1.69	1.55	
367	367	768	460	1.89	12.8	49.5	21.3	21.0	203	59.4	2.04	0.74	24.0	0.071	75.0	1.62	0.019	0.38	16.4	1.85	1.35	
368	368	649	434	1.79	11.8	63.3	32.7	20.8	177	63.1	1.72	0.62	28.0	0.10	58.0	3.04	0.017	0.40	12.4	1.24	1.05	
369	369	707	673	1.73	12.4	60.8	37.9	19.5	185	58.0	2.99	0.58	16.5	0.11	55.0	1.96	0.017	0.45	12.5	1.62	0.88	
370	370	707	422	1.77	12.4	69.2	32.2	20.2	164	61.0	1.66	0.61	23.2	0.12	53.2	2.24	0.019	0.33	10.3	0.96	1.17	