

وزارت صنایع و معادن

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی نیمه تفصیلی

محدوده آنومالی

۱/۲۰۰۰۰ شیخ آباد

مجری طرح

مهندس محمدتقی کره‌ای

آذر ۱۳۸۲

صفحه	عنوان
	چکیده
	فصل اول (زمین شناسی منطقه )
۱	۱-۱-مقدمه
۱	۲-۱-موقعیت جغرافیایی و راههای قابل دسترسی
۲	۳-۱-زمین ریخت‌شناسی (مورفولوژی) منطقه
۲	۴-۱- موقعیت محدوده در تقسیم‌بندی ساختاری زمین‌شناسی ایران
۲	۵-۱-زمین‌شناسی منطقه
۲	۱-۵-۱-واحدهای سنگی آذرین خروجی
۴	۲-۵-۱-واحدهای سنگی آذرآواری
	فصل دوم (مطالعات قبلی)
۹	۱-۲- نگاهی به نتایج کارهای مطالعات ژئوشیمیایی در مرحله ۱:۱۰۰۰۰۰ : ۱ از برگه مختاران
۹	۲-۲- نقشه ها و جداول آنالیز مربوط به مطالعات ژئوشیمیایی سیستماتیک ۱:۱۰۰۰۰۰ مختاران
۹	۳-۲- اهداف اکتشافی
	فصل سوم (نمونه برداری، آنالیز و محاسبه خطای آنالیزها)
۱۸	۱-۳- طراحی شبکه نمونه برداری
۱۸	۲-۳- آماده‌سازی نمونه‌های ژئوشیمیایی
۱۹	۳-۳- آماده‌سازی و مطالعه کانیهای سنگین
۲۳	۴-۳- روش آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی و حد حساسیت دستگاهها
۲۴	۵-۳- تخمین داده‌های سنسورد
۲۶	۶-۳- محاسبه خطای آنالیز
۲۷	۷-۳- جدول نتایج آنالیز نمونه‌های ژئوشیمی برداشت شده برای عنصر طلا و عناصر دیگر
۲۸	۸-۳- جدول نتایج مطالعه نمونه‌های کانی‌سنگین برداشت شده برای کانی طلا و کانیهای دیگر

صفحه	عنوان
فصل چهارم (مطالعه جوامع سنگی و محاسبه شاخص غنی‌شدگی)	
۷۱	۱-۴- مقدمه
۷۱	۲-۴- جدایش جوامع سنگی
۷۳	۳-۴- بررسی مقدار کلارک عناصر در سنگهای رخنمون‌دار در منطقه
۷۴	۴-۴- بررسی زمینه محلی در هر یک از جوامع سنگی و مقایسه آنها با جامعه کلی
۹۲	۵-۴- محاسبه شاخص غنی‌شدگی برای هر جامعه و همگن‌سازی جوامع
فصل پنجم (پردازش داده‌ها)	
۹۴	۱-۵- مقدمه
۹۴	۲-۵- محاسبات پارامترهای آماری داده‌های خام و شاخص غنی‌شدگی
۹۷	۳-۵- بررسی مقادیر خارج از رده (outlier samples)
۹۷	۴-۵- نرمال‌سازی شاخص‌های غنی‌شدگی
۹۸	۵-۵- همبستگی عناصر و تجزیه تحلیل خوشه‌ای
۱۰۳	۶-۵- بررسی‌های آماری چند متغیره
۱۰۴	۷-۵- آنالیز خوشه‌ای و تفسیر آن
فصل ششم (تخمین شبکه‌ای شاخص‌های غنی‌شدگی)	
۱۳۴	۱-۶- تخمین شبکه‌ای
۱۳۵	۲-۶- جدول معرفی و تشریح متغیرهای عناصر مربوط به نقشه آنومالی
۱۴۷	۳-۶- تشریح نتایج آنالیز نمونه‌های ژئوشیمی برداشت شده برای عنصر طلا
فصل هفتم (تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از مطالعات کانی‌سنگین و نمونه‌های مینرالیزه)	
۱۷۸	۱-۷- محاسبات آماری
۱۸۰	۲-۷- نقشه‌ها
۱۸۰	۳-۷- شرح آنومالی‌های کانی‌سنگین

عنوان	صفحه
۴-۷-تلفیق نتایج مطالعات چکشی و آلتراسیون و زمین شناسی	۱۸۳
۵-۷-شرح نمونه‌های مینرالیزه	۱۸۸
۶-۷-تلفیق نتایج و مطالعات چکشی، آلتراسیون و زمین‌شناسی	۱۹۲
<b>فصل هشتم ( نتایج و پیشنهادات )</b>	
۱-۸-نتایج	۲۱۴
۲-۸-پیشنهادات	۲۱۵
۳-۸-منابع	۲۱۶



### پیشگفتار

حمد و سپاس از آن خداوند قادر متعال است. آفریدگار توانا را سپاس می‌گوئیم که توفیق عطا فرمود تا گزارش اکتشافی حاضر را به جویندگان کانسارهای مواد معدنی کشورمان تقدیم نماییم.

مواد معدنی زیر بنای اقتصاد و صنعت هر جامعه را تشکیل می‌دهند. بشر از همان آغاز آفرینش خود در طول تاریخ بر حسب نیازمندی‌ها و شناخت از مواد معدنی استفاده کرده است.

شادمانه باید گفت که اندوختگی مواد معدنی در کشور ما کم نظیر است. از این روی بایسته آنست که با برنامه‌های مناسب و کوشش‌های پی‌گیر بر آن باشیم تا در آینده‌ای هر چه زودتر، تمام مواد کانسارهای مورد نیاز کشور را از همین دفينه‌های پر بها تهیه نماییم و با گسترش صنایع معدنی و صدور فراورده‌های آن ارزهای مورد نیاز کشور را به میزان عمده‌ای تأمین کنیم.

سنگهای دگرگونی و آذرین بخش اعظم و مهم کره زمین و سایر سیارات را تشکیل می‌دهند. سنگهای آذرین منشأ خواستگاه اصلی کانسارهای مهمی از جمله Ni, Cu, Ag, Au, Pt, Os, Ir, Pd, Co, Fe, Ti, V, Cr, Rb, Bi, Pb, Zn, W, Sn, Mo, Mn, ... هستند.

فصل اول گزارش مذکور راجع به موقعیت جغرافیایی، راههای دسترسی، مورفولوژی، زون ساختاری و زمین‌شناسی بحث شده است. فصل دوم و سوم راجع به مسائل دلیل انتخاب محدوده، نمونه‌برداری، آنالیز و محاسبه خطای آنالیز صحبت شده است و فصل چهارم، پنجم و ششم راجع به مسائل مطالعه جوامع سنگی، محاسبه شاخص غنی‌شدگی، پردازش داده‌ها و تخمین شبکه‌ای شاخص غنی‌شدگی مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

و بقیه فصول شامل مباحثی چون تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از مطالعات کانی‌سنگین، نمونه‌های مینرالیزه و نتایج و پیشنهاد می‌باشد.

در اینجا بر خودمان لازم می‌دانیم که از آقای مهندس کراهی ریاست محترم سازمان زمین‌شناسی کشور، آقای مهندس باباخانی مجری فنی پروژه‌های اکتشافی جنوب خراسان، آقای دکتر حسنی پاک مشاور علمی اکتشافات ژئوشیمیایی، آقای مهندس واعظی‌پور مجری طرح اکتشافات سراسری و خانم مهندس ابوالمعالی مدیر مجموعه اکتشافات ژئوشیمیایی جنوب خراسان، که هر کدام به عناوینی در حل مسائل و مشکلات ما را یاری نمودند صمیمانه سپاسگزاریم.

با عنایت به اینکه علی‌رغم سعی و تلاش لازم، مطمئناً این گزارش کامل نبوده و عاری از ایراد نیست، اظهار عقیده استفاده کنندگان محترم و رفع نقایص آن مفید و موجب امتنان خواهد بود.

ردیف	شرح	مجموعه اکتشافات ژئوشیمیایی جنوب خراسان
۱	گروهی از سنگ‌های گرانیتی	
۲	سنگ‌های گرانیتی	
۳	سنگ‌های گرانیتی	
۴	سنگ‌های گرانیتی	
۵	سنگ‌های گرانیتی	
۶	سنگ‌های گرانیتی	
۷	سنگ‌های گرانیتی	
۸	سنگ‌های گرانیتی	
۹	سنگ‌های گرانیتی	
۱۰	سنگ‌های گرانیتی	
۱۱	سنگ‌های گرانیتی	
۱۲	سنگ‌های گرانیتی	
۱۳	سنگ‌های گرانیتی	
۱۴	سنگ‌های گرانیتی	
۱۵	سنگ‌های گرانیتی	
۱۶	سنگ‌های گرانیتی	
۱۷	سنگ‌های گرانیتی	
۱۸	سنگ‌های گرانیتی	
۱۹	سنگ‌های گرانیتی	
۲۰	سنگ‌های گرانیتی	

## راهنمای نقشه‌ها

فصل	عنوان	صفحه
فصل ۱	— کروکی راههای ارتباطی محدوده شیخ آباد	۵
	— واحدهای ساختاری رسوبی ایران (نقل از م-ح نبوی ۱۳۵۵)	۶
	— نقشه زمین‌شناسی ۱:۳۰۰۰۰ شیخ آباد	۷
فصل ۲	— بخش از نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ شیخ آباد	۱۱
	— نقشه موقعیت نمونه‌های ژئوشیمیایی کانی‌سنگین و مینرالیزه ۱:۱۰۰۰۰۰ مختاران	۱۳
	— نقشه موقعیت آنومالیهای ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ مختاران	۱۴
فصل ۶	— نقشه موقعیت آبراهه‌ها جهت تعبیر و تفسیر نتایج آنالیز ژئوشیمیایی و منطقه شیخ آباد ۱:۲۰۰۰۰	۱۵۲
	— نقشه آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی، کانی‌سنگین و مینرالیزه شیخ آباد فقط برای عنصر طلا	۱۵۳
	— نقشه‌های پراکندگی ژئوشیمیایی عناصر مختلف	۱۵۴ الی ۱۷۶
فصل ۷	— نقشه موقعیت آبراهه‌ها جهت تعبیر و تفسیر مطالعات نمونه‌های کانی‌سنگین برای طلا	۱۸۴
	— نقشه موقعیت آبراهه‌ها جهت تعبیر و تفسیر مطالعات نمونه‌های سنگی کانه‌دار برای عنصر طلا	۱۹۴
	— نقشه‌های کانی‌سنگین، کانی‌های مختلف	۱۹۵ الی ۲۰۱

## راهنمای نموداری

صفحه	عنوان	فصل
۴۶	— نمودار و جدول محاسبه خطای آنالیز	فصل ۳
۶۹ الی ۵۹	— دیاگرا تامسون برای عناصر مختلف	
۸۱ الی ۷۹	— نمودار تعداد نمونه‌های ژئوشیمیایی بر اساس تعداد سنگ بالادست	فصل ۴
۹۱ الی ۸۲	— نمودارهای مربوط به بررسی زمینه محلی در هر یک از جوامع سنگی و مقایسه آنها با جامعه کلی	
۱۰۶	— نمودار آنالیز خوشه‌ای	فصل ۵
۱۰۹ الی ۱۰۷	— نمودارهای پراکنش برای عناصر مختلف	
۱۳۲ الی ۱۱۰	— پارامترهای آماری برای داده‌های ژئوشیمیایی	
۲۱۲ الی ۲۰۲	— پارامترهای آماری برای داده‌های کانی‌سنگین	فصل ۷

## راهنمای جداول

فصل	عنوان	صفحه
فصل ۲	جدول آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی در محدوده آنومالی شیخ آباد برداشت شده در مرحله ۱:۱۰۰۰۰۰	۱۵
	مشخصات نمونه‌های کانی‌سنگین در محدوده آنومالی شیخ آباد برداشت شده در مرحله ۱:۱۰۰۰۰۰	۱۶
فصل ۳	آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی در محدوده آنومالی شیخ آباد برداشت شده در مرحله ۱:۲۰۰۰۰	۲۸ الی ۳۷
	جدول مطالعه نمونه‌های کانی‌سنگین آنومالی شیخ آباد برداشت شده در مرحله ۱:۲۰۰۰۰	۳۸ الی ۴۵
	جدول محاسبه خطای آنالیز	۴۷ الی ۵۸
فصل ۴	جدول فراوانی ۲۰ عنصر در تیپ‌های سنگی آذرین و رسوبی با گسترش نسبتاً زیاد به‌مراه نسبت حداکثر و حداقل مقادیر کلارک	۷۸
فصل ۵	جدول نمونه‌های خارج از رده برای عناصر مختلف	۱۰۰
	جدول پیرسن	۱۰۱
	جدول اسپیرمن	۱۰۲
فصل ۶	جدول توصیف محدوده‌های آنومالی ژئوشیمیایی برای عناصر مختلف	۱۳۶ الی ۱۴۷
فصل ۷	جدول توصیف محدوده‌های آنومالی کانی‌سنگین برای کانیهای مختلف	۱۸۰ الی ۱۸۳
	جدول آنالیز نمونه‌های سنگی کانه‌دار در محدوده آنومالی ۱:۲۰۰۰۰	۱۸۸ الی ۱۹۲
فصل ۸	جدول موقعیت تعدادی از محدوده‌های آنومالی ۱:۲۰۰۰۰ جنوب خراسان	۲۱۷

### چکیده

آنومالی فوق‌الذکر مربوط به برگه ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ مختاران از برگه‌های جنوب خراسان می‌باشد که در نقشه توپوگرافی 7854IV تحت عنوان برزاج واقع شده است. محدوده آنومالی دارای مساحت حدود ۷۰ کیلومتر مربع می‌باشد که در غرب روستای مختاران بین طولهای جغرافیایی  $26^{\circ} 04' 59''$  -  $28^{\circ} 58' 58''$  و عرضهای جغرافیایی  $32^{\circ} 30' 52''$  -  $32^{\circ} 24' 52''$  محصور شده است. لیتولوژی منطقه شامل پیروکسن آندزیت، آندزیت آلتره، داسیت و توف می‌باشد. نتایج مطالعات ژئوشیمیایی، کانی‌سنگین و چکشی در مرحله ۱:۲۰۰۰۰ رضایت بخش بوده که محدوده‌ای به مساحت حدود ۱۶ کیلومتر مربع را جهت دقت در مطالعه و اکتشاف رهنمون می‌نماید. در این محل شاهد عینی کانه‌زایی در محل زون گسله داخل واحدهای سنگی آندزیتی آلتره در پهنای حدود ۱۰۰ متر و با طول تقریبی ۷۰۰ متر بصورت رگچه‌های سیلیسی، هماتیتی و لیمونیتی کانه‌دار با روند شمالی-جنوبی مشاهده می‌گردد.

## فصل اول

### زمین‌شناسی منطقه



## زمین‌شناسی منطقه

### ۱-۱- مقدمه

سنگ‌های مختلف در بردارنده عناصر مختلفی هستند. اینکه در هر محل به دنبال چه عناصری می‌توان بود تابع نوع سنگ‌های منطقه است. خصوصیات ژئوشیمیایی هر منطقه بوسیله شرایط کلی زمین‌شناسی آن منطقه مانند شرایط تشکیل و جایگیری کمپلکس‌های آذرین در یک چرخه معین آذرین-تکتونیک تعیین می‌گردد.

کمپلکس‌های آذرین، دگرگونی و رسوبی که تمرکزهای اقتصادی عناصر شیمیایی را بصورت ژنتیکی یا پاراژنتیکی به همراه دارند معمولاً الگوهای ژئوشیمیایی خاصی را به نمایش می‌گذارند. این الگوهای ویژه امکان تمایز سازندهای بالقوه فلزدار و عقیم و همچنین شناخت الگوهای پراکندگی عناصر را در سنگها فراهم می‌کنند. کانه‌سازی در یک کمپلکس زمین‌شناسی بسته به مناسب بودن یا نبودن شرایط زمین‌شناسی منطقه ممکن است تبدیل به تمرکز اقتصادی ماده معدنی بشود یا شاید نشود. در حقیقت ژئوشیمی قوانین حاکم بر توزیع عناصر را در هر منطقه آشکار نموده و مدل آن را نشان خواهد داد. لذا مطالعات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای مبتنی بر مطالعات لیتولوژیکی است که توان بالقوه و بالفعل هر ناحیه‌ای را مشخص خواهد کرد.

### ۱-۲- موقعیت جغرافیایی و راههای قابل دسترسی :

محدوده مورد مطالعه اکتشافی به مساحت حدود ۷۰ کیلومتر مربع که در غرب روستای مختاران بین طولهای جغرافیایی 59 04 26, 58 58 38 و عرضهای جغرافیایی 32 30 52 و 32 24 52 از نقشه توپوگرافی ۵۰۰۰۰ : ۱ برزاج محدود گردیده است. محدوده مذکور از طرف شمال توسط آبادیهای محمود آباد ، حسین آباد و حسن آباد و از طرف جنوب توسط آبادیهای مدنوک ، گولک ، محمود آباد ، گل‌گز ، مهیج و اسپارات بالا و از طرف شرق توسط آبادیهای مهیج ، علی‌کوری و آبزادان

و از طرف غرب توسط آبادیهای کلاته قاسمی ، سورک احاطه گردیده است.

راههای دسترسی در منطقه تقریباً زیاد است . بطوریکه از طرف شمال منطقه ۳ راه خاکی درجه ۲ به سمت بخش مرکزی منطقه که از آبادیهای شیخ آباد در بخش مرکزی به طرف محمود آباد و مدنوک در جنوب منطقه می‌رسد همچنین انشعابی از این راه از شیخ آباد به طرف غرب منطقه به روستای کلاته قاسمی می‌رسد. در طرف شرق منطقه نیز ۲ راه خاکی درجه ۲ وجود دارد که از آبادی آبزادان به سمت غرب به آبادی کزه سکندر منتهی می‌شود. انشعاباتی از راه خاکی مدنوک نیز به روستای گولک در جنوب منطقه می‌رسد که با ادامه راه به سمت جنوب غرب از منطقه خارج می‌شود.

### ۳-۱- زمین ریخت شناسی ( مورفولوژی ) منطقه :

— حد نهایی جنوبی منطقه شامل ارتفاعات بلند و مورفولوژی خشن که واحد داسیتی را در بر می‌گیرد، دارای رنگی تیره تر از واحدهای کم ارتفاع تر از خود می‌باشد. سن واحدهای داسیتی ائوسن می‌باشد.

- در بخش میانی به سمت شمال رخنمونی از پیروکسن آندزیت و آندزیت آلتره داخل واحدهای توف و آگلومرا دیده می‌شود که دارای ارتفاعی بیشتر از آنها می‌باشد. همچنین واحدهای پیروکسن آندزیت و آندزیت آلتره دارای رنگی تیره تر از واحدهای توف و آگلومرا می‌باشد که قابل تشخیص است. سن واحدهای پیروکسن آندزیت نئوژن و سن واحدهای آندزیت آلتره ائوسن می‌باشد که داخل واحدهای توف و آگلومرا با سن ائوسن است.

— حد شمالی منطقه دارای واحدهای کواترنر ( شامل تراسهای قدیمی و جوان و آبرفت ) که دارای رنگی روشن می‌باشد قابل تشخیص است.

#### ۱-۴- موقعیت محدوده در تقسیم‌بندی ساختاری زمین‌شناسی

##### ایران:

باتوجه به تقسیم بندی واحدهای ساختاری -رسوبی ایران (نقل از م-ح-نبوی ۱۳۵۵) محدوده مورد بحث در بخش ایران مرکزی بین بلوک لوت و نهندان خاش واقع شده است. (طبق شکل مربوط)

#### ۱-۵- زمین‌شناسی منطقه:

در منطقه مذکور واحدهای سنگی آذرین خروجی و آذر آواری را به شرح زیر شاهد هستیم.

##### ۱-۵-۱) واحدهای سنگی آذرین خروجی:

۱- هورنبلند آندزیت: به صورت واحدهای کوچک و گسترش بسیار محدود در قسمتهای مرکزی و شمال غرب به مراتب بیشتر از مرکز دیده می‌شود. این واحد با سن نئوژن بخصوص واحد مرکزی در میان پیروکسن آندزیت واقع شده است.

۲- تراکی آندزیت: این واحد سنگی بصورت دو واحد مجزا یکی در طرف جنوب شرق و دیگری در طرف جنوب غرب مشاهده می‌شود. واحد سمت جنوب شرق از گسترش بیشتری برخوردار می‌باشد.

۳- کوآرتز آندزیت: این واحد با گسترش بسیار محدود و ناچیز در جنوب شرق نقشه در کنار واحد لایت آلتره (رسی-سیلیسی) درجه ۱ قرار گرفته است.

۴- آندزیت-تراکی آندزیت آلتره: گسترش این واحد در قسمت شمال غرب تا غرب محدوده با سن پالئوژن (ائوسن) قرار دارد. این واحد بیشتر در میان واحدهای آبرفتی قرار گرفت است.

۵- پیروکسن آندزیت: این واحد سنگی با سن نئوژن بصورت واحدهای مجزا با گسترش محدود در اکثر نقاط محدوده مشاهده می‌گردد که در میان واحدهای مختلف احاطه شده است.

۶- پیروکسن آندزیت آلتره: این واحد بصورت مجزا قسمتی در بالای محدوده در طرف شمال و قسمت دیگر در جنوب محدوده

مورد مطالعه مشاهده گردیده است. این واحد در کنار واحد پیروکسن آندزیت قرار دارد.

۷-لاتیت آلتره: این واحد سنگی به صورت واحدهای مجزا در ابعاد بسیار کوچک تا متوسط در قسمتهای مختلف محدوده مشاهده شده است. اما بیشترین گسترش آن در شرق محدوده مورد مطالعه و در کنار واحدهای لاتیت آلتره (رسی-سیلیسی) و پیروکسن آندزیت مشاهده می‌شود. این واحد تأثیر بسزایی در کانه‌زایی منطقه داشته است.

۸-لاتیت آلتره (رسی-سیلیسی) درجه ۱:

این واحد سنگی با گسترش تقریباً زیاد در غرب مرکز محدوده مشاهده گردیده است که این گسترش به طرف شرق محدوده نیز ادامه پیدا می‌کند. البته بیشترین گسترش آن در غرب و مرکز محدوده دیده می‌شود.

۹-لاتیت آلتره (رسی-سیلیسی) درجه ۲:

این واحد سنگی بیشتر در قسمت مرکزی محدوده و در کنار واحدهای پیروکسن آندزیت و لاتیت آلتره مشاهده می‌گردد.

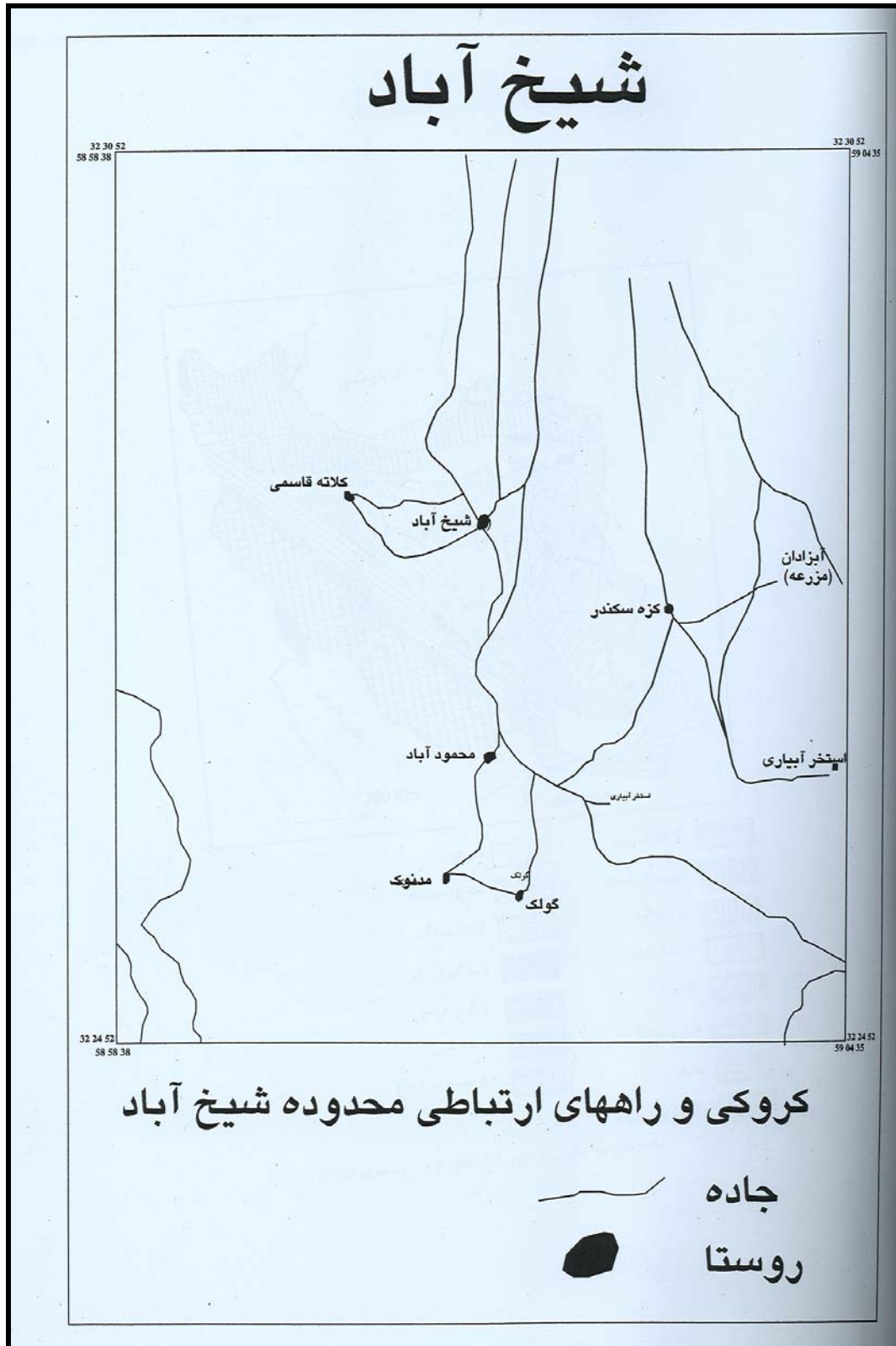
۱۰-لاتیت آلتره (رسی-سیلیسی) درجه ۳:

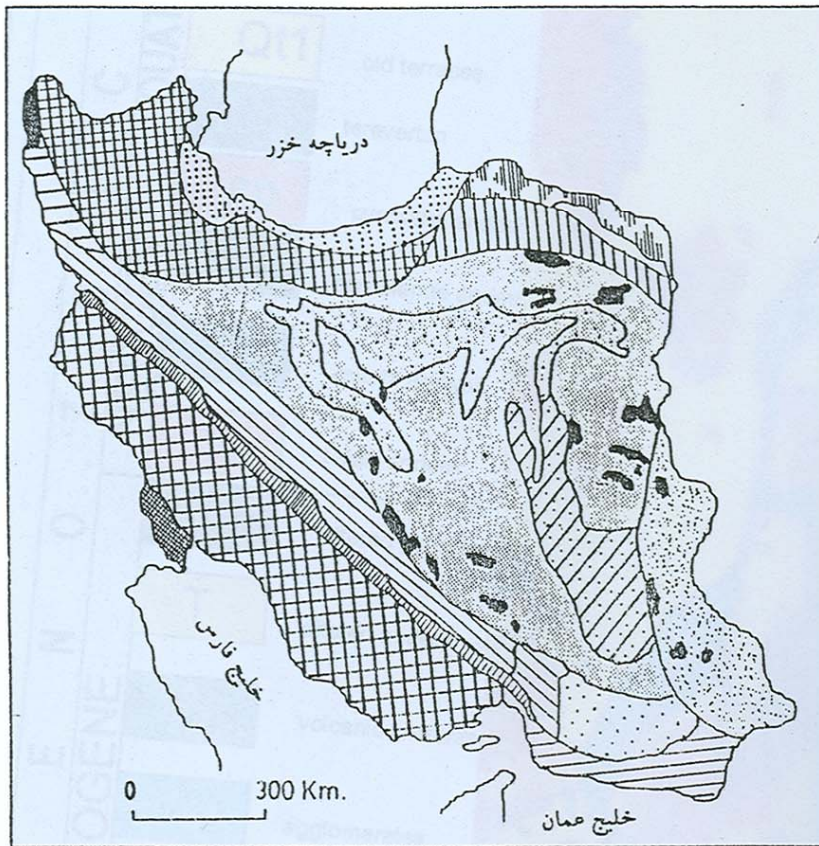
گسترش این واحد سنگی بیشتر در قسمت جنوبی محدوده مورد مطالعه مشاهده می‌گردد.

۱-۵-۲-) واحدهای سنگی آذر آواری:

۱-آگلومرا: این واحد سنگی بصورت اجزاء سنگی بسیار کوچک و با گسترش بسیار کم در شمال محدوده و در جنوب (بسیار کم در یک منطقه) دیده شده است.

۲- برش: این واحد نیز بصورت ۲ قسمت مجزا از هم با گسترش بسیار کم در قسمت جنوب شرق محدوده مورد مطالعه قرار دارد.





گودالها		گرگان - رشت	
سنتفج - سیرجان		البرز - انزلی	
نهبندان - خاش		زون بینالود	
زون آمیزه رنگین		ایران مرکزی	
زاگرس مرتفع		بلوک لوت	
بلانفرم عربی		خوی - مهاباد	
هزار مسجد - کبه‌داغ		مکران	
		زاگرس چین خورده	

واحدهای ساختاری - رسوبی ایران (نقل از م - ح - نبوی ۱۳۵۵)

عکس شماره ۳



## فصل دوم مطالعات قبلي

## مطالعات قبلي

### ۱-۲- نگاهی به نتایج کارهای مطالعات ژئوشیمیایی در

#### مرحله ۱۰۰۰۰۰ : ۱ برگه مختاران

محدوده مورد مطالعه از نظر زمین‌شناسی و سنگ‌شناسی در برگه ۱۰۰۰۰۰ : ۱ مختاران دارای واحدهای داسیتی با سن ائوسن می‌باشد که در قسمت جنوبی محدوده مشاهده می‌گردد. در بخش میانی واحدهای پیروکسن آندزیت با سن نئوژن و واحدهای آندزیت آلتره و توف و آگلومرا با سن نئوژن دیده می‌شود. در بخش شمالی محدوده واحدهای کواترنر شامل تراسهای قدیمی و جوان و آبرفت ( دشت ) مشاهده می‌گردد. از نظر ساختار تکتونیکی روند تکتونیکی منطقه شمال غرب به جنوب شرق می‌باشد که واحدهای سنگی محدوده نیز تحت تاثیر این روند قرار دارند. نتایج مطالعات ژئوشیمیایی ، بیشترین مقادیر آنالیز برای عنصر طلا در محدوده مورد نظر را در نمونه‌های آبراهه‌ای در دو نمونه ۵۹۶ و ۵۹۷ به ترتیب ۹/۶PPM, ۹/۳PPM نشان داده است. در نمونه‌های کانی سنگین ۱۰۰۰۰۰ : ۱ مختاران محدوده مورد نظر دارای ۳ نمونه کانی سنگین است که در مورد طلا و شلیت صفر و در مورد پیریت در یک نمونه ۰,۰۱ گرم در تن و در مورد سینابر در ۳ نمونه ۰,۰۱ گرم در تن نشان داده است.

نقشه‌ها و جداول مربوط به مرحله ژئوشیمیایی ۱۰۰۰۰۰

: ۱ مختاران:

۱- نقشه زمین‌شناسی ۱۰۰۰۰ : ۱ مختاران به همراه

راهنما

۲- نقشه برداشت ژئوشیمیایی ۱۰۰۰۰۰ : ۱ مختاران

۳- آنالیز ۲۰ عنصری نمونه‌های ژئوشیمیایی محدوده

آنومالی شیخ آباد در مرحله ۱۰۰۰۰۰ : ۱

۴- مطالعه نمونه‌های کانی سنگین محدوده آنومالی شیخ

آباد در مرحله ۱۰۰۰۰۰ : ۱

۲-۲- اهداف اکتشافی:

با توجه به اینکه محدوده اکتشافی در چهارچوب اکتشافات ناحیه‌ای ژئوشیمیایی بعنوان منطقه پتانسیل‌دار طلا و عناصر همراه کشف و معرفی گردیده است. مهمترین اهدافی که از اجرای اکتشافات نیمه‌تفضیلی ردیابی می‌گردد، کشف مناطق و نقاط پتانسیل‌دار طلا و عناصر همراه است، که در نهایت به عنوان محدوده‌های مناسب اکتشافات تفصیلی را با توجه به نتایج حاصل از این مرحله از اکتشاف معلوم ساخت.

مهمترین اهداف اکتشاف در فاز اکتشافات نیمه‌تفضیلی ژئوشیمیایی عبارتند از:

- ۱- شناخت محدوده‌های ناهنجاری طلا و عناصر همراه در محدوده‌های پتانسیل‌دار کوچک.
- ۲- تعیین عیار طلا و عناصر همراه مناطق پتانسیل‌دار.
- ۳- ارزیابی اکتشافی و اقتصادی یافته‌ها.

عکس شماره ۴

عکس شماره ۵

عکس شماره ۶

عکس شماره ۷



عکس شماره ۸

عکس شماره ۹

## فصل سوم

نمونه برداری، آنالیز و  
محاسبه خطای آنالیزها

## نمونه برداری، آنالیز و محاسبه خطای آنالیزها

### ۱-۳ طراحی شبکه نمونه برداری:

معمولاً عواملی که در طراحی شبکه نمونه برداری نقش اساسی دارند عبارتند از: واحدهای سنگی موجود در منطقه، سیستم توپوگرافی، میزان گسترش و شبکه آبراهه‌ای، سیستم گسله حاکم بر منطقه و آلتراسیون که در تراکم نمونه برداری در محدوده اکتشافی مورد بحث با توجه به توپوگرافی مرتفع سعی گردیده است ضمن رعایت موارد بالا ۲ الی ۶ نمونه ژئوشیمی در هر کیلومتر مربع بوده است. در طول عملیات صحرایی ضمن برداشت نمونه‌های ژئوشیمیایی کلیه اطلاعات زمین‌شناسی، کانی‌شناسی، سنگ‌شناسی و غیره نیز مورد توجه و ثبت قرار گرفت. نمونه‌های کانی‌سنگین ۱ الی ۲ عدد در هر کیلومتر مربع نیز طراحی گردیده که معمولاً از مدخل آبراهه‌های اصلی جائیکه بیشترین حوضه آبرگیر را دربرمی‌گیرد برداشت گردیده است. در مجموع تعداد نمونه‌های ژئوشیمیایی ۲۷۴ عدد و کانی‌سنگین ۶۴ عدد می‌باشد، که در نقشه برداشت مشخص می‌باشد.

### ۲-۳- آماده‌سازی نمونه‌های ژئوشیمیایی:

نمونه‌های برداشت شده از رسوبات رودخانه‌ای در محل هر ایستگاه پس از بررسی موقعیت زمین‌شناسی و جغرافیایی و ثبت کلیه پدیده‌های زمین‌شناسی و غیره به مقدار ۲۰۰ الی ۳۰۰ گرم از الک ۸۰ مش عبور داده شده است. کلیه نمونه‌ها پس از کنترل و بسته‌بندی، به بخش نمونه‌کوبی شرکت توسعه علوم، ارسال گردید، در بخش نمونه‌کوبی کلیه حجم نمونه برداشت شده تا حد ۲۰۰ مش پودر گردیده و سپس هر نمونه به دو قسمت مساوی با استفاده از تقسیم‌کن تقسیم‌گردیده اند یک قسمت بعنوان بایگانی و یک قسمت

جهت ارسال به آزمایشگاه‌های تجزیه عنصری سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور ارسال گردیده. کلیه نمونه‌های سنگ نیز پس از برداشت به وزن حدود ۲ کیلوگرم بصورت لب‌پری پس از کنترل و بسته‌بندی به بخش نمونه‌کوبی شرکت توسعه علوم ارسال گردید. نمونه‌های مذکور پس از پودرشدن درحد ۲۰۰ مش، هر یک با توجه به اهداف مختلف اکتشافی به آزمایشگاه‌های تجزیه عنصری و کانی‌شناسی سازمان ارسال گردیده‌اند.

### ۳-۳- آماده‌سازی و مطالعه کانیهای سنگین:

معمولاً کانیهای سنگین به آن دسته از کانیهای گفته می‌شود که در ساختمان سنگهای مختلف درحد کانیهای فرعی یا (Accessory minerals) تجمع پیدا می‌کنند. ولی زمانیکه پدیده‌های کانی‌سازی نظیر تزریق محلولهای هیدروترمالي و یا پدیده‌های دگرگونی در اثر تزریق سنگهای آذرین بوجود می‌آیند، عیار کانیهای سنگین در سنگ دربرگیرنده و یا محلولهای تزریق شده افزایش یافته و اکثراً کانیهای کانسار ساز اقتصادی بوجود می‌آید. (Economic minerals)

در صورتیکه عیار کانیهای اقتصادی که اغلب جزء کانیهای سنگین به شمار می‌آیند (کانیهای سنگین به آن دسته از کانیها گفته می‌شود که دارای وزن مخصوص بالای  $d=2/89$  باشند)، در سنگهای دربرگیرنده افزایش یابند، بصورت رگه، رگچه و عدسیهای معدنی تظاهر پیدا می‌کنند و یا بصورت کانیهای پراکنده در متن سنگ (Disseminated minerals) شکل می‌گیرند.

در محیطهای ثانویه کانیهای سنگین از دو منشأ کاملاً مستقل تحت تأثیر عوامل تخریبی و تجزیه فیزیکی (Weathering) بوجود می‌آیند. کانیهای سنگین مشتق‌شده از کانیهای سنگ‌ساز نظیر پیروکسن، آمفیبول، تورمالین و غیره می‌باشند. چنانچه منشأ کانیهای سنگین از کانیهای کانسار ساز باشند، کانیهای مثل کالکوپیریت، پیریت، زیرکن، هماتیت، روتیل، ایلمنیت، طلا، سینابر، شلیت، کاسیتیت و غیره

را بوجود می‌آورند. واضح است که کانیهای سنگین مشابه عناصر کانسار ساز اکثراً بصورت گروهی و یا کانیهای پاراژنز (Paragenetic minerals) با یکدیگر از سنگ مادر جدا شده و تحت شرایط فیزیکی و جغرافیایی حاکم بر محیط نظیر شدت جریان آب و شرایط مورفولوژیکی حوضه آبگیر نظیر شیب توپوگرافی، درجه حرارت محیط و غیره در محیط ثانویه تمرکز و تجمع می‌یابند. نقش عوامل فیزیکی در تمرکز کانیهای سنگین در محیطهای ثانویه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند بهمین دلیل کانیهای هم‌وزن با منشأ متفاوت در یک محدوده جغرافیایی متمرکز می‌گردند که می‌توانند در رابطه مستقیم با زون کانی‌ساز و یا واحدهای سنگی موجود در حوضه آبگیر باشند. لذا تشخیص منشأ و منبع تمرکز کانیهای سنگین در محیطهای ثانویه نقشی مهم در اکتشاف کانسارهای اولیه و کانسارهای ثانویه رسوبی (Placer deposits) دارند. مطالعه کانیهای سنگین در امر اکتشاف دو کاربرد مهم دارند. یکی نقش ردیابی یا (Pathfinder minerals) و دیگری کشف کانسارهای برجای مانده یا (Placer deposits) می‌باشد. در مرحله اول چنانچه کانیهای پاراژنز نظیر سینابر (SHg)، اورپیمانیت ( $As_2S_3$ )، رآلگار (Ass)، استیبینیت ( $Sb_2S_3$ )، کاسیتیت ( $SnO_2$ )، و لفرامیت [ $(Fe,mn) Wo_4$ ] و غیره در یک حوضه آبگیر تمرکز یافته باشند، بطور قطع و یقین سنگهای حوضه آبگیر خاستگاه تشکیل طلا می‌تواند باشد و یا اینکه حضور کانیهای پیریت (Sfe)، مالاکیت  $\{Cu_2Co_3(OH)_2\}$ ، کولیت (CUS) و کالکوپریت ( $CuFes_2$ ) و غیره می‌تواند نشانه‌ای از حضور کانی‌سازی مس در سنگهای دربرگیرنده باشد. انطباق زون‌های تمرکز یافته کانیهای سنگین با آنومالیهای عنصری خود نیز تائیدی بر حضور کانی‌سازی در سنگهای دربرگیرنده حوضه آبگیر می‌باشند. در بسیاری از محیطهای رسوبی (محیط ثانویه) عهد حاضر نظیر رسوبات رودخانه‌ای، مخروط افکنه‌ها (Aluviual Fans)، تراسهای رودخانه‌ای، رسوبات دامنه‌ای و بالاخره رسوبات ساحلی (

(Beach deposits) بسیاری از کانیهایی سنگین درحد اقتصادی تمرکز می‌یابند. این کانیهها عبارتنداز: ایلمنیت، روتیل، مگنتیت، کاسیتريت، مونازیت، طلا و غیره که اگر عیار آنها درحد اقتصادی افزایش یابد خود رسوبات بعنوان کانسار شناخته‌شده (Placer deposits) و قابل استخراج می‌باشند. با توجه به مقدمه‌ای که گفته شد در منطقه اکتشافی مورد بحث تعداد ۶۴ نمونه کانی‌سنگین با هدف کنترل کانیهایی پاراژنز طلا برداشت و مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. ناگفته نماند چنانچه طلا بعنوان عنصر آزاد در سنگهای حوضه آبگیر وجود داشته باشد قابل شناسایی در رسوبات رودخانه‌ای است و چنانچه بصورت عنصر درگیر در شبکه کریستالی کانیهایی دیگر نظیر پیریت و کالکوپیریت باشد شناسایی آن بصورت آزاد غیرممکن است.

در راستای نمونه‌برداری ژئوشیمیایی و جهت تکمیل مطالعه و جمع‌آوری داده‌ها، اقدام به نمونه‌برداری کانی‌سنگین شد، جهت نیل به نتایج مطلوبتر از بخشهای پائین دست و در مسیر آبراهه اصلی، از عمق ۳۰ سانتیمتری گودالی حفرشده و در عرض آبراهه (درصورت عریض بودن آبراهه) یا در طول آن (درصورت کم‌بودن عرض آن) با توجه به میزان رسوب و به تعداد مقتضی نمونه برداشت شد که ماحصل این نمونه‌برداری، مقدار ۵ لیتر نمونه خشک الک‌شده در زیر الک ۲۰ مش می‌باشد. در مرحله آماده‌سازی ابتدا نمونه کانی‌سنگین انتخاب‌شده از آبراهه، توسط آب شسته می‌شود (مرحله لاوک‌شویی) سپس طی مرحله بروموفرم‌گیری که یکی از مراحل چندگانة آماده‌سازی کانی‌سنگین است، کانیهایی با وزن مخصوص بیش از ۲/۸۹ گرم بر سانتیمترمکعب (Heavy mineral) از کانیهایی سبک (Light mineral) جدا می‌شود. توضیح اینکه بروموفرم ماده‌ای سمی بوده و معمولاً انجام چنین مراحل در هوای آزاد صورت می‌پذیرد. مرحله بعدی با عنوان مرحله مگنتگیری از مجموع کل (Total Volume) که در مرحله لاوک‌شویی حاصل شده بود، یک حجم بعنوان حجم



بایگانی در نظر گرفته می‌شود، بطوریکه حجم مطالعاتی، خود توسط آهنربای مغناطیسی به سه بخش مجزا با عناوین بخش NM، بخش AA، بخش AV تقسیم می‌شود.

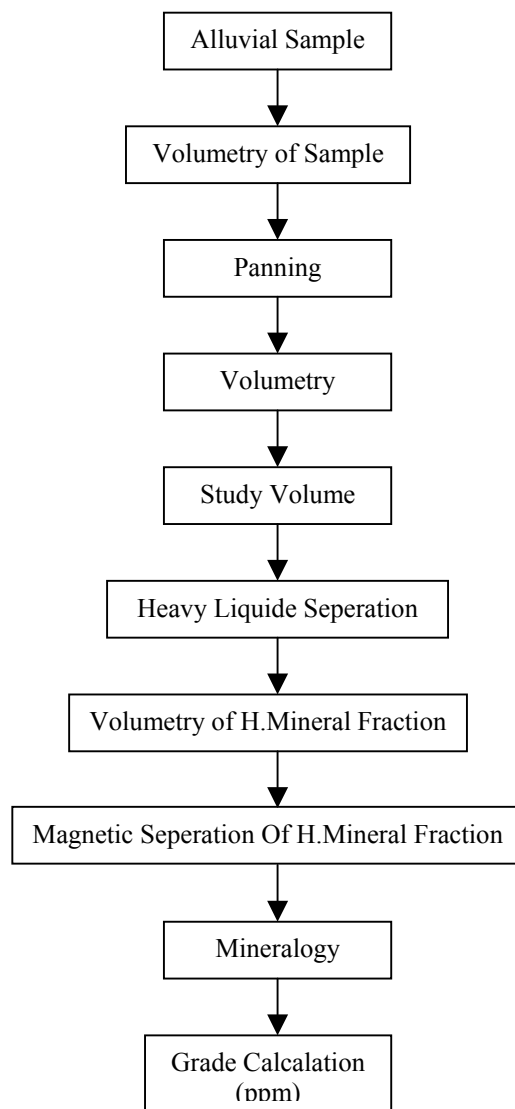
بخش NM فاقد هرگونه خاصیت مغناطیسی بوده و عمدتاً شامل کانیهای زیرکن، آپاتیت، روتیل، آنتاز، اسفن، باریت و کانیهای باارزشی از جمله سینابر، طلا، پیریت و کالکوپیریت و ... می‌باشد.

بخش AA دارای حداکثر خاصیت مغناطیسی بوده و از جمله کانیهای آن مگنتیت و ایلمنومگنتیت می‌باشد.

و بالاخره بخش AV که از نظر خاصیت مغناطیسی حد بین دو بخش قبلی است شامل کانیهای پروکسن، آمفیبول، اولیوین، گارنت، کرومیت، هماتیت، ایلمنیت و ... است.

کلیه نمونه‌های کانی‌سنگین طبق دیاگرام زیر برداشت و آماده‌سازی شده‌اند:

Preprocessing of Alluvial Heavy Mineral Samples



جهت مطالعه و درصد دهی و در نهایت ارائه عیار کانیها

$$G = \frac{X.y.b.d.1000}{A.C.2.5}$$

بصورت گرم در تن از فرمول:

استفاده شده است (ف. آزر م ۱۳۶۴). جهت تعیین عیار کانیها بر حسب گرم در تن، کلیه مراحل آماده‌سازی بر

حسب حجم سنجی صورت می‌گیرد. بطوریکه نمونه برداشت شده قبل از لاوک‌شویی، حجم‌سنجی می‌گردند و کلیه مراحل بعدی نیز حجم‌سنجی گردیده و در نهایت با استفاده از فرمول بالا حجم به وزن (گرم در تن) تبدیل می‌گردد.

در فرمول بالا پارامترها عبارتند از:

$G =$  عیار هر کانی بر حسب گرم در تن

$X =$  مقدار کانی مورد مطالعه زیر بینوکولر بر حسب

درصد

$Y =$  حجم کانی‌سنگین پس از عبور از بروموفرم

$b =$  مقدار رسوب باقیمانده پس از لاوک‌شوئی

$d =$  وزن مخصوص کانی مورد مطالعه

$c =$  حجم انتخابی رسوب جهت عبور از محلول برموفرم

$2.5 =$  وزن مخصوص متوسط رسوب رودخانه‌ای

**۳-۴- روش آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی وحد حساسیت**

**دستگاه‌ها :**

در این پروژه ۲۳ عنصر: Zn, W, V, Ti, Sr, Sn, Sc, Sb, Pb, Ni, Mo, Mn, Hg, Fe, Ba, Au, As, Ag, Cu, Cr, Co, Cd, Bi, مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفتند. عناصر Mo, W با روش پلاروگرافی، عنصر Au با روش اسپکتروگراف نشری و بقیه عناصر با دستگاه XRF پرتابل ( Minimate ) آنالیز گردیدند. در این بین Fe, Mn, Ti بر حسب درصد و بقیه عناصر بر حسب Ppm هستند. لیست نمونه‌ها به همراه آنالیز آنها در CD آورده شده است.

مهمترین پارامتر در انتخاب روش آنالیز حد حساسیت آن می‌باشد. اصولاً وجود مقادیر سنسورد برای یک عنصر در تجزیه و تحلیل‌های آماری اختلال ایجاد می‌کند و علاوه بر این از آنجا که در اکتشافات ژئوشیمیایی اهمیت و کاربرد مقادیر عددی مربوط به هر یک از عناصر صرفاً به منظور مقایسه نسبی آنها با یکدیگر برای تعیین مقادیر آنومالی می‌باشد، لذا حصول مقادیر عددی (غیر سنسورد) برای یک عنصر از درجه اهمیت بالایی برخوردار است. حد حساسیت یک روش آزمایشگاهی برای یک عنصر در ارتباط با مقدار

زمینه آن انتخاب می‌شود و باید کوچکتر از آن باشد. لذا با توجه به توضیحات فوق مقادیر حد حساسیت برای عناصر مورد نظر با توجه به تکنیک‌های آزمایشگاهی موجود و مقدار زمینه عناصر تعیین شد تا با توجه به فراوانی کم عناصر در برخی از سنگها تا حد امکان مقادیر غیر سنسورد حاصل شود. در نمونه‌های این محدوده به عنوان مثال عنصر قلع دارای ۸ عدد سنسورد می‌باشد،

### ۳-۵- تخمین داده‌های سنسورد:

مقادیر سنسورد اعدادی هستند که بصورت کوچکتر و یا بزرگتر از یک مقدار معین گزارش می‌شوند. داده‌های ژئوشیمیایی به علت پائین بودن برخی از عناصر دارای مقادیر سنسورد می‌باشند. برای داده‌های ژئوشیمیایی مقدار سنسورد بطور تئوریک در حد حساسیت دستگاههای اندازه‌گیری قرار دارند که ممکن است بصورت مقادیر کمتر و یا بیشتر از یک مقدار خاص (حد حساسیت دستگاه) بیان شود که به ترتیب مربوط به زمانی هستند که مقدار یک عنصر کوچکتر از حد حساسیت و یا بزرگتر از حد حساسیت باشد داده‌های سنسورد در پردازش داده‌های ژئوشیمیایی اختلال ایجاد می‌کنند چرا که اغلب تکنیکهای آماری مهم نیازمند یک مجموعه کاملی از داده‌های عددی و غیرسنسورد می‌باشند. جهت تخمین مقادیر سنسورد از دو روش عمده استفاده می‌شود:

#### الف- روش جایگزینی ساده:

در این روش مقادیر بزرگتر از حد حساسیت در مرز بالایی را  $\frac{4}{3}$  حد بالایی حساسیت و مقادیر کمتر از حد حساسیت در مرز پائینی را با  $\frac{3}{4}$  آن جایگزین می‌کنیم. اگر تعداد داده‌های سنسورد در مقابل کل داده‌ها ناچیز باشد کمتر از ده درصد معمولاً می‌توان از این روش استفاده کرد.

#### ب- روش بیشترین درست‌نمایی کوهن:

در این روش بر اساس داده‌های غیرسنسورد، میانگین جامعه کل (سنسورد و غیرسنسورد) تخمین زده می‌شود و سپس از روی آن میانگین جامعه سنسورد محاسبه می‌شود و در نهایت مقادیر سنسورد با میانگین مذکور جایگزین می‌شوند. نکته مهم اینست که داده‌ها حتماً باید توزیع نرمال داشته باشند.

ابتدا میانگین و پراش جامعه کل داده‌ها را با فرمولهای زیر بدست می‌آوریم:

$$X_t = X_u - \lambda (X_u - X_0)$$

$$S_t^2 = S_u^2 + \lambda (X_u - X_0)^2$$

$$X_u = \text{میانگین جامعه داده‌های غیرسنسورد}$$

$$X_t = \text{میانگین جامعه کل داده‌ها}$$

$$S_t^2 = \text{پراش جامعه کل داده‌ها}$$

$$S_u^2 = \text{پراش جامعه داده‌های غیرسنسورد}$$

$$X_0 = \text{حد حساسیت دستگاه}$$

$\lambda =$  تابعی از دو متغیر  $(\gamma, h)$  است که از جدول مربوطه بدست می‌آید.

$$h = \frac{n_t - n_u}{n_t} \quad n_t = \text{تعداد کل داده‌ها}$$

$$\lambda = \frac{S_u^2}{(X_u - X_0)^2} \quad n_u = \text{تعداد داده‌های غیرسنسورد}$$

با توجه به رابطه میانگین کل داده‌ها با میانگین جوامع سنسورد و غیرسنسورد، می‌توان مقدار میانگین جامعه داده‌های سنسورد را بدست آورد.

$$X_c = \frac{n_t \cdot X_t - n_u \cdot X_u}{n_c}$$

$X_c$  همان مقدار جایگزین است که باید جانشین مقادیر سنسورد شود.

عنصر قلع دارای ۸ عدد داده سنسورد می‌باشد که مقدار حد حساسیت آن ۶/۸۴ ppm می‌باشد جهت تخمین مقدار جایگزینی، از روش بیشترین درست‌نمایی کوهن استفاده شده است که توضیحات آن در فوق آمده است.

### ۳-۶- محاسبه خطای آنالیز:

در مباحث ژئوشیمی یکی از سه مؤلفه اصلی خطای کلی در عملیات اکتشافی، خطای آزمایشگاهی است و بدست آوردن این خطا برای اطلاع از میزان دقت آنالیز حائز اهمیت است. از آنجا که در پروژه‌های ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه‌ای هدف سنجش نسبی مقادیر هر عنصر نسبت به یکدیگر به منظور معرفی نواحی امیدبخش می‌باشد، لذا دقت اندازه‌گیری‌ها در مقایسه با صحت آنها از درجه اهمیت بیشتری برخوردار است. به همین دلیل با آنالیز تکراری نمونه‌های ژئوشیمیایی دقت عملیات مورد بررسی قرار گرفت. در مرحله نخست جهت بررسی وضعیت دقت عملیات از دیاگرام کنترلی طراحی شده برای ۱۰٪ خطا که در سال ۱۹۷۶ توسط تامسون<sup>۱</sup> ارائه شد، استفاده گردید. بدین منظور ابتدا جداول (۱-۳) تا (۱۲-۳) ترسیم شدند. در این جداول در ستون اول نام متغیر، در ستون دوم شماره سریال نمونه‌ها، در ستون‌های سوم و چهارم مقادیر اندازه‌گیری شده برای هر جفت نمونه، در ستون پنجم مقدار میانگین و در ستون ششم قدر مطلق تفاضل هر زوج نمونه آورده شده است. در دیاگرام کنترلی تامسون، محورهای افقی و قائم به ترتیب مقادیر لگاریتمی میانگین و قدر مطلق تفاضل دو اندازه‌گیری را نشان می‌دهد. پس از پیاده کردن نقاط مربوط به جفت نمونه‌های آنالیز شده در صورتیکه ۹۰٪ داده‌ها زیر خط معادل ۱۰٪ و ۹۹٪ داده‌ها زیر خط معادل ۱٪ قرار گیرند خطا در حد ۱۰٪ خواهد بود.

اشکال (۱-۳) تا (۱۲-۳) دیاگرام کنترلی عناصر مورد نظر را نشان می‌دهد. با بررسی این دیاگرام‌ها دیده می‌شود که

برای کلیه عناصر دقت آنالیز از شرایط قابل قبولی برخوردار است. اشکال و جداول ذکر شده در آخر همین فصل آورده شده‌اند.

در مرحله بعد برای اطلاع از میزان خطای نسبی (RE) از پراش آنالیز نمونه‌ها استفاده شد که با محاسبه پراش می‌توان ضریب اطمینان (CI) مربوط به آنالیز نمونه‌ها در سطح اعتماد ۹۵٪ را محاسبه نمود و سپس بوسیله آن مقدار خطای نسبی را بدست آورد. علاوه بر آن خطای نسبی و خطای استاندارد هر عنصر نیز محاسبه شد. میزان خطای نسبی و استاندارد در جدول (۳-۱۳) آورده شده است. شکل (۳-۱۳) میزان خطای نسبی را برای عناصر مختلف بصورت نمودار نشان می‌دهد.

### ۷-۳- جدول نتایج آنالیز نمونه‌های ژئوشیمی برداشت شده برای عنصر طلا و عناصر دیگر :

نتیجه آنالیز نمونه‌های ژئوشیمی برداشت شده از محدوده آنومالی شیخ آباد ، برای عنصر طلا مشخص شده که بیشترین مقادیر آنالیز داده‌های خام آنها در نمونه‌های ۱۰ ، ۴۹ ، ۵۱ ، ۸۵ ، ۱۰۳۱ به ترتیب ۱۵ ، ۹/۶ ، ۱۲ ، ۹/۶ ، ۱۳ میلی‌گرم در تن می‌باشد. موقعیت نمونه‌ها در نقشه مربوطه مشخص شده است. همچنین جدول آنالیز داده‌های خام برای عناصر مختلف در کل نمونه‌ها آورده شده است.

### ۸-۳- جدول نتایج مطالعه نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده برای کانی طلا و کانیهای دیگر :

در مطالعه نمونه‌های کانی سنگین از کل منطقه ، در نمونه‌های ۴۶ ، ۸۷ ، ۹۲ ، ۱۰۰ ، ۱۰۵ ، ۱۴۶ ، ۱۴۷ ، ۱۵۰ به ترتیب ۱ ، ۱ ، ۳ ، ۳ ، ۱ ، ۲ ، ۱ ذره مشاهده شده است. موقعیت نمونه‌ها در نقشه مربوطه مشخص شده است. همچنین جدول نتیجه مطالعه نمونه‌های کانی سنگین آورده شده است.

عکس شماره ۱۰



عکس شماره ۱۱

عکس شماره ۱۲

عکس شماره ۱۳

عکس شماره ۱۴

عکس شماره ۱۵

عکس شماره ۱۶

عکس شماره ۱۷

عکس شماره ۱۸



عکس شماره ۱۹

عکس شماره ۲۰

عکس شماره ۲۱

عکس شماره ۲۲

عکس شماره ۲۳

عکس شماره ۲۴

عکس شماره ۲۵

عکس شماره ۲۶

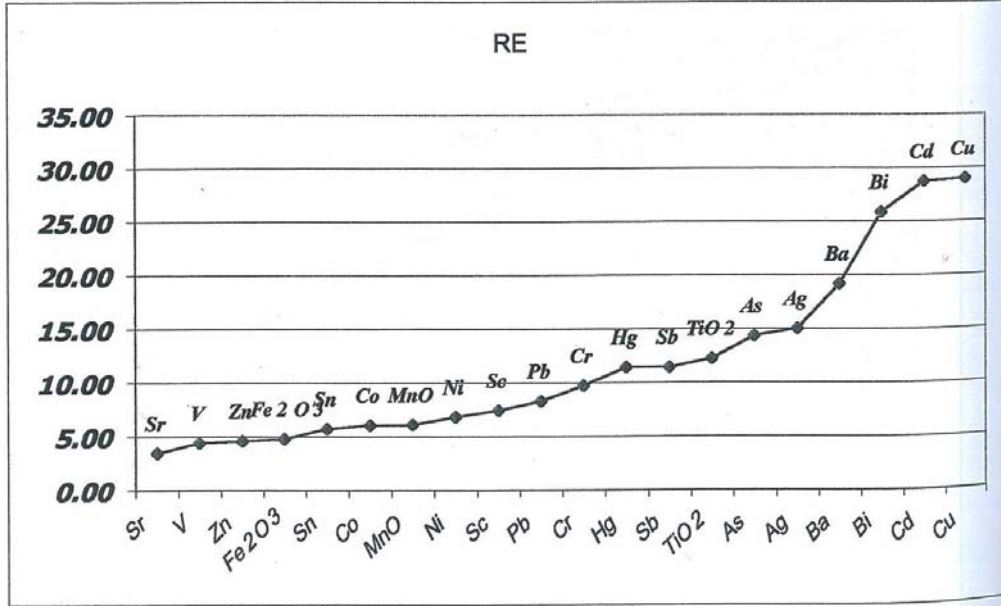


عکس شماره ۲۷

**Table(3-13):Relative And Standard Error For Different Element**

Element	V	S	CI	RE	SE
Sr	15.06	3.88	7.61	3.45	1.70
V	8.66	2.94	5.77	4.38	1.29
Zn	6.94	2.63	5.16	4.57	1.15
Fe2O3	0.06	0.24	0.46	4.78	0.10
Sn	0.02	0.13	0.25	5.71	0.06
Co	1.30	1.14	2.23	6.06	0.50
MnO	0.00	0.00	0.01	6.08	0.00
Ni	7.62	2.76	5.41	6.79	1.21
Sc	1.60	1.27	2.48	7.41	0.55
Pb	1.16	1.08	2.11	8.26	0.47
Cr	99.01	9.95	19.50	9.74	4.36
Hg	0.00	0.00	0.00	11.39	0.00
Sb	0.00	0.03	0.06	11.40	0.01
TiO2	0.00	0.04	0.09	12.22	0.02
As	0.01	0.11	0.21	14.34	0.05
Ag	0.00	0.00	0.01	15.00	0.00
Ba	1309.24	36.18	70.92	19.14	15.86
Bi	0.00	0.02	0.05	25.85	0.01
Cd	0.00	0.05	0.09	28.74	0.02
Cu	22.29	4.72	9.25	28.98	2.07
				Average 11.71%	

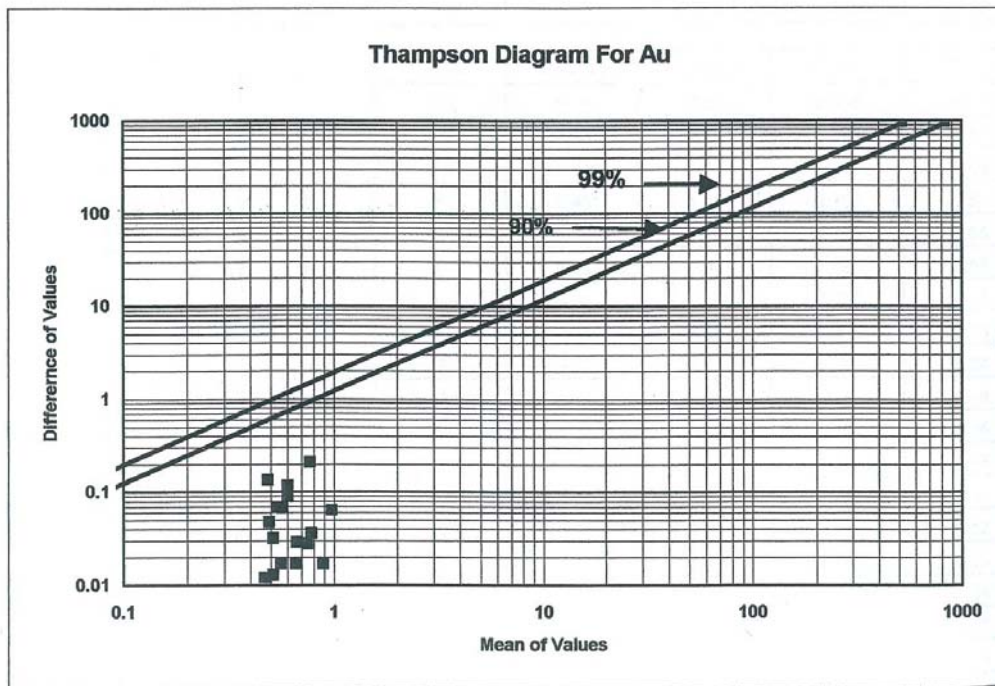
**Fig(3-13):Curve Of Relative Error**



**Table( 3-1):Mean and difference of duplicate analysis**

Au	Sample No.	T-No	AU(ppm)	AU(ppm)	M AU	D AU
	12	162	0.0011	0.0018	0.00145	0.0007
	17	163	0.0016	0.001	0.0013	0.0006
	36	164	0.0013	0.0023	0.0018	0.001
	44	165	0.0024	0.0016	0.002	0.0008
	66	166	0.0025	0.0016	0.00205	0.0009
	69	167	0.002	0.0015	0.00175	0.0005
	73	168	0.0012	0.0021	0.00165	0.0009
	74	169	0.002	0.0036	0.0028	0.0016
	79	170	0.0036	0.0018	0.0027	0.0018
	82	171	0.0014	0.0014	0.0014	0
	83	172	0.0015	0.0026	0.00205	0.0011
	93	173	0.0039	0.001	0.00245	0.0029
	109	174	0.0014	0.001	0.0012	0.0004
	115	175	0.0018	0.0016	0.0017	0.0002
	116	176	0.0018	0.001	0.0014	0.0008
	126	177	0.0032	0.0015	0.00235	0.0017
	148	178	0.0015	0.0013	0.0014	0.0002
	149	179	0.0014	0.0015	0.00145	0.0001
	154	180	0.0017	0.0014	0.00155	0.0003
157	181	0.0015	0.0015	0.0015	0	

**Fig( 3-1):Thompson diagram for different element**



**Table( 3-2):Mean and difference of duplicate analysis**

<b>W</b>	Sample No.	T-No.	W(ppm)	W(ppm)	M W	D W
	12	162	0.64	0.76	0.7	0.12
	17	163	0.8	0.75	0.775	0.05
	36	164	0.56	0.56	0.56	0
	44	165	0.94	0.64	0.79	0.3
	66	166	0.375	0.64	0.5075	0.265
	69	167	0.74	1.08	0.91	0.34
	73	168	0.53	1.03	0.78	0.5
	74	169	1.02	1.03	1.025	0.01
	79	170	0.5	0.82	0.66	0.32
	82	171	0.6	0.69	0.645	0.09
	83	172	0.84	0.71	0.775	0.13
	93	173	0.56	0.64	0.6	0.08
	109	174	0.63	0.82	0.725	0.19
	115	175	0.65	0.86	0.755	0.21
	116	176	0.84	1.03	0.935	0.19
	126	177	1.33	0.82	1.075	0.51
148	178	0.54	0.375	0.4575	0.165	
149	179	1.14	0.99	1.065	0.15	
154	180	0.84	0.77	0.705	0.13	
157	181	0.8	0.78	0.79	0.02	

<b>Mo</b>	Sample No.	T-No.	Mo(ppm)	Mo(ppm)	M MO	D MO
	12	162	0.75	0.92	0.835	0.17
	17	163	0.53	0.56	0.545	0.03
	36	164	1.24	1.19	1.215	0.05
	44	165	2.46	1.85	2.155	0.61
	66	166	1.24	1.19	1.215	0.05
	69	167	0.85	0.92	0.885	0.07
	73	168	0.56	1.05	0.805	0.49
	74	169	1.09	1.32	1.205	0.23
	79	170	0.95	1.19	1.07	0.24
	82	171	1.48	1.32	1.4	0.16
	83	172	0.79	0.53	0.66	0.26
	93	173	1.42	1.06	1.24	0.36
	109	174	0.66	0.86	0.76	0.2
	115	175	0.54	0.66	0.6	0.12
	116	176	0.71	0.86	0.785	0.15
	126	177	1.84	0.79	1.315	1.05
148	178	0.92	0.99	0.955	0.07	
149	179	1.35	1.19	1.27	0.16	
154	180	1.06	1.19	1.125	0.13	
157	181	1.36	1.19	1.275	0.17	



**Table ( 3-3): Mean and difference of duplicate analysis**

	Sample No.	T-No.	Zn	T.Zn	M	D
<b>Zn</b>	12	162	113.542	116.359	114.9505	2.817
	17	163	90.537	92.865	91.701	2.328
	36	164	126.073	118.49	122.2815	7.583
	44	165	122.521	122.584	122.5525	0.063
	66	166	89.685	90.348	90.0165	0.663
	69	167	92.665	91.195	91.93	1.47
	73	168	81.333	80.177	80.755	1.156
	74	169	110.368	113.605	111.9865	3.237
	79	170	96.833	91.062	93.9475	5.771
	82	171	89.972	90.254	90.113	0.282
	83	172	131.475	129.351	130.413	2.124
	93	173	104.304	104.858	104.581	0.554
	109	174	91.264	93.133	92.1985	1.869
	115	175	89.159	87.353	88.256	1.806
	116	176	83.118	87.201	85.1595	4.083
	126	177	84.088	98.616	91.352	14.528
	148	178	250.6666667	250.6666667	250.6666667	0
	149	179	97.463	96.451	96.957	1.012
154	180	138.716	133.786	136.251	4.93	
157	181	176.427	173.236	174.8315	3.191	

	Sample No.	T-No.	Pb	T.Pb	M	D
<b>Pb</b>	12	162	24.047	24.139	24.093	0.092
	17	163	29.763	29.308	29.5355	0.455
	36	164	24.508	23.439	23.9735	1.069
	44	165	23.278	27.093	25.1855	3.815
	66	166	30.35	28.878	29.614	1.472
	69	167	28.862	27.556	28.209	1.306
	73	168	29.943	29.77	29.8565	0.173
	74	169	26.451	27.09	26.7705	0.639
	79	170	26.395	28.49	27.4425	2.095
	82	171	31.128	29.375	30.2515	1.753
	83	172	20.481	22.903	21.692	2.422
	93	173	29.413	28.375	28.894	1.038
	109	174	27.943	29.738	28.8405	1.795
	115	175	29.215	29.746	29.4805	0.531
	116	176	29.93	30.942	30.436	1.012
	126	177	31.483	29.302	30.3925	2.181
	148	178	6	6	6	0
	149	179	30.649	30.947	30.798	0.298
154	180	20.797	19.57	20.1835	1.227	

Table (3-4): Mean and difference of duplicate analysis

Ag	Sample No.	T-No.	Ag	T.Ag	M	D
	12	162	0.035	0.04	0.0375	0.005
17	163	0.04	0.038	0.039	0.002	
36	164	0.04	0.037	0.0385	0.003	
44	165	0.042	0.036	0.039	0.006	
66	166	0.042	0.044	0.043	0.002	
69	167	0.041	0.046	0.0435	0.005	
73	168	0.041	0.044	0.0425	0.003	
74	169	0.038	0.038	0.038	0	
79	170	0.037	0.045	0.041	0.008	
82	171	0.039	0.043	0.041	0.004	
83	172	0.036	0.038	0.037	0.002	
93	173	0.037	0.031	0.034	0.006	
109	174	0.038	0.04	0.039	0.002	
115	175	0.046	0.046	0.046	0	
116	176	0.043	0.047	0.045	0.004	
126	177	0.044	0.046	0.045	0.002	
148	178	0.013	0.017	0.015	0.004	
149	179	0.036	0.037	0.0365	0.001	
154	180	0.025	0.029	0.027	0.004	
157	181	0.024	0.026	0.025	0.002	

Cr	Sample No.	T-No.	Cr	T.Cr	M	D
	12	162	212.84	209.491	211.1655	3.349
17	163	148.599	149.063	148.831	0.464	
36	164	174.942	212.773	193.8575	37.831	
44	165	158.273	161.874	160.0735	3.601	
66	166	142.519	153.646	148.0825	11.127	
69	167	138.288	155.775	147.0315	17.487	
73	168	127.681	130.515	129.098	2.834	
74	169	187.977	180.674	184.3255	7.303	
79	170	147.467	165.559	156.513	18.092	
82	171	137.711	155.235	146.473	17.524	
83	172	211.011	203.401	207.206	7.61	
93	173	201.721	188.824	195.2725	12.897	
109	174	158.025	168.279	163.152	10.254	
115	175	141.518	128.827	135.1725	12.691	
116	176	131.589	133.365	132.477	1.776	
126	177	138.661	128.601	133.631	10.06	
148	178	581.3333333	581.3333333	581.3333333	0	
149	179	205.559	224.67	215.1145	19.111	
154	180	265.403	276.468	270.9355	11.065	
157	181	335.642	355.184	345.413	19.542	

**Table( 3-5): Mean and difference of duplicate analysis**

Ni	Sample No.	T-No.	Ni	T.Ni	M	D
	12	162	76.777	75.03	75.9035	1.747
	17	163	44.41	46.65	45.53	2.24
	36	164	80.153	87.436	83.7945	7.283
	44	165	77.865	74.888	76.3765	2.977
	66	166	42.638	43.734	43.186	1.096
	69	167	44.907	47.05	45.9785	2.143
	73	168	34.335	33.587	33.961	0.748
	74	169	70.425	72.865	71.645	2.44
	79	170	52.254	49.529	50.8915	2.725
	82	171	41.201	43.977	42.589	2.776
	83	172	105.254	96.267	100.7605	8.987
	93	173	60.189	60.822	60.5055	0.633
	109	174	50.392	49.142	49.767	1.25
	115	175	41.691	39.185	40.438	2.506
	116	176	36.972	38.715	37.8435	1.743
	126	177	37.508	51.162	44.335	13.654
148	178	262.6666667	262.6666667	262.6666667	0	
149	179	50.292	52.844	51.568	2.552	
154	180	110.859	115.686	113.2725	4.827	
157	181	262.6666667	262.6666667	262.6666667	0	

Bi	Sample No.	T-No.	Bi	T.Bi	M	D
	12	162	0.197	0.187	0.192	0.01
	17	163	0.178	0.158	0.168	0.02
	36	164	0.225	0.135	0.18	0.09
	44	165	0.205	0.192	0.1985	0.013
	66	166	0.136	0.162	0.149	0.026
	69	167	0.135	0.195	0.165	0.06
	73	168	0.208	0.19	0.199	0.018
	74	169	0.174	0.186	0.18	0.012
	79	170	0.167	0.17	0.1685	0.003
	82	171	0.161	0.197	0.179	0.036
	83	172	0.191	0.194	0.1925	0.003
	93	173	0.137	0.124	0.1305	0.013
	109	174	0.206	0.215	0.2105	0.009
	115	175	0.196	0.182	0.189	0.014
	116	176	0.181	0.182	0.1815	0.001
	126	177	0.182	0.21	0.196	0.028
148	178	0.208	0.326	0.267	0.118	
149	179	0.145	0.17	0.1575	0.025	
154	180	0.192	0.211	0.2015	0.019	
157	181	0.193	0.228	0.2105	0.035	



Table (3-6): Mean and difference of duplicate analysis

Sc	Sample No.	T-No.	Sc	T.Sc	M	D
	12	162	35.4	34.821	35.1105	0.579
17	163	29.465	29.513	29.489	0.048	
36	164	33.2	34.524	33.862	1.324	
44	165	29.581	29.521	29.551	0.06	
66	166	29.299	29.362	29.3305	0.063	
69	167	28.47	28.783	28.6265	0.313	
73	168	28.29	28.026	28.158	0.264	
74	169	31.496	31.778	31.637	0.282	
79	170	29.457	30.992	30.2245	1.535	
82	171	28.818	29.479	29.1485	0.661	
83	172	34.282	34.032	34.157	0.25	
93	173	34.459	34.395	34.427	0.064	
109	174	29.423	30.652	30.0375	1.229	
115	175	28.061	28.564	28.3125	0.503	
116	176	27.595	28.006	27.8005	0.411	
126	177	28.661	26.556	27.6085	2.105	
148	178	68.93333333	51.22	60.07666667	17.71333333	
149	179	36.961	37.726	37.3435	0.765	
154	180	40.157	40.419	40.288	0.262	
157	181	44.679	44.537	44.608	0.142	

Cu	Sample No.	T-No.	Cu	T.Cu	M	D
	12	162	32.526	31.855	32.1905	0.671
17	163	26.425	32.069	29.247	5.644	
36	164	25.676	35.029	30.3525	9.353	
44	165	18.973	37.009	27.991	18.036	
66	166	33.416	28.979	31.1975	4.437	
69	167	29.283	25.397	27.34	3.886	
73	168	28.576	28.205	28.3905	0.371	
74	169	36.375	38.044	37.2095	1.669	
79	170	24.636	42.408	33.522	17.772	
82	171	32.879	31.382	32.1305	1.497	
83	172	32.871	39.66	36.2655	6.789	
93	173	36.147	31.572	33.8595	4.575	
109	174	25.724	24.28	25.002	1.444	
115	175	27.751	29.203	28.477	1.452	
116	176	29.192	32.328	30.76	3.136	
126	177	37.097	37.243	37.17	0.146	
148	178	48.718	29.454	39.086	19.264	
149	179	36.286	34.707	35.4965	1.579	
154	180	33.069	29.995	31.532	3.074	
157	181	32.307	30.525	31.416	1.782	



**Table (3-7): Mean and difference of duplicate analysis**

<b>As</b>	Sample No.	T-No.	As	T.As	M	D
	12	162	1.126	1.287	1.2065	0.161
	17	163	1.824	1.731	1.7775	0.093
	36	164	1.295	0.9	1.0975	0.395
	44	165	1.441	1.535	1.488	0.094
	66	166	1.823	1.881	1.852	0.058
	69	167	1.779	1.811	1.795	0.032
	73	168	2.008	2.085	2.0465	0.077
	74	169	1.334	1.272	1.303	0.062
	79	170	1.683	1.511	1.597	0.172
	82	171	1.928	1.886	1.907	0.042
	83	172	0.724	0.92	0.822	0.196
	93	173	1.595	1.435	1.515	0.16
	109	174	1.745	1.778	1.7615	0.033
	115	175	1.966	1.867	1.9165	0.099
	116	176	1.945	1.972	1.9585	0.027
126	177	1.891	1.67	1.7805	0.221	
148	178	0.489	0.255	0.372	0.234	
149	179	1.748	1.669	1.7085	0.079	
154	180	0.671	0.544	0.6075	0.127	
157	181	0.323	0.343	0.333	0.02	

<b>Sb</b>	Sample No.	T-No.	Sb	T.Sb	M	D
	12	162	0.561	0.549	0.555	0.012
	17	163	0.564	0.53	0.547	0.034
	36	164	0.561	0.513	0.537	0.048
	44	165	0.563	0.468	0.5155	0.095
	66	166	0.514	0.539	0.5265	0.025
	69	167	0.528	0.544	0.536	0.016
	73	168	0.553	0.544	0.5485	0.009
	74	169	0.493	0.482	0.4875	0.011
	79	170	0.572	0.452	0.512	0.12
	82	171	0.524	0.526	0.525	0.002
	83	172	0.511	0.468	0.4895	0.043
	93	173	0.548	0.587	0.5675	0.039
	109	174	0.569	0.537	0.553	0.032
	115	175	0.532	0.523	0.5275	0.009
	116	176	0.529	0.5	0.5145	0.029
126	177	0.481	0.432	0.4565	0.049	
148	178	0.559	0.665	0.612	0.106	
149	179	0.591	0.604	0.5975	0.013	
154	180	0.6	0.61	0.605	0.01	
157	181	0.584	0.591	0.5875	0.007	

**Table ( 3-8 ): Mean and difference of duplicate analysis**

Cd	Sample No.	T-No.	Cd	T.Cd	M	D
	12	162	0.336	0.332	0.334	0.004
	17	163	0.28	0.331	0.3055	0.051
	36	164	0.274	0.36	0.317	0.086
	44	165	0.196	0.381	0.2885	0.185
	66	166	0.339	0.302	0.3205	0.037
	69	167	0.307	0.264	0.2855	0.043
	73	168	0.296	0.298	0.297	0.002
	74	169	0.375	0.389	0.382	0.014
	79	170	0.26	0.428	0.344	0.168
	82	171	0.337	0.326	0.3315	0.011
	83	172	0.336	0.406	0.371	0.07
	93	173	0.374	0.325	0.3495	0.049
	109	174	0.255	0.334	0.2945	0.079
	115	175	0.288	0.304	0.296	0.016
	116	176	0.307	0.337	0.322	0.03
	126	177	0.379	0.382	0.3805	0.003
148	178	0.467	0.287	0.377	0.18	
149	179	0.376	0.361	0.3685	0.015	
154	180	0.34	0.313	0.3265	0.027	
157	181	0.318	0.296	0.307	0.022	

Co	Sample No.	T-No.	Co	T.Co	M	D
	12	162	35.801	35.05	35.4255	0.751
	17	163	20.685	22.286	21.4855	1.601
	36	164	36.734	40.827	38.7805	4.093
	44	165	35.091	35.393	35.242	0.302
	66	166	20.174	20.617	20.3955	0.443
	69	167	21.163	21.788	21.4755	0.625
	73	168	16.336	15.97	16.153	0.366
	74	169	33.301	34.554	33.9275	1.253
	79	170	24.059	24.433	24.246	0.374
	82	171	19.827	20.947	20.387	1.12
	83	172	48.654	45.23	46.942	3.424
	93	173	28.683	28.538	28.6105	0.145
	109	174	23.324	23.374	23.349	0.05
	115	175	19.588	18.575	19.0815	1.013
	116	176	17.583	18.656	18.1195	1.073
	126	177	18.54	24.707	21.6235	6.167
148	178	117.3333333	117.3333333	117.3333333	0	
149	179	24.234	25.242	24.738	1.008	
154	180	51.195	53.082	52.1385	1.887	
157	181	117.3333333	117.3333333	117.3333333	0	

**Table (3-9): Mean and difference of duplicate analysis**

<b>Sn</b>	Sample No.	T-No.	Sn	T.Sn	M	D
	12	162	4.264	4.307	4.2855	0.043
	17	163	5.019	4.989	5.004	0.03
	36	164	4.032	4.324	4.178	0.292
	44	165	4.328	4.572	4.45	0.244
	66	166	4.838	4.811	4.8245	0.027
	69	167	4.772	4.576	4.674	0.196
	73	168	4.861	4.8	4.8305	0.061
	74	169	4.584	4.477	4.5305	0.107
	79	170	4.587	4.622	4.6045	0.035
	82	171	5.003	4.841	4.922	0.162
	83	172	3.832	3.981	3.9065	0.149
	93	173	4.975	4.781	4.878	0.194
	109	174	4.763	4.798	4.7805	0.035
	115	175	4.81	4.737	4.7735	0.073
	116	176	4.94	4.964	4.952	0.024
	126	177	4.903	4.694	4.7985	0.209
148	178	2.603	1.845	2.224	0.758	
149	179	5.092	5.02	5.056	0.072	
154	180	3.849	3.839	3.844	0.01	
157	181	2.966	2.781	2.8735	0.185	

<b>Ba</b>	Sample No.	T-No.	Ba	T.Ba	M	D
	12	162	364.232	376.394	370.313	12.162
	17	163	422.109	415.407	418.758	6.702
	36	164	369.5	414.245	391.8725	44.745
	44	165	472.767	340.612	406.6895	132.155
	66	166	351.988	411.2	381.594	59.212
	69	167	410.951	398.36	404.6555	12.591
	73	168	358.32	389.067	373.6935	30.747
	74	169	379.031	331.448	355.2395	47.583
	79	170	428.972	278.482	353.727	150.49
	82	171	350.61	378.901	364.7555	28.291
	83	172	346.22	288.952	317.586	57.268
	93	173	374.585	413.005	393.795	38.42
	109	174	399.231	344.97	372.1005	54.261
	115	175	374.9	355.616	365.258	19.284
	116	176	388.695	344.768	366.7315	43.927
	126	177	314.823	287.378	301.1005	27.445
148	178	326.573	324.177	325.375	2.396	
149	179	381.282	367.302	374.292	13.98	
154	180	360.604	386.083	373.3435	25.479	
157	181	405.349	395.708	400.5285	9.641	



Table( 3-10): Mean and difference of duplicate analysis

V	Sample No.	T-No.	V	T.V	M	D
	12	162	140.729	140.855	140.792	0.126
	17	163	103.235	106.562	104.8985	3.327
	36	164	152.428	150.038	151.233	2.39
	44	165	146.98	142.016	144.498	4.964
	66	166	101.073	101.498	101.2855	0.425
	69	167	105.917	104.404	105.1605	1.513
	73	168	89.241	86.61	87.9255	2.631
	74	169	132.566	137.053	134.8095	4.487
	79	170	113.154	106.921	110.0375	6.233
	82	171	99.465	100.852	100.1585	1.387
	83	172	168.031	160.73	164.3805	7.301
	93	173	120.97	125.445	123.2075	4.475
	109	174	105.663	105.868	105.7655	0.205
	115	175	98.775	98.408	98.5915	0.367
	116	176	92.286	95.679	93.9825	3.393
	126	177	92.967	113.096	103.0315	20.129
148	178	238.6666667	238.6666667	238.6666667	0	
149	179	110.519	111.187	110.853	0.668	
154	180	176.951	174.548	175.7495	2.403	
157	181	238.6666667	238.6666667	238.6666667	0	

Sr	Sample No.	T-No.	Sr	T.Sr	M	D
	12	162	231.891	224.402	228.1465	7.489
	17	163	218.245	216.036	217.1405	2.209
	36	164	213.563	213.517	213.54	0.046
	44	165	197.293	195.69	196.4915	1.603
	66	166	210.942	212.844	211.893	1.902
	69	167	207.725	205.835	206.78	1.89
	73	168	218.344	213.723	216.0335	4.621
	74	169	207.696	206.38	207.038	1.316
	79	170	217.627	203.222	210.4245	14.405
	82	171	214.819	212.648	213.7335	2.171
	83	172	206.038	202.77	204.404	3.268
	93	173	241.877	243.323	242.6	1.446
	109	174	218.896	220.513	219.7045	1.617
	115	175	205.622	205.084	205.353	0.538
	116	176	207.975	201.364	204.6695	6.611
	126	177	204.356	179.074	191.715	25.282
148	178	265.343	270.406	267.8745	5.063	
149	179	258.364	260.924	259.644	2.56	
154	180	251.945	249.098	250.5215	2.847	
157	181	237.769	237.04	237.4045	0.729	

**Table( 3-11): Mean and difference of duplicate analysis**

<b>Hg</b>	Sample No.	T-No.	Hg	T.Hg	M	D
	12	162	0.021	0.023	0.022	0.002
	17	163	0.02	0.022	0.021	0.002
	36	164	0.019	0.029	0.024	0.01
	44	165	0.028	0.018	0.023	0.01
	66	166	0.016	0.021	0.0185	0.005
	69	167	0.022	0.02	0.021	0.002
	73	168	0.014	0.017	0.0155	0.003
	74	169	0.023	0.018	0.0205	0.005
	79	170	0.023	0.012	0.0175	0.011
	82	171	0.014	0.018	0.016	0.004
	83	172	0.023	0.018	0.0205	0.005
	93	173	0.02	0.022	0.021	0.002
	109	174	0.019	0.014	0.0165	0.005
	115	175	0.016	0.014	0.015	0.002
	116	176	0.017	0.014	0.0155	0.003
	126	177	0.012	0.011	0.0115	0.001
148	178	0.038	0.029	0.0335	0.009	
149	179	0.019	0.016	0.0175	0.003	
154	180	0.024	0.027	0.0255	0.003	
157	181	0.037	0.035	0.036	0.002	

<b>Fe2O3</b>	Sample No.	T-No.	Fe2O3	T.Fe2O3	M	D
	12	162	9.765	9.824	9.7945	0.059
	17	163	7.525	7.622	7.5735	0.097
	36	164	9.986	10.199	10.0925	0.213
	44	165	9.474	9.467	9.4705	0.007
	66	166	7.357	7.573	7.465	0.216
	69	167	7.371	7.798	7.5845	0.427
	73	168	6.635	6.665	6.65	0.03
	74	169	9.247	9.306	9.2765	0.059
	79	170	8.038	7.774	7.906	0.264
	82	171	7.29	7.657	7.4735	0.367
	83	172	10.864	10.5	10.682	0.364
	93	173	9.173	8.856	9.0145	0.317
	109	174	8.077	8.195	8.136	0.118
	115	175	7.361	6.898	7.1295	0.463
	116	176	6.826	7.038	6.932	0.212
	126	177	6.932	7.574	7.253	0.642
148	178	23.86666667	23.86666667	23.86666667	0	
149	179	8.708	9.067	8.8875	0.359	
154	180	11.973	12.118	12.0455	0.145	
157	181	15.876	16.848	16.362	0.972	

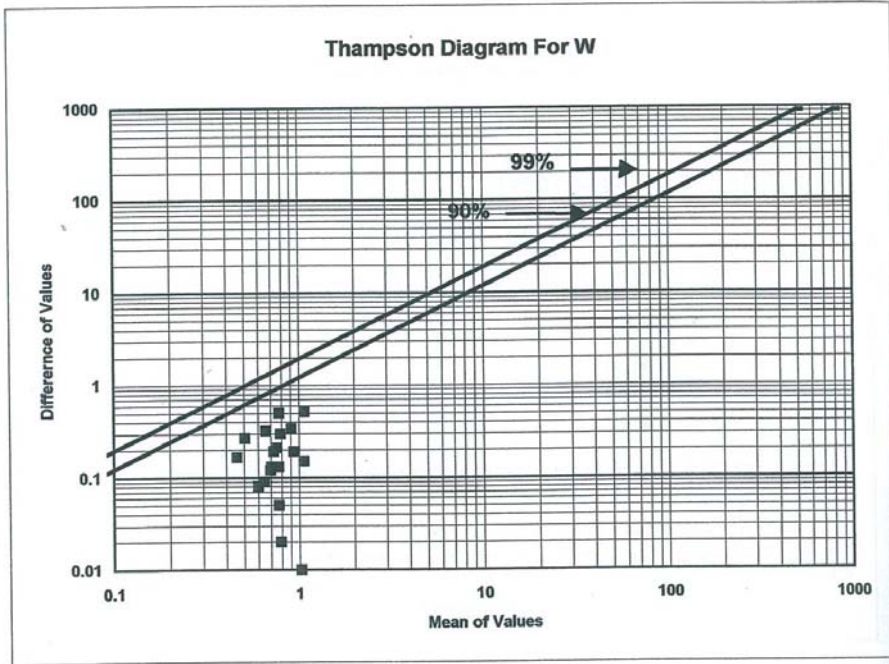


Table( 3-12): Mean and difference of duplicate analysis

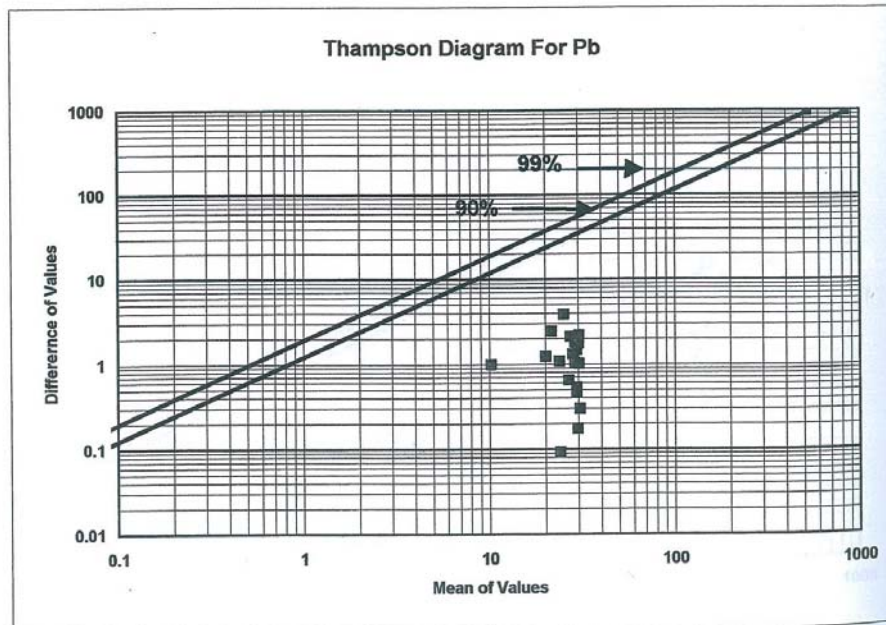
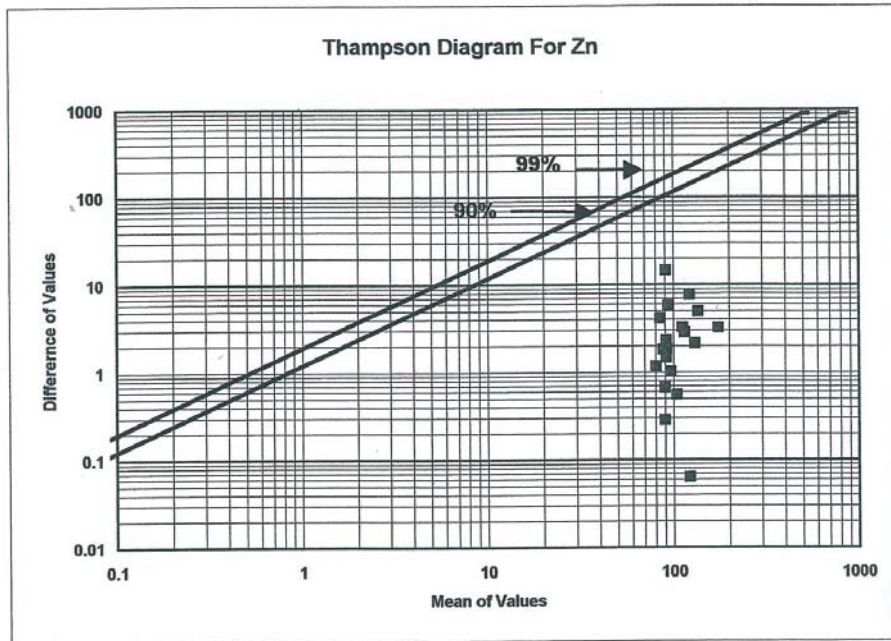
MnO	Sample No.	T-No.	MnO	T.MnO	M	D
	12	162	0.123	0.122	0.1225	0.001
	17	163	0.097	0.099	0.098	0.002
	36	164	0.114	0.131	0.1225	0.017
	44	165	0.116	0.116	0.116	0
	66	166	0.094	0.099	0.0965	0.005
	69	167	0.095	0.103	0.099	0.008
	73	168	0.086	0.088	0.087	0.002
	74	169	0.121	0.118	0.1195	0.003
	79	170	0.1	0.106	0.103	0.006
	82	171	0.093	0.1	0.0965	0.007
	83	172	0.14	0.133	0.1365	0.007
	93	173	0.112	0.109	0.1105	0.003
	109	174	0.104	0.104	0.104	0
	115	175	0.095	0.089	0.092	0.006
	116	176	0.09	0.091	0.0905	0.001
	126	177	0.092	0.1	0.096	0.008
	148	178	0.226666667	0.226666667	0.226666667	0
	149	179	0.107	0.112	0.1095	0.005
	154	180	0.143	0.146	0.1445	0.003
157	181	0.226666667	0.226666667	0.226666667	0	

TiO2	Sample No.	T-No.	TiO2	T.TiO2	M	D
	12	162	0.799	0.763	0.781	0.036
	17	163	0.552	0.569	0.5605	0.017
	36	164	0.663	0.872	0.7675	0.209
	44	165	0.542	0.659	0.6005	0.117
	66	166	0.508	0.521	0.5145	0.013
	69	167	0.568	0.499	0.5335	0.069
	73	168	0.463	0.475	0.469	0.012
	74	169	0.763	0.735	0.749	0.028
	79	170	0.557	0.646	0.6015	0.089
	82	171	0.499	0.531	0.515	0.032
	83	172	0.895	0.878	0.8865	0.017
	93	173	0.682	0.653	0.6675	0.029
	109	174	0.418	0.552	0.485	0.134
	115	175	0.47	0.517	0.4935	0.047
	116	176	0.522	0.52	0.521	0.002
	126	177	0.537	0.604	0.5705	0.067
	148	178	1.426666667	1.426666667	1.426666667	0
	149	179	0.65	0.667	0.6585	0.017
	154	180	0.942	1.006	0.974	0.064
157	181	1.426666667	1.426666667	1.426666667	0	

**Fig( 3 2):Thampson diagram for different element**

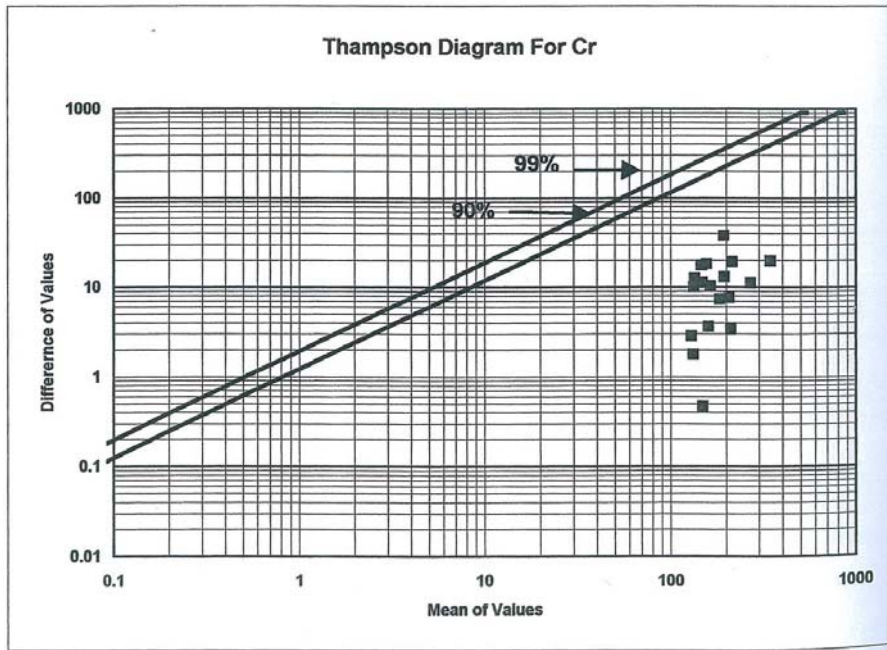
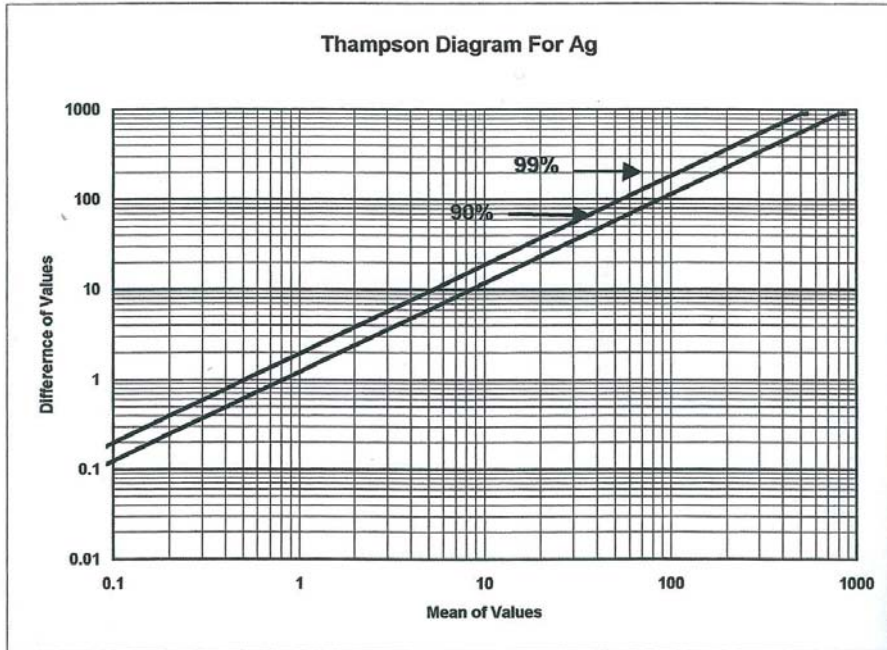


**Fig(3-3):Thampson diagram for different element**

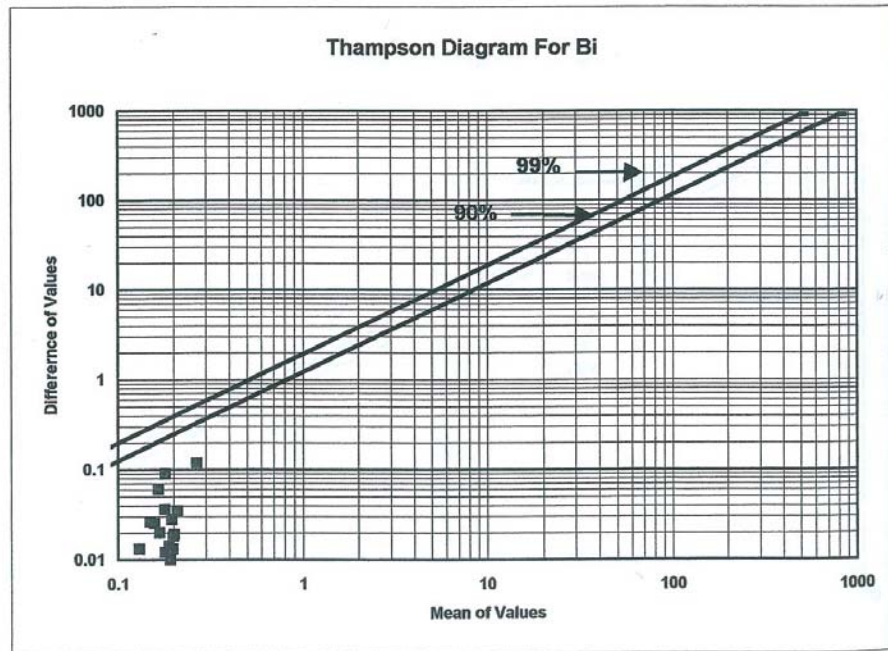
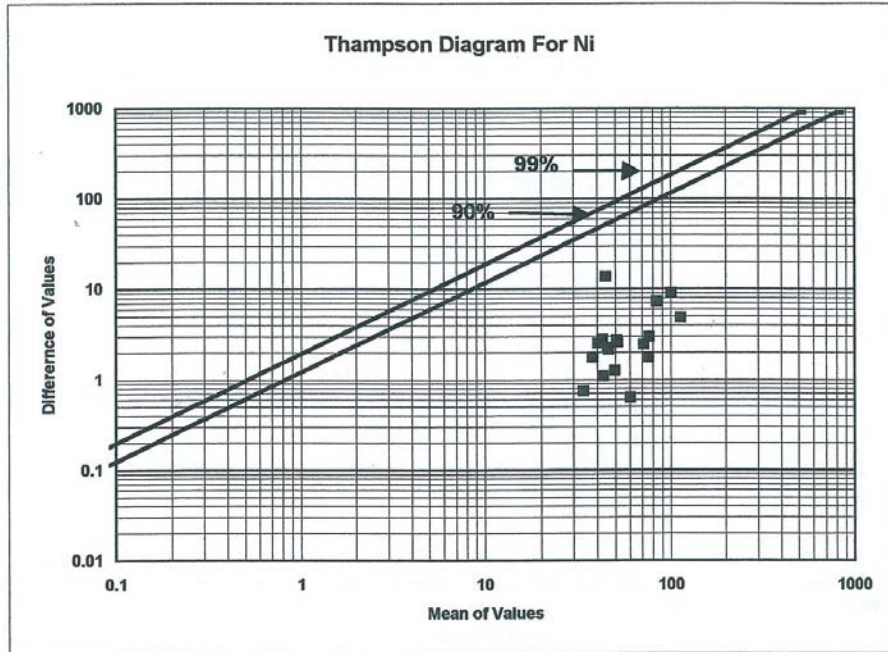




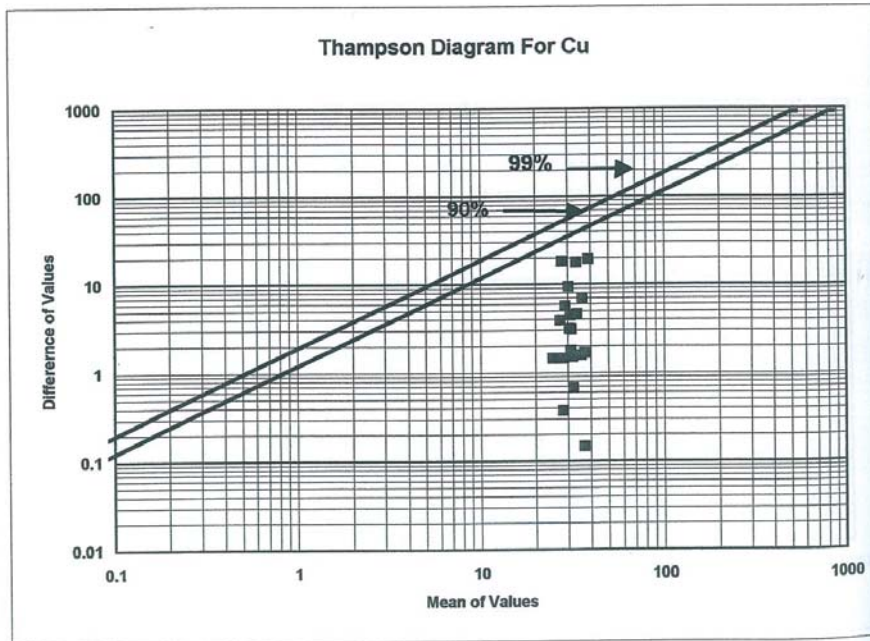
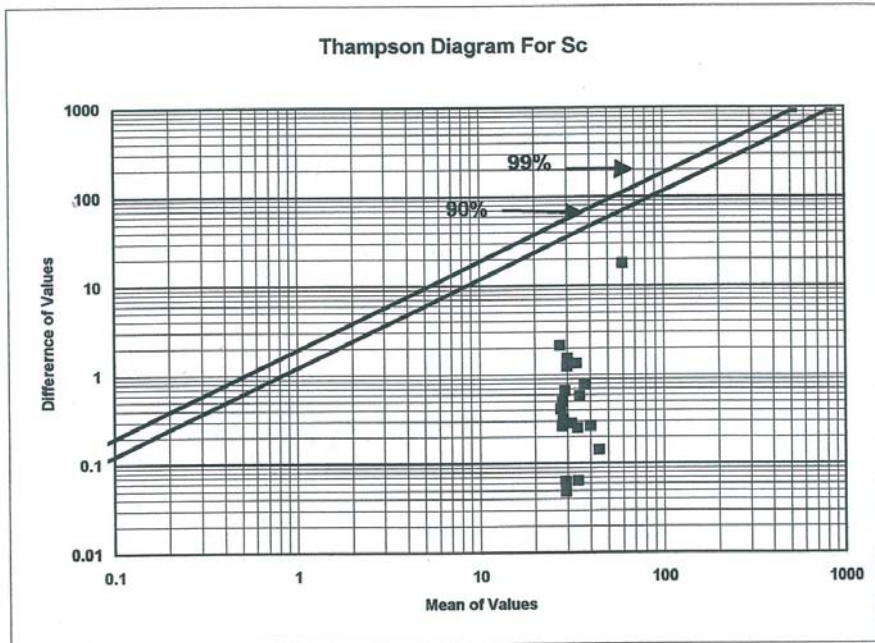
**Fig( 3-4):Thampson diagram for different element**



**Fig( 3-5):Thampson diagram for different element**

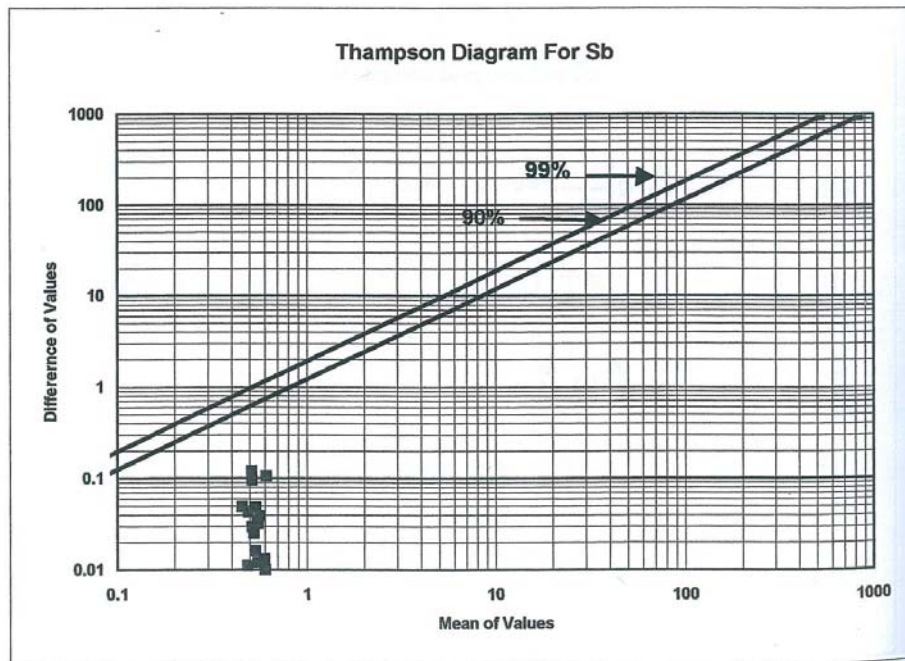
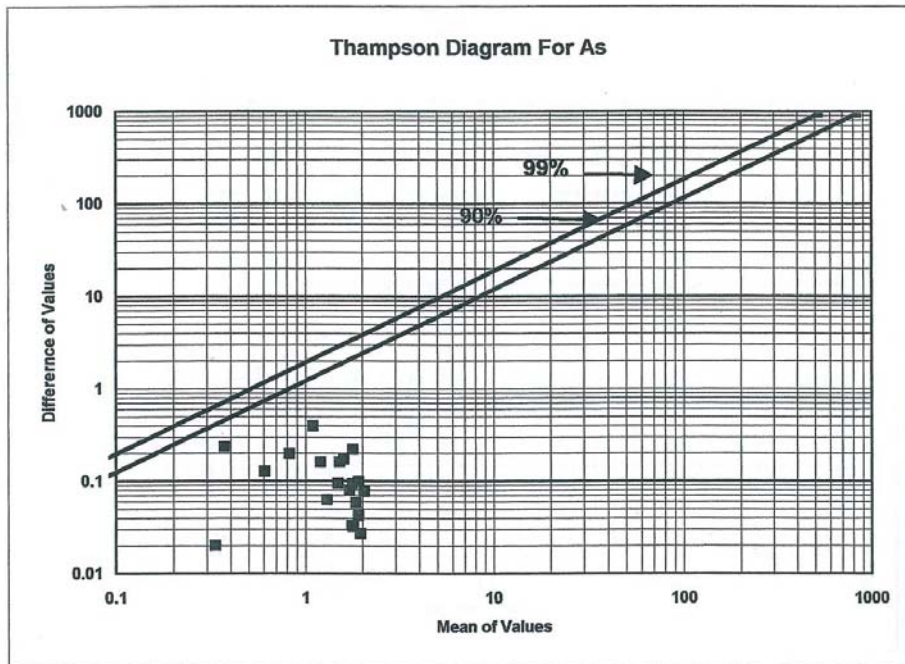


**Fig( 3 6):Thampson diagram for different element**

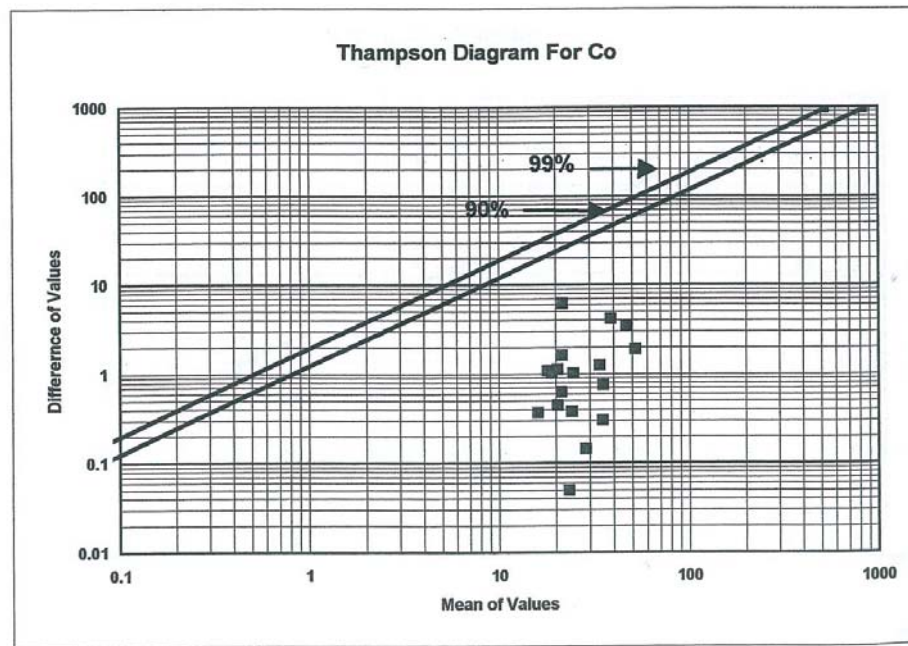
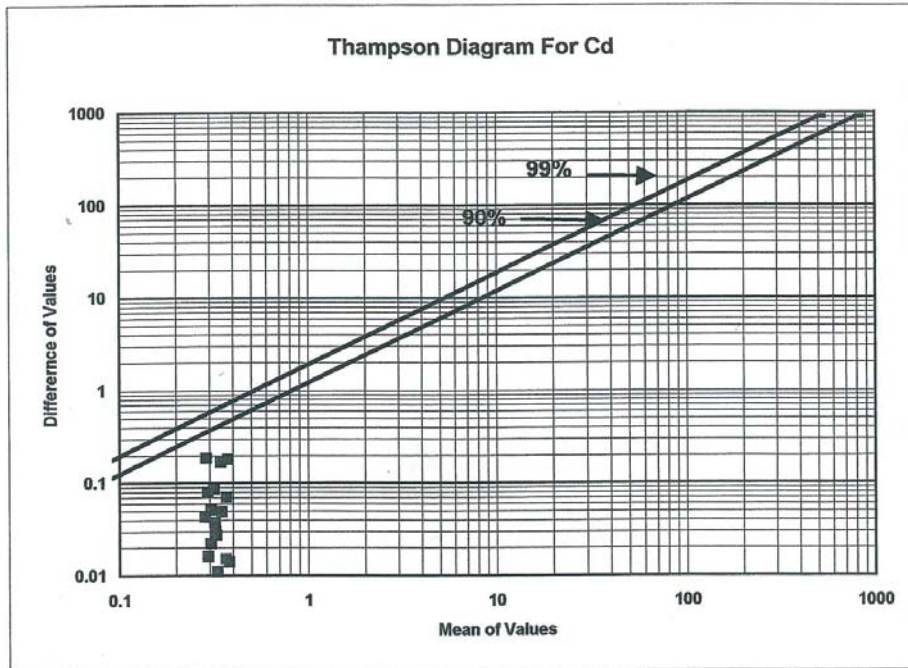




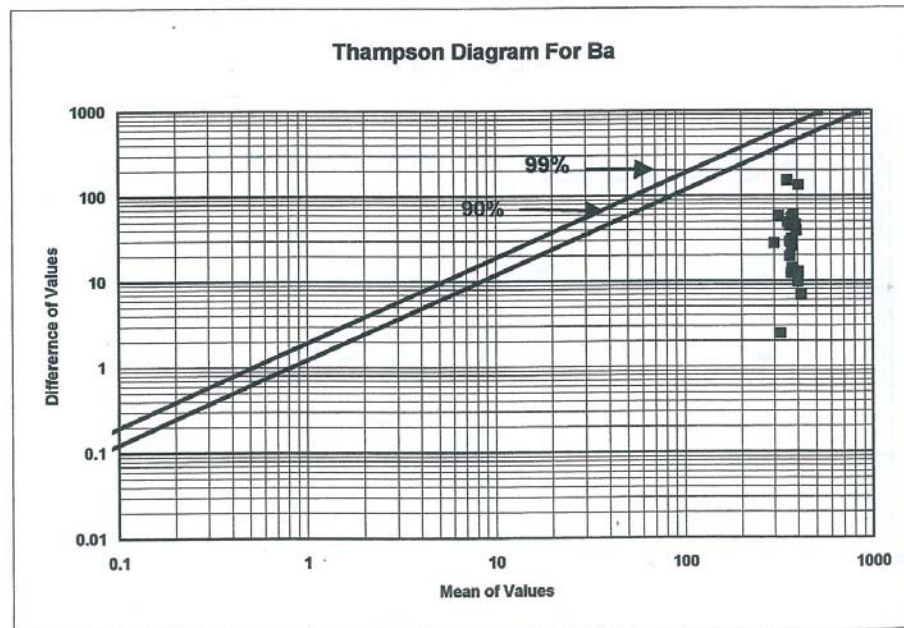
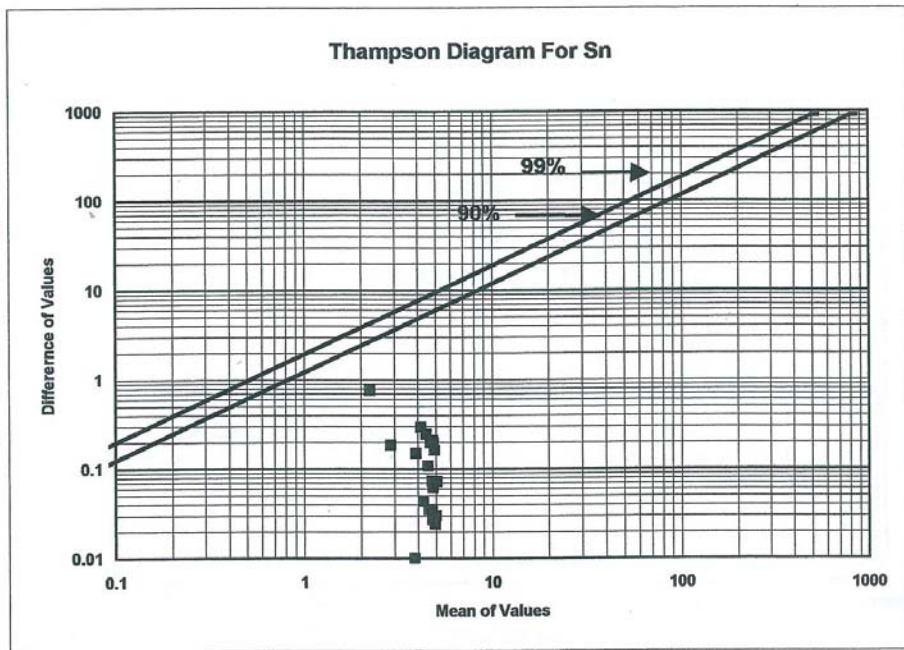
**Fig( 3-7):Thampson diagram for different element**



**Fig( 3-8):Thampson diagram for different element**

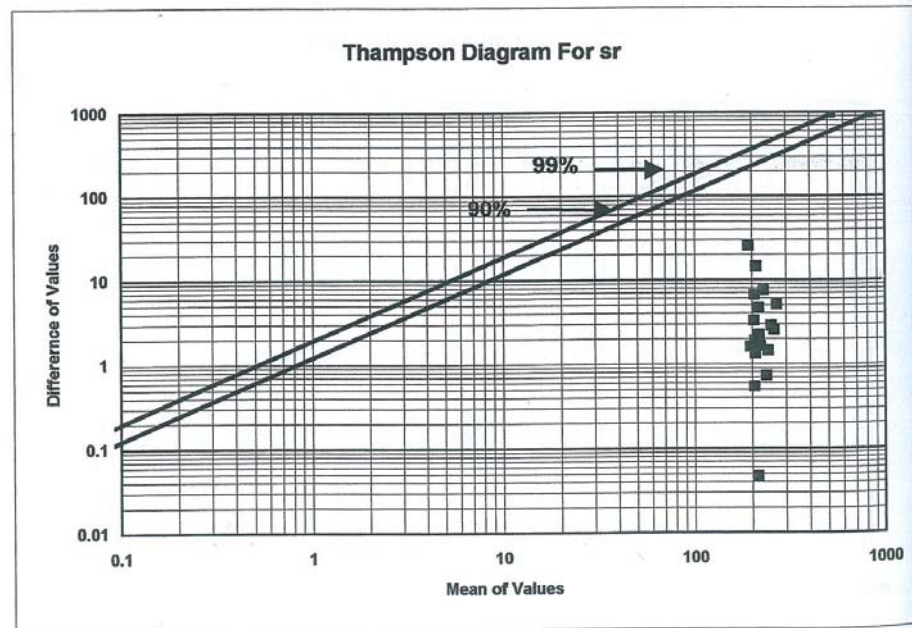
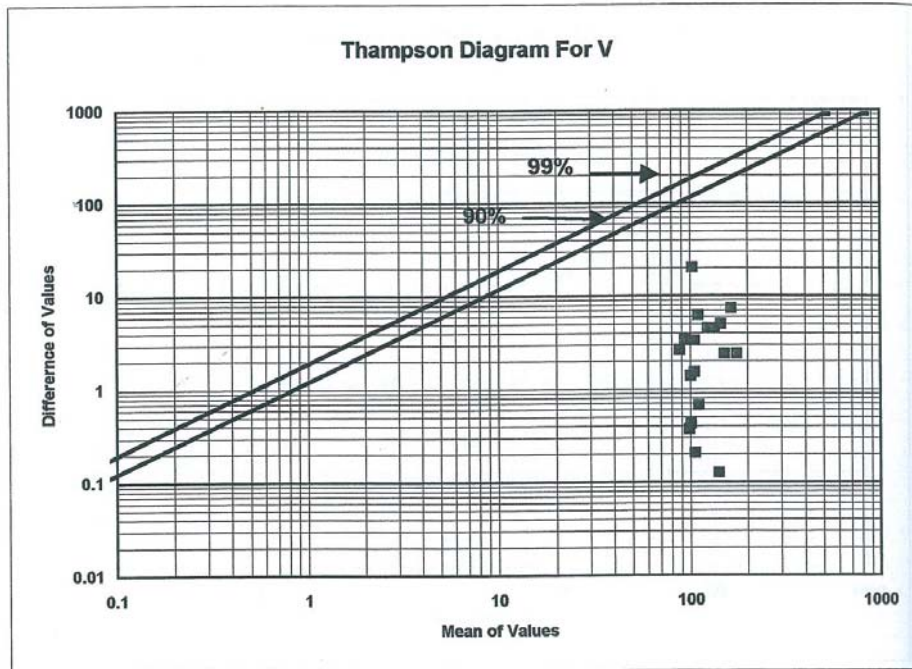


**Fig( 3-9):Thampson diagram for different element**

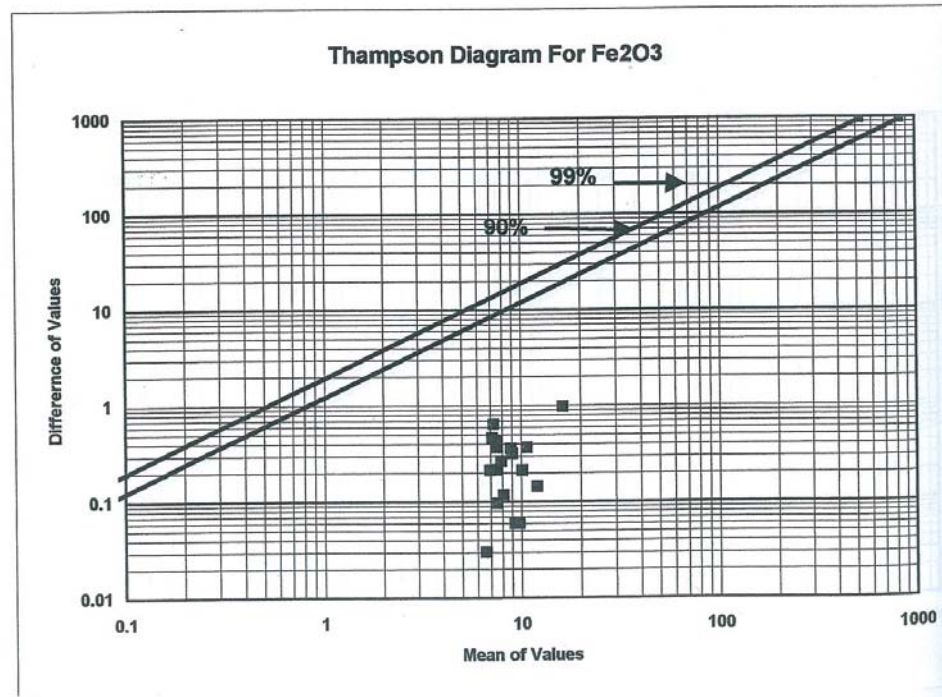
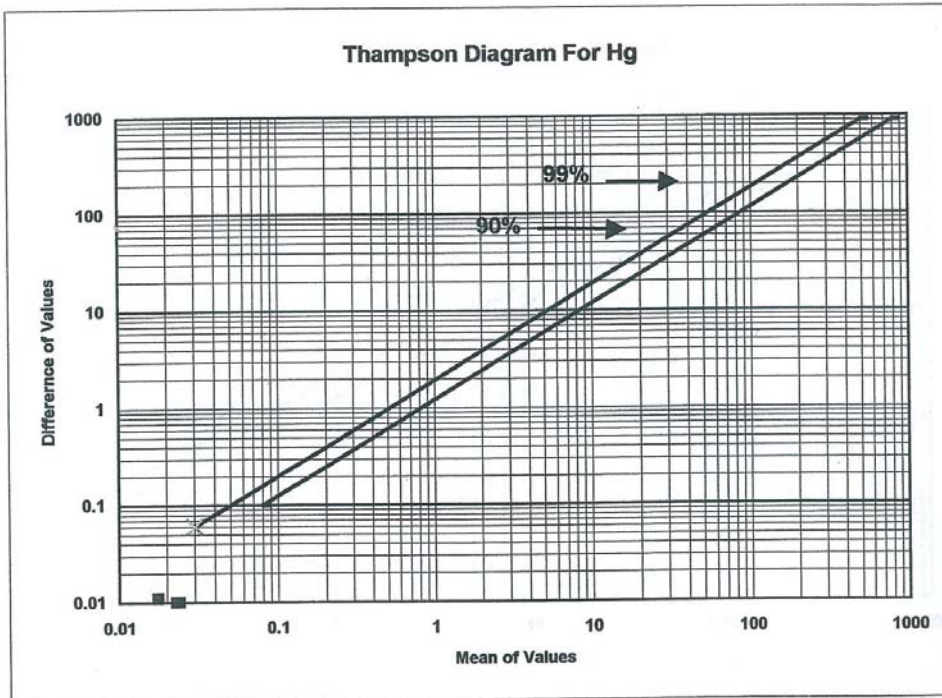




**Fig( 3-10):Thampson diagram for different element**

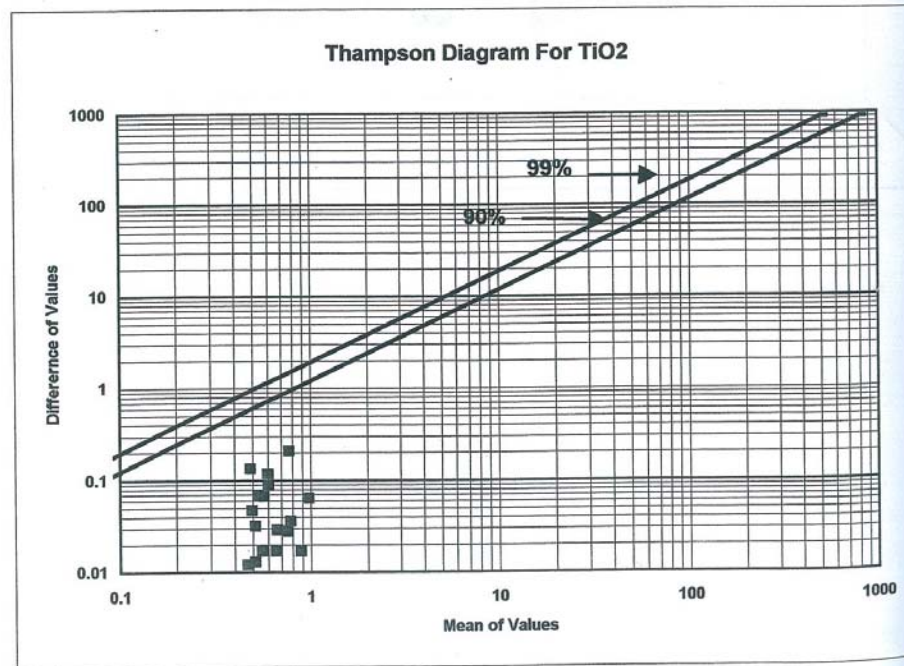
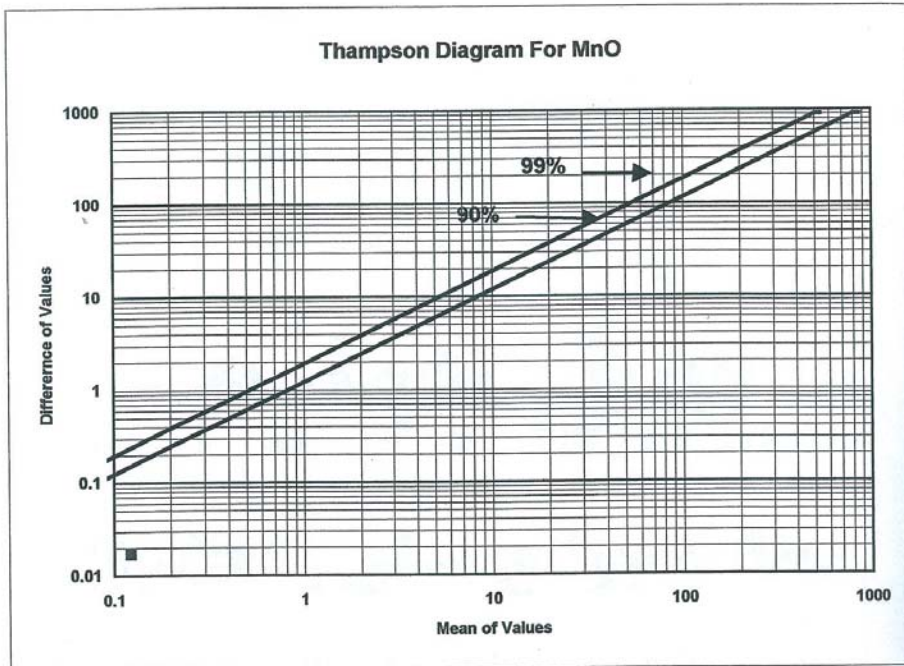


**Fig( 3-11):Thampson diagram for different element**





**Fig(3-12):Thampson diagram for different element**



## فصل چہارم

مطالعہ جوامع سنگی و محاسبہ  
شاخص غنی شدگی

## مطالعه جوامع سنگی و محاسبه شاخص

### غنی‌شدگی

#### ۱-۴- مقدمه :

همانطور که می‌دانیم نمونه‌های ژئوشیمیایی دارای ارزش کاملاً جهت‌داری می‌باشند و متأثر از سنگ بالادست خروجی می‌باشند. چون سنگ‌های مختلف دارای ماهیت ژئوشیمیایی متفاوتی هستند و نمونه‌های ژئوشیمیایی نیز از سنگ‌های متفاوتی سرچشمه می‌گیرند بنابراین خود نمونه‌های ژئوشیمیایی نیز ماهیت متفاوتی دارند بنابراین به نحوی باید اثر سنگ بالادست خنثی‌شود که این کار با جدا کردن جوامع سنگی مختلف و محاسبه شاخص غنی‌شدگی آنها انجام می‌گیرد.

#### ۲-۴- جدایش جوامع سنگی:

یکی از ساده‌ترین فرض‌های لازم برای تحلیل صحیح مقدار جوامع ژئوشیمیایی همگن بودن آنهاست و هرگونه انحراف در صحت چنین فرضی می‌تواند کم و بیش موجب انحرافات در تحلیل داده‌ها گردد و در نهایت به نتایج غلطی منجر شود. یکی از متغیرهای محیط‌های سطحی که می‌تواند موجب ناهمگنی در جامعه ژئوشیمیایی گردد جنس سنگ بستر رخنمون‌دار است که نقش منشأ را در رسوبات حاصل از فرسایش آنها ایفاء می‌کند. از آنجا که تغییرات لیتولوژیکی در ناحیه منشأ رسوبات آبراهه‌ای می‌تواند زیاد باشد و از طرفی مقادیر زمینه عناصر مورد بررسی در این سنگ‌ها تا چندین برابر ممکن است تغییر کند بنابراین فاکتور تغییرات لیتولوژیکی در ناحیه منشأ رسوبات یکی از مهمترین عوامل ایجاد ناهمگنی در جامعه نمونه‌های ژئوشیمیایی به نظر می‌رسد.

از آنجا که هر رسوب آبراهه‌ای فقط از سنگ‌های بالادست خود مشتق می‌شود تقسیم‌بندی این جوامع سنگی مختلف بر اساس انواع سنگ‌های بالادست هر نمونه صورت پذیرفته است. لازم به ذکر است که برای تهیه نقشه ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ وجود نقشه‌های زمین‌شناسی در همین مقیاس

الزامی است. لذا نقشه مذکور توسط سازمان زمین‌شناسی مرکز مشهد تهیه گردید و در اختیار این گروه قرار گرفت. تنوع واحدهای سنگی موجود در این محدوده با علائم اختصاری گروه‌های مربوطه در جدول (۴-۱) آورده شده است.

جدول ( ۴- ۱ ) : واحدهای سنگی مربوط به هر جامعه سنگی

Tr	تراورتن
Aa.B	آگلومرا، برش
A(t.H. ) Q	هورنبلند آندزیت، تراکی آندزیت، آندزیت آلتزه، کوارتز آندزیت، تراکی آندزیت آلتزه
Aap	پیروکسن آندزیت، پیروکسن آندزیت آلتزه
Al	لاتیت آلتزه
Da	داسیت
T	توف

در زیر رده بندی نمونه‌ها بر حسب تعداد سنگ بالادست آنها آورده شده است.

- الف-** زیر جامعه تک‌سنگی: ۴۶ نمونه (در ۶ تیپ سنگ مختلف)
- ب-** زیر جامعه دوسنگی: ۶۱ نمونه (شامل ۷ تیپ مجموعه دوسنگی)
- ج-** زیر جامعه سه‌سنگی: ۳۷ نمونه ( شامل ۷ تیپ مجموعه سه‌سنگی)
- زیر جامعه تک‌سنگی شامل آن دسته از نمونه‌های ژئوشیمیایی است که در بالادست محل برداشت نمونه‌ها در حوضه آبریز مربوطه، فقط یک نوع سنگ بستر رخنمون داشته باشد.
- زیر جامعه دوسنگی شامل مجموعه‌ای از نمونه‌های ژئوشیمیایی است که در بالادست محل برداشت آنها، دو نوع سنگ بستر در حوضه آبریز مربوطه رخنمون داشته باشد.

شکل‌های (۱-۴) تا (۳-۴) نمودار تعداد نمونه‌های ژئوشیمیایی را بر اساس تعداد سنگ بالادست (تک‌سنگی، دوسنگی، سه‌سنگی) در محدوده مورد مطالعه رانشان می‌دهد. زیر جامعه دو سنگی دارای بالاترین درصد فراوانی می‌باشند.

### ۳-۴- بررسی مقدار کلارک عناصر در سنگهای رخنمون‌دار

#### در منطقه :

به طور کلی مقدار غلظت اندازه‌گیری شده هر عنصر در سنگ و یا رسوب آبراهه‌ای را می‌توان به دو مؤلفه سن‌ژنتیک (وابسته به زایش سنگ) و اپی‌ژنتیک (وابسته به کانی‌سازی احتمالی) نسبت داد، لذا بعضی از آنومالی‌های ژئوشیمیایی در ارتباط با کانی‌سازی نبوده بلکه تغییرات لیتولوژی آنها را ایجاد می‌کنند. عناصری مانند Be, Ba, Sr, Pb که بیشتر با سنگهای فلسیک همراهند و بصورت محلول جامد در کانی‌هایی مانند فلدسپاتها و میکاها جای می‌گیرند، مؤلفه‌های سن‌ژنتیک بیشتری دارند و بدین ترتیب ممکن است آنومالی دروغین ایجاد نمایند. از موارد دیگری که می‌توان مثال زد شیلها بخصوص شیل‌های سیاه رنگ غنی از مواد آلی است که در آنها مقدار زمینه تعدادی از عناصر کانساری بالا است و در نتیجه پتانسیل زیادی برای ایجاد آنومالی‌های دروغین دارند که با توجه به نقشه زمین‌شناسی مناطق این عوامل باید در نظر گرفته شوند. جدول (۲-۴) فراوانی ۲۰ عنصر را در تیپ‌های سنگی آذرین و رسوبی با گسترش نسبتاً زیاد به همراه نسبت حداکثر به حداقل مقادیر کلارک را نشان می‌دهد. تغییر مقادیر کلارک عناصر در بین این سنگها بقدری شدید است که می‌تواند به طور بالقوه نمونه‌های ژئوشیمیایی را تحت تأثیر قرار دهند. به این ترتیب اکثر عناصر نسبت به سنگ بستر رخنمون‌دار در حوضه آبریز حساسیت پیدا می‌کنند. بیشترین حساسیت از آن کبالت با ضریب ۴۸۰ (ماکزیم مقدار آن در سنگهای بازیک و حداقل آن در سنگهای آهکی است) و سپس مس ۸۷، باریم ۸۴، نیکل ۶۵ و ... و

کمترین مقدار تغییرپذیری را عنصر بیسموت با ضریب ۱/۴ نشان می‌دهد.

این ارقام نشان می‌دهد که تأثیر سنگ منشأ بر نمونه‌های ژئوشیمیایی موجب می‌گردد تا عناصر اندازه گیری شده شدیداً تغییرپذیر بوده و بدون نرمالایزکردن مقدار عنصر نسبت به جنس سنگهای بالادست در حوضه آبریز امکان دستیابی به یک جامعه همگن که بتوان بر اساس آن مقادیر زمینه، حد آستانه و آنومالی را در آنها مشخص نمود غیرممکن می‌باشد.

#### ۴-۴- بررسی زمینه محلی در هر یک از جوامع سنگی و

##### مقایسه آنها با جامعه کلی:

میانگین مقادیر هر عنصر در نمونه‌ها به عنوان زمینه محلی آن عنصر در هر جامعه سنگی در نظر گرفته شده است. به منظور مقایسه جوامع سنگی کلی جامعه و تعیین میزان تأثیرپذیری جامعه نمونه‌های ژئوشیمیایی از نوع سنگ بالادست برای هر عنصر میانگین مقدار آن در هر یک از جوامع تک سنگی و میانگین آن در جامعه کل نمونه‌ها با همان زمینه محلی بصورت نمودارهای میله‌ای در شکل‌های (۴-۴) تا (۴-۱۳) ترسیم گردید.

میانگین عنصر طلا (Au) در جامعه سنگی آندزیت، تراکی آندزیت، هورنبلند آندزیت، پیروکسن آندزیت، لاتیت آلتره نسبت به سایر جوامع سنگی بالاتر بوده و تأثیر بیشتری بر افزایش زمینه محلی آن داشته است.

میانگین تنگستن (W) در جامعه سنگی آندزیت، تراکی آندزیت، (هورنبلند و پیروکسن) آندزیت، لاتیت آلتره نسبت به سایر جوامع سنگی بالاتر می‌باشد.

میانگین عنصر مولیبدن (Mo) در جامعه سنگی آندزیت، تراکی آندزیت، (هورنبلند، پیروکسن) آندزیت و لاتیت آلتره بیشتر از سایر جوامع می‌باشد.

میانگین عنصر روی (Zn) در جوامع سنگی توف، توف مارنی، تراورتن، (تراکی، پیروکسن و هورنبلند)

آندزیت، پیروکسن آندزیت آتره، برش، آگلوмера و لاتیت آتره بیشتر از سایر جوامع می‌باشد.

میانگین عنصر نیکل (Ni) در جوامع سنگی توف، توف مارنی، تراورتن، ( تراکی، پیروکسن و هورنبلند) آندزیت، پیروکسن آندزیت آتره، برش، آگلوмера و لاتیت آتره بیشتر از سایر جوامع می‌باشد.

میانگین عنصر اسکاندنیوم (Sc) تقریباً در جوامع سنگی مختلف یکسان می‌باشد.

میانگین عنصر مس (Cu) در جوامع سنگی مختلف تفاوت چندانی وجود ندارد و یکسان می‌باشد.

میانگین عنصر سرب (Pb) در جوامع سنگی مختلف یکسان می‌باشد.

میانگین عنصر کبالت (Co) در جوامع سنگی توف، توف مارنی و تراورتن، ( تراکی، پیروکسن و هورنبلند) آندزیت، پیروکسن آتره، برش، آگلوмера و لاتیت آتره بیشتر از سایر جوامع می‌باشد.

میانگین عنصر بیسموت (Bi) در جوامع سنگی توف، توف مارنی، تراورتن، ( تراکی، پیروکسن، هورنبلند) آندزیت، پیروکسن آندزیت آتره، برش، آگلوмера و لاتیت آتره بیشتر از سایر جوامع سنگی می‌باشد.

میانگین عنصر آنتیموان (Sb) در جوامع سنگی مختلف یکسان می‌باشد.

میانگین عنصر کادمیوم (Cd) در جوامع سنگی مختلف یکسان می‌باشد.

میانگین عنصر نقره (Ag) در جامعه سنگی لاتیت آتره نسبت به جوامع سنگی دیگر بیشتر می‌باشد.

میانگین جیوه (Hg) در جوامع سنگی توف، (تراکی، پیروکسن و هورنبلند) آندزیت، پیروکسن آندزیت آتره و لاتیت آتره بیشتر از سایر جوامع سنگی می‌باشد.

میانگین عنصر کروم (Cr) در جوامع سنگی توف، (تراکی، پروکسن و هورنبلند) آندزیت، پروکسن آندزیت آلتره، لاتیت آلتره بیشتر از سایر جوامع سنگی می‌باشد.

میانگین عنصر وانادیوم (V) در جوامع سنگی توف، (تراکی، پروکسن و هورنبلند) آندزیت، پروکسن آندزیت آلتره، لاتیت آلتره بیشتر از سایر جوامع سنگی می‌باشد.

میانگین عنصر آرسنیک (As) در جوامع سنگی مختلف تقریباً یکسان است.

میانگین عنصر قلع (Sn) در جوامع سنگ مختلف تفاوت چندانی وجود ندارد ولی در جامعه سنگی برش، آگلومرا، پروکسن آندزیت و پروکسن آندزیت آلتره و لاتیت آلتره تقریباً بیشتر از سایر جوامع دیده می‌شود.

میانگین عنصر باریم (Ba) در جوامع سنگی مختلف تقریباً یکسان است.

میانگین عنصر استرانسیوم (Sr) در جوامع سنگی پروکسن آندزیت و توف و توف مارنی بیشتر از سایر جوامع سنگی دیده می‌شود.

میانگین اکسید آهن ( $Fe_2O_3$ ) در جوامع سنگی توف، (تراکی، پروکسن و هورنبلند) آندزیت، پروکسن آندزیت آلتره و لاتیت آلتره بیشتر از سایر جوامع سنگی می‌باشد.

میانگین اکسید منگنز (MnO) در جوامع سنگی مختلف یکسان می‌باشد.

میانگین اکسیدتیتان ( $TiO_2$ ) در جوامع سنگی مختلف یکسان می‌باشد.

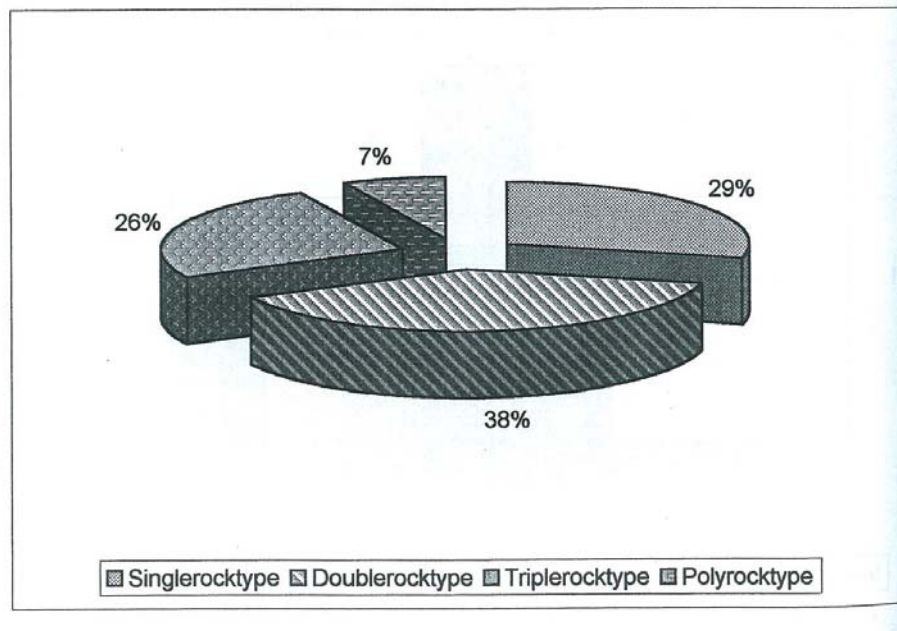
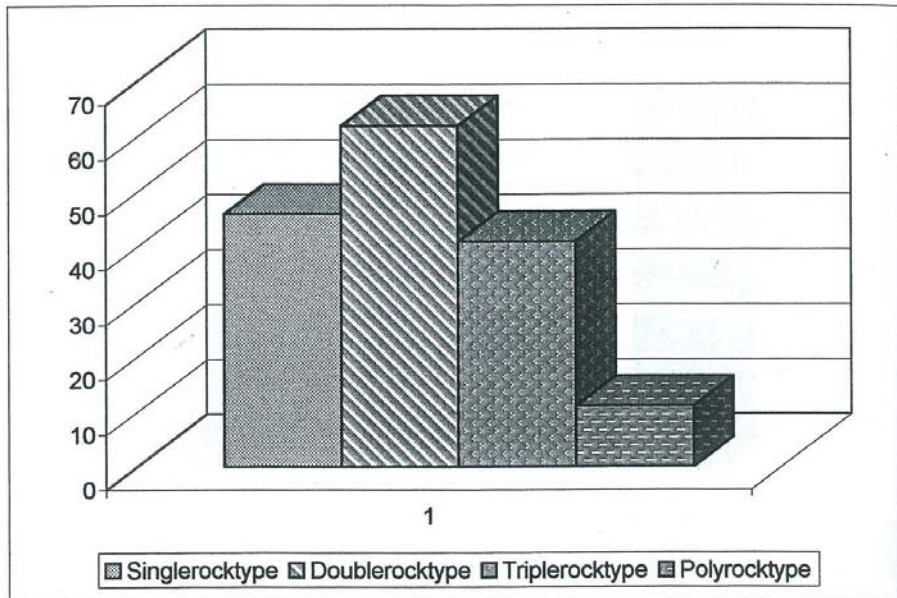
بر اساس مطالبی که در بالا بیان شده وجود واحدهای آندزیت، تراکی آندزیت، هورنبلند آندزیت، پروکسن آندزیت و لاتیت آلتره در این منطقه سبب افزایش زمینه محلی عنصر طلا شده است.



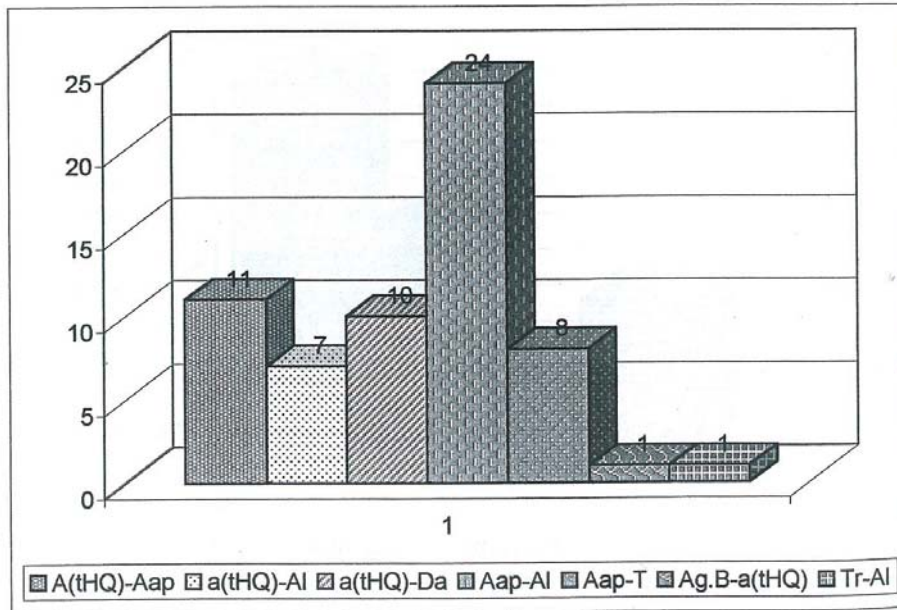
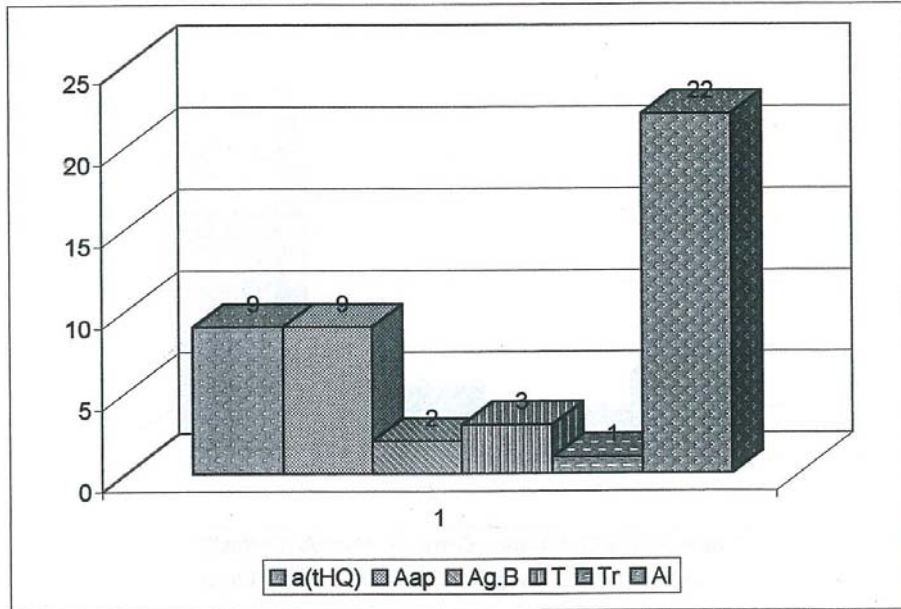
همچنین عناصر  $W, Mo, Zn, Ni, Co, Bi, Ag, Hg, Cr, V, Sr, Fe_2O_3$  تحت تأثیر واحدهای سنگی آندزیت، تراکی آندزیت، هورنبلند آندزیت، پیروکسن آندزیت، پیروکسن آندزیت آلتره، لاتیت آلتره، توف و تا حدی هم برش و آگلومرا می‌باشد که سبب افزایش زمینه محلی این عناصر شده‌اند. از تأثیر واحدهای سنگی فوق و گسترش این واحدها در منطقه نتیجه‌گیری می‌شود که حضور این سنگها می‌تواند نقش قابل توجهی در کانه‌زایی منطقه داشته باشد عناصر  $Sc, Cu, Pb, Sb, Cd, As, Sn, Ba, MnO, TiO_2$  نیز مقادیر آنها در جوامع سنگی مختلف یکسان می‌باشد.

عکس شماره ۵۲

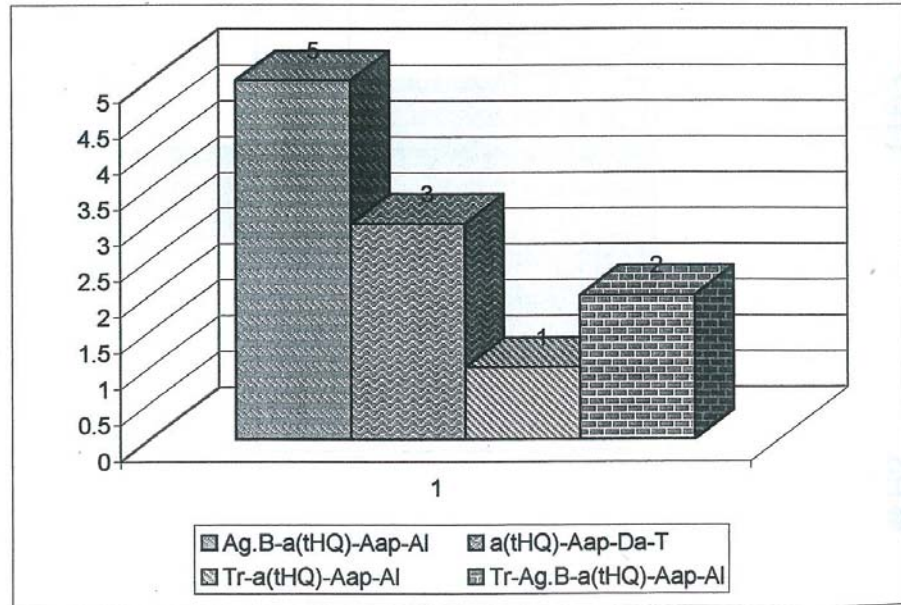
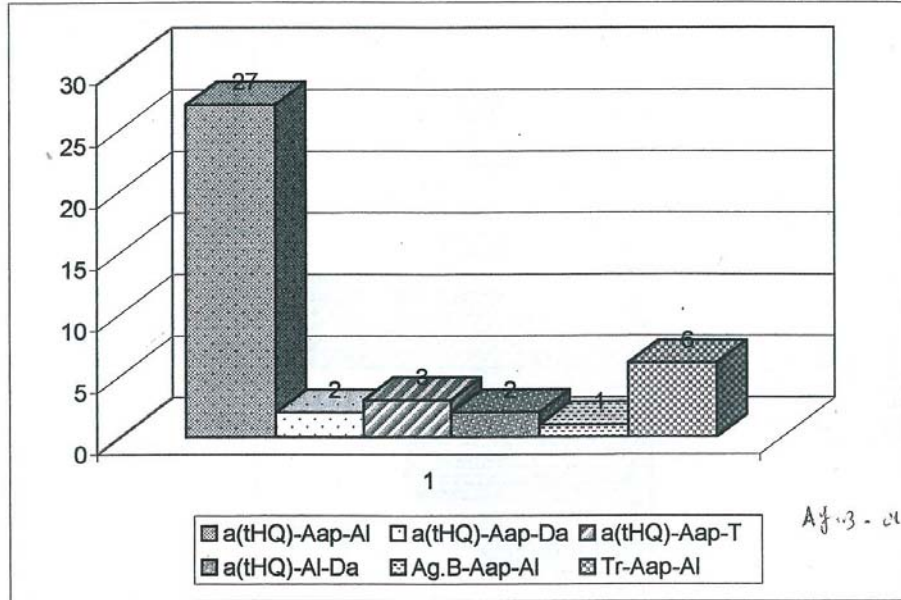
**Fig(4 1):Histogram And Percent Of social Rock Unit**



**Fig( 4 - 2 ):Distribution Histogram of The Upstream Rock Type For Difference Social**



**Fig( 4 - 3 ) : Distribution Histogram of The Upstream Rock Type For Difference Social**



عکس شماره ۵۶

عکس شماره ۵۷

عکس شماره ۵۸



عکس شماره ۵۹

عکس شماره ۶۰

عکس شماره ۶۱

عکس شماره ۶۲

عکس شماره ۶۳

عکس شماره ۶۴

عکس شماره ۶۵

#### ۴-۵- محاسبه شاخص غنی‌شدگی برای هر جامعه و همگن‌سازی

##### جوامع :

پس از دسته‌بندی جوامع سنگی به منظور همگن‌سازی جوامع مختلف، مقدار زمینه محلی عناصر را در هر یک از جوامع سنگی محاسبه می‌کنیم. به این منظور از میانگین و یا میانه استفاده می‌شود ولی چون میانگین خود متأثر از مقادیر حدی در تابع احتمال است و از طرفی توزیع اکثر عناصر چولگی مثبت نشان می‌دهند، از مقدار میانه که مستقل از مقادیر می‌باشد استفاده شده است.

شاخص غنی‌شدگی یک عنصر خاص در یک نمونه معین به مقدار غلظت آن عنصر در نمونه مربوطه و فراوانی همان عنصر در کل جامعه نمونه‌برداری بستگی دارد. بنابراین اگر فراوانی نقطه‌ای و منطقه‌ای یک عنصر هر دو همزمان با شیب ثابتی افزایش یا کاهش یابند شاخص غنی‌شدگی ثابت باقی می‌ماند. به طور خلاصه می‌توان گفت شاخص غنی‌شدگی نشان‌دهنده نسبت غنی‌شدگی یا تهی‌شدگی یک عنصر در هر نمونه است. بدیهی است عناصری که مقدار شاخص غنی‌شدگی‌شان بیشتر از واحد باشد غنی‌شدگی و آنهایی که کمتر از واحد باشد تهی‌شدگی تلقی می‌شوند.

شاخص غنی‌شدگی از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$EI = C_{ij} / (C_{med})_j$$

که در آن EI شاخص غنی‌شدگی،  $c_{ij}$  مقدار فراوانی عنصر  $z$  (  $C_{med}$  ) میانه مقادیر عنصر  $z$  در جامعه مربوط به آن نمونه است. پس از جایگزینی مقادیر شاخص غنی‌شدگی به جای داده‌های خام یک جامعه کلی حاصل می‌شود که آن را جامعه شاخص غنی‌شدگی می‌نامند. لیست این داده‌ها در CD آمده است.



# فصل پنجم

## پردازش داده ها

## پردازش داده‌ها

### ۵-۱- مقدمه:

پردازش داده‌ها مرحله‌ای است که طی آن به حجم زیاد اطلاعات گردآوری شده سامان داده می‌شود و با اعمال محاسبات آماری و زمین‌آماري گوناگون به شکل قابل تفسیر درمی‌آیند. از جمله عملیاتی که در این مرحله صورت می‌گیرد، می‌توان به طبقه‌بندی داده‌ها، ورود داده‌ها در بانکهای اطلاعاتی، رسم نمودارها و تنظیم جداول اشاره کرد و در طی این مراحل کنترلهای مختلفی صورت می‌گیرد تا از بروز خطاهای احتمالی جلوگیری شود. در این بخش پردازش داده‌های جوامع سنگی جهت تحلیل ناهمگنی سنگ منشأ نمونه‌ها، محاسبه شاخص غنی‌شدگی و همگن‌سازی جوامع و در نهایت محاسبات آماری تک‌متغیره و چندمتغیره صورت می‌گیرد.

### ۵-۲- محاسبات پارامترهای آماری داده‌های خام و شاخص غنی‌شدگی:

در پردازش، داده‌های اولیه همان داده‌های خام است که از آزمایشگاه دریافت می‌شود. برای اینکه این داده‌ها با استفاده از روشهای آماری مورد آنالیز قرار گیرند باید ماهیت توزیع آنها مشخص گردد بنابراین گام اول قبل از پردازش داده‌ها محاسبه پارامترهای آماری داده‌های خام و شناخت ماهیت تابع توزیع مربوط به تک تک عناصر می‌باشد. به این منظور پارامترهای آماری مهم نظیر میانگین، میانه، انحراف معیار، واریانس، چولگی، کشیدگی، مینیمم مقدار و ماگزیم مقدار مربوط به هر عنصر به همراه هیستوگرام مربوط به آن در اشکال (۱-۵) تا (۲۳-۵) در همین فصل آورده شده است. بر اساس این اشکال و داده‌های مربوط به آن نتایج مربوط به ماهیت جوامع آماری مختلف در ذیل آورده می‌شود:

عنصر طلا (Au) با توجه به چولگی  $1/797$  و کشیدگی  $0.87/$  ۳ و شکل هیستوگرام آن دارای تابع توزیع نامتقارن می‌باشد.

عنصر تنگستن (W) با توجه به چولگی ۰/۷۴۴ و کشیدگی ۰/۶۹۷ و شکل هیستوگرام آن دارای تابع توزیع نامتقارن می‌باشد.

عنصر مولیبدن (Mo) با توجه به چولگی ۲/۳۰۳ و کشیدگی ۶/۹۵۸ و شکل هیستوگرام آن دارای تابع توزیع نامتقارن می‌باشد.

عنصر روی (Zn) با توجه به چولگی ۲/۵۱۳ و کشیدگی ۷۴۲/ و شکل هیستوگرام آن دارای تابع توزیع نامتقارن می‌باشد.

عنصر سرب (Pb) با توجه به چولگی ۱/۷۱۰- و کشیدگی ۲/۹۹۱ و شکل هیستوگرام آن دارای تابع توزیع نامتقارن می‌باشد.

عنصر نقره (Ag) دارای چولگی ۱/۱۶۳- و کشیدگی ۰/۸۵۴ و شکل هیستوگرام آن دارای تابع توزیع نامتقارن می‌باشد.

عنصر کروم (Cr) دارای چولگی ۲/۸۰۵ و کشیدگی ۱۰/۸۶۵ و شکل هیستوگرام آن دارای تابع توزیع نامتقارن می‌باشد.

عنصر نیکل (Ni) دارای چولگی ۲/۵۵۴ و کشیدگی ۶/۷۰۹ و شکل هیستوگرام آن دارای تابع توزیع نامتقارن می‌باشد.

عنصر بیسموت (Bi) دارای چولگی ۲/۸۷۱ و کشیدگی ۵۶۹/ و شکل هیستوگرام آن دارای تابع توزیع نامتقارن می‌باشد.

عنصر اسکاندنیوم (Sc) دارای چولگی ۲/۴۳۸ و کشیدگی ۹/۱۹۹ و شکل هیستوگرام آن دارای تابع توزیع نامتقارن می‌باشد.

عنصر مس (Cu) دارای چولگی ۰/۳۱۸ و کشیدگی ۰/۹۴۷ و شکل هیستوگرام آن دارای تابع توزیع نرمال می‌باشد.

عنصر آرسنیک (As) دارای چولگی ۰/۸۱۲- و کشیدگی ۴۱۱/ و شکل هیستوگرام آن دارای تابع توزیع نامتقارن می‌باشد.

عنصر آنتیموان (Sb) دارای چولگی ۰/۲۹۵ و کشیدگی ۷۴۱ /۱ و شکل هیستوگرام آن فاصله چندانی با تابع توزیع نرمال ندارد.

عنصر کادمیوم (Cd) دارای چولگی ۰/۰۰۷ و کشیدگی ۳۴۱ /۱ و شکل هیستوگرام آن فاصله چندانی با تابع توزیع نرمال ندارد.

عنصر کبالت (Co) دارای چولگی ۲/۵۶۹ و کشیدگی ۶/۷۷۸ و شکل هیستوگرام آن دارای تابع توزیع نامتقارن می‌باشد.

عنصر قلع (Sn) دارای چولگی ۲/۱۴۷- و کشیدگی ۵/۱۵۸ و شکل هیستوگرام آن دارای تابع توزیع نامتقارن می‌باشد. عنصر باریم (Ba) دارای چولگی ۰/۱۲۳- و کشیدگی ۰/۲۷۳ و شکل هیستوگرام آن فاصله چندانی با تابع توزیع نرمال ندارد.

عنصر وانادیوم (V) دارای چولگی ۱/۱۱۵ و کشیدگی ۱/۰۱- و شکل هیستوگرام آن دارای تابع توزیع نامتقارن می‌باشد.

عنصر جیوه (Hg) دارای چولگی ۱/۰۰۴ و کشیدگی ۱/۳۷۴ و شکل هیستوگرام آن دارای تابع توزیع نامتقارن می‌باشد که فاصله چندانی با تابع توزیع نرمال ندارد.

عنصر استرانسیوم (Sr) دارای چولگی ۰/۷۸۸ و کشیدگی ۰/۵۵۵ و شکل هیستوگرام آن دارای تابع توزیع نامتقارن می‌باشد که تفاوت چندانی با تابع توزیع متقارن ندارد. اکسید آهن ( $Fe_2O_3$ ) دارای چولگی ۲/۵۵۱ و کشیدگی ۸/۰۸۰ و شکل هیستوگرام آن دارای تابع توزیع نامتقارن می‌باشد.

اکسید منگنز (MnO) دارای چولگی ۲/۳۱۷ و کشیدگی ۷۴۰ /۵ و شکل هیستوگرام آن دارای تابع توزیع نامتقارن می‌باشد.

اکسید تیتان ( $TiO_2$ ) دارای چولگی  $1/760$  و کشیدگی  $674/$  و شکل هیستوگرام آن دارای تابع توزیع نامتقارن می‌باشد.

پس از محاسبه شاخص غنی‌شدگی و تهیه جامعه کلی شاخص غنی‌شدگی پارامترهای آماری (به مانند پارامترهای آماری داده‌های خام) مربوط به این جامعه محاسبه و هیستوگرامهای مربوط به آنها ترسیم گردید که در شکل (۵-۱) تا (۵-۲۳) نشان داده شده است. از مقایسه این پارامترهای آماری و هیستوگرامهای مربوط به آنها با پارامترهای آماری و هیستوگرام داده‌های خام مشخص می‌گردد که جامعه کلی همگن‌تر شده این مطلب به راحتی از مقایسه چولگی، کشیدگی و شکل هیستوگرام دو سری داده استنتاج می‌شود.

### ۵-۳- بررسی مقادیر خارج از رده (Outliers Samples) :

هنگام بررسی مقادیر شاخص غنی‌شدگی به نمونه‌هایی برمی‌خوریم که در کرانه‌های بالا و پائین جامعه داده‌ها قرار گرفته‌اند و از جامعه اصلی جدا افتاده‌اند. اگر نمودار جعبه‌ای (Box plot) آنها ترسیم شود این نمونه‌ها به نحو بارزی خودشان را از بقیه جدا می‌کنند.

مقادیر خارج از رده به سه حالت مختلف ممکن است بوجود آیند:

**حالت اول:** ممکن است از یک خطای سیستماتیک به هنگام نمونه‌برداری، آماده‌سازی یا تجزیه شیمیایی نمونه‌ها ناشی شده باشند که باید از مرحله پردازش داده‌ها حذف یا اصلاح شوند.

**حالت دوم:** مشاهداتی که بصورت یک پدیده فوق العاده، نمود پیدا می‌کنند که باید پس از بررسی اعتبار آنها در مورد حفظ یا حذف آنها تصمیم گرفت.

**حالت سوم:** مشاهدات فوق العاده‌ای که هیچگونه توضیح مناسبی برای آنها وجود ندارد و کارشناس اگر احساس کند که آنها به عنوان گوشه‌ای از جامعه مورد بررسی هستند می‌تواند

آنها را حفظ کند. وجود مقادیر خارج از رده در جامعه نمونه‌ها موجب افزایش واریانس جامعه و نیز همبستگی بین متغیرها و همچنین افزایش چولگی در نمودار توزیع عناصر می‌شود. برای کاهش این تأثیر دو راه وجود دارد محاسبه ضریب همبستگی با استفاده از روشهای ناپارامتری مانند روش اسپیرمن ( Spearman ) و دیگری حذف نمودن این مقادیر از جامعه شاخص غنی‌شدگی هر عنصر می‌باشد.

نمونه‌های دارای مقادیر خارج از رده در جدول مربوطه نشان داده شده است.

#### ۵-۴- نرمال‌سازی شاخص‌های غنی‌شدگی:

استفاده از برخی روشهای آماری منوط به نرمال بودن تابع توزیع متغیرهای مورد مطالعه است در حالیکه توابع توزیع از نوع لاگنرمال است، به همین دلیل قبل از استفاده از این روش‌ها شاخص‌های غنی‌شدگی باید نرمال شوند. در این بخش از نوعی تبدیلات جهت نرمال کردن تابع توزیع مقادیر شاخص غنی‌شدگی استفاده شده است. این کار شرط لازم کاربرد برخی روشهای آماری مانند تعیین نمونه‌های آنومالی با استفاده از اضافه کردن ضرایبی از انحراف معیار به حد آستانه‌ای و یا محاسبه ضرایب همبستگی پیرسون می‌باشد. روش لاگنرمال بصورت یک روش توضیعی برای نرمال کردن تابع توزیع جوامعی که دارای چولگی در نمودار خود هستند، به کار می‌رود. در اینجا از لگاریتم طبیعی مقادیر شاخص غنی‌شدگی به اضافه یا منهای یک مقدار ثابت  $\lambda$  مطابق رابطه تبدیلی زیر استفاده شده است.

$$Z = \ln EI \pm \lambda$$

مقدار  $\lambda$  بگونه‌ای انتخاب می‌شود که پس از انتخاب داده‌ها به یک مقدار بهینه از چولگی و کشیدگی در منحنی توزیع نرمال دست پیدا کنیم. پارامترهای آماری و هیستوگرام‌های ترسیم شده برای داده‌های نرمال در شکل‌های (۵-۱) تا (۵-۲۳) ( در آخر همین فصل آورده شده است. با توجه به این پارامترهای آماری می‌توان گفت که مقادیر چولگی و کشیدگی متغیرها در

مقایسه با مقادیر متناظر مربوط به شاخص‌های غنی‌شدگی نرمال نشده تا چه اندازه کاهش یافته و منحنی توزیع جمع‌ی آنها به صورت یک خط راست که مبین توزیع نرمال می‌باشد ظاهر شده است. هیستوگرام مقادیر نرمال شده نیز به شکل منحنی کاملاً متفاوتی در آمده است.

#### ۵-۵- همبستگی عناصر و تجزیه تحلیل خوشه‌ای:

برای تعیین اینکه آیا ارتباط معنیداری میان تغییرات متغیرهای آماری وجود دارد ضرایب همبستگی میان آنها را محاسبه می‌کنیم. این کار به دو منظور کشف همبستگی بین متغیرها و تخمین مقدار یک یا چند متغیر دیگر صورت می‌گیرد. برای بررسی دو نوع ضریب همبستگی پیرسن، اسپیرمن به صورت ماتریس ضرایب همبستگی محاسبه شده‌اند که در جدول ( ۵-۱ ) و ( ۵-۲ ) آمده است. شرط محاسبه ضریب همبستگی پیرسن نرمال بودن تابع توزیع متغیرها می‌باشد. در این جدول (Sig (2-tailed) میزان معنی‌دار بودن ضرایب همبستگی طبق آزمون، فرض مساوی صفر بودن ضریب همبستگی می‌باشد.

برای محاسبه ضریب همبستگی پیرسن بعلاوه تأثیرپذیری این پارامتر از کرانه‌های بالا و پایین حتماً باید داده‌ها نرمال باشند و سپس ضرایب همبستگی محاسبه شوند به همین علت ابتدا داده‌های شاخص غنی‌شدگی را نرمال می‌کنیم و ضریب همبستگی پیرسن آنها را بدست می‌آوریم.

## نمونه های خارج از رده برای عناصر مختلف

عنصر	شماره نمونه های خارج از رده
<i>Au</i>	10-38-48-49-51-131
<i>W</i>	
<i>MO</i>	25-51-52-53
<i>Zn</i>	33-32-31-148-160
<i>Pb</i>	4-26-32-33-125-148-149-152-160
<i>Ag</i>	160-32-4
<i>Cr</i>	32-33-121-141-144-145-148-160
<i>Ni</i>	33-32-135-141-145-157-160
<i>Bi</i>	31
<i>Sc</i>	33-32-148-160
<i>Cu</i>	29
<i>As</i>	4-26-73-93-149
<i>Sb</i>	32
<i>Cd</i>	50
<i>Co</i>	33-32-39-141-145-157-160
<i>Sn</i>	2-4-26-31-33-157-149-160
<i>Ba</i>	
<i>Y</i>	3-7-32-43-49-50-102-120-127
<i>Sr</i>	59-77-131-132-140
<i>Hg</i>	
<i>Fe<sub>2O<sub>3</sub></sub></i>	17-32-33-148-160
<i>MnO</i>	28-33-32-141-157-160
<i>TiO<sub>2</sub></i>	32-33-39-131-144-145



عکس شماره ۶۷

عکس شماره ۶۸

بر اساس نتایج ضریب همبستگی ضرایب مشاهده شده بین عناصر

Zn-Ni (0.972), Zn-Co (0.965), Zn-V (0.920), Zn-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0.948), Zn-MnO (0.922), Pb-Sn (0.968), Cr-Sc (0.937), Ni-Co (0.998), Ni-V (0.934), Ni-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0.945), Ni-MnO (0.962), Cu-Cd (0.952), Co-V (0.925), Co-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0.940), Co-MnO (0.965), Co-TiO<sub>2</sub> (0.908), MnO-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0.936), MnO-TiO<sub>2</sub> (0.917)

در سطح اعتماد مطلوب (۹۹٪) می‌باشد این ضرایب نشان دهنده ارتباط پاراژنتیکی بین عناصر می‌باشد.

برای محاسبه ضریب همبستگی اسپیرمن از داده‌های شاخص غنی‌شدگی استفاده شده است و همانطور که مشاهده می‌شود در بعضی مواقع وضعیت متفاوتی نسبت به ضریب همبستگی پیرسون دارد. این اختلاف بیشتر زمانی بروز می‌کند که مقدار داده‌های خارج از رده زیاد باشد.

بر اساس نتایج ضریب همبستگی اسپیرمن ضرایب همبستگی مشاهده شده بین عناصر

Zn-Ni (0.982), Zn-Co (0.976), Zn-V (0.954), Zn-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0.943), Pb-Sn (0.925), Cr-Sc (0.956), Cr-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0.908), Ni-Co (0.996), Ni-V (0.961), Ni-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0.948), Ni-MnO (0.963), Cu-Cd (0.970), Co-V (0.956), Co-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0.942), Co-MnO (0.965), V-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0.915), V-MnO (0.9160), Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-MnO (0.937)

در سطح اعتماد (۹۹٪) می‌باشد که بطور معنا داری با صفر تفاوت دارد. مقایسه ضریب همبستگی بین زوج متغیرها به روش پیرسن و اسپیرمن نشان می‌دهد که اختلاف بین ضرایب همبستگی عناصر متناظر دو روش تقریباً کم است که حکایت از توزیع نسبتاً نرمال عناصر و همین‌طور عدم تأثیر نمونه‌های دورافتاده دارد.

#### ۵-۶- بررسی‌های آماری چند متغیره :

هر تجزیه و تحلیل چند متغیره که بر روی بیش از دو متغیر انجام می‌گیرد می‌تواند در قالب آنالیزهای چند متغیره بیان شود. غالب تکنیک‌های چند متغیره در اصل بسط و توسعه آنالیزهای تک‌متغیره می‌باشند و البته بعضی از روش‌های چند متغیره تنها برای پاسخ‌گوئی به مقاصد چند متغیره طراحی شده‌اند که از جمله این روش‌ها می‌توان به تجزیه‌عاملی اشاره

کرد. تجربه نشان داده است که چنانچه ترکیبی از متغیرها به جای یک متغیر بکار گرفته شوند و از نتایج ترکیبی آنها استفاده شود امکان تشخیص هاله‌های مرکب ژئوشیمیایی در اطراف توده‌های کانساری به مراتب افزایش می‌یابد و از طرفی اثرات خطاهای تصادفی در بکارگیری ترکیبی متغیرها نسبتاً کاهش می‌یابد. از دیگر مزایای استفاده از روشهای چند متغیره کاهش تعداد متغیرها در مباحث داده‌پردازی و در نتیجه کاستن از تعداد نقشه‌ها است. با استفاده از این روش‌ها امکان مقایسه متغیرها و کسب نتایج راحت‌تر خواهد بود. البته استفاده بهینه از روشهای چند متغیره در حالتی صادق خواهد بود که در پردازش داده‌ها با تعداد زیادی متغیر روبرو باشیم و تا حدودی امکان اخذ نتیجه از متغیرها به گونه منفرد غیرممکن و یا توأم با خطای زیاد باشد. در این پروژه از روشهای چند متغیره مانند روشهای آنالیز خوشه‌ای و تجزیه عاملی استفاده شده است.

#### ۵-۷- آنالیز خوشه‌ای و تفسیر آن:

چون هر گروه معین از عناصر نسبت به یکسری از شرایط محیطی کم و بیش به طور مشابه حساسیت نشان می‌دهند، شناخت ارتباط و همبستگی ژنتیکی متقابل بین عناصر مختلف می‌تواند در شناخت دقیق‌تر تغییرات موجود در محیطهای ژئوشیمیایی بکارگرفته شود. ضمناً تجمع ژنتیکی بعضی از عناصر ممکن است بعنوان راهنمای مستقیم در تفسیر نوع نهشته‌ای که احتمالاً در ناحیه وجود دارد بکار رود. رویهم رفته شناخت همبستگی‌های ژنتیکی که در بین عناصر وجود دارد اطلاعات لازم را برای تفسیر هر چه صحیح‌تر داده‌های ژئوشیمیایی در اختیار می‌گذارد.

آنالیز خوشه‌ای یک روش آماری چند متغیره است که عناصر را بر اساس شباهت تغییرپذیری بین آنها در قالب دسته‌ها یا گروه‌هایی طبقه‌بندی می‌کند. دلایل زیادی برای ارزشمند بودن آنالیز خوشه‌ای وجود دارد از جمله اینکه آنالیز خوشه‌ای می‌تواند در پیدا کردن گروه‌های واقعی کمک کند و همچنین از

تراکم داده‌ها بکاهد. البته باید توجه داشت که آنالیز خوشه‌ای می‌تواند گروه‌های غیرقابل انتظاری را ایجاد نماید که بیانگر روابط جدیدی خواهند بود و باید مورد بررسی قرارگیرند. نتایج حاصل از آنالیز خوشه‌ای عناصر مورد مطالعه به صورت یک نمودار در همین فصل آورده شده است، با توجه به شکل می‌توان سه گروه اصلی را جدا نمود که بیانگر ارتباط پاراژنزی بین متغیرها باشد.

**گروه اول:** عناصر Ni,Co,Zn,MnO,Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,TiO<sub>2</sub>,Cr,Sc,V,Cu,Cd می‌باشد

**گروه دوم:** عناصر Sb,Sr,Ba,Hg می‌باشد

**گروه سوم:** شامل عناصر Pb,Sn,As,Ag,Au,MO,W,Bi می‌باشد.

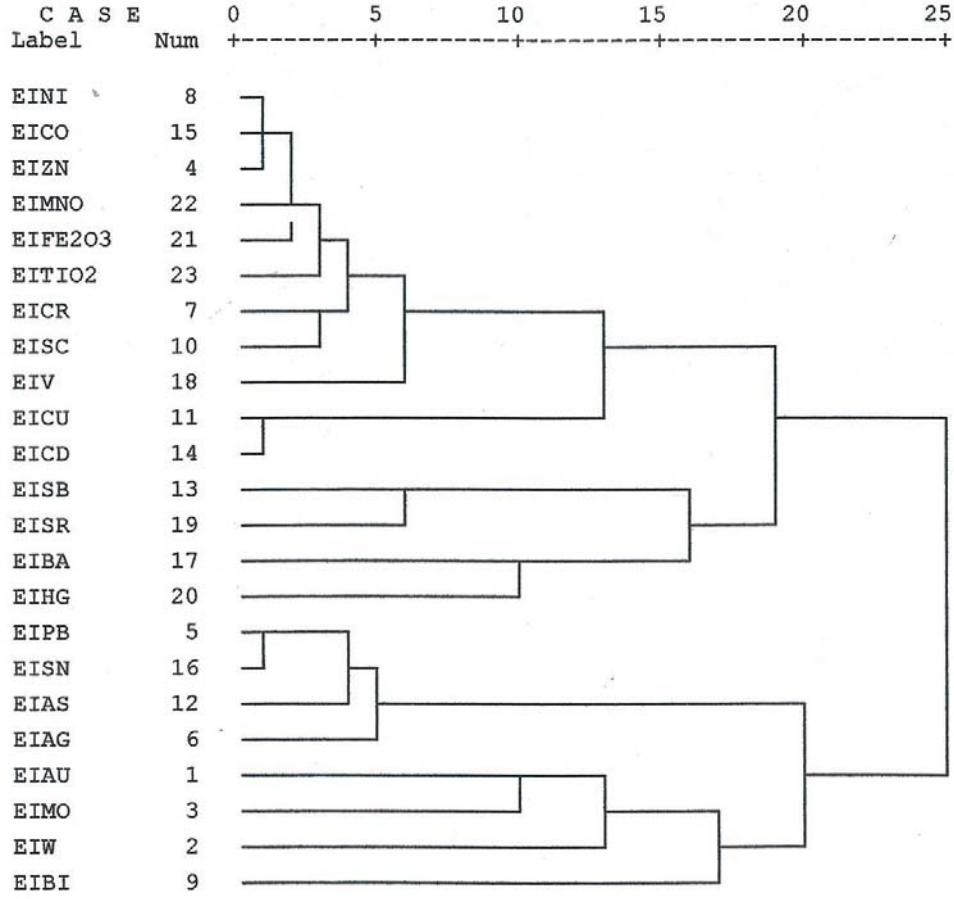
تخمین شبکه‌ای شاخص‌های غنی‌شدگی

*Cluster Analyse For Ei Data In Sheikh Abad*

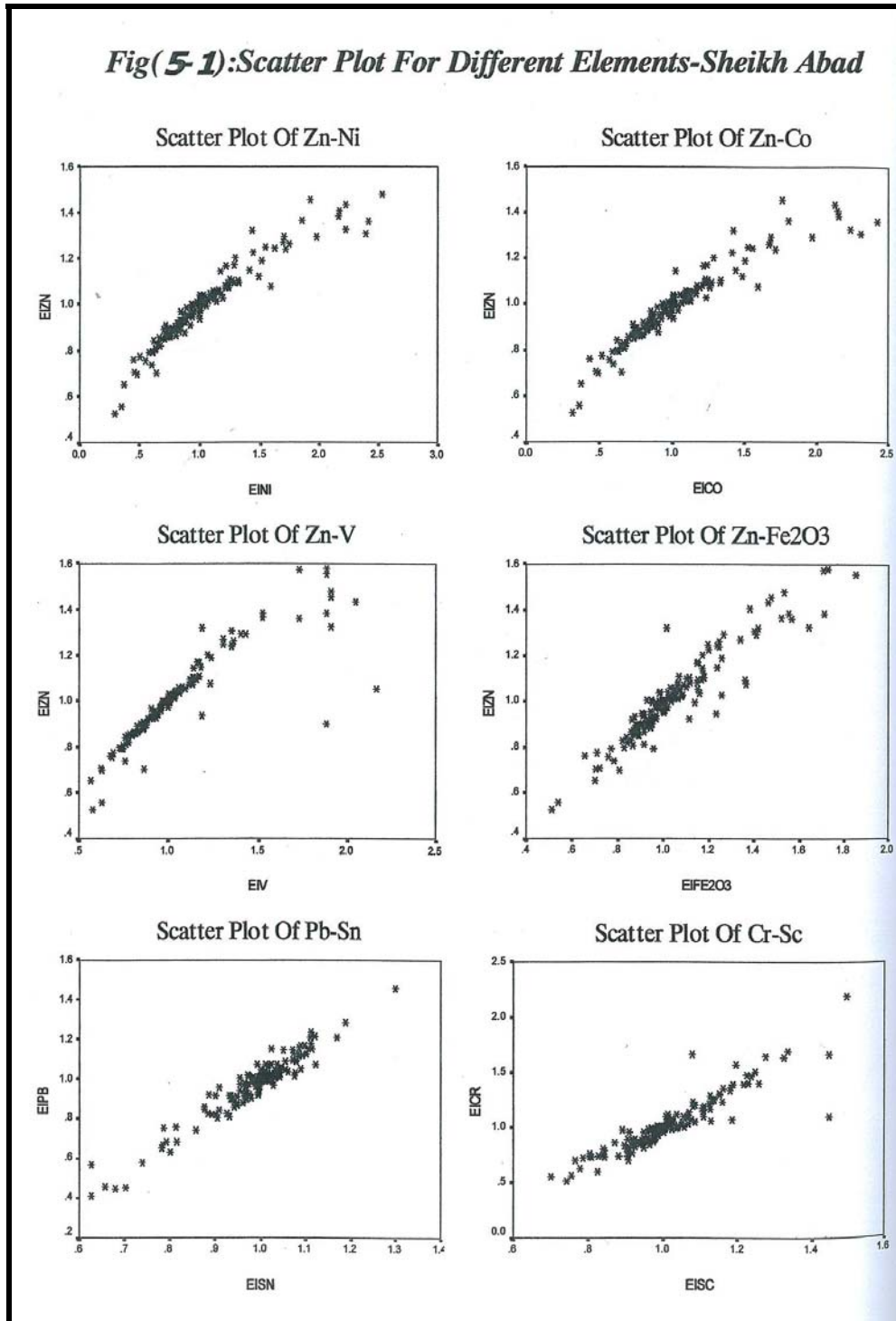
\*\*\*\*\* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \*\*\*\*\*

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)

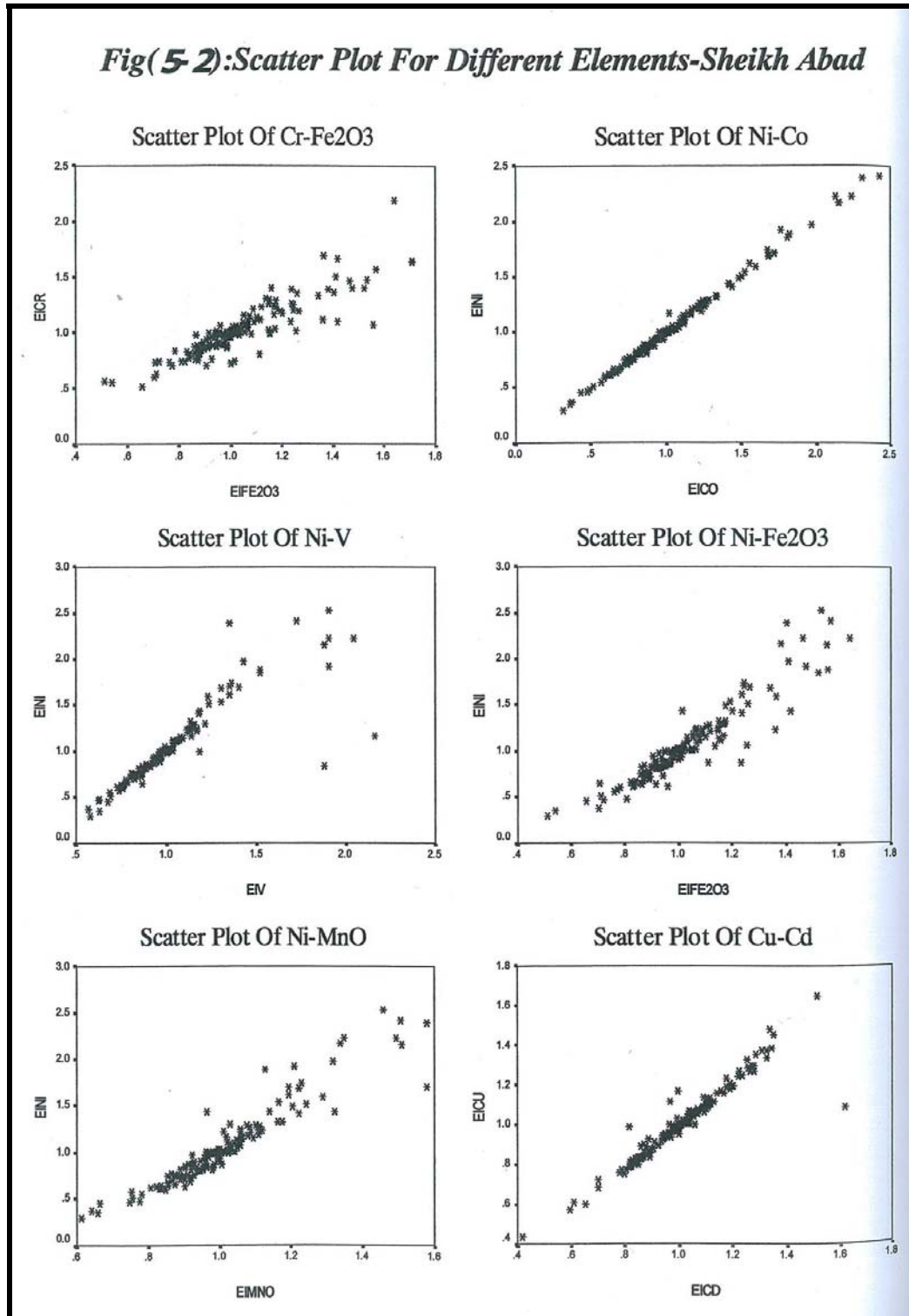
Rescaled Distance Cluster Combine



**Fig (5-1): Scatter Plot For Different Elements-Sheikh Abad**

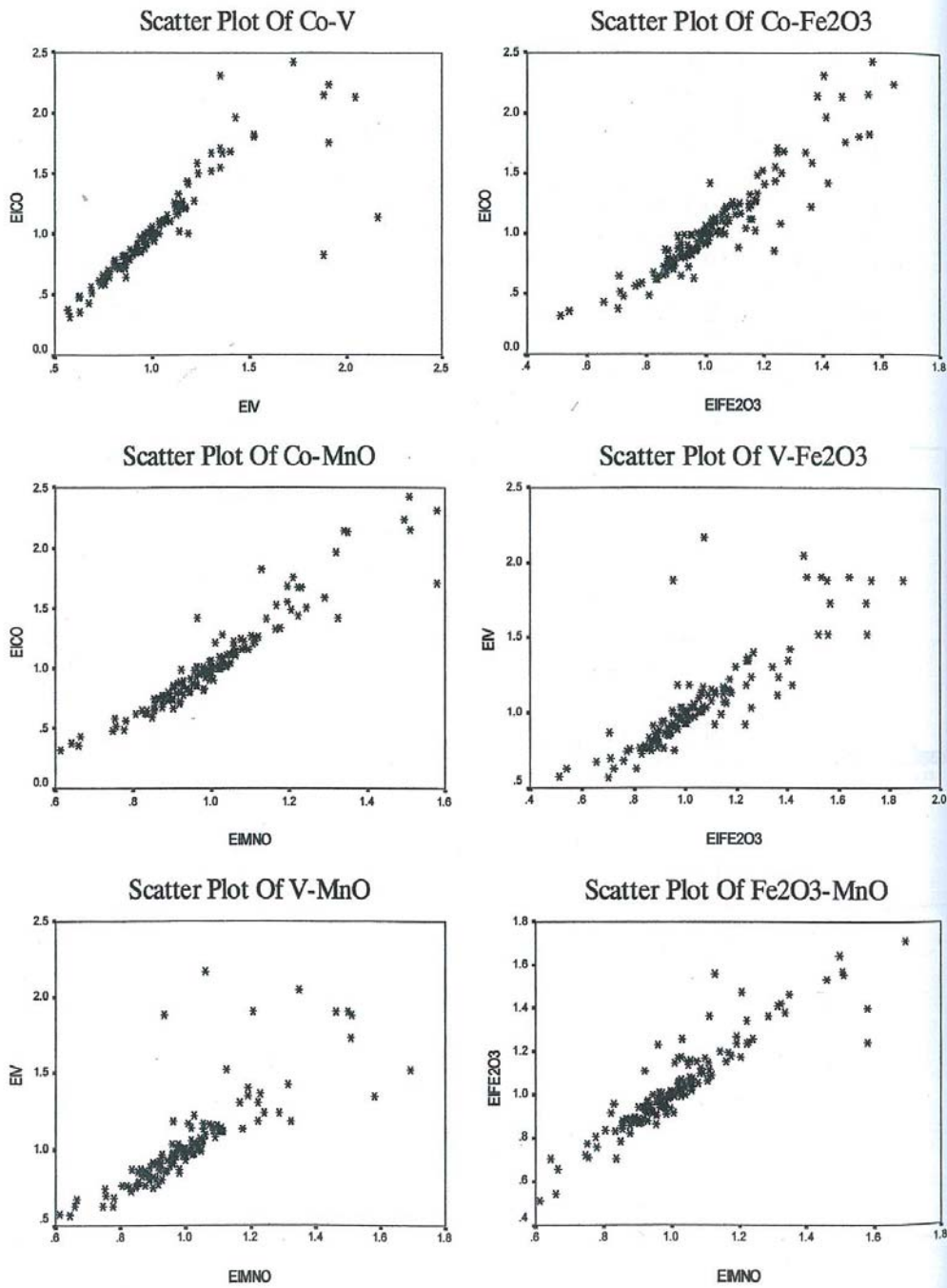


**Fig(5-2):Scatter Plot For Different Elements-Sheikh Abad**



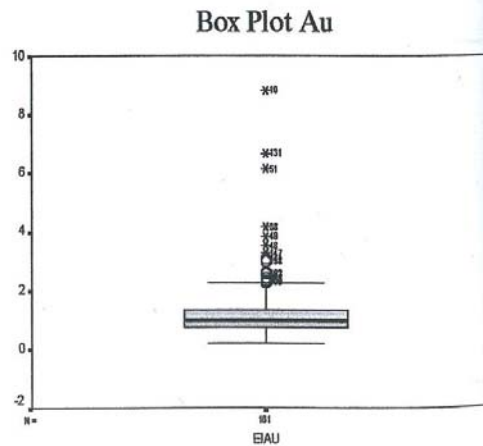
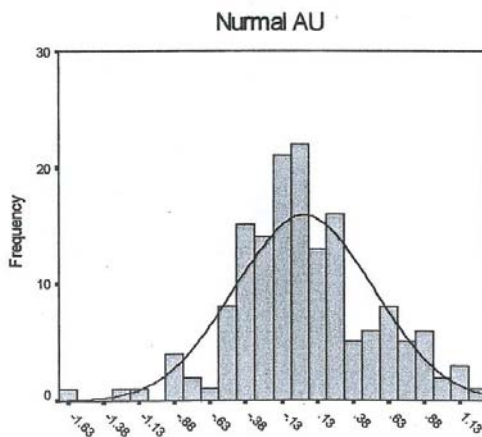
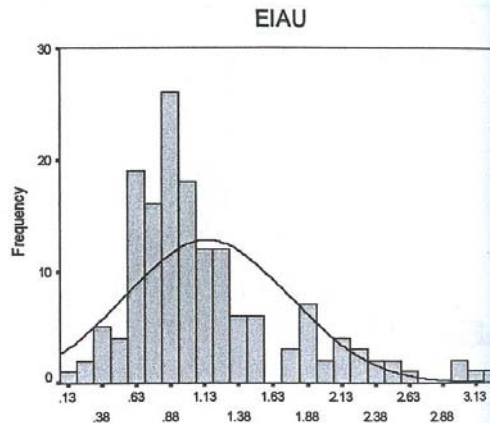
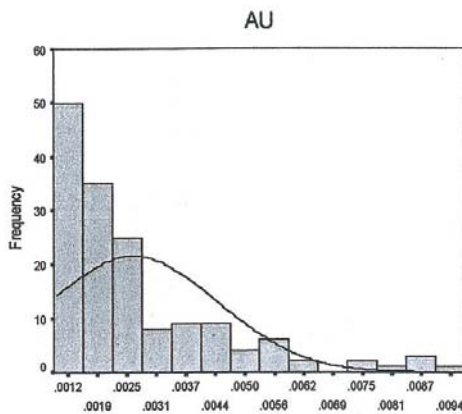


**Fig(5-3):Scatter Plot For Different Elements-Sheikh Abad**



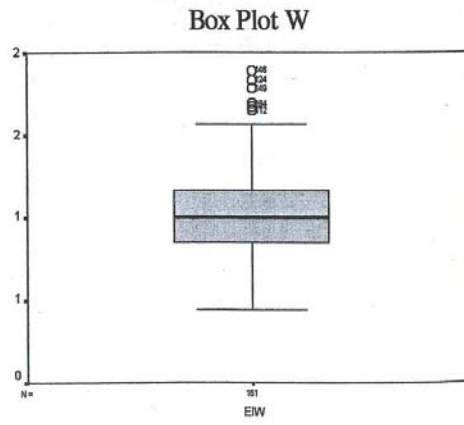
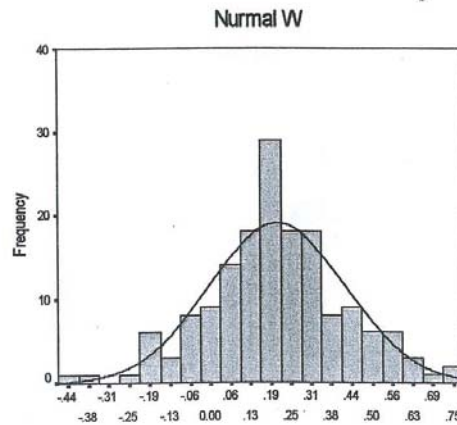
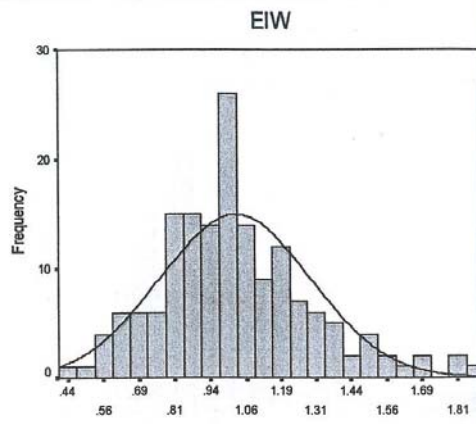
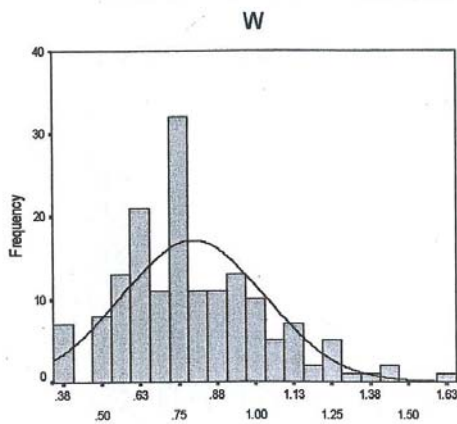
**Fig ( 5 - 1 ) : Statistical Parameter For Raw, Ei, Normal, BoxPlot Data in Sheikh Abad**

		Statistics			
N	Valid	AU	EIAU	LNAU	Normal Au
	Missing	155	155	155	155
		6	6	6	6
Mean		0.002629226	1.141578209	0.009187635	0.033531631
Median		0.0019	0.944444444	-0.057158414	-0.034131463
Std. Deviation		0.00178255	0.602046608	0.498492222	0.486063703
Variance		3.17748E-06	0.362460118	0.248494495	0.236257924
Skewness		1.797230433	1.389109987	-0.054046316	-0.000292102
Std. Error of Skewness		0.194879105	0.194879105	0.194879105	0.194879105
Kurtosis		3.08728471	1.77315269	0.635345491	0.53534718
Std. Error of Kurtosis		0.387379065	0.387379065	0.387379065	0.387379065
Minimum		0.001	0.181818182	-1.704748092	-1.590526948
Maximum		0.0096	3.266666667	1.183770097	1.190482214



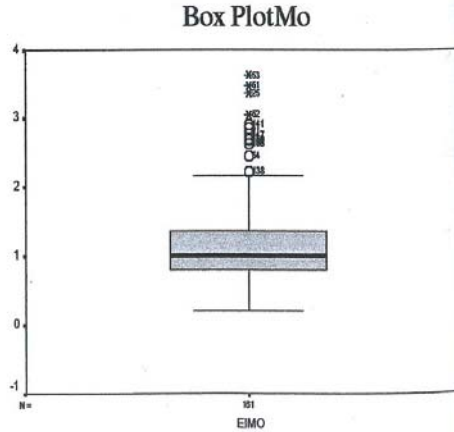
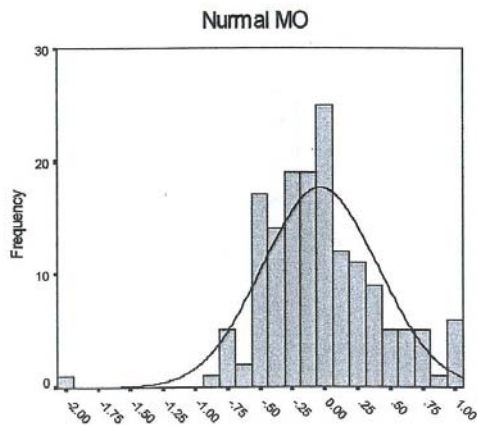
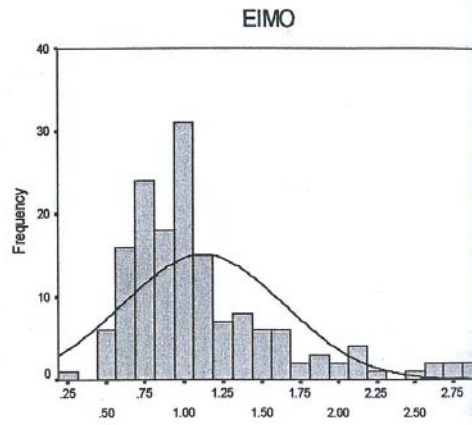
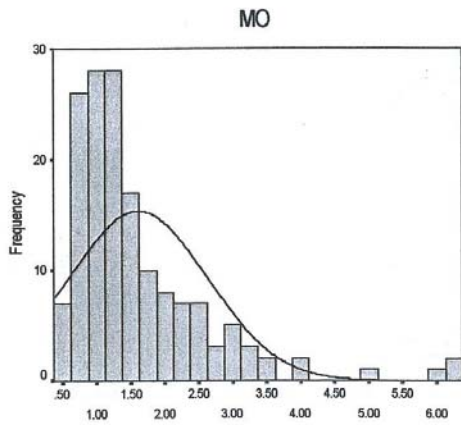
**Fig ( 5 - 2 ) : Statistical Parameter For Raw, Ei, Normal, BoxPlot Data in Sheikh Abad**

		Statistics			
		W	EIW	LNW	Nurmal W
N	Valid	161	161	161	161
	Missing	0	0	0	0
Mean		0.796180124	1.026212264	-0.007695999	0.208015571
Median		0.75	1	0	0.207014169
Std. Deviation		0.234078323	0.268410775	0.261683884	0.210729895
Variance		0.054792661	0.072044344	0.068478455	0.044407089
Skewness		0.744606034	0.702587684	-0.179772849	0.000126182
Std. Error of Skewness		0.19128044	0.19128044	0.19128044	0.19128044
Kurtosis		0.697984996	0.794890673	0.443288165	0.308692528
Std. Error of Kurtosis		0.380308006	0.380308006	0.380308006	0.380308006
Minimum		0.375	0.436046512	-0.830006363	-0.406395774
Maximum		1.63	1.888888889	0.635988767	0.750891842



**Fig ( 5 - 3 ) : Statistical Parameter For Raw, Ei, Normal, BoxPlot Data in Sheikh Abad**

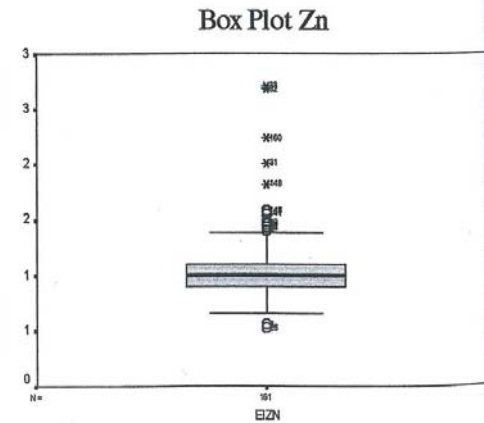
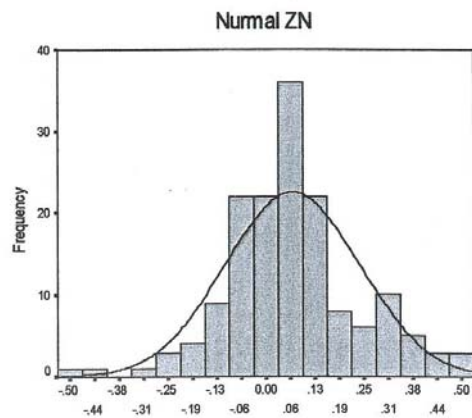
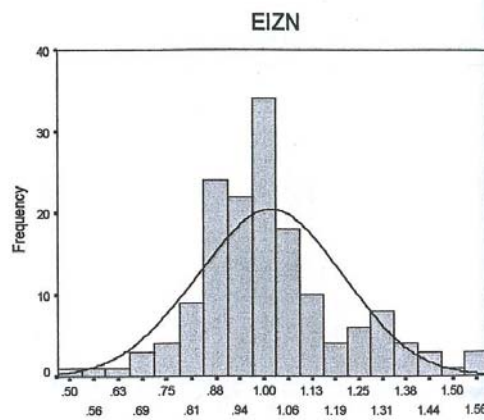
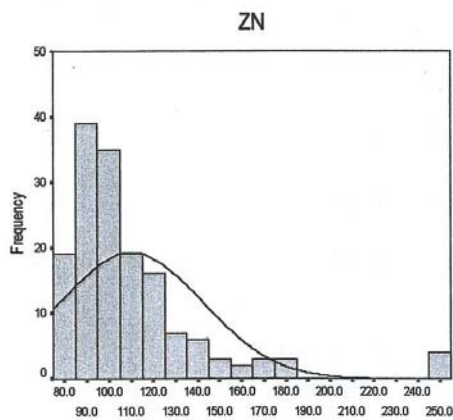
		Statistics			
		MO	EIMO	LNMO	Nurma Mo
N	Valid	157	157	157	157
	Missing	4	4	4	4
Mean		1.607961783	1.123083199	0.027201188	-0.035037258
Median		1.3	1	0	-0.058158914
Std. Deviation		1.018375868	0.516686529	0.415450747	0.443371057
Variance		1.037089409	0.266964969	0.172599323	0.196577895
Skewness		2.303486505	1.555166727	0.186544951	-0.000100018
Std. Error of Skewness		0.193657074	0.193657074	0.193657074	0.193657074
Kurtosis		6.95803005	2.392054468	1.237986518	1.826777022
Std. Error of Kurtosis		0.384978377	0.384978377	0.384978377	0.384978377
Minimum		0.53	0.195061728	-1.634439215	-1.97643936
Maximum		6.36	2.911504425	1.068669932	1.049073393





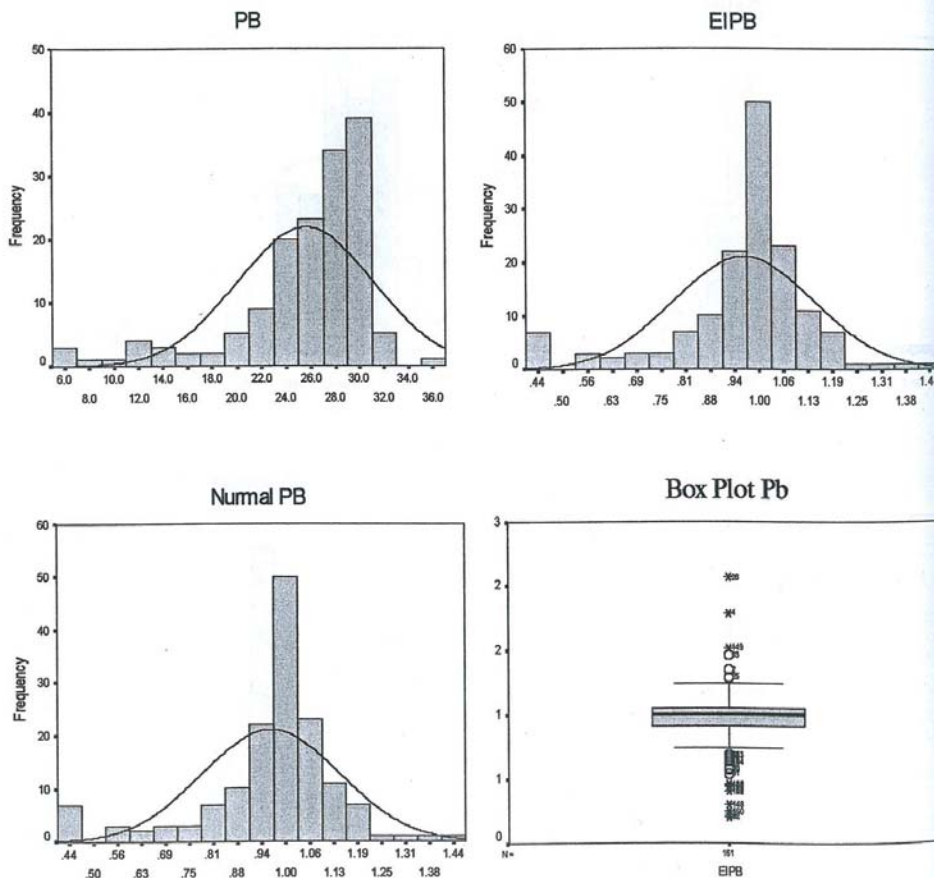
**Fig(5 - 4 ) : Statistical Parameter For Raw, Ei, Normal, BoxPlot Data in Sheikh Abad**

		Statistics			
N		ZN	EIZN	LNZN	Normal Zn
Valid		156	156	156	156
Missing		5	5	5	5
Mean		110.0814658	1.01754796	0.00051598	0.06728805
Median		99.4825	1	0	0.065787741
Std. Deviation		32.15645787	0.189787447	0.184404804	0.172396516
Variance		1034.037783	0.036019275	0.034005132	0.029720559
Skewness		2.513232467	0.685614578	-0.057383403	6.77288E-05
Std. Error of Skewness		0.194265207	0.194265207	0.194265207	0.194265207
Kurtosis		7.7426697	0.859172091	1.128274988	1.039629761
Std. Error of Kurtosis		0.386173121	0.386173121	0.386173121	0.386173121
Minimum		77.58	0.524112078	-0.646049728	-0.524059341
Maximum		250.6666667	1.579635465	0.457194102	0.499341209



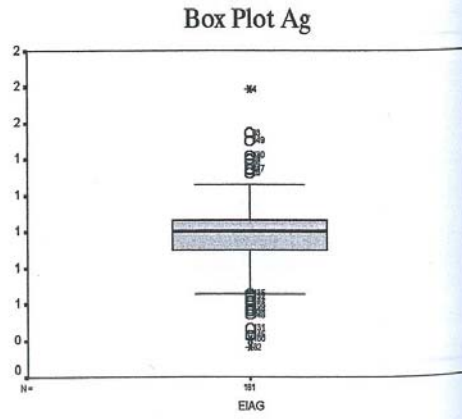
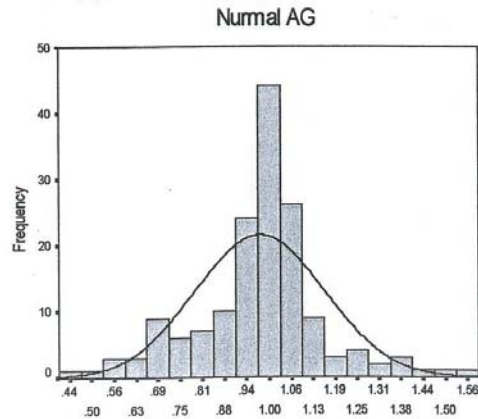
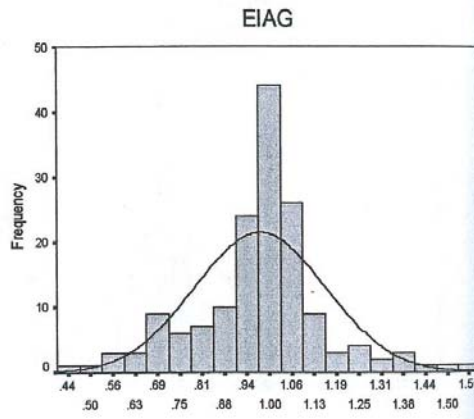
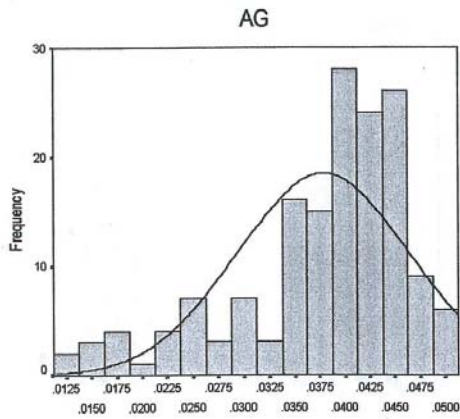
**Fig ( 5 - 5 ) : Statistical Parameter For Raw, Ei, Normal, BoxPlot Data in Sheikh Abad**

		Statistics			
N		PB	EIPB	LNPB	Nurmal Pb
Valid	152	152	152	152	152
Missing	9	9	9	9	9
Mean		25.58103947	0.960921104	-0.062170021	0.960921104
Median		27.057	1	0	1
Std. Deviation		5.541408223	0.179311661	0.227877822	0.179311661
Variance		30.7072051	0.032152672	0.051928302	0.032152672
Skewness		-1.710809382	-1.179164408	-2.049869588	-1.179164408
Std. Error of Skewness		0.196756323	0.196756323	0.196756323	0.196756323
Kurtosis		2.991847857	2.346554918	4.705412393	2.346554918
Std. Error of Kurtosis		0.391065877	0.391065877	0.391065877	0.391065877
Minimum		6	0.409315335	-0.89326943	0.409315335
Maximum		35.474	1.457062889	0.376422689	1.457062889



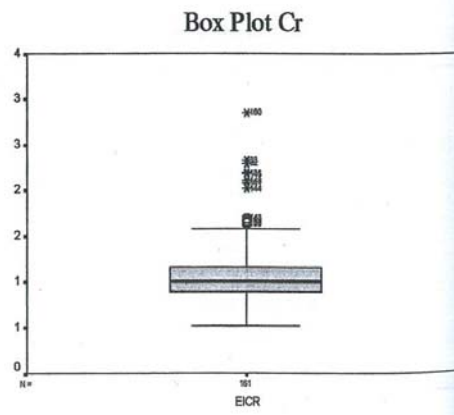
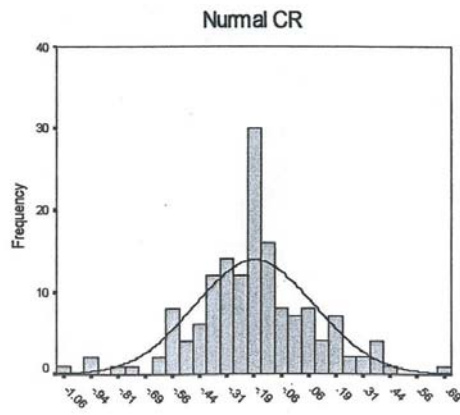
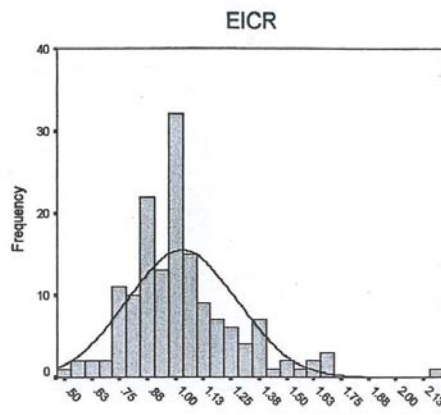
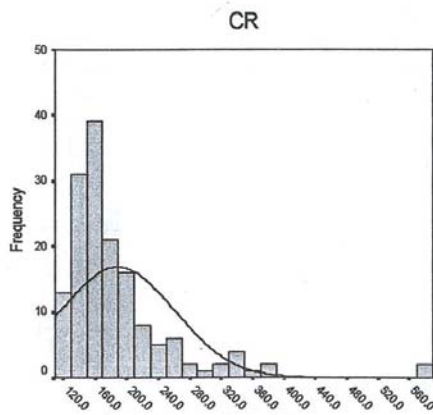
**Fig ( 5 - 6 ) : Statistical Parameter For Raw, Ei, Normal, BoxPlot Data in Sheikh Abad**

		Statistics			
		AG	EIAG	LNAG	Normal Ag
N	Valid	158	158	158	158
	Missing	3	3	3	3
Mean		0.037860759	0.973976	-0.0456593	0.973976
Median		0.04	1	0	1
Std. Deviation		0.008511116	0.183128456	0.203550332	0.183128456
Variance		7.24391E-05	0.033536031	0.041432738	0.033536031
Skewness		-1.163059171	-0.095722412	-1.049938856	-0.095722412
Std. Error of Skewness		0.193054618	0.193054618	0.193054618	0.193054618
Kurtosis		0.854686798	1.328753403	2.360021757	1.328753403
Std. Error of Kurtosis		0.38379466	0.38379466	0.38379466	0.38379466
Minimum		0.013	0.428571429	-0.84729786	0.428571429
Maximum		0.051	1.541666667	0.432864082	1.541666667



**Fig ( 5 - 7 ) : Statistical Parameter For Raw, Ei, Normal, BoxPlot Data in Sheikh Abad**

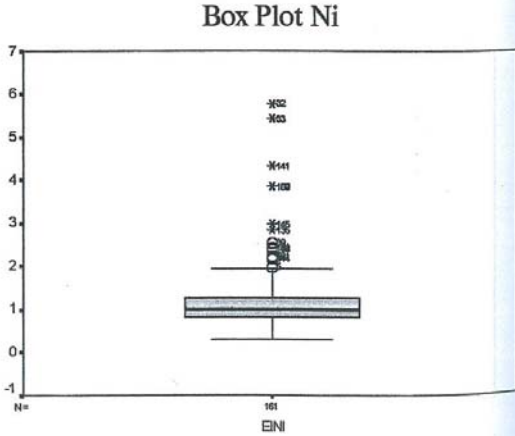
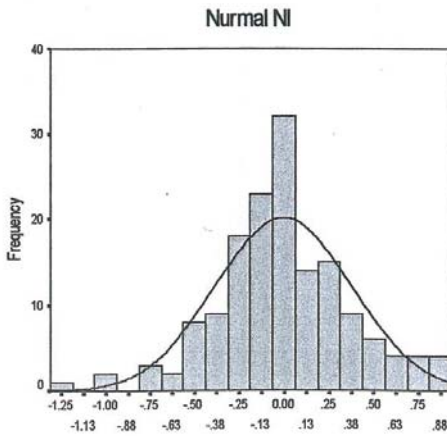
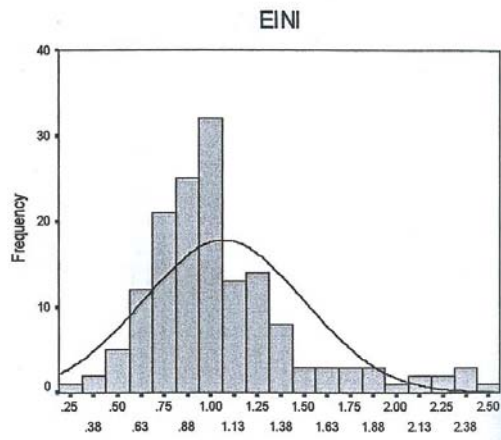
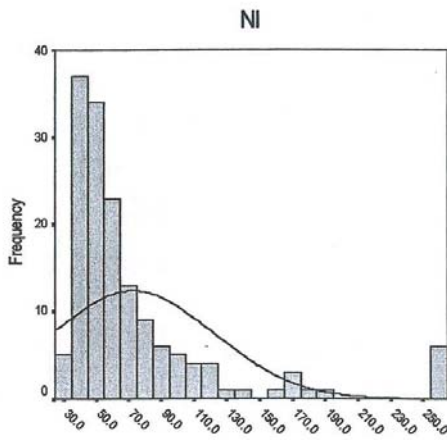
		Statistics			
N	Valid	CR	EICR	LNCR	Normal Cr
	Missing	8	8	8	8
Mean		188.6952135	1.029197436	0.002605441	-0.185870369
Median		164.917	0.99775853	-0.002243986	-0.185416105
Std. Deviation		72.11533475	0.246030956	0.227267752	0.274259597
Variance		5200.621505	0.060531232	0.051650631	0.075218327
Skewness		2.805935584	1.247094077	0.214014166	0.000427212
Std. Error of Skewness		0.196124569	0.196124569	0.196124569	0.196124569
Kurtosis		10.86533317	3.174359739	1.062177576	1.128175465
Std. Error of Kurtosis		0.389825261	0.389825261	0.389825261	0.389825261
Minimum		111.518	0.518483418	-0.656847232	-1.045592743
Maximum		581.3333333	2.189304124	0.783583742	0.704237517





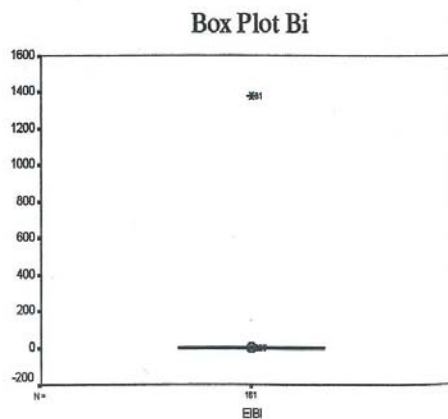
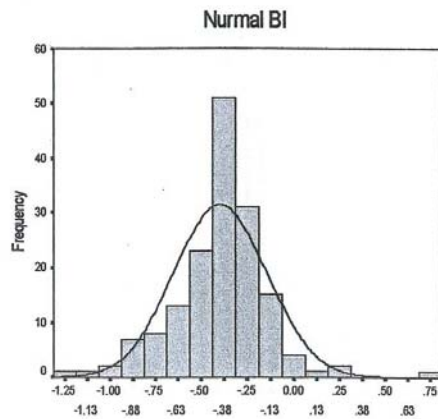
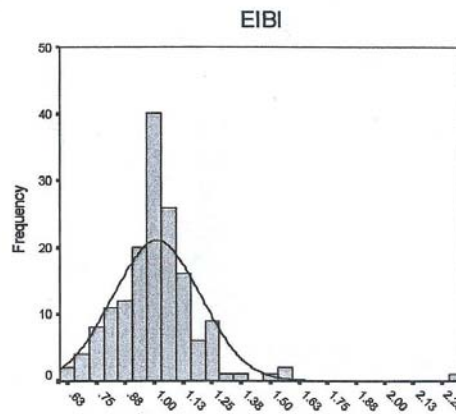
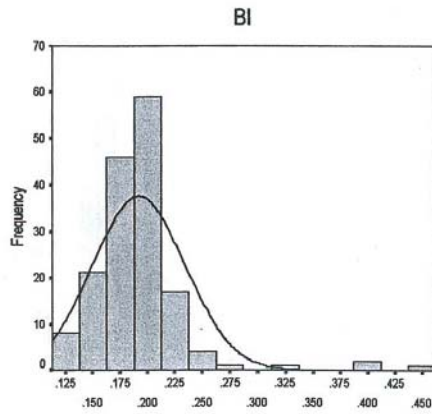
**Fig( 5 - 8 ):Statistical Parameter For Raw,Ei,Normal,BoxPlot Data in Sheikh Abad**

		Statistics			
N	Valid	NI	EINI	LNNI	Nurmal Ni
		Missing	7	7	7
	Mean	72.5384026	1.069143658	-0.005621283	-0.003460962
	Median	55.239	0.998105523	-0.001896301	0.000105491
	Std. Deviation	49.49304786	0.429726391	0.380684695	0.379846128
	Variance	2449.561786	0.184664771	0.144920837	0.144283081
	Skewness	2.554485578	1.332520486	-0.004034695	-0.000368241
	Std. Error of Skewness	0.195498861	0.195498861	0.195498861	0.195498861
	Kurtosis	6.70938672	1.989095626	0.810097118	0.805739119
	Std. Error of Kurtosis	0.388596385	0.388596385	0.388596385	0.388596385
	Minimum	32.082	0.294553065	-1.222296104	-1.215529104
	Maximum	262.6666667	2.527468631	0.927218261	0.928009253



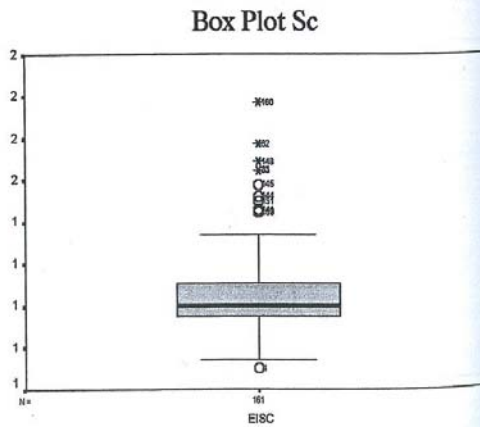
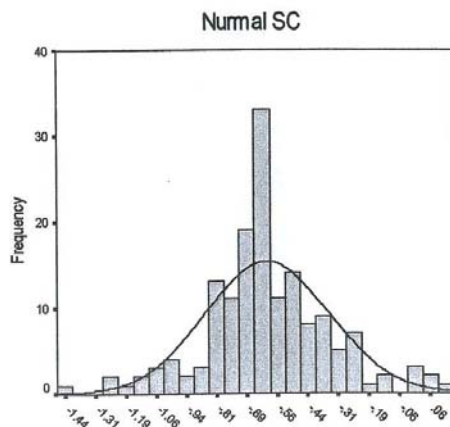
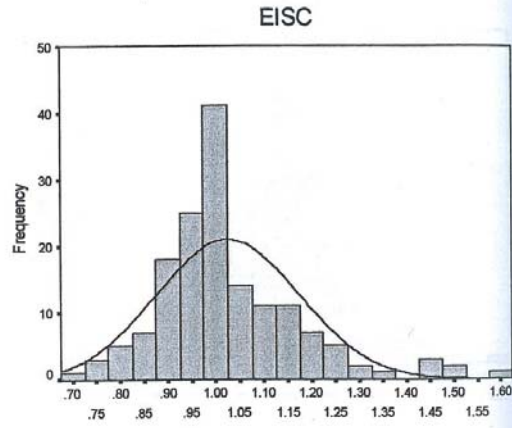
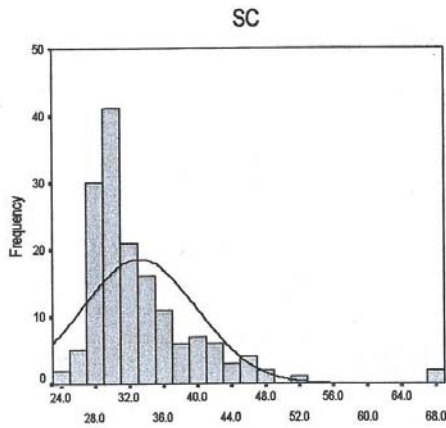
**Fig( 5 - 9 ):Statistical Parameter For Raw,Ei,Normal,BoxPlot Data in Sheikh Abad**

		Statistics			
		BI	EIBI	LNBI	Normal Bi
N	Valid	160	160	160	160
	Missing	1	1	1	1
Mean		0.1919875	1.011243773	-0.003967125	-0.398681044
Median		0.189	1	0	-0.382725621
Std. Deviation		0.04234524	0.188973229	0.171171002	0.253108994
Variance		0.001793119	0.035710881	0.029299512	0.064064163
Skewness		2.871674379	2.347362742	0.543486551	0.000324047
Std. Error of Skewness		0.191866386	0.191866386	0.191866386	0.191866386
Kurtosis		13.56951054	14.43038459	3.771259489	2.628950432
Std. Error of Kurtosis		0.381459638	0.381459638	0.381459638	0.381459638
Minimum		0.12	0.605425988	-0.501822957	-1.246789886
Maximum		0.444	2.32460733	0.843551134	0.6964454



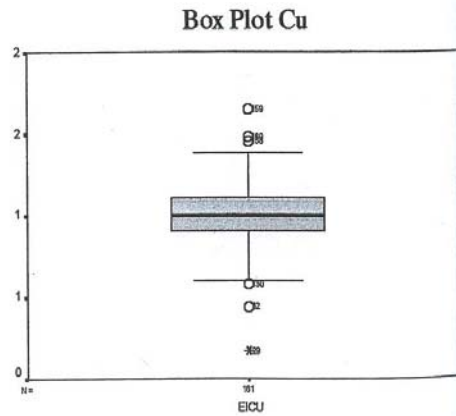
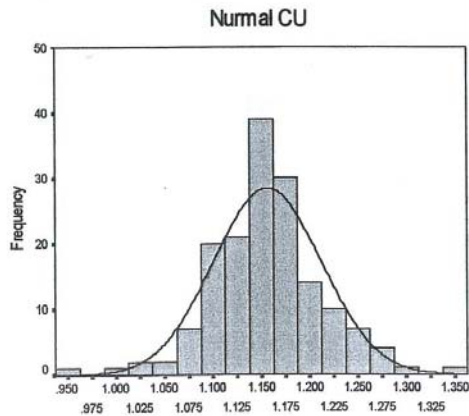
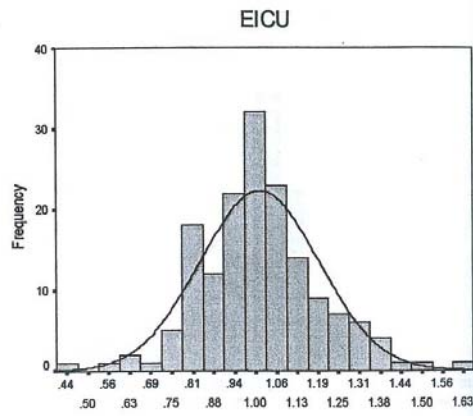
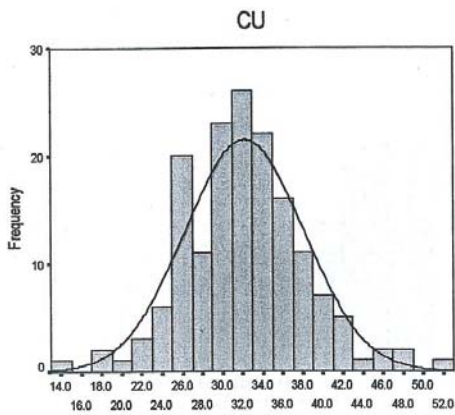
**Fig( 5 - 10 ):Statistical Parameter For Raw,Ei,Normal,BoxPlot Data in Sheikh Abad**

		Statistics			
		SC	EISC	LNSC	Normal SC
N	Valid	157	157	157	157
	Missing	4	4	4	4
Mean		33.16323355	1.024509459	0.014389832	-0.606134294
Median		31.023	1	0	-0.618039708
Std. Deviation		6.711417731	0.148852358	0.138858901	0.255319584
Variance		45.04312796	0.022157025	0.019281794	0.06518809
Skewness		2.438892055	1.122385668	0.51943041	-9.75717E-06
Std. Error of Skewness		0.193657074	0.193657074	0.193657074	0.193657074
Kurtosis		9.199798691	2.292735432	1.214338986	1.135443607
Std. Error of Kurtosis		0.384978377	0.384978377	0.384978377	0.384978377
Minimum		23.4	0.700118202	-0.356506098	-1.430797281
Maximum		68.93333333	1.577407259	0.455782524	0.110115724



**Fig( 5 - 11 ) : Statistical Parameter For Raw, Ei, Normal, BoxPlot Data in Sheikh Abad**

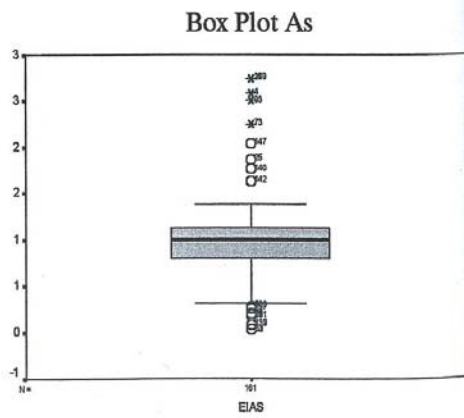
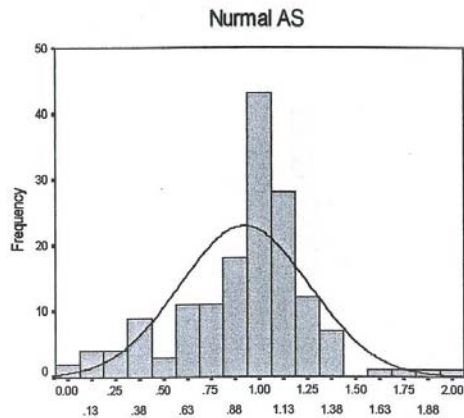
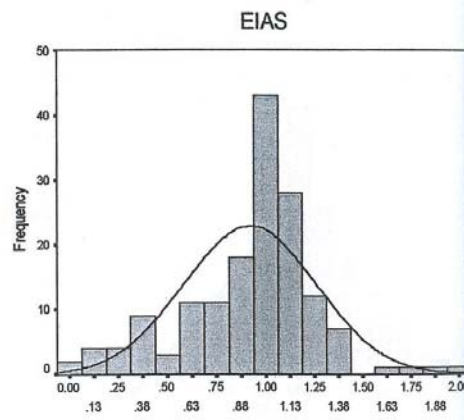
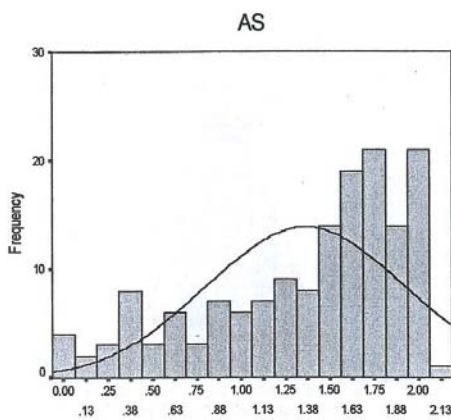
		Statistics			
		CU	EICU	LNCU	Normal CU
N	Valid	160	160	160	160
	Missing	1	1	1	1
Mean		32.185975	1.012576913	-0.00356656	1.15613024
Median		32.0155	1	0	1.153731588
Std. Deviation		5.934253276	0.178671461	0.183044821	0.056042001
Variance		35.21536195	0.031923491	0.033505407	0.003140706
Skewness		0.318646034	0.258290693	-0.68336098	-1.08366E-05
Std. Error of Skewness		0.191866386	0.191866386	0.191866386	0.191866386
Kurtosis		0.947960068	1.154323298	2.559658689	1.17365726
Std. Error of Kurtosis		0.381459638	0.381459638	0.381459638	0.381459638
Minimum		13.814	0.438888006	-0.823511009	0.958924079
Maximum		52.035	1.645030883	0.497759158	1.33894876





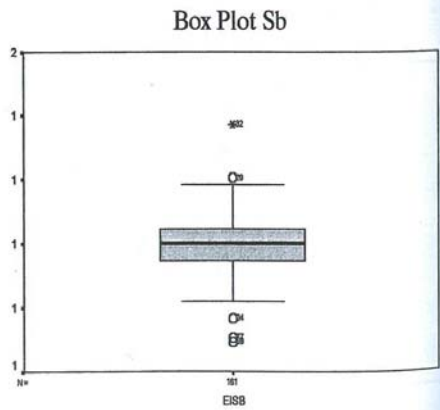
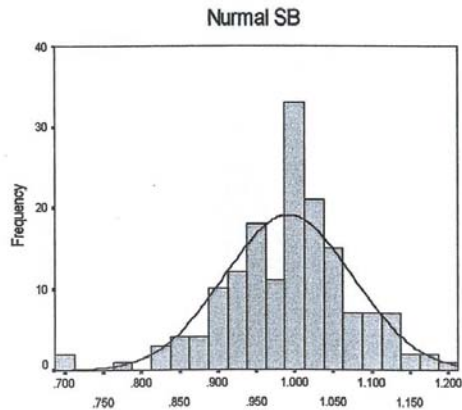
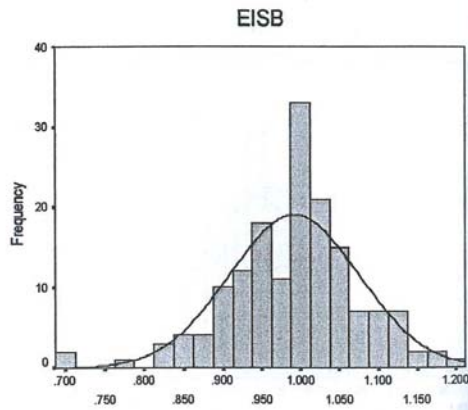
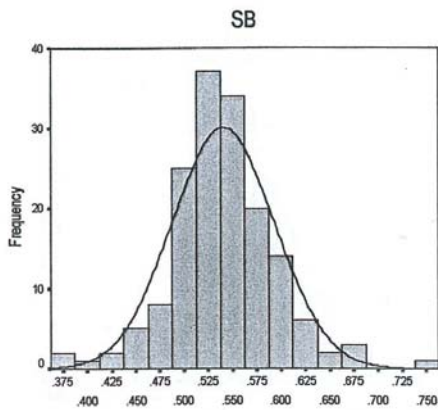
**Fig ( 5 - 12 ) : Statistical Parameter For Raw, Ei, Normal, BoxPlot Data in Sheikh Abad**

		Statistics			
		AS	EIAS	LNAS	Normal AS
N	Valid	156	156	156	156
	Missing	5	5	5	5
Mean		1.361846154	0.920952196	-0.208410425	0.920952196
Median		1.5495	0.998727558	-0.00127335	0.998727558
Std. Deviation		0.559634525	0.339618352	0.641085111	0.339618352
Variance		0.313190802	0.115340625	0.41099012	0.115340625
Skewness		-0.812241607	-0.361226919	-3.019007396	-0.361226919
Std. Error of Skewness		0.194265207	0.194265207	0.194265207	0.194265207
Kurtosis		-0.411647883	1.136306133	11.75941777	1.136306133
Std. Error of Kurtosis		0.386173121	0.386173121	0.386173121	0.386173121
Minimum		0.045	0.024923844	-3.691930351	0.024923844
Maximum		2.077	2.043673012	0.714748685	2.043673012



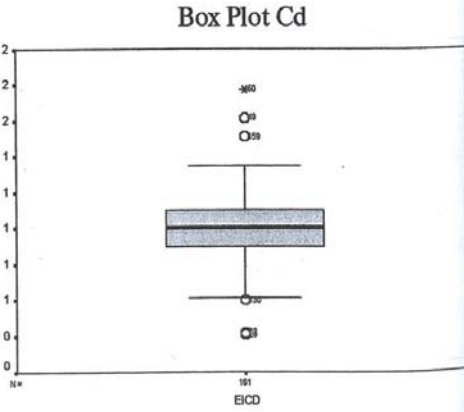
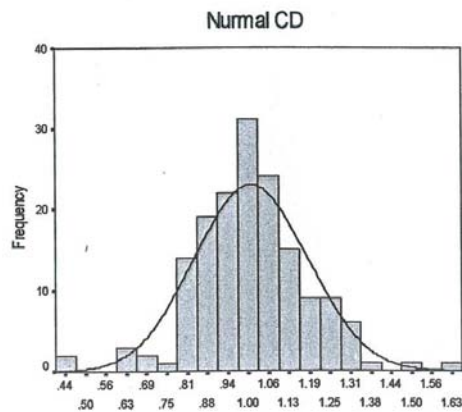
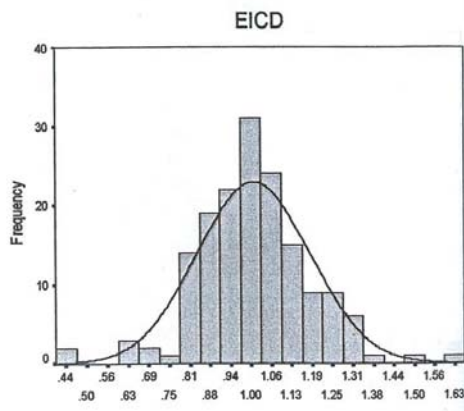
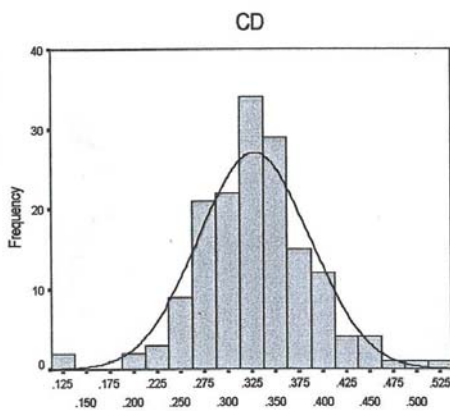
**Fig ( 5 - 13 ): Statistical Parameter For Raw, Ei, Normal, BoxPlot Data in Sheikh Abad**

		Statistics			
N	Valid	SB	EISB	LNSB	Normal SB
	Missing	1	1	1	1
Mean		0.5402625	0.991675811	-0.012027645	0.991675811
Median		0.537	1	0	1
Std. Deviation		0.052968424	0.083410062	0.087003737	0.083410062
Variance		0.002805654	0.006957238	0.00756965	0.006957238
Skewness		0.295982292	-0.480427875	-0.907808017	-0.480427875
Std. Error of Skewness		0.191866386	0.191866386	0.191866386	0.191866386
Kurtosis		1.741849561	1.28787112	2.416094783	1.28787112
Std. Error of Kurtosis		0.381459638	0.381459638	0.381459638	0.381459638
Minimum		0.383	0.692585895	-0.367323012	0.692585895
Maximum		0.739	1.205546493	0.186932985	1.205546493



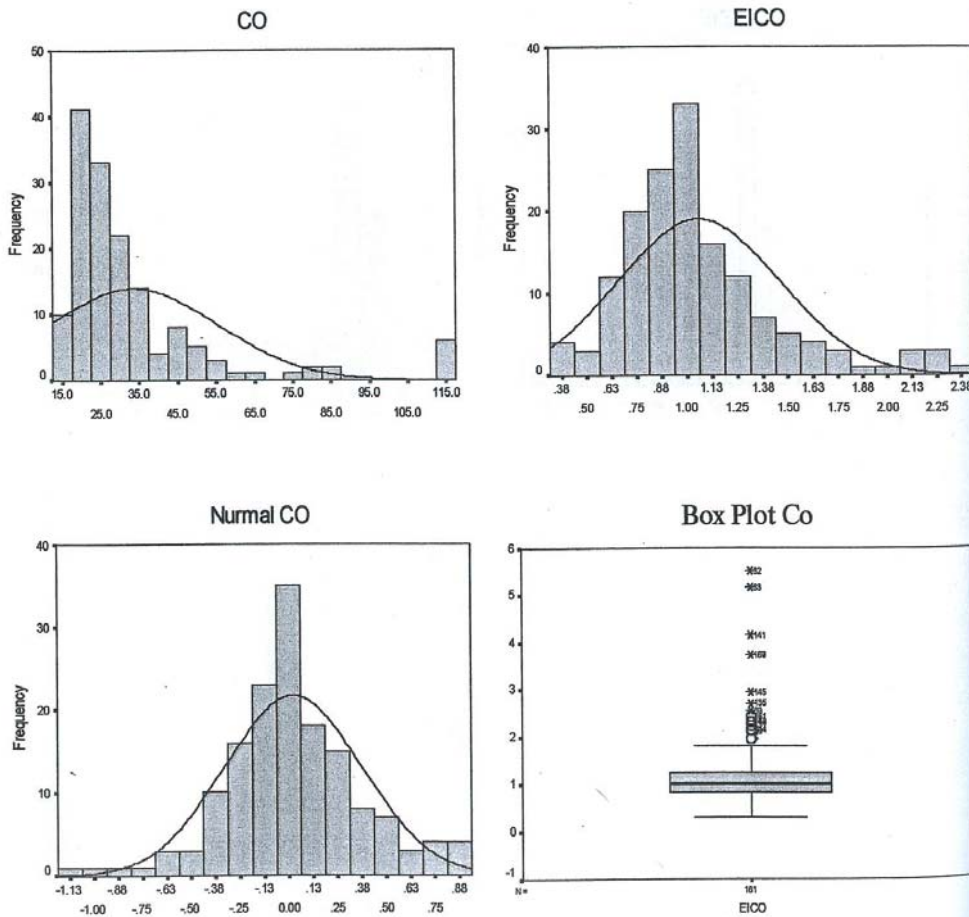
**Fig( 5 - 14 ):Statistical Parameter For Raw,Ei,Normal,BoxPlot Data in Sheikh Abad**

		Statistics			
		CD	EICD	LNCD	Normal CD
N	Valid	160	160	160	160
	Missing	1	1	1	1
Mean		0.32795	1.007309883	-0.008823149	1.007309883
Median		0.3285	1	0	1
Std. Deviation		0.058824309	0.173342294	0.186458717	0.173342294
Variance		0.003460299	0.030047551	0.034766853	0.030047551
Skewness		0.007322505	-0.029712661	-1.321234377	-0.029712661
Std. Error of Skewness		0.191866386	0.191866386	0.191866386	0.191866386
Kurtosis		1.34167072	1.910586556	5.467074784	1.910586556
Std. Error of Kurtosis		0.381459638	0.381459638	0.381459638	0.381459638
Minimum		0.133	0.406417112	-0.900375277	0.406417112
Maximum		0.514	1.616352201	0.480171883	1.616352201



**Fig ( 5 - 15 ) : Statistical Parameter For Raw, Ei, Normal, BoxPlot Data in Sheikh Abad**

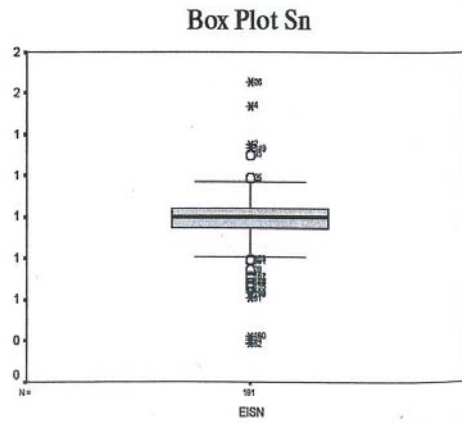
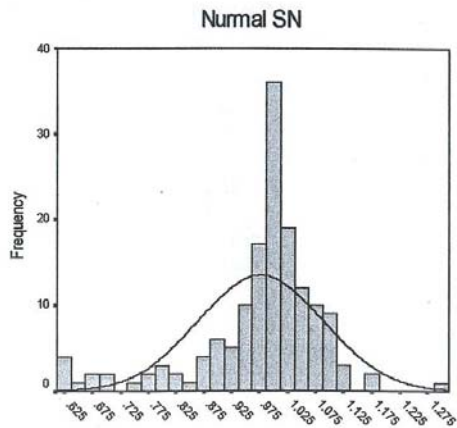
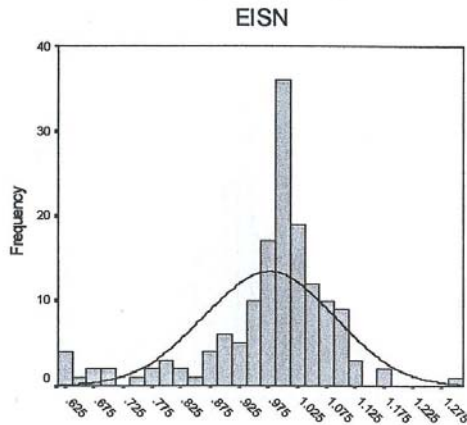
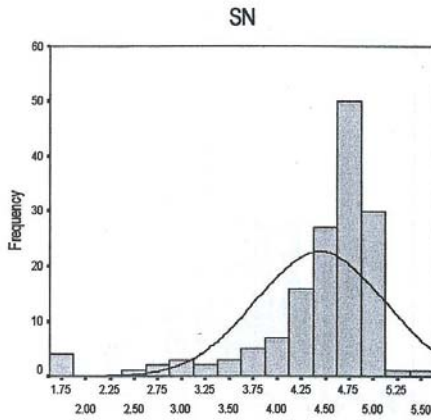
		Statistics			
		CO	EICO	LNCO	Normal Co
N	Valid	153	153	153	153
	Missing	8	8	8	8
Mean		33.42520915	1.057679388	-0.009269951	0.021977502
Median		26.105	0.995665772	-0.004343648	0.024854329
Std. Deviation		21.86831941	0.400655549	0.362441469	0.351046114
Variance		478.2233938	0.160524869	0.131363818	0.123233374
Skewness		2.56944894	1.271968697	-0.0497934	-7.1254E-05
Std. Error of Skewness		0.196124569	0.196124569	0.196124569	0.196124569
Kurtosis		6.778778412	1.954286867	0.864162482	0.809327111
Std. Error of Kurtosis		0.389825261	0.389825261	0.389825261	0.389825261
Minimum		15.285	0.315138224	-1.154743931	-1.065260039
Maximum		117.3333333	2.424976582	0.885821868	0.897913534





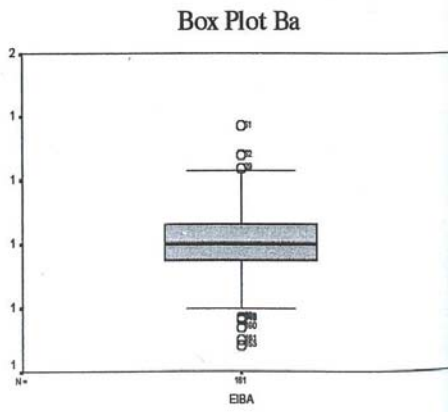
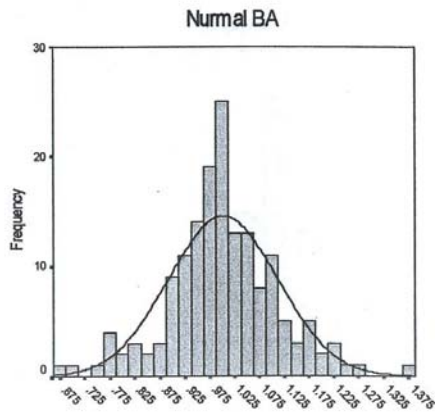
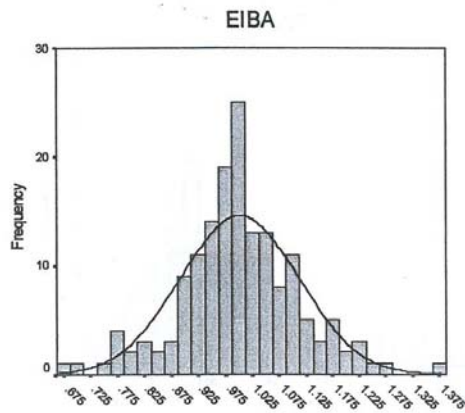
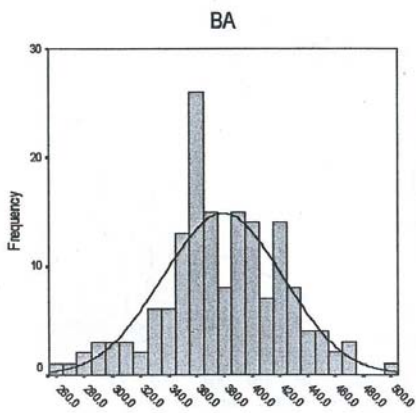
**Fig ( 5 - 16 ) : Statistical Parameter For Raw, Ei, Normal, BoxPlot Data in Sheikh Abad**

		Statistics			
N	Valid	SN	EISN	LNSN	NurmalSN
		Missing	9	9	9
	Mean	4.444342105	0.976516107	-0.031258995	0.976516107
	Median	4.6655	1	0	1
	Std. Deviation	0.667261966	0.112379672	0.127261948	0.112379672
	Variance	0.445238531	0.012629191	0.016195603	0.012629191
	Skewness	-2.147695243	-1.250729206	-1.739585469	-1.250729206
	Std. Error of Skewness	0.196756323	0.196756323	0.196756323	0.196756323
	Kurtosis	5.158382202	2.419293194	3.553531097	2.419293194
	Std. Error of Kurtosis	0.391065877	0.391065877	0.391065877	0.391065877
	Minimum	1.845	0.626379223	-0.467799304	0.626379223
	Maximum	5.601	1.299464542	0.261952289	1.299464542



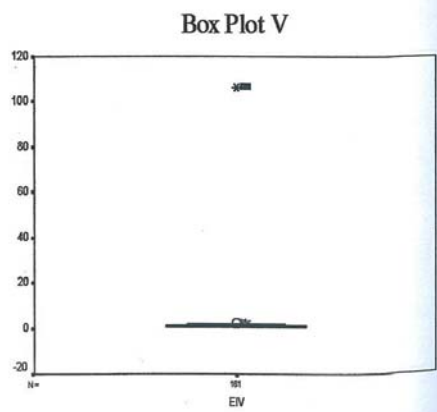
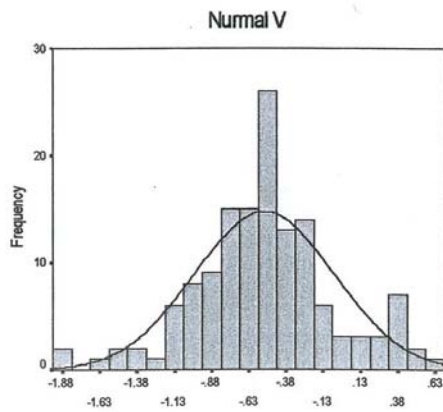
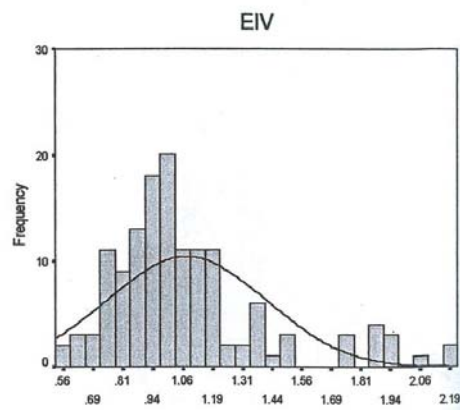
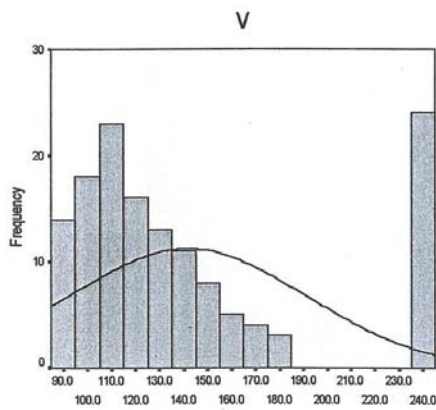
**Fig( 5 - 17 ):Statistical Parameter For Raw,Ei,Normal,BoxPlot Data in Sheikh Abad**

		Statistics			
N	Valid	BA	EIBA	LNBA	Normal BA
	Missing	0	0	0	0
Mean		378.9741988	1.001548174	-0.00459938	1.001548174
Median		374.918	1	0	1
Std. Deviation		43.19932087	0.110046482	0.112183718	0.110046482
Variance		1866.181323	0.012110228	0.012585187	0.012110228
Skewness		-0.123440191	0.000926692	-0.498675937	0.000926692
Std. Error of Skewness		0.19128044	0.19128044	0.19128044	0.19128044
Kurtosis		0.273547694	1.013330337	1.319662484	1.013330337
Std. Error of Kurtosis		0.380308006	0.380308006	0.380308006	0.380308006
Minimum		256.972	0.681839469	-0.382961032	0.681839469
Maximum		500.881	1.370849527	0.31543064	1.370849527



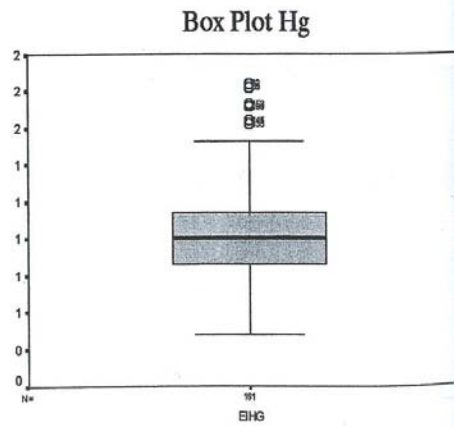
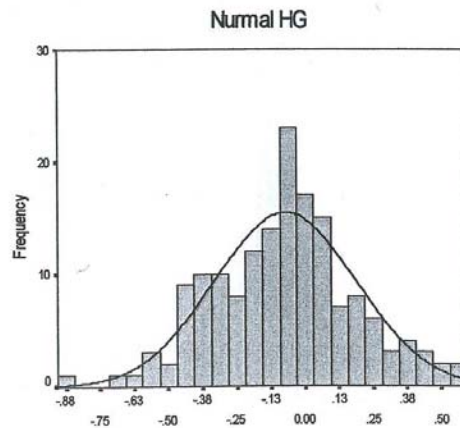
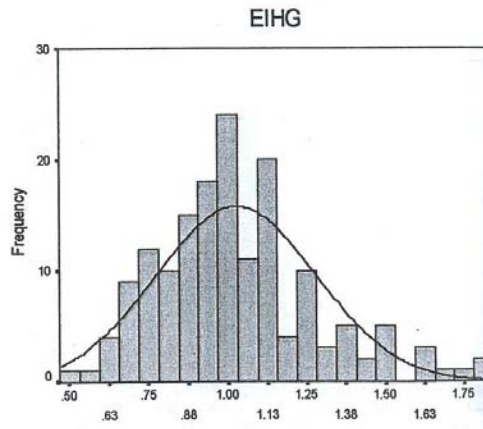
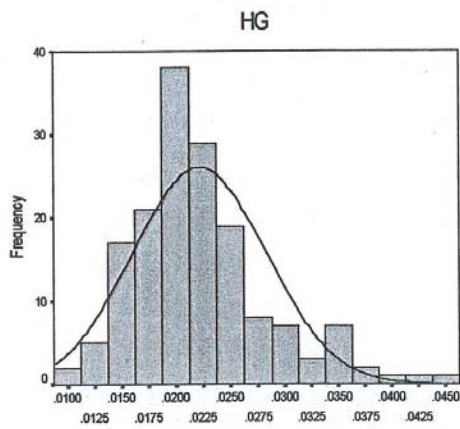
**Fig( 5 - 18 ):Statistical Parameter For Raw,Ei,Normal,BoxPlot Data in Sheikh Abad**

		Statistics			
N	Valid	V	EIV	LNV	Normal V
	Missing	139	139	139	139
Mean		141.5417199	1.078043623	0.034785625	-0.52242061
Median		120.97	1	0	-0.537854296
Std. Deviation		49.31468	0.332147307	0.276682665	0.469190725
Variance		2431.937664	0.110321833	0.076553297	0.220139936
Skewness		1.115277523	1.456884362	0.661608714	0.000292533
Std. Error of Skewness		0.20556733	0.20556733	0.20556733	0.20556733
Kurtosis		-0.101506726	2.016836785	0.514056175	0.560459195
Std. Error of Kurtosis		0.408354129	0.408354129	0.408354129	0.408354129
Minimum		85.905	0.568414013	-0.56490523	-1.881154693
Maximum		238.6667	2.190768176	0.784252248	0.57366981



**Fig( 5 - 19 ): Statistical Parameter For Raw, Ei, Normal, BoxPlot Data in Sheikh Abad**

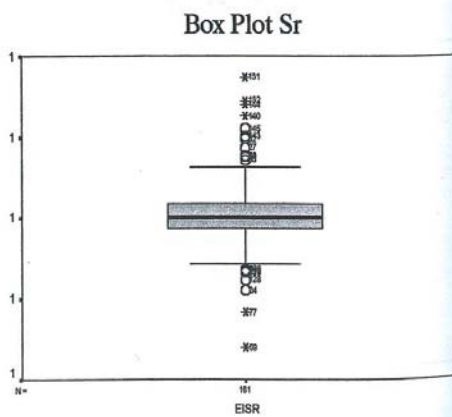
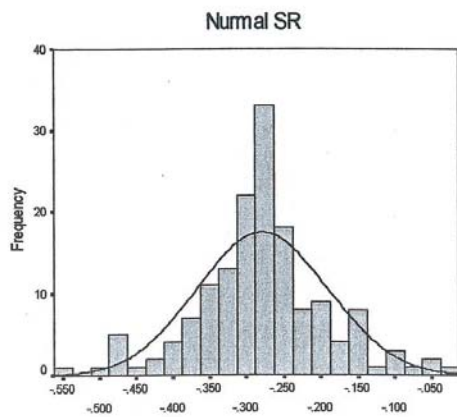
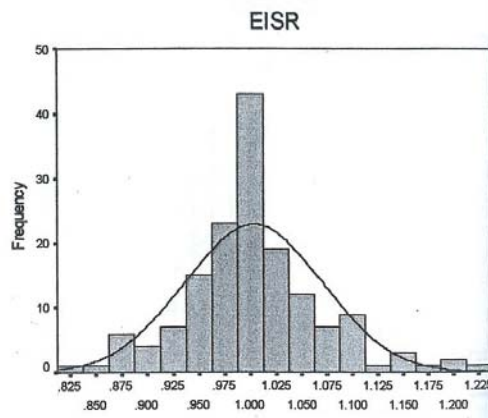
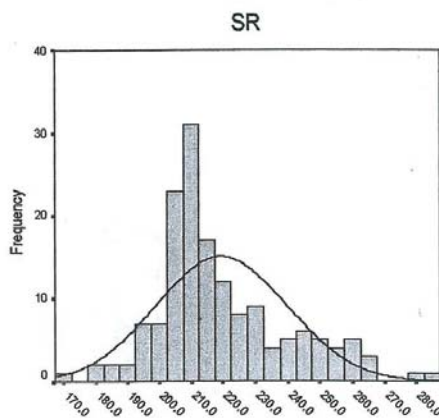
		Statistics			
		HG	EIHG	LNHG	Normal HG
N	Valid	161	161	161	161
	Missing	0	0	0	0
Mean		0.022149068	1.026447641	-0.003164838	-0.073917033
Median		0.021	1	0	-0.068278841
Std. Deviation		0.006144318	0.25428881	0.242058182	0.259774705
Variance		3.77526E-05	0.064662799	0.058592163	0.067482897
Skewness		1.004881774	0.823022259	0.059293261	0.000351305
Std. Error of Skewness		0.19128044	0.19128044	0.19128044	0.19128044
Kurtosis		1.374149274	0.887462898	0.196449512	0.229732712
Std. Error of Kurtosis		0.380308006	0.380308006	0.380308006	0.380308006
Minimum		0.01	0.476190476	-0.741937345	-0.891133651
Maximum		0.044	1.837837838	0.608589793	0.572017334





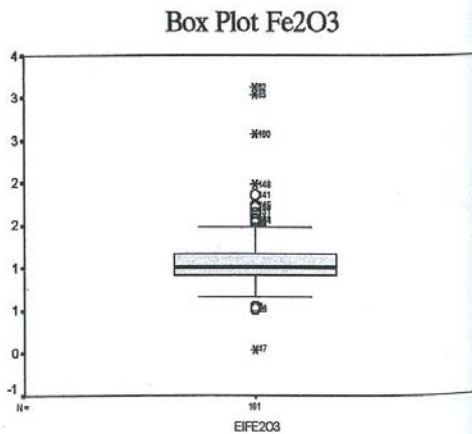
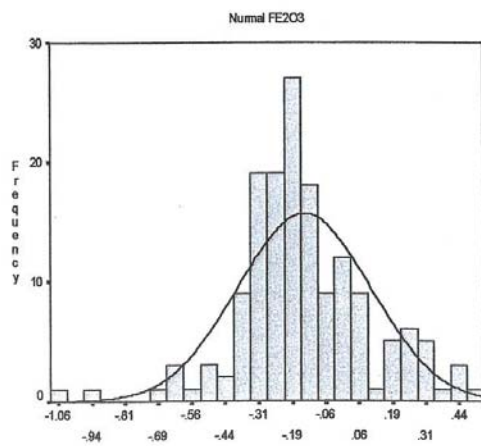
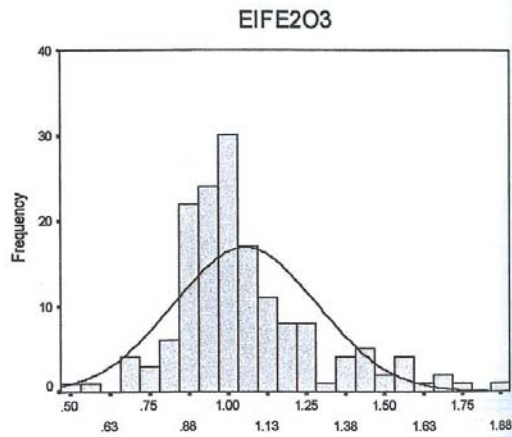
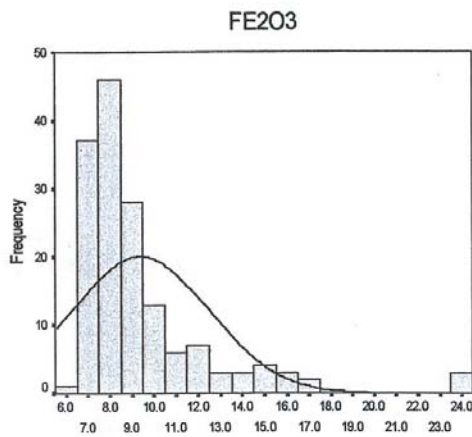
**Fig ( 5 - 20 ) : Statistical Parameter For Raw, Ei, Normal, BoxPlot Data in Sheikh Abad**

		SR	EISR	LNSR	Normal SR
N	Valid	155	155	155	155
	Missing	6	6	6	6
Mean		219.2289806	1.003238371	0.001008681	-0.279327249
Median		214.819	1	0	-0.279713903
Std. Deviation		20.41976948	0.067422922	0.06683306	0.088436742
Variance		416.9669857	0.00454585	0.004466658	0.007821057
Skewness		0.788372931	0.395523208	0.097148206	-2.71806E-05
Std. Error of Skewness		0.194879105	0.194879105	0.194879105	0.194879105
Kurtosis		0.555209935	1.189778728	1.048046687	1.057470845
Std. Error of Kurtosis		0.387379065	0.387379065	0.387379065	0.387379065
Minimum		170.793	0.81892131	-0.199767281	-0.5535221
Maximum		286.895	1.219263543	0.198247023	-0.025047544



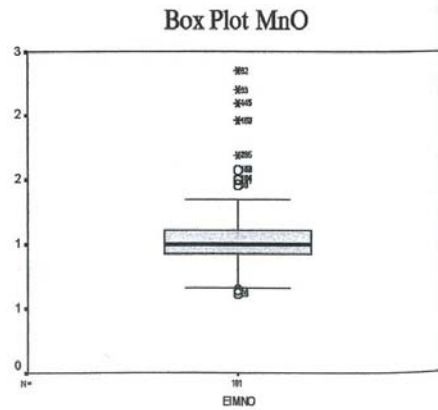
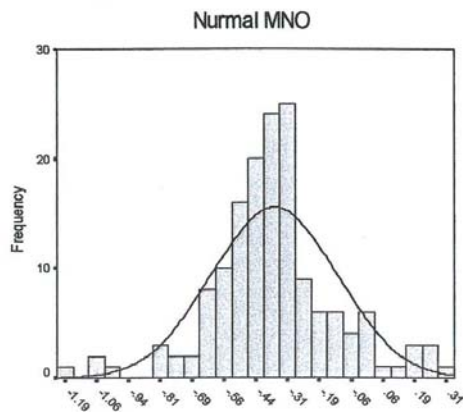
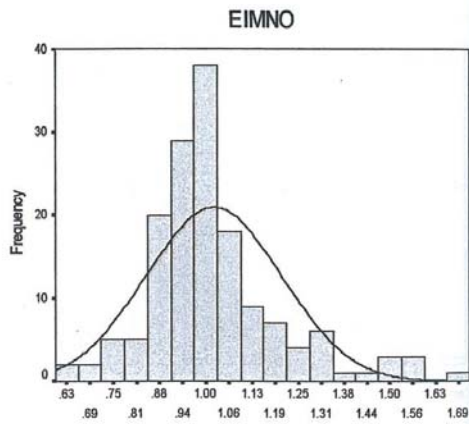
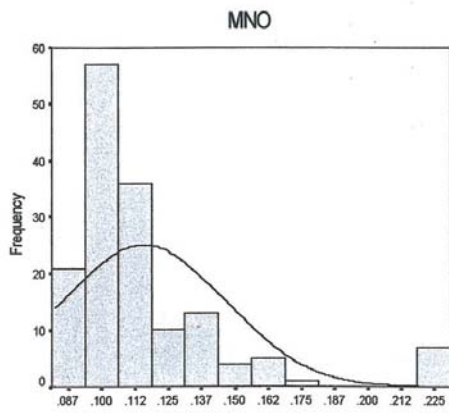
**Fig ( 5 - 2 1 ) : Statistical Parameter For Raw, Ei, Normal, BoxPlot Data in Sheikh Abad**

		Statistics			
		FE2O3	EIFE2O3	LNFE2O3	NU.FE2O3
N	Valid	156	156	156	156
	Missing	5	5	5	5
Mean		9.37750641	1.054462451	0.031063743	-0.143440412
Median		8.3005	1	0	-0.175544573
Std. Deviation		3.09615386	0.229336995	0.20841465	0.248164098
Variance		9.586168725	0.052595457	0.043436666	0.06158542
Skewness		2.551929468	1.046529444	0.210215944	0.000349565
Std. Error of Skewness		0.194265207	0.194265207	0.194265207	0.194265207
Kurtosis		8.080995589	1.49199132	1.200844434	1.518493677
Std. Error of Kurtosis		0.386173121	0.386173121	0.386173121	0.386173121
Minimum		6.401	0.512773262	-0.667921517	-1.044768454
Maximum		23.8666667	1.850504805	0.615458469	0.524435471



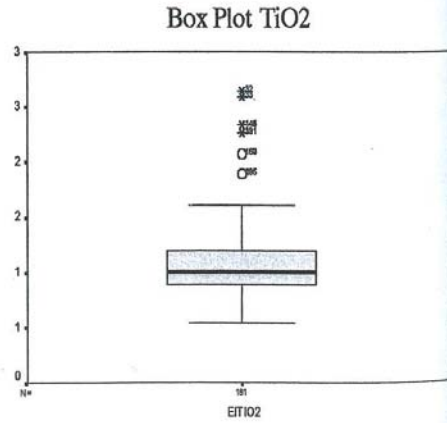
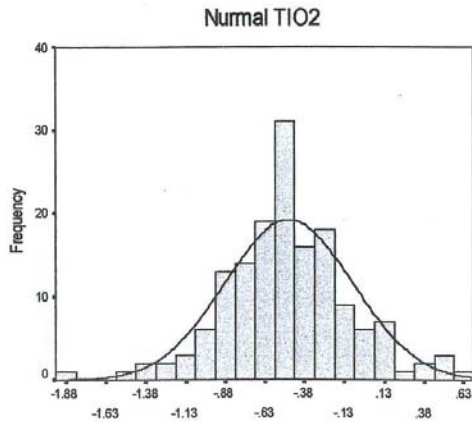
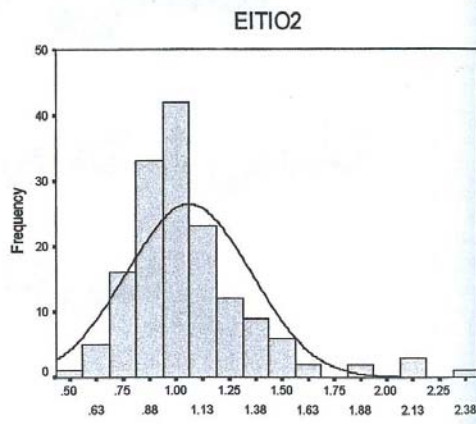
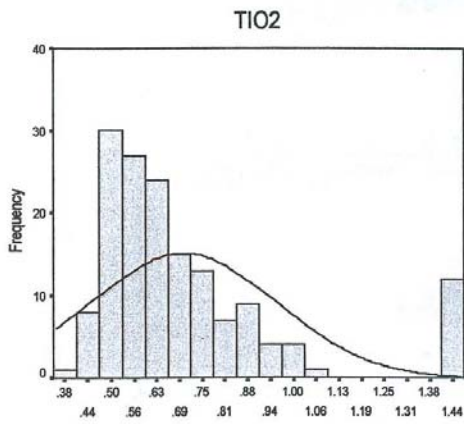
**Fig( 5 - 22 ) : Statistical Parameter For Raw, Ei, Normal, BoxPlot Data in Sheikh Abad**

		Statistics			
N	Valid	MNO	EIMNO	LNMO	Normal MnO
		Missing	154	154	154
		7	7	7	7
Mean		0.115790043	1.022060013	0.007029436	-0.364300191
Median		0.106	0.995667166	-0.004342611	-0.371546923
Std. Deviation		0.0304944	0.182988633	0.170423597	0.246133728
Variance		0.000929908	0.03348484	0.029044202	0.060581812
Skewness		2.3173038	1.166085669	0.393493723	-8.58979E-05
Std. Error of Skewness		0.195498861	0.195498861	0.195498861	0.195498861
Kurtosis		5.740782656	2.307211934	1.424090137	1.627192981
Std. Error of Kurtosis		0.388596385	0.388596385	0.388596385	0.388596385
Minimum		0.082	0.612691466	-0.489893788	-1.181913033
Maximum		0.226666667	1.691542289	0.52564071	0.326091607



**Fig ( 5 - 23 ) : Statistical Parameter For Raw, Ei, Normal, BoxPlot Data in Sheikh Abad**

		Statistics			
N	Valid	TiO2	EITiO2	LNTiO2	Normal TiO2
	Missing	6	6	6	6
Mean		0.698193548	1.059812859	0.025964875	-0.476221242
Median		0.615	0.998671979	-0.001328904	-0.490578685
Std. Deviation		0.254315143	0.291441944	0.24720667	0.400926365
Variance		0.064676192	0.084938407	0.061111138	0.16074195
Skewness		1.7604532	1.681197335	0.651102101	-0.000337721
Std. Error of Skewness		0.194879105	0.194879105	0.194879105	0.194879105
Kurtosis		2.674099382	4.063369523	1.152215703	1.115291059
Std. Error of Kurtosis		0.387379065	0.387379065	0.387379065	0.387379065
Minimum		0.394	0.541392904	-0.613610009	-1.864375943
Maximum		1.426666667	2.331154684	0.846363717	0.665135843





## فصل ششم

تخمین شبکه ای شاخص های غنی  
شدگی

## تخمین شبکه ای شاخص های غنی شدگی

### ۱-۶ تخمین شبکه ای:

بهبودسازی پروژه های اکتشافی و کاهش هزینه های این پروژه ها از جمله اهدافی است که جهت نیل به آن از تکنیکهای آماری مختلفی استفاده میشود. تخمین شبکه یکی از روشهایی است که با استفاده از داده های مربوط به نقاط نمونه برداری، تخمین هایی در مورد نقاطی که از آنها نمونه برداری صورت نگرفته انجام میدهد. با توجه به گستردگی مناطق تحت پوشش اکتشافات به روش رسوبات آبراهه ای و نیز چگالی پائین نمونه برداری بخصوص در ایران روش تخمین شبکه کارآیی بسیار خوبی دارد.

تخمین شبکه به ژئوشیمیست ها امکان میدهد تا نتایج حاصل از تخمین اطلاعاتی که مستقیماً از سلولها بدست می آید را به سایر سلولها نسبت دهند. این اطلاعات عموماً شامل فراوانی عناصر و شاخص های غنی شدگی مربوط به آنها میشوند. در چنین حالتی افزایش تعداد سلولهایی که در مورد آنها داده ای بدست می آید موجب می گردد تا ارتباط منطقی بین فراوانی یک عنصر در سلولها ظاهر گشته و امکان ارزیابی منطقه بندی موجود در نقشه توزیع یک عنصر فراهم گردد. برای مثال اگر آنومالی توسط مقادیر زمینه محصور گردد، در این صورت این مدل تغییرات تدریجی از حد زمینه به حد آستانه و از حد آستانه به آنومالی موجب افزایش اعتبار آنومالی خواهد گردید.

تبدیل یک شبکه نامنظم نمونه برداری به یک شبکه منظم از امتیازات دیگر تخمین شبکه است. مهمترین ویژگی رسوبات آبراهه ای به منظور ارزیابی پتانسیل کانی سازی میتواند ناشی از این واقعیت باشد که مقدار هر متغیر در رسوبات رودخانه ای دارای خاصیت برداری است و جهت این بردار به طریقی است که همواره فقط برای بالادست خود صادق است. به عبارت دیگر ارقام حاصل از بررسی رسوبات آبراهه ای برخلاف سایر روشهای ژئوشیمیایی خاصیت جهت یافتگی دارند و همواره انعکاس دهنده تغییرات در بالادست خود میباشند.

روش تخمین شبکه به نحوی طراحی شده که این اثر مهم را به حساب آورد. تکنیک تخمین شبکه ای بوسیله قطاعی از دایره، حوضه آبریز بالادست هر نمونه را مشخص می‌کند و شامل محاسبه مختصات  $y$  و  $x$  نقطه رأس قطاع که همان محل نمونه برداری است، زاویه مرکزی قطاع و مختصات نقطه وسط همان قطاع که در حقیقت نقطه انتهایی حوضه آبریز است، می‌شود. در برگه ۱۰۰۰۰۰: ۱ مختاران برای کلیه نقاط نمونه برداری، قطاع های مربوطه ترسیم و مختصات رأس قطاع و نقطه انتهایی آبراهه و زاویه اندازه گیری شده است. برای تخمین شبکه از داده های شاخص غنی شدگی استفاده شده است.

## ۶-۲- جدول معرفی و تشریح متغیرهای تک عنصری مربوط به

### نقشه آنومالی:

در این بخش مناطق آنومالی عناصر مختلف تشریح می‌گردند. مقادیر فراوانی بین ۹۷/۵-۹۹/۵ درصد بعنوان آنومالی درجه دو و مقادیر بالای ۹۹/۵ درصد بعنوان آنومالی درجه یک در نظر گرفته شدند. در این بخش همچنین برای هر منطقه مساحت آنومالی های درجه یک و دو عناصر مربوطه، مختصات تقریبی و لیتولوژی از نقشه تخمین ضریب غنی شدگی همان عنصر مشخص شده است:

عنصر	موقعیت مکانی	مختصات تقریبی	درجه آنومالی	مساحت $Km^2$	لیتولوژی
Cd	شمال کلاته	32° 31' 30"	۱	۰/۰۵۶	توف-پیروکسن آندزیت-
	قاسمی	59° 01' 09"	۲	۰/۴۲۴	تراکی آندزیت آلتره
Cd	شمال غربی	32° 27' 24"	۱	۰/۱۲۸	لاتیت آلتره
	حمودآباد	59° 01' 19"	۲	۰/۰۴	
Cd	جنوب غرب گل بیشه	32° 28' 00" 59° 02' 27"	۲	۰/۰۱۲	پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتره
Cd	غرب کزه سکندر	32° 27' 35" 59° 02' 32"	۲	۰/۰۵۶	هورنبلند آندزیت- پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتره
Cd	جنوب کزه سکندر	32° 27' 10" 59° 03' 10"	۲	۰/۰۵۶	لاتیت آلتره

عنصر	موقعیت مکانی	مختصات تقریبی	درجه آنومالی	مساحت Km <sup>2</sup>	لیتولوژی
Ba	غرب مدنوک	32° 26' 14" 59° 00' 04"	۱	۰/۱۰۸	لاتیت آلتزه
Ba	غرب مدنوک	32° 25' 44" 59° 00' 32"	۱	۰/۰۳۲	هورنبلند آندزیت-تراکی آندزیت-کوارتز آندزیت
Ba	جنوب کلاته قاسمی	32° 27' 36" 59° 00' 02"	۱	۰/۰۲۸	لاتیت آلتزه
Ba	شمال غرب محمودآباد	32° 27' 24"	۱	۰/۱۷۶	لاتیت آلتزه
		59° 01' 19"	۲	۰/۰۱۶	
Ba	غرب گل گز	32° 26' 41" 59° 02' 28"	۲	۰/۰۱۶	لاتیت آلتزه
Ba	شمال غرب گل بیشه	32° 28' 44" 59° 02' 52"	۲	۰/۱۵۲	تراورتن-لاتیت آلتزه
Sn	غرب کلاته قاسمی	32° 28' 05"	۱	۰/۰۴	پیروکسن آندزیت-توف
		58° 59' 29"	۲	۰/۰۵۶	
Sn	غرب کلاته قاسمی	32° 28' 55"	۱	۰/۰۰۸	پیروکسن آندزیت-توف
		58° 58' 58"	۲	۰/۰۴	
Sn	جنوب کزه سکندر	32° 27' 29" 59° 02' 32"	۲	۰/۰۳۶	هورنبلند آندزیت- پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتزه
Sn	جنوب کزه سکندر	32° 27' 26" 59° 02' 43"	۲	۰/۰۰۸	تراورتن-پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتزه
Sn	شمال غرب آبزادان	32° 28' 45" 59° 03' 33"	۲	۰/۰۷۶	تراورتن-آگلومرا-تراکی آندزیت- پیروکسن آندزیت - پیروکسن آندزیت آلتزه-لاتیت آلتزه
Mo	شمال غرب محمودآباد	32° 27' 30"	۱	۰/۰۲۴	تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه-لاتیت آلتزه
		59° 01' 08"	۲	۰/۲۳۲	
Mo	شمال شرق کلاته قاسمی	32° 29' 35"	۱	۰/۰۰۴	پیروکسن آندزیت آلتزه
		59° 00' 48"	۲	۰/۰۰۴	
Mo	جنوب سکندر	32° 27' 35" 59° 02' 57"	۲	۰/۰۴۸	پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتزه-تراورتن
Mo	غرب کزه سکندر	32° 27' 22" 59° 02' 25"	۲	۰/۰۲۸	هورنبلند آندزیت- پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتزه
	شمال کلاته		۱	۰/۲۲۸	تراکی آندزیت آلتزه-

عنصر	موقعیت مکانی	مختصات تقریبی	درجه آنومالی	مساحت Km <sup>2</sup>	لیتولوژی
Hg	قاسمی	32° 31' 30" 59° 00' 09"	۲	۰/۰۰۸	پیروکسن آندزیت-تراورتن
Hg	شرق محمود آباد	32° 26' 41" 59° 01' 55"	۱	۰/۰۱۶	لاتیت آلتزه-پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه
Hg	جنوب گولک	32° 25' 47"	۱	۰/۰۱۲	پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه
		59° 01' 54"	۲	۰/۰۱۲	
Hg	جنوب مدنوک	32° 25' 56"	۱	۰/۰۱۲	پیروکسن آندزیت-تراکی آندزیت
		59° 01' 21"	۲	۰/۰۲۴	
Hg	جنوب شیخ آباد	32° 27' 17"	۱	۰/۰۰۴	لاتیت آلتزه
		59° 01' 30"	۲	۰/۰۲۴	
Hg	جنوب شیخ آباد	32° 27' 16" 59° 00' 37"	۲	۰/۱۹۲	لاتیت آلتزه
Hg	شمال کلاته قاسمی	32° 29' 35" 59° 00' 48"	۲	۰/۰۳۶	پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه
Hg	غرب شیخ آباد	32° 27' 52" 59° 00' 54"	۲	۰/۰۱۶	پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتزه
Sc	جنوب گولک	32° 25' 45"	۱	۰/۲۱۶	پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه-تراکی آندزیت
		59° 01' 54"	۲	۰/۰۲	
Sc	جنوب شیخ آباد	32° 27' 37"	۱	۰/۳۹۶	آگلومرا-تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه-لاتیت آلتزه
		59° 10' 57"	۲	۰/۰۳۶	
Sc	شمال گل بیشه	32° 28' 45"	۱	۰/۰۲۸	لاتیت آلتزه
		59° 02' 42"	۲	۰/۰۰۸	
Sc	شمال کلاته قاسمی	32° 31' 30"	۱	۰/۰۴۸	تراکی آندزیت آلتزه-پیروکسن آندزیت-توف
		59° 00' 09"	۲	۰/۰۵۲	
Cr	جنوب گولک	32° 25' 45"	۱	۰/۲۲	تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه
		59° 01' 54"	۲	۰/۰۳۲	
Cr	جنوب شیخ آباد	32° 27' 37"	۱	۰/۴۱۶	آگلومرا-تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه-لاتیت آلتزه
		59° 01' 57"	۲	۰/۰۱۲	
Cr	شمال کلاته قاسمی	32° 31' 30"	۱	۰/۰۴۴	تراکی آندزیت آلتزه-پیروکسن آندزیت-توف
		59° 00' 09"	۲	۰/۰۵۶	
Cr	شمال گل بیشه	32° 28' 45" 59° 02' 42"	۲	۰/۰۱۲	لاتیت آلتزه

عنصر	موقعیت مکانی	مختصات تقریبی	درجه آنومالی	مساحت Km <sup>2</sup>	لیتولوژی
W	جنوب گولک	32° 25' 45" 59° 01' 54"	۱	۰/۱۵	تراکی آندزیت-پیروکسن
			۲	۰/۰۷	آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه
W	جنوب غرب مدنوک	32° 25' 40" 59° 00' 36"	۲	۰/۲۶	تراکی آندزیت
W	غرب محمودآباد	32° 27' 13" 59° 59' 32"	۲	۰/۰۶	آندزیت آلتزه-داسیت
Fe	شمال کلاته قاسمی	32° 31' 30" 59° 00' 09"	۱	۰/۲۸	تراکی آندزیت آلتزه - پیروکسن آندزیت-توف
			۲	۰/۰۵۶	
Fe	جنوب شیخ آباد	32° 27' 38" 59° 01' 52"	۱	۰/۴	آگلومرا-تراکی آندزیت- پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه-لاتیت آلتزه
			۲	۰/۰۵	
Fe	جنوب گولک	32° 25' 47" 59° 01' 54"	۱	۰/۲۳	تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه
			۲	۰/۰۲	
Fe	شمال گل بیشه	32° 28' 45" 59° 02' 42"	۲	۰/۰۲	لاتیت آلتزه
Cu	شمال کلاته قاسمی	32° 31' 30" 59° 00' 09"	۱	۰/۰۵	تراکی آندزیت آلتزه - پیروکسن آندزیت-توف
			۲	۰/۲۶	
Cu	جنوب گل بیشه	32° 27' 10" 59° 03' 01"	۱	۰/۰۴۴	لاتیت آلتزه
			۲	۰/۰۰۸	
Cu	جنوب گل بیشه	32° 27' 35" 59° 02' 32"	۱	۰/۰۳۶	هورنبلند آندزیت- پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتزه
			۲	۰/۰۲۸	
Cu	غرب گل بیشه	32° 28' 00" 59° 02' 27"	۱	۰/۰۱۲	پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتزه
			۲	۰/۰۰۴	
Cu	شمال غرب محمودآباد	32° 27' 24" 59° 01' 19"	۲	۰/۰۹	لاتیت آلتزه
Co	جنوب شیخ آباد	32° 27' 38" 59° 01' 52"	۱	۰/۴	آگلومرا-تراکی آندزیت- پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه-لاتیت آلتزه
			۲	۰/۰۳۲	
Co	جنوب گولک	32° 25' 47" 59° 01' 54"	۱	۰/۲۲۸	تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه
			۲	۰/۰۳۲	
Co	شمال غرب محمودآباد	32° 27' 16" 59° 00' 37"	۱	۰/۱۹۲	لاتیت آلتزه

عنصر	موقعیت مکانی	مختصات تقریبی	درجه آنومالی	مساحت Km <sup>2</sup>	لیتولوژی
Co	شمال کلاته قاسمی	32° 29' 35" 59° 00' 48"	۱	۰/۰۳۶	پیروکسن آندزیت-پیروکسن
			۲	۰/۰۰۴	آندزیت به شدت آلتزه
Co	غرب شیخ آباد	32° 27' 52" 59° 00' 54"	۱	۰/۰۱۶	پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتزه
Co	شمال کلاته قاسمی	32° 31' 30" 59° 00' 09"	۲	۰/۴	توف-پیروکسن آندزیت- تراکی آندزیت آلتزه
Co	شمال گل بیشه	32° 28' 45" 59° 02' 42"	۱	۰/۰۰۸	لاتیت آلتزه
			۲	۰/۰۱۶	
Bi	شمال کلاته قاسمی	32° 31' 40" 59° 00' 55"	۱	۰/۰۷۲	تراکی آندزیت آلتزه- پیروکسن آندزیت-توف
Bi	شمال کلاته قاسمی	32° 31' 30" 59° 00' 09"	۱	۰/۲۱	توف
			۲	۰/۰۳	
Bi	شمال کزه سکندر	32° 28' 40" 59° 03' 02"	۱	۰/۰۲۴	پیروکسن آندزیت آلتزه
			۲	۰/۰۲۸	
Bi	شمال گل بیشه	32° 28' 45" 59° 02' 49"	۲	۰/۰۶۴	لاتیت آلتزه
Mn	شمال کلاته قاسمی	32° 31' 30" 59° 00' 09"	۱	۰/۳۶	تراکی آندزیت آلتزه- پیروکسن آندزیت-توف
			۲	۰/۰۳۲	
Mn	شمال کلاته قاسمی	32° 29' 35" 59° 00' 48"	۱	۰/۰۴	پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه
			۲	۰/۰۱۲	
Mn	غرب شیخ آباد	32° 27' 52" 59° 00' 54"	۱	۰/۰۱۲	پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتزه
Mn	جنوب غرب شیخ آباد	32° 27' 16" 59° 00' 37"	۱	۰/۲	لاتیت آلتزه
			۲	۰/۰۰۸	
Mn	جنوب شیخ آباد	32° 27' 38" 59° 01' 52"	۱	۰/۴۱	آگلومرا-تراکی آندزیت- پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه-لاتیت آلتزه
			۲	۰/۰۳	
Mn	جنوب گولک	32° 25' 47" 59° 01' 54"	۱	۰/۲۷	تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه
			۲	۰/۰۲	
Mn	شمال گل بیشه	32° 28' 45" 59° 02' 49"	۱	۰/۰۱۶	لاتیت آلتزه
			۲	۰/۰۰۸	
Au	شمال کلاته قاسمی	32° 29' 35" 59° 00' 48"	۲	۰/۰۴۸	پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه-لاتیت آلتزه

عنصر	موقعیت مکانی	مختصات تقریبی	درجه آنومالی	مساحت Km <sup>2</sup>	لیتولوژی
Au	غرب شیخ آباد	32° 27' 52" 59° 00' 54"	۲	۰/۰۱۶	پیروکسن آندزیت -لاتیت آلتره
Au	جنوب غرب شیخ آباد	32° 27' 16" 59° 00' 37"	۲	۰/۲۲۸	لاتیت آلتره
Au	جنوب گل گز	32° 26' 29" 59° 03' 08"	۲	۰/۱۶	پیروکسن آندزیت آلتره - لاتیت آلتره -آگلومرا-برش- تراکی آندزیت- کوارتز آندزیت
As	غرب کلاته قاسمی	32° 28' 55"	۱	۰/۰۶۸	پیروکسن آندزیت-توف
		59° 58' 58"	۲	۰/۰۳۲	
As	شمال غرب کلاته قاسمی	32° 28' 25"	۱	۰/۰۴۴	پیروکسن آندزیت-توف
		59° 59' 29"	۲	۰/۰۶	
As	کزه سکندر	32° 28' 20"	۱	۰/۳۴۸	تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتره -لاتیت آلتره
		59° 03' 12"	۲	۰/۰۴۸	
As	شمال شرق کزه سکندر	32° 28' 45" 59° 03' 33"	۲	۰/۰۷۲	تراورتن-آگلومرا-تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت- پیروکسن آندزیت آلتره-لاتیت آلتره
As	شمال کلاته قاسمی	32° 28' 40" 59° 00' 50"	۲	۰/۰۵	پیروکسن آندزیت
As	شمال کلاته قاسمی	32° 29' 35" 59° 00' 48"	۲	۰/۰۱۶	پیروکسن آندزیت آلتره
Ag	شمال غرب کلاته قاسمی	32° 28' 35" 59° 59' 30"	۲	۰/۰۵۶	پیروکسن آندزیت-توف
Ag	شمال غرب کلاته قاسمی	32° 28' 05" 59° 59' 29"	۲	۰/۰۶۸	پیروکسن آندزیت-توف
Ag	غرب کلاته قاسمی	32° 28' 55"	۱	۰/۰۶	پیروکسن آندزیت-توف
		58° 58' 58"	۲	۰/۰۰۸	
Ag	شرق کلاته قاسمی	32° 28' 50"	۱	۰/۰۴	تراورتن-پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتره
		59° 01' 30"	۲	۰/۰۳۲	
Ag	کزه سکندر	32° 28' 20" 59° 03' 12"	۱	۰/۳۴	تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتره -لاتیت آلتره



عنصر	موقعیت مکانی	مختصات تقریبی	درجه آنومالی	مساحت Km <sup>2</sup>	لیتولوژی
Ag	شمال کزه سکندر	32° 29' 23" 59° 03' 20"	۱	۰/۲۴	تراورتن-آگلومرا-تراکی آندزیت-لاتیت آلتزه-پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه
Ag	شمال کزه سکندر	32° 28' 56" 59° 03' 39"	۱	۰/۱	تراورتن-آگلومرا-تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت- پیروکسن آندزیت آلتزه-لاتیت آلتزه
Ti	غرب کلاته قاسمی	32° 28' 20" 59° 00' 23"	۱	۰/۰۴۸	هورنبلند آندزیت-تراکی آندزیت آلتزه-پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتزه
			۲	۰/۰۱۶	
Ti	جنوب شیخ آباد	32° 27' 17" 59° 01' 30"	۱	۰/۰۲	تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه-لاتیت آلتزه
			۲	۰/۰۲	
Ti	جنوب گولک	32° 25' 47" 59° 01' 54"	۱	۰/۰۱۶	تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه
			۲	۰/۰۲	
Ti	غرب کزه سکندر	32° 28' 00" 59° 02' 27"	۱	۰/۰۱۲	پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتزه
Ti	شمال غرب سکندر	32° 28' 45" 59° 02' 42"	۲	۰/۰۲	لاتیت آلتزه
Ni	شمال کلات قاسمی	32° 31' 30" 59° 00' 09"	۱	۰/۳۶	تراکی آندزیت-آلتزه- پیروکسن آندزیت-توف
Ni	جنوب شیخ آباد	32° 27' 38" 59° 01' 52"	۱	۰/۴	تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه-لاتیت آلتزه
			۲	۰/۰۳	
Ni	غرب شیخ آباد	32° 27' 52" 59° 00' 54"	۱	۰/۰۱۶	لاتیت آلتزه-پیروکسن آندزیت
Ni	جنوب غرب شیخ آباد	32° 27' 16" 59° 00' 37"	۱	۰/۱۸	لاتیت آلتزه
Ni	جنوب گولک	32° 25' 47" 59° 01' 54"	۱	۰/۲۲	تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه
			۲	۰/۰۱۶	
Ni	شمال غرب کزه سکندر	32° 28' 45" 59° 02' 42"	۱	۰/۰۰۸	لاتیت آلتزه
			۲	۰/۰۱۲	

عنصر	موقعیت مکانی	مختصات تقریبی	درجه آنومالی	مساحت Km <sup>2</sup>	لیتولوژی
V	شمال آبزادان	32° 29' 57" 59° 03' 48"	۱	۰/۰۹۶	هورنبلند آندزیت-تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت- پیروکسن آندزیت آلتره-لاتیت آلتره
V	جنوب کزه سکندر	32° 27' 09"	۱	۰/۲۲	لاتیت آلتره
		59° 03' 20"	۲	۰/۰۲	
V	جنوب غرب کزه سکندر	32° 27' 22"	۱	۰/۰۸	لاتیت آلتره
		59° 02' 25"	۲	۰/۰۲۴	
V	شرق محمودآباد	32° 26' 41"	۱	۰/۰۳۶	لاتیت آلتره
		59° 02' 28"	۲	۰/۰۰۴	
V	جنوب غرب شیخ آباد	32° 27' 24"	۱	۰/۰۹۲	لاتیت آلتره
		59° 01' 19"	۲	۰/۰۱۲	
V	جنوب غرب شیخ آباد	32° 27' 16"	۱	۰/۴۳۶	لاتیت آلتره
		59° 00' 37"	۲	۰/۰۱۲	
V	غرب مدنوک	32° 26' 32"	۱	۰/۰۰۴	لاتیت آلتره
		59° 00' 19"	۲	۰/۰۱۶	
V	غرب مدنوک	32° 26' 14"	۱	۰/۰۷۶	لاتیت آلتره
		59° 00' 04"	۲	۰/۰۰۴	
V	غرب مدنوک	32° 26' 14"	۱	۰/۰۲	لاتیت آلتره
		59° 00' 04"	۲	۰/۰۴۸	
V	غرب مدنوک	32° 25' 53"	۱	۰/۰۳۶	لاتیت آلتره
		59° 00' 02"	۲	۰/۰۲۴	
Zn	شمال کلاته قاسمی	32° 31' 30"	۱	۰/۰۴	تراکی آندزیت آلتره- پیروکسن آندزیت-توف
		59° 00' 09"	۲	۰/۰۶	
Zn	جنوب شیخ آباد	32° 27' 17"	۱	۰/۰۲۴	تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتره-لاتیت آلتره
		59° 01' 30"	۲	۰/۰۲	
Zn	جنوب گولک	32° 25' 47"	۱	۰/۰۲۴	تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتره
		59° 01' 54"	۲	۰/۰۲۴	
Zn	شرق شیخ آباد	32° 28' 45" 59° 02' 42"	۲	۰/۰۱۶	لاتیت آلتره

توف-پیروکسن آندزیت	۰/۰۴	۱	32° 28' 05"	شمال غرب کلاته قاسمی	<b>Pb</b>
	۰/۰۶	۲	59° 59' 29"		
توف-پیروکسن آندزیت	۰/۰۰۴	۱	32° 28' 55"	غرب کلاته قاسمی	<b>Pb</b>
	۰/۰۳	۲	59° 58' 58"		
تراورتن-تراکی آندزیت- پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتره-لاتیت آلتره	۰/۳۶	۱	32° 28' 20"	کزه سکندر	<b>Pb</b>
	۰/۰۲	۲	59° 03' 12"		
تراورتن-پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتره	۰/۰۴	۲	32° 28' 50" 59° 01' 30"	شمال شیخ آباد	<b>Pb</b>
لاتیت آلتره	۰/۰۲۸	۱	32° 28' 45"	شرق شیخ آباد	<b>Sb</b>
	۰/۰۲۴	۲	59° 02' 42"		
تراورتن-لاتیت آلتره	۰/۱۷	۲	32° 28' 40" 59° 03' 02"	شرق شیخ آباد	<b>Sb</b>
آگلومرا-پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتره	۰/۰۶۴	۲	32° 27' 15" 59° 01' 28"	شمال محمود آباد	<b>Sb</b>
تراورتن	۰/۰۰۴	۱	32° 28' 50"	شرق کلاته قاسمی	<b>Sb</b>
	۰/۰۹۲	۲	59° 00' 55"		
هورنبلند آندزیت-تراکی آندزیت آلتره-پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتره	۰/۰۲	۱	32° 28' 20"	غرب کلاته قاسمی	<b>Sb</b>
	۰/۰۵۲	۲	59° 00' 23"		
توف	۰/۰۷۲	۲	32° 31' 40" 59° 00' 55"	شمال کلاته قاسمی	<b>Sb</b>
تراورتن-لاتیت آلتره - پیروکسن آندزیت	۰/۲۴	۱	32° 28' 12" 59° 03' 12"	غرب آبزادان	<b>Sr</b>
آگلومرا-پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتره	۰/۰۷	۲	32° 27' 15" 59° 01' 28"	جنوب شیخ آباد	<b>Sr</b>
پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتره-لاتیت آلتره	۰/۰۰۴	۱	32° 27' 23"	شرق کلاته قاسمی	<b>Sr</b>
	۰/۰۳۲	۲	59° 00' 43"		

پیروکسن آندزیت	۰/۰۰۸	۱	32° 29' 35"	شمال کلاته	Sr
	۰/۰۳۲	۲	59° 00' 48"	قاسمی	
هورنبلند آندزیت-تراکی آندزیت آلتره-پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتره	۰/۰۴	۱	32° 28' 20"	غرب کلاته	Sr
	/۱۶	۲	59° 00' 23"	قاسمی	
لاتیت آلتره	۰/۰۲۸	۲	32° 28' 46" 59° 02' 42"	شرق شیخ آباد	Sr

### ۳-۶- تشریح نتایج آنالیز نمونه‌های ژئوشیمی برداشت شده

#### برای عنصر طلا

منطقه مورد مطالعه که به اصطلاح ژئوشیمی، آنومالی می‌باشد از نظر موقعیت و شناسایی بطور مختصر در زیر شرح داده می‌شود بر اساس شناسه‌های موقعیتی نقاط جالب توجه قید می‌گردد.

بخش مرکزی دارای آبراهه شیخ‌آباد با روند شمالی - جنوبی که از شمال شروع می‌شود و به سمت جنوب یعنی روستای گولک ختم می‌گردد و منطقه به سه بخش شامل یال شرقی، یال غربی و قسمت مرکزی تقسیم می‌کند.

یال شرقی آن در واقع همان دامنه شرقی می‌باشد که حوضه‌های آبریز آن عبارتند از :

۱- آبراهه کزه سکندر

۲- آبراهه آبزادان

۳- آبراهه شمال شرق شیخ‌آباد

یال غربی آن در واقع همان دامنه غربی می‌باشد که

حوضه‌های آبریز آن عبارتند از :

۱- آبراهه غرب کلاته قاسمی

الف - آبراهه غرب کلاته قاسمی شاخه سمت راست

ب - آبراهه غرب کلاته قاسمی شاخه سمت چپ

۲- آبراهه شرق کلاته قاسمی

الف - آبراهه شرق کلاته قاسمی شاخه سمت راست

ب - آبراهه شرق کلاته قاسمی شاخه سمت چپ

قسمت مرکزی آبراهه شیخ آباد که شامل حوضه های آبریز زیر می باشد :

۱- آبراهه اصلی شیخ آباد

۲- بخش انتهایی و سمت چپ آبراهه شیخ آباد (مدونک)

۳- بخش انتهایی و سمت راست آبراهه شیخ آباد (گولک)

برای این منظور نتایج مطالعات ژئوشیمیایی فقط برای طلا از یال شرقی آن از شمال به جنوب به شرح زیر توضیح داده می شود :

۱- آبراهه کزه سکندر :

به طول تقریبی ۹/۵ کیلومتر و دارای واحدهای سنگی، کوارتز آندزیت، هورنبلند آندزیت، تراکی آندزیت برش، آگلومرا، لاتیت آلتره، پیروکسن آندزیت، تراورتن می باشد. از آبراهه مذکور با برداشت ۱۸ نمونه ژئوشیمی از رسوب آبراهه ای با الك ۸۰ مش بالاترین مقدار ۴/۳ میلیگرم در تن می باشد.

۲- آبراهه آبزادان :

شاخه مذکور با طول تقریبی حدود ۱۲ کیلومتر و دارای واحدهای سنگی کوارتز آندزیت، هورنبلند آندزیت، تراکی آندزیت برش، آگلومرا ، لاتیت آلتره، پیروکسن آندزیت آلتره می باشد. از آبراهه مذکور تعداد ۱۸ نمونه ژئوشیمی برداشت شده است. بالاترین مقدار آنالیز برای طلا ۴/۹ میلیگرم در تن می باشد.

۳- آبراهه شمال شرق شیخ آباد :

شاخه مذکور با طول تقریبی حدود ۸ کیلومتر و دارای واحدهای سنگی پیروکسن آندزیت آلتره ، لاتیت آلتره، پیروکسن آندزیت هورنبلند آندزیت، تراکی آندزیت و تراورتن می باشد. از آبراهه فوق تعداد ۱۱ نمونه ژئوشیمی برداشت شده است که بالاترین مقدار آنالیز طلا در این آبراهه ۸/۱ میلیگرم در تن می باشد.

یال غربی محدوده آنومالی را از غرب به شرق به شرح زیر و به ترتیب آبراهه ها جداگانه بررسی می کنیم .

**۱- آبراهه غرب کلاته قاسمی :****الف - آبراهه غرب کلاته قاسمی شاخه سمت راست :**

این آبراهه به طول ۶ کیلومتر می‌باشد و از نظر واحدهای سنگی دارای لاتیت آلتزه، داسیت، کوارتز آندزیت، هورنبلند آندزیت و تراکی آندزیت می‌باشد که تعداد ۸ نمونه ژئوشیمی از این آبراهه برداشت شده است و بالاترین مقدار آنالیز طلا در این آبراهه ۹/۶ میلی‌گرم در تن می‌باشد.

**ب- آبراهه غرب کلاته قاسمی شاخه سمت چپ :**

این آبراهه به طول ۶ کیلومتر و دارای واحدهای سنگی داسیت، توف، پیروکسن آندزیت آلتزه، هورنبلند آندزیت، کوارتز آندزیت، تراکی آندزیت و لاتیت آلتزه می‌باشد از این آبراهه تعداد ۱۱ نمونه ژئوشیمی برداشت شده است که بالاترین مقدار ۶/۲ میلی‌گرم در تن می‌باشد.

**۲- آبراهه شرق کلاته قاسمی :****الف - آبراهه شرق کلاته قاسمی شاخه سمت راست :**

این آبراهه به طول تقریبی ۵/۴ کیلومتر در طرف شرق کلاته قاسمی قرار دارد و دارای واحدهای سنگی هورنبلند آندزیت، تراکی آندزیت، پیروکسن آندزیت آلتزه و لاتیت آلتزه می‌باشد. از این آبراهه تعداد ۱۱ نمونه ژئوشیمی برداشت شده است که بالاترین مقدار آنالیز در این آبراهه ۱۲ میلی‌گرم در تن نشان می‌دهد.

**ب- آبراهه شرق کلاته قاسمی شاخه سمت چپ :**

این آبراهه به طول تقریبی ۴/۴ کیلومتر و دارای واحدهای سنگی تراکی آندزیت، هورنبلند آندزیت، کوارتز آندزیت، پیروکسن آندزیت آلتزه و لاتیت آلتزه می‌باشد. از این آبراهه تعداد ۶ نمونه ژئوشیمی برداشت شده است و بالاترین مقدار آنالیز طلا ۵/۹ میلی‌گرم در تن می‌باشد.

قسمت مرکزی محدوده آنومالی شامل آبراهه شیخ‌آباد در ۳ منطقه جداگانه این آبراهه بررسی شده است:

**۱- آبراهه اصلی شیخ‌آباد :**

این آبراهه به طول تقریبی ۱۰ کیلومتر و دارای واحدهای سنگی هورنبلند آندزیت، پیروکسن آندزیت، کوارتز آندزیت، پیروکسن آندزیت آلتره، برش، آگلومرا ولایت آلتره می‌باشد. از این آبراهه تعداد ۸ نمونه ژئوشیمی برداشت شده است و بالاترین مقدار آنالیز طلا ۴/۶ میلی‌گرم در تن می‌باشد.

### ۲- بخش انتهایی و سمت چپ آبراهه شیخ‌آباد (مدنوک) :

این آبراهه انشعابی از آبراهه اصلی شیخ‌آباد می‌باشد که دارای طول تقریبی ۵/۸ کیلومتر می‌باشد و دارای واحدهای سنگی پیروکسن آندزیت آلتره، داسیت، توف، کوارتز آندزیت، هورنبلند آندزیت و تراکی آندزیت می‌باشد از این آبراهه ۳۰ نمونه ژئوشیمی برداشت شده است که بالاترین مقدار آنالیز طلا در این آبراهه ۴/۶ میلی‌گرم در تن می‌باشد.

### ۳- بخش انتهایی و سمت راست آبراهه شیخ‌آباد (گولک) :

این آبراهه شاخه انشعابی سمت راست آبراهه شیخ‌آباد با طول تقریبی ۵ کیلومتر می‌باشد که دارای واحدهای سنگی لاتیت آلتره، پیروکسن آندزیت آلتره، کوارتز آندزیت، هورنبلند آندزیت، تراکی آندزیت می‌باشد. از این آبراهه تعداد ۱۲ نمونه ژئوشیمی برداشت شده است که بالاترین مقدار آنالیز طلا ۳/۱ میلی‌گرم در تن می‌باشد.

با توجه به بررسی نتایج مطالعه ژئوشیمی برای تمام آبراهه‌ها بطور مجزا حال در زیر بهترین حوضه‌های آبریز را می‌توان اولویت بندی نمود.

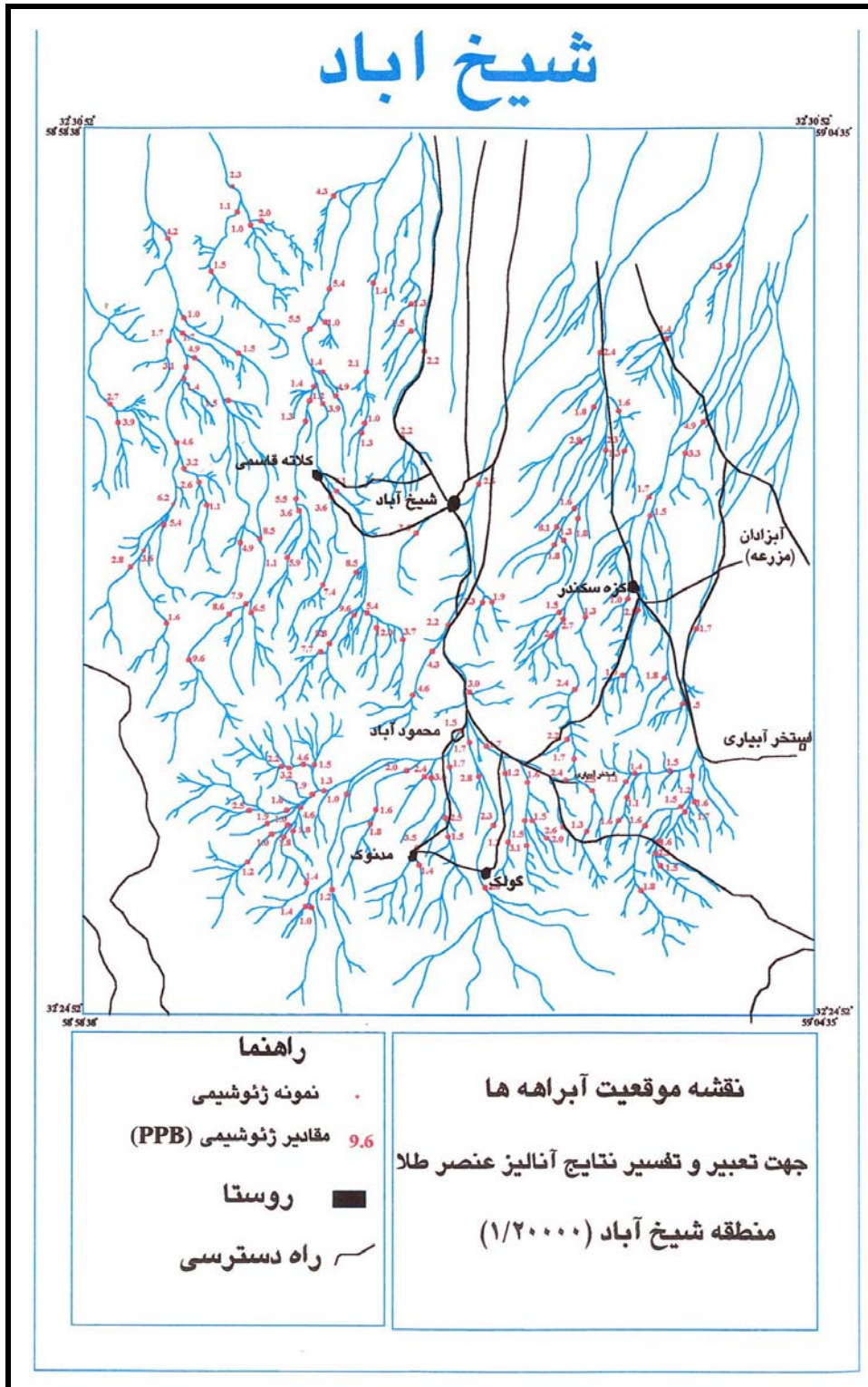
آبراهه شرق کلاته قاسمی (شاخه سمت راست) دارای مقادیر بالا که حداکثر ۱۲ میلی‌گرم در تن می‌باشد و در اولویت اول قرار دارد.

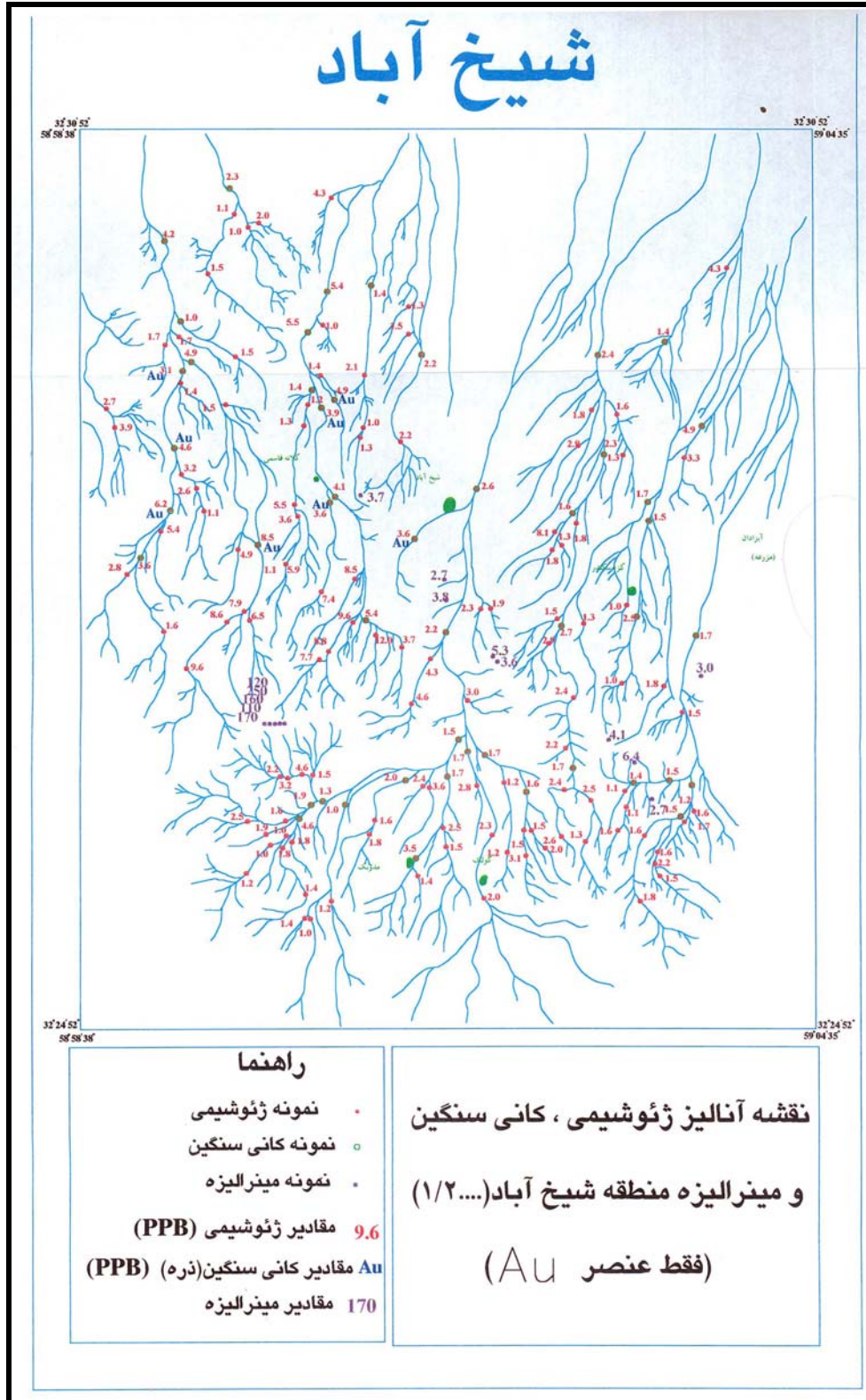
آبراهه غرب کلاته قاسمی (شاخه سمت راست) دارای مقادیر بالا که حداکثر ۹/۶ میلی‌گرم در تن می‌باشد و در اولویت دوم قرار دارد.

آبراهه شمال شرق شیخ آباد دارای مقادیر بالا که حداکثر ۸/۱ میلی‌گرم در تن می‌باشد در اولویت سوم می‌باشد. آبراهه غرب کلاته قاسمی (شاخه سمت چپ) دارای مقادیر بالا که حداکثر ۶/۲ میلی‌گرم در تن می‌باشد. در اولویت چهارم قرار دارد.

در مجموع حاصل نتایج ژئوشیمی حوضه‌های مشترک بالای آبراهه‌های شرق کلاته قاسمی (شاخه سمت راست) غرب کلاته قاسمی (شاخه سمت راست)، آبراهه شمال شرق شیخ آباد، آبراهه غرب کلاته قاسمی (شاخه سمت چپ) از حوضه‌های امیدبخش می‌باشند که نیاز به مطالعات دقیق‌تری دارند.







عکس شماره ۹۸

عکس شماره ۹۹

عکس شماره ۱۰۰

عکس شماره ۱۰۱

عکس شماره ۱۰۲

عکس شماره ۱۰۳



عکس شماره ۱۰۴

عکس شماره ۱۰۵

عکس شماره ۱۰۶

عکس شماره ۱۰۷

عکس شماره ۱۰۸

عکس شماره ۱۰۹

عکس شماره ۱۱۰

عکس شماره ۱۱۱



عکس شماره ۱۱۲

عکس شماره ۱۱۳

عکس شماره ۱۱۴

عکس شماره ۱۱۵

عکس شماره ۱۱۶

عکس شماره ۱۱۷

عکس شماره ۱۱۸

عکس شماره ۱۱۹



عکس شماره ۱۲۰

## فصل هفتم

تجزیه و تحلیل حاصل از  
مطالعات کانی سنگین و نمونه  
های مینرالیزه

## تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از مطالعات کانی سنگین و نمونه های مینرالیزه

### ۷-۱- محاسبات آماری

تجزیه و تحلیل داده های کانی سنگین را می توان بوسیله هیستوگرامها، نمودارهای تجمعی آنالیز خوشه ای، ضرایب همبستگی و نمودارهای پراکنش انجام داد. با توجه به اکثر کانی های سنگین نشان دهنده لیتولوژی و نوع کانی سازی بالادست خود هستند بنابراین وجود اکثر آنها در نمونه ها می تواند مشخصات ناحیه منشأ را نشان دهد و برای ترسیم ایالتهای پترولوژی رسوبی و مکان یابی نهشته های دارای پتانسیل اقتصادی به رهای آماری تمام کانی های سنگین را نشان می دهد. همانطوریکه دیده می شود تعداد نمونه هایی که در آن کانی مورد نظر دیده کار رود، به همین منظور هیستوگرام تمام کانی های سنگین مشاهده شده ترسیم شد. شکل (۷-۱) تا (۷-۱۱) هیستوگرام و پارامتر شده متفاوت است بنابراین ارزش هیستوگرام ها یکسان نیست. با توجه به هیستوگرام ها باید گفت برای بعضی از کانی ها نمی توان تغییرات خاصی را حدس زد که خود می تواند به دو دلیل باشد:

- ۱- تعداد نمونه هایی که در آن کانی مورد نظر دیده می شود بسیار کم می باشد.
- ۲- تعداد داده ها به اندازه کافی می باشد اما تغییرات اکثر داده ها بسیار کم می باشد آنچه که در تمام هیستوگرامها قابل مشاهده است ماهیت لاگ نرمال داده های کانی سنگین می باشد از آنجا تحرك يك ذره کانی سنگین نسبت به یونهای کمتر است در نتیجه وسعت هاله های کانی سنگین کوچک می باشد. تجربه نشان داده است که اگر ترکیبی از مقادیر يك گروه از کانی های معرف بجای مقدار يك کانی خاص به کار گرفته شود هاله های کانی سنگین در اطراف توده های کانی سنگین بهتر مشخص می شود. در مقایسه با هاله های تک

کانیایی هاله‌های مرکب جمعی به مراتب بزرگتر و چشمگیرترند. بعلاوه اثرات خط‌های تصادفی در آنها کاهش می‌یابد و بدین ترتیب هاله‌های مرکب جمعی نسبت به سیماهای ساختمانی-زمین‌شناسی مرتبط به نهشته‌های کانساری رابطه نزدیکی را نشان می‌دهند. این امر به نوبه خود در تعیین دقیق این هاله‌ها سهم مهمی دارد.

هر کانی‌سنگین معرف عنصری خاصی است برای مثال شللیت نشان دهنده وجود W و روتیل نشان دهنده وجود Ti می‌باشد. بنابراین همان روابط پاراژنزی که در مورد عناصر صادق است در مورد کانی‌ها نیز صادق می‌باشد به همین دلیل کانی‌هایی که معرف کانی‌سازی مشابهی هستند در یک گروه قرار داده شده‌اند:

Variable1 شامل کانیهای مگنتیت، هماتیت، اولژیست و مارتیت می‌باشد.

Variable2 شامل کانیهای پیریت، پیریت اکسید، اورپیمنت، سینابر، کالکوپیریت و شللیت می‌باشد.

Variable3 شامل کانیهای آنتاز، اسفن، لوکوکسن، بروکیت، روتیل و ایلمنیت است.

Variable4 شامل کانیهای پروکسن و اولیوین می‌باشد.

Variable5 شامل کانی زیرکن است

Variable6 شامل کانیهای آلتره است.

Variable7 شامل کانی آپاتیت است.

## ۳-۷- شرح آنومالی‌های کانی‌سنگین:

کانی‌سنگ ین	موقعیت مکانی	مختصات تقریبی	درجه آنومالی	مساحت ت Km <sup>2</sup>	لیتولوژی
نقشه کانی‌سنگین متغیر اول شامل مگنیتیت-هماتیت-اولیترینست-ماتریتیت	جنوب شیخ آباد	32° 27' 15" 51° 01' 28"	۱	/۰۸۸ ۰	تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتره-لاتیت آلتره
	جنوب مدنوک	31° 26' 00" 59° 01' 24"	۱	/۰۶۴ ۰	تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتره
	شرق گولک	31° 25' 47" 59° 01' 54"	۱	/۰۲۸ ۰	تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتره
	شرق کلاته قاسمی	31° 28' 50" 59° 00' 55"	۲	۰/۱۸	تراورتن
	شمال شرق کلاته قاسمی	31° 29' 35" 59° 00' 10"	۲	۰/۱۴	پیروکسن آندزیت-توف
	شرق شیخ آباد	31° 28' 16" 59° 02' 38"	۱ ۲	/۰۰۸ ۰ /۰۰۸ ۰	هورنبلند آندزیت- تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتره-لاتیت آلتره

کانی سنگ ین	موقعیت مکانی	مختصات تقریبی	درجه آنومالی	مساحت ت Km <sup>2</sup>	لیتولوژی
شامل کانی سنگین متغیر دوم شامل پیریت-اکسید-شلیت- کالکوپیریت-سینا بر-اورپیمنت	غرب مدنوک	31° 26' 21" 59° 00' 37"	۱	۰/۳۴	تراکی آندزیت-پروکسن آندزیت-لاتیت آتره
			۲	۰/۰۴	
نقشه کانی سنگین متغیر سوم پیریت-پیریت اکسید-شلیت- کالکوپیریت-سینا بر-اورپیمنت	شرق گولک	31° 25' 43" 59° 63' 06"	۱	۰/۰۳۶	آگلومرا-تراکی آندزیت-لاتیت آتره
			۲	۰/۰۱۶	
شامل کانی سنگین متغیر سوم پیریت-اکسید-شلیت- کالکوپیریت-سینا بر-اورپیمنت	غرب آبزادان	31° 28' 12" 59° 03' 12"	۱	۰/۳	تراورتن-پروکسن آندزیت-لاتیت آتره
			۲	۰/۰۴	
نقشه ایلمنیت-روتیل-آنتاز- شامل ایلمنیت-روتیل- اسفن-لوکوکسن-بو رکیت	غرب کلاته قاسمی	31° 28' 34" 59° 59' 29"	۱	۰/۶۶۸	آندزیت آتره-پروکسن آندزیت-داسیت-توف
			۲	۰/۰۴۴	
شامل کانی سنگین متغیر چهارم پیریت-اکسید-شلیت- کالکوپیریت-سینا بر-اورپیمنت	غرب آبزادان	32° 28' 44" 59° 02' 52"	۱	۰/۰۴	هورنبلند آندزیت- تراکی آندزیت-پروکسن آندزیت-پروکسن آندزیت آتره-لاتیت آتره
			۲	۰/۰۸	
شامل کانی سنگین متغیر چهارم پیریت-اکسید-شلیت- کالکوپیریت-سینا بر-اورپیمنت	جنوب کزه سکندر	32° 26' 29" 59° 03' 08"	۱	۰/۰۲	پروکسن آندزیت آتره- لاتیت آتره
			۲	۰/۱	

کانی سنگین	موقعیت مکانی	مختصات تقریبی	درجه آنومالی	مساحت Km <sup>2</sup>	لیتولوژی
	شمال شیخ آباد	32° 28' 50" 59° 01' 30"	۲	۰/۴۳	تراورتن-پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتره-لاتیت آلتره
	شرق کلاته قاسمی	32° 28' 50" 59° 00' 55"	۲	۰/۲۱	تراورتن
آبائیت	غرب آبزادان	32° 28' 12" 59° 03' 12"	۱	۰/۲۶	تراورتن-پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتره
			۲	۰/۰۲	
	غرب حمودآباد	32° 26' 21" 59° 00' 37"	۲	۰/۷۳	پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتره-تراکی آندزیت
	غرب مدنوک	32° 25' 53" 59° 00' 02"	۱	۰/۶	تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتره
	شرق کلاته قاسمی	32° 28' 50" 59° 00' 55"	۱	۰/۱۶	تراورتن
۲			۰/۰۱		
کانی های آلتره	شرق شیخ آباد	32° 28' 16" 59° 02' 38"	۱	/۰۲۸ ۰	هورنبلند آندزیت- تراکی آندزیت-لاتیت آلتره-

کانی‌سنگ ین	موقعیت مکانی	مختصات تقریبی	درجه آنومالی	مساحت ت Km <sup>2</sup>	لیتولوژی
			۲	۰/۰۵	پیروکسن آندزیت-پیروکسن آندزیت آلتزه
			۱	۰/۰۶ ۰	پیروکسن آندزیت آلتزه- لاتیت آلتزه
زیرکن	کزه سکندر	32° 28' 12" 59° 03' 12"	۱	۰/۳	تراورتن-پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتزه
			۲	۰/۰۴	
	غرب مدنوک	32° 25' 53" 59° 00' 02"	۱	۰/۶۲	تراکی آندزیت-پیروکسن آندزیت-لاتیت آلتزه
			۲	۰/۰۴۸ ۰	

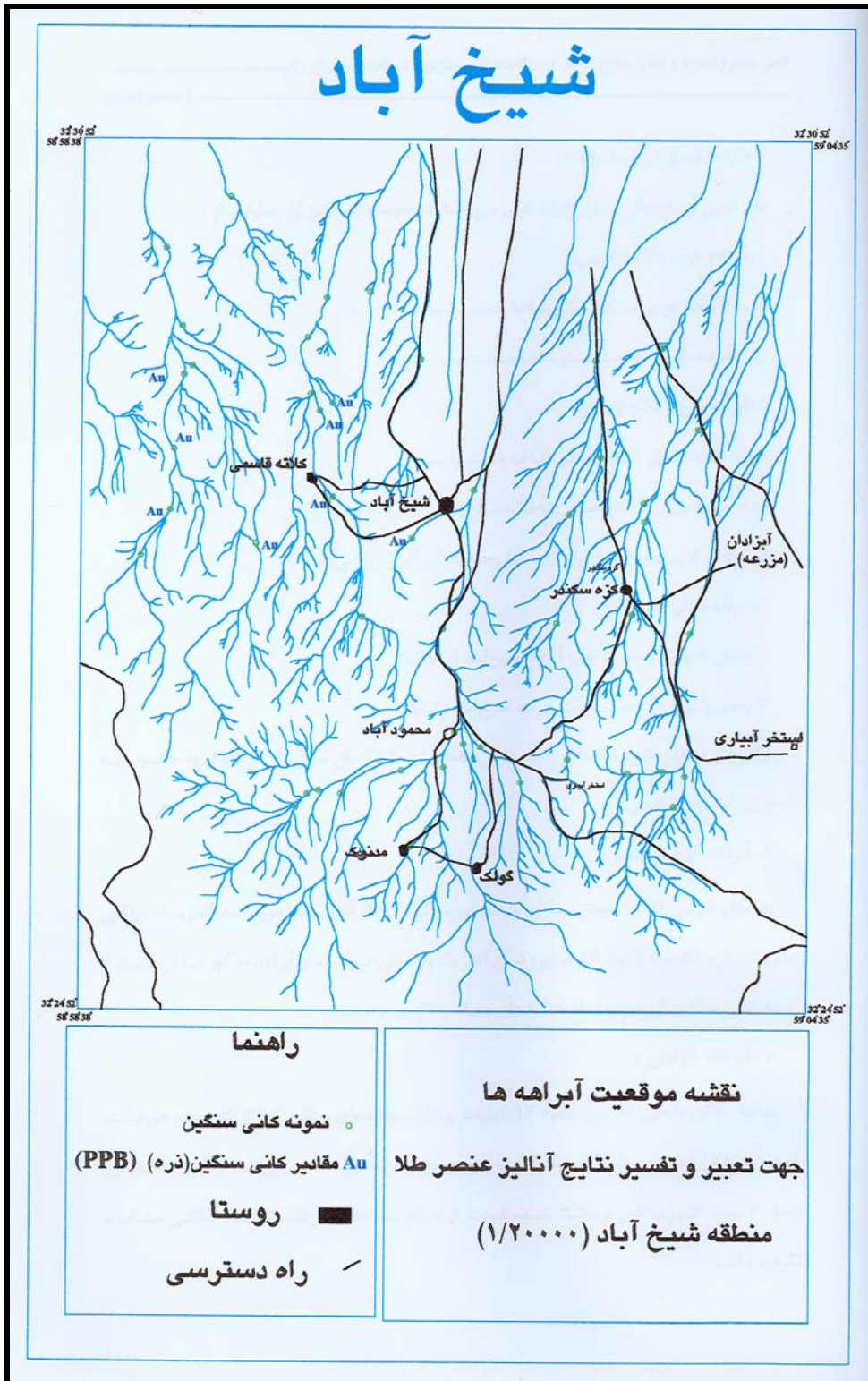
#### ۴-۷- تشریح نتایج آنالیز نمونه‌های کانی‌سنگین برداشت

##### شده برای طلا

منطقه مورد مطالعه که به اصطلاح ژئوشیمی، آنومالی می‌باشد از نظر موقعیت و شناسایی بطور مختصر در زیر شرح داده می‌شود بر اساس شناسه‌های موقعیتی نقاط جالب توجه قید می‌گردد.

بخش مرکزی دارای آبراهه شیخ‌آباد با روند شمالی - جنوبی که از شمال شروع می‌شود و به سمت جنوب یعنی روستای گولک ختم می‌گردد و منطقه به سه بخش شامل یال شرقی، یال غربی و قسمت مرکزی تقسیم می‌کند. یال شرقی آن در واقع همان دامنه شرقی می‌باشد که حوضه‌های آبریز آن عبارتند از : ۱- آبراهه کزه سکندر ۲- آبراهه آبرادان





## ۳- آبراهه شمال شرق شیخ آباد

یال غربی آن در واقع همان دامنه غربی می باشد که حوضه های آبریز آن عبارتند از :

## ۱- آبراهه غرب کلاته قاسمی

الف - آبراهه غرب کلاته قاسمی شاخه سمت راست

ب - آبراهه غرب کلاته قاسمی شاخه سمت چپ

## ۲- آبراهه شرق کلاته قاسمی

الف - آبراهه شرق کلاته قاسمی شاخه سمت راست

ب - آبراهه شرق کلاته قاسمی شاخه سمت چپ

قسمت مرکزی آبراهه شیخ آباد که شامل حوضه های آبریز زیر می باشد :

## ۱- آبراهه اصلی شیخ آباد

۲- بخش انتهایی و سمت چپ آبراهه شیخ آباد (مدونک)

۳- بخش انتهایی و سمت راست آبراهه شیخ آباد (گولک)

برای این منظور نتایج مطالعات ژئوشیمیایی فقط برای طلا از یال شرقی آن از شمال به جنوب به شرح زیر توضیح داده می شود :

## ۱- آبراهه کزه سکندر :

به طول تقریبی ۹/۵ کیلومتر و دارای واحدهای سنگی، کوارتز آندزیت، هورنبلند آندزیت، تراکی آندزیت برش، آگلومرا، لاتیت آلتره، پیروکسن آندزیت و تراورتن می باشد. از آبراهه مذکور با برداشت ۶ نمونه کانی سنگین از رسوب آبراهه ای طلائی مشاهده نگردیده است.

## ۲- آبراهه آبزادان :

شاخه مذکور با طول تقریبی حدود ۱۲ کیلومتر و دارای واحدهای سنگی کوارتز آندزیت، هورنبلند آندزیت، تراکی آندزیت برش، آگلومرا، لاتیت آلتره و پیروکسن آندزیت آلتره می باشد. از آبراهه مذکور تعداد ۶ نمونه کانی سنگین برداشت شده است. از تمام نمونه های برداشت شده طلائی مشاهده نگردیده است.

## ۳- آبراهه شمال شرق شیخ آباد :

شاخه مذکور با طول تقریبی حدود ۸ کیلومتر و دارای واحدهای سنگی پیروکسن آندزیت آلتره ، لاتیت آلتره ، پیروکسن آندزیت هورنبلند آندزیت، تراکی آندزیت و تراورتن می‌باشد. از آبراهه فوق تعداد ۳ نمونه کانی سنگین برداشت شده است که از نمونه‌های برداشت شده طلائی مشاهده نشده است.

یال غربی محدوده آنومالی را از غرب به شرق به شرح زیر و به ترتیب آبراهه‌ها جداگانه بررسی می‌کنیم.

### ۱- آبراهه غرب کلاته قاسمی

#### الف - آبراهه غرب کلاته قاسمی شاخه سمت راست :

این آبراهه به طول ۶ کیلومتر می‌باشد و از نظر واحدهای سنگی دارای لاتیت آلتره ، داسیت، کوارتز آندزیت، هورنبلند آندزیت و تراکی آندزیت می‌باشد که تعداد ۲ نمونه ژئوشیمی از این آبراهه برداشت شده است از نمونه‌های برداشت شده تنها در یک نمونه یک ذره طلا مشاهده گردیده است.

#### ب- آبراهه غرب کلاته قاسمی شاخه سمت چپ :

این آبراهه به طول ۶ کیلومتر و دارای واحدهای سنگی داسیت، توف، پیروکسن آندزیت آلتره ، هورنبلند آندزیت، کوارتز آندزیت، تراکی آندزیت و لاتیت آلتره می‌باشد از این آبراهه تعداد ۴ نمونه کانی سنگین برداشت شده است که در میان نمونه‌های برداشت شده از منشأ به طرف پایین در سه نمونه و در هر کدام یک ذره طلا مشاهده گردیده است.

### ۲- آبراهه شرق کلاته قاسمی :

#### الف - آبراهه شرق کلاته قاسمی شاخه سمت راست :

این آبراهه به طول تقریبی ۵/۴ کیلومتر در طرف شرق کلات قاسمی قرار دارد و دارای واحدهای سنگی هورنبلند آندزیت، تراکی آندزیت، پیروکسن آندزیت آلتره و لاتیت آلتره می‌باشد. از این آبراهه تعداد ۵ نمونه کانی سنگین

برداشت شده است که در ۳ نمونه از منشأ به طرف پایین به ترتیب ۴ ذره، یک ذره، یک ذره مشاهده گردیده است.

#### **ب- آبراهه شرق کلاته قاسمی شاخه سمت چپ :**

این آبراهه به طول تقریبی ۴/۴ کیلومتر و دارای واحدهای سنگی تراکی آندزیت، هورنبلند آندزیت، کوارتز آندزیت، پیروکسن آندزیت آلتره ولاتیت آلتره می‌باشد. از این آبراهه تعداد ۱ نمونه کانی سنگین برداشت شده است و در نمونه‌ها پلائی مشاهده نگردیده است.

قسمت مرکزی محدوده آنومالی شامل آبراهه شیخ‌آباد در ۳ منطقه جداگانه این آبراهه بررسی شده است:

#### **۱- آبراهه اصلی شیخ‌آباد :**

این آبراهه به طول تقریبی ۱۰ کیلومتر و دارای واحدهای سنگی هورنبلند آندزیت، پیروکسن آندزیت، کوارتز آندزیت، پیروکسن آندزیت آلتره، برش، آگلومرا ولاتیت آلتره می‌باشد. از این آبراهه تعداد ۳ نمونه کانی سنگین برداشت شده است و تنها در یک نمونه تعداد یک ذره طلا مشاهده شده است.

#### **۲- بخش انتهایی و سمت چپ آبراهه شیخ‌آباد (مدنوک) :**

این آبراهه انشعابی از آبراهه اصلی شیخ‌آباد می‌باشد که دارای طول تقریبی ۵/۸ کیلومتر می‌باشد و دارای واحدهای سنگی پیروکسن آندزیت آلتره، داسیت، توف، کوارتز آندزیت، هورنبلند آندزیت و تراکی آندزیت می‌باشد از این آبراهه ۷ نمونه کانی سنگین برداشت شده است که پلائی در نمونه‌ها مشاهده نگردیده است.

#### **۳- بخش انتهایی و سمت راست آبراهه شیخ‌آباد (گولک) :**

این آبراهه شاخه انشعابی سمت راست آبراهه شیخ‌آباد با طول تقریبی ۵ کیلومتر می‌باشد که دارای واحدهای سنگی لاتیت آلتره، پیروکسن آندزیت آلتره، کوارتز آندزیت، هورنبلند آندزیت و تراکی آندزیت می‌باشد. از این آبراهه تعداد ۳ نمونه کانی سنگین برداشت شده است که پلائی در نمونه‌ها مشاهده نگردیده است.

با توجه به بررسی نتایج مطالعه کانی سنگین برای تمام آبراهه‌ها به طور مجزا حال در زیر بهترین حوضه‌های آبریز را می‌توان اولویت‌بندی نمود :

آبراهه شرق کلاته قاسمی (شاخه سمت راست) با مشاهده حداکثر ۴ ذره طلا در یک نمونه در اولویت اول قرار دارد و سایر آبراهه‌ها در نمونه‌ها تنها یک ذره طلا مشاهده شده است.

که از نتایج کسب شده به نظر می‌رسد واحد سنگی هورنبلند آندزیت، کوارتز آندزیت، تراکی آندزیت، لاتیت آلتره، پیروکسن آندزیت آلتره و داسیت تأثیر بسزایی در این نتایج داشته است.

در نتیجه می‌توان حوضه‌های بالایی مربوط به آبراهه‌های شرق کلات قاسمی، غرب کلات قاسمی را برای مطالعات دقیق‌تر بیشتر مدنظر قرار داد.

#### ۷-۵- «توصیف نمونه‌های سنگی کانه‌دار محدوده آنومالی

#### شیخ‌آباد - مختاران»

#### ۱-نمونه Ms-001-X

نمونه با موقعیت مشخص روی نقشه نمونه‌برداری از غرب روستای گل‌گز برداشت شده است. نمونه بصورت لپیر از بخش کائولینیتی آلتره شدید زرد متمایل به قهوه‌ای رنگ مربوط به واحدهای سنگی که بخش وسیعی را بخود اختصاص داده است اخذ شده است. در این محل ۳ نقطه کنده‌کاری قدیمی به ابعاد حدود ۵×۲×۲ متر مشاهده می‌شود. در واحدهای سنگی مذکور آثار آلتره کانه‌زایی خاصی در ظاهر مشاهده نمی‌شود.

آنالیز نمونه مذکور به شرح زیر است:

Element Sample Number	Element (g/t)							
	Ag	Au	Cu	Mo	W	Bi	As	Hg
Ms-001-X	0.11	0.004 1	180	6.35	2.37	20	6	0.1

۲ و ۳-نمونه Ms-002-X و Ms-003X

نمونه‌های مذکور از مختصات  $32^{\circ} 27' 48'' N, 59^{\circ} 01' 30'' E$  از جنوب روستای شیخ‌آباد برداشت شده است. در محل مذکور شاهد دو توده نفوذی بازیک تیره رنگ جزا به فاصله حدود ۱۰۰ متر که در حد فاصل و حتی اطراف آنها، رگه‌های سیلیس-کربناته زرد رنگ همراه با رگچه‌های لیمونیتی فراوان بصورت شبکه‌های پرکننده درزه‌ها به ضخامتهای ۱ الی ۵ سانتیمتر با رنگ رخنمونی زرد روشن قابل رویت می‌باشد.

این محدوده به ظاهر کانه‌دار که نباید بی‌تأثیر از توده نفوذی مذکور باشد دارای روند  $N70W$  و با گسترش طولی حدود ۲ کیلومتر و پهنای تقریبی ۵۰ تا ۱۰۰ متر می‌باشد. واحدهای سنگی عمومی و دربرگیرنده محدوده مورد بحث واحد آندزیت می‌باشد.

در محدوده مورد بحث بجز آثار آلتراسیون و رگچه‌های لیمونیتی، کانه‌زایی بارز دیگری مشاهده نمی‌شود. نمونه Ms-002-X مربوط به بخشهای آلتره زرد رنگ با استحکام بالا و نمونه Ms-003-X مربوط به بخشهای آلتره زرد-قهوه‌ای رنگ سست و نرم می‌باشد که بصورت لپیر از بخشهای مختلف طول و عرض محدوده برداشت شده است.

آنالیز نمونه‌های مذکور به شرح زیر است:

Element Sample Number	Element (g/t)							
	Au	Ag	W	Mo	As	Bi	Hg	Cu
Ms-002-X	0.0038	0.07	0.5	3.21	4	18	<0.1	60
Ms-003-X	0.0027	0.003	0.5	1.67	2	25	<0.1	30

۴ و ۵-نمونه Ms-004-X و Ms-005X

نمونه‌های مذکور از مختصات  $32^{\circ} 27' 20'' N, 59^{\circ} 02' 01'' E$  یعنی شمال‌شرق روستای سورک برداشت شده است. در فاصله حدود ۵۰۰ متری نمونه‌های شماره ۲ و ۳ قبلی و در همان راستا حدود  $N60W$  یعنی در واقع، ادامه زون کانه‌دار سیلیسی-کربناته با رنگ رخنمونی زرد متمایل به قهوه‌ای و بدلیل استحکام بالا، دارای افراز بیشتر نسبت به واحد دربرگیرنده، بوضوح قابل رویت می‌باشد. نمونه Ms-004-X مربوط به بخش کربناته می‌باشد که بوفور حاوی سولفید

ریز بلور می‌باشد و نمونه Ms-005-X مربوط به بخش اکسیده قرمز رنگ هماتی سولفیددار می‌باشد. پهنای بخش سیلیسی-کربناته که نسبت به واحدهای دربرگیرنده افزاز بیشتری می‌باشد حدود ۲۰ متر است این بخش از دور دارای رنگ رخنمونی زرد متمایل به قهوه‌ای می‌باشد.

آنالیز نمونه‌های مذکور به شرح زیر است:

Element Sample Number	Element (g/t)				
	Au	Ag	W	Mo	Cu
Ms-004-X	0.0036	0.06	2.87	34.3 5	48
Ms-005-X	0.0053	0.03	5.58	24.5 5	42

#### ۶- نمونه Ms-006-X

نمونه‌های مذکور از مختصات  $32^{\circ} 26' 21'' N, 59^{\circ} 03' 16'' E$  جنوب روستای گلگز برداشت شده است.

نمونه مذکور بصورت لبپری از بخش سیلیسی-کربناته آتره با رنگ رخنمونی زرد متمایل به سفید بصورت صخره‌ساز با پهنای حدود ۳۰ متر و طول زیاد با روند N30W داخل واحد سنگی دربرگیرنده آندزیت برداشت شده است.

در نقطه مذکور بجز رگچه‌های لیمونیتی کانه‌زایی خاصی مشاهده نمی‌شود.

آنالیز نمونه مذکور به شرح زیر است:

Element Sample Number	Element (g/t)				
	Au	W	Mo	Ag	Cu
Ms-006-X	0.0027	2.96	2.95	0.06	55

#### ۷- نمونه Ms-007-X

نمونه‌های مذکور از مختصات  $32^{\circ} 26' 35'' N, 59^{\circ} 03' 09'' E$  از غرب روستای گلگز برداشت شده است.

نمونه بصورت لبپری از بخش سیلیسی-کربناته آتره شده با رنگ رخنمونی زرد متمایل به قهوه‌ای با پهنای وسیع ، حاوی رگچه‌های لیمونیتی داخل واحد سنگی آندزیتی اخذ شده است. در محدوده مذکور بجز آثار لیمونیتی کانه‌زایی خاصی مشاهده نمی‌شود.

آنالیز نمونه مذکور به شرح زیر است:

Element Sample Number	Element (g/t)				
	Au	W	Mo	Ag	Cu
Ms-007-X	0.0064	0.9	2.95	0.22	64

۸- نمونه Ms-008-X

نمونه‌های مذکور از مختصات  $32^{\circ} 27' 05'' N, 59^{\circ} 03' 36'' E$  شمال آبادی گل‌گز برداشت شده است. در این محدوده بخش آتره (هماتی-لیمونی-سیلیسی-کربناته) به رنگ‌های قرمز، زرد و سفید به پهنای حدود ۵۰ سانتیمتر داخل واحد سنگی آندزیتی مشاهده می‌شود.

در ظاهر کانه‌زایی بارزی مشاهده نمی‌شود نمونه بصورت لب‌پری از بخش‌های مختلف برداشت شده است. آنالیز نمونه مذکور به شرح زیر است:

Element Sample Number	Element (g/t)				
	Au	W	Mo	Ag	Cu
Ms-008-X	0.003	0.75	11.1 5	0.15	275*

۹- نمونه Ms-009-X

نمونه با موقعیت مشخص روی نقشه نمونه‌برداری از حوالی غرب روستای شیخ‌آباد برداشت شده است. نمونه از بخش آتره سیلیسی-کربناته به رنگ سفید متمایل به زرد به پهنای حدود ۲۰ متر و با طول زیاد داخل واحد سنگی آندزیت بصورت لب‌پری برداشت شده است.

در این محدوده کانه‌زایی خاصی جز بلورهای ریز بی‌شکل تیره رنگ مشکوک به سولفید در متن سنگ مشاهده نمی‌شود.

آنالیز نمونه مذکور به شرح زیر است:

Element Sample Number	Element (g/t)				
	Au	W	Mo	Ag	Cu
Ms-009-X	0.0037	2.78	10.6	0.05	80

۱۰- نمونه Ms-010-X, Ms-011, Ms-012, Ms-013, Ms-014

نمونه‌ها از حوالی مختصات  $32^{\circ} 26' 36'' N, 58^{\circ} 59' 36'' E$  روستای محمودآباد-نزدیکی‌های اسبورگ و قلعه‌خانه برداشت گردیده‌اند.

در این نقطه شاهد زون آتره سیلیسی-کربناته همراه با رگچه‌های هماتی-لیمونی در راستای شمالی-جنوبی در پهنای



حدود ۱۰۰ متر و طول رخنمونی حدود یک کیلومتر داخل واحدهای آندزیتی در کنتاکت توده نفوذی نیمه بازیک تقریباً تیره رنگ می‌باشیم این بخش آتزه دارای رنگ رخنمونی قرمز متمایل به زرد رنگ می‌باشد.

نمونه‌ها از بخشهای مختلف محدوده آتزه بصورت لبپری برداشت گردیده است. در این محدوده بجز آثار آغشتگی مالاکیت به مقدار کم و آثار هماتی و لیمونیتی کانه زایی خاص دیگری مشاهده نمی‌شود.

نمونه‌های (۱۰ و ۱۱) مربوط به داخل تونل قدیمی به ابعاد (۴×۳×۲) متر می‌باشد که در وسط زون آتزه حفر گردیده است در نمونه (۱۰) بیشتر آثار هماتی و آغشتگی مالاکیتی و در نمونه (۱۱) بیشتر آثار لیمونیتی مورد نظر بوده است نمونه (۱۲) بیشتر آثار هماتی و لیمونیتی داشته که در فاصله حدود ۵۰ متری بالادست نمونه در راستای زون آتزه برداشت شده است.

و نمونه‌های (۱۳ و ۱۴) در فاصله حدود ۱۰۰ متر پائین دست تونل قدیمی در راستای زون آتزه برداشت شده در نمونه (۱۳) بیشتر آثار لیمونیتی و در نمونه (۱۴) بیشتر آثار آغشتگی مالاکیت و آثار لیمونیتی مدنظر بوده است.

آنالیز نمونه‌های مذکور به شرح زیر است:

Element Sample Number	Element (g/t)				
	Au	W	Mo	Ag	Cu
Ms-010-X	0.12	3.08	2.7	0.68	11832*
Ms-011-X	0.25	2.56	4.3	0.34	424*
Ms-012-X	0.16	1.74	2.38	0.09	200*
Ms-013-X	0.11	1.75	11.4	0.24	460
Ms-014-X	0.17	1.78	8.42	1.15	5745*

#### ۶-۷- تلفیق نتایج مطالعات چکشی . آتراسیون و زمین

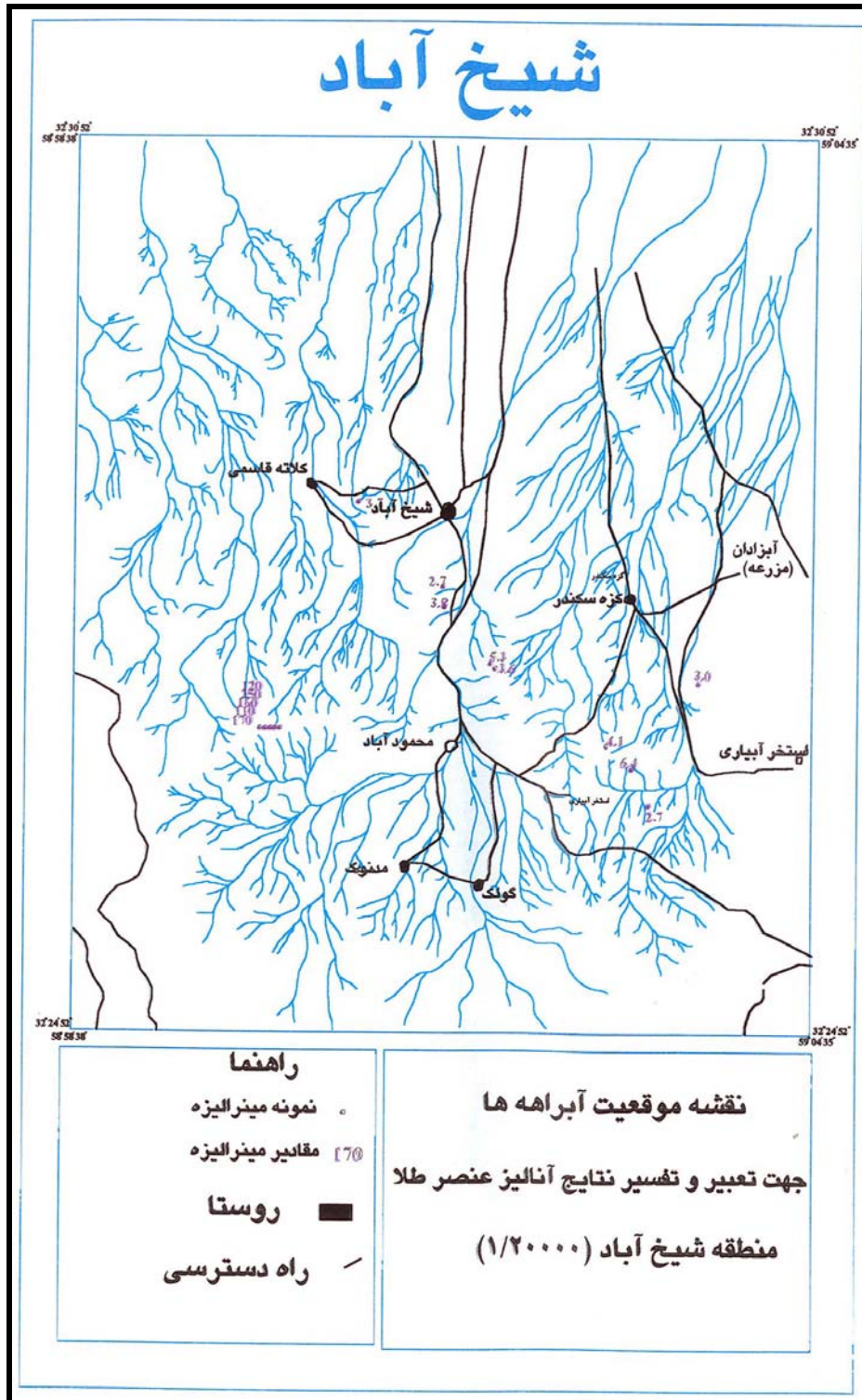
شناسی :

بطور کلی در مطالعه نمونه های سنگی کانه دار مربوط به واحدهای سنگی آتزه آندزیتی در بخشهای هماتی- لیمونیتی و همراه با شیره سیلیسی بیشترین مقادیر آنالیز

برای عنصر طلا در نمونه‌های ۱ ، ۱۱ ، ۱۲ ، ۱۳ ، ۱۴ به ترتیب ۱۲۰ ، ۲۵۰ ، ۱۶۰ ، ۱۱۰ ، ۱۷۰ میلی‌گرم در تن مشاهده می‌شود . این عدد برای عنصر مس ۱/۲ درصد می‌باشد . این نمونه‌ها از داخل تونلی واقع در کوهی بنام قلعه خانه در جنوب غرب محدوده مورد نظر برداشت شده است.

### لیست نمونه های سنگی کانه دار محدوده آنومالی شیخ آباد(۱:۲۰۰۰۰)

ردیف	شماره نمونه	Au(ppm)	Cu	w	Ag	Mo
1	Ms-001-X	0.0041	180	2.37	0.11	6.35
2	Ms-002-X	0.0038	60	0.5	0.07	3.21
3	Ms-003-X	0.0027	30	0.5	0.003	1.67
4	Ms-004-X	0.0036	48	2.87	0.06	34.35
5	Ms-005-X	0.0053	42	5.58	0.03	24.55
6	Ms-006-X	0.0027	55	2.96	0.06	2.95
7	Ms-007-X	0.0064	64	0.9	0.22	2.95
8	Ms-008-X	0.003	275	0.75	0.15	11.15
9	Ms-009-X	0.0037	80	2.78	0.05	10.6
10	Ms-010-X	0.12	11832	3.08	0.68	2.7
11	Ms-011-X	0.25	424	2.56	0.34	4.3
12	Ms-012-X	0.16	200	1.74	0.09	2.38
13	Ms-013-X	0.11	460	1.75	0.24	11.4
14	Ms-014-X	0.17	5745	1.78	1.15	8.42



عکس شماره ۱۲۴

عکس شماره ۱۲۵

عکس شماره ۱۲۶

عکس شماره ۱۲۷

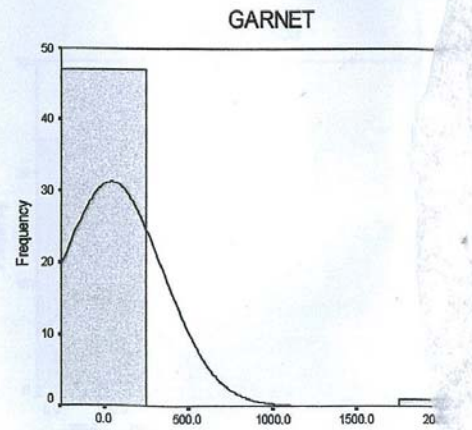
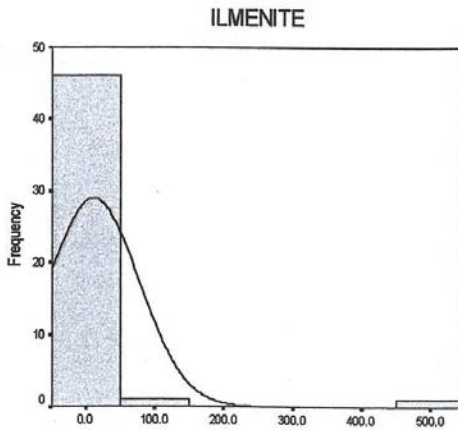
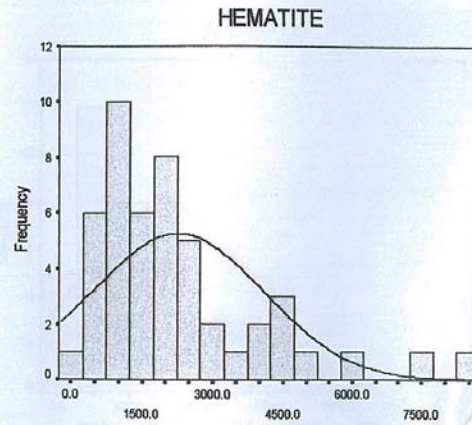
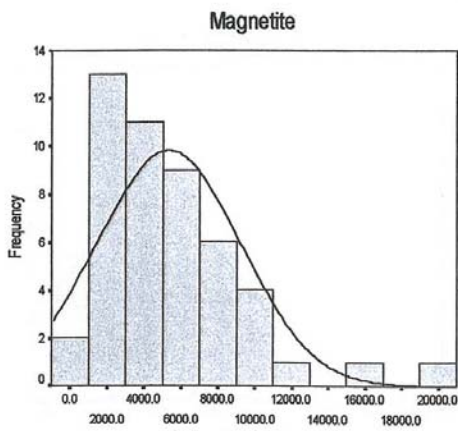
عکس شماره ۱۲۸



عکس شماره ۱۲۹

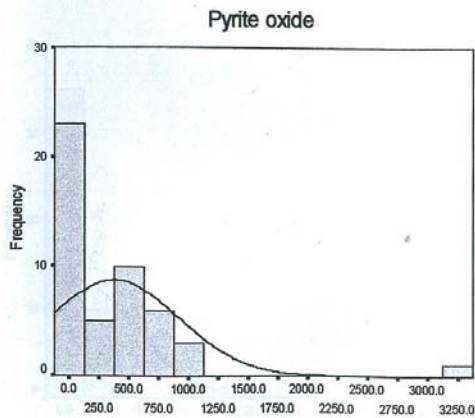
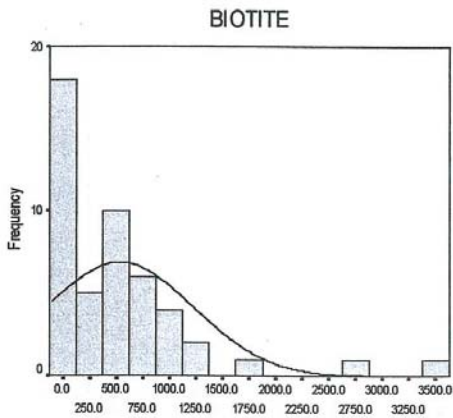
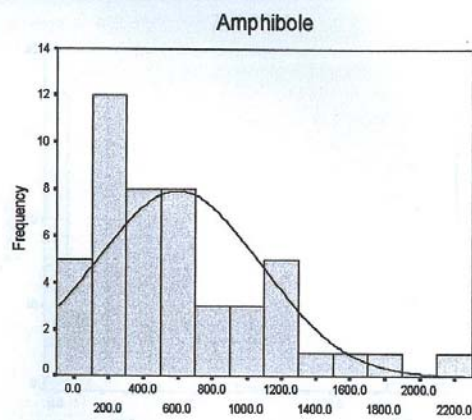
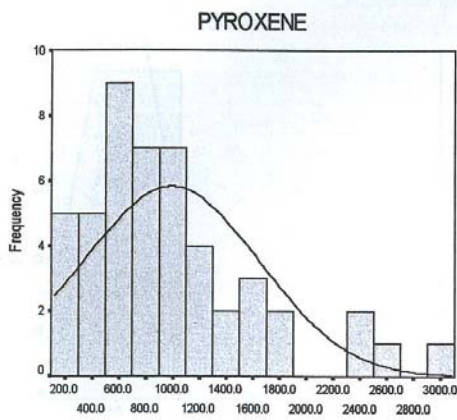
**Fig( 7 - 1 ):Statistical Parameter And Histogram Of The Heavy Mineral in The Sheikh Abad**

		Statistics			
		Magnetite	HEMATITE	ILMENITE	GARNET
N	Valid	48	48	48	48
	Missing	0	0	0	0
Mean		5318.95937	2268.665855	10.52442354	43.97726852
Median		4435.7376	1884.443421	0	0
Std. Deviation		3889.044129	1815.067676	65.86830101	304.6805056
Variance		15124664.24	3294470.667	4338.633079	92830.21052
Skewness		1.513376472	1.66376009	6.805062345	6.92820323
Std. Error of Skewness		0.343149309	0.343149309	0.343149309	0.343149309
Kurtosis		3.099106803	3.04647898	46.7556122	48
Std. Error of Kurtosis		0.674397423	0.674397423	0.674397423	0.674397423
Minimum		634.55	244.2142857	0	0
Maximum		19369.15126	8677.186207	454.6181818	2110.888889



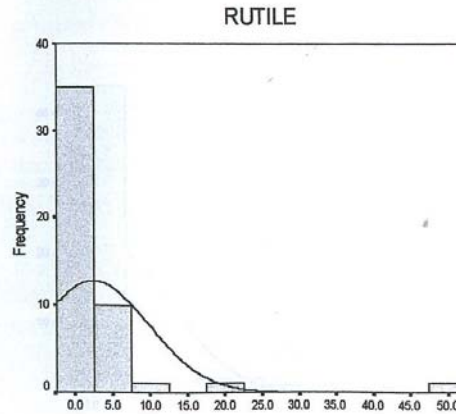
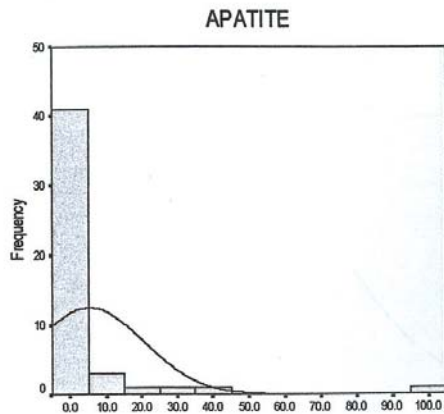
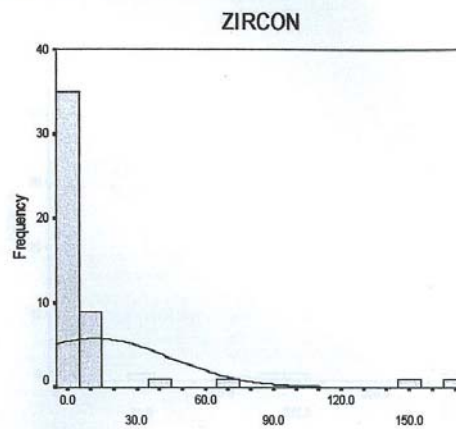
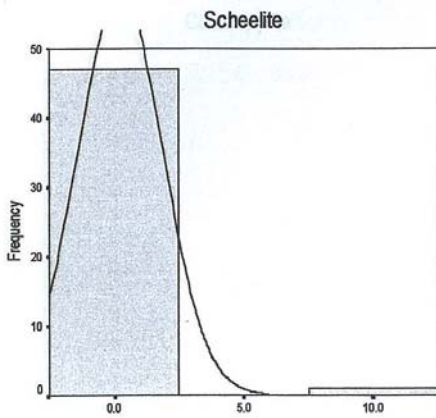
**Fig( 7 - 2 ):Statistical Parameter And Histogram Of The Heavy Mineral in The Sheikh Abad**

		Statistics			
		PYROXENE	Amphibole	BIOTITE	Pyrite oxide
N	Valid	48	48	48	48
	Missing	0	0	0	0
Mean		990.3366336	595.8407399	532.5889139	376.2684657
Median		886.3354037	462.9806548	384.2217608	214.6547619
Std. Deviation		655.6305086	483.3926983	693.6171117	544.9891365
Variance		429851.3638	233668.5008	481104.6976	297013.159
Skewness		1.171885098	1.17506535	2.45348216	3.461786757
Std. Error of Skewness		0.343149309	0.343149309	0.343149309	0.343149309
Kurtosis		1.251700756	1.103439923	7.705107303	17.28951844
Std. Error of Kurtosis		0.674397423	0.674397423	0.674397423	0.674397423
Minimum		160	18.04444444	0	0
Maximum		2969.37931	2110.88889	3518.148148	3307.5



**Fig( 7 - 4 ):Statistical Parameter And Histogram Of The Heavy Mineral in The Sheikh Abad**

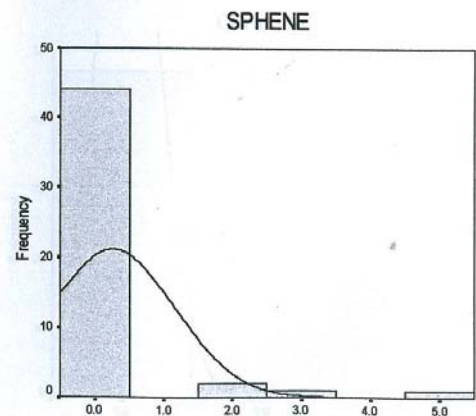
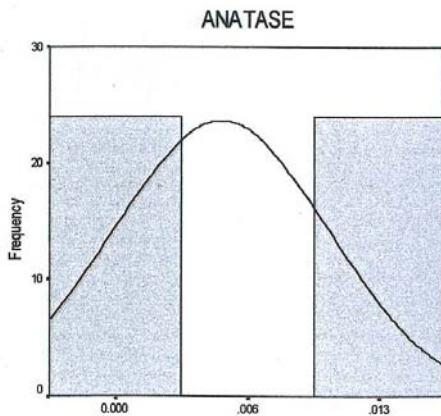
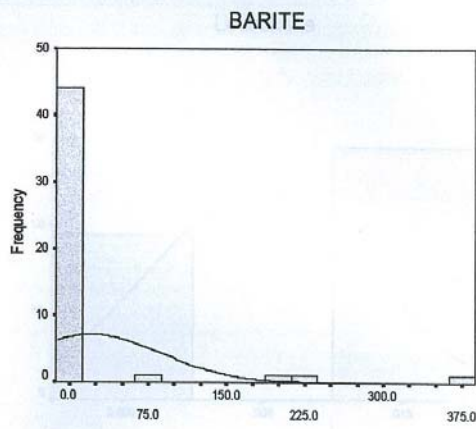
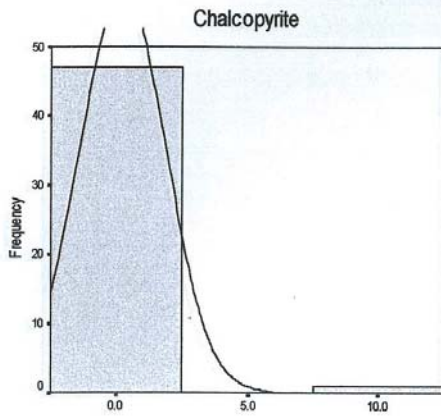
		Statistics			
		Scheelite	ZIRCON	APATITE	RUTILE
N	Valid	48	48	48	48
	Missing	0	0	0	0
Mean		0.236631944	11.57702204	5.25657562	2.451295871
Median		0	3.100482955	1.11547619	0.01
Std. Deviation		1.632066685	32.79631862	15.33916332	7.462936432
Variance		2.663641665	1075.598515	235.2899313	55.69542019
Skewness		6.928164545	4.089619763	5.119406411	5.28329005
Std. Error of Skewness		0.343149309	0.343149309	0.343149309	0.343149309
Kurtosis		47.99963502	16.57125769	29.3244219	31.14861286
Std. Error of Kurtosis		0.674397423	0.674397423	0.674397423	0.674397423
Minimum		0	0.01	0.01	0
Maximum		11.30833333	166.0088889	97.77777778	48.11851852





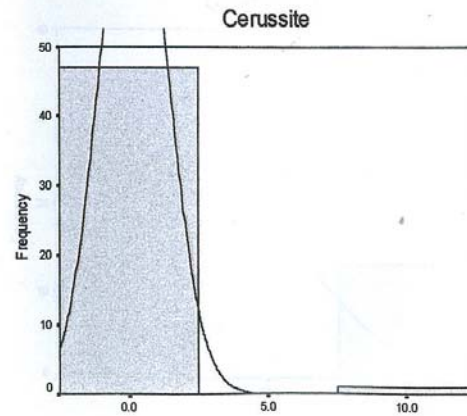
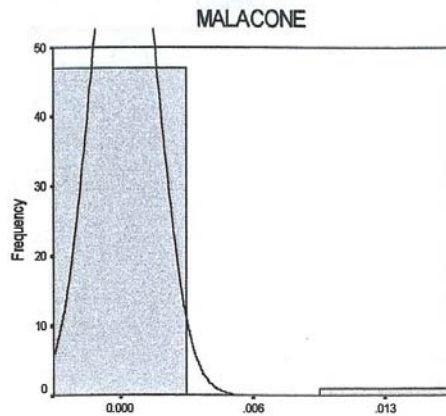
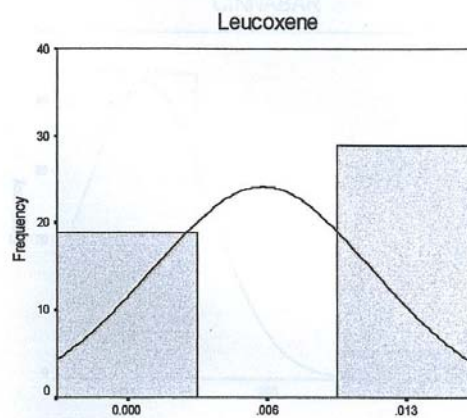
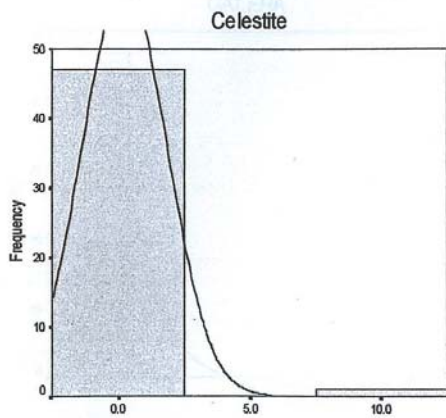
**Fig( 7 - 5 ):Statistical Parameter And Histogram Of The Heavy Mineral in The Sheikh Abad**

		Statistics			
		Chalcopyrite	BARITE	ANATASE	SPHENE
N	Valid	48	48	48	48
	Missing	0	0	0	0
Mean		0.236423611	20.70221864	0.005	0.25857289
Median		0	3.100482955	0.005	0.01
Std. Deviation		1.632096868	66.70317334	0.005052912	0.902720524
Variance		2.663740188	4449.313334	2.55319E-05	0.814904345
Skewness		6.928171547	4.112575644	0	3.856460433
Std. Error of Skewness		0.343149309	0.343149309	0.343149309	0.343149309
Kurtosis		47.99970107	17.47749383	-2.088888889	15.47915911
Std. Error of Kurtosis		0.674397423	0.674397423	0.674397423	0.674397423
Minimum		0	0	0	0
Maximum		11.30833333	366.6666667	0.01	4.834883721



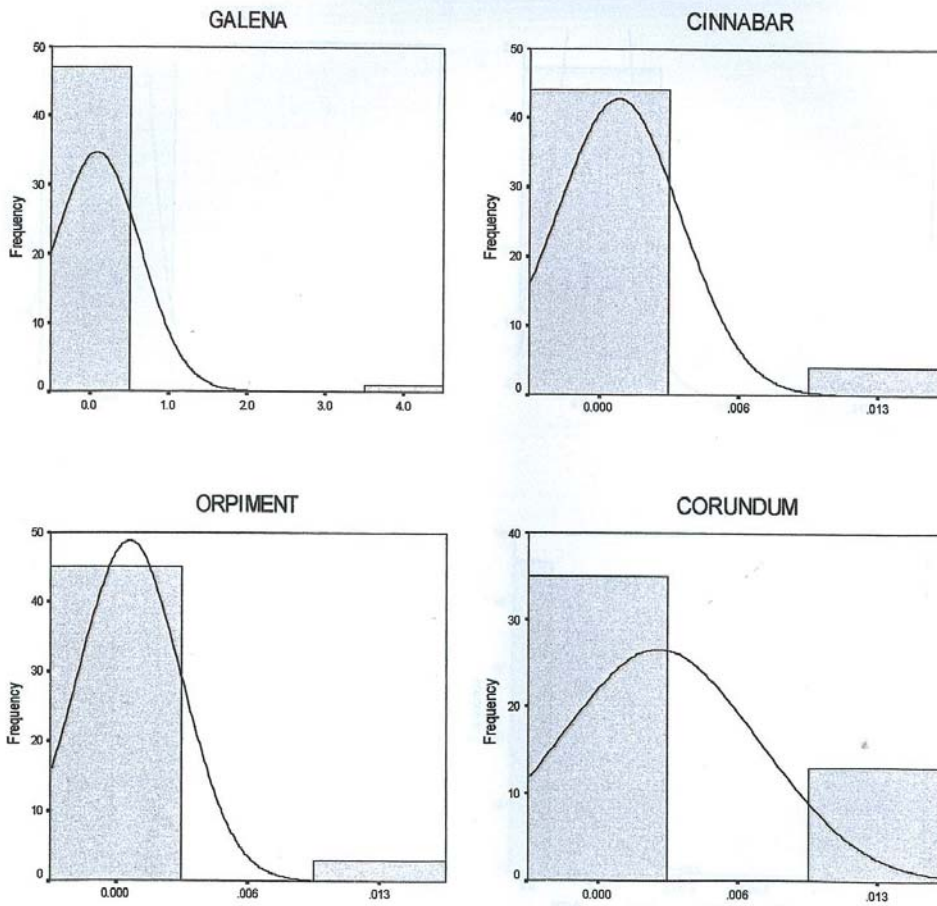
**Fig( 7 - 6 ):Statistical Parameter And Histogram Of The Heavy Mineral in The Sheikh Abad**

		Statistics			
		Celestite	Leucoxene	MALACONE	Cerussite
N	Valid	48	48	48	48
	Missing	0	0	0	0
Mean		0.230160441	0.006041667	0.000208333	0.172674419
Median		0	0.01	0	0
Std. Deviation		1.587230874	0.00494204	0.001443376	1.196323465
Variance		2.519301847	2.44238E-05	2.08333E-06	1.431189832
Skewness		6.92816233	-0.439881722	6.92820323	6.92820323
Std. Error of Skewness		0.343149309	0.343149309	0.343149309	0.343149309
Kurtosis		47.99961411	-1.886972303	48	48
Std. Error of Kurtosis		0.674397423	0.674397423	0.674397423	0.674397423
Minimum		0	0	0	0
Maximum		10.99770115	0.01	0.01	8.288372093



**Fig ( 7 - 7 ) : Statistical Parameter And Histogram Of The Heavy Mineral In The Sheikh Abad**

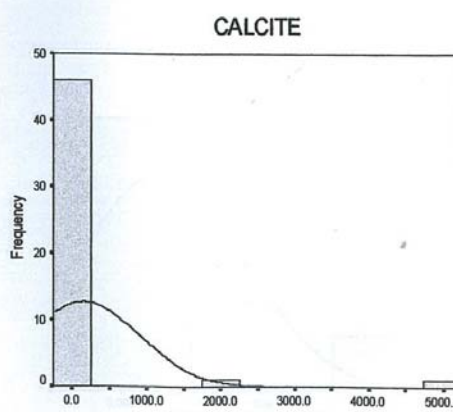
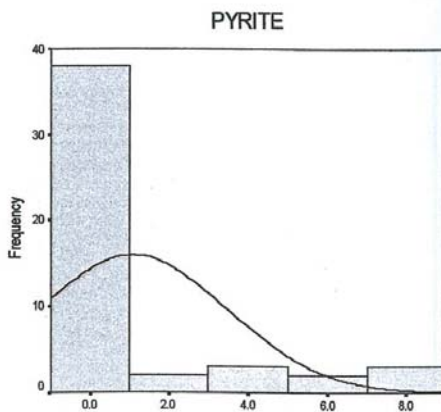
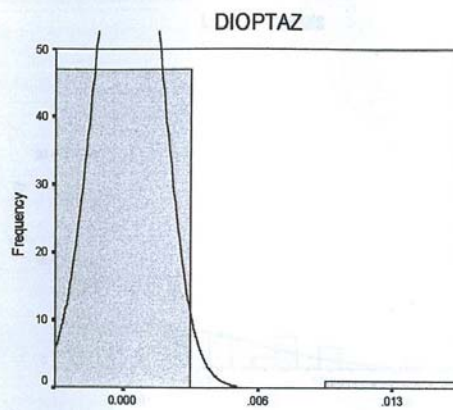
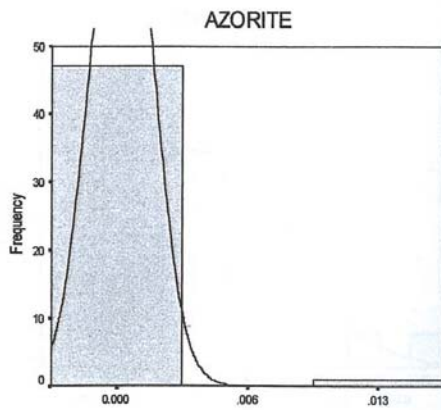
		Statistics			
		GALENA	CINNABAR	ORPIMENT	CORUNDUM
N	Valid	48	48	48	48
	Missing	0	0	0	0
Mean		0.081628788	0.000833333	0.000625	0.002708333
Median		0	0	0	0
Std. Deviation		0.550815179	0.002793102	0.00244623	0.004490929
Variance		0.303397361	7.80142E-06	5.98404E-06	2.01684E-05
Skewness		6.927605167	3.113259868	3.732451061	1.064948726
Std. Error of Skewness		0.343149309	0.343149309	0.343149309	0.343149309
Kurtosis		47.99435427	8.025296443	12.44856683	-0.90541806
Std. Error of Kurtosis		0.674397423	0.674397423	0.674397423	0.674397423
Minimum		0	0	0	0
Maximum		3.818181818	0.01	0.01	0.01





**Fig( 7 - 8 ):Statistical Parameter And Histogram Of The Heavy Mineral in The Sheikh Abad**

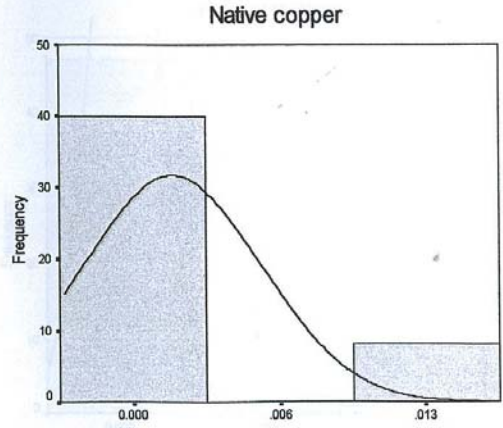
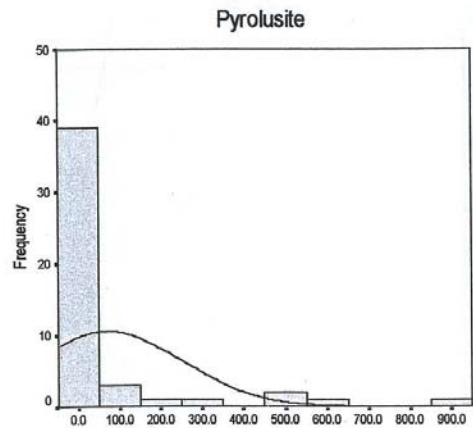
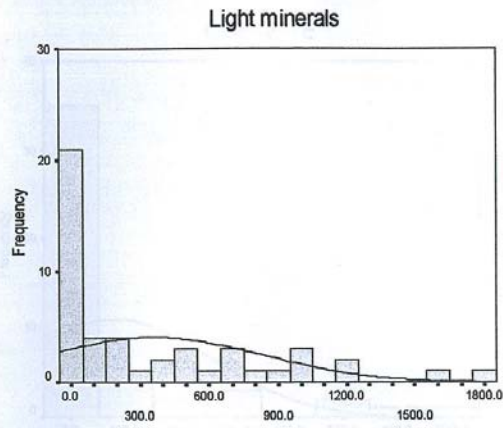
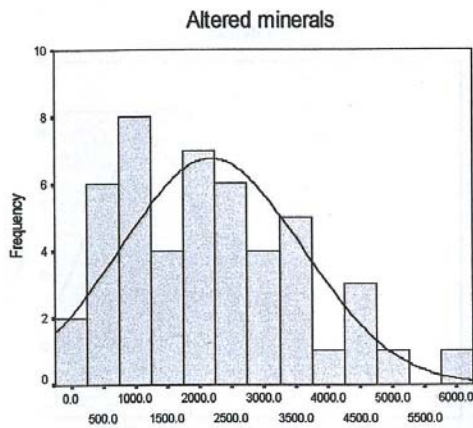
		Statistics			
		AZORITE	DIOPTAZ	PYRITE	CALCITE
N	Valid	48	48	48	48
	Missing	0	0	0	0
Mean		0.000208333	0.000208333	1.075916652	154.9859886
Median		0	0	0.01	1.956948485
Std. Deviation		0.001443376	0.001443376	2.388481891	753.2323507
Variance		2.08333E-06	2.08333E-06	5.704845744	567358.9741
Skewness		6.92820323	6.92820323	2.206958087	5.69067896
Std. Error of Skewness		0.343149309	0.343149309	0.343149309	0.343149309
Kurtosis		48	48	3.736459947	33.82372026
Std. Error of Kurtosis		0.674397423	0.674397423	0.674397423	0.674397423
Minimum		0	0	0	0.01
Maximum		0.01	0.01	8.575	4832.427778





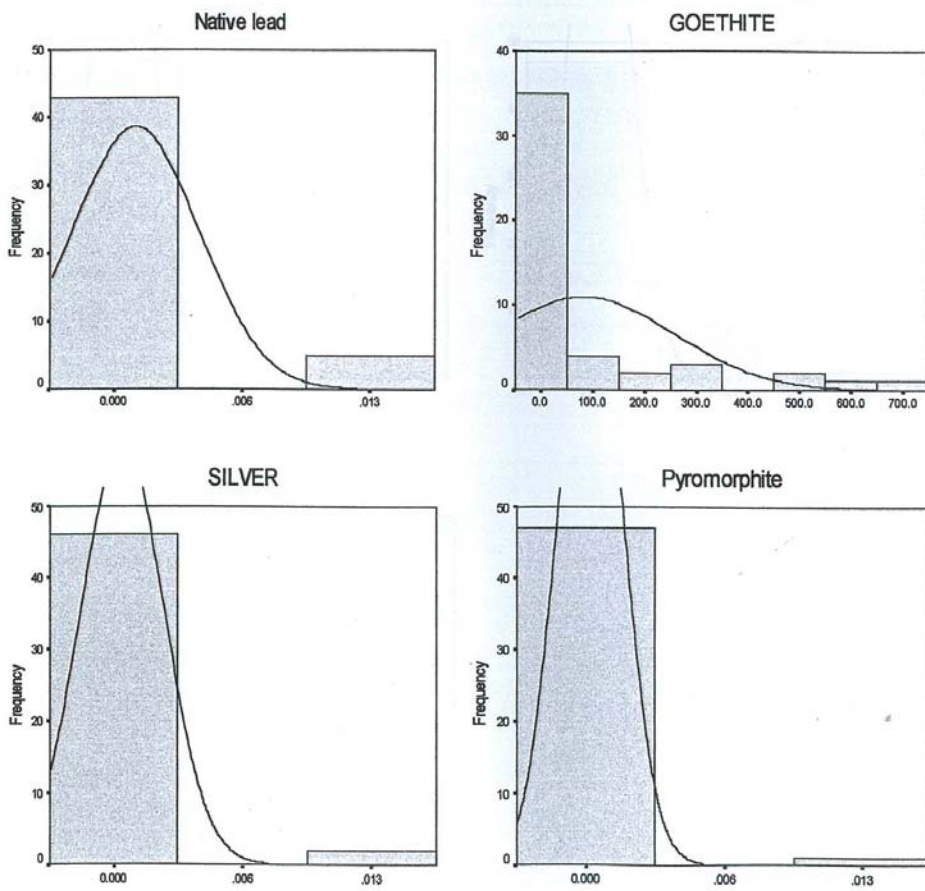
**Fig( 7 - 9 ): Statistical Parameter And Histogram Of The Heavy Mineral in The Sheikh Abad**

		Statistics			
		Altered minerals	Light minerals	Pyrolusite	Native copper
N	Valid	48	48	48	48
	Missing	0	0	0	0
Mean		2185.39438	358.7782627	69.688956	0.001666667
Median		1924.408676	132.5696078	0.01	0
Std. Deviation		1414.575976	468.784449	181.32748	0.003766218
Variance		2001025.191	219758.8596	32879.654	1.41844E-05
Skewness		0.631063238	1.36321925	3.1024445	1.84708425
Std. Error of Skewness		0.343149309	0.343149309	0.3431493	0.343149309
Kurtosis		-0.113071642	1.180004403	9.5897831	1.471304348
Std. Error of Kurtosis		0.674397423	0.674397423	0.6743974	0.674397423
Minimum		3.054545455	0	0	0
Maximum		5947.006897	1773.352	872.87671	0.01



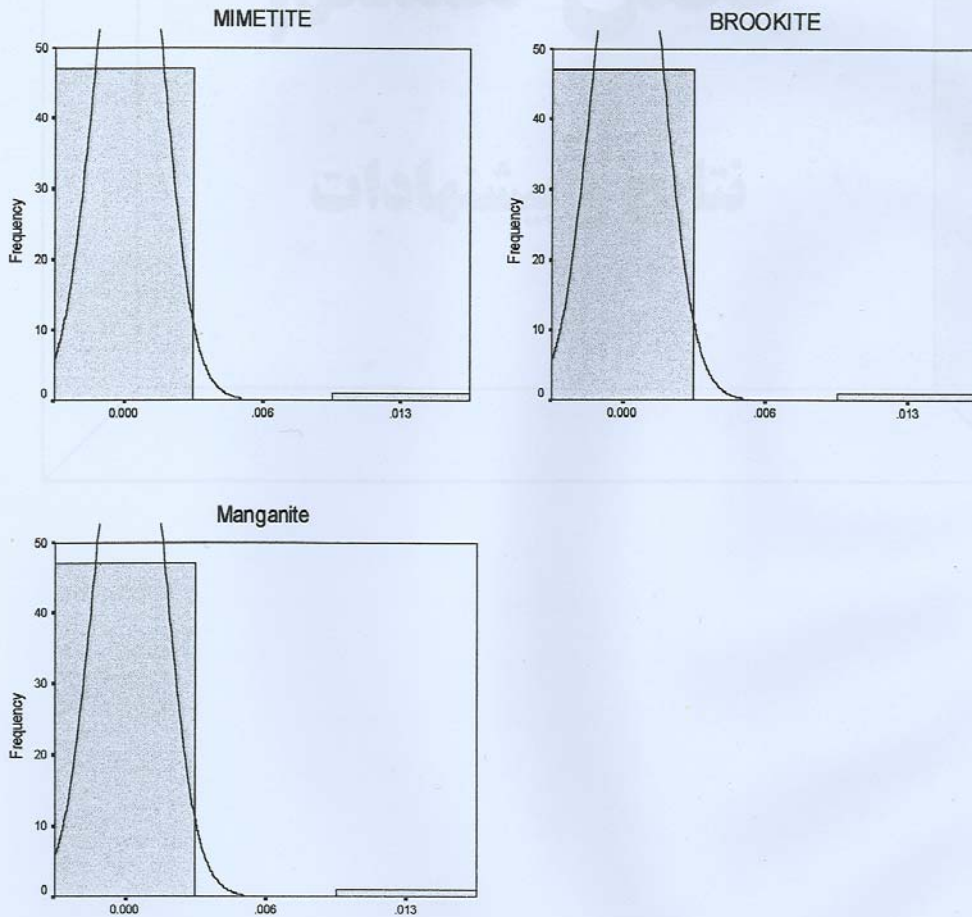
**Fig( 7 - 10 ):Statistical Parameter And Histogram Of The Heavy Mineral in The Sheikh Abad**

		Statistics			
		Native lead	GOETHITE	SILVER	Pyromorphite
N	Valid	48	48	48	48
	Missing	0	0	0	0
Mean		0.001041667	82.23043908	0.000416667	0.000208333
Median		0	0	0	0
Std. Deviation		0.003087093	174.0994764	0.002019409	0.001443376
Variance		9.53014E-06	30310.6277	4.07801E-06	2.08333E-06
Skewness		2.67593822	2.501600959	4.736641097	6.92820323
Std. Error of Skewness		0.343149309	0.343149309	0.343149309	0.343149309
Kurtosis		5.383377149	5.838036943	21.32325142	48
Std. Error of Kurtosis		0.674397423	0.674397423	0.674397423	0.674397423
Minimum		0	0	0	0
Maximum		0.01	743.3457778	0.01	0.01



**Fig( 7 - 11 ):Statistical Parameter And Histogram Of The Heavy Mineral in The Sheikh Abad**

		Statistics		
		MIMETITE	BROOKITE	Manganite
N	Valid	48	48	48
	Missing	0	0	0
Mean		0.000208333	0.000208333	0.000208333
Median		0	0	0
Std. Deviation		0.001443376	0.001443376	0.001443376
Variance		2.08333E-06	2.08333E-06	2.08333E-06
Skewness		6.92820323	6.92820323	6.92820323
Std. Error of Skewness		0.343149309	0.343149309	0.343149309
Kurtosis		48	48	48
Std. Error of Kurtosis		0.674397423	0.674397423	0.674397423
Minimum		0	0	0
Maximum		0.01	0.01	0.01



# فصل هشتم

## نتایج و پیشنهادات

## نتایج و پیشنهادات

## ۱-۸ - نتایج:

نتایج حاصل از اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ مختاران معرفی یکی از چند محدوده به مساحت تقریبی ۷۰ کیلومتر مربع در حوالی روستای شیخ آباد می‌باشد که بعنوان محدوده‌ای مناسب برای مطالعات اکتشاف نیمه تفضیلی ژئوشیمیایی انتخاب و تعداد ۱۶۱ نمونه ژئوشیمی و ۴۸ نمونه کانی‌سنگین و تعداد ۱۴ نمونه سنگی کانه‌دار برداشت شده است که در زیر بطور مختصر برخی نتایج قید گردیده است.

۱- واحدهای سنگی منطقه هورنبلند آندزیت، کوارتز آندزیت، تراکی آندزیت، تراورتن، برش، آگلومرا، آندزیت آلتره، پیروکسن آندزیت، پیروکسن آندزیت آلتره، تراکی آندزیت آلتره، لاتیت آلتره و توف می‌باشد.

۲- مورفولوژی منطقه در حد نهایی جنوبی بصورت مورفولوژی خشن که شامل واحد داسیتی است و در حد میانی بصورت ارتفاعات ملایم تا هموار شامل واحدهای پیروکسن آندزیت، آندزیت آلتره، توف و آگلومرا با مورفولوژی ملایم و پست می‌باشد. در انتهای شمالی نیز واحدهای کواترنر با مورفولوژی پست و هموار می‌باشد.

۳- ساختار تکتونیکی منطقه به تبعیت از ساختار تکتونیکی ناحیه‌ای منطقه دارای روند شمال غرب-جنوب شرق می‌باشد.

۴- در منطقه مذکور داخل واحدهای سنگی آندزیتی-در محدوده‌ای بنام قله خانه اسبورك در راستای تقریباً شمالی - جنوبی خط واره‌های تکتونیکی در پهنایی حدود ۱۰۰ متر و طول رخنمونی حدود یک کیلومتر شاهد رگچه‌های هماتی-لیمونیتی و سیلیسی می‌باشیم که رگچه‌های سیلیسی بخاطر استحکام بالا برجسته‌تر از بخش‌های دیگر می‌باشند. و روند کانه‌زایی را واضح‌تر نشان می‌دهند. در این راستا

کانه های سولفیدی و آغشتگی مالاکیت قابل مشاهده می باشد.

آلتراسیون و در نهایت کانه زایی محدوده مذکور به احتمال قریب به یقین در ارتباط با توده نفوذی میکرودیوریت می باشد که در نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ مختاران در چندین نقطه رخنمون دارد. ولی در محدوده آنومالی مذکور بجز آثار آلتراسیون هیچگونه رخنمونی از توده نفوذی موجود نمی باشد.

۵- خلاصه از نتایج مطالعه نمونه های کانی سنگین طلا دار در زیر آورده شده است:

۱۵۰	۱۴۷	۱۴۶	۱۰۵	۱۰۰	۹۲	۹۰	۴۶	شماره نمونه
۱	۱	۱	۴	۱	۱	۱	۱	تعداد ذرات طلا

۶- خلاصه ای از نتایج آنالیز برخی از نمونه های ژئوشیمی که برای عنصر طلا دارای عیار بالا می باشند در زیر آورده شده است.

۱۰۲	۱۰۰	۹	۸	۵۱	۴۹	۴۸	۳۸	۱۰	شماره نمونه
۶/۵	۸/۵	۲	۶	۱۲	۹/۶	۸/۸	۸/۱	۱۵	p.p.b
		۶/	۹/	۱۳۱	۱۰۸	۱۰۷	۱۰۴	۱۰۳	شماره نمونه
				۱۳	۷/۴	۸/۵	۸/۶	۷/۹	p.p.b

۷- جواب آنالیز تعدادی از نمونه های سنگی کانه دار که دارای عیار بالا می باشد.

۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۵	۱	شماره نمونه
۱۷	۱۱	۱۶	۲۵	۲۱	/۷	۳	/۴	/۳	/۱	p.p.b
.	.	.	.	.	۳		۶	۵	۴	

۸- با در دست داشتن فاکتورهای آنالیز نمونه های ژئوشیمیایی، سنگی کانه دار، کانی سنگین و آلتراسین محدوده، بخشهای ابتدایی و جنوب غرب آبراهه شیخ آباد محصور بین

مختصات  $32^{\circ} 26' 21''$ ,  $32^{\circ} 28' 23''$ ,  $58^{\circ} 58' 38''$ ,  $59^{\circ} 01' 37''$  جهت ادامه کار برای عنصر طلا معرفی می‌گردد.

#### ۸-۲- پیشنهادات:

۱- طراحی شبکه نمونه برداری  $100 \times 50$  متر برای نمونه های سنگ و خاک، محدوده معرفی شده

۲- آنالیز نمونه های مذکور برای طلا و عناصر وابسته

۳- پردازش داده ها و تلفیق نتایج و تغین گسترش محدوده امید بخش و ارائه گزارش و نقشه های مربوطه

۴- تهیه نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰

۵- تهیه نقشه زمین شناسی- معدنی و آلتراسیون به مقیاس

۱:۵۰۰۰

۶- حفر ترانشه شناسایی به متر از و تعداد مطلوب

۷- نمونه برداری از ترانشه ها و آنالیز آنها برای طلا و

عناصر وابسته

۸- مطالعه نمونه های مقطع صیقلی، نازک و کانی شناسی

۹- انتخاب یک نمونه شاهد جهت انجام مطالعات تست

آزمایشگاهی

۱۰- ارائه گزارش نهایی

۱۱- ارائه پیشنهاد جهت ادامه اکتشاف

#### ۸-۳ منابع:

۱- سازمان زمین شناسی کشور (۱۳۷۹) گزارش اکتشافات

ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰

مختاران

۲- حسنی پاک، علی اصغر (۱۳۸۰)، تحلیل داده های اکتشافی

(جدایش زمینه از آنومالی-آمار و احتمال مهندسی تخمین

ذخیره)

۳- حسنی پاک، علی اصغر (۱۳۷۰)، اصول اکتشافات

ژئوشیمیایی

۴- موحداول، امامی، افتخارنژاد، اشتوکلین (۱۹۷۸)،

نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ مختاران

۵- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح نقشه توپوگرافی  
۱:۵۰۰۰۰ برزاج

محدوده‌های آنومالی حاصل از نتایج اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک ۱:۱۰۰۰۰۰ از منطقه جنوب خراسان که تا حال، مطالعات ژئوشیمیایی ۱:۲۰۰۰۰ (نیمه تفصیلی) انجام شده است:

ردیف	محدوده آنومالی ۱:۲۰۰۰۰	مختصات محدوده آنومالی ۱:۲۰۰۰۰	نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰	نقشه ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰
۱	میرد	31° 55' 00" - 32° 00' 00" 59° 10' 00" - 59° 15' 00"	بصران 7853 (IV)	بصران
۲	دهن رود	31° 55' 00" - 31° 59' 22" 59° 32' 37" - 59° 39' 37"	دهن رود 7953 (IV)	چهارفرسخ
۳	خلیلان	32° 42' 17" - 32° 47' 19" 59° 06' 32" - 59° 11' 26"	بیرجند- ماژان 7855 (III , IV)	بیرجند
۴	خونیک	32° 20' 44" - 32° 25' 26" 59° 07' 55" - 59° 12' 55"	برزاج 7854 (IV)	ختاران
۵	شیخ آباد	32° 24' 52" - 32° 30' 52" 58° 58' 38" - 59° 04' 35"	برزاج 7854(IV)	ختاران
۶	اناران	32° 11' 24" - 32° 16' 37" 59° 22' 10" - 59° 30' 00"	ماهانی 7854(II)	ختاران
۷	گلوچاه	31° 15' 00" - 31° 21' 15" 59° 25' 30" - 59° 30' 00"	گلوچاه 78522 (I)	ده سلم