

۲۱/۲/۱۳۸۲

معاونت اکتشاف - مدیریت خدمات اکتشاف

گروه اکتشافات ژئوشیمیایی

اکتشافات ژئوشیمیایی و کانی سنگین در

ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تبریز

کتابخانه سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور
تاریخ:
شماره ثبت: ۸۱۷۴۴

توسط:

ن.سلطانی

ع.فضائی

م.نجانان

م.ر.علوی نائینی

صفحه	عنوان
۱	چکیده
۴	بخش اول: کلیات
۵	۱-۱- مقدمه
۶	۱-۲- موقعیت جغرافیائی و زمین شناسی عمومی منطقه
۹	۱-۲-۱- چینه شناسی
۱۳	۱-۲-۲- سنگهای نفوذی
۱۴	۱-۲-۳- تکتونیک
۱۴	۱-۲-۴- زمین شناسی اقتصادی
۱۹	بخش دوم: اکتشافات ژئوشیمیایی
۲۰	فصل اول: نمونه برداری و آنالیز نمونه ها
۲۰	۲-۱-۱- روش نمونه برداری
۲۳	۲-۱-۲- آنالیز نمونه ها و تحلیل دقت آنالیزهای ژئوشیمیایی
۲۷	فصل دوم: پردازش داده ها
۲۷	۲-۲-۱- مقدمه
۲۸	۲-۲-۲- فایل بندی داده های خام
۲۸	۲-۲-۳- پردازش داده های سنسورد
۳۰	۲-۲-۴- مطالعات آمار تک متغیره (آمار کلاسیک)

- ۳۰- ۲-۲-۴-۱- جدایش مقادیر خارج از رده
- ۳۱- ۲-۲-۴-۲- نرمال سازی داده ها
- ۳۲- ۲-۲-۴-۳- محاسبه پارامترهای آماری توزیع عناصر مختلف
- ۳۷- ۲-۲-۴-۴- محاسبه و رسم ماتریس ضرائب همبستگی عناصر
- ۳۹- ۲-۲-۵- مطالعات آماری چند متغیره
- ۳۹- ۲-۲-۵-۱- آنالیز خوشه ای (کلاستر)
- ۴۲- ۲-۲-۵-۲- آنالیز فاکتوری

۴۶- فصل سوم: رسم نقشه ها

- ۴۷- ۲-۳-۱- محاسبه مقادیرزمینه، حد آستانه ای و آنومالیهای هر متغیر
- ۴۹- ۲-۳-۲- معرفی متغیرها، تکنیک و حدود بکار رفته در رسم نقشه ها
- ۵۱- ۲-۳-۳- شرح ناهنجاریهای ژئوشیمیایی

۶۴- بخش سوم: اکتشافات کانی سنگین

- ۶۵- ۳-۱- مقدمه
- ۶۷- ۳-۲- نمونه برداری، مطالعه و محاسبه گرم در تن کانیها
- ۶۹- ۳-۳- شرح ناهنجاریهای کانی سنگین

بخش چهارم: معرفی مناطق امید بخش

- ۸۴- ۴-۱- مقدمه
- ۸۵- ۴-۲- معرفی نواحی امید بخش
- ۸۷- فهرست مراجع
- ضمامم (اشکال ، جداول و نقشه ها)

فهرست جدول ها

۲۵	جدول شماره ۱: نتایج عددی آنالیز نمونه های تکراری و اصلی در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز
	جدول شماره ۲: نتایج تجزیه شیمیایی نمونه های ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز همراه با مختصات نمونه
۳۳	جدول شماره ۳: مقایسه بین Skewness & Kurtosis برای داده های خام و نرمال در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز
۳۵	جدول شماره ۴: پارامتر های آماری برای داده های خام در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز
۳۶	جدول شماره ۵: پارامتر های آماری برای داده های نرمال در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز
۳۸	جدول شماره ۶: ضرائب همبستگی عناصر در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز
۴۴-۴۳	جدول شماره ۷: جدول نتایج آنالیز فاکتوری در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز
۵۲	جدول شماره ۸: شرح آنومالی های متغیر Ag
۵۳	جدول شماره ۹: شرح آنومالی های متغیر As
۵۴	جدول شماره ۱۰: شرح آنومالی های متغیر Au(GSI)
۵۵	جدول شماره ۱۱: شرح آنومالی های متغیر Ba
۵۵	جدول شماره ۱۲: شرح آنومالی های متغیر Be
۵۵	جدول شماره ۱۳: شرح آنومالی های متغیر Co
۵۶	جدول شماره ۱۴: شرح آنومالی های متغیر Cr
۵۶	جدول شماره ۱۵: شرح آنومالی های متغیر Cu
۵۷	جدول شماره ۱۶: شرح آنومالی های متغیر Mn
۵۷	جدول شماره ۱۷: شرح آنومالی های متغیر Mo
۵۸	جدول شماره ۱۸: شرح آنومالی های متغیر Ni
۵۸	جدول شماره ۱۹: شرح آنومالی های متغیر Pb
۵۹	جدول شماره ۲۰: شرح آنومالی های متغیر Sb
۵۹	جدول شماره ۲۱: شرح آنومالی های متغیر Sn
۶۰	جدول شماره ۲۲: شرح آنومالی های متغیر Sr

۶۰

جدول شماره ۲۳: شرح آنومالی های متغیر Ti

۶۱

جدول شماره ۲۴: شرح آنومالی های متغیر W

۶۱

جدول شماره ۲۵: شرح آنومالی های متغیر Zn

۶۲

جدول شماره ۲۶: شرح آنومالی های فاکتور ۱

۶۲

جدول شماره ۲۷: شرح آنومالی های فاکتور ۲

۶۲

جدول شماره ۲۸: شرح آنومالی های فاکتور ۳

۶۲

جدول شماره ۲۹: شرح آنومالی های فاکتور ۴

۶۲

جدول شماره ۳۰: شرح آنومالی های فاکتوره

فهرست شکل ها

- شکل ۱- موقعیت برگه های ۱:۵۰۰۰۰ در ورقه یکصد هزارم تبریز ۷
- شکل ۲- نمودار خطاگیری طلا در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تبریز ۲۶
- شکل ۳- هیستوگرام های داده های خام و نرمال شده در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تبریز ۳۴
- شکل ۴- دنروگرام حاصل از آنالیز خوشه ای داده ها در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تبریز ۴۱

فهرست نقشه ها

نقشه A - نقشه زمین شناسی تبریز بر اساس مقیاس (۱:۱۰۰/۰۰۰)

نقشه B- راهنمای نقشه زمین شناسی تبریز بر اساس مقیاس (۱:۱۰۰/۰۰۰)

نقشه شماره ۱: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی نقره (Ag)

نقشه شماره ۲: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی آرسنیک (As)

نقشه شماره ۳: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی طلا (Au(GSI))

نقشه شماره ۴: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی طلا (Au)

نقشه شماره ۵: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی باریوم (Ba)

نقشه شماره ۶: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی بریلیم (Be)

نقشه شماره ۷: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی بیسموت (Bi)

نقشه شماره ۸: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی کبالت (Co)

نقشه شماره ۹: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی کروم (Cr)

نقشه شماره ۱۰: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی مس (Cu)

نقشه شماره ۱۱: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی منگنز (Mn)

نقشه شماره ۱۲: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی مولیبدن (Mo)

نقشه شماره ۱۳: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی نیکل (Ni)

نقشه شماره ۱۴: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی سرب (Pb)

نقشه شماره ۱۵: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی آنتیموان (Sb)

نقشه شماره ۱۶: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی سلنیوم (Se)

نقشه شماره ۱۷: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی قلع (Sn)

نقشه شماره ۱۸: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی استرانسیوم (Sr)

نقشه شماره ۱۹: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی تیتانیوم (Ti)

نقشه شماره ۲۰: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی تنگستن (W)

نقشه شماره ۲۱: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی روی (Zn)

نقشه شماره ۲۲: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی فاکتور ۱

نقشه شماره ۲۳: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی فاکتور ۲

نقشه شماره ۲۴: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی فاکتور ۳

نقشه شماره ۲۵: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی فاکتور ۴

نقشه شماره ۲۶: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی فاکتور ۵

نقشه شماره ۲۷: نقشه نمونه برداری

نقشه شماره ۲۸: نقشه ناهنجاری های کانی سنگین

فهرست پیوست ها

پیوست شماره ۱ : نتایج تجزیه شیمیایی نمونه های ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز همراه با

مختصات نمونه ها

پیوست شماره ۲: نتایج خطاگیری داده های تکراری در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز

پیوست شماره ۳: هیستوگرام های داده های خام و نرمال در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز

پیوست شماره ۴: نتایج گرم در تن کانی سنگین در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز

تشکر و قدردانی

در راستای انجام اکتشافات ژئوشیمیایی در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز افراد مختلفی همکاری داشته اند که بر خود لازم می دانیم از تمامی این عزیزان تشکر و قدردانی نمائیم.

- از آقای مهندس مستعان مدیریت گروه اکتشافات ژئوشیمیایی بدلیل ایجاد شرایط مناسب و تسریع در تایپ و تکثیر گزارش

- از سرکار خانم مهندس فرجندی بدلیل راهنمایی در مراحل داده پردازی و مطالعه نمونه های کانی سنگین

- از سرکار خانم دهقان بدلیل تایپ خوب گزارش

- و از تمامی دوستان و عزیزان دیگری که هر یک به نوعی در بخشهای مختلف کار از انجام مراحل صحرایی تا تهیه گزارش نهایی نگارندگان را همراهی نموده اند صمیمانه سپاسگزاری و قدردانی می گردد.

چکیده

بر اهل علوم زمین پوشیده نیست که یکی از کار آمدترین روشهای اکتشافی در مقیاس ناحیه ای و محلی، روشهای اکتشافات ژئوشیمیایی است. هر چند در اجرای این روش نیاز به نیروی انسانی توانمند و ماهر، یکی از اساسی ترین گزینه های اولیه است (با هزینه بالا) ولی با بهره گیری از تجربه و دانش روز که منجر به صرفه جوئی در زمان و هزینه ها خواهد شد، هنوز هم می توان به جرات گفت که این روش یکی از کم هزینه ترین روشهای اکتشافی به شمار می آید.

وسعت و گسترش سرزمین ایران و همچنین ذخائر معدنی فراوان و کشف نشده و خصوصیات جغرافیائی و اقلیمی آن در جهان امروز و شرایط اقتصادی حاکم بر آن، بی گمان این سرزمین را مورد توجه بسیاری از کشورهای صنعتی و پیشرفته جهان کرده است. ضرورت کشف و استخراج مواد معدنی و جایگاه ویژه آن در چرخه اقتصاد و صنعت جهانی بر کسی پوشیده نیست و بر این اساس سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور با بکار گیری کاربردی ترین روشهای اکتشافی در راستای توسعه اقتصادی و اجرای برنامه های از پیش تعیین شده، گامهای بنیادین خود را برداشته و در قالب طرحهای اکتشافات سراسری و موضوعی، کشور پهناور ایران را زیر پوشش اکتشافی خود قرار داده است.

ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ تبریز واقع در شمال باختری کشور یکی از برگه هائی است که در پی اجرای پروژه ها و طرحهای مصوب، تحت پوشش اکتشافات ژئوشیمیایی قرار گرفته است. در این ورقه تعداد ۳۶۸ نمونه ژئوشیمی و ۱۵ نمونه تکراری جهت کنترل خطای آنالیز برداشت شده است. این نمونه ها پس از آماده سازی جهت آنالیز به روش ICP به آزمایشگاه شرکت کانساران مینالود ارسال و برای ۲۲ عنصر آزمایش شده اند که این متغیرها عبارتند از:

Au, Hg, Cr, Cu, Mn, Ni, Sr, Zn, Ba, Be, Ti, Ag, As, B, Bi,

Co, Mo, Pb, Sb, Se, Sn

همچنین تمامی نمونه ها برای عنصر Au به روش اسپکتروگراف نشری نیز در آزمایشگاه سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور آنالیز شده اند.

از میان ۲۲ متغیر آنالیز شده، تعداد ۵ متغیر دارای داده های سنسورد بوده اند که از این میان تعداد ۲ عنصر Hg, B بدلیل تعداد بالای داده های سنسورد گزارش شده، از جریان پردازش حذف شدند. (بیش از ۹۰٪ داده ها سنسورد بوده اند)

پس از جایگزینی مقادیر سنسورد (۳/۴) حد حساسیت برای مقادیر کوچکتر از حد حساسیت، ۴/۳ آن برای مقادیر بزرگتر از حد حساسیت) اقدام به جدایش مقادیر خارج از رده و نرمال سازی داده ها شده است. پس از آماده شدن داده ها، تکنیکهای آماری چند متغیره و تک متغیره بر روی داده ها اجرا و موارد مختلف مورد نیاز از آنها استخراج شده است. رسم هیستوگرامها، ماتریس همبستگی عناصر، آنالیز کلاستر و آنالیز فاکتور ها از کارهای صورت گرفته بر روی داده ها هستند. آنالیز فاکتوری صورت گرفته بر روی داده ها منجر به استخراج پنج فاکتور (متغیر مرکب) به صورت زیر شده است.

فاکتور اول = Co-Mn-Zn-Ti-Ni (Cu-Ba)

فاکتور دوم = Be-W-Sn (Ba-Cr)

فاکتور سوم = Cu-Mo-Au(GSI)-Ba-Au-Sr

فاکتور چهارم = Sb-Pb-As-Cr

فاکتور پنجم = Se-Bi-Ag (W)

(عناصر داخل پرانتز به معنی آنست که این عناصر با بار فاکتوری کمتر از فاکتور اصلی آنها ولی به صورت نسبتاً قوی در فاکتور مورد نظر شرکت دارند)

تهیه نقشه های تک عنصری و آنالیز فاکتوری برای تمام عناصر به جز B,Hg صورت گرفته است.

نهایتاً نقشه های عناصر و فاکتورها جداگانه ترسیم و آنومالیهای هر یک مورد بررسی قرار گرفته است. در نهایت با توجه به تمامی جوانب ، مناطق امید بخش معرفی، اولویت بندی و جهت کنترل آنومالی پیشنهاد شده اند.

بخش اول

کلیات

۱-۱- مقدمه

استفاده جهانی از ژئوشیمی رسوبات آبراهه ای، به مدت تقریباً ۵۰ سال، نشان داده است که این روش یک متد مستقل برای تشخیص نواحی با پتانسیل کانساری بالا می باشد. بنیادی ترین پیش فرض در این روش آنستکه رسوب آبراهه ای معرف محصول هوازدگی و فرسایش در بالا دست محل نمونه است. برداشت و آنالیز سیستماتیک نمونه های آبراهه ای، یک روش معمول در اکتشافات کانساری، هم در مقیاس ناحیه ای و هم در عملیات تفصیلی تر، در اغلب نقاط جهان می باشد.

در انتخاب و تشخیص اهداف کانساری ما بدنبال محدود کردن مناطق از چند صد کیلومتر مربع به چند کیلومتر مربع بوسیله عملیات ژئوشیمیایی و مؤلفه های فضائی شناخته شده هستیم. از آنجا که تکنیکهائی که بعد از مرحله اکتشافات ناحیه ای مورد استفاده قرار می گیرند، تفصیلی و گران هستند، ضروری است که طراحی و تعیین اهداف مورد نظر و محدود ساختن آنها به مناطق حتی الامکان کوچکتر با دقت هرچه تمام تر صورت گیرد.

با توجه به مقدمه فوق الذکر در راستای طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سراسری سیستماتیک، ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز تحت پوشش عملیات اکتشاف ژئوشیمیایی ناحیه ای قرار گرفت. از این ورقه تعداد ۳۶۸ نمونه ژئوشیمی برداشت گردید که نتیجه آن معرفی مناطق آنومالی متعدد از عناصر مختلف بوده است که شرح این نتایج در فصول بعد خواهد آمد.

به منظور انجام دقیق عملیات اکتشاف ژئوشیمیایی و بویژه نمونه برداری از اطلاعات زیر

بهره برداری شده است:

الف - نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز.

ب - نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ منطقه.

ج - نقشه ژئوفیزیک هوایی در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ به منظور تعیین محل توده های نفوذی کم عمق و گسلهای پنهان.

د - گزارشات اکتشافات قبلی صورت گرفته در منطقه.

از ترکیب اطلاعات فوق الذکر بر روی نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ طراحی شبکه نمونه برداری با دقت زیاد صورت گرفته است. بعنوان مثال در اطراف گسلهای ژئوفیزیکی و یا توده های نفوذی کم عمق (ثبت شده بر روی نقشه ژئوفیزیک هوایی)، چگالی شبکه نمونه برداری متراکم تر از مناطق دیگری است که این شرایط را ندارند. پس از طراحی، در نهایت نمونه ها در صحرا برداشت و شماره گذاری و به آزمایشگاه مربوطه ارسال شده است.

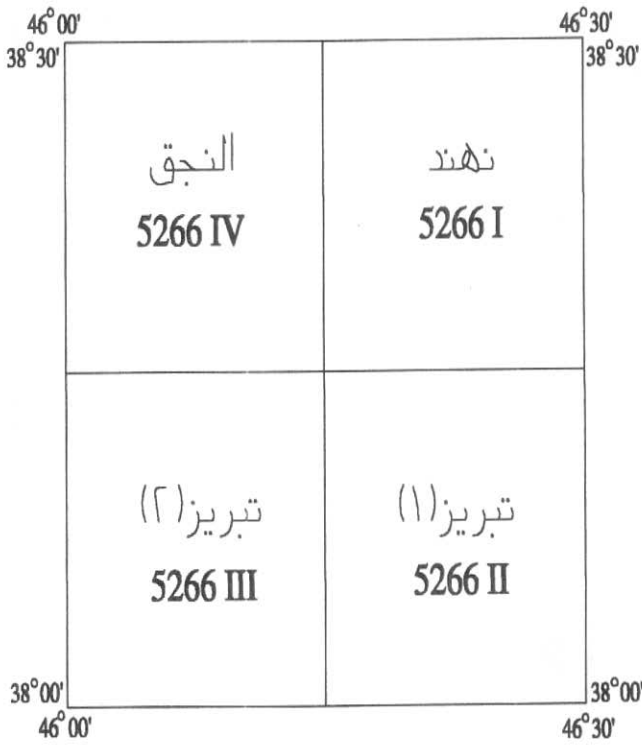
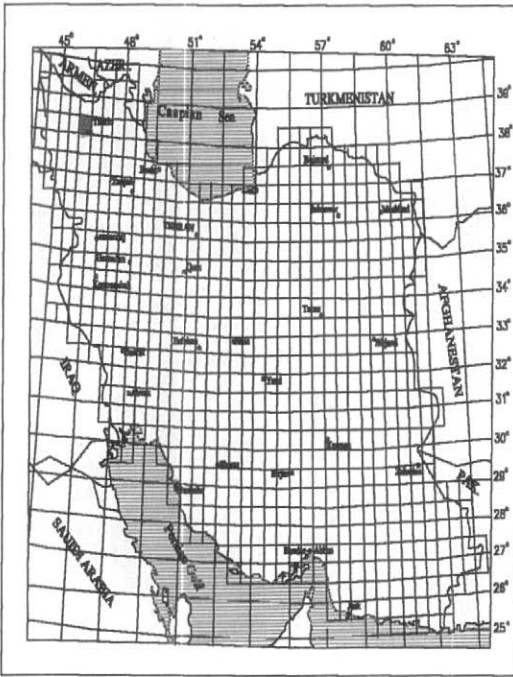
۲-۱- موقعیت جغرافیائی و زمین شناسی عمومی منطقه

ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز بخشی از چهارگوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ تبریز - پلدشت است که در بین طولهای جغرافیایی ۴۶° تا ۳۰° و عرضهای جغرافیایی ۳۸° تا ۳۰° قرار دارد. نقشه A وضعیت محل و راههای دسترسی به محدوده مورد مطالعه را نشان می دهد. همچنین شکل ۱ موقعیت این برگه را در پهنه ایران زمین و نام برگ های ۱:۵۰,۰۰۰ تشکیل دهنده آن را نشان می دهد.

ناحیه مورد بررسی با وسعت تقریبی ۲۵۰۰ کیلومتر مربع واقع در شمال باختری کشور و در استان آذربایجان شرقی قرار گرفته است. ورقه تبریز شامل چهار برگ نقشه توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ نهند، تبریز (۱)، تبریز (۲) و النجق است.

شهر تاریخی تبریز مرکز استان آذربایجان شرقی، بزرگترین شهر ناحیه مورد بررسی است. ارتفاع میانگین این شهر از سطح دریای آزاد ۱۳۴۰ متر و جمعیت آن بر طبق سرشماری سال ۱۳۶۵ بیش از ۱,۱۳۴,۷۸۰ نفر میباشد. شهر تبریز به علت داشتن موقعیت ویژه جغرافیایی و قرار گرفتن بر سر راه آسیا به اروپا از اهمیت ویژه تجاری - صنعتی برخوردار است.

LOCATION MAP



شکل ۱: موقعیت برگه‌های ۱:۵۰۰۰ در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تبریز

از مراکز مهم صنعتی این شهر کارخانه های بزرگی چون ماشین سازی، تراکتورسازی و لیفت تراک سازی است. تبریز بوسیله راه آهن و جاده ترانزیتی از راه ترکیه به اروپا و از راه جلفا به سرزمین ارمنستان از جمهوریهای تازه مستقل شده می پیوندد.

اهالی روستاهایی که در محدوده ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز جای گرفته اند، عموماً از راه کشاورزی و دامداری و صنایع دستی امرار معاش می کنند. عمده ترین فرآورده های کشاورزی استان، گندم، جو، حبوبات و صیفی جات است. مهمترین صنایع آن اساساً بافت قالی و گلیم میباشد. تولید قالی در شهر تبریز از اهمیت و شهرت جهانی برخوردار است.

رودخانه های اصلی واقع در نقشه به ترتیب اهمیت عبارتند از :

- رودخانه آجی چای (تلخرود) که از خاور و جنوب خاوری شهرستان سراب سرچشمه می گیرد و پس از پیمودن مسافت زیادی از شمال- شمال باختری شهرستان تبریز گذشته و در باختر تبریز به دریاچه نمکی ارومیه می ریزد. آب این رودخانه بعلت گذر از رسوبهای تبخیری میوسن، مقادیر در خور ملاحظه ای نمکهای محلول را با خود به سوی دریاچه ارومیه می برد.

- رودخانه زهبد و گمانج چای که از بلندیهای شمالی منطقه سرچشمه گرفته و در شمال خاوری و شمال باختری تبریز به رودخانه آجی چای می پیوندند.

- رودخانه مهران رود که از منطقه خاور و جنوب خاوری تبریز سرچشمه می گیرد و پس از گذر از میان شهر، در باختر تبریز به رودخانه آجی چای می پیوندد. بطور کلی ناحیه مورد بررسی از نظر آبخیز داری، بخشی از حوضه آبریز رودخانه آجی چای بشمار می آید. از آنجاکه نهشته های منطقه هم از رسوبات نرم پایدار در برابر عوامل فرساینده و هم رسوبات سخت و پایدار تشکیل شده اند، به همین دلیل منطقه مورد مطالعه از نظر ریخت شناسی دارای مورفولوژی ناهمگن می باشد.

ساخترهای زمین شناسی مشخص بصورت تاقدیس و ناودیسهای آشکار در رسوبات منطقه دیده می شوند. بلندترین نقطه منطقه مورد مطالعه، کوه کسبه یا تصبه به بلندی ۲۹۶۰ متر است.

که در پایانه شمالی نقشه جای دارد و پست ترین نقطه آن به بلندی ۱۳۰۰ متر در باختر الوار پایین و در خاور دریاچه ارومیه جای گرفته است.

۱-۲-۱- چینه شناسی:

واحد‌های چینه شناسی که در محدوده نقشه تبریز قرار دارند، عموماً دارای روند شمال غرب - جنوب شرق بوده و این در حالیست که گسل‌های بزرگ منطقه نیز از همین روند برخوردارند. از طرفی رودخانه‌های بزرگ منطقه درست در جهت عمود بر این روند تا دشت تبریز امتداد دارند. واحد‌های چینه‌ای که در محدوده نقشه تبریز برونزد دارند از قدیم به جدید به شرح زیر می‌باشند:

۱-۲-۱-۱- پرکامبرین:

پرکامبرین عموماً در بخش شرقی نقشه و در کوه‌های مورو بوسیله سازند کهر (PEK) (تناوبی از شیل‌های تیره خاکستری و ماسه سنگ‌های توفی و توفی کریستالی) و سازند بایندر (PE_{br}) (تناوبی از ماسه سنگ‌های تیره ارغوانی و شیل‌های سیلتی میکا دار) رخنمون دارد. لازم به ذکر است که رسوب‌های بایندر بدون ناهمسازی زاویه‌ای بر روی کهر قرار گرفته‌اند.

۱-۲-۱-۲- پالئوزوئیک:

پالئوزوئیک نیز در کوه‌های مورو واقع در شرق نقشه ۱:۱۰۰،۰۰۰ زمین شناسی تبریز نمایان است. این دوران بترتیب شامل سازند سلطانیه (PE_s) (دولومیت‌های متبلور چرت دار ضخیم، لایه‌های گچ) سازند باروت (Ebt) (تناوب دولومیت‌های چرتی، شیل میکادار)، سازند لالون و زاگون (Ezl) که بدلیل نداشتن مرز مشخص و همانندی رسوبات بصورت یک واحد بر روی نقشه نشان داده شده‌اند (ماسه سنگ و شیل‌های قرمز رنگ میکادار)، سازند میلا (EO_m) (آهک متبلور دانه درشت، دولومیت، آهک مارنی نودولار و شیل‌های خاکستری تیره میکادار) می

می باشد. از طرفی، پرمین با ستبرای بین ۱۲ تا ۲۰ متر، بخش آواری پایه (Pb) این سازند را که شامل سنگهای رسوبی پرمین، ماسه سنگ قرمز و سفید رنگ می باشد، تشکیل داده و بصورت پیشرونده و با دگر شیبی بر روی سازندهای کهن تر از خود جای دارد. رسوبات این سازند بسوی بالا به یکسری سنگهای کربناتی تبدیل می شود. این بخش را می توان هم ارز سازند درود دانست.

همچنین در پرمین یکسری سنگهای کربناته شامل دولومیت‌های ماسیف برشی برنگ زرد تیره و عدسیهائی از دایک تیره رنگ به ستبرای ۱۷۰ متر که تشکیل دهنده سازند روته می باشند، رخنمون دارد.

۳-۱-۲-۱- مزوزوئیک:

مزوزوئیک در نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ زمین شناسی تبریز با سازند الیکا (Ra) که شامل رسوبات کربناتی سنگ آهک و دولومیت وابسته به تریاس است و بایک ناپیوستگی هم شیب بر روی رسوبات پرمین جای دارد، آغاز می شود. سازند الیکا نیز بیشتر در کوه های مورو رخنمون دارد. ستبرای این سازند در منطقه به حدود ۲۲۰ متر می رسد.

اما در ژوراسیک پسین واحدی با شباهت لیتولوژیک به سازند شمشک (Js) به صورت پیشرونده و هم شیب بر روی سازند الیکا قرار می گیرد. این واحد ماسه سنگی، کنگلومرای ریز دانه و کم ضخامت است که در برخی از جاها با آشکار شدن گدازه های بازیک به ضخامت ۲۵-۲۰ متر آغاز می شود (Jv). رسوبات این واحد به ستبرای ۱۵۰ متر در منطقه در برخی از جاها بوسیله دایکهای دیابازی قطع شده اند.

در کرتاسه پیشین یکسری رسوبات (K_1^c) شامل ماسه سنگ و کنگلومرا برنگ قرمز روشن به ستبرای ۳۵-۳۰ متر بصورت هم شیب بر روی سازند شمشک قرار می گیرد. رسوبات کنگلومرا و ماسه سنگ به سمت بالا ریز دانه شده و بتدریج به رسوبات کربناتی تبدیل می شوند. کرتاسه پسین نیز در منطقه بیشتر در بخشهای شمالی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰

تبریز رخنمون دارد که شامل یکسری رسوبات آواری از قبیل کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل - آهک و آهک مارنی می باشد. این رسوبات شامل شش واحد از پایین به بالا به شرح زیر می باشند:

۱- K_{II}^{fl} : تناوبی از ماسه سنگ و شیل و مارن همراه بامیان لایه های آهکی

۲- K_{II}^s : رسوبات فلیش گونه شامل ماسه سنگ های ستبر لایه همراه با میان لایه های نازک از شیل برنگ خاکستری

۳- K_{II}^c : تناوبی از کنگلومرا، ماسه سنگ و شیل با میان لایه های سنگ آهک ریفی که بطور محلی در شمال و شمال باختری روستای آغاچ اوغلو و در حدود جنوبی رخساره فلیش گونه دیده می شود.

۴- K_{II}^{ms} : تناوبی از شیل و مارن های زرد روشن و ماسه سنگ به همراه لایه های آهکی.

۵- K_{II}^1 : سنگ آهکی ریفی بلورین شیری رنگ و سنگ آهک مارنی که بیشترین رخنمون آن در مرز شمالی نقشه به ستبرای ۲۶۰ متر است.

۶- K_{II}^v : سنگهای آتشفشانی برنگ تیره مایل به سبز در کناره رودخانه آجی چای واقع در شمال تبریز و نیز باریکه کوچکی از این واحد در کنار گسله ای در شمال صوفیان (مرز باختری نقشه) برونزد دارد. بررسیهای سنگ شناسی این سنگها را در حد آندزیت میکروولیتی و سیلیسی نواری شناخته است.

۴-۱-۲-۱- سنوزوئیک:

رسوبات دوران سنوزوئیک در منطقه مورد بررسی بیشتر از میوسن آغاز شده و تا کواترنر ادامه یافته است. پالتوسن، ائوسن و الیگوسن (رسوباتی که بین دوره های پیش از میوسن در منطقه باشد) در این منطقه دیده نمی شود که نشانه نبود چینه ای همین دوره ها در محدوده مورد مطالعه می باشد.

۱-۴-۱-۱- رسوبات میوسن:

آنچه مسلم است رسوبات میوسن با پی کنگلومرای قرمز رنگ ، بطور پیشرونده و دگر شیب بر روی واحدهای کهن جای گرفته است. این رسوبات از پایین به بالا شامل واحدهای زیرمی باشند:

۱- M_1^c : تناوبی از کنگلومرا، ماسه سنگ و مارن به رنگ قرمز به ضخامت

حداکثر ۱۰۰ متر در بخش باختری کوه های مورو و بویژه در شمال روستای نهند که همراه با سنگهای آتش فشانی و توفی از نوع آندزیت و تراکی آندزیت در میان کنگلومرا ها می باشد.

۲- M_2^1 : آهک ریفی برنگ زرد تیره با ستبرای ۳۵متر که بیشترین برونزد آن

در شمال بخش صوفیان و باختر روستای گروس است.

۳- M_2^{mg} : رسوبات شیلی مارنی به رنگ خاکستری و قرمز و زرد با میان لایه

های ماسه سنگی نازک لایه.

۴- M_3 : تناوبی از شیل های سبز خاکستری، مارن و ماسه سنگ قرمز رنگ که

در باختر نهند در میان مارن های این واحد لایه هایی از آهک ماسه ای دیده می شود. ستبرای این واحد به ۴۵۰ متر می رسد که به سوی خاور و بیرون از ورقه تیریز افزایش می یابد.

۵- M^5 : رسوبات بخش بالایی میوسن شامل تناوبی از مارن، ماسه سنگ و

کنگلومرا برنگ قرمز که در طول گسترش خود از باختر بسوی خاور نقشه تغییراتی نشان می دهند .

۲-۴-۱-۲- رسوبهای پلیوسن:

این رسوبات در منطقه شامل یکسری رسوبات جوان با تناوبی از فرسنگ

گلسنگ (مادستون) ، توف ، توف ماسه ای و لایه های کوارتز دیاتومیت دار در پایین

می باشد که گاهی در میان این واحد لایه های لیگنیت و کریستوبالیت به چشم می خورد. گسترش این رسوبها پیرامون منطقه آق یوقوش در جنوب خاوری تبریز می باشد.

همچنین تناوبی از لاو، لاو برش آندزیتی بازالتی که با دگر شیئی بر روی رسوبات میوسن قرار گرفته است (P_1^b) و یکسری مارن های گچ دار سبزرنگ با میان لایه های آهکی آب شیرین در جنوب باختری روستای داش اسپران، شمال کوه باغلی داغ برونزد دارند. از طرفی یک سری رسوبهای سیلابی بطور افقی بر روی واحدهای قدیمتر از خود قرار گرفته اند که شامل تناوبی از کنگلومرا با اجزای آتشفشانی، ماسه، توف و پومیس هستند. این واحد در جنوب شهر تبریز و بخش میانی و شمالی نقشه گسترش دارد (PLQ^c).

۳-۴-۱-۲-۱ کوآترنری:

کوآترنری در منطقه با گنبدهای آتشفشانی تراکی آندزیتی شروع و به ترتیب با پادگانه های قدیمی، پادگانه های آبرفتی جوان و پشته های آبرفتی، پادگانه ای آبرفتی و مخروط افکنه ها در نهایت پهنه نمک (Q^{sf})، آبرفتهای عهد حاضر (Q^{al}) و تلی سرها (Q^{sd}) خاتمه می یابد.

۲-۲-۱- سنگهای نفوذی (Intrusive Rock)

g^d : گابرو، بصورت دو توده کوچک در مرز خاوری کوه های مورو برونزد دارد. سن گابرو ها در منطقه بدلیل پوشیده شدن توسط رسوبات پیشرونده پرمین (P^d) بر اساس نقشه زمین شناسی منطقه به پیش از پرمین نسبت داده شده است.

g^f : گرانیت آکالن صورتی رنگ در مرز خاوری کوه های مورو جای گرفته است که بدلیل تحمل فشارهای شدید تکنونیک کاملاً خرد شده است.

d^b : توده بسیار کوچکی از سنگ نفوذی کم ژرفا از نوع دیاباز است که سنگهای آهکی کرتاسه زیرین را در کوه های مورو بریده است.

g^{rd} : گرانیت و گرانودیوریت که بطور محلی در شمال روستای سفیدان جدید و در میان مارنهای گچ دار و نمک دار (M^{mg}) میوسن بروزند دارد.

۳-۲-۱- تکتونیک:

منطقه مورد بررسی بدلیل داشتن گسله های فعال و بخصوص گسله فعال تبریز و هم چنین بروزدهایی از پرکامبرین تا عهد حاضر دارای ویژگیهای ساختاری جالبی است. از گسله های مهم و کارساز منطقه می توان گسله تبریز با امتداد شمال باختری - جنوب خاوری را نام برد که حرکات آن در گذشته باعث پایین افتادگی بخش جنوبی و بالا آمدگی بخش شمالی آن شده است. بیشتر گسله های اصلی و بزرگ منطقه راستای شمال باختری - جنوب خاوری دارند و از راستای گسله تبریز پیروی می کنند. در امتداد گسله تبریز گسله های دیگری از آن منشعب می شوند که حالت پرمماند دارند. گسله های کوچک و فرعی با امتداد مغایر با گسله های اصلی نیز در منطقه دیده می شوند که از لحاظ ساختاری اهمیت چندانی ندارند.

گسله های فرعی منشعب شده از گسله تبریز حتی در رسوبات جوان کواترنری آشکارا دیده می شوند. جابجا شدگی این گسله در رسوبات جوان کواترنری از ۱/۵ تا ۹ متر دیده شده است. بهترین محل برای دیدن این گسله ها، جاده کمربندی جنوبی تبریز است.

۴-۲-۱- زمین شناسی اقتصادی:

نقشه منطقه از لحاظ متالورژی اهمیت چندانی ندارد. آثار فلزی به صورت پراکنده در چند نقطه دیده میشود که دارای ارزش اقتصادی نیستند. از جمله در شمال روستای مرناب و باختر روستای تازه کند و رسوبات شیلی ماسه سنگی میوسن مقداری اکسید آهن (Fe_2O_3) بصورت

رسوبی و همراه با رسوبات دیگر دیده می شود. بیشترین مقدار (Fe_2O_3) اندازه گیری شده در این رسوبات به ۲۶ درصد می رسد.

آثار کمی از کالکوپریت در همبری تکنونیک گرانیت آکالن و توده کوچک گابرویی، در خاور کوه های مورو به چشم می خورد. همچنین آثاری اندک از مالاکیت در سنگهای P_1^b در شمال روستای اولی کندی دیده می شود. رگه چند سانتی متری از باریتین، در پایانه باختری کوه های مورو دیده می شود که سازند کهر را گسسته است. این رگه که احتمالاً از شیر توده نفوذی گرانیت آکالن ناشی شده است، اهمیت و ارزش اقتصادی ندارد.

سنگهای رسوبی گوناگون که بیشتر بعنوان مصالح ساختمانی از آنها استفاده می شود، عبارتند از سنگهای آهک اوریتولین دار کرتاسه پیشین که کارخانه سیمان صوفیان، کارخانه آجر ماسه آهکی آذربایجان و چندین کوره سنتی از آنها استفاده می کنند. همچنین از سنگ آهکهای میوسن واقع در شمال صوفیان برای تهیه آهک در کوره های سنتی استفاده می شود.

رسوبات تبخیری میوسن دارای ذخایر در خور ملاحظه ای از گچ و نمک می باشد و از آنها بمقدار زیاد و در سطح گسترده بهره برداری می کنند.

درمیان واحد M_2^{mg} لایه های لیگنیت وجود دارد که در سالهای اخیر در منطقه باغمیشه تبریز از آنها در کوره های آهنگری استفاده می شود ولی امروزه استفاده از این ماده منسوخ شده است. از ماسه سنگهای میوسن بعنوان سنگ پی بنا و مالون در ساختن پلها و دیواره های سدها استفاده می شود.

در منطقه آق یوقوش در رسوبات میو- پلیوسن لایه های سفید رنگ دیاتومیت دار وجود دارد که گسترش آنها ناچیز میباشد.

شن و ماسه موجود در بستر رودخانه های قدیم و جدید و نیز شن و ماسه رسوبات جوان PLQ^c نیاز اصلی شن و ماسه منطقه را بر آورده می سازد. همچنین لایه های سفید مایل به سبز و خاکستری از توف اسیدی در واحد (PLQ^e) دیده می شوند که بعلت سبکی و عایق بودن در شیب بندی پشت بام مصرف گسترده ای دارد.

رسوبهای بادی که بطور عمده از سیلیکاتهای شیشه ای تشکیل شده است در باختر

تبریز بعنوان ماده اولیه آجرهای ماسه- آهکی مورد بهره برداری قرار گیرد.

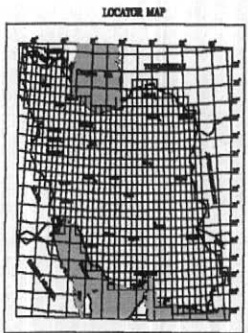
TABRIZ تبریز



MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES
GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL
EXPLORATION OF IRAN
 Geochemical Exploration Department
Geological Map
 After Geological Quadrangle Map
 (1:100,000) of TABRIZ Date: 2003



Coordinate System UTM (Hayford 1909)





بخش دوم

اکتشافات ژئوشیمیایی

فصل اول

نمونه برداری و آنالیز نمونه ها

۱-۱-۲- روش نمونه برداری

نظر به وسعت فوق العاده زیاد ، عملیات تحت پوشش اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ محیطهای ثانوی را تحت پوشش اکتشافی قرار می دهند. اکثر این مطالعات به نحوه توزیع عناصر در هاله های ثانوی سطحی مانند رسوبات رودخانه ای، آبرفتها ، یخرفتها و خاکها بستگی دارد. هدف از نمونه برداری و سایر عملیات اکتشافی در این مقیاس، کشف تمرکزهای غیر عادی از عناصر مرتبط با کانی سازی احتمالی در محیطهای ثانویه حاصل از فرسایش خواهد بود. در این خصوص هرچه هاله ثانوی وسیعتر و به هاله اولیه نزدیکتر باشد و یا الگوی توزیع آن همبستگی ژنتیکی و یا انطباق فضائی بیشتری را نسبت به هاله اولیه نشان دهد، از ارزش اکتشافی بالاتری برخوردار خواهد بود.

در این چهار چوب واضح است که رخدادهای بعدی که موجب گردند تا هاله های ثانویه توسعه یافته در بخش فوقانی مناطق کانی سازی شده توزیع دوباره یابند، باعث متعشوش شدن همبستگی های ژنتیکی و انطباق فضائی بین هاله ها و مناطق کانی سازی می شود. این نوع اغتشاشات کار تفسیر هاله های ثانویه را در جهت تعیین هر چه دقیق تر محل منبع آنها دشوار ساخته و از این نظر از ارزش اکتشافی آنها خواهد کاست. در این ارتباط مشخص است که رسوبات رودخانه هائی که در سنگ بستر حفر شده اند از ارزش اکتشافی بالاتری نسبت به رودخانه هائی که در آبرفتها و یا محیط های ثانوی دیگر حفر شده اند، برخوردار هستند.

همانگونه که اشاره شد یکی از محیطهای تحت پوشش اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ محیط رسوبات رودخانه ای است که تحت شرایط آب و هوائی گوناگون مورد نمونه برداری قرار می گیرند. در این محیطها مواد هر نمونه می تواند معرفی برای مواد بالا دست خود

به حساب آید. از مزایای این محیط نمونه برداری وجود شرایط اکسیدان در اغلب آنهاست که خود موجب تحرک عناصر کانساری و در نتیجه افزایش وسعت هاله های آنهاست. از دیگر مزایای این محیط بزرگی میدان اثر نمونه ها، سهولت نمونه برداری و آماده سازی آنهاست. در عین حال پتانسیل آلودگی برای این محیطها نیز بالاست. بعلاوه در صورت وجود مواد آلی، تفسیر داده ها کمی پیچیده تر خواهد شد.

متغیرهای موثر در تمرکز عناصر در رسوبات رودخانه ای زیاد هستند. در حالت کلی نسبت اجزاء آواری و دانه بندی آنها، میزان مواد کلوئیدی در رسوبات، مقدار فراوانی عناصر در فازهای محلولی که از مسیر رودخانه عبور می کنند، مقدار مواد آلی موجود در رسوبات و بالاخره Eh و PH محیط از عمده ترین فاکتورهای محاسباتی میباشند. در نمونه برداری از رسوبات آبراهه ای که بطور عمده دارای اجزاء آواری باشند، الک کردن رسوبات و برداشت جزء ۸۰- مش ضروری خواهد بود. در مواردی که رسوبات خیس هستند بخصوص مواردی که آب بصورت فاز سیال در آنها جریان دارد، باید نمونه ها را قبل از الک کردن خشک کرد.

در نمونه برداری از رسوبات رودخانه ای باید هر گونه تفریق ممکن را مد نظر داشت، زیرا فرآیند تفریق ممکن است موجب کاهش شدت تمرکز در رسوبات شوند. برای مثال تغییرات موسمی آب و هوا، افزایش شدت بارندگی در فصلی خاص و یا خشک یا آبدار بودن رودخانه های موسمی بشدت در مقدار تمرکز عناصر کمیاب اثر می گذارند. بدین جهت توصیه می شود تا کل عملیات نمونه برداری از یک محدوده در یک فصل، آنهم در مدت زمان کوتاهی انجام پذیرد تا بتوان از ثابت بودن این متغیرها حداکثر بهره را برد.

با مطالعه نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ به منظور تعیین حوضه های آبریز و تکمیل شبکه آبراهه ای آن جهت انتخاب مناسبترین نقاط نمونه برداری، طراحی نمونه ها بر اساس معیارهای زیر خواهد بود:

الف - دستیابی به حداکثر توزیع یکنواخت نمونه ها

ب - رعایت چگالی نمونه برداری

ج - متناسب بودن توزیع تعداد نمونه ها با سطح حوضه آبریز و تعداد انشعابات آن

د - اولویت دادن به رسوبات آبراهه هایی که سنگ بستر خود را قطع می کنند.

ه - در صورت کاهش تعداد حوضه های آبریز، مساحت آنها یا تعداد انشعابات که عموماً از ویژگی

مناطق با توپوگرافی متوسط تا آرام میباشد، اولویت به رسوبات رودخانه ای که سنگ بستر را قطع

نمی کنند داده خواهد شد.

و - در صورت نبود آبراهه های نوع اخیر، اولویت با آبرفتهای غیر کشاورزی است.

ز - همواره سعی خواهد شد تا از رسوباتی که در اطراف آنها زمینهای کشاورزی دیده می شود،

بخصوص هنگامی که زمینهای کشاورزی در بالا دست محل نمونه قرار دارد ، نمونه برداری

بعمل نیاید. البته در مواردی که چنین رعایتی غیر ممکن باشد، از چنین محلتهائی نمونه برداری

صورت می پذیرد. در اینصورت در بخش ملاحظات مربوط به این نمونه ها این ویژگی باید ذکر

گردد.

ح - امکان دسترسی به نقاط مورد نظر از طریق جاده های موجود نیز از پارامترهای موثر در

انتخاب محل نمونه ها خواهد بود. این امر در کاهش مدت زمان نمونه برداری مؤثر می باشد.

به هنگام طراحی شبکه نمونه برداری یکسری اطلاعات اولیه بر روی نقشه های

توپوگرافی آورده می شود از جمله:

۱- محل توده های نفوذی نیمه عمیق، روندهای خطی که از روی نقشه ژئوفیزیک

مغناطیسی هوائی با مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ مشخص می شوند.

۲- محل واحدها و لیتولوژیهای پتانسیل دار و از جمله توده های نفوذی و نفوذی نیمه

عمیق که به لحاظ کانی سازی محلتهای مناسبی هستند (با استفاده از نقشه زمین شناسی)

۳- گسلها و تراستهای بزرگ زمین شناسی

چگالی شبکه نمونه برداری در آبراهه های منشعب از این پدیده ها را کمی بیشتر از محل‌های دیگر انتخاب می کنیم تا در صورت وجود کانی سازی احتمالی بتوان به ثبت دقیق آن کمک کرد. همچنین به کارشناسان نمونه بردار اجازه داده می شود تا در حین عملیات صحرایی با تشخیص مناطق پتانسیل دار بخصوص روندهای خطی از نوع زونهای آلتره، دگرگونیهای مجاورتی و کنتاکت واحدهای پریپتانسیل، به تغییر محل‌های از پیش تعیین شده و یا اضافه و کم کردن نمونه ها اقدام نمایند.

در مجموع در این ورقه تعداد ۳۶۸ نمونه طراحی و برداشت گردیده است. نقشه شماره ۲۷ (ضمیمه) موقعیت محل نمونه های این برگه را نشان می دهد.

۲-۱-۲- آنالیز نمونه ها و تحلیل دقت آنالیزهای ژئوشیمیایی

نمونه های برداشت شده در عملیات صحرایی در این ورقه، جهت آماده سازی به آزمایشگاه نمونه کوبی ارسال و پس از پودرشدن تمامی نمونه ها تا ابعاد ۲۰۰ مش، به آزمایشگاههای مربوطه ارسال شدند. روش آنالیز نمونه های این برگه ICP بوده است که مجموعاً برای ۲۲ عنصر آنالیز شدند که شرح آنها به صورت زیر است:

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

همچنین تمامی نمونه ها برای Au به روش اسپکتروگراف نشری در داخل سازمان نیز آنالیز شدند که نتایج حاصل تقریباً با نتایج آزمایشگاه کانساران بینالود تطبیق می کند.

بمنظور کنترل دقت آزمایشگاه در ارائه نتایج تجزیه شیمیایی نمونه های ژئوشیمی، تعداد ۱۵ نمونه تکراری بطور تصادفی انتخاب و تهیه شد. روش بکار برده شده جهت تخمین میزان خطای آنالیزهای شیمیایی، روشی است که توسط محققین کالج سلطنتی لندن در سال ۱۹۷۸

ارائه و در هند بوک ژئوشیمی اکتشافی استفاده از آن در بررسی های ژئوشیمیایی آبراهه ای توصیه شده است.

در این روش دریک سیستم مختصات تمام لگاریتمی، بر روی محور افقی میانگین مقادیر اندازه گیری شده در نمونه های اصلی و نمونه های تکراری متناظر با آن و بر روی محور قائم قدر مطلق اختلاف بین دو اندازه گیری ، آورده می شود. دیاگرام فوق بعنوان نمودار کنترلی خوانده می شود. در این دیاگرام خطوط مایلی دیده می شوند که معرف سطح دقت مورد نظر (معادل ۱۰٪) می باشند. حال اگر مجموعه نقاط طوری در نمودار کنترلی توزیع شوند که ۹۰٪ آنها زیر خط پائینی و ۹۹٪ آنها زیر خط بالائی قرار گیرند، در اینصورت خطای آنالیز ۱۰ درصد خواهد بود.

جدول شماره ۱ نتایج آنالیز نمونه های اولیه و تکراری را نشان می دهد. همچنین ضمیمه شماره ۲ نمودار کنترل خطای ۲۱ عنصر مورد استفاده در تحلیل ها را نشان می دهد. بعنوان نمونه نمودار طلا (شکل شماره ۲) در متن و بقیه در بخش ضمیمه آورده شده اند.

براساس مقایسه نمودارهای کنترلی با جداول احتمال موجود، می توان گفت که میزان خطای اندازه گیری تمامی متغیرها بغیر از Au که شکل آن در صفحه بعد آورده شده است، در حد قابل قبول یعنی ۱۰ درصد بوده است. این بدان معنی است که تحلیل نتایج بدست آمده بر اساس عنصر Au باید با احتیاط صورت گیرد. خطای اندازه گیری عنصر Au در این بررسی بطور متوسط حدود ۱۴ درصد می باشد.

Table 1 : Analytical Results of Initial & Duplicate Samples in TABRIZ 1:100,000 sheet.

SAMP. NO.	X	Y	AU	Cr	Cu	Mn	Ni	Sr	Zn	Ba	Be	Ti	Ag	As	Bi	Co	Mo	Pb	Sb	Se	Sn	W
BZN172A	620373	4251850	0.75	64	18.2	593	37	344	57.5	240	1	4530	0.16	10.2	0.1	15.7	1.2	16.3	0.4	0.6	2.7	1.2
922EZWVB	629069	4234030	0.75	62	24.9	546	30	448	56.1	347	0.9	4120	0.1	17.1	0.1	14.8	1.5	12.6	0.7	0.7	1.2	0.8
RAI3TLY	601705	4246960	0.75	60	20.6	595	29	1140	60.1	440	0.6	5670	0.1	10.8	0.08	17.8	1.4	11	0.4	0.7	1.9	0.7
743GKJ6	619232	4233400	1	51	25.9	460	64	778	45.1	576	0.8	2280	0.08	9.3	0.1	13.3	1.3	12.7	0.5	0.8	1.1	1
MQFH883	624040	4248270	0.75	72	27.1	711	42	342	71	282	1.2	4250	0.11	14.7	0.2	19.6	1.5	17.4	0.6	0.8	2.8	1.6
GSJX774	613922	4235800	0.75	208	21	769	64	443	58.4	599	1.1	5370	0.06	9.2	0.08	15	1.5	14.1	0.6	0.5	1.9	1.3
83FZK6X	594654	4255860	2	67	26.5	744	58	1020	75.7	600	1.3	5390	0.08	5.8	0.1	22.4	1.2	16.7	0.5	0.2	1.5	1.1
VOX35NS	611461	4228460	0.75	269	26.6	997	54	426	79.4	609	1.2	7060	0.09	11.8	0.1	20.1	1.6	16.1	0.7	0.5	3	1.4
WM76UQA	603692	4226350	0.75	170	16.5	561	34	452	49.3	557	1.1	4450	0.06	10.2	0.08	12.2	1.6	15.3	0.7	0.5	2.4	1.2
CH33ETV	600677	4255940	7	89	41.7	615	84	880	86.7	603	1.3	5400	0.08	4.5	0.1	24.9	1.4	15.7	0.5	0.5	3.4	1.1
LLF34TO	624976	4225050	1	111	26.4	567	84	324	50.1	497	1.2	3450	0.05	19.8	0.2	15.6	2.6	14.5	0.9	0.5	2.1	1.4
YXC67NN	627553	4230660	2	93	40.5	821	127	1750	54.7	361	1	2630	0.12	13.5	0.2	23	2.6	13.4	0.7	1.1	1.9	1.2
HBR389F	610742	4257130	1	43	21.2	747	34	703	55.7	222	1	3360	0.08	12.2	0.1	17.2	1	14.1	0.6	1.2	1.5	1
6KFS18D	592453	4258840	0.75	72	32.9	711	72	546	63.7	546	1.1	3730	0.08	13.1	0.2	18.2	1.6	14.5	0.7	0.7	2.3	1.4
EUTEL21	617084	4242560	2	43	19.9	537	33	806	56.6	256	0.9	2940	0.12	24.1	0.1	11	1.1	10.7	0.5	0.7	2	1

SAMP. NO.	X	Y	AU	Cr	Cu	Mn	Ni	Sr	Zn	Ba	Be	Ti	Ag	As	Bi	Co	Mo	Pb	Sb	Se	Sn	W
TN-124	620373	4251850	1	69	19.2	617	37	337	64.6	233	1.1	4680	0.24	7.9	0.2	15.6	1.1	22.4	0.4	0.8	2.4	1.5
TI-178	629069	4234030	4	75	26.2	574	30	450	60.3	331	0.9	4460	0.12	15.9	0.1	12.2	1.5	11.3	0.8	0.7	1.5	1.5
TA-54	601705	4246960	0.75	63	21.5	578	29	1040	58.6	398	0.6	5230	0.12	10.2	0.08	17.5	1.5	10.9	0.4	0.9	1.8	0.7
TI-237	619232	4233400	1	48	23.2	420	58	667	43	484	0.7	1980	0.08	9.5	0.1	11.7	1.2	12.5	0.6	0.8	1.1	1
TN-158	624040	4248270	3	71	29.4	726	42	331	74.1	263	1.3	4340	0.16	12.2	0.2	16.2	1.6	17.1	0.7	0.9	2	1.3
TN-145	613922	4235800	2	240	19.7	697	61	351	54.4	491	1	4690	0.07	7.7	0.1	13.4	1.3	13.6	0.6	0.5	2.6	0.9
TA-38	594654	4255860	1	64	26	739	53	924	68.7	567	1.3	4960	0.08	5.6	0.1	21.4	1.3	12.8	0.6	0.4	1.7	1.1
TI-248	611461	4228460	3	334	22.8	910	49	361	73.3	494	1.1	6310	0.17	9.2	0.2	16.6	1.7	16.7	1	0.5	2.4	1.9
TB-187	603692	4226350	2	199	19.2	563	35	461	46.3	509	1.1	4460	0.09	7.8	0.08	9.8	1.5	16	0.9	0.3	0.8	0.8
TA-47	600677	4255940	5	89	49.3	593	82	800	89.9	556	1.3	4980	0.08	4.6	0.1	24.1	1.6	15.2	0.5	0.7	3.3	1.1
TI-210	624976	4225050	2	114	22.2	555	82	301	52	445	1.2	3330	0.11	18.8	0.1	11.8	2.5	12.4	0.8	0.5	2.4	1.6
TI-219	627553	4230660	3	84	38.4	796	124	1660	56	341	1	2460	0.12	13.8	0.2	22.4	2.2	14	0.8	0.9	1.7	1.2
TN-172	610742	4257130	0.75	40	21.2	720	31	634	58	192	1	3120	0.13	8.5	0.2	14.3	0.6	9.6	0.6	1	1.8	1.1
TA-19	592453	4258840	0.75	75	34.6	762	77	498	72.5	522	1.3	3920	0.08	13.5	0.2	18	1.7	14	0.8	0.6	2.4	1.4
TN-141	617084	4242560	2	36	18.2	516	32	689	54.4	224	0.9	2770	0.14	20.4	0.2	10.6	0.8	12.1	0.5	0.8	1.4	1

Au

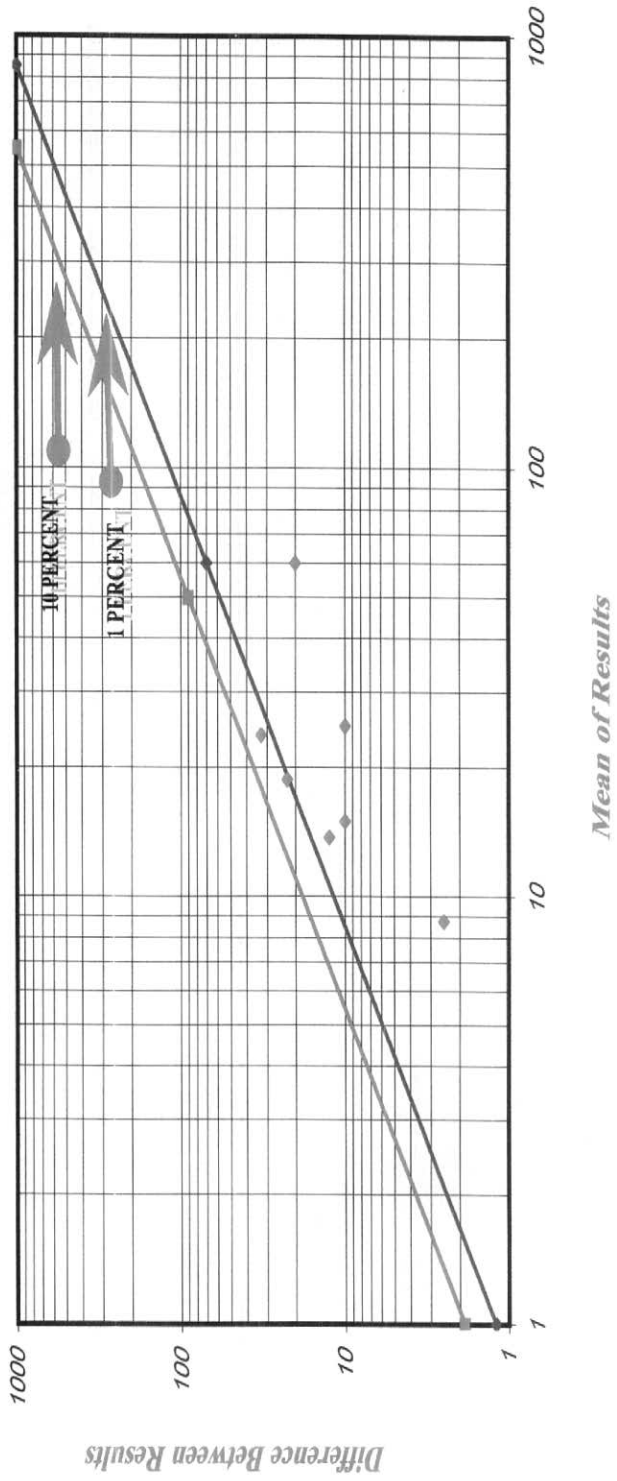


Fig 2 : Error Chart of Au.

فصل دوم

پردازش داده ها

۱-۲-۲- مقدمه

اصولاً پردازش داده های ژئوشیمیایی فاز مستقلی را در بین فازهای مختلف عملیات اکتشافی تشکیل می دهد که چنانچه بطریق مناسبی صورت پذیرد، موجب تسهیلات در فاز تحلیل داده ها می شود. این فاز یکی از مشکل ترین و مهمترین مراحل در کاربرد موفقیت آمیز ژئوشیمی اکتشافی است. اگر چه مقالات و نوشتارهای آماری متنوعی وجود دارد که دامنه وسیعی از تکنیکهای آماده سازی داده ها را در بر می گیرد ولی افراد معمولی و غیر متخصص با مسئله تصمیم گیری در مورد انتخاب روش مناسب برای پردازش داده های حاصل از یک عملیات ژئوشیمیایی روبرو هستند. برای این منظور روشهای مختلفی وجود دارد که هر یک امتیازات خاص خود را دارا هستند.

تجزیه و تحلیل داده ها در ژئوشیمی اکتشافی در بیشترین موارد آن تجربی بوده و این امر بعلت خصلت اساساً عددی این داده ها و نبود مدل‌های ریاضی لازم جهت توصیف نوع منبع، چگونگی مهاجرت، تفریق، ته نشست و تمرکز عناصر کمیاب در سنگ‌هاست. از اینرو جای تعجب نیست که داده های ژئوشیمیایی در معرض تجزیه و تحلیل آماری قرار گیرند. یکی دیگر از علل تجزیه و تحلیل آماری داده های ژئوشیمیایی، شناسایی آنومالیهای مرتبط با کانی سازی از انواع بی اهمیت است.

بطور کلی عملیات اکتشاف ژئوشیمیایی فقط وقتی می تواند موفقیت آمیز باشد که برای هر مورد خاص در انتخاب بهترین روش اکتشافی، محیط نمونه برداری، اندازه و بزرگی ذرات تشکیل دهنده نمونه، فواصل بهینه نمونه برداری، روشهای آماری که باید به منظور تفسیر تغییرات موجود در داده ها بکار گرفته شوند، توجه لازم بعمل آید.

۲-۲-۲- فایله بندی داده های خام

اولین قدم در انجام مراحل مختلف پردازش داده ها، وارد کردن و فایله بندی داده های حاصل از آنالیز در کامپیوتر و بانک اطلاعاتی مورد نظر است. این کار برای تمامی ۳۶۸ نمونه ژئوشیمیایی و ۱۵ نمونه تکراری، بهمراه مختصات و شماره هر نمونه انجام شده است. اعداد وارد شده برای بار دوم قرائت و کنترل شدند تا از هر گونه اشتباه در وارد کردن داده ها جلوگیری بعمل آید. جدول شماره ۲ (ضمیمه ۱) داده های خام حاصل از آنالیز را نشان می دهد.

در این جدول در ستون اول شماره نمونه آورده شده است. شماره هر نمونه مرکب از دو حرف و یک عدد چند رقمی با حفظ سریال است. حرف اول ابتدای نام برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ (در اینجا T برای برگه تبریز) مورد مطالعه و حرف دوم نام برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مربوط به هر نمونه است. TN برای برگه ۱:۵۰,۰۰۰، TT برای برگه ۱:۵۰,۰۰۰ تبریز (۱) ، TB برای برگه ۱:۵۰,۰۰۰ تبریز (۲) و TA برای برگه ۱:۵۰,۰۰۰ النجق در نظر گرفته شده است. دو ستون بعدی مختصات هر نمونه بر حسب UTM و ستونهای بعدی نتایج آنالیز هر متغیر است.

۲-۲-۳- پردازش داده های سنسورد

در عملیات اکتشاف ژئوشیمیایی بدلیل عدم تناسب بین حد حساسیت دستگاههای اندازه گیری غلظت عناصر و فراوانی آنها در طبیعت، معمولاً بخشی از داده ها بصورت اعدادی کوچکتر و یا بزرگتر از یک مقدار معین که همان حد قابل ثبت دستگاه اندازه گیری است، گزارش می شود. تکنیکهای آماری موجود این امکان را بدست می دهند که چنانچه فقط بخشی از داده های مربوط به یک عنصر سنسورد باشد، بتوان در مورد توزیع داده ها در زیر حد سنسورد شده ، تخمینهای لازم را انجام داد. این تخمینها بخصوص در مورد میانگین توزیع مقادیر زیر حد سنسورد الزامی است.

در تخمین میانگین مقادیر سنسورد برای عناصر، بکار بردن روش نصف حد حساسیت فقط در شرایطی می تواند صادق باشد که توزیع عنصر کمیاب در زیر حد قابل ثبت از توزیع نرمال برخوردار باشد. از آنجا که چنین امکانی بسیار نامحتمل است، بجای بکار بردن این روش از روش قرار دادن $3/4$ حد حساسیت برای مقادیر ((کوچکتر از آن حد)) و $4/3$ حد حساسیت برای مقادیر ((بزرگتر از آن حد)) استفاده شده که به واقعیت نزدیکتر است.

در ورقه تبریز از میان ۲۲ عنصر آنالیز شده، ۵ متغیر به شرح جدول زیر، دارای مقادیر سنسورد بوده اند.

متغیر	تعداد داده های سنسورد	حد حساسیت
Au	137	<1
* Hg	363	<0.05
* B	368	<0.5
Bi	54	<0.1
Sn	11	<0.2

*: متغیرهای ستاره دار به دلیل تعداد زیاد داده های سنسورد از جریان پردازش حذف شده اند.

در این میان ۲ عنصر Hg, B بدلیل تعداد بالای مقادیر سنسورد (بیش از ۸۰ درصد) از جریان پردازش حذف شده و عملیات بعدی بر روی متغیرهای باقی مانده صورت پذیرفته است.

برای تمامی متغیرهای باقی مانده مقدار جانشینی برابر $3/4$ حد حساسیت برای مقادیر ((کوچکتر از آن حد)) و $4/3$ حد حساسیت برای مقادیر ((بزرگتر از آن حد)) جایگزین شده است.

۴-۲-۲- مطالعات آمار تک متغیره (آمار کلاسیک)

روشهای تک متغیره پایه و اساس هر مطالعه جهت یافته آماری ژئوشیمیایی، صرفنظر از میزان پیچیدگی اهداف خاص مورد نظر در هر مطالعه می باشند. بعلت سادگی نسبی آنالیزهای تک متغیره، این روشها عموماً بصورت سطحی مورد استفاده قرار می گیرند. بویژه در مطالعاتی که اصولاً روشهای چند متغیره را مد نظر دارند. یک درک درست از متغیرهای منفرد، برای توصیف نتایج حاصل از روشهای چند متغیره الزامی است. در حقیقت در بسیاری از موارد، نتایج مطالعات چند متغیره را می توان بوسیله یک روش تک متغیره تفصیلی، بویژه اگر این روش با یک مطالعه همبستگی ساده همراه باشد، پیش بینی کرد.

۱-۴-۲-۲- جدایش مقادیر خارج از رده

در مباحث آماری به مقادیری که بطور معنی داری نسبت به سایر مقادیر اختلاف دارند، مقادیر خارج از رده گفته می شود. این مقادیر گاهی بدلیل وجود خطاهای تجربی مانند خطای آنالیز در داده ها وارد می شوند، ولی گاهی هم به دلیل ناهمگنی های موجود در جامعه داده های اکتشافی بروز می کند. برای مثال در داده های اکتشافی ناحیه ای مقادیر آنومالی در این رده قرار می گیرند. واضح است که چنین توزیع هایی را نمی توان توزیع نرمال در نظر گرفت. برای تشخیص مقادیر خارج از رده روشهای متفاوتی وجود دارد که در اینجا از یک روش تجربی که اساس آن بر مرتب کردن نزولی داده ها و آزمون آنها استوار است، استفاده شده. روش بکار رفته در این پروژه روش موسوم به دورفل می باشد.

جدایش مقادیر خارج از رده برای ۱۸ عنصر به شرح زیر صورت پذیرفته که تعداد آنها نیز در داخل پرانتز در جلوی هر عنصر نوشته شده است. این ۱۸ عنصر، عناصری هستند که عملیات پردازش بر روی آنها صورت می گیرد.

Au(GSI)(23), Au(5), Cr(5), Cu(3), Mn(1), Ni(3), Sr(2), Zn(4),
Ba(+1,-3)*, Ti(5), Ag(7), As(22), Bi(1), Co(1), Mo(1), Pb(6),
Sb(12), Sn(2)

*: برای عنصر باریوم یک مقدار خارج از رده بالا و سه مقدار خارج از رده پایین وجود داشته است.

پس از جدایش مقادیر خارج از ردیف، داده‌ها بوسیله نرم افزارهای مناسب خاص این کار نرمال می‌شوند. پس از نرمال سازی، داده‌های خارج از ردیف که بوسیله ضریب نرمال سازی اصلاح شده‌اند، به جامعه نرمال شده اضافه می‌شوند.

۲-۴-۲-۲- نرمال سازی داده‌ها

همانگونه که می‌دانیم اکثر روشهای آماری (به جز روشهای غیر پارامتری) فرض نرمال بودن توزیع داده‌ها را به همراه دارند. در مسائل اکتشافی اغلب با داده‌هایی سروکار داریم که کمتر شرایط نرمال بودن را دارا هستند. در این شرایط می‌توان با استفاده از توابع تبدیل مختلف، داده‌ها را طوری تبدیل کرد که مقادیر تبدیل یافته آنها دارای توزیع نرمال باشند. در مبحث تبدیل داده‌های آماری، بیشتر تبدیلات غیر خطی مورد نظر می‌باشند. هدف اصلی از تبدیل غیر خطی، تغییر شکل توزیع فراوانی است که این کار از یک تبدیل خطی ساخته نیست.

سه هدف عمده برای تغییر شکل توزیع فراوانی با استفاده از تبدیلات غیر خطی وجود دارد که عبارتند از:

- ۱- تثبیت پراش ۲- رسیدن به خاصیت جمع پذیری ۳- بدست آوردن یک توزیع نرمال
- روش بکار برده شده جهت نرمال سازی داده‌ها در اینجا روش تبدیل کاکس و باکس (Cox & Box) است که بسیاری از توابع توزیع را می‌پوشاند و تا حدود زیادی می‌تواند داده‌ها را به توزیع نرمال نزدیک کند. حتی اگر این تبدیل داده‌ها را به توزیع نرمال نزدیک نکند،

حداقل، داده ها را منظم می کند. همچنین تبدیل معکوس تابع فوق نیز بسادگی محاسبه می شود که از مزایای این روش تبدیل است.

در این پروژه پس از اصلاح مقادیر خارج از رده اقدام به نرمال سازی داده ها شد. اگر داده ها دارای توزیع نرمال باشند، میانگین جامعه نمونه، تخمین معتبرتری از میانگین جامع کل بدست می دهد. اصولاً نرمال سازی داده ها به منظور بدست آوردن مقادیر صحیحی از میانگین و انحراف معیار جهت تعیین حدود مختلف آنومالی است. هیستوگرامهای داده های نرمال شده بسیار به توزیع نرمال نزدیک شده اند. جدول ۳ مقایسه بین چولگی و کشیدگی داده های خام و نرمال و نیز مقدار λ را برای عناصر مختلف نشان می دهد. همانطور که در جدول نیز دیده می شود برای اکثر متغیرها چولگی و کشیدگی به صفر و سه نزدیک شده است. البته متغیرهای طلا (تجزیه شده توسط سازمان)، تیتانیوم و بیسموت چولگی و کشیدگی به مقدار قابل قبول نرسیده که به طبیعت جامعه آماری آنها مربوط است.

۳-۲-۴- محاسبه پارامترهای آماری توزیع عناصر مختلف

پس از نرمال سازی داده ها، به منظور درک بصری نحوه توزیع عناصر و مقایسه داده های خام و نرمال، اقدام به رسم هیستوگرامهای توزیع عناصر شده است. شکل ۳ این هیستوگرامها را جهت مقایسه نشان می دهد. همچنین جداول ۴ و ۵ پارامترهای آماری توزیع عناصر را بترتیب برای داده های خام و نرمال نشان می دهند. همانگونه که از اشکال و جداول پیدا است تمامی داده ها با تقریب نسبتاً خوبی به نرمال نزدیک شده اند.

همانگونه که در جدول ۳ نیز مشاهده می شود، بیشترین مقدار چولگی و کشیدگی مربوط به عنصر Au با چولگی ۱۵/۳۶۹ و کشیدگی ۲۶۵/۶۵۴ است که پس از اصلاح مقادیر خارج از رده و نرمال سازی، این مقادیر به ترتیب به ۱/۰۶۲ و ۰/۰۳۳ رسیده است.

Table 3 : Comparison Between Skewness & Kurtosis for Raw and Normal Data in TABRIZ 1:100,000 Sheet.

	AU(GSD)	AU	CR	CU	MN	NI	SR	ZN	BA	BE	TI	AG	AS	BI	CO	MO	PB	SB	SE	SN	W
RAW DATA	15.369	11.986	11.477	2.549	4.743	1.524	2.236	5.966	-0.12	0.005	3.568	2.062	4.591	3.306	1.988	0.701	12.411	4.768	0.691	0.795	0.303
	285.654	186.814	175.708	15.948	53.567	3.143	12.829	88.77	0.206	0.691	28.081	7.705	24.507	29.152	2.708	1.312	176.661	42.053	0.204	2.793	-0.295
NORMAL DATA	1.062	0.504	0	0	0	0	0	0.14	-0.148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0.033	0.033	-0.58	-0.306	0.388	-0.563	-0.359	-0.015	0.517	0.579	1.238	0.544	0.522	-1.228	0.209	0.668	0.168	0.331	-0.416	0.178	-0.361
LAMBDA	-1.08457	-1.40209	-0.10014	-0.24602	0.308277	-0.04019	0.15943	-0.38303	0.407477	0.992787	-0.09759	0.149864	0.096781	-0.95679	-0.28907	0.48617	0.196612	-0.13074	0.13943	0.772034	0.665379

Fig 3 : Histogram of Raw, Replaced Outlier & Normal Data in Tabriz 1: 100,000 Sheet.

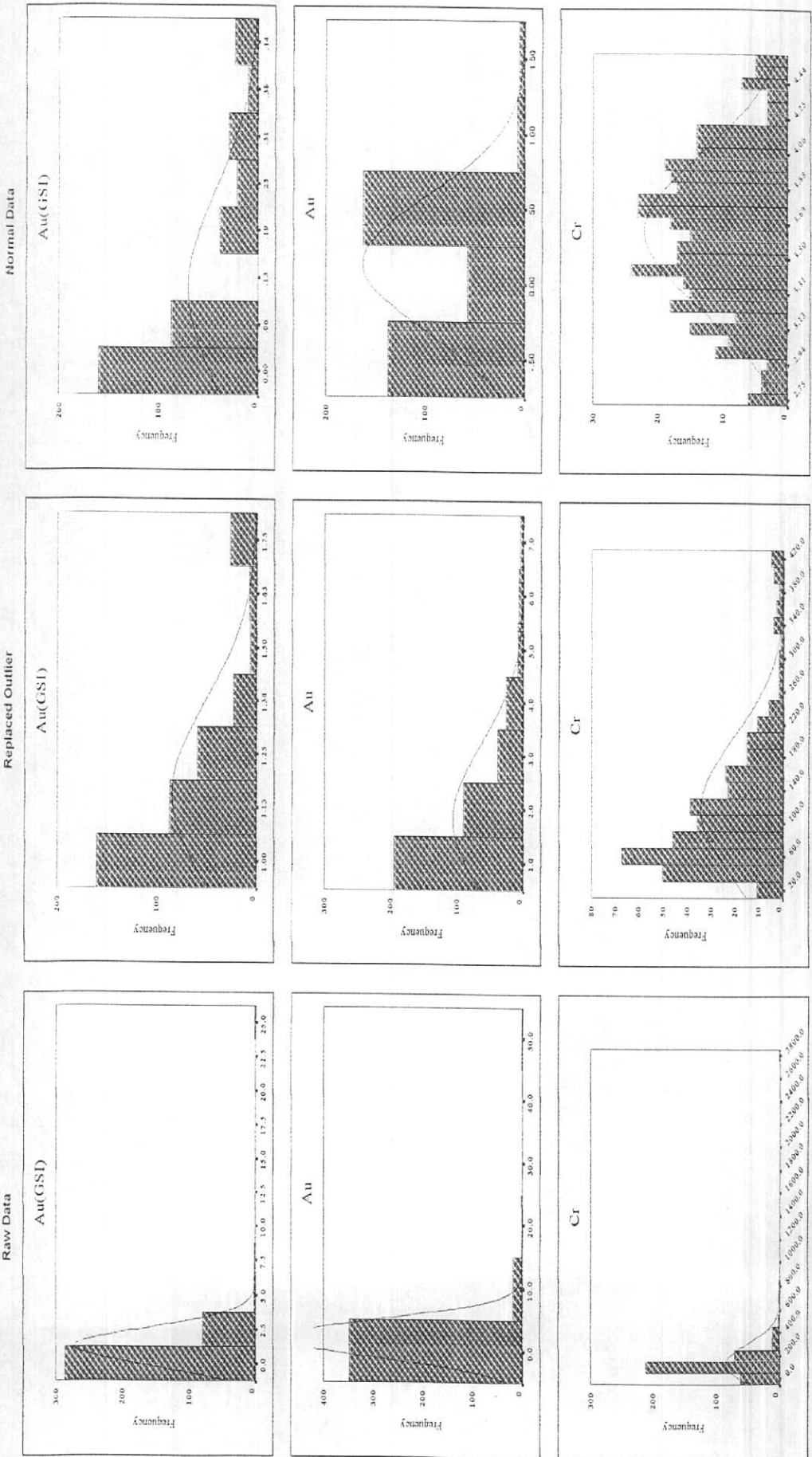


Table 4 : Statistical Parameters of Raw Data in TABRIZ 1:100,000 Sheet

	AU(GSI)	AU	CR	CU	MN	NI	SR	ZN	BA	BE	TI	AG	AS	BI	CO	MO	PB	SB	SE	SN	W
Valid	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	1.283	1.9912	127.52	29.22	693.45	63.15	638.35	66.461	452.3	1.089	4319.51	0.151	12.379	0.137	16.161	1.577	15.272	0.801	0.678	1.75	1.248
Median	1.1	1	95.5	28.45	681	54	617.5	61.75	481.5	1.1	3965	0.14	9.4	0.1	15.05	1.5	13.6	0.8	0.6	1.7	1.2
Std. Deviation	1.348	2.974	170.56	10.478	189.84	37.04	332.24	22.637	145.32	0.214	1700.13	7.23E-02	13.758	6.44E-02	5.759	0.532	16.946	0.347	0.232	0.94	0.445
Variance	1.811	8.8448	29090.54	109.788	36037.87	1371.74	110384.03	512.438	21118.41	4.57E-02	2890437.36	5.23E-03	189.27	4.15E-03	33.167	0.283	287.182	0.12	5.38E-02	0.86	0.198
Skewness	15.369	11.988	11.477	2.549	4.743	1.524	2.236	5.966	-0.12	0.005	3.568	2.062	4.591	3.306	1.368	0.701	12.411	4.768	0.691	0.795	0.303
Std. Error of Skewness	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127
Kurtosis	265.654	186.814	175.709	15.948	53.567	3.143	12.829	66.77	0.206	0.581	28.081	7.705	24.507	29.152	2.708	1.312	176.661	42.053	0.204	2.793	-0.285
Std. Error of Kurtosis	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254
Minimum	1	0.75	24	12.4	341	13	132	34.6	137	0.5	1000	0	1.7	0.1	5.3	0.4	3.3	0.3	0.3	0	0.2
Maximum	25	50	2840	120	2950	242	3390	352	1050	1.9	21400	0.6	112	0.8	46.7	3.7	278	4.6	1.5	7	2.7
Percentiles	25	1	0.75	58	22.4	582	35	388.5	54.4	339.5	1	3312.5	0.1	6.9	1.2	10.5	0.6	0.5	1.1	0.9	1.2
	50	1.1	95.5	28.45	681	54	617.5	61.75	481.5	1.1	3985	0.14	9.4	0.1	15.05	1.5	13.6	0.8	0.6	1.7	1.2
	75	1.2	2	152	34.4	770	804.75	74.625	550.5	1.2	4925	0.18	12.075	0.2	18.4	1.8	16.9	0.9	0.8	2.3	1.6

Table 5 : Statistical Parameters of Normal Data in TABRIZ 1:100,000 Sheet.

	Valid	AU(GSI)	AU	CR	CU	MN	NI	SR	ZN	BA	BE	TI	AG	AS	BI	CO	MO	PB	SB	SE	SN	W
	Missing	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368
Mean	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Median	0.11100017	0.13334356	3.6460772	2.2036537	20.97857789	3.68238441	11.00802227	2.04571923	26.1398577	9.93E-02	5.68100466	-1.712943	2.48091188	1.87806806	0.47326517	3.39868014	-0.30262524	-0.42482188	0.63864137	0.21124392	0.193842	0.193842
Std. Deviation	0.13073838	0.45017902	0.4158822	0.13505129	1.6681707	0.46940738	1.33164365	4.78E-02	5.2398589	0.213588808	0.14096504	0.3174019	0.84247951	0.14752822	0.42284997	0.59334473	0.31597598	0.32248776	0.62291787	0.418391	0.62291787	0.418391
Variance	1.71E-02	0.2036115	0.17294137	1.82E-02	2.7827935	0.22034329	1.77327481	2.27E-03	27.4561219	4.58E-02	0.199E-02	0.100744	0.41277992	2.18E-02	0.17863215	0.34029107	9.97E-02	0.10399836	0.67834656	0.17505103	0.17505103	0.17505103
Skewness	1.062	0.504	0	0	0	0	0	0.14	-0.149	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Std. Error of Skewness	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127
Kurtosis	0.033	0.033	-0.88	-0.306	0.388	-0.583	-0.359	-0.015	0.579	1.238	0.544	0.522	-1.220	0.209	0.688	0.168	0.331	-0.419	0.178	0.178	0.178	-0.381
Std. Error of Kurtosis	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254
Minimum	0	-0.354357	2.721999	1.876813	16.340265	2.437181	7.38961	1.912423	15.7821	-0.501107	5.026156	-2.96003	0.64449	1.323225	-0.73941	1.347383	-1.303902	-1.108342	-1.077001	-0.987651	-0.987651	-0.987651
Maximum	0.418507	1.704774	4.537431	2.605624	28.34906	4.784112	14.448887	2.171772	50.88249	0.897702	6.05463	-0.92373	3.839764	2.252471	1.808165	4.835172	0.465955	0.417145	3.33005	1.407488	3.33005	1.407488
Percentiles	25	0	-0.384357	3.336335	2.172051	18.8979875	3.313031	9.9419765	2.015497	24.3300522	0	5.801202	-1.847315	2.123852	-8.457786	1.772697	0.190648	2.998397	-0.528209	0.89E-02	0.89E-02	-0.101762
	50	0.08E-02	0	3.96025	2.2489345	21.013773	3.635975	11.190584	2.041296	29.2251855	1.00E-01	5.6820135	-1.702927	2.602226	-8.407766	1.879549	0.448189	3.420387	-0.22643	-0.463058	0.856813	0.193842
	75	0.165427	0.443352	3.947925	2.362523	21.956578	4.017871	11.96313276	2.0777	31.596345	0.199805	6.777688	-1.51218	2.81709225	-3.820613	1.968716	0.680376	3.793165	-0.10009	-0.219708	1.106658	0.551795

۴-۲-۴- محاسبه و رسم ضرایب همبستگی عناصر

برای داشتن معیاری از همبستگی دو متغیر بدون وابستگی به واحد اندازه گیری داده ها، از متغیری بنام ضریب همبستگی استفاده می شود. در محاسبه ضریب همبستگی نیز مانند بسیاری از پارامترهای آماری دیگر فرض نرمال بودن داده ها الزامی است. در شرایطی که این فرض برقرار نباشد، می توان داده ها را طوری تبدیل کرد که توزیع داده های تبدیل یافته نرمال شود. البته در اینگونه موارد تعبیر و تفسیر همبستگی متغیرها باید با دقت همراه باشد.

برای داده هایی که دارای توزیع نرمال هستند از ضریب همبستگی پیرسون استفاده می شود. در این پروژه نیز از این روش برای محاسبه ماتریس همبستگی استفاده شده است. در محاسبه ضریب همبستگی باید به سطح معنی دار بودن آن نیز توجه شود. به عنوان مثال ممکن است در یک سطح اعتماد مشخص ضریب همبستگی $0/4$ بین دو متغیر در یک جامعه دارای صد نمونه معنی دار باشد ولی همین ضریب همبستگی برای این دو متغیر در یک جامعه دارای دو نمونه معنی دار نباشد. جدول ۶ ماتریس ضرایب همبستگی بین ۲۱ عنصر مورد بررسی را برای ۳۶۸ نمونه نشان می دهد.

Table 6 : Pearson Correlation Matrix of Elements in Tabriz 1:100,000 Sheet.

AU(GSI)	AU	CR	CU	MN	NI	SR	ZN	BA	BE	TI	AG	AS	BI	CO	MO	PB	SB	SE	SN	W	
AU	0.095																				
CR	0.05	0.057	1																		
CU	0.283	0.278	0.272	1																	
MN	0.12	0.086	0.396	0.422	1																
NI	0.158	0.121	0.678	0.551	0.482	1															
SR	0.115	-0.029	-0.347	0.072	0.098	0.004	1														
ZN	0.229	0.205	0.272	0.681	0.572	0.356	-0.014	1													
BA	0.19	0.175	0.633	0.459	0.434	0.529	-0.152	0.357	1												
BE	0.174	0.162	0.394	0.505	0.297	0.445	-0.382	0.521	0.534	1											
TI	0.106	0.101	0.471	0.377	0.6	0.252	-0.162	0.677	0.486	0.483	1										
AG	0.012	-0.055	-0.094	0.015	-0.096	-0.149	-0.078	-0.05	-0.12	-0.067	-0.09	1									
AS	-0.067	0.083	-0.056	0.073	0.036	-0.104	-0.163	-0.107	-0.111	-0.121	-0.201	0.073	1								
BI	0.027	0.046	-0.111	0.197	0.118	0.096	-0.076	0.194	-0.132	0.141	-0.072	0.181	0.172	1							
CO	0.237	0.126	0.293	0.616	0.747	0.621	0.232	0.683	0.334	0.356	0.546	-0.066	-0.094	0.215	1						
MO	0.247	0.16	0.294	0.53	0.271	0.398	0.012	0.32	0.424	0.383	0.298	0.166	0.024	0.176	0.381	1					
PB	0.073	0.096	0.233	0.232	0.063	0.114	-0.223	0.174	0.236	0.262	0.106	-0.141	0.131	0.077	-0.007	0.128	1				
SB	-0.011	0.143	0.221	0.147	-0.035	0.115	-0.274	-0.014	0.262	0.22	-0.068	0.098	0.469	0.105	-0.112	0.27	0.175	1			
SE	-0.105	-0.115	-0.352	-0.252	-0.039	-0.188	0.258	-0.249	-0.523	-0.5	-0.371	0.085	0.209	0.205	-0.042	-0.274	-0.23	-0.205	1		
SN	0.1	0.091	0.404	0.231	0.341	0.198	-0.334	0.506	0.348	0.492	0.551	-0.048	-0.039	-0.054	0.326	0.161	0.195	-0.015	-0.246	1	
W	0.081	0.136	0.161	0.186	0.198	0.201	-0.266	0.18	0.288	0.489	0.254	0.135	0.001	0.22	0.183	0.462	-0.124	0.113	-0.131	0.245	1

۵-۳-۲- مطالعات آماری چند متغیره

روشهای چند متغیره امکان آنالیز آماری همزمان چندین متغیر را فراهم می کنند. مسائل مربوط به یک، دو یا حتی سه متغیر را می توان تصور کرد و یا به طور گرافیکی نمایش داد، ولی گاهی در مسائل اکتشافی با یک فضای ۱۰ و یا حتی ۲۰ متغیره روبرو هستیم که بررسی روابط بین آنها را دشوار می کند. در اینگونه موارد لازم است، با استفاده از روشهای آماری چند متغیره به کاهش تعداد بعدها در فضای مورد بررسی پرداخت بطوری که نتایج این ابعاد جدید (متغیرهای جدید) با تعدادی به مراتب کمتر از حالت قبل بتواند بخش اعظم تغییرپذیری داده ها را تشریح کنند. به عنوان مثال در ژئوشیمی اکتشافی می توان تغییر پذیری همزمان چندین عنصر (متغیر) را برای کشف دقیق تر آنومالیهای احتمالی آنها مورد بررسی قرار داد.

نکته ای که در آمار چند متغیره باید به آن توجه شود، تعداد نمونه ها در جوامع تحت بررسی است. معمولاً روشهای چند متغیره نیازمند تعداد زیادی نمونه هستند. از نظر تئوری با اندازه گیری دو متغیر در دو نمونه می توان ضریب همبستگی را محاسبه کرد. در اینحالت حتی اگر دو متغیر هیچگونه وابستگی نداشته باشند، ضریب همبستگی +۱ بدست می آید که غیر واقعی است. از اینرو اعتبار تحلیلهای چند متغیره تا حدودی تابع بزرگی جامعه نمونه تحت بررسی است.

۱-۵-۳-۲- آنالیز خوشه ای (کلاستر)

در تحلیل خوشه ای، هدف دست یافتن به ملاکی برای طبقه بندی هرچه مناسب تر متغیرها و یا نمونه ها بر اساس تشابه هرچه بیشتر درون گروهی و اختلاف هرچه بیشتر بین گروهی است. این خصوصیت به ما کمک می کند که بتوانیم متغیرها و نمونه ها را به صورت خوشه هایی که حداکثر تشابه ممکن را درون خود و حداکثر اختلاف را بین خود دارند، طبقه بندی کنیم. همانطوری که فاصله دو نمونه و یا دو متغیر می تواند ملاک تشابه قرار گیرد، ضریب همبستگی دو متغیر نیز می تواند ملاک تشابه رفتاری آنها باشد. اگر بخواهیم شباهت بین رفتار

تغییر پذیری متغیرها (و نه نمونه‌ها) را محاسبه کنیم، ضرائب همبستگی بین آنها معیار مناسب تری نسبت به فاصله در اختیار می‌گذارد. این روش روشی است که در رسم دندروگرام حاصل از آنالیز خوشه‌ای در این پروژه به کار گرفته شده است.

واقعیت این است که تجزیه و تحلیل خوشه‌ای یک روش آماری قابل آزمون نیست، بدین معنی که هیچ راهی برای دانستن اینکه داده‌ها بیشتر از آنچه که از یک جامعه تصادفی انتظار می‌رود خوشه بندی شده‌اند، وجود ندارد. در این خصوص دو مشکل وجود دارد:

- ۱- آزمون معنی دار بودن اختلاف بین دو جامعه نمونه برای خوشه‌ها قابل استفاده نیست، زیرا حتی برای داده‌های واقعاً تصادفی، خوشه‌های مجزا و بدون همپوشانی حاصل می‌گردد.
- ۲- روش ارزیابی معنی دار بودن یک خوشه واضح نیست، بعلاوه مؤلفه غیر تصادفی داده‌ها در دندروگرام قابل تشخیص نمی‌باشد. نتایج تجزیه و تحلیل خوشه‌ای اغلب مفید می‌باشد و در بسیاری از موارد ساختار داده‌های چند متغیره را روشن می‌کند ولی نباید بر اساس اطلاعات نامطمئن نتیجه‌گیری اساسی کرد.

شکل ۴ دندروگرام حاصل از آنالیز کلاستر را برای داده‌های برگه تبریز نشان می‌دهد. در یک نگاه دو جامعه کلی از عناصر قابل تفکیک می‌باشد. در جامعه اول عناصر $Mn, Co, Cu, Zn, Ti, Sn, Cr, Ni, Ba, Be, W, Mo$ و در جامعه دوم عناصر $Au(GSI), Au, Ag, Bi, As, Sb, Pb, Sr, Se$ به چشم می‌خورند. گروه اول کانیهای مرتبط با سنگهای مافیک در منطقه هستند. دسته دوم از متغیرها عناصر مرتبط با فرآیندهای اسیدی در منطقه است.

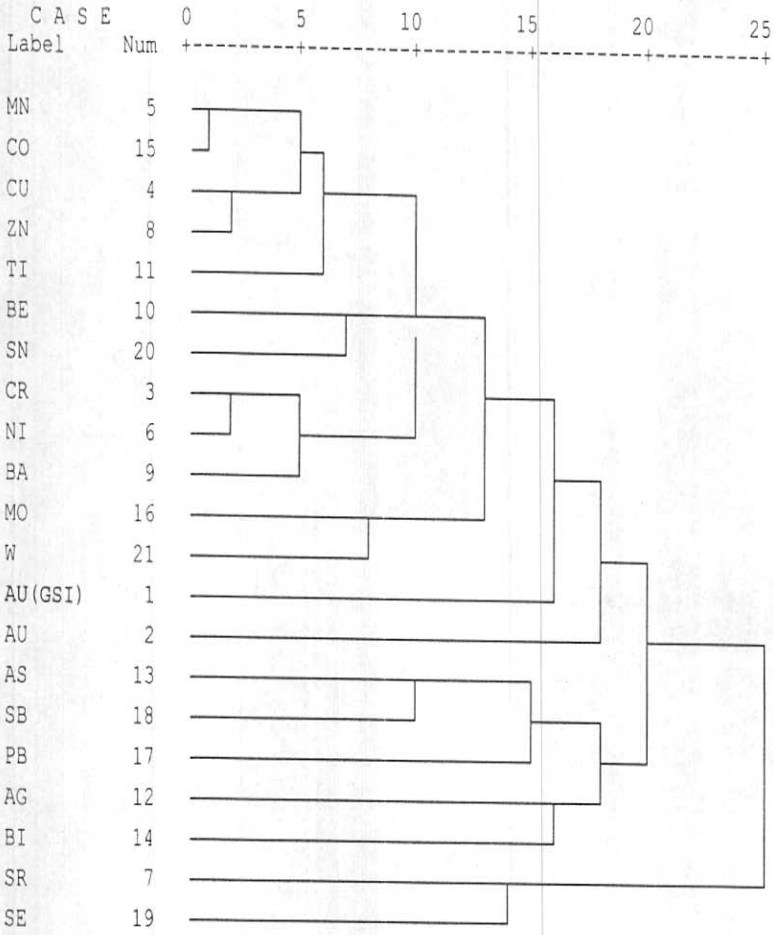
همانگونه که گفته شد نتیجه این آنالیز مفید است ولی نباید بر اساس اطلاعات حاصل از

آن نتیجه‌گیری‌های اساسی نمود.

Fig 4 : Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)

Rescaled Distance Cluster Combine

in TABRIZ 1:100,000 Sheet



۲-۵-۲-۲- آنالیز فاکتوری

در روشهای مبتنی بر بردارهای ویژه با استفاده از مقادیر ویژه و بردارهای ویژه، جهت هایی با حداکثر تغییر پذیری شناسایی می شود. سپس با تعریف متغیرهای جدیدی که ترکیب خطی از متغیرهای اولیه هستند تعداد ابعاد (متغیرها) کاهش یافته و نقش هر یک از متغیرها در تغییر پذیری مشخص می گردد. آنالیز فاکتوری یکی از این روشهاست. خصوصیت کاهش تعداد بعدها یا متغیرها ممکن است برای یک فضای دو بعدی چندان با اهمیت نباشد ولی وقتی یک فضای ۴۵ بعدی را در نظر می گیریم (مثلاً نمونه های ژئوشیمیایی برای ۴۵ عنصر اندازه گیری شده باشند) و آنرا به پنج بعد کاهش می دهیم، چه از نظر نمایش اطلاعاتی و فهم و درک تغییر پذیری و چه از نظر حجم محاسبات بسیار با اهمیت خواهد شد. روش تحلیل فاکتوری تکنیکی است برای پیدا کردن ترکیبات خطی از متغیرهای اولیه همبسته که تشکیل یک محور مختصات جدید را بدهند. این ترکیبات خطی که اصطلاحاً فاکتور نامیده می شوند دارای خواص زیر هستند:

۱- بخش اعظمی از تغییر پذیری می تواند بوسیله تعداد محدودی از متغیرهای جدید توجیه شود.

در اینصورت گفته می شود که تعداد بعدها از P به K کاهش یافته است.

۲- متغیرهای جدید که محصول ترکیب خطی متغیرهای اولیه هستند، بین خود همبستگی

نشان نمی دهند. این امر آزمون روش مورد نظر را آسان می کند.

جدول ۷ نتایج آنالیز فاکتوری داده ها را در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز نشان می دهد. در

بخش بالایی جدول مقدار ضریب KMO مشاهده می شود. این مقدار برابر ۰.۷۵ است که

نشانهگر تکافوی تعداد نمونه های مورد تحلیل برای یک آنالیز فاکتوری معتبر است و این ضریب

به نوعی نشاندهنده درجه اعتبار آنالیز فاکتوری انجام شده است. با توجه به عدد بدست آمده، آنالیز

فاکتوری صورت گرفته در این پروژه از اعتبار نسبتاً بالایی برخوردار است.

Table 7 : Factor Analysis Results of TABRIZ 1:100,000 Sheet.

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	0.75
Bartlett's Test of Sphericity	4236.999
Approx. Chi-Square	210
df	0
Sig.	0

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	6.155	29.307	29.307	6.155	29.307	29.307	3.788	18.036	18.036
2	2.322	11.059	40.366	2.322	11.059	40.366	2.888	13.754	31.79
3	1.931	9.195	49.561	1.931	9.195	49.561	2.581	12.288	44.078
4	1.463	6.966	56.527	1.463	6.966	56.527	2.069	9.854	53.932
5	1.31	6.236	62.763	1.31	6.236	62.763	1.854	8.831	62.763
6	1.2	5.715	68.478						
7	1.039	4.949	73.427						
8	0.861	4.1	77.527						
9	0.803	3.822	81.348						
10	0.724	3.445	84.794						
11	0.531	2.527	87.32						
12	0.469	2.231	89.552						
13	0.413	1.965	91.517						
14	0.378	1.802	93.319						
15	0.349	1.662	94.98						
16	0.276	1.312	96.293						
17	0.232	1.106	97.399						
18	0.199	0.947	98.345						
19	0.156	0.742	99.088						
20	0.122	0.58	99.668						
21	6.98E-02	0.332	100						

Table 7 : Factor Analysis Results of TABRIZ 1:100,000 Sheet.

	Component Matrix				
	Component 1	2	3	4	5
ZN	0.761	0.298	7.02E-02	-0.122	0.157
BE	0.756	-0.244	-6.40E-02	-0.268	-9.46E-02
CU	0.744	0.181	0.302	0.195	-0.12
BA	0.741	-0.207	-0.206	0.205	-0.149
TI	0.726	-0.237	-0.297	-0.237	0.194
CO	0.706	0.565	0.167	3.21E-02	0.145
NI	0.686	0.112	3.59E-02	0.337	-1.12E-02
MN	0.66	0.394	6.61E-02	3.84E-02	0.367
CR	0.649	-0.31	-0.255	0.252	0.141
MO	0.598	-7.54E-02	0.355	-1.67E-02	-0.42
SE	0.565	-0.102	-0.252	-0.359	0.335
SN	-0.483	0.385	0.41	-5.61E-02	0.335
SB	0.415	-0.376	0.139	0.394	0.187
AU	0.25	-2.80E-02	0.144	0.116	-0.159
SR	-0.191	0.74	8.04E-02	0.32	-0.275
SB	0.193	-0.647	0.353	0.277	-4.09E-02
BI	0.11	5.76E-02	0.697	-0.274	0.124
AS	-0.139	-0.337	0.571	0.191	0.465
AG	-6.74E-02	-0.186	0.446	-0.271	-0.168
W	0.425	-0.164	0.192	-0.623	-0.249
AU(GSI)	0.317	0.222	0.161	8.79E-02	-0.407

	Component Score Coefficient Matrix				
	Component 1	2	3	4	5
AU(GSI)	-0.067	-0.073	0.313	-0.104	0.009
AU	-0.037	-0.04	0.155	0.04	0.008
CR	0.05	0.052	-0.038	0.199	-0.203
CU	0.085	-0.107	0.216	0.065	0.043
MN	0.307	-0.077	-0.134	0.04	0.027
NI	0.101	-0.117	0.129	0.121	-0.116
SR	0.049	-0.323	0.239	-0.157	-0.09
ZN	0.213	0.027	-0.031	-0.047	0.07
BA	-0.028	0.058	0.145	0.084	-0.185
BE	-0.014	0.243	0.054	-0.042	0.046
TI	0.175	0.169	-0.136	-0.095	-0.048
AG	-0.108	0.087	0.109	-0.023	0.281
AS	0.102	-0.121	0.181	0.385	0.215
BI	0.087	-0.003	-0.004	0.038	0.408
CO	0.268	-0.118	0.021	-0.053	0.059
MO	-0.107	0.031	0.345	-0.021	0.124
PB	0.037	-0.075	-0.003	0.341	-0.074
SB	-0.134	-0.007	0.117	0.338	0.051
SE	0.175	-0.18	-0.173	0.017	0.229
SN	0.159	0.248	-0.254	-0.035	0.026
W	-0.089	0.313	0.101	-0.208	0.28

Rotated Component Matrix

	Rotated Component Matrix				
	Component 1	2	3	4	5
CO	0.859	-2.98E-02	0.341	-9.13E-02	6.01E-02
MN	0.845	5.56E-02	0.105	6.14E-02	-5.79E-03
ZN	0.752	0.263	0.272	-1.69E-02	5.15E-02
TI	0.637	0.518	7.77E-02	-8.19E-02	-0.193
NI	0.527	6.56E-02	0.457	0.267	-0.22
SR	0.138	-0.697	0.279	-0.421	-9.66E-02
BE	0.322	0.691	0.347	0.119	-8.22E-03
W	7.11E-02	0.634	0.295	-0.17	0.415
SN	0.479	0.615	-0.148	3.20E-02	-6.40E-02
SE	7.03E-02	-0.549	-0.366	-0.128	0.457
MO	0.163	0.256	0.716	0.131	0.209
AU(GSI)	0.134	6.44E-02	0.614	0.203	6.35E-02
CU	0.134	-4.58E-02	0.56	-0.124	2.33E-02
BA	0.304	0.418	0.459	0.284	-0.375
AU	7.99E-02	3.02E-02	0.316	0.124	2.12E-02
SB	-0.22	0.163	0.246	0.711	0.13
PB	0.182	0.111	0.169	0.66	-0.116
AS	-1.12E-02	-0.202	-0.246	0.647	0.438
CR	0.332	0.4	0.177	0.446	-0.406
BI	0.195	-2.58E-02	9.73E-02	0.109	0.729
AG	-0.214	0.105	0.144	4.27E-02	0.51

در مجموع پس از بررسی های مختلف و آزمون تعداد فاکتورهای متفاوت، جهت بدست آوردن حداکثر تغییر پذیری ها و معنی دار بودن فاکتورهای بدست آمده، تعداد پنج فاکتور انتخاب گردید. گفتنی است که عملیات تحلیل فاکتوری تنها بر روی ۲۱ عنصر مهم صورت پذیرفته است تا بتوان به راحتی به نحوه ارتباط عناصر کانسار ساز و ردیابهای آنها پی برد. این پنج فاکتور مجموعاً 62.5 در صد از واریانس جامعه تحت بررسی را پوشش می دهند که همانگونه که گفته شد پس از بررسی های مختلف این مقدار کافی به نظر می رسد. مقادیر بار فاکتوری در جدول ۷، که معرف درجه عضویت هر عنصر به هر فاکتور است، در بخش انتهائی آن آورده شده است. با توجه به این بارهای فاکتوری، هر فاکتور به صورت زیر معرفی می گردد:

(فاکتور اول) $F1 = \text{Co-Mn-Zn-Ti-Ni(Cu-Ba)}$

(فاکتور دوم) $F2 = \text{Be-W-Sn(Ba-Cr)}$

(فاکتور سوم) $F3 = \text{Cu-Mo-Au(GSI)-Ba-Au-Sr}$

(فاکتور چهارم) $F4 = \text{Sb-Pb-As-Cr}$

(فاکتور پنجم) $F5 = \text{Se-Bi-Ag(W)}$

(توضیح: عناصر داخل پرانتز با مقدار بار فاکتوری کمتر ولی قابل توجه در این فاکتورها نیز شرکت دارند.)

همانگونه که مشاهده شد نتایج آنالیز فاکتوری و آنالیز کلاستر تا حدود زیادی بر هم منطبق هستند ولی دقت آنالیز فاکتوری در جدایش همراهیهای عنصری بسیار بالاتر است و با اعتبار بالائی می توان از آنها استفاده کرد. فاکتورهای فوق الذکر به عنوان متغیر مرکب مورد استفاده، تحلیل و رسم نقشه قرار می گیرند. شرح ناهنجاریهای فاکتوری در جداول ۲۶ تا ۳۰ آمده است.

فصل سوم

رسم نقشه ها

آخرین محصول هر برداشت معدنی اعم از اکتشافی یا استخراجی نقشه ای است که نتایج برداشت ها، تحلیل ها و تخمین ها را نشان می دهد. برای رسم نقشه لازم است مقادیر متغیری که مورد ترسیم قرار می گیرد مانند عیار، ضخامت، شدت میدان مغناطیسی و ... در دسترس باشد. این مقادیر شامل مقادیر اندازه گیری شده روی زمین و یا مقادیر حاصل از آنالیز نمونه های برداشت شده در ایستگاههای نمونه برداری که اصطلاحاً نقاط کنترلی نامیده می شود و یا مقادیر حاصل از فرآیند تخمین می باشد.

در برداشتهای اکتشافی توزیع فراوانی داده ها به علت چولگی زیاد اغلب لاگ نرمال است. در این برداشتها مقادیر بزرگ تابع توزیع، آنومالیها را تشکیل می دهند. این مقادیر که از بقیه داده ها (زمینه) قابل تفکیک هستند، مناطق امیدبخش برای پیدایش کانی سازی اقتصادی می باشند.

روشهای آماری مختلفی برای جداسازی و تشخیص مناطق آنومالی از زمینه توسعه یافته است که در ذیل به بررسی روش بکار گرفته شده در این پروژه خواهیم پرداخت.

۱-۳-۲- محاسبه مقادیر زمینه، حد آسانه ای و آنومالیهای هر متغیر

همانگونه که گفته شد روشهای آماری مختلفی برای جداسازی و تشخیص مناطق آنومال از زمینه وجود دارد. این روشها از انواع ساده (بر اساس پارامترهای آماری توزیع) تا پیچیده (بر اساس ساختار فضائی داده ها) تغییر می کنند. گروه دوم شامل روشهایی است که موقعیت نقاط نمونه برداری و ارتباط فضائی آنها را در تخمین مناطق آنومال در نظر می گیرد. بنابراین روشهای جداسازی آنومالی از زمینه را می توان به دو گروه شامل روشهای غیر ساختاری و روشهای ساختاری تقسیم بندی کرد.

در روشهای غیر ساختاری که در این پروژه نیز از یکی از این روشها استفاده شده است، فقط مقدار اندازه گیری شده برای هر نمونه مورد توجه قرار میگیرد و موقعیت فضائی نقاط نمونه

برداری در نظر گرفته نمی شود. پایه و اساس این روشها حساب احتمالات است. این روشها را می توان به دو گروه طبقه بندی کرد که شامل :

- ۱- روشهایی که سعی در تخمین حد آستانه ای دارند. این روشها در حالتی که تعداد نمونه های آنومال کم می باشند و قسمت اعظم داده ها را جامعه زمینه تشکیل می دهد کاربرد بیشتری دارند.
- ۲- روشهایی که سعی در تخمین مرز جدایش جامعه داده های آنومال از جامعه داده های زمینه دارند. در این روشها ابتدا مرز جدایش جامعه آنومال و جامعه زمینه تخمین زده شده و سپس بر اساس آن حد آستانه ای مقادیر آنومال مشخص می گردد. لازم به یاد آوری است که جامعه آنومال دامنه ای از مقادیر را در بر میگیرد که همه آنها از ارزش یکسان برخوردار نمی باشند. این روش برای مواردی که تعداد نمونه های آنومال زیاد باشند قابل استفاده می باشد.

روش مورد استفاده در این پروژه روشی است که سعی در تخمین حد آستانه ای دارد. پس از جایگزینی مقادیر سنسورد ، جدایش مقادیر خارج از رده و نهایتاً نرمال سازی داده ها ، اقدام به محاسبه مقادیر میانگین (X) و انحراف معیار (S) گردیده است. در این روش مقدار $X+S$ بعنوان مقدار زمینه، $X+2S$ بعنوان حد آستانه ای، $X+3S$ بعنوان آنومالیهای درجه دوم و مقادیر بزرگتر از آن به عنوان آنومالیهای درجه یک طبقه بندی گردیده اند. این مقادیر به تفکیک برای هر عنصر در جدول ذیل آورده شده است.

متغیر	X+S	X+2S	X+3S	متغیر	X+S	X+2S	X+3S
Au(GSI)	2.62	3.97	5.31	Ag	0.22	0.29	0.36
Au	4.96	7.93	10.91	As	26.13	39.89	53.33
Cr	298.08	468.64	639.2	Bi	0.2	0.26	0.33
Cu	39.69	50.17	60.65	Co	21.92	27.67	33.43
Mn	845.57	999.63	1153.69	Mo	2.1	2.64	3.17
Ni	100.18	137.22	174.25	Pb	18.25	22.91	27.58
Sr	970.58	1302.82	1635.06	Sb	1.14	1.49	1.84
Zn	89.52	112.37	135.23	Se	0.91	1.14	1.37
Ba	709.16	906.53	1103.9	Sn	2.68	3.62	4.56
Be	1.31	1.52	1.74	W	1.69	2.13	2.58
Ti	6019.57	7719.69	9419.81				

* توجه : مقادیر Au بر حسب ppb و بقیه عناصر بر حسب ppm میباشند.

این مقادیر برای فاکتور ها به ترتیب برای مقدار زمینه برابر ۱، حد آستانه ای برابر ۲ و برای $X+3S$ برابر ۳ است. این امر بدلیل آنستکه مقادیر این فاکتورها نرمال استاندارد گردیده اند یعنی دارای مقدار میانگین برابر صفر و انحراف معیار برابر یک هستند. از مقادیر فوق جهت رسم نقشه ها استفاده گردیده است.

۲-۳-۲- معرفی متغیرها، تکنیک و حدود رنگی بکار رفته و رسم نقشه ها

تعداد ۲۶ متغیر تک عنصری و چند عنصری که بتوانند پتانسیلهای کانساری را در این منطقه بطور مناسب تری منعکس نمایند به شرح ذیل انتخاب و نقشه آنها ترسیم گردیده است:

1-Ag	8-Co	15-Sb
2-As	9-Cr	16-Se
3-Au(GSI)	10-Cu	17-Sn
4-Au	11-Mn	18-Sr
5-Ba	12-Mo	19-Ti
6-Be	13-Ni	20-W
7-Bi	14-Pb	21-Zn

22- (فاکتور اول) Co-Mn-Zn-Ti-Ni(Cu-Ba)

23- (فاکتور دوم) Be-W-Sn(Ba-Cr)

24- (فاکتور سوم) Cu-Mo-Au(GSI)-Ba-Au-Sr

25- (فاکتور چهارم) Sb-Pb-As-Cr

26- (فاکتور پنجم) Se-Bi-Ag(W)

اصولاً نمایش داده ها و اطلاعات به صورت تصویری به درک ارتباط بین اجزای موجود در آن و تعبیر و تفسیر نتایج و نهایتاً طراحی بهینه فاز بعد کمک می کند. در بسیاری از موارد لازم است ابتدا داده ها و اطلاعات را به صورت نقشه در آورد تا بتوان براحتی ارتباط اجزاء را دریافت. از طرفی لازم است نتایج حاصل از فاز مطالعاتی هر پروژه معدنی به صورت نقشه ارائه شود تا مورد استفاده قرار گیرد. این امر از آنجا ناشی می شود که موقعیت نسبی اطلاعات و نحوه توزیع آنها که بسیار مهم است در روی نقشه نمایان است و در نتیجه کار تعبیر و تفسیر به راحتی انجام پذیر می شود. به لحاظ ریاضی رسم نقشه را می توان به معنی ایجاد پیوستگی بین یک سری داده ناپیوسته (منفصل) دانست. ایجاد چنین پیوستگی در آشکار سازی روابط بین اجزای مورد مطالعه مؤثر و مفید است.

در این پروژه از نوع خاصی از نقشه های کنتوری استفاده گردیده است که در آنها رنگها مرز مشخص نداشته و بصورت طیفی تغییر می کنند. برای پی بردن به روند تغییرات متغیر مورد بررسی، مناسب تر آنستکه سطحی که بتواند معرف روند تغییرات باشد را به داده ها برازش کرد و یا با استفاده از روشهای درون یابی، مقدار متغیر را برای شبکه ای از نقاط تخمین زد و سپس کل داده ها را به صورت نقشه شبکه ای یا کنتوری نمایش داد. نقشه های کنتوری نقشه هایی هستند که با ایجاد پیوستگی در مقدار متغیر ناپیوسته از طریق خطوط تراز یا کنتور حاصل می شوند. نقشه های طیفی (Image map) دارای مرز مشخص بین رنگها نبوده و تغییرات رنگی بصورت تدریجی است.

در نقشه های تهیه شده برای این پروژه از چهار رنگ جهت نمایش حدود مختلف استفاده

گردیده است. این حدود و رنگهای مرتبط با هر یک عبارتند از:

- ۱- مقدار زمینه: آبی روشن
- ۲- حد آستانه ای: زرد
- ۳- آنومالی درجه دو: نارنجی

۴- آنومالی درجه یک : قرمز

همچنین در این نقشه ها مناطق فاقد تخمین که در آنها داده ای برای تخمینی وجود نداشته است، با رنگ سفید مشخص شده اند.

۳-۳-۲- شرح ناهنجاریهای ژئوشیمیایی

در این بخش بمنظور جلوگیری از طولانی شدن کلام، توصیف آنومالی ها بصورت جدول آورده شده است. در این جداول مشخصات کاملی از آنومالی آورده شده است. شرح این ناهنجاریها برای تمام عنصر ذکر شده در بند قبل و تنها برای آنومالیهای درجه ۱ و ۲ آنها آورده شده است.

جداول ۸ تا ۲۵ بترتیب شرح ناهنجاریهای عناصر، Ag,As,Au(GSI),Au,Ba,Be,Bi, Co,Cr,Cu,Mn,Mo,Ni,Pb,Sb,Se,Sn,Sr,Ti,W,Zn را نشان می دهد. در این جداول و در ستونهای مختلف آن، نام متغیر ، درجه آنومالی،موقعیت محلی، مساحت، لیتولوژی،آنومالی دیگر متغیرها و شماره نمونه های ژئوشیمی و کانی سنگین قرار گرفته در این آنومالیها و مقادیر و کانی های مشاهده شده در آنها آورده شده است. این جداول به ترتیب در ذیل آمده است.

جدول ۸: شرح آنومالیهای متغیر Ag

سنگین کانیهای با ارزش	نمونه های شماره نمونه	نمونه های ژئوشیمیایی		دیگر متغیرها	مساحت Km ²	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
		مقدار متغیر	شماره نمونه							
-	-	0.62	63	Ni	0.5	M ₂ ^{ng} , M ₃ ^{ms}	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، التیق، جنوب غربی روستای سار	۱	Ag	۱
-	-	0.5	253	-	0.3	M ₃ ^{ng} , Q ¹² , M ₄ sm , M ₂ ^{mg} , M ₅ ^{sc}	گوشه شمال شرقی برگه ۱:۵۰،۰۰۰، تیریز (۱)	۱	Ag	۲
-	-	0.48	66	Ti	0.5	Q ¹¹ , PIQ ^o	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، التیق، جنوب غربی روستای موحومبار	۱	Ag	۲
-	-	0.41	161	-	0.7	K _u ⁸	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، شمال غربی روستای حشمت آباد	۲	Ag	۴
کالن، همی، مورفیت و اسفالیت	H-131	0.41	339	Au(GSD)	1	PIQ ^o	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، تیریز (۱)، جنوب شهر تیریز	۲	Ag	۶

جدول ۹: شرح آنومالیهای متغیر As

سنگین	نمونه های کانی با	نمونه های		آنومالیهای دیگر	مساحت Km ²	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف	
		شماره نمونه	شماره نمونه								
کانیهای با ارزش	ما لاکیت	H-124	112	320	Cu, Factor4	30	M ₄ ^{ms} , K _u ^v , Q ^{al}	برگه (۱)، شمال شرق شهر تبریز	۲ و ۱	As	۱
			97.7	323							
			97.6	325							
			63.5	326							
			62.2	321							
			60.2	328							
57	324										
16.6	322										
ما لاکیت	H-86 H-87	108	182	Factor5	20	K _u ^s , K _u ⁿ , K _u ^{ms} , M ₁ ^o , M ₁ ^v , M ₂ ^{mg} , Q ^f , Q ^{tl}	برگه (۱)، جنوب شرقی برگه شمال روستای نهند	۲ و ۱	As	۲	
		83.3	230								
		62.4	181								
		57.6	231								
-	-	-	163	163	Factor4	13.5	PIQ ^o , Q ^{l2} , M ₄ sm , Q ^{al} , M ₅ ^{sc}	برگه (۱)، شمال شرقی روستای کرکج	۲	As	۳
			40.8	162							
-	-	-	43.7	15	-	0.2	PI ^t	برگه (۱)، جنوب شرقی روستای زرغان	۲	As	۴
-	-	-	43.2	257	-	0.3	K _u ^s , M ₁ ^o , PI ^b , G, M ₂ ^{mg}	برگه (۱)، شمال شرقی روستای اولی کنده	۲	As	۵

جدول ۱۰: شرح آنومالیهای متغیر Au(GSI)

سنگین	نمونه های کانیهایی با ارزش	نمونه	نمونه های ژئوشیمیایی		دیگر آنومالیهای متغیرها	مساحت Km ²	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
			مقدار	نمونه							
-	-	-	25	356	-	8	Q ¹¹ , Q ^{al} , PI ¹ , M ₂ ^{mg}	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰ النجق، مرکز برگه، غرب روستاهای کهل و ایوند	۲ و ۱	Au	۱
-	-	-	2.4	23	-	19	PIQ ^o , Q ¹¹	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰ النجق، جنوب غربی روستای النجق	۲ و ۱	Au	۲
-	-	-	7.2	13	Be, Mo, W, Factor3	3.5	PIQ ^o	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰ تیریز (۱)، جنوب شهر تیریز	۲	Au	۳
-	-	H-131	5.2	339	-	0.8	M ₅ ^{so}	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰ تیریز (۱)، شمال غربی روستای پایاباغی	۲	Au	۴
-	-	H-80	3.5	212	-	0.6	M ₅ ^{so} , M ₄ sm , Q ^{al}	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰ تیریز (۱)، غرب روستای مرناپ	۲	Au	۵
-	-	H-12	3.1	30	-	3.5	PI ^b , Q ¹¹ , Q ^{al}	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰ النجق، جنوب غربی روستای لار	۲	Au	۶
-	-	-	3	368	-	3	PI ¹	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰ تیریز، غرب	۲	Au	۷
-	-	-	2.8	18	-	4.5	PI ¹	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰ النجق، شمال روستای زرغان	۲	Au	۸
-	-	-	2.6	355	-	3.5	PI ¹ , PIQ ^v , M ₂ ^{mg} , M ₃ ^{nm}	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰ النجق، جنوب روستای ترب	۲	Au	۹
-	-	-	2.2	57	-	1.5	Q ^{al}	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰ تیریز، جنوب روستای مزارعه سواره	۲	Au	۱۰

جدول ۱۱: شرح آنومالیهای متغیر Ba

ردیف	متغیر	درجه آنومالی	موقعیت	لیتولوژی	مساحت Km ²	آنومالیهای دیگر متغیرها	نمونه های ژئوشیمیایی	
							نمونه های کانی سنگین	نمونه های کانیهای با ارزش
۱	Ba	۱	برگه شمال شهر تبریز	M ₄ ^{am} , M ₂ mg, Q ¹²	۱	Cr, Ti	نمونه های ژئوشیمیایی مقدار متغیر	۳۰۱
							۸۸۵	-

جدول ۱۲: شرح آنومالیهای متغیر Be

ردیف	متغیر	درجه آنومالی	موقعیت	لیتولوژی	مساحت Km ²	آنومالیهای دیگر متغیرها	نمونه های ژئوشیمیایی	
							نمونه های کانی سنگین	نمونه های کانیهای با ارزش
۱	Be	۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ جنوب غربی روستای النجق	Pl ^۱ , Q ^{۱۱}	۱۰	Au(GSD), Mo, W, Factor ³	نمونه های ژئوشیمیایی مقدار متغیر	۱
							۱.۹	-

جدول ۱۳: شرح آنومالیهای متغیر Co

ردیف	متغیر	درجه آنومالی	موقعیت	لیتولوژی	مساحت Km ²	آنومالیهای دیگر متغیرها	نمونه های ژئوشیمیایی	
							نمونه های کانی سنگین	نمونه های کانیهای با ارزش
۱	Co	۲	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ تبریز (۱)، شمال روستای سولوجه	M ₄ ^{am}	۰.۲	Cr, Mn, Sn, Ti, Zn, Factor ¹	نمونه های ژئوشیمیایی مقدار متغیر	۱۷۲
۲	Co	۲	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ تبریز، شمال شرق روستای مزرعه سواره	Pl ^b	۰.۵	Mn, Ti, Factor ¹	نمونه های ژئوشیمیایی مقدار متغیر	۲۹۴
							۴۶.۷	-
							۳۶.۸	-

جدول ۱۶: شرح آنومالیهای متغیر Mn

ردیف	متغیر	درجه آنومالی	موقعیت	لیتولوژی	مساحت Km ²	آنومالیهای دیگر متغیرها		نمونه های ژئوشیمیایی		ردیف
						Co, Cr, Sn, Ti, Zn, Factor1	Mn	نمونه ها	مقدار متغیر	
۱	Mn	۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰ تیریز (۱)، شمال روستای سولوجه	M ₄ mm	0.4	Co, Cr, Sn, Ti, Zn, Factor1	Mn	نمونه ها ژئوشیمیایی شماره مقدار متغیر	۱۷۲	۱

جدول ۱۷: شرح آنومالیهای متغیر Mo

ردیف	متغیر	درجه آنومالی	موقعیت	لیتولوژی	مساحت Km ²	آنومالیهای دیگر متغیرها		نمونه های ژئوشیمیایی		ردیف
						Au(GSI), Be, W, Factor3	Mo	نمونه ها	مقدار متغیر	
۱	Mo	۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰ تیریز (۱)، شمال غربی کرکج	PIQ ^o , M ₂ mg	2.5	-	Mo	نمونه ها ژئوشیمیایی شماره مقدار متغیر	331	۱
۲	Mo	۲	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰ تیریز (۱)، شمال روستای فهند	M ₁ ^o , M ₂ ^{mg} , Q _f , Q _{al}	0.5	-	Mo	نمونه ها ژئوشیمیایی شماره مقدار متغیر	181	۲
۳	Mo	۲	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰ تیریز (۱)، جنوب غربی روستای النجق	PI ¹ , Q ¹¹	2	Au(GSI), Be, W, Factor3	Mo	نمونه ها ژئوشیمیایی شماره مقدار متغیر	1	۳

جدول ۱۸: شرح آنومالیهای متغیر Ni

سنگین	نمونه های کانی	نمونه های زئوسیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها Factor 3, Co, Cu Ni	مساحت Km ²	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
		نمونه های کانی	نمونه های زئوسیمیایی							
-	-	242	354	M ₃ ^{ms} , M ₂ ^{ms}	2		برگه ۱:۵۰،۰۰۰، جنوب روستای کرب	۱	Ni	۱
-	-	229	63							

جدول ۱۹: شرح آنومالیهای متغیر Pb

سنگین	نمونه های کانی	نمونه های زئوسیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها Ag, Ni, Ti, Zn	مساحت Km ²	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
		نمونه های کانی	نمونه های زئوسیمیایی							
-	-	278	63	M ₂ ^{ms} , M ₃ ^{ms} , Q ^{ti} , PIQ ^o , PI ^t	20		برگه ۱:۵۰،۰۰۰، شمال شرقی تا جنوب غربی روستای سار	۲ و ۱	Pb	۱
-	-	170	66							
-	-	33.7	65	PI ^t , M ₂ ^{ms} , PIQ ^o	1.5		برگه ۱:۵۰،۰۰۰، شمال روستای کلاش	۱	Pb	۲

Sb جدول ۲۰: شرح آنومالیهای متغیر

نمونه های کانی سنگین	نمونه های کانی سنگین	نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	مساحت Km ²	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
		مقدار متغیر	شماره نمونه							
-	-	4.6	320	As, Factor 4	6	M ₄ sm	برگه ۱:۵۰۰،۰۰۰ تیریز (۱)، شمال شرقی شهر تیریز	۲۱	Sb	۱
-	-	1.6	321							
-	-	2.6	182	As	1.5	K _u ^{ll} , K _u ^{ma} , M ₁ ^o , M ₁ ^v	برگه ۱:۵۰۰،۰۰۰ تیریز غربی روستای عمود آباد		Sb	۲
-	-	2.1	358	Be	1.5	Pr, gb, Q ^f	شمال برگه ۱:۵۰۰،۰۰۰ تیریز (۲)		Sb	۳

Sn جدول ۲۱: شرح آنومالیهای متغیر

نمونه های کانی سنگین	نمونه های کانی سنگین	نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	مساحت Km ²	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
		مقدار متغیر	شماره نمونه							
-	-	7.1	172	Cr, Ti, Zn, Factor 1	3.5	M ₄ sm	برگه ۱:۵۰۰،۰۰۰ تیریز (۱)، شمال روستای سولوجه		Sn	۱
-	-	5.5	363	Sb	1.5	Q ^f	برگه ۱:۵۰۰،۰۰۰ تیریز شمال روستای چله خانه علیا		Sn	۲

جدول ۷۷: شرح آنومالیهای متغیر Sr

سنگین	نمونه های کانی	نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	مساحت Km ²	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
		مقدار متغیر	شماره نمونه							
-	-	3390	89	-	1	M ₂ mg	برگه غربی روستای گروس، شمال	۱	Sr	۱

جدول ۷۸: شرح آنومالیهای متغیر Ti

سنگین	نمونه های کانی	نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	مساحت Km ²	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
		مقدار متغیر	شماره نمونه							
-	-	21400	172	Cr, Sn, Zn, Factor1	3.5	M ₄ mm	برگه روستای سولوجه تیریز (۱)، شمال	۱	Ti	۱
-	-	10400	294	Mn, Co, Factor1	1.3	P1 ^b	برگه شرق روستای مزرعه سواره تیریز (۱)، شمال	۲	Ti	۲
-	-	10200	301	Cr, Ba	1	M ₄ mm, M ₂ mg, Q ₁₂	برگه شهر تیریز (۱)، شمال	۲	Ti	۲

جدول ۲۴: شرح آنومالیهای متغیر W

ردیف	متغیر	درجه آنومالی	موقعیت	لیتولوژی	مساحت Km ²	آنومالیهای دیگر متغیرها	نمونه های ژئوشیمیایی	
							نمونه شماره	مقدار متغیر
۱	W	۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰، جنوب غربی روستای النجق	P1, Q ¹¹	7.5	Au(GSI), Mo, Be, Factor3	۱	2.7

جدول ۲۵: شرح آنومالیهای متغیر Zn

ردیف	متغیر	درجه آنومالی	موقعیت	لیتولوژی	مساحت Km ²	آنومالیهای دیگر متغیرها	نمونه های ژئوشیمیایی	
							نمونه شماره	مقدار متغیر
۱	Zn	۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰، روستای سولوجه	M ₄ sm	4	Cr, Ti, Sn, Factor1	۱۷۲	352
							۳۳۷	۱۳۹
۲	Zn	۲	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰، جنوب غربی شهر تیریز	P1Q ^o	20	Cu, Factor3	۳۳۸	۱۳۹
							۳۳۸	۱۳۹

جدول ۷۶: شرح آنومالیهای فاکتور ۱ با درجه مثبت برای عناصر (Cu-Ba) Ni-Ti-Zn-Co

نمونه های ژئوشیمیایی شماره نمونه	مساحت Km ²	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	ردیف
172	1	M ₁ ^{am}	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ تیریز (۱)، شمال روستای سولوجه	۱	۱
294	1.5	P1 ^b	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ نهند، شمال برگه، شرق روستای مزرعه سواره	۲	۲

جدول ۷۷: شرح آنومالیهای فاکتور ۲ با درجه مثبت برای عناصر (Ba-Cr) Be-W-Sn

نمونه های ژئوشیمیایی شماره نمونه	مساحت Km ²	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	ردیف
101	0.5	Pr, C ₂₁ , C _b , gb, C ₃ , gr, M ₁ , M ₂ ^{mg}	جنوب برگه ۱:۵۰،۰۰۰ النجق	۲	۱
1	0.5	P1 ¹ , Q ¹¹	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ النجق، جنوب غربی روستای النجق	۲	۲

جدول ۲۸: شرح آنومالیهای فاکتور ۳ بادرجه مثبت برای عناصر Cu-Mo-Au(GSI)-Ba-Au-Sr

نمونه های ژئوشیمیایی شماره نمونه	مساحت Km ²	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	ردیف
62	0.5	M ₃ ^{ms}	برگه ۰:۵۰،۰۰۰ (۱) النجق، شمال روستای مزرعه	۲	۱
13	3	PIQ ^o	غرب برگه ۰:۵۰،۰۰۰ (۱) النجق	۲	۲
336,337	10	PIQ ^o	برگه ۰:۵۰،۰۰۰ (۲) تریز (۲)، جنوب غربی شهر تریز	۲	۳

جدول ۲۹: شرح آنومالیهای فاکتور ۴ بادرجه مثبت برای عناصر Sb-Pb-As-Cr

نمونه های ژئوشیمیایی شماره نمونه	مساحت Km ²	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	ردیف
320,321,323, 324,325	15	M ₄ sm	برگه ۰:۵۰،۰۰۰ (۱) تریز (۱)، شمال شرقی شهر تریز	۱	۱

جدول ۳۰: شرح آنومالیهای فاکتور ۵ بادرجه مثبت برای عناصر Se-Bi-Ag(W)

نمونه های ژئوشیمیایی شماره نمونه	مساحت Km ²	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	ردیف
181	0.3	M ₁ ^o , M ₂ ^{ms} , Q ¹ , Q ² , Q ^{al}	برگه ۰:۵۰،۰۰۰ (۱) نهند، شمال روستای نهند	۲	۱

بخش سوم

اکتشافات کانی سنگین

۱-۳- مقدمه:

نمونه برداری از رسوبات و نهشته های آبرفتی به روش مطالعاتی کانی سنگین یکی از روشهای تعیین کننده و شاخص در معرفی نواحی کانسار ساز و مناطق امید بخش معدنی به شمار می رود. تجربیات چند ساله اخیر نشان داده که روشهای آنالیز دستگاهی بر روی نمونه های ژئوشیمیایی برداشت شده به تنهایی نمی تواند راهنمای مناسبی در جهت دستیابی به مناطق امید بخش معدنی گردد. مزایای زیادی در روش مطالعاتی کانی سنگین موجود بوده که به صورت چکیده به برخی از آنها اشاره می نمایم.

- ۱- بررسی مستقیم و عینی کانی و مشاهده گروه عمده کانیهای اقتصادی
- ۲- قرار گرفتن قریب به اتفاق کانیهای ارزشمند اقتصادی در گروه کانیهای سنگین
- ۳- شناخت فاز شکل گیری کانیها و به کار گیری این اطلاعات از زمینه مطالعات فنی و اقتصادی و برآورد چگونگی بازیابی ماده معدنی، به طور مثال می توان با مطالعه کانیهای سنگین به شناخت فازهای سولفیدی کانیها (گالن، پیریت، اسفالریت و...)، فازهای اکسیدی (هماتیت، منیتیت، کرومیت و...) و فازهای عنصری (طلا، نقره، مس طبیعی، سرب طبیعی، پلاتین و...) دست یافت. در صورتیکه در آنالیز عنصری بسته به نوع حلال به کار برده شده در بسیاری از موارد فازهای سیلیکاته که در صنعت و فلزایی قابل بازیابی نباشند نیز محاسبه می شوند که این امر در بسیاری موارد تفسیر داده های ژئوشیمیایی را مورد تأیید قرار می دهد.
- ۴- شناخت انحصاری بعضی از کانیها که تنها به روش مطالعاتی کانی سنگین قابل شناسایی و شناخت بوده است. به طور مثال در پروژه اکتشافی ژئوشیمیایی در محور یزد- سبزواران نوعی از مونازیت به نام رابدوفان مورد شناسایی و مطالعه قرار گرفته که تنها به وسیله این روش مطالعاتی قابل شناسایی بوده است. برخی از کانیهای جواهری که آنالیزهای شیمیایی قادر به اندازه گیری آنها نمی باشند همانند

آمتیست، سافیر، کروندوم، روبی و ... تنها به این روش مطالعاتی قابل شناخت و اندازه گیری می باشند. تجمعی از کانیهای صنعتی همانند گارنت ها و زیرکن که در صنایع ساینده و الکتریکی و زبیتی مصارف عمده ای دارند می توانند در ذخایر پلاسری، ذخیره های قابل توجهی را تشکیل دهند که این روش مطالعاتی می تواند میزان ذخیره، رنگ، شکل، ریزی و درشتی دانه ها را به روشنی مشخص و تعیین نماید.

۵- کسب اطلاعات ارزشمند از شکل و اندازه دانه و نحوه فرم هر کانی سنگین که معرف دوری و نزدیکی از منشاء کانی سازی و میزان فرسایش می باشد.

۶- پاراژنهای شناخته شده کانی های سنگین حتی در صورت فقدان کانیهای ارزشمند تا حدود زیادی معرف پتانسیل منطقه بالا دست نمونه ها است. به طور مثال در برخی از نمونه ها شناسایی و مطالعه کانیهای باریت، پیریت، پیریت اکسیدی، گارنت و منجر به دستیابی به نواحی ارزشمندی از کانسارهای سرب، روی و طلا شده است.

۷- کوتاه کردن زمان یک پروژه اکتشافی و در پی آن صرفه جویی در هزینه و وقت

۸- یافتن الگوی پراکندگی رسوبات و تعیین وضعیت رخساره های سنگی گسترش یافته در ناحیه و خاستگاه بالقوه کانیهای ارزشمند اقتصادی

پیرو نتایج ارائه شده در سطرهای بالا که نتیجه تجربیات چندین ساله اکتشافی است در محدوده اکتشافی زون ارسباران همزمان با نمونه برداریهای ژئوشیمیایی، نمونه برداری کانی سنگین از رسوبات آبراهه ای نیز در دستور کار قرار گرفت. ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ تبریز، یکی از ورقه های موجود در زون اکتشافی ارسباران بوده که طی دو مرحله عملیات صحرایی ۲۰ روزه، تعداد ۱۴۵ نمونه کانی سنگین از این محدوده اکتشافی برداشت شد. تمامی مراحل آماده سازی، مطالعه،

و پردازش داده ها در طی عملیات صحرائی واقع در شهرستان اهر به انجام رسید. نتایج حاصل از این مطالعات و بررسیها تا حدود زیادی سیمای کانی زایی ورقه را مشخص و معین نموده است.

۲-۳- نمونه برداری، مطالعه و محاسبه گرم در تن کانیها

با توجه به نتایجی که از آنالیز کانیهای سنگین بدست می آید، می توان هاله های ثانویه را به دو گروه تقسیم کرد که عبارتند از: هاله های ثانوی مرتبط با کانی سازی و هاله های ثانوی مرتبط با پدیده های سنگ زائی، در مورد هاله های ثانوی با کانی سازی، کانی های مستقل یک عنصر معمولاً جزء سنگین (بصورت فاز مستقل) رسوب آبراهه ای یافت می شود ولی در مورد هاله های ثانوی مرتبط با پدیده های سنگ زائی، پیدایش یک عنصر معمولاً به صورت ترکیب محلول جامد در ساختمان شبکه همراه با عناصر دیگر است. البته این حالت ممکن است استثناء نیز داشته باشد.

بدیهی است تحرک یک، ذره کانی سنگین نسبت به تحرک یک یون بسیار کمتر است. لذا هاله های ژئوشیمیایی ثانوی می توانند به مراتب بزرگتر از هاله کانی سنگین مربوط به همان عنصر باشند. بدین لحاظ برداشت نمونه های کانی سنگین در محدوده هاله های ژئوشیمیایی می تواند مفید واقع شود. عوامل مؤثر در توسعه هاله های کانی سنگین (به طرف پائین دست ناحیه منشأ) تابع عوامل زیر است:

- ۱- ترکیب و بزرگی رخنمون در ناحیه منشأ
- ۲- تغییرات شیمیائی که در ناحیه منشأ رخ می دهد. بعضی از کانیها در مقابل فرسایش شیمیایی مقاوم و بعضی نامقاوم اند. این امر در خرد شدن کانیها و مسافت حمل و نقل آنها بسیار مؤثر است.
- ۳- خواص مکانیکی کانیها و تغییرات مکانیکی در محیط انتقال رسوبگذاری. بعضی از کانیها در مقابل فرسایش مکانیکی مقاوم و بعضی نامقاوم بوده و خرد می شوند.

تعدادی از این عوامل بستگی به شرایط آب و هوایی و ژئومورفولوژی محیط دارد. بدین جهت مسافتهای حمل و نقل گزارش شده برای کانه های مختلف متفاوت می باشد. برای مثال در مورد طلا و ولفرامیت هاله های به طول ده کیلومتر ثبت گردیده است. در مواردی که رخنمون کوچک و یا شیب توپوگرافی در آبراهه کم باشد، این فواصل ممکن است تا چند کیلومتر کاهش یابد. در چنین مواردی ممکن است مقدار بعضی از کانیهای سنگین در رسوبات در یک کیلومتر اول مسیر تا ۹۰٪ کاهش یابد. بنابراین بهتر است محل نمونه های کانی سنگین از منبع احتمالی آن چندان دور نباشد.

در این راستا و با توجه به مطالب فوق الذکر، در برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ تبریز و در میان آنومالیهای مختلف تعداد ۱۴۵ نمونه کانی سنگین برداشت گردید. این نمونه ها به صورت سرند نشده و با حجمی حدود ۳ لیتر از رسوبات آبراهه ای در محلهای مشخص شده برداشت گردیده است. نقشه شماره ۲۷ ضمیمه محل این نمونه ها را در منطقه نشان می دهد.

همچنین پیوست ۴ نتایج گرم در تن کانیهای مختلف مطالعه شده در نمونه های کانی سنگین را نشان می دهد. در این منطقه از ۱۴۵ نمونه مطالعه شده، یک نمونه حاوی یک ذره طلا در ابعاد ۸۰ میکرون بوده است. نمونه های مینرالیزه و آلتیره نوع دیگری از شواهد دال بر واقعی بودن آنومالیهای ژئوفیزیکی و یا ژئوشیمیایی در سطح زمین هستند. اگر سطح فرسایش کنونی سطح کانی سازی احتمالی را قطع کرده باشد. می توان آثار کانی سازی را مستقیماً رویت کرده در اینصورت لازم است از عوارض مرتبط با کانی سازی نمونه هائی برداشت نمود. این نمونه ها با این هدف برداشت می شوند که بیشترین عیار را نمایان سازند. بنابراین بطور نظام دار از مناطق پر عیار برداشت خواهند شد. از این نمونه ها نمی توان و نباید استنباطی در مورد عیار ماده معدنی بعمل آورد.

هاله های دگرسانی، مانند غلافی هسته کانی سازی را در بر می گیرد و گاهی هم با آن هم آغوش می شود. از آنجا که هاله های دگرسانی بزرگتر از توده کانی سازی شده هستند. لذا

احتمال اینکه سطح فرسایش کنونی آنها را قطع کند و نمایان شوند، بیشتر است. این امر بخصوص در مورد توده های کانساری پنهانی صادق می باشد که اکتشاف آنها پرهزینه تر و ریسک آن بالاتر است. از این رو نمونه برداری از هاله های دگرسانی به منظور تعیین ترکیب کانی شناسی هاله دگرسانی و همچنین عیار سنجی آن بسیار ضروری است و می تواند نتایجی که دال بر تائید و یا تکذیب آنومالی باشد را در اختیار گذارد.

نتایج کیفی مطالعات میکروسکوپی نمونه های کانی سنگین با استفاده از فرمول خاصی و با استفاده از داده های موجود تبدیل به گرم در تن شده و جهت محاسبات و رسم نقشه ها آماده می گردند. (بیوست ۴)

۳-۳- شرح ناهنجاریهای کانی سنگین

در ۱۴۵ نمونه مطالعه شده در این منطقه کانی های مختلفی گزارش گردیده است. ولی نقشه ناهنجاری ها تنها برای تعداد محدودی از کانیهای کانسار ساز با ارزش تهیه و بر اساس آن تعبیر و تفسیر صورت پذیرفته است. کانیهای مورد استفاده در نقشه ها عبارتند از:

۱- طلا ۲- کانیهای گروه مس مانند مالاکیت و آرزوریت که همگی به یک شکل و تحت عنوان خانواده گروه مس ترسیم شده اند.

۳- سیناپر ۴- کانیهای گروه سرب مانند سروزیت و گالن ۵- سلسنتین ۶- پیریت ۷- باریت

نقشه شماره ۲۸ پراکندگی آنومالیهای کانی سنگین را برای کانیهای فوق الذکر همراه با مقدار هر یک نشان می دهد. در این نقشه هر یک از کانیها با رنگ خاصی نمایش داده شده است که به ترتیب عبارتند از:

۱- طلا: زرد

۲- گروه مس: سبز

۳- سیناپر: قرمز

با قطعات سنگهای نفوذی تشکیل دهنده در متن کنگلومراهای احتمالی گسترده در محدوده فوق باشد. با توجه به عدم پوشش قابل توجه از توده های نفوذی جوان در ناحیه مورد مطالعه و گسترشی وسیع از رسوبات تبخیری نئوژن همچون مارن، ماسه سنگ، کنگلومرا، شیل و فلیش، نبود زایش طلا و عناصر پارائز امری بدیهی به نظر می رسد. نزدیکترین اثر طلای شناخته شده واقع در شمال باختری ورقه مورد مطالعه (خارج از محدوده) در محلی موسوم به میوه رود بوده که به طلای خرواتی مشهور می باشد.

مس:

در محدوده مورد مطالعه از ۱۴۵ نمونه آبرفتی برداشت شده ۲۷ نمونه دارای اثراتی جزئی و پراکنده از کانیه های خانواده مس بوده است. بیشترین کانی شناخته شده در این مطالعات کانی ملاکیت و با انتشاری از ۱ تا ۱۷ ذره تشکیل داده است.

بیشترین تجمع و انباشتگی از کانیه های ثانویه مس را می توان در ایستگاه نمونه برداری H-71 و به مقدار ۱۷ ذره مشاهده نمود. همراهی ۴ ذره گالن و یک ذره اسفالریت به همراهی اثراتی جزئی و پراکنده از کانیه های ثانویه سرب و روی به ارزش و اهمیت این ناهنجاری می افزاید. بر پایه نقشه زمین شناسی موجود، ناهنجاری فوق از رسوبات تبخیری نئوژن شامل مارن به همراه ماسه سنگ قرمز رنگ به همراه تناوبی از مارنهای سبز و خاکستری و قرمز با درون لایه های از مارنهای ماسه ای گچ دار و نمک دار پوشیده شده است. حضور و شناسایی ۶۰٪ از کانی دیستن (کیانیت) در بخش غیر مغناطیسی همین نمونه می تواند بحث حضور رخساره های سنگی متمورف شده را در این ناحیه تقویت نماید. سایر ناهنجاریهای بدست آمده از انتشار مس به روش مطالعاتی کانی سنگین از انتشار کمتری برخوردار بوده به طوریکه غالب ناهنجاریها از ۱ تا حداکثر اجتماع ۲ نمونه تشکیل شده است. این امر می تواند نشان دهنده حضور و انتشار کانی سازی ضعیفی از محلولهای مس دار در محدوده اکتشافی باشد.

TABRIZ



LEGEND

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

Geochemical Exploration Department

HEAVY MINERAL DISTRIBUTION

MAP OF Cu GROUP

Date: Jan. 2002



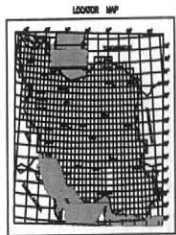
1-4 GRAM (○)
 Cu CHECKP (○)
 5-10 GRAM (○)
 10-50 GRAM (○)
 50-100 GRAM (○)

PULV. ORCLES (○)
 10 GRAM (○)

BAKETS (○)
 100-200 (○)
 500 (○)

ORCLES (○)
 10 GRAM (○)

PERITS (○) > 50
 ORCLES (○) > 50



گسترشی از سنگهای ولکانیسم جوان و تزریق آنها در میان رسوبات تبخیری نوژن و وجود نمود های تکتونیکی همچون گسلها ، شکافها و درزه ها محللهای مناسبی جهت انباشتگی محلولهای مس دار شده اند. به نظر نمی رسد با توجه به پراکندگی ناهنجاریهای به دست آمده وعدم مشاهده کانیهای سولفور ه مس، ناهنجاریهای فوق از درجه و رتبه قابل اعتنایی برخوردار باشند.

سرب و روی:

انتشار کانیهای خانواده سرب و روی در سطحی بسیار محدود و کم انتشار در محدوده ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز شناسایی و مطالعه شده است. ذرات مشاهده شده از یک تا چهار ذره در نوسان بوده و کانیهای سولفور ه را گالن و اسفالریت و کانیهای ثانویه را سروزیت ، اسمیت زونیت و همی مورفیت تشکیل می دهند. همراهی برخی از ناهنجاریهای بدست آمده از انتشار دو عنصر سرب و روی و پوشش نسبی و همجواری با ناهنجاریهای بدست آمده از عناصر مس و طلا می تواند ارزش افزوده ای به نواحی فوق بدهد. ایستگاههای نمونه برداری به شماره های H-79,H-78,H-119,H-71 می توانند در این زمره تلقی شوند. با توجه به نتایج حاصله به نظر می رسد زایش سرب و روی از درجه و اعتبار فزاینده ای برخوردار نیست.

TABRIZ



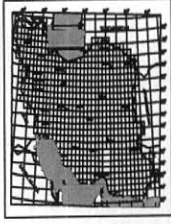
LEGEND

Pb GROUP
 Drainage
 Road
 Village or City
 City Indication
 Abandoned Mine
 Mine in Operation

MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES
 GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL
 EXPLORATION OF IRAN
 Geochemical Exploration Department
HEAVY MINERAL DISTRIBUTION
MAP OF Pb GROUP
 Date: Jan. 2003



CH GROUP { 4 GRAM
 5-10 GRAM
 10-25 GRAM
 25-50 GRAM }
 Pb-Zn GROUP { 10 GRAM }
 BAUXITE { 50-100 TONS }
 GOLD { 10g }
 CHROMIUM { 10 GRAM }
 PENTON { > 100 }
 CEMENTITE { > 100 }



باریت:

یکی از کانیهای کانسار ساز و ردیاب به ویژه در مطالعات کانی سنگین، کانی باریت می باشد. باریت خود به تنهایی می تواند تشکیل کانسارهایی را داده و در مواردی به عنوان گانگ کانی سازی های سرب، روی، مس، نقره و برخی دیگر از عناصر تلقی شود. در ناحیه مورد مطالعه کانی باریت از انتشار قابل توجهی برخوردار نبوده و مقادیر قابل توجه آن از ۲۰۰ گرم در تن تا بیش از ۳۰۰ گرم در تن در نوسان است. ناهنجاریهای بدست آمده از این کانی پوششی را با کانیهای دیگر نشان نداده و در محدوده ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز به طور کلی دو محدوده از ناهنجاری این کانی به دست آمده است. ایستگاه نمونه برداری به شماره های H-82 به صورت منفرد همراه با مقادیری قابل توجه از سلسنتین در این محدوده شناسایی و مطالعه شده است. رسوبات تبخیری نئوژن به طور عموم می توانند حاوی انباشتگی هایی از کانی سلسنتین و در مواردی باریت باشند. با توجه به نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز ناهنجاری فوق، منشاء در رسوبات تبخیری نئوژن را نشان می دهد. همچنین در ایستگاه نمونه برداری به شماره های H-13, H-12 با روندی شمالی - جنوبی حاوی مقادیری از اجتماعات کانی باریت می باشند. گسترشی از گدازه های تراکی آندزیتی برشی و تناوبی از توف و گدازه های برشی می توانند به صورت پراکنده و یا رگه و رگچه ای خاستگاه زایش باریت به شمار آیند. عدم انتشار باریت در محدوده ورقه فوق می تواند دلیلی بر عدم استعداد معدنی و به ویژه از نوع کانسارهای فلزی در این محدوده باشد.

TABRIZ



LEGEND

- BARITE
- GOLD
- CHROMITE
- PYRITE
- CELESTINE
- Drainage
- Sand
- Empty mineral sample
- Village or City
- Ore Indication
- Abandoned Mine
- Mine in Operation

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

Geochemical Exploration Department

HEAVY MINERAL DISTRIBUTION

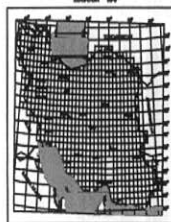
MAP OF BARITE

Date: Jan. 2001



5000 0 5000 10000 m

- CHROMITE (1-4 GRAIN)
- CHROMITE (5-10 GRAIN)
- CHROMITE (10-20 GRAIN)
- CHROMITE (20-30 GRAIN)
- CHROMITE (30-50 GRAIN)
- CHROMITE (> 50 GRAIN)
- CHROMITE (> 100 GRAIN)
- CHROMITE (> 200 GRAIN)
- CHROMITE (> 300 GRAIN)
- CHROMITE (> 400 GRAIN)
- CHROMITE (> 500 GRAIN)
- CHROMITE (> 600 GRAIN)
- CHROMITE (> 700 GRAIN)
- CHROMITE (> 800 GRAIN)
- CHROMITE (> 900 GRAIN)
- CHROMITE (> 1000 GRAIN)
- CHROMITE (> 1500 GRAIN)
- CHROMITE (> 2000 GRAIN)
- CHROMITE (> 3000 GRAIN)
- CHROMITE (> 4000 GRAIN)
- CHROMITE (> 5000 GRAIN)
- CHROMITE (> 6000 GRAIN)
- CHROMITE (> 7000 GRAIN)
- CHROMITE (> 8000 GRAIN)
- CHROMITE (> 9000 GRAIN)
- CHROMITE (> 10000 GRAIN)



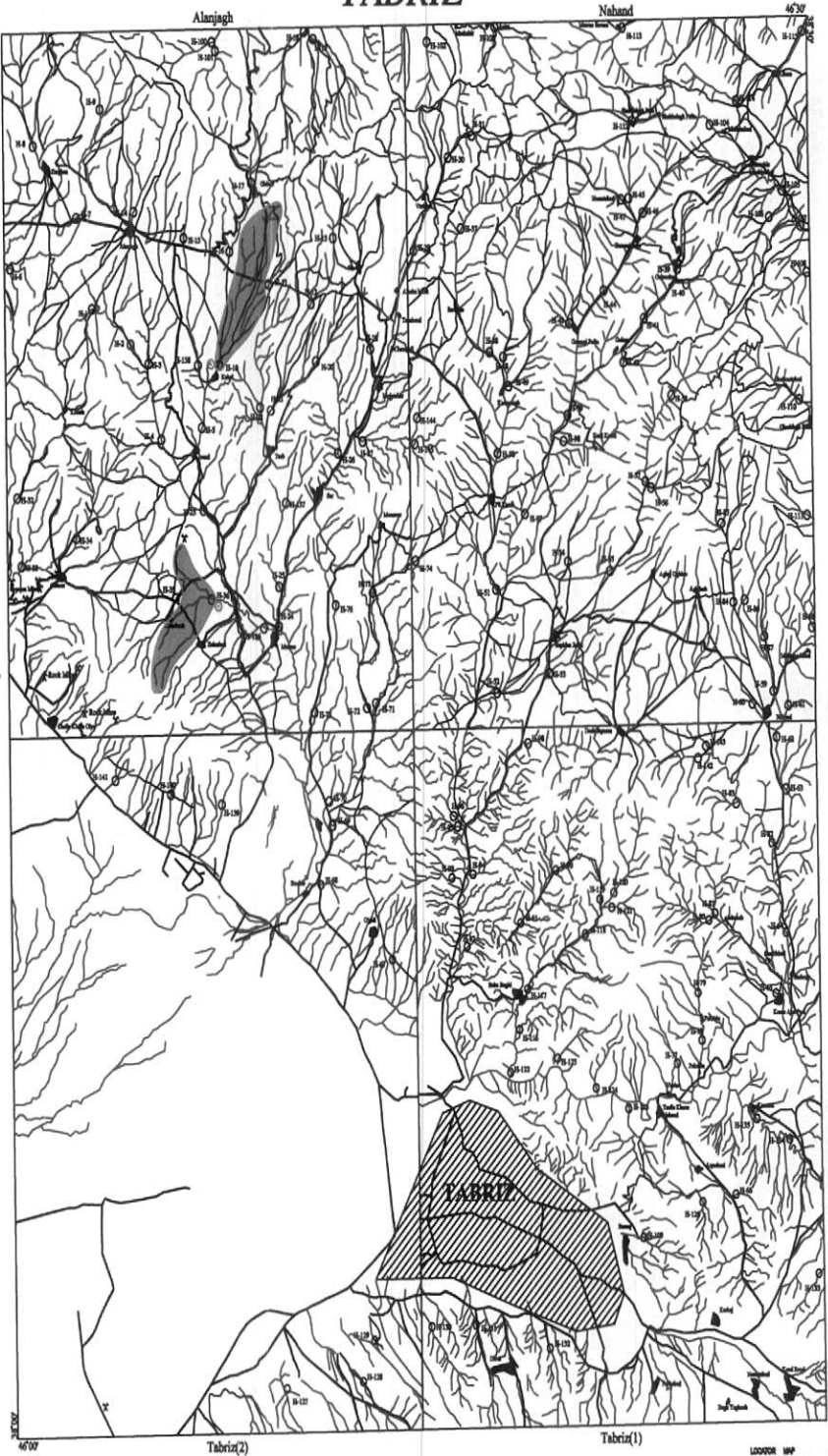
سینابر:

از کانیهای مرحله سرد کانی سازی (ابی ترمال) و یکی از کانیهای پاراژنز و ردیاب کانسارهای طلا، کانی سینابر می باشد. در محدوده مورد مطالعه تنها دو نمونه حاوی یک ذره از انتشار این کانی بوده که با توجه به وسعت محدوده مورد مطالعه نمی تواند از درجه و اعتبار بالایی برخوردار باشد. یکی از نمونه های حاوی سینابر در محدوده سنگهای نفوذی از جنس گرانیت تا گرانودیوریت و گابرو مربوط به دامنه سنی قبل از پرمین و دایکهای دیابازی مربوط به دامنه سنی بعد از کرتاسه و نمونه دیگر در محدوده گدازه های برشی تراکی آندزیتی و تنابویی از توف و گدازه های برشی می باشد. از کانیهای هم خانواده سینابر همچون استیئینیت، رالگار و اورپیمان در محدوده مورد مطالعه هیچگونه آثار و شواهدی دیده نشده است.

پیریت:

یکی از کانیهای معرف نواحی کانسار ساز کانی پیریت بوده که حضور این کانی در آبرفتهای یکی محدوده اکتشافی می تواند نشان دهنده نواحی دگرسانی، نواحی کانی سازی شده به ویژه زایش طلا، سرب، روی، مس و سایر کانسارهای فلزی به شمار آید. انتشار پیریت در ناحیه مورد مطالعه از گسترش قابل ملاحظه ای برخوردار نبوده که همین امر دلیل بر نبود پتانسیل معدنی در محدوده فوق می باشد. مطالعات انجام شده قبلی در حوضه های آبریزی که منجر به شناسایی پیریت زایی شده است، مطالعات نیمه تفصیلی و تفصیلی آن منجر به دستیابی به کانسارهایی از نوع طلای محلول در شبکه، مس پورفیری، مس ماسیوسولفاید، کانسارهای پلی متال، کانسارهای نواحی اسکارنی شده و سایر کانسارهای اقتصادی شده است، در ناحیه مورد مطالعه انباشتگی پیریت تنها در یک نمونه به شماره H-28 و با مقداری بیش از ۳۰۰ گرم در تن به همراهی کانی سازی از مس ثانویه شناسایی شده است. احتمال دارد پیریت زایی به همراه زایش مس در اثر عملکرد پدیده هیدروترمالیسم ناشی از فعالیت ولکانیسمهای جوان در محدوده فوق باشد.

TABRIZ



LEGEND

	Drainage
	Railway
	Road
	Village or City
	Ore Indication
	Abandoned Mine
	Active Operation

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

Geochemical Exploration Department

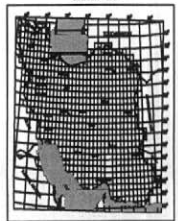
HEAVY MINERAL DISTRIBUTION
MAP OF CENNAR

Date: Jan. 2002



0 5000 10000 m

Ca-OROL	1-1 OROL
Ca-OROL	2-1 OROL
Ca-OROL	3-1 OROL
Ca-OROL	4-1 OROL
Ca-OROL	5-1 OROL
Ca-OROL	6-1 OROL
Ca-OROL	7-1 OROL
Ca-OROL	8-1 OROL
Ca-OROL	9-1 OROL
Ca-OROL	10-1 OROL
Ca-OROL	11-1 OROL
Ca-OROL	12-1 OROL
Ca-OROL	13-1 OROL
Ca-OROL	14-1 OROL
Ca-OROL	15-1 OROL
Ca-OROL	16-1 OROL
Ca-OROL	17-1 OROL
Ca-OROL	18-1 OROL
Ca-OROL	19-1 OROL
Ca-OROL	20-1 OROL



TABRIZ

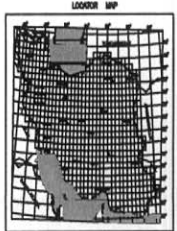


LEGEND	
	Contour
	Many natural sample
	Road
	Village or City
	Dry Indication
	Abandoned Mine
	Mine in Operation
	PYRITE

MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES
GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL
EXPLORATION OF IRAN
Geochemical Exploration Department
HEAVY MINERAL DISTRIBUTION
MAP OF PYRITE
Date: June 2007



1.4 GRAM	1.4 GRAM
5.0 GRAM	5.0 GRAM
10.0 GRAM	10.0 GRAM
15.0 GRAM	15.0 GRAM
20.0 GRAM	20.0 GRAM
30.0 GRAM	30.0 GRAM
40.0 GRAM	40.0 GRAM
50.0 GRAM	50.0 GRAM
60.0 GRAM	60.0 GRAM
70.0 GRAM	70.0 GRAM
80.0 GRAM	80.0 GRAM
90.0 GRAM	90.0 GRAM
100.0 GRAM	100.0 GRAM
110.0 GRAM	110.0 GRAM
120.0 GRAM	120.0 GRAM
130.0 GRAM	130.0 GRAM
140.0 GRAM	140.0 GRAM
150.0 GRAM	150.0 GRAM
160.0 GRAM	160.0 GRAM
170.0 GRAM	170.0 GRAM
180.0 GRAM	180.0 GRAM
190.0 GRAM	190.0 GRAM
200.0 GRAM	200.0 GRAM
210.0 GRAM	210.0 GRAM
220.0 GRAM	220.0 GRAM
230.0 GRAM	230.0 GRAM
240.0 GRAM	240.0 GRAM
250.0 GRAM	250.0 GRAM
260.0 GRAM	260.0 GRAM
270.0 GRAM	270.0 GRAM
280.0 GRAM	280.0 GRAM
290.0 GRAM	290.0 GRAM
300.0 GRAM	300.0 GRAM
310.0 GRAM	310.0 GRAM
320.0 GRAM	320.0 GRAM
330.0 GRAM	330.0 GRAM
340.0 GRAM	340.0 GRAM
350.0 GRAM	350.0 GRAM
360.0 GRAM	360.0 GRAM
370.0 GRAM	370.0 GRAM
380.0 GRAM	380.0 GRAM
390.0 GRAM	390.0 GRAM
400.0 GRAM	400.0 GRAM
410.0 GRAM	410.0 GRAM
420.0 GRAM	420.0 GRAM
430.0 GRAM	430.0 GRAM
440.0 GRAM	440.0 GRAM
450.0 GRAM	450.0 GRAM
460.0 GRAM	460.0 GRAM
470.0 GRAM	470.0 GRAM
480.0 GRAM	480.0 GRAM
490.0 GRAM	490.0 GRAM
500.0 GRAM	500.0 GRAM
510.0 GRAM	510.0 GRAM
520.0 GRAM	520.0 GRAM
530.0 GRAM	530.0 GRAM
540.0 GRAM	540.0 GRAM
550.0 GRAM	550.0 GRAM
560.0 GRAM	560.0 GRAM
570.0 GRAM	570.0 GRAM
580.0 GRAM	580.0 GRAM
590.0 GRAM	590.0 GRAM
600.0 GRAM	600.0 GRAM
610.0 GRAM	610.0 GRAM
620.0 GRAM	620.0 GRAM
630.0 GRAM	630.0 GRAM
640.0 GRAM	640.0 GRAM
650.0 GRAM	650.0 GRAM
660.0 GRAM	660.0 GRAM
670.0 GRAM	670.0 GRAM
680.0 GRAM	680.0 GRAM
690.0 GRAM	690.0 GRAM
700.0 GRAM	700.0 GRAM
710.0 GRAM	710.0 GRAM
720.0 GRAM	720.0 GRAM
730.0 GRAM	730.0 GRAM
740.0 GRAM	740.0 GRAM
750.0 GRAM	750.0 GRAM
760.0 GRAM	760.0 GRAM
770.0 GRAM	770.0 GRAM
780.0 GRAM	780.0 GRAM
790.0 GRAM	790.0 GRAM
800.0 GRAM	800.0 GRAM
810.0 GRAM	810.0 GRAM
820.0 GRAM	820.0 GRAM
830.0 GRAM	830.0 GRAM
840.0 GRAM	840.0 GRAM
850.0 GRAM	850.0 GRAM
860.0 GRAM	860.0 GRAM
870.0 GRAM	870.0 GRAM
880.0 GRAM	880.0 GRAM
890.0 GRAM	890.0 GRAM
900.0 GRAM	900.0 GRAM
910.0 GRAM	910.0 GRAM
920.0 GRAM	920.0 GRAM
930.0 GRAM	930.0 GRAM
940.0 GRAM	940.0 GRAM
950.0 GRAM	950.0 GRAM
960.0 GRAM	960.0 GRAM
970.0 GRAM	970.0 GRAM
980.0 GRAM	980.0 GRAM
990.0 GRAM	990.0 GRAM
1000.0 GRAM	1000.0 GRAM





بخش چهارم

معرفی مناطق امیدبخش

۱-۴- مقدمه

چکیده و محصول یک گزارش اکتشافی بویژه اکتشافات ژئوشیمیایی منجر به دستیابی به نواحی امیدبخش معدنی می شود. مجموعه عملیات انجام شده در یک پروژه ژئوشیمیایی که ترتیب کاری را رعایت کرده باشد در نهایت منجر به تهیه نقشه های ناهنجاریها شده که تلفیق این نقشه ها با یکدیگر نواحی امیدبخش معدنی را معین و مشخص می نماید. عملیاتی همچون کارهای دفتری شامل طراحی نمونه برداری برپایه استفاده از نقشه های زمین شناسی، نقشه های ژئومغناطیسی هوایی، اطلاعات ماهواره ای، استفاده از عکسهای هوایی هم مقیاس، نمونه برداری صحرائی، آنالیزهای دقیق با حد تشخیص مناسب به دو روش آنالیزهای دستگاهی و روش مطالعاتی کانی سنگین و پردازش داده های خام و نرمال شده مجموعه پارامترهایی هستند که مارا به این هدف رهنمون می نمایند.

در محدوده اکتشافی ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز همانگونه که در بخشهای پیشین و بویژه در بخش اکتشافات ژئوشیمیایی و کانی سنگین عنوان شد، پتانسیل قابل توجهی از زایش کانی ها و بویژه کانیهای فلزی مشاهده نشده است. بازدیدهای صحرائی انجام شده در حین نمونه برداری نیز تا حدود زیادی این مسئله را تایید کرده است.

رخنمونهای وسیع از رسوبات تبخیری نئوژن به همراه رخساره های سنگهای رسوبی و کربناته ای همچون ماسه سنگ، آهک، شیل، دولومیت و ... و عدم گسترش قابل توجهی از توده های نفوذی عمیق تا نیمه عمیق باعث شده که کانی سازی در این محدوده به شدت تقلیل یابد. با توجه به سیمای لیتولوژی در ناحیه، توجه و بینش به سمت و سوی کانسارهای غیر فلزی و خاکهای صنعتی می تواند جلوه بارزتری به لحاظ اکتشاف به این ناحیه بدهد. کانسارهای تبخیری همچون گچ، نمک، ایندریت، سولفات سدیم، بر و سایر املاح تبخیری و به احتمال خاکهای صنعتی و در مواردی اندک انباشتگی هایی از استرانسیوم می تواند مورد توجه واقع شود.

۲-۴- معرفی نواحی امیدبخش:

بر پایه پی جویی های چکشی به عمل آمده و نقشه ناهنجاری های ژئوشیمیایی و نتایج بدست آمده از برداشت نمونه های آبرفتی به روش مطالعاتی کانی سنگین، ورقه تبریز از پتانسیل کانی سازی مشهودی برخوردار نمی باشد.

نقشه ناهنجاری های بدست آمده به روش اکتشافات ژئوشیمیایی و برای عناصر گوناگون انباشتگی ها و اجتماعات معنا دار و قابل توجهی را به نمایش گذاشته است به طور مثال نمونه های ژئوشیمیایی برداشت شده در این ورقه و برای عنصر طلا به دو روش آنالیز دستگاهی یکی درسازمان زمین شناسی و دیگری در کشور استرالیا مورد اندازه گیری قرار گرفته که نتایج بدست آمده هیچگونه تطابق و پوششی را با یکدیگر نشان نمی دهد. عناصر پاراژنز با یکدیگر همبستگی و پوشش قابل تفسیری را نشان نمی دهند که این امر بیش از آنکه نشان دهنده ضعف روشهای آنالیز بوده باشد، به دلیل بی استعداد بودن ناحیه به لحاظ کانی سازی است.

بر پایه این نتایج و تفسیر نقشه های حاصله به طور قاطع و متقن نمی توان ناحیه امیدبخش به خصوصی را در این محدوده معرفی نمود. با توجه به تجربیات بدست آمده در مطالعات و بررسیهای پیشین تنها می توان به نواحی محدودی از ناهنجاریهای بدست آمده به روش مطالعاتی کانی سنگین قناعت نمود که این نواحی به قرار زیر می باشند:

- بخش میانی حوضه آبریز روستای بابا باغی در شمال شهر تبریز در مساحتی به تقریب حدود ۴ کیلومتر مربع در محل ایستگاه نمونه برداری شماره H-118 جهت اکتشافات نیمه تفصیلی مس و طلا

- محدوده حوضه آبریز ایستگاه نمونه برداری H-81 در شمال خاوری روستای پیر حسن جهت اکتشافات مس

- محدوده ایستگاه نمونه برداری H-82 در جنوب روستای نهند جهت پی جویی های عناصر استرانسیوم و باریم

- حوضه آبریز ایستگاههای نمونه برداری H-100, H-101 در راستای اکتشافات مس

فهرست مراجع

- ۱- حسنی پاک ، علی اصغر و شرف الدین، محمد (۱۳۸۰) ، تحلیل داده های اکتشافی، انتشارات دانشگاه تهران .
- ۲- حسنی پاک ، علی اصغر (۱۳۸۰) ، اصول اکتشافات ژئوشیمیایی ، انتشارات دانشگاه تهران .
- ۳- حسنی پاک ، علی اصغر (۱۳۸۰) ، نمونه برداری معدنی، انتشارات دانشگاه تهران
- ۴- فضائی، علیرضا (۱۳۷۷) ، اکتشافات نیمه تفصیلی طلا در منطقه معلمان، گزارش سازمان زمین شناسی کشور.
- ۵ - فضائی، علیرضا (۱۳۸۲) ، اکتشافات ژئوشیمیایی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ ، تکاب ، گزارش سازمان زمین شناسی کشور.

5- Govett, G.J.S. (1994), Hand book of Exploration Geochemistry, Vol.6 (Drainage Geochemistry), Amsterdam, Elsevier.

6- Rencher ,A.(1995), Methods of Multivariate Analysis. Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics ,John Wiley.

پیوست ۱

TABLE 2 :Analytical Results of Geochemical Samples in Tabriz Area (1:100,000 sheet)

sample	X	Y	AU(GSI)	AU	Hg	Cr	Cu	Mn	Ni	Sr	Zn	Ba	Be	Ti	Ag	As	B	Bi	Co	Mo	Pb	Sb	Se	Sn	W
TA-1	592019	4251030	2.6	0.75	0.0375	113	35.4	848	80	364	74.4	461	1.9	4370	0.2	10.5	0.375	0.2	16.6	3.2	11.8	0.6	0.6	3	2.7
TA-2	593204	4250610	1.4	2	0.0375	111	33.5	784	74	402	75	474	1.6	4410	0.23	8.9	0.375	0.2	16.9	2.5	11.1	0.7	0.5	3	2.5
TA-3	594110	4249610	1.2	2	0.0375	88	24.2	569	45	637	72.6	490	1.2	5940	0.18	3.4	0.375	0.2	16.5	2.5	8.8	0.7	0.4	2.5	1.8
TA-4	595091	4248870	1.9	2	0.0375	125	25.8	686	60	784	77.7	494	1.3	4790	0.17	3.5	0.375	0.1	18.9	2.4	8.7	0.8	0.6	2.4	1.7
TA-5	595066	4250290	1.4	0.75	0.0375	124	29.5	775	72	689	88.2	451	1.3	6350	0.16	4.4	0.375	0.1	20.1	1.8	10.7	0.6	0.5	2.7	1.6
TA-6	595108	4247680	1.1	1	0.0375	85	25.7	575	51	661	69.2	486	1.3	4340	0.16	2.6	0.375	0.1	15	1.7	10.2	0.7	0.5	1.1	1.8
TA-7	595358	4247410	1	0.75	0.0375	75	23.5	586	45	716	63	500	1.2	3880	0.11	3	0.375	0.1	16.3	1.7	8.9	0.8	0.4	1.8	1.5
TA-8	595785	4245820	1.4	1	0.0375	84	21.3	571	49	784	61.9	486	1.2	4590	0.12	2	0.375	0.075	15.4	1.5	7.8	0.7	0.4	1.5	1.3
TA-9	595802	4245500	2.2	0.75	0.0375	70	29.6	520	50	633	63.7	493	1.3	3360	0.1	4.1	0.375	0.1	14.2	1.7	12.9	0.7	0.5	2	1.7
TA-10	596462	4244250	1.2	2	0.0375	95	35	1150	86	561	116	487	1.3	6890	0.19	10.1	0.375	0.2	26.7	2.4	14.1	0.8	0.8	3.2	2.4
TA-11	597965	4246310	1.3	0.75	0.0375	122	23.4	620	63	715	72.3	465	1.2	6580	0.15	2.8	0.375	0.1	16.9	1.8	8.4	0.5	0.4	3.3	1.5
TA-12	591178	4254590	1.3	1	0.0375	74	25.6	649	52	628	49.6	539	1.1	3200	0.1	7.6	0.375	0.1	12.3	1.8	8.8	0.6	0.6	0.8	1.6
TA-13	587627	4252620	7.2	16	0.0375	73	25.5	644	50	697	47	569	1.1	3190	0.11	7	0.375	0.1	14.7	1.9	9.8	0.8	0.4	0.8	1.6
TA-14	587477	4254780	1.1	3	0.0375	63	33.3	561	53	480	59.1	450	1.4	3110	0.11	6.9	0.375	0.2	14.3	1.4	9.8	0.7	0.5	1.6	2
TA-15	591218	4256370	1	0.75	0.0375	96	30.9	719	81	476	56.4	442	1.2	3290	0.15	43.7	0.375	0.2	15.6	1.6	8.1	0.6	0.7	2.1	1.6
TA-16	589424	4257160	1.2	4	0.0375	52	31.2	1160	30	592	95.5	584	1.2	5660	0.1	9.3	0.375	0.1	19.1	1.5	10.2	0.8	0.6	1.5	1.7
TA-17	588866	4257420	1.4	4	0.0375	50	31.2	876	36	562	77.1	614	1.3	4300	0.15	12	0.375	0.2	15.6	1.6	10.7	0.8	0.8	1.4	2.1
TA-18	588239	4260000	2.8	3	0.0375	58	29.9	1010	45	543	82.8	642	1.1	6440	0.09	5.9	0.375	0.1	18.7	1.2	11.1	0.8	0.5	2.2	1.4
TA-19	592453	4258840	1.9	0.75	0.0375	75	34.6	762	77	498	72.5	522	1.3	3920	0.08	13.5	0.375	0.2	18	1.7	14	0.8	0.6	2.4	1.4
TA-20	592604	4258580	1	0.75	0.0375	77	20.5	723	52	569	47.9	445	1.1	3110	0.16	7	0.375	0.075	13.9	1.8	6.6	0.8	0.4	1.6	1.4
TA-21	591769	4257080	2.1	0.75	0.0375	144	22.5	763	70	479	62.7	460	1.2	4450	0.12	8.3	0.375	0.1	15.8	1.7	7.9	0.7	0.4	2.1	1.7
TA-22	591404	4260560	1.1	0.75	0.0375	69	24.1	639	45	825	51.6	623	1.2	3560	0.14	5.8	0.375	0.075	16.1	3.2	10.8	0.9	0.4	0.7	1.5
TA-23	596906	4246400	2.4	1	0.0375	64	21.2	504	41	736	56.7	519	1.2	3510	0.14	2.8	0.375	0.1	14.3	1.7	8.2	0.8	0.3	1.9	1.5
TA-24	598879	4248800	1.2	1	0.0375	150	33.8	729	84	677	84.9	512	1.4	6320	0.16	4.7	0.375	0.1	22.2	1.6	8.1	0.7	0.4	2.7	1.5
TA-25	600228	4252350	1.2	2	0.0375	135	37.2	770	90	484	78.5	491	1.7	5130	0.17	8.7	0.375	0.2	19	1.4	10.1	0.6	0.6	3.2	2
TA-26	601375	4252740	1	0.75	0.0375	188	32.9	807	93	669	75.7	495	1.4	7130	0.13	4.9	0.375	0.1	21.9	1.4	8	0.6	0.5	2.7	1.5
TA-27	602400	4252910	1.1	0.75	0.0375	125	40.6	745	91	503	76.2	467	1.6	5170	0.13	6.8	0.375	0.2	19.4	1.4	9.9	0.6	0.6	2.6	1.9
TA-28	601629	4251940	1.6	0.75	0.0375	176	46.7	821	100	742	77.3	580	1.5	6660	0.14	4.8	0.375	0.1	24.2	2	9.3	0.6	0.5	2.7	1.7
TA-29	602509	4252690	1.5	2	0.0375	187	43.5	832	100	754	75.7	575	1.5	6840	0.13	4.9	0.375	0.1	23.1	1.5	8.5	0.5	0.5	2	1.5
TA-30	603880	4251170	3.1	2	0.0375	28	21.1	581	20	1110	47.9	323	0.6	3050	0.16	11.9	0.375	0.075	10.6	0.9	4.7	0.6	1	1.1	0.8
TA-31	606788	4252350	1.1	0.75	0.0375	30	12.4	428	19	1700	35.9	165	0.6	1820	0.16	7.7	0.375	0.075	10.3	0.4	3.3	0.8	1.2	0.9	0.4
TA-32	605095	4253770	1.1	3	0.0375	25	15	422	18	1310	41	307	0.5	1930	0.17	9.4	0.375	0.075	10.2	0.5	5.6	0.8	1.2	0.15	0.5
TA-33	605462	4254750	1.2	0.75	0.0375	27	14.6	361	13	1040	40.4	164	0.5	2880	0.11	7.5	0.375	0.075	8.9	0.8	6.8	0.8	1.4	0.9	0.4
TA-34	605998	4255020	1	0.75	0.0375	25	23.1	362	19	1360	49.6	209	0.6	1740	0.25	7.8	0.375	0.075	5.3	0.4	6.1	0.6	1.3	0.2	0.6
TA-35	600993	4249970	1.1	2	0.0375	166	35.8	789	85	564	81.7	465	1.4	6510	0.11	6.1	0.375	0.1	19.8	1.7	12.6	0.6	0.6	3	1.7
TA-36	593164	4255400	1.1	3	0.0375	138	22.5	709	70	683	72.7	413	1.2	6810	0.09	4.1	0.375	0.075	21.5	1.7	9.3	0.8	0.6	2.5	1.4
TA-37	594287	4254830	1.2	2	0.0375	106	25.9	770	60	800	82.6	474	1.2	6890	0.08	2.7	0.375	0.075	21	1.3	9.9	0.7	0.5	2.7	1.4
TA-38	594654	4255860	1.1	1	0.0375	64	26	739	53	924	68.7	567	1.3	4960	0.08	5.6	0.375	0.1	21.4	1.3	12.8	0.6	0.4	1.7	1.1
TA-39	595703	4257230	1.2	0.75	0.0375	123	28.1	784	62	872	79.5	523	1.3	6040	0.08	2.7	0.375	0.075	19.7	2.1	12.4	0.7	0.4	1.9	2.6
TA-40	596013	4254460	1.2	1	0.0375	111	22.2	712	61	905	69.4	492	1.2	6020	0.1	2.3	0.375	0.075	16.2	2.2	8.6	0.6	0.4	2.4	1.3

TABLE 2 : Analytical Results of Geochemical Samples in Tabriz Area (1:100,000 sheet)

sample	X	Y	AU(GSI)	AU	Hg	Cr	Cu	Mn	Ni	Sr	Zn	Ba	Be	Ti	Ag	As	B	Bi	Co	Mo	Pb	Sb	Se	Sn	W
TA-41	596978	4253790	1.2	2	0.0375	128	26.1	751	71	883	72.7	543	1.3	5510	0.13	2.6	0.375	0.075	18.2	1.9	8.9	0.6	0.4	1.9	1.4
TA-42	597734	4256420	1.1	1	0.0375	133	26.4	745	76	923	69.6	562	1.3	5290	0.09	1.7	0.375	0.075	18.9	1.9	10.7	0.6	0.4	1.8	1.4
TA-43	597497	4256540	1	0.75	0.0375	129	25.6	764	75	913	69.7	563	1.3	5420	0.1	1.9	0.375	0.075	18.3	1.8	12.4	0.5	0.4	2	1.3
TA-44	598417	4253670	1.1	3	0.0375	112	29.1	645	71	644	67.2	477	1.3	4600	0.11	5.1	0.375	0.1	18.2	1.5	10.9	0.8	0.6	2.5	1.5
TA-45	599483	4253240	1	1	0.0375	110	47.4	701	75	689	75.6	592	1.5	4780	0.27	6.1	0.375	0.2	20.9	2.5	12.2	0.9	0.7	0.7	2.1
TA-46	599788	4254770	1.1	0.75	0.0375	98	39.3	721	80	789	66	547	1.3	4210	0.22	6	0.375	0.2	22	2.9	9.6	0.8	0.5	0.4	1.8
TA-47	600677	4255940	1.2	5	0.06	89	49.3	593	82	800	89.9	556	1.3	4980	0.08	4.6	0.375	0.1	24.1	1.6	15.2	0.5	0.7	3.3	1.1
TA-48	603565	4261860	1.1	0.75	0.0375	67	23.5	541	35	542	55.2	389	0.9	4120	0.19	6.8	0.375	0.1	14.7	2.1	7.4	0.8	0.6	0.9	1.4
TA-49	604041	4261580	1	0.75	0.0375	49	28.6	680	32	891	62.3	438	0.9	3890	0.17	8.7	0.375	0.1	13	1.7	8.8	0.6	0.8	0.15	1.4
TA-50	604058	4259480	2	2	0.0375	67	35.9	828	39	760	74.9	497	1	5590	0.17	11.4	0.375	0.1	18.6	3.1	8.3	0.6	0.7	2.5	1.7
TA-51	605649	4260330	1	4	0.0375	33	18.1	541	23	1110	44.9	228	0.7	2250	0.19	7.1	0.375	0.1	12.5	1.2	7.9	0.8	1.2	0.15	0.9
TA-52	6052340	4260340	1.1	2	0.0375	68	25.9	702	47	861	59.8	395	1	3160	0.17	9.4	0.375	0.2	16.6	1.4	12.1	0.8	1	1	1.3
TA-53	604125	4248880	1.1	1	0.0375	85	27.3	622	43	555	64.7	396	1	4600	0.14	4.9	0.375	0.2	17.3	2	7.6	0.8	0.5	0.5	1.5
TA-54	601705	4246960	1	0.75	0.0375	63	21.5	578	29	1040	58.6	398	0.6	5230	0.12	10.2	0.375	0.075	17.5	1.5	10.9	0.4	0.9	1.8	0.7
TA-55	601164	4247110	1.1	1	0.0375	67	21.4	427	40	650	51.7	477	1	3650	0.12	2.4	0.375	0.1	13.5	2.2	7.7	0.9	0.4	1.5	1.4
TA-56	600960	4246590	1.1	0.75	0.0375	105	23.3	542	51	651	61.6	452	1	5140	0.12	4.7	0.375	0.1	14.9	2.1	7.9	0.7	0.4	1.6	1.4
TA-57	600453	4244120	2.2	0.75	0.0375	111	40	637	143	810	69.6	507	1.1	4380	0.17	6.6	0.375	0.2	28.5	2.3	8.3	0.9	0.7	1.3	1.5
TA-58	598801	4243490	1.5	2	0.0375	139	43.9	758	183	1000	75.7	695	1.2	4100	0.19	7.5	0.375	0.2	24.8	1.8	8.8	0.6	0.7	1.5	1.6
TA-59	598026	4243060	1.2	2	0.0375	90	28.7	696	74	747	79	508	1.1	5320	0.14	4.5	0.375	0.1	16.3	1.7	8.5	0.5	0.6	2.2	1.2
TA-60	602130	4238460	1.4	0.75	0.0375	123	42.3	799	165	1260	59.5	653	0.9	2830	0.13	9.4	0.375	0.2	30.3	2.4	9.9	0.8	0.7	0.6	1.4
TA-61	602119	4240010	1.1	3	0.0375	128	47.5	823	175	1050	74.4	740	1.1	3620	0.22	10.7	0.375	0.3	31.9	2.7	18	0.9	0.9	1.3	1.9
TA-62	602796	4240570	1.7	0.75	0.0375	153	47.2	732	184	1870	66.4	585	1	3030	0.16	8.4	0.375	0.2	24.5	2.8	14.9	0.7	1	0.15	1.8
TA-63	602745	4242010	1.3	1	0.06	166	51.2	639	229	480	79.1	334	1.2	3130	0.62	10.4	0.375	0.2	26.2	3	278	0.7	1	0.7	1.9
TA-64	605327	4245280	1	2	0.0375	99	32.3	686	62	643	71.2	499	1.1	5550	0.16	6.4	0.375	0.1	15.7	2.1	17.8	0.6	0.5	1	1.6
TA-65	606688	4245740	1.1	0.75	0.0375	94	27.8	780	50	778	64.8	439	0.9	5500	0.2	6	0.375	0.075	16.1	1.5	33.7	0.6	0.4	0.3	1.2
TA-66	605337	4246600	1	0.75	0.0375	137	30.2	1020	60	607	120	404	0.9	9700	0.48	4	0.375	0.1	27.8	1.3	170	0.6	0.5	2.8	0.2
TA-67	608008	4248290	1.2	1	0.0375	80	28	770	44	703	74.1	385	0.9	6190	0.11	10.2	0.375	0.1	18	1.5	7.7	0.6	0.6	1.1	1.1
TA-68	607094	4249410	1.3	0.75	0.0375	39	25.5	697	22	1280	61.3	282	0.6	4320	0.14	12.1	0.375	0.075	12.9	0.9	5.4	0.6	0.9	1.8	0.8
TN-69	609484	4253290	1	0.75	0.0375	77	24.2	597	38	1050	54.1	307	0.8	3660	0.13	8.5	0.375	0.1	14.4	1.2	6.8	0.8	1	1	1.1
TN-70	610230	4256370	1.1	0.75	0.0375	42	18	646	28	885	49.8	218	0.8	3010	0.14	7.9	0.375	0.2	10.7	0.6	9.3	0.6	1.2	0.6	0.8
TN-71	611343	4256900	1	1	0.0375	67	25.5	684	48	774	64.4	326	1	4410	0.14	8.9	0.375	0.2	17.8	1.1	8.6	0.7	0.8	1.5	1.2
TN-72	610742	4257130	1	0.75	0.0375	40	21.2	720	31	634	58	192	1	3120	0.13	8.5	0.375	0.2	14.3	0.6	9.6	0.6	1	1.8	1.1
TN-73	611937	4257990	1	0.75	0.0375	53	19.2	593	33	901	54	258	0.9	3390	0.12	8	0.375	0.2	14.3	0.9	8.6	0.7	1.1	0.15	1.2
TN-74	612610	4257760	1	2	0.0375	144	41.5	828	92	798	88.4	584	1.4	6770	0.11	3.6	0.375	0.1	25.7	1.4	10.2	0.8	0.5	1.8	1.5
TA-75	589231	4236420	1	0.75	0.0375	35	17.9	455	22	188	53.4	323	1	3050	0.12	9.7	0.375	0.1	9.7	1.7	13.2	0.7	0.7	2.2	1.7
TA-76	588541	4237710	1.1	2	0.0375	88	27.9	983	41	262	80.5	797	1.5	7650	0.14	14.7	0.375	0.2	18.5	1.5	12.7	1	0.7	3	2.2
TA-77	587949	4243560	1	1	0.0375	125	39.1	886	135	765	64.8	582	1	3700	0.1	6.8	0.375	0.2	18.4	1.4	9	0.6	0.9	0.9	1.5
TA-78	588711	4245200	1.4	3	0.0375	112	37.7	1070	133	787	68.4	564	1	3380	0.12	10.4	0.375	0.2	18.3	1.8	12	0.5	0.6	1.4	1.6
TA-79	589052	4245070	1	4	0.0375	72	26.4	775	56	787	65.9	577	0.9	4230	0.12	7	0.375	0.1	13	1.7	10.4	0.5	0.6	0.6	1.5
TA-80	590826	4246400	1	5	0.0375	105	38.3	902	133	939	77.2	495	1	4000	0.11	9.8	0.375	0.2	23.3	2.2	11.9	0.8	0.9	0.7	1.6

TABLE 2 :Analytical Results of Geochemical Samples in Tabriz Area (1:100,000 sheet)

sample	X	Y	AU(GSI)	AU	Hg	Cr	Cu	Mn	Ni	Sr	Zn	Ba	Be	Ti	Ag	As	B	Bi	Co	Mo	Pb	Sb	Se	Sn	W
TA-81	590472	4246420	1	5	0.0375	108	42.7	701	124	437	60.4	745	1.1	3370	0.39	20.7	0.375	0.2	22.1	2.1	74	0.9	0.7	1.1	1.9
TA-82	588168	4240870	1	2	0.0375	162	36.3	1000	146	735	98	544	1.1	5610	0.11	5.4	0.375	0.2	24.3	1.6	9.1	0.5	0.7	1.5	1.6
TA-83	588625	4242140	1	9	0.0375	123	33.8	751	108	476	75.7	475	1.1	4220	0.12	9	0.375	0.2	20.7	1.6	12.7	0.9	0.8	0.9	1.8
TA-84	589623	4241990	1	0.75	0.0375	126	29.1	938	123	664	93.5	579	1.2	5440	0.09	5.6	0.375	0.2	21.6	1.7	10	0.9	0.7	1.5	1.9
TA-85	591137	4241990	1.1	0.75	0.0375	72	24.2	936	50	723	92	567	1.1	6030	0.1	7.6	0.375	0.1	18.3	2	15.2	0.6	0.7	1.2	1.7
TA-86	592153	4243040	1	1	0.0375	88	29.6	848	110	801	69.3	603	1.2	3500	0.08	10.3	0.375	0.2	17.4	1.4	10.1	0.6	0.7	1.3	2
TA-87	592162	4243500	1	2	0.0375	66	25.7	949	53	704	121	549	1.1	8750	0.09	6	0.375	0.1	25.8	1.9	10.4	0.6	0.6	3.2	1.7
TA-88	591977	4243410	1.2	2	0.0375	66	25.7	949	53	704	121	549	1.1	8750	0.09	6	0.375	0.2	21.7	1.6	10.8	0.8	0.5	3.2	1.5
TA-89	590613	4240760	1	0.75	0.0375	81	27.1	480	83	3390	45.1	161	0.8	2520	0.24	5.3	0.375	0.2	11.9	3	5.5	0.7	0.9	0.15	1.4
TA-90	591933	4239770	1	4	0.0375	104	29.8	689	92	307	66.3	416	1.2	4070	0.22	7.9	0.375	0.2	17.8	2.1	10.9	0.9	0.7	1.9	1.8
TA-91	594590	4240940	1.2	0.75	0.0375	119	35.6	785	114	428	59.7	440	1.1	3490	0.23	9.2	0.375	0.2	16.6	2.6	8.6	0.6	1.2	0.9	1.8
TA-92	595013	4241110	1.1	2	0.0375	85	34.4	905	100	630	88.4	573	1.3	4880	0.08	9.8	0.375	0.2	19.2	1.7	11.8	0.6	0.7	1.7	1.8
TA-93	594007	4238880	1	0.75	0.0375	93	26.1	665	37	237	65.2	376	1.3	5060	0.1	11.4	0.375	0.2	14.7	1.5	10.7	0.7	0.7	1.3	1.1
TA-94	596540	4239570	1	2	0.0375	71	21	487	35	233	51.9	338	1.1	4230	0.12	11.4	0.375	0.2	12.4	1.4	9.8	0.8	0.6	2	1
TA-95	597179	4238020	1	0.75	0.0375	67	25.7	579	41	194	71.1	319	1.4	4580	0.12	14	0.375	0.2	11.8	1.5	17.8	0.6	0.8	3.4	1.6
TA-96	598466	4239540	1	4	0.0375	97	31.4	778	86	436	72.1	416	1.2	4270	0.08	11.5	0.375	0.2	16.6	1.6	10.2	0.6	0.7	2.7	1.9
TA-97	598977	4238490	1	4	0.0375	87	23.9	622	44	185	77.6	299	1.4	4820	0.12	19.8	0.375	0.2	16.2	1.6	11.8	0.9	0.8	3.7	2.1
TA-98	599815	4239840	1.2	2	0.0375	154	44.4	709	206	650	71.3	448	1.2	3260	0.1	8.9	0.375	0.2	27.5	2.1	10.5	0.8	1.2	0.6	1.6
TA-99	598385	4237110	1	4	0.0375	65	21.1	473	35	137	57.7	383	1.3	4040	0.13	12.4	0.375	0.2	10.8	1.7	10.2	0.7	0.5	2.5	1.9
TA-100	599299	4236280	1	1	0.0375	70	15.8	405	30	225	42.5	395	1	3260	0.02	6.9	0.375	0.1	8.3	1.5	9	0.7	0.6	2.1	1.5
TA-101	601317	4234550	1	0.75	0.0375	65	15.6	346	26	132	46.3	512	1.4	3390	0.07	5.6	0.375	0.2	6.5	1.4	8.6	0.5	0.5	2.5	1.7
TB-102	601135	4233930	1	3	0.0375	76	33.2	560	67	745	76.1	401	1.4	3470	0.1	26.2	0.375	0.2	12.9	2.2	24.4	1.9	0.6	2.7	1.4
TN-103	613567	4249240	1	0.75	0.0375	32	17.2	644	26	937	48.7	235	0.8	2790	0.12	16.3	0.375	0.1	14.1	0.8	8.5	0.8	1.1	1	1
TN-104	611769	4251390	1	1	0.0375	45	20.6	722	28	688	54.3	283	0.9	3400	0.14	12.3	0.375	0.2	11.3	1	8.9	0.5	1	1.2	1.3
TN-105	611885	4252810	1.2	0.75	0.0375	51	20	652	30	567	67.8	206	1	3630	0.33	9.8	0.375	0.2	12.8	1.1	11.3	0.7	1	1.6	1.1
TN-106	612025	4254070	1	0.75	0.0375	53	23.9	720	29	642	60	343	1	4150	0.18	10.6	0.375	0.2	15.3	1.3	10.5	0.7	0.8	1.1	1.4
TN-107	613302	4255070	1.1	1	0.0375	44	28.3	735	28	612	62.3	404	1.1	4380	0.19	9.2	0.375	0.1	16.4	1.1	8.4	0.8	0.9	0.9	1.5
TN-108	615102	4255800	1.1	2	0.0375	51	29.2	700	27	519	67.3	441	1.2	5060	0.19	10.4	0.375	0.1	16	1.3	8.7	0.7	0.8	2	1.6
TN-109	623752	4252500	1.1	0.75	0.0375	78	19.1	595	36	286	56.2	378	1	4020	0.18	9	0.375	0.2	14.7	1.2	8	0.6	0.8	1.4	1.4
TN-110	624994	4252410	1	1	0.0375	56	15.1	505	26	325	46.9	216	0.8	2980	0.14	8	0.375	0.2	11.4	0.9	7.5	0.6	0.7	1.3	1.3
TN-111	625134	4252110	1	2	0.0375	63	19.3	651	33	298	56.7	375	1	3770	0.2	8.6	0.375	0.2	16.1	1.1	14.6	0.8	0.9	1.2	1.5
TN-112	624456	4251670	1.1	2	0.0375	58	20.1	662	36	464	57.5	266	1	4090	0.18	7.8	0.375	0.2	15.2	0.7	8.9	0.6	1.1	1.1	1.2
TN-113	624238	4251970	1.2	0.75	0.0375	60	19.6	670	36	369	54.5	326	0.9	3560	0.18	9	0.375	0.2	14.4	1	8.6	0.6	0.8	1.6	1.2
TN-114	622856	4251020	1.1	2	0.0375	64	21	656	38	370	61.6	247	1.1	4060	0.18	11.2	0.375	0.2	18.4	1	10.7	0.8	0.7	1.5	1.5
TN-115	621947	4250550	1.4	2	0.0375	58	18.9	612	34	400	54.8	274	1	3840	0.17	9	0.375	0.2	14	1.1	15.3	0.6	0.7	1.4	1.3
TN-116	620840	4248890	1	2	0.0375	45	17.6	665	29	729	53	232	0.9	2970	0.17	12	0.375	0.2	13.1	0.9	9.8	0.6	1	0.7	1.2
TN-117	619521	4248410	1	0.75	0.0375	31	16.2	573	22	1280	44	161	0.7	2310	0.21	7.3	0.375	0.2	9.1	0.4	8.9	0.5	1.3	0.4	0.5
TN-118	619598	4248980	1	0.75	0.0375	38	15.8	510	24	880	50.4	175	0.6	2670	0.17	9.9	0.375	0.2	9.7	0.6	8.1	0.6	1.2	1	0.9
TN-119	618003	4248320	1.1	0.75	0.0375	38	13.2	497	19	1540	37.5	169	0.6	2040	0.14	7.2	0.375	0.2	10.5	0.4	5.5	0.7	1.2	0.15	0.8
TN-120	617907	4250370	1	2	0.0375	45	17.8	579	26	852	50.8	267	0.8	2820	0.18	9.8	0.375	0.2	12.7	0.8	7.8	0.6	1.1	0.8	1

TABLE 2 :Analytical Results of Geochemical Samples in Tabriz Area (1:100,000 sheet)

sample	X	Y	AU(GSI)	AU	Hg	Cr	Cu	Mn	Ni	Sr	Zn	Ba	Be	Ti	Ag	As	B	Bi	Co	Mo	Pb	Sb	Se	Sn	W
TN-121	618009	4251500	1	1	0.0375	54	17.6	616	30	761	50.2	251	0.9	3230	0.16	9.5	0.375	0.2	15.7	0.7	8.4	0.7	1	1.1	1.2
TN-122	618700	4252320	1	2	0.0375	52	19.5	528	32	468	58.3	301	1	3490	0.16	6.9	0.375	0.2	16	0.7	7.8	0.7	1	1.8	0.7
TN-123	619788	4251650	1	0.75	0.0375	61	22	790	38	503	57.1	399	0.9	3840	0.24	9	0.375	0.2	14.4	1.1	9	0.5	1	1.8	1.2
TN-124	620373	4251850	1.1	1	0.0375	69	19.2	617	37	337	64.6	233	1.1	4680	0.24	7.9	0.375	0.2	15.6	1.1	22.4	0.4	0.8	2.4	1.5
TN-125	620386	4252520	1	0.75	0.0375	52	16.4	578	29	504	48.7	241	0.8	3620	0.13	8	0.375	0.1	12.1	1.1	6.9	0.6	0.9	1.3	1.2
TN-126	622050	4253880	1.2	2	0.0375	63	24.3	672	42	396	65	278	1.1	4360	0.18	20.1	0.375	0.2	15.2	2	10.2	0.7	0.9	1.9	1.2
TN-127	621899	4254660	1	0.75	0.0375	57	25.4	717	41	506	66.6	249	1.1	4450	0.22	10.1	0.375	0.2	16.4	1	8.7	0.6	1.1	1	1.4
TN-128	623082	4256190	1	0.75	0.0375	56	24.1	891	39	494	60.7	297	1	3990	0.24	10.6	0.375	0.3	19.5	2.5	16.3	1.1	0.8	2.9	0.9
TN-129	621169	4255240	1.6	0.75	0.0375	59	21.3	684	36	448	59.5	276	1	4030	0.19	9.9	0.375	0.2	16.8	1.6	15.9	0.9	0.6	1.8	0.8
TN-130	620747	4255250	1.7	1	0.0375	55	29.8	955	51	377	73.2	551	1.2	3910	0.27	9.4	0.375	0.2	18.7	1.2	18.5	1	0.7	1.7	0.9
TN-131	614279	4249070	1	0.75	0.0375	35	18.5	736	25	872	47.2	226	0.7	2920	0.22	15.2	0.375	0.3	15.1	1.6	12.6	1.1	0.7	0.15	0.7
TN-132	614348	4252040	1.1	1	0.0375	45	20.3	645	33	504	60.8	208	1	3410	0.15	12.1	0.375	0.2	14.5	1	14.9	0.8	0.7	0.8	0.7
TN-133	614547	4247900	1	2	0.0375	24	13.1	519	20	1240	37.8	146	0.6	2060	0.1	12.1	0.375	0.1	10	0.7	10.9	0.4	0.9	0.15	0.5
TN-134	615712	4249320	1	0.75	0.0375	33	16.2	491	25	1120	44.2	165	0.7	2270	0.12	14.7	0.375	0.2	11.9	0.7	10.5	0.5	1	0.15	0.5
TN-135	614048	4246420	1	2	0.0375	28	17.2	630	18	877	45.4	326	0.8	2800	0.1	16.1	0.375	0.075	11	1.1	10.7	0.5	0.8	1.2	0.6
TN-136	613987	4245230	1	1	0.0375	34	16	573	23	896	44.5	214	0.7	2670	0.07	15.2	0.375	0.075	11.1	0.7	10.2	0.5	0.8	0.9	0.5
TN-137	613436	4245330	1	8	0.0375	51	27.5	724	33	760	67.3	292	0.8	3900	0.19	10.9	0.375	0.1	16.2	1.1	13.1	0.6	0.6	1.2	0.6
TN-138	612809	4243640	1	1	0.0375	76	24.3	572	58	785	61.5	507	1.2	4070	0.16	5.4	0.375	0.075	15.8	1.3	15	0.6	0.4	1.6	0.7
TN-139	613961	4242490	1	3	0.0375	85	37.4	716	91	1390	60.2	418	0.8	3410	0.27	23.1	0.375	0.2	21.4	3.1	17.9	1	0.9	0.7	0.7
TN-140	616022	4241930	1	3	0.0375	104	69.4	818	169	1410	57.4	168	1	2270	0.12	12.2	0.375	0.2	30.4	2.5	14.2	1	0.8	0.15	0.3
TN-141	617084	4242560	1	2	0.0375	36	18.2	516	32	689	54.4	224	0.9	2770	0.14	20.4	0.375	0.2	10.6	0.8	12.1	0.5	0.8	1.4	1
TN-142	613891	4239870	1	0.75	0.0375	42	16.6	578	28	900	45.7	262	0.7	3020	0.18	13.4	0.375	0.1	10.9	0.8	13.5	0.6	0.8	0.5	0.6
TN-143	611913	4242770	1.1	3	0.0375	69	32.7	752	67	477	73.9	463	1.2	3820	0.13	10.8	0.375	0.2	16.8	1	16.6	0.8	0.6	1.4	1
TN-144	612616	4238860	1.1	1	0.0375	137	34.5	687	155	473	66.1	462	1.2	3160	0.09	9.8	0.375	0.2	21.3	1.5	13.3	1	0.5	1.5	0.9
TN-145	613922	4235800	1	2	0.0375	240	19.7	697	61	351	54.4	491	1	4690	0.07	7.7	0.375	0.1	13.4	1.3	13.6	0.6	0.5	2.6	0.9
TN-146	614587	4236410	1	0.75	0.0375	224	39	659	51	314	117	542	1.2	4020	0.06	6.5	0.375	0.1	11.5	0.7	16.1	0.7	0.6	2	0.4
TN-147	616743	4236590	1.2	6	0.0375	42	20.3	686	33	663	65.1	225	0.9	2970	0.12	12.5	0.375	0.1	11	1.7	12.5	0.8	1.2	0.5	0.6
TN-148	617784	4240970	1	0.75	0.0375	60	24	641	52	987	56.1	317	0.9	3040	0.14	38.3	0.375	0.1	13.9	1.4	11.7	1.7	0.6	0.5	0.7
TN-149	618055	4240900	1.5	0.75	0.0375	41	21	612	44	869	46.3	259	0.7	2370	0.18	35.9	0.375	0.1	12.6	1.4	12.2	1.8	0.8	0.3	0.6
TN-150	620042	4240610	1	1	0.0375	40	23.1	632	26	698	62.6	254	0.8	3050	0.17	12.5	0.375	0.1	11.2	0.9	14.1	0.8	0.8	1.1	0.6
TN-151	621585	4242070	1	1	0.0375	58	27.1	649	31	781	58.4	238	0.8	3280	0.14	12.5	0.375	0.1	12.1	1.2	12	0.6	0.8	1.2	1
TN-152	622264	4243930	1.1	0.75	0.0375	43	20	628	26	842	52.1	161	0.8	2920	0.14	9.4	0.375	0.1	11.7	1	10.9	0.4	0.9	0.9	1
TN-153	624028	4244410	1	1	0.0375	56	22.1	684	31	886	58.6	193	1	3300	0.12	13.2	0.375	0.2	13.7	1.1	13	0.5	1.1	1.5	1.2
TN-154	624062	4244180	1.4	0.75	0.0375	45	24.6	651	26	869	59.5	171	0.8	2670	0.13	10.1	0.375	0.2	12.5	1.8	24.6	0.5	1.1	0.7	0.9
TN-155	622074	4244090	1	0.75	0.0375	167	22.4	663	30	720	57.3	227	0.9	3510	0.12	11.1	0.375	0.1	12	1.5	14.3	0.6	1.2	2	1.1
TN-156	622424	4245860	1.1	4	0.0375	62	23.1	502	32	1090	60.3	208	1	3720	0.19	6.4	0.375	0.1	8.6	1.8	12.5	0.6	1.3	1.7	1
TN-157	623438	4247490	1	0.75	0.0375	68	26.5	710	39	414	63.7	320	1	4490	0.21	11.6	0.375	0.2	16.4	2.1	15	0.8	0.8	1.7	1.4
TN-158	624040	4248270	1.2	3	0.0375	71	29.4	726	42	331	74.1	263	1.3	4340	0.16	12.2	0.375	0.2	16.2	1.6	17.1	0.9	0.9	2	1.3
TN-159	625006	4248390	1.1	0.75	0.0375	86	36.7	937	55	246	88.8	283	1.5	5060	0.36	13.8	0.375	0.2	20.5	1.8	20.1	0.7	0.4	3.2	1.9
TN-160	624906	4248560	1.4	0.75	0.0375	70	26.3	713	39	393	61.4	545	0.9	4310	0.36	12.1	0.375	0.1	15.6	1.6	14	0.7	0.7	2.5	1.1

TABLE 2 : Analytical Results of Geochemical Samples in Tabriz Area (1:100,000 sheet)

sample	X	Y	AU(GSI)	AU	Hg	Cr	Cu	Mn	Ni	Sr	Zn	Ba	Be	Ti	Ag	As	B	Bi	Co	Mo	Pb	Sb	Se	Sn	W
TN-161	626759	4250240	1.3	2	0.0375	83	40.3	1010	54	244	88	1050	1.3	4820	0.41	11	0.375	0.2	19.2	1.7	17.4	0.9	1	2.1	1.8
TT-162	627500	4213710	1.1	0.75	0.0375	221	30.7	573	51	309	65.7	488	1.2	4800	0.22	40.8	0.375	0.2	10.6	1.9	19.3	1.1	0.6	1.4	2
TT-163	627018	4213490	1	2	0.0375	117	27	578	46	346	61.5	462	1.4	3360	0.15	61.8	0.375	0.2	11.5	1.6	17.3	1	0.4	1.8	1.9
TT-164	626821	4215900	1	5	0.0375	126	22.7	531	40	287	48.6	463	1.1	3290	0.23	23.4	0.375	0.1	9.1	1.6	14.1	0.9	0.3	2.2	1.7
TT-165	626148	4215730	1	1	0.0375	231	29.7	617	54	306	54.6	577	1.2	3670	0.22	26	0.375	0.1	10.8	1.7	13.7	1	0.5	3.4	1.9
TT-166	622976	4218690	1	4	0.0375	374	25.8	680	48	373	56.9	667	1.1	5690	0.2	11.8	0.375	0.1	12	1.8	15.7	1.1	0.5	2.1	1.9
TT-167	622891	4220380	1.1	2	0.0375	219	25.3	579	66	324	49.7	482	1	3220	0.15	22.8	0.375	0.1	11.5	1.3	15.4	1	0.6	2.1	1.7
TT-168	623594	4221110	1.2	1	0.0375	356	26.4	543	61	310	56.8	523	1.1	3890	0.14	21.8	0.375	0.1	10.9	1.6	14.8	1.2	0.6	2.7	1.8
TT-169	626617	4222010	1.1	6	0.0375	206	25.7	630	66	346	55.3	583	1.1	4210	0.15	7.8	0.375	0.1	10.8	1.5	13.9	0.9	0.4	2.2	1.8
TT-170	627903	4223030	1.1	0.75	0.0375	152	26.6	513	54	326	47.3	533	1.2	3270	0.09	8.1	0.375	0.1	8.4	1.5	16.6	0.8	0.4	1.5	1.7
TT-171	628994	4223850	1.2	3	0.0375	229	28.6	663	82	651	59.6	569	1.1	3820	0.13	7.5	0.375	0.1	13.1	1.7	12.4	0.9	0.8	2.1	1.7
TT-172	629973	4226040	1.1	0.75	0.0375	2840	46.7	2950	64	317	352	547	1.2	21400	0.11	6.1	0.375	0.2	46.7	1.9	18.2	0.4	0.7	7.1	0.2
TT-173	629561	4226270	1	2	0.0375	344	30.6	863	50	448	86.9	683	0.9	7140	0.13	16	0.375	0.1	16.2	2	15.8	1.2	0.7	2.9	1.9
TT-174	629009	4227450	1	3	0.0375	177	30.1	604	107	320	62.9	519	1.3	3660	0.14	8	0.375	0.1	14.7	1.3	12.4	0.9	0.8	1.7	1.8
TT-175	628678	4228310	1.1	4	0.0375	169	32.4	655	111	292	58.3	512	1.1	3180	0.12	6.5	0.375	0.1	14.2	1.3	8	0.9	0.6	2.1	1.6
TT-176	629210	4228880	1	4	0.0375	279	39.4	697	109	365	65.8	786	1.2	3880	0.09	7.6	0.375	0.1	15.3	1.4	12.8	0.9	0.6	2.4	1.8
TT-177	629582	4231880	1	3	0.0375	124	28.6	726	114	412	61.5	393	1.1	3270	0.06	9.4	0.375	0.1	15.9	1.2	8.1	0.9	0.6	1.9	1.6
TT-178	629069	4234030	1	4	0.0375	75	26.2	574	30	450	60.3	331	0.9	4460	0.12	15.9	0.375	0.1	12.2	1.5	11.3	0.8	0.7	1.5	1.5
TN-179	627787	4235310	1	0.75	0.0375	127	25.5	577	64	402	49.5	429	1	3420	0.14	11	0.375	0.075	12	2.2	10.5	0.8	0.5	1.6	1.6
TN-180	629732	4235250	1.4	1	0.0375	185	30.1	717	148	520	66.7	463	1.2	3520	0.1	7.8	0.375	0.1	19.6	2.2	12.4	0.9	0.8	2.2	1.7
TN-181	628939	4235900	1.3	4	0.0375	42	33.2	682	22	848	55	503	1.2	4040	0.18	62.4	0.375	0.2	13.7	3.4	12.4	1.6	1	1.2	2.2
TN-182	630350	4237720	1.2	4	0.0375	37	46.9	753	23	735	73	579	1.6	5330	0.18	108	0.375	0.2	16.1	2.5	16.1	2.6	0.5	2	2.4
TB-183	608154	4225280	1	1	0.0375	122	24.5	743	68	434	44.5	531	1	3060	0.19	7.6	0.375	0.1	10.1	2.1	11.1	0.9	0.5	2	0.8
TB-184	607729	4226060	1	2	0.0375	152	23.6	716	61	439	48.1	518	1.1	3970	0.18	10.5	0.375	0.1	10.7	1.4	16.4	1	0.5	0.1	0.9
TB-185	607431	4226520	1	4	0.0375	182	22.5	812	62	533	49.2	566	1.1	4770	0.13	8.4	0.375	0.075	11.6	1.1	16	0.9	0.5	0.1	0.8
TB-186	605193	4226480	1	2	0.0375	173	24.3	585	56	314	34.6	491	1.1	3140	0.1	5.1	0.375	0.075	8.1	1.4	13.1	0.9	0.5	0.1	0.9
TB-187	603692	4226350	1	2	0.0375	199	19.2	563	35	461	46.3	509	1.1	4460	0.09	7.8	0.375	0.075	9.8	1.5	16	0.9	0.3	0.1	0.8
TB-188	604339	4228260	1.6	0.75	0.0375	345	21.7	761	61	399	52	568	1	5030	0.12	8.1	0.375	0.1	12.6	1.9	16.4	1	0.4	0.1	1.2
TB-189	604991	4229410	1.3	0.75	0.0375	179	21.2	666	62	414	37.7	542	1.1	3850	0.28	6.1	0.375	0.1	9.6	1.4	21.9	0.9	0.4	0.1	0.9
TB-190	604961	4230560	1.1	0.75	0.0375	147	23.6	668	70	398	41.9	492	1.1	3630	0.13	5.9	0.375	0.075	10.2	1.1	21.2	0.8	0.5	0.1	0.8
TB-191	604787	4231480	1.1	2	0.0375	114	28	693	90	881	44.1	572	1	3100	0.07	6.5	0.375	0.1	13.4	1.9	15	0.9	0.7	0.1	0.8
TA-192	607296	4235400	1.4	2	0.0375	97	34.9	569	144	498	79.2	247	1	2810	0.09	10.9	0.375	0.2	18.3	1.5	23.4	0.8	0.8	1.1	0.8
TA-193	608295	4237330	1	3	0.0375	100	43.1	761	151	1660	56.4	228	1	2730	0.13	12.8	0.375	0.2	24.8	2.2	14.8	0.9	0.9	0.9	0.7
TA-194	606890	4235240	1.1	0.75	0.0375	106	32.6	689	151	618	72.5	356	1.1	3060	0.15	8.9	0.375	0.2	20.9	1	19.4	1	0.5	1.3	0.8
TA-195	607196	4239790	1.4	4	0.0375	122	38.9	823	134	1370	61.2	375	1	3380	0.12	9	0.375	0.2	21.3	2.2	14.1	0.9	0.9	0.6	0.8
TA-196	607365	4242410	1	0.75	0.0375	81	31.2	664	76	854	69.3	594	1.3	5090	0.09	5.1	0.375	0.1	18.7	1.3	12.8	0.4	0.4	2.1	0.7
TA-197	608669	4242090	1	0.75	0.0375	91	37.1	842	84	673	79.9	554	1.4	4780	0.13	9	0.375	0.2	19.3	1.1	15.8	0.7	0.5	2	1.1
TN-198	609539	4241030	1	0.75	0.0375	188	28.8	742	111	974	62.4	514	1.1	3940	0.16	10.1	0.375	0.1	18	1.7	7.4	0.8	0.8	1.7	1.3
TB-199	604343	4232570	1.1	2	0.0375	137	31.4	657	125	434	59.7	441	1.2	3570	0.09	6.2	0.375	0.1	14.9	1.3	15.5	0.8	0.6	0.1	0.9
TA-200	604038	4235060	1	3	0.0375	84	24.8	671	79	877	58.6	431	0.9	4170	0.09	8.3	0.375	0.1	17.3	1.1	12.3	0.6	0.6	1.5	0.6

TABLE 2 : Analytical Results of Geochemical Samples in Tabriz Area (1:100,000 sheet)

sample	X	Y	AU(GSI)	AU	Hg	Cr	Cu	Mn	Ni	Sr	Zn	Ba	Be	Ti	Ag	As	B	Bi	Co	Mo	Pb	Sb	Se	Sn	W
TA-201	603378	4236010	1	2	0.0375	98	32	736	123	819	68.3	469	1.2	3580	0.16	10.5	0.375	0.2	20	1.4	16.3	1.1	0.8	1.9	0.8
TA-202	605182	4239300	1	0.75	0.0375	61	19.2	528	44	946	50.7	312	0.9	4050	0.07	8.7	0.375	0.075	12.3	0.8	12.2	0.5	0.7	0.9	0.6
TA-203	605081	4240890	1	1	0.0375	90	21.8	926	59	717	59.9	646	1.3	3860	0.05	7.5	0.375	0.2	14	0.9	17.2	0.7	0.5	1.6	0.8
TA-204	604674	4241450	1.1	0.75	0.0375	92	27.1	885	78	853	82.6	581	1.2	5090	0.19	6.8	0.375	0.1	20.6	1.3	17.3	0.6	0.5	2	0.7
TT-205	625001	4222010	1.1	3	0.0375	180	24.8	636	95	317	55.1	408	1.2	3690	0.1	10.5	0.375	0.1	14.3	1.1	11	0.8	0.6	2.5	1.7
TT-206	624719	4222430	1	2	0.0375	167	21.3	577	69	314	47.5	503	1.2	3610	0.11	10.8	0.375	0.1	11.4	1.9	12.1	0.9	0.7	2	1.7
TT-207	624770	4222970	1.1	3	0.0375	238	20.4	547	69	296	47.9	481	1.2	3790	0.15	10.7	0.375	0.1	10.8	1.4	11.4	0.9	0.4	2.9	1.5
TT-208	624810	4223840	1	0.75	0.0375	221	20.6	577	74	318	49.1	504	1.3	4010	0.14	10	0.375	0.075	11.6	1.5	11.3	0.9	0.6	2.9	1.7
TT-209	624288	4224460	1.3	0.75	0.0375	407	20.7	616	72	282	61.1	540	1.3	4510	0.13	18.6	0.375	0.1	13.5	1.7	12	1	0.7	2.5	1.9
TT-210	624976	4225050	1	2	0.0375	114	22.2	555	82	301	52	445	1.2	3330	0.11	18.8	0.375	0.1	11.8	2.5	12.4	0.8	0.5	2.4	1.6
TT-211	627663	4225800	1	0.75	0.0375	172	25.2	695	112	301	56	556	1.2	3510	0.1	7.9	0.375	0.1	14.6	1.8	10.9	0.9	0.7	1.7	1.7
TT-212	625430	4226790	3.5	1	0.0375	206	23.7	586	86	332	54.7	501	1.2	3990	0.19	7.2	0.375	0.1	13	1.9	12.3	0.9	1	2.7	1.9
TT-213	624074	4227200	1.1	4	0.0375	168	24.6	627	100	377	58.8	462	1.2	3560	0.17	7.3	0.375	0.1	14.2	1.5	12.4	0.9	0.5	1.5	1.7
TT-214	623994	4227580	1.3	3	0.0375	172	24.3	568	87	300	56.8	507	1.3	3810	0.19	7.7	0.375	0.1	13.6	1.7	13	0.9	0.5	1.9	1.8
TT-215	625685	4227030	1.2	0.75	0.0375	131	26.6	738	94	987	50.5	730	0.9	2940	0.05	9	0.375	0.1	15.7	1.2	13.7	0.8	0.9	2.2	0.7
TT-216	625893	4228140	1.2	1	0.0375	91	32.5	854	99	1200	46.8	442	1	2690	0.08	13.8	0.375	0.2	16.9	2.1	12.2	0.9	0.9	2.8	0.6
TT-217	625614	4228310	1.1	0.75	0.0375	122	25	690	91	1560	57.7	809	0.9	2690	0.07	8.8	0.375	0.1	14.6	1.6	17.2	0.8	0.5	1.5	0.6
TT-218	628778	4229850	1.3	3	0.0375	144	28.5	765	77	677	63.3	651	1.1	4340	0.09	10.2	0.375	0.1	16.4	1.6	16.2	0.8	0.7	1.3	0.8
TT-219	627553	4230660	1.5	3	0.0375	84	38.4	796	124	1660	56	341	1	2460	0.12	13.8	0.375	0.2	22.4	2.2	14	0.8	0.9	1.7	1.2
TT-220	626865	4231400	1.4	0.75	0.0375	107	34	769	97	1300	136	232	0.9	2620	0.09	11.1	0.375	0.1	17.5	1.7	16.3	0.6	0.7	1.1	0.6
TT-221	626976	4232550	1	2	0.0375	306	20.9	754	62	339	75.2	534	1.2	5910	0.07	5.3	0.375	0.075	16.4	1.3	17.6	0.8	0.7	2.7	0.9
TT-222	626393	4232780	1.1	0.75	0.0375	172	25	907	54	651	77.7	614	1	5920	0.11	14.3	0.375	0.1	18.7	2	16.8	0.9	0.5	2.9	0.9
TN-223	622531	4240830	1.2	2	0.0375	39	40.9	734	41	563	62.4	343	1.1	5540	0.13	11.9	0.375	0.3	16.1	2.1	11.8	0.9	1	1.2	1.6
TN-224	624042	4239460	1	1	0.0375	37	49.9	857	23	895	74.8	557	1.4	5670	0.15	32.2	0.375	0.2	18.5	2.4	14.1	1.8	0.3	2.8	2.1
TN-225	626984	4237170	1	0.75	0.0375	35	20.9	627	24	684	58.3	309	1	3730	0.17	27.8	0.375	0.1	12	1.3	11.5	0.9	0.7	2.7	1.1
TN-226	626798	4239320	1	0.75	0.0375	36	19.2	511	28	624	61	190	1	3400	0.24	12.6	0.375	0.1	11.7	0.8	11.3	0.6	1	1	1.3
TN-227	626568	4241270	1.1	0.75	0.0375	39	15.1	610	23	732	49.6	199	0.8	2750	0.23	12.3	0.375	0.1	12.6	1.1	11.4	0.5	1	1	0.8
TN-228	626146	4242480	1.2	4	0.0375	56	21.3	621	37	386	68.5	227	1.2	4120	0.15	11.5	0.375	0.2	14.3	1.2	13.6	0.6	0.8	2.1	1.5
TN-229	626610	4242500	1.5	0.75	0.0375	55	16.7	559	30	397	55.5	211	0.9	3550	0.16	10.6	0.375	0.1	12.6	1.3	12.1	0.6	0.8	1.7	1.2
TN-230	627333	4239390	1.3	4	0.0375	39	26.2	616	22	866	55.8	388	1	3470	0.11	83.3	0.375	0.1	13	1.8	11.1	1.4	0.7	1.9	1.6
TN-231	628471	4237990	1	4	0.0375	36	31.9	746	21	965	60.3	527	1.2	4430	0.09	57.6	0.375	0.2	14	2.2	12.1	1.5	0.7	1.3	2.1
TN-232	631080	4238380	1.3	0.75	0.0375	38	16.2	509	26	744	54.8	269	1	3040	0.18	11.4	0.375	0.1	11	1.9	19.9	0.5	1.3	1.3	1.2
TN-233	622206	4234960	1	2	0.0375	53	19.2	712	43	718	41.9	469	0.9	3030	0.1	14.9	0.375	0.1	10.1	1.5	11.8	0.8	0.8	1.3	1.3
TN-234	621979	4235040	1	3	0.0375	72	21.7	771	55	690	49.4	480	1	3750	0.16	16.4	0.375	0.1	11.5	2.2	13.3	0.8	0.6	2.8	1.6
TT-235	621230	4233920	1	0.75	0.0375	142	30.1	1130	52	910	112	638	1	8770	0.11	11	0.375	0.2	31.2	2	19.4	0.7	0.6	2.6	0.9
TT-236	619252	4233060	1.1	0.75	0.0375	141	24.5	750	88	912	48.1	716	0.9	2920	0.12	9.4	0.375	0.1	16.5	1.5	12.6	0.7	0.9	1.8	0.7
TT-237	619232	4233400	1	1	0.0375	48	23.2	420	58	667	43	484	0.7	1980	0.08	9.5	0.375	0.1	11.7	1.2	12.5	0.6	0.8	1.1	1
TT-238	615538	4233780	1.1	0.75	0.0375	111	18	765	48	592	50.2	552	1.1	3440	0.15	17.5	0.375	0.075	13.2	1.2	16.9	0.7	0.8	1.3	0.9
TT-239	614434	4232120	1.2	0.75	0.0375	161	35.6	704	177	974	68.6	514	1.1	3190	0.06	10.3	0.375	0.2	27.2	1.4	18.7	0.7	1	2.4	0.8
TT-240	617065	4228730	1.1	2	0.0375	134	25.8	649	104	443	56	482	1	3310	0.08	9.8	0.375	0.1	17.9	1.5	14.7	0.7	0.8	1.3	0.9

TABLE 2 : Analytical Results of Geochemical Samples in Tabriz Area (1:100,000 sheet)

sample	X	Y	AU(GSI)	AU	Hg	Cr	Cu	Mn	Ni	Sr	Zn	Ba	Be	Ti	Ag	As	B	Bi	Co	Mo	Pb	Sb	Se	Sn	W
TN-241	616794	4228820	1	0.0375	201	23.3	602	86	501	55.1	578	1	3240	0.26	7.9	0.375	0.2	13.2	3.1	21.5	1.4	0.7	0.9	1.7	
TN-242	616376	4227560	1	0.0375	169	19.7	512	73	308	49.8	492	1.2	3260	0.41	6.5	0.375	0.2	11.4	2.3	19.9	1.2	0.5	1.9	1.8	
TN-243	615884	4227710	1.1	0.0375	244	22.1	690	52	598	54.9	533	1.1	4520	0.27	6.5	0.375	0.1	11.2	1.8	14	0.9	0.5	2.6	1.7	
TN-244	615129	4226650	1	0.0375	208	25.8	661	69	349	48.6	587	1	3520	0.26	6.7	0.375	0.2	11.3	2	20.2	1	0.6	1.9	1.7	
TN-245	612220	4225700	1	0.0375	234	20.9	671	59	355	46.5	600	1	3850	0.22	6	0.375	0.1	10.8	1.7	17.1	1	0.3	2.6	1.7	
TN-246	612461	4227040	1.1	0.0375	199	17.4	827	55	432	50.8	580	1.2	4650	0.22	6.7	0.375	0.1	12.4	1.6	14.1	0.9	0.5	1.6	1.8	
TN-247	611638	4227320	1.1	0.0375	257	25.7	790	69	502	96.1	537	1.3	4950	0.22	7.9	0.375	0.2	13.9	1.8	16.8	1	0.5	2.7	1.9	
TN-248	611461	4228460	1.1	0.0375	334	22.8	910	49	361	73.3	494	1.1	6310	0.17	9.2	0.375	0.2	16.6	1.7	16.7	1	0.5	2.4	1.9	
TN-249	612580	4228590	1	0.0375	196	19.7	617	47	548	46.2	643	1.1	4070	0.17	6	0.375	0.1	9.2	1.6	17.6	0.9	0.7	1.9	1.8	
TN-250	611732	4230500	1.1	0.0375	194	18.2	716	52	416	47.5	536	1.1	4270	0.15	5.7	0.375	0.1	10.9	1.4	15.9	0.8	0.7	1.3	1.8	
TN-251	611531	4230930	1	0.0375	145	18.8	665	50	741	45.2	469	0.9	3320	0.2	9.7	0.375	0.1	11.1	1.5	16.6	0.8	0.7	1.2	1.2	
TN-252	611611	4231990	1.1	0.0375	397	23.1	798	72	386	74.7	471	1	5320	0.16	10.2	0.375	0.1	17.9	1.6	11.1	0.8	0.8	1.8	1.9	
TN-253	611950	4232940	1	0.0375	102	16.9	555	47	547	42.3	406	0.8	2960	0.5	7.2	0.375	0.075	10.3	0.7	14.8	0.6	0.7	2	0.5	
TN-254	611669	4233020	1.4	0.0375	277	20.1	794	52	629	60.3	665	1.1	5120	0.23	9.8	0.375	0.075	15.2	1.6	20.4	0.8	0.6	2	0.9	
TN-255	611702	4234970	1.1	0.0375	845	22.3	1150	63	404	116	649	1	9260	0.12	13.1	0.375	0.2	26.2	2.4	15.7	0.9	0.7	3.1	1.8	
TN-256	615471	4242840	1	0.0375	37	20.9	502	25	962	48	206	0.7	2750	0.17	9.8	0.375	0.075	9.8	1.1	8	0.5	0.9	1	0.9	
TN-257	615932	4244000	1	0.0375	34	41.5	920	26	1330	58.9	460	0.9	4530	0.11	43.2	0.375	0.1	17.5	2.8	11	0.8	0.9	1	1.5	
TN-258	617571	4245700	1	0.06	29	20.9	491	19	1020	49.1	151	0.7	2390	0.17	8	0.375	0.075	7.2	0.8	8.4	0.4	1.5	1.1	0.7	
TN-259	619461	4245400	1	0.0375	26	17.2	492	20	983	47.3	172	0.7	2350	0.15	8.8	0.375	0.075	7.9	0.8	8.6	0.4	0.7	2.3	0.7	
TN-260	617735	4246750	1.1	0.0375	43	19.1	621	30	889	48.6	243	0.8	3110	0.1	10	0.375	0.1	13.2	1	10.4	0.5	1	2.5	1.1	
TN-261	618400	4247750	1	0.0375	30	21.1	497	23	1270	47.6	137	0.7	2620	0.06	8.4	0.375	0.2	11.6	0.6	10.6	0.3	1.2	1.1	0.9	
TN-262	598546	4261460	1	0.0375	88	49.5	800	70	1280	101	520	1.1	7050	0.11	10.3	0.375	0.2	22.8	3.2	24	0.8	0.5	2.5	0.9	
TA-263	598749	4261100	1.4	0.0375	101	44.3	896	77	1060	83.3	571	1.2	5810	0.1	5.8	0.375	0.1	22.4	1.9	16.2	0.5	0.3	1.4	0.9	
TA-264	605400	4261980	1.2	0.0375	43	30.3	549	34	694	69.5	321	1	2910	0.19	8	0.375	0.2	11	0.8	15.7	1.1	0.9	1.7	0.7	
TN-265	610217	4261430	1.2	0.0375	50	25.6	653	35	857	57.6	348	1	3920	0.16	11.9	0.375	0.1	15.9	1.1	12.9	0.5	0.9	1.2	1.1	
TN-266	611553	4262000	1.2	0.0375	61	39.7	829	44	597	72.9	498	1.1	5060	0.15	8.9	0.375	0.1	18.3	1.9	14.3	0.6	0.7	2.4	1.7	
TN-267	613870	4262000	1.2	0.0375	69	32.2	727	46	569	69	462	1	5720	0.23	8	0.375	0.075	17.1	1.6	12.9	0.6	0.6	3.4	1.5	
TN-268	614600	4261570	1.2	0.0375	53	37.5	787	38	531	68.4	447	1.1	4530	0.09	9	0.375	0.075	17.1	2	11.9	0.6	1	2.2	1.5	
TN-269	614315	4261430	1.1	0.0375	125	41.5	914	65	720	89	490	1.1	6690	0.1	5.5	0.375	0.075	27.1	2	12.4	0.4	0.6	2.9	1.3	
TN-270	625549	4258160	1.1	0.0375	83	37.1	927	62	240	86.4	439	1.5	5140	0.11	12.4	0.375	0.2	20.3	1	16.9	0.7	0.5	3	1.6	
TN-271	627019	4256480	1.2	0.0375	66	44.3	797	65	711	113	609	1.3	5290	0.27	23.8	0.375	0.2	19.2	1.5	35.9	2.3	0.5	1.8	1.5	
TN-272	627403	4256730	1.1	0.0375	66	44.3	797	65	711	113	609	1.3	3930	0.1	4.9	0.375	0.075	17.7	1.4	14	0.6	0.5	1.7	1.4	
TN-273	628273	4257050	1.1	0.0375	55	40.7	579	65	828	64.9	572	1.4	4660	0.13	9.2	0.375	0.2	17.3	1.3	16.2	0.6	0.7	3	1.7	
TN-274	628580	4255390	1.4	0.0375	82	35.8	866	55	274	86.1	385	1.3	4660	0.13	9.2	0.375	0.2	17.3	1.3	16.2	0.6	0.7	3	1.7	
TN-275	629451	4255560	1.4	0.0375	70	41.4	640	53	646	93.2	491	1.2	4280	0.08	9.4	0.375	0.075	17.7	1.7	13.6	0.6	0.4	1.9	1.2	
TN-276	628772	4254510	1	0.0375	66	31.1	756	42	263	71	339	1.1	4350	0.11	10.9	0.375	0.1	16.7	1.2	14.1	0.5	0.4	1.9	1.2	
TN-277	630455	4254180	1	0.0375	105	43	964	53	593	98.3	429	1	7540	0.1	7.4	0.375	0.075	26.8	1.9	14	0.5	0.7	3.9	1.4	
TN-278	630596	4253860	1	0.0375	75	33.5	736	48	303	72.1	316	1.2	4520	0.14	11.8	0.375	0.1	18.1	1.3	16.6	0.7	0.6	2.3	1.6	
TN-279	630750	4252350	1	0.0375	67	23.3	419	25	374	49.1	207	0.7	3020	0.22	8.6	0.375	0.2	9.9	2.2	9.9	2.2	11.7	0.6	1.7	1.2
TN-280	630655	4248940	1	0.0375	53	23.5	610	32	367	52.1	329	0.8	3470	0.24	10.6	0.375	0.2	14	1.6	13.2	0.6	0.9	0.6	1.2	

TABLE 2 : Analytical Results of Geochemical Samples in Tabriz Area (1:100,000 sheet)

sample	X	Y	AU(GSI)	AU	Hg	Cr	Cu	Mn	Ni	Sr	Zn	Ba	Be	Ti	Ag	As	B	Bi	Co	Mo	Pb	Sb	Se	Sn	W
TN-281	630399	4247340	1.4	0.75	0.0375	61	27.6	545	35	429	55.2	247	0.9	3880	0.25	10.6	0.375	0.1	15.5	1.7	13.1	0.6	0.9	1.4	1.2
TN-282	629311	4247830	1.1	1	0.0375	59	25.3	603	35	388	57.2	236	0.9	3970	0.22	12	0.375	0.2	15.9	1.5	15.9	0.6	0.3	0.9	1.3
TN-283	628863	4248160	1	2	0.0375	53	25.7	540	34	426	53.3	262	0.9	4060	0.23	9.4	0.375	0.1	15.6	1.4	12.4	0.6	0.8	1	1.1
TN-284	630733	4246500	1	0.75	0.0375	52	31.8	592	38	315	76	253	1.1	4340	0.2	11.8	0.375	0.2	17.2	1.3	20.4	0.6	0.9	1.2	1.4
TN-285	630578	4244040	1	0.75	0.0375	56	25.2	643	35	400	58.8	278	0.9	3490	0.18	12.7	0.375	0.2	16	1.3	15.6	0.5	1	1.8	1
TN-286	630757	4242800	1	1	0.0375	51	24.4	451	31	308	55.3	261	0.9	3400	0.1	7.7	0.375	0.1	11.7	1.4	10.5	0.5	0.6	0.6	0.9
TN-287	615030	4257760	1.2	3	0.0375	209	52.3	903	112	813	92.5	635	1.4	7400	0.19	4.7	0.375	0.1	30.8	2.2	16	0.5	0.6	2.1	1.3
TN-288	618065	4258720	1.1	2	0.0375	191	39.6	915	107	709	85.9	546	1.4	6850	0.13	7.5	0.375	0.2	27.8	1.7	17.3	0.6	0.5	2.9	1.3
TN-289	619038	4258940	1.3	5	0.0375	190	55	919	129	756	98.7	580	1.5	8430	0.1	7.2	0.375	0.1	32.3	1.6	16.5	0.5	0.6	2.2	1.2
TN-290	621291	4258340	1	2	0.0375	159	48.4	935	105	798	90.4	566	1.3	7200	0.15	6.2	0.375	0.1	30	1.7	17.2	1	0.5	2.9	1.2
TN-291	619780	4261390	1.4	3	0.0375	162	45.2	893	123	885	95.5	528	1.3	7480	0.17	4.1	0.375	0.1	32.9	1.7	23.3	0.3	0.5	2.9	1.2
TN-292	620241	4261270	1.7	3	0.0375	140	46.4	890	108	929	89.9	627	1.3	6950	0.14	5.2	0.375	0.1	31.1	1.8	17.3	0.5	0.7	3.9	1.2
TN-293	620817	4261970	2.4	6	0.0375	129	43.8	867	103	840	84.5	650	1.4	6910	0.12	6.7	0.375	0.1	28.7	1.7	17.3	0.4	0.3	2.5	1.2
TN-294	622967	4262170	1.8	1	0.0375	164	40.5	1110	118	839	98.1	614	1.4	10400	0.11	6.9	0.375	0.1	36.8	2.2	22.4	0.5	0.8	4	1.4
TN-295	625690	4262310	1.9	0.75	0.0375	119	38.5	845	104	857	82.1	554	1.3	6490	0.06	7.4	0.375	0.1	29.7	1.3	16	0.5	0.4	1.6	1
TN-296	625153	4259810	1	0.75	0.0375	111	36.5	902	88	858	87.4	612	1.4	5840	0.23	5.9	0.375	0.1	27.9	1.4	24.4	0.6	0.5	2.2	1.3
TN-297	626957	4259120	1.9	2	0.0375	139	40.1	943	100	921	84.8	613	1.3	6680	0.13	6.5	0.375	0.1	31	2.2	16.3	0.4	0.8	2.3	1.3
TN-298	629338	4259930	1.4	2	0.0375	148	33.4	892	97	707	90.2	497	1.3	1000	0.21	6.9	0.375	0.1	30.8	1.6	14.9	0.5	0.6	3.7	1.3
TN-299	629095	4260430	1	5	0.0375	136	35.6	817	105	857	91.6	539	1.3	9980	0.09	6	0.375	0.1	31.4	1.5	14.6	0.4	0.4	4	1.2
TN-300	630529	4261810	1.1	3	0.0375	148	35.8	855	100	917	87.6	569	1.2	7870	0.14	7	0.375	0.1	29.9	1.9	14.3	0.5	0.8	4.4	1.2
TT-301	612241	4221510	1.3	2	0.0375	724	32.4	956	58	637	102	885	1.1	10200	0.09	11.9	0.375	0.2	23.6	1.6	17.9	1	0.4	3.8	0.5
TT-302	611448	4223130	1.3	0.75	0.0375	151	24.8	691	52	428	54.4	589	1	3570	0.1	12.6	0.375	0.075	11.6	1.2	23.4	0.8	0.5	1.9	0.7
TT-303	615049	4222430	1.1	0.75	0.0375	183	22.5	690	59	370	54.7	573	1.1	4070	0.09	15.1	0.375	0.1	10.2	1.4	18.6	0.9	0.6	1.1	0.9
TT-304	617245	4223300	1.1	0.75	0.0375	163	22.7	709	61	376	53.7	542	1.1	3940	0.07	17.1	0.375	0.1	11.2	1.1	14.9	0.9	0.6	1.2	0.8
TT-305	615270	4224340	4.2	10	0.0375	369	31	856	53	386	85.6	573	1.1	6100	0.04	10.9	0.375	0.8	13.8	1.6	19.2	0.9	0.6	2	0.9
TT-306	615532	4224040	1.1	0.75	0.0375	148	24.1	639	68	494	54.6	542	1.2	4010	0.06	12.5	0.375	0.1	11.4	1.1	15.2	0.9	0.5	0.8	0.9
TT-307	616103	4225020	1.1	4	0.0375	380	22.2	867	54	375	64.5	552	1.1	6100	0.14	5.7	0.375	0.075	12.6	1	22.5	0.7	0.4	2.7	0.6
TT-308	616455	4225970	1.2	0.75	0.0375	399	26.8	867	70	549	66.9	583	1.2	5350	0.11	12.3	0.375	0.1	13.2	1.3	17	1	0.5	4.2	1.1
TT-309	618267	4226330	1	0.75	0.0375	169	31	548	84	675	60.2	547	1.3	3600	0.12	6.9	0.375	0.1	12.6	1.5	18.3	0.9	0.5	2.8	0.9
TT-310	618629	4226210	1.1	0.75	0.0375	347	29.1	626	80	418	72.1	488	1.3	5200	0.07	11.6	0.375	0.1	13.6	1.3	19.7	0.9	0.5	2.8	1
TT-311	618750	4225980	1.1	2	0.0375	218	22.4	683	65	692	53.5	542	1.1	3890	0.12	17.9	0.375	0.075	11.4	1.2	15.3	0.9	0.4	1.6	0.8
TT-312	619593	4226520	1	0.75	0.0375	211	29.8	588	78	330	64.7	498	1.3	4550	0.12	10	0.375	0.1	12.6	1.2	17.2	0.9	0.4	3	1
TT-313	619480	4227580	1	2	0.0375	353	25.2	638	66	297	68.3	608	1.2	5690	0.08	6.4	0.375	0.1	12.5	1.1	19	0.9	0.6	2.9	1
TT-314	620243	4227850	1	0.75	0.0375	203	30.3	641	88	334	58.2	561	1.2	4190	0.06	6.3	0.375	0.1	12.4	1.2	15.4	0.8	0.5	2.7	1.1
TT-315	620093	4227310	1	1	0.0375	267	27	634	101	316	67.1	481	1.3	4860	0.13	7.4	0.375	0.1	14.7	1.1	19.9	1	0.6	2	1
TT-316	620715	4229340	1	0.75	0.0375	223	30.9	607	101	297	62.6	541	1.2	3920	0.16	6.5	0.375	0.1	14.3	1.2	15.8	0.9	0.6	2.1	1
TT-317	621095	4229090	1	1	0.0375	211	31.9	654	111	448	60.9	561	1.2	3690	0.07	6.9	0.375	0.1	14.8	1.4	17.7	0.9	0.5	1.8	1
TT-318	614588	4220750	1	2	0.0375	448	25.1	757	58	444	70.3	637	1.2	6100	0.11	12.6	0.375	0.1	13	1.6	17.5	0.9	0.3	2.2	1.1
TT-319	617159	4221320	1	2	0.0375	329	27.7	738	62	367	60.8	666	1	4810	0.08	11.6	0.375	0.075	12.5	1.2	17.7	0.8	0.4	2.3	0.8
TT-320	617671	4219560	1.5	3	0.0375	115	38.6	765	97	501	88	390	1.1	3380	0.08	11.2	0.375	0.1	19.3	1.1	17.3	4.6	0.7	1.6	0.9

TABLE 2 :Analytical Results of Geochemical Samples in Tabriz Area (1:100,000 sheet)

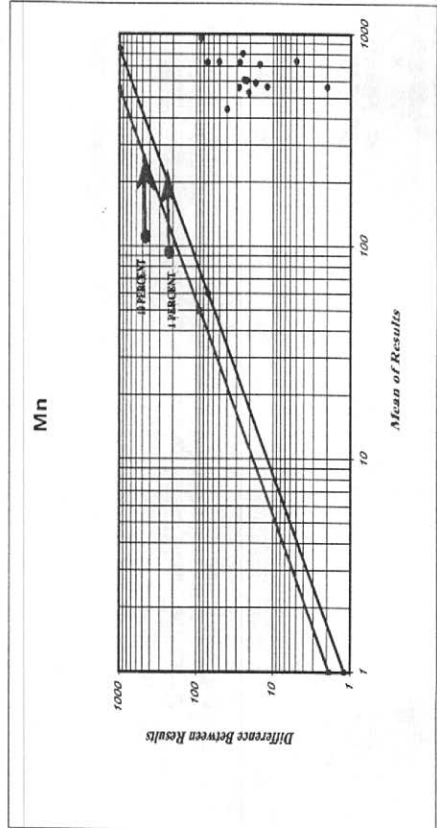
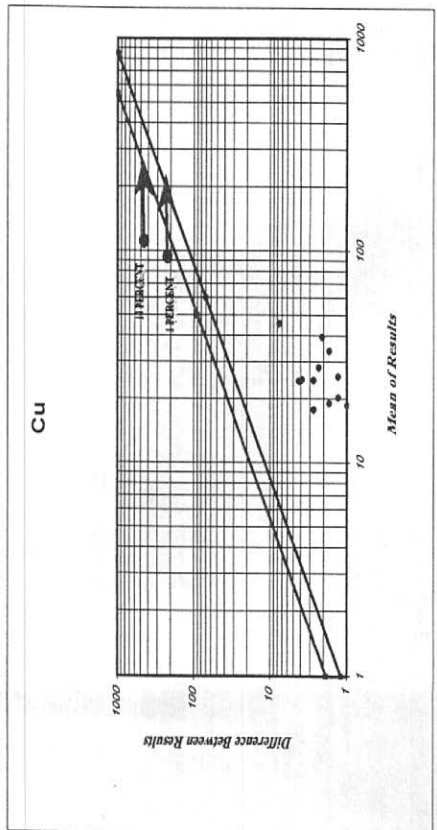
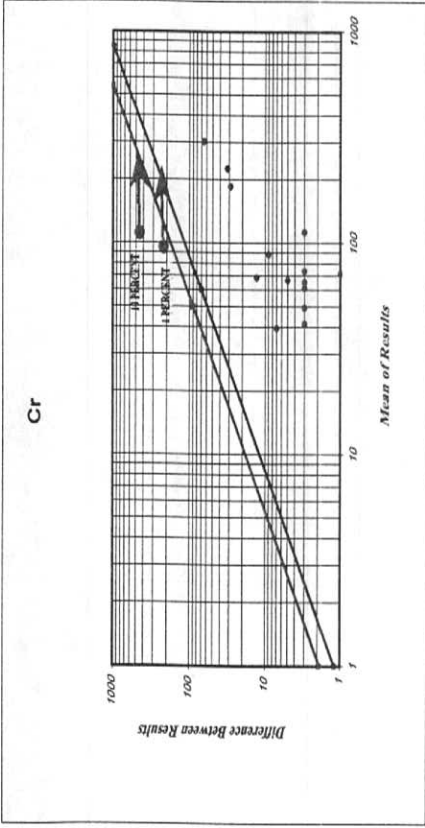
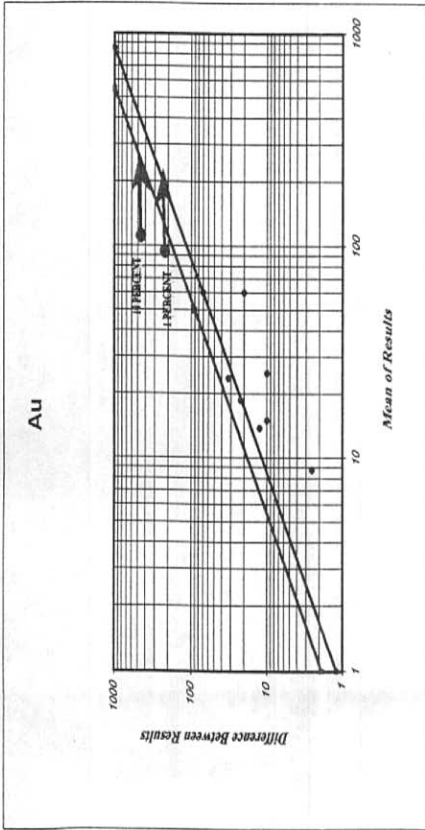
sample	X	Y	AU(GSI)	AU	Hg	Cr	Cu	Mn	Ni	Sr	Zn	Ba	Be	Ti	Ag	As	B	Bi	Co	Mo	Pb	Sb	Se	Sn	V	W
TT-321	618264	4219430	1	2	0.0375	90	40.3	859	82	460	87	305	1.1	3950	0.03	62.2	0.375	0.1	23	0.9	15.9	1.6	0.7	2.1	0.7	
TT-322	619236	4220130	1	1	0.0375	230	27.9	707	58	411	59.5	625	1.1	4560	0.1	16.6	0.375	0.075	12.1	1.3	15.2	1.4	0.5	1.8	0.9	
TT-323	620079	4219720	1	3	0.0375	177	32.1	759	88	393	70.3	476	1	3410	0.09	97.7	0.375	0.075	17	1	16.7	1	0.6	1.8	1	
TT-324	620983	4219280	1	1	0.0375	204	27.2	708	74	328	62	544	1	3830	0.11	57	0.375	0.075	14.5	1.1	17.2	1.1	0.5	1.8	0.9	
TT-325	620967	4218090	1.6	4	0.0375	226	120	813	96	357	75.9	579	1	3610	0.31	97.6	0.375	0.2	20.1	2.2	21.4	1.1	0.5	2.2	1.2	
TT-326	621278	4217880	1.4	3	0.0375	297	54.4	645	68	313	61.4	528	0.9	3940	0.29	63.5	0.375	0.1	14.7	1.8	18.8	1	0.8	1.7	1	
TT-327	621720	4218030	1.1	1	0.0375	197	44.2	579	54	305	50.6	528	1.1	4030	0.32	12.7	0.375	0.1	12.2	1.9	18.7	1.1	0.8	2	1	
TT-328	621274	4219940	1.3	2	0.0375	161	44.3	658	76	279	64.4	442	1.2	3080	0.3	60.2	0.375	0.2	16.1	2	20.3	1	0.7	1.3	1.1	
TT-329	624366	4215840	1	0.75	0.0375	471	35.2	709	66	307	60	702	1	4940	0.25	12	0.375	0.1	15.1	1.5	20.3	0.9	0.7	2.3	0.9	
TT-330	625019	4215590	1.1	0.75	0.0375	221	26.7	696	68	340	57.7	628	1.1	4570	0.17	34.9	0.375	0.2	16.8	1.6	11.9	1	0.4	1.2	1	
TT-331	623934	4211530	1.6	0.75	0.0375	53	34.4	540	54	517	61.6	391	1.2	2970	0.19	28.2	0.375	0.2	14.2	3.7	20.9	1.4	0.5	1	1.1	
TT-332	621869	4212550	1.3	2	0.0375	103	30.9	523	55	467	63.6	469	1.2	3960	0.21	20.2	0.375	0.1	12.9	2.2	19.4	1.1	0.5	1.6	1	
TT-333	621789	4214160	1.6	2	0.0375	141	25.3	502	50	327	52.4	553	1.2	4100	0.19	21.5	0.375	0.075	12	1.7	17.3	1.1	0.5	1.5	1	
TB-334	600058	4208030	1	0.75	0.0375	44	40.1	465	32	740	74.3	472	1.2	3910	0.17	5.3	0.375	0.1	9.6	1.5	19.6	0.8	0.4	0.1	0.9	
TB-335	603506	4208380	1	2	0.0375	46	42.8	486	33	662	88.7	486	1.2	4240	0.06	5.6	0.375	0.1	11.2	1.6	19.5	0.9	0.3	0.1	1	
TB-336	606509	4208520	1.3	3	0.0375	44	48.5	417	31	617	96.7	485	1.2	4530	0.25	5.2	0.375	0.2	10.9	1.8	17.9	0.9	0.3	0.1	1	
TB-337	607146	4210130	1.6	2	0.0375	67	79	645	34	742	139	464	1.1	7210	0.09	4	0.375	0.1	17.6	2	21.5	0.7	0.3	0.1	0.8	
TT-338	610254	4210650	1.4	2	0.0375	41	51.9	384	28	663	139	459	1.2	3900	0.27	15.2	0.375	0.2	10.6	1.9	24.4	1	0.4	2.3	1.1	
TT-339	612650	4210710	5.2	6	0.0375	42	40.8	386	19	632	90.9	506	1.1	3040	0.41	6.6	0.375	0.1	9.7	1.8	26.1	1	0.3	3.8	0.9	
TT-340	613829	4208680	2.2	1	0.0375	24	41.6	404	18	669	67.8	596	1.3	2690	0.21	3	0.375	0.2	9.5	1.8	20.3	0.7	0.3	1.7	0.9	
TT-341	613588	4208540	1	3	0.0375	25	36	435	17	744	72.3	507	1.2	3370	0.19	2.3	0.375	0.1	11	1.8	20.3	0.6	0.3	1.8	0.8	
TT-342	616632	4209820	1	6	0.0375	43	43.6	341	24	543	69.1	597	1.3	2500	0.18	2.5	0.375	0.2	8.2	1.6	24.6	0.8	0.3	1	1	
TT-343	619775	4208550	1.1	3	0.0375	45	35.8	412	25	636	70	492	1.2	3250	0.16	8.1	0.375	0.1	10.6	2	19.7	0.9	0.4	1.4	1	
TT-344	631291	4212730	1.1	0.75	0.0375	152	18.9	399	33	217	36.7	452	1.2	3020	0.12	8.7	0.375	0.075	7.2	1.5	16.8	0.8	0.6	1	1	
TT-345	630367	4213000	1	4	0.0375	84	25.9	634	64	309	55.4	446	1.2	2900	0.14	15.4	0.375	0.1	13.6	1.6	11.2	0.9	0.7	1.3	1	
TT-346	629483	4217300	1.1	0.75	0.0375	108	28.3	563	43	307	50	497	1.2	3160	0.14	25.6	0.375	0.1	10.8	1.5	20.7	0.8	0.7	1.5	1.1	
TT-347	629724	4218110	1.1	1	0.0375	99	25.2	606	53	406	52.4	500	1.1	3340	0.11	14.7	0.375	0.1	11.8	1.6	16.8	1.2	0.5	2.3	1	
TT-348	627936	4218050	1.1	2	0.0375	129	23	589	40	326	47.1	502	1.3	3340	0.1	14.1	0.375	0.1	11	1.4	16.9	0.8	0.5	2.4	0.8	
TT-349	627941	4218920	1.3	1	0.0375	209	26	571	41	391	57.6	521	1.1	4600	0.23	16.2	0.375	0.1	11.6	1.7	35.1	1.3	0.6	1.8	1.1	
TT-350	627057	4219990	1	0.75	0.0375	403	23.8	731	50	339	63.1	523	1.1	5840	0.18	7.4	0.375	0.075	13.1	1.3	20.9	0.7	0.7	2.7	0.6	
TT-351	626273	4219140	1	1	0.0375	120	20.4	600	44	333	50.5	479	1.2	3370	0.11	6.2	0.375	0.075	12.2	1.1	16.5	0.8	0.5	2.1	0.8	
TA-352	601753	4236330	1	2	0.0375	77	30.3	632	60	164	76.8	426	1.6	3510	0.05	10.8	0.375	0.2	13.4	1.2	17.8	1.3	0.6	2.2	1	
TA-353	601312	4238410	1.2	5	0.0375	96	39.2	672	87	662	76.1	441	1	5210	0.11	8.4	0.375	0.1	19.3	1.5	14.9	0.7	0.6	2.1	0.8	
TA-354	602136	4243220	1.4	6	0.0375	157	49.1	747	242	1100	77.4	540	1.2	3190	0.17	11.6	0.375	0.2	33.8	2	16.2	0.9	0.7	1.3	0.8	
TA-355	602491	4243360	2.6	0.75	0.0375	114	45.3	730	166	1290	70.6	489	1	3430	0.07	9.5	0.375	0.2	26.4	2	16.4	0.7	0.9	0.8	0.7	
TA-356	597779	4248780	25	50	0.0375	105	32.6	623	71	712	73.4	522	1.2	5260	0.06	4.3	0.375	0.1	18.4	1.3	16	0.6	0.5	1.6	0.8	
TB-357	598982	4231400	1.3	1	0.0375	103	24.2	549	44	400	73.1	399	1.1	4010	0.13	11	0.375	0.1	10.4	1.7	16.7	1.3	0.5	1.9	0.8	
TB-358	597523	4231720	1.1	2	0.06	107	31.2	564	50	209	80.2	513	1.7	3980	0.14	10.1	0.375	0.2	12.8	1.8	20.7	2.1	0.5	2.4	1.1	
TB-359	596214	4231810	1.1	0.75	0.0375	116	31.1	599	80	316	71.8	450	1.3	4220	0.28	10.1	0.375	0.1	13.9	1.5	18.3	1.1	0.6	2.2	1	
TB-360	593197	4232410	1.2	2	0.0375	95	27.7	592	65	542	58.5	451	1.2	3700	0.1	12.3	0.375	0.1	12.3	1.7	16.9	1.2	0.7	1.8	0.8	

TABLE 2 : Analytical Results of Geochemical Samples in Tabriz Area (1:100,000 sheet)

sample	X	Y	AU(GSI)	AU	Hg	Cr	Cu	Mn	Ni	Sr	Zn	Ba	Be	Ti	Ag	As	B	Bi	Co	Mo	Pb	Sb	Se	Sn	W
TA-361	592670	4234370	1	2	0.0375	70	30.4	574	45	219	81.3	429	1.6	4290	0.12	16.9	0.375	0.2	15.3	1.4	20.9	1.6	0.6	2.3	1.1
TA-362	591232	4234940	1.1	5	0.0375	54	24.9	382	29	267	52.3	284	0.9	2560	0.1	10.5	0.375	0.2	8.4	1.5	30.4	0.7	0.8	0.7	0.7
TA-363	590216	4235620	1	0.75	0.0375	80	39.1	945	37	157	93.4	547	1.6	8300	0.22	9.8	0.375	0.1	17.1	2.3	21.5	1.8	0.6	5.5	1
TT-364	624862	4233240	1.9	2	0.0375	153	40	832	129	969	78.8	659	1.2	4440	0.09	13.1	0.375	0.1	24.1	2.2	13.7	0.8	1.1	1.9	1.5
TT-365	625322	4233670	1	0.75	0.0375	87	25.6	668	57	519	57.8	454	1	4090	0.1	17.1	0.375	0.1	16.2	1.4	14.7	0.7	0.7	1.3	1.4
TN-366	610892	4247940	1	0.75	0.06	42	28	781	25	833	53.1	356	0.8	4460	0.08	13	0.375	0.075	16.8	1.3	16.7	0.5	1	1.6	1.1
TN-367	609612	4246660	1.3	1	0.0375	68	30.6	747	45	806	60.3	441	0.9	5000	0.14	10.4	0.375	0.1	18.7	1.7	16.2	0.7	0.8	2.6	1.2
TN-368	609474	4245610	3	0.75	0.0375	83	41.3	875	69	558	82.7	503	1.3	5570	0.08	10.6	0.375	0.1	25.4	1.4	16.9	0.6	0.6	2	1.4

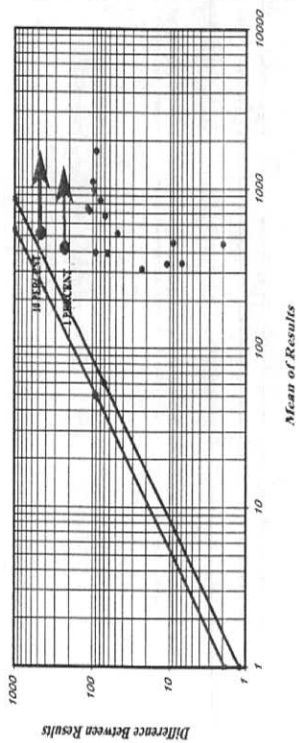
پیوست ۲

APPENDIX :ERROR CHARTS OF ALL VARIABLES IN TABRIZ SHEET(1:100,000)

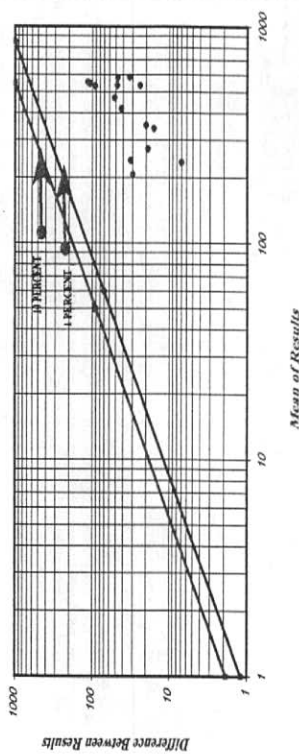


APPENDIX :ERROR CHARTS OF ALL VARIABLES IN TABRIZ SHEET(1:100,000)

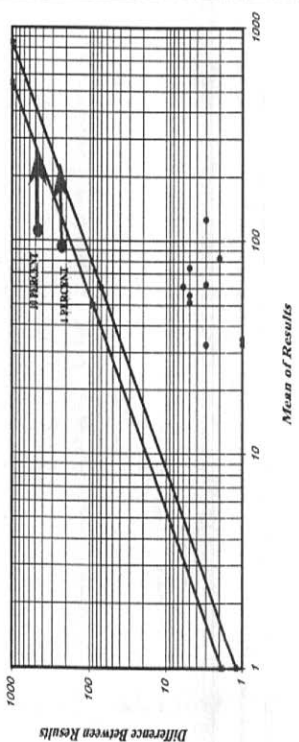
Sr



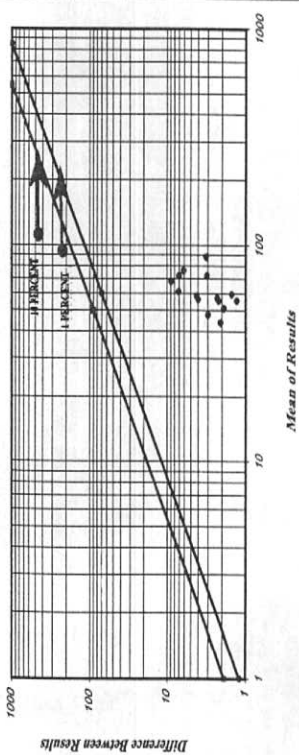
Ba



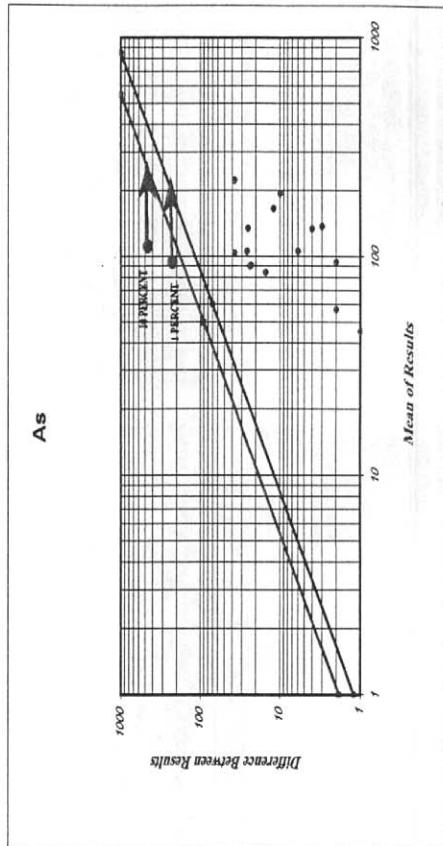
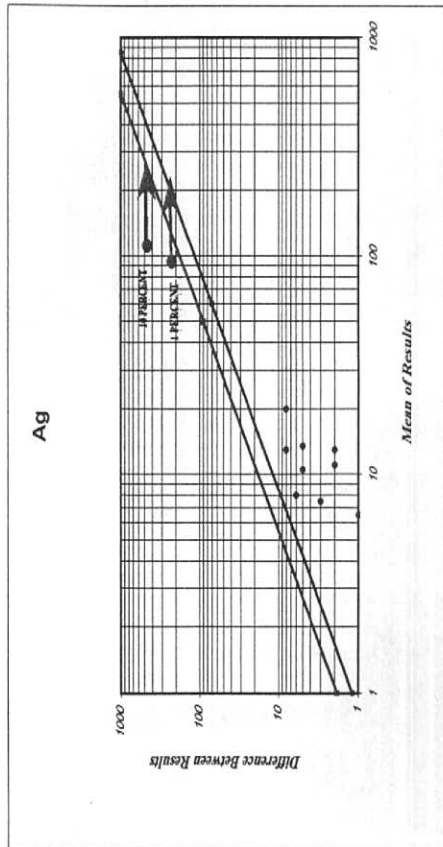
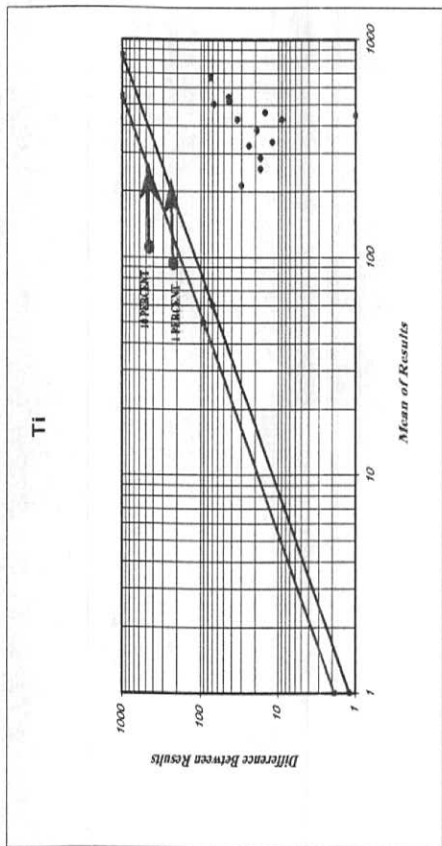
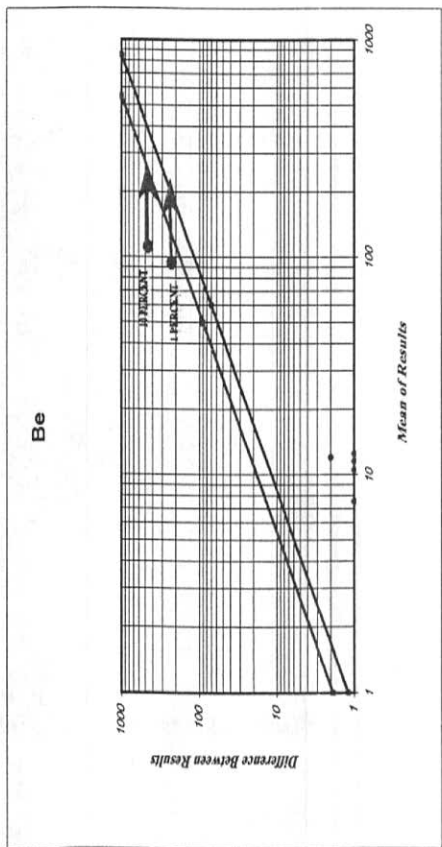
Ni



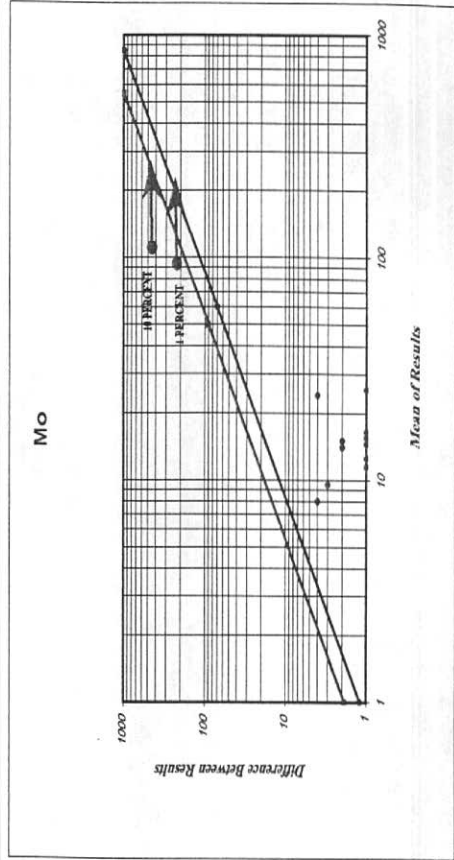
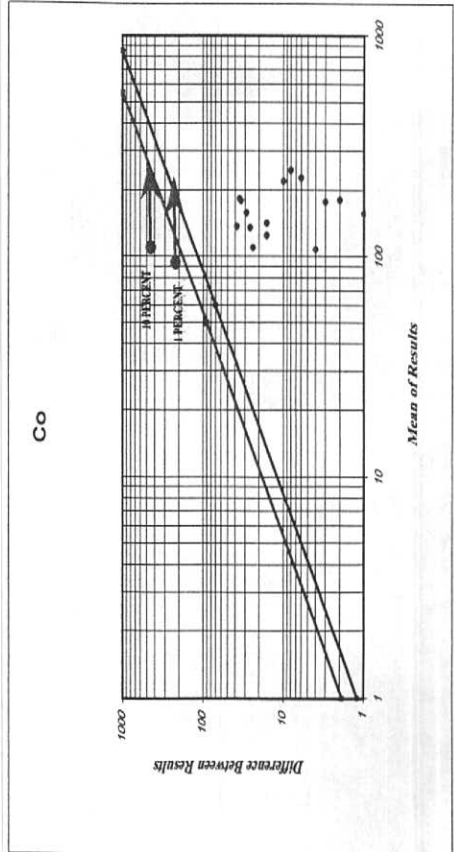
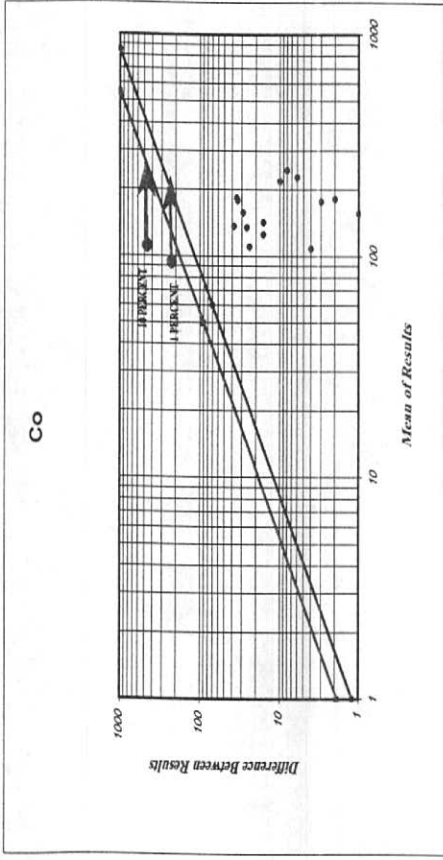
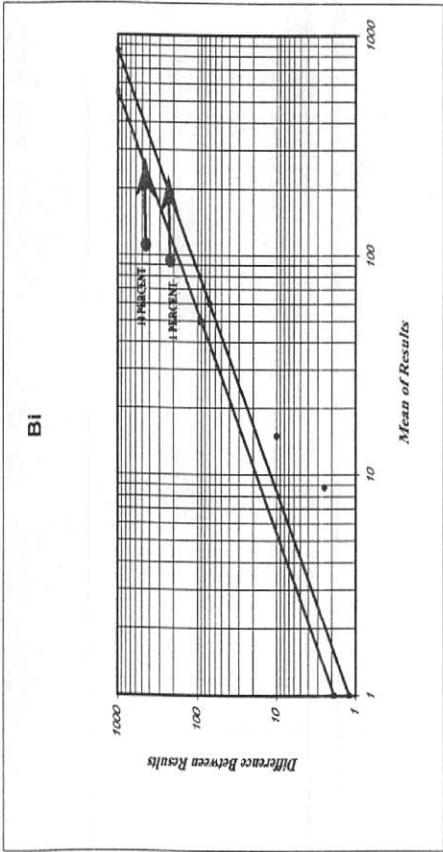
Zn



APPENDIX :ERROR CHARTS OF ALL VARIABLES IN TABRIZ SHEET(1:100,000)

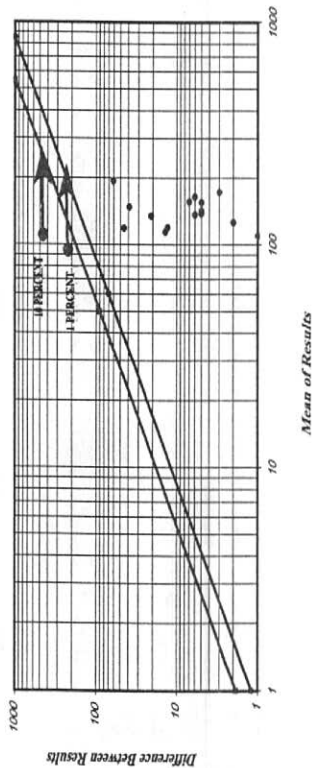


APPENDIX :ERROR CHARTS OF ALL VARIABLES IN TABRIZ SHEET(1:100,000)

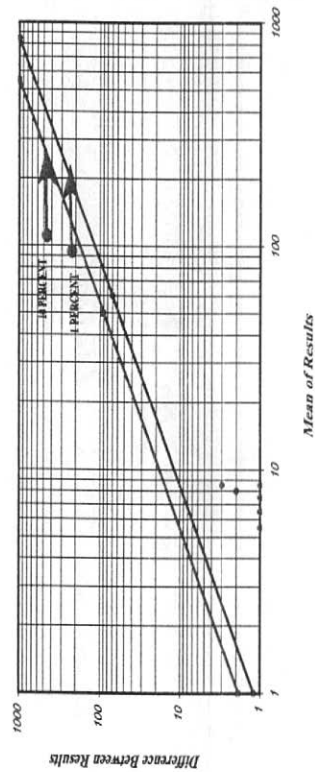


APPENDIX :ERROR CHARTS OF ALL VARIABLES IN TABRIZ SHEET(1:100,000)

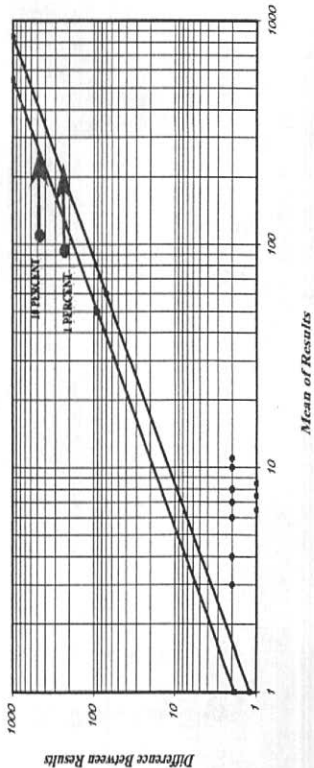
Pb



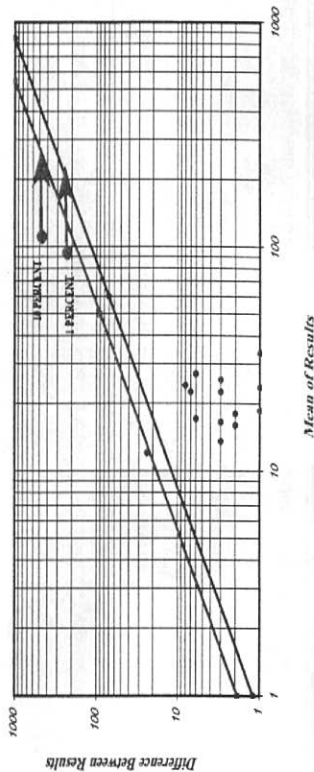
Sb



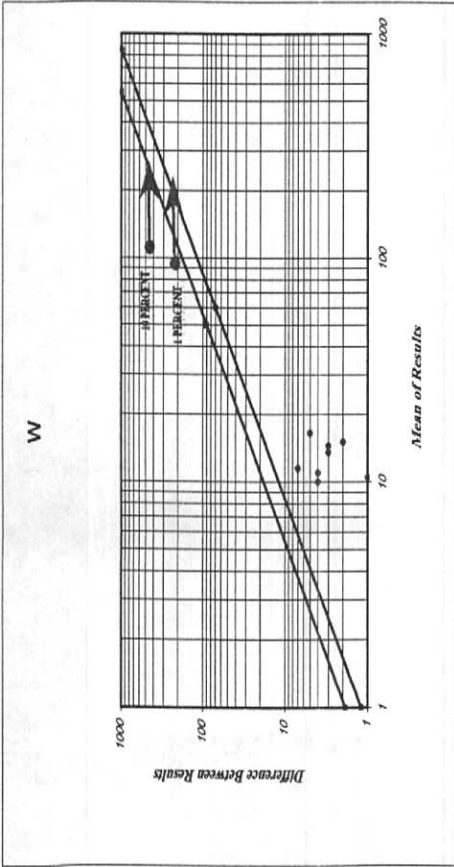
Se



Sn



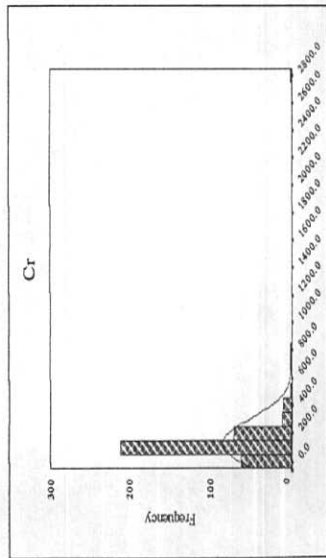
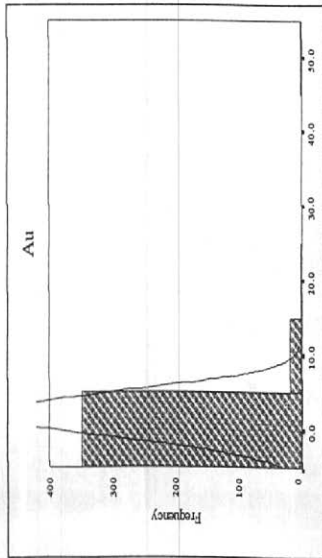
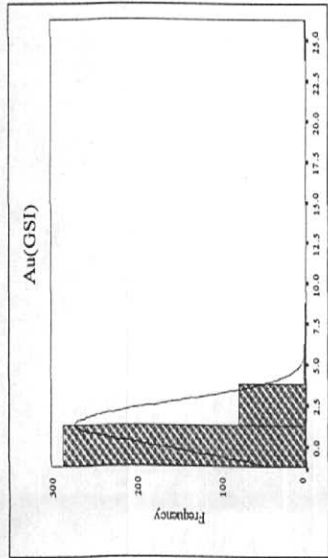
APPENDIX :ERROR CHARTS OF ALL VARIABLES IN TABRIZ SHEET(1:100,000)



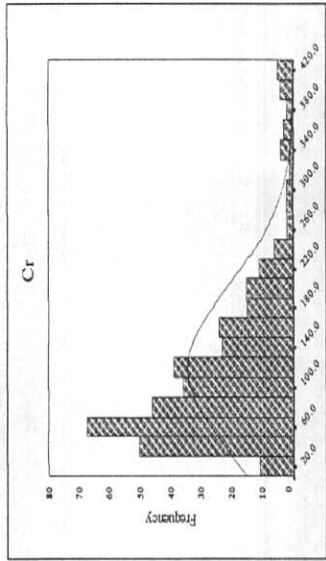
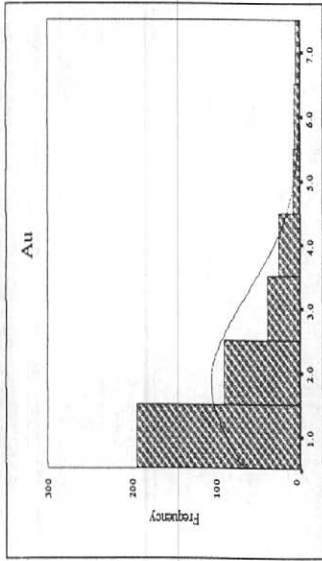
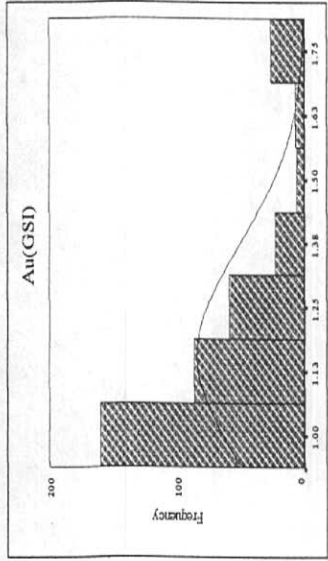
پیوست ۳

Histogram of Raw, Replaced Outlier & Normal Data in Tabriz 1:100,000 Sheet.

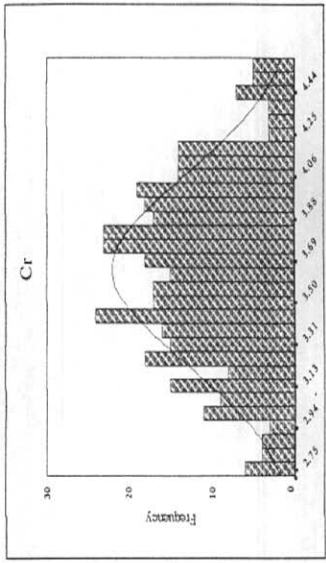
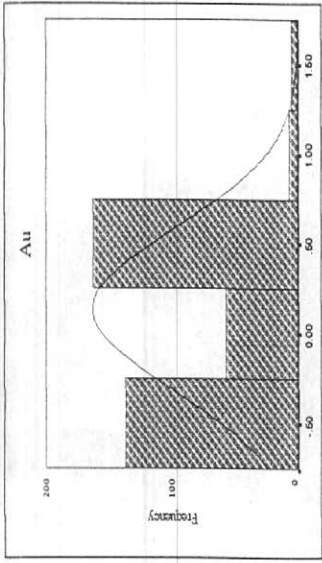
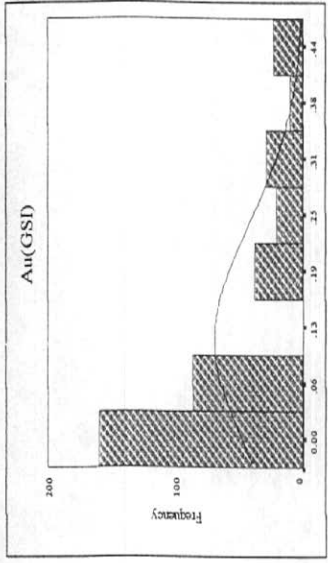
Raw Data



Replaced Outlier

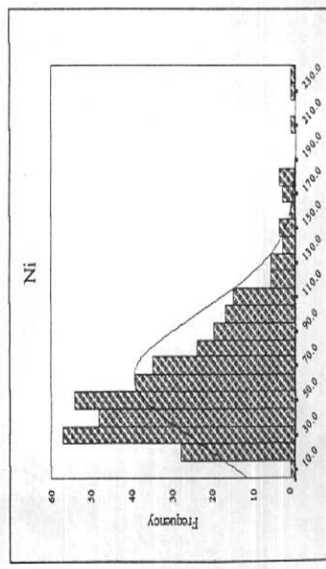
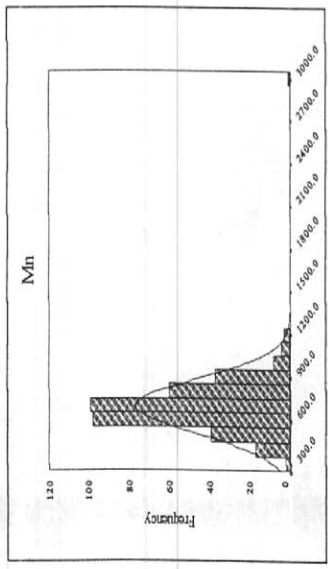
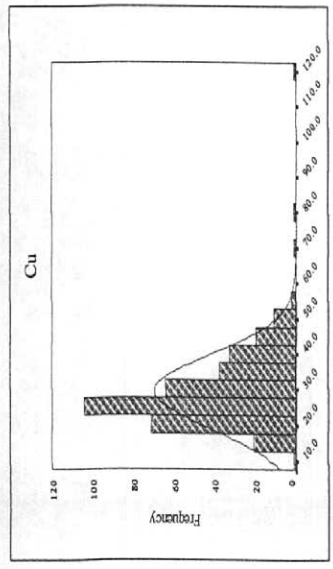


Normal Data

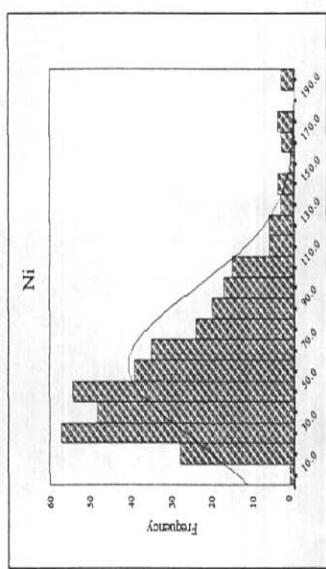
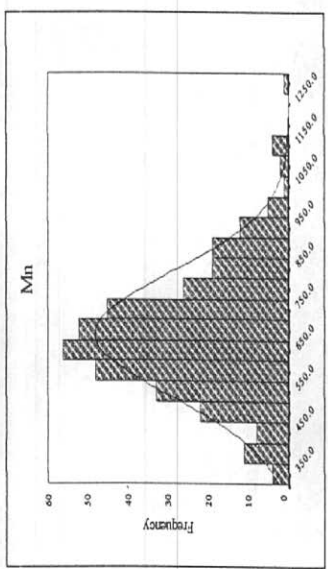
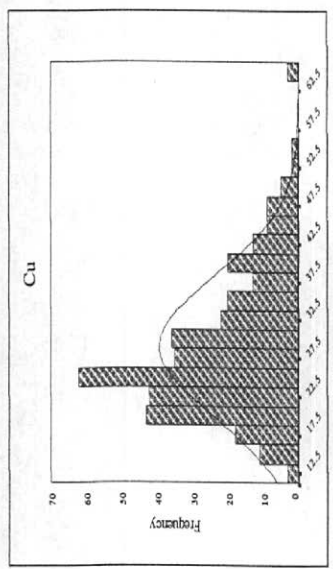


Histogram of Raw, Replaced Outlier & Normal Data in Tabriz 1:100,000 Sheet.

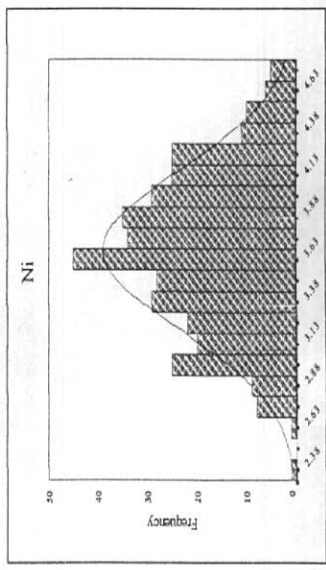
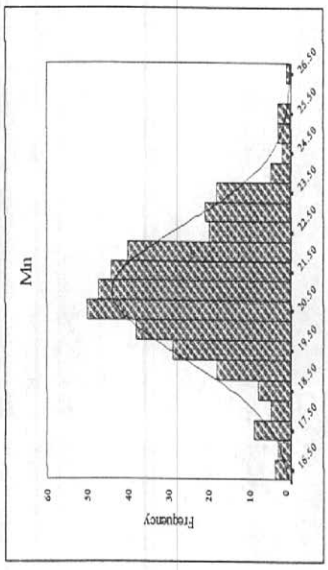
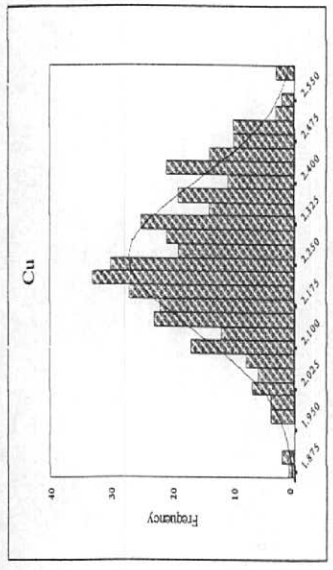
Raw Data



Replaced Outlier

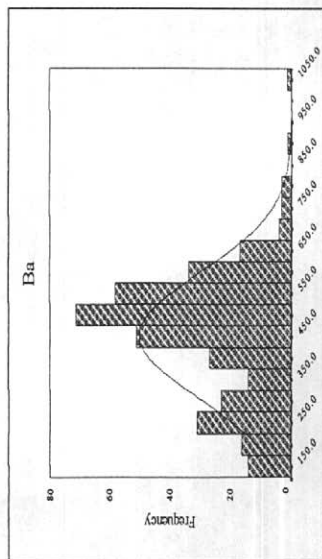
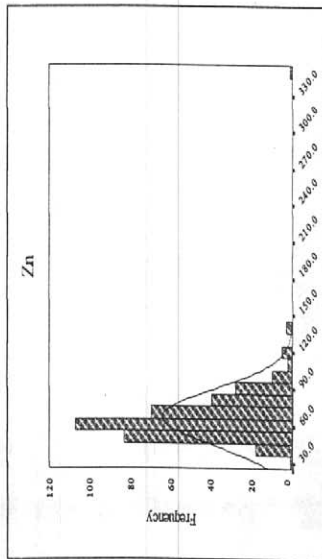
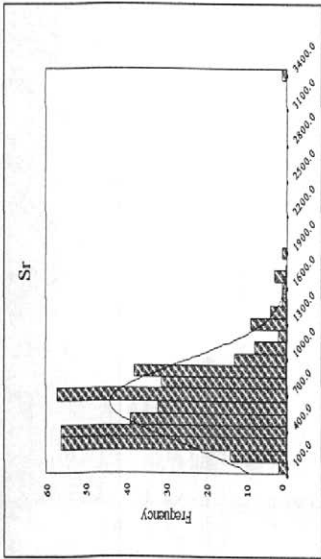


Normal Data

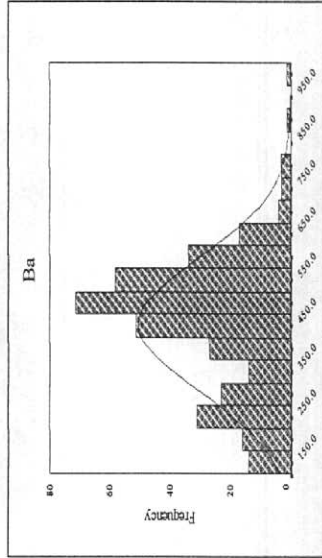
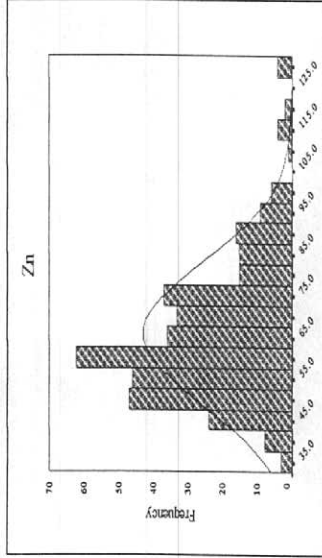
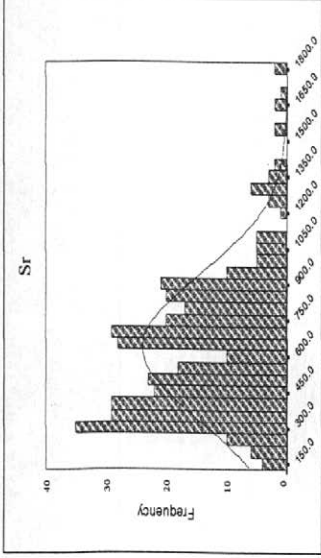


Histogram of Raw, Replaced Outlier & Normal Data in Tabriz 1:100,000 Sheet.

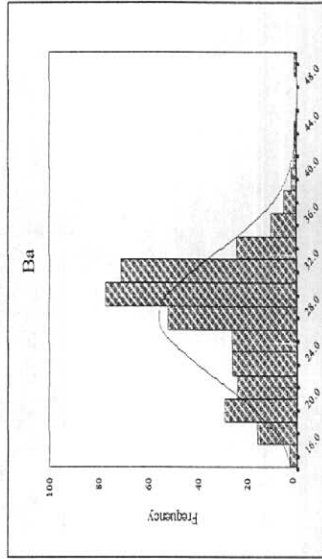
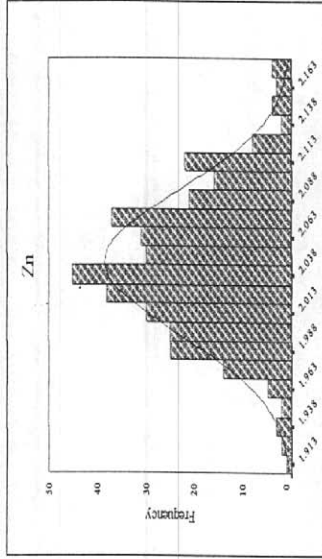
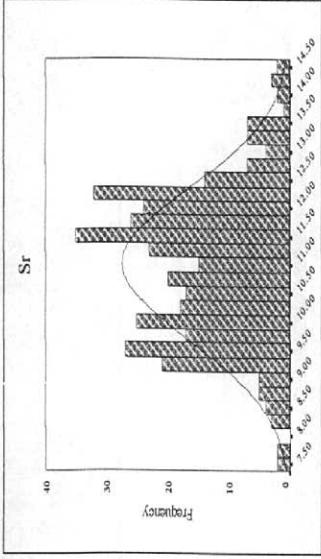
Raw Data



Replaced Outlier

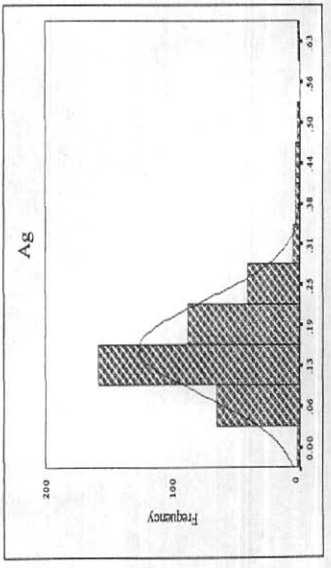
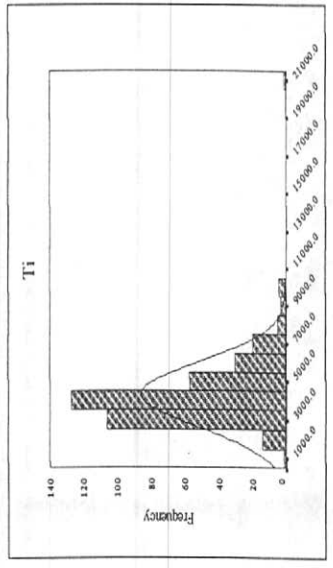
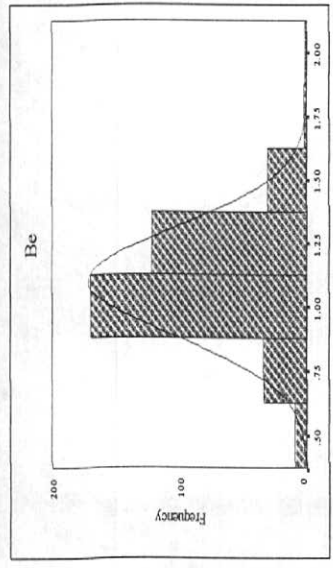


Normal Data

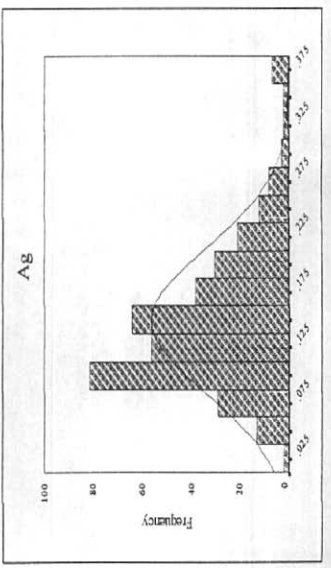
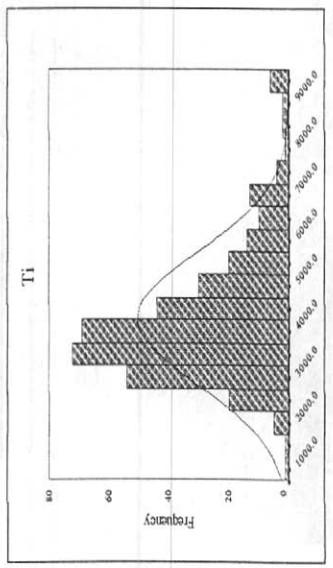
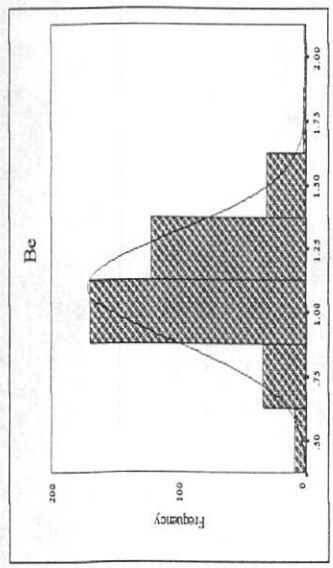


Histogram of Raw, Replaced Outlier & Normal Data in Tabriz 1:100,000 Sheet.

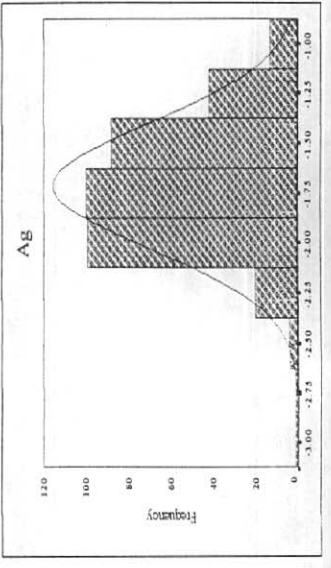
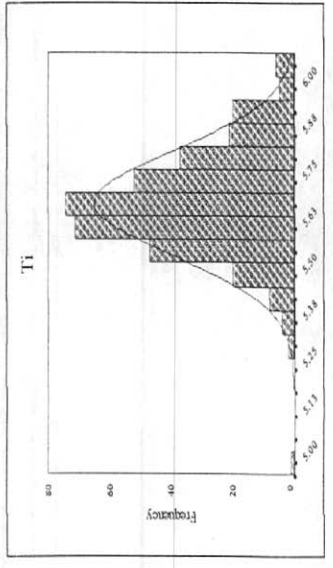
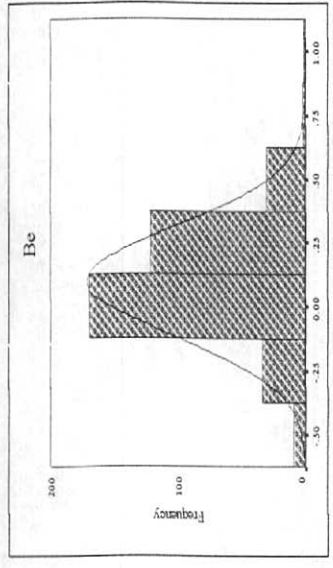
Raw Data



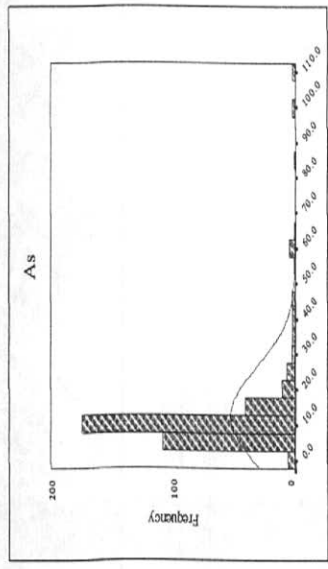
Replaced Outlier



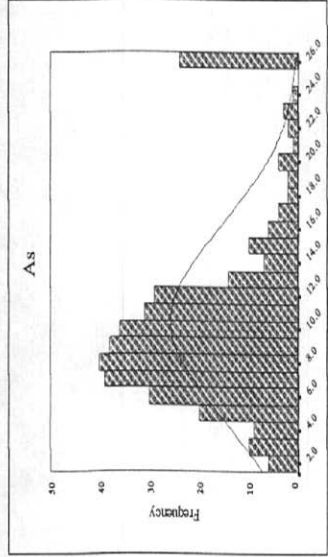
Normal Data



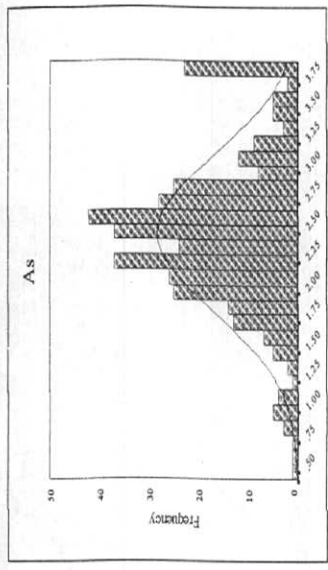
Raw Data



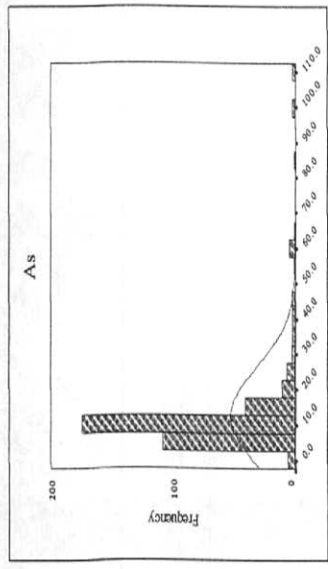
Replaced Outlier



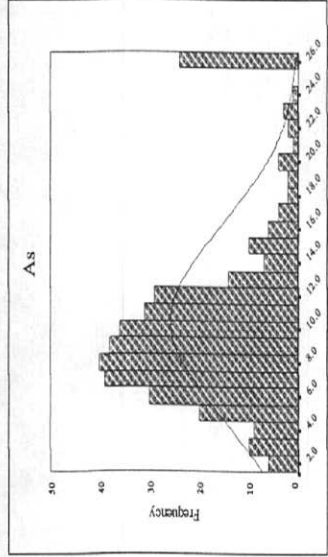
Normal Data



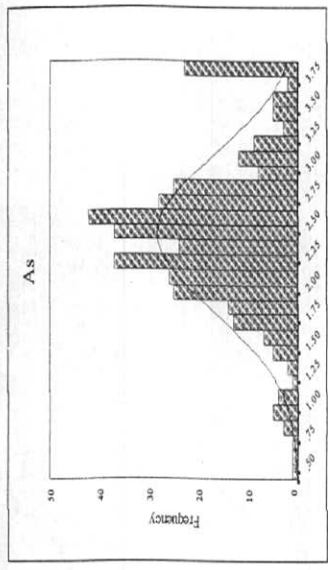
Raw Data



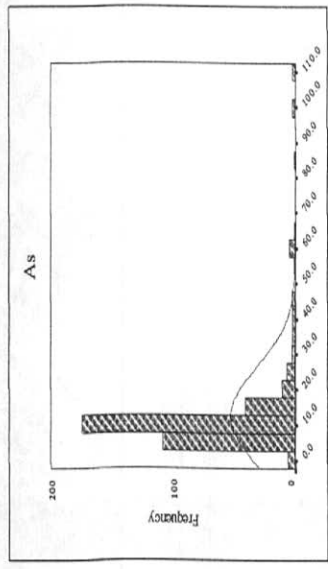
Replaced Outlier



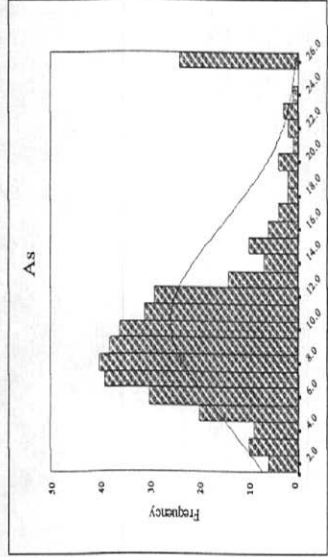
Normal Data



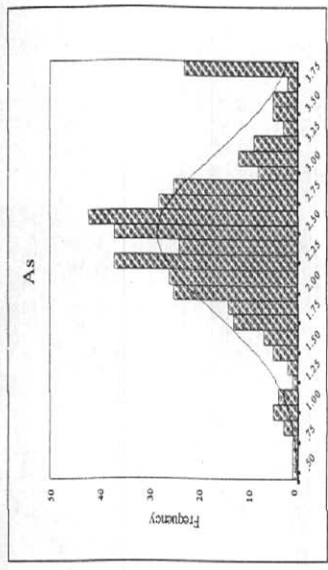
Raw Data



Replaced Outlier

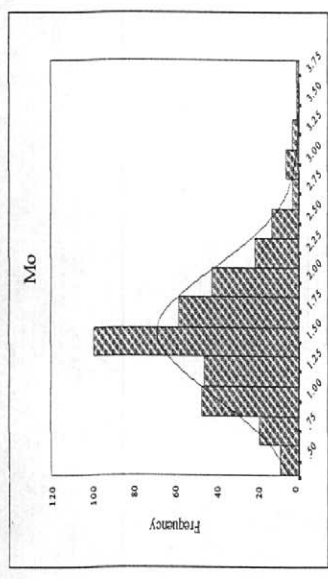


Normal Data

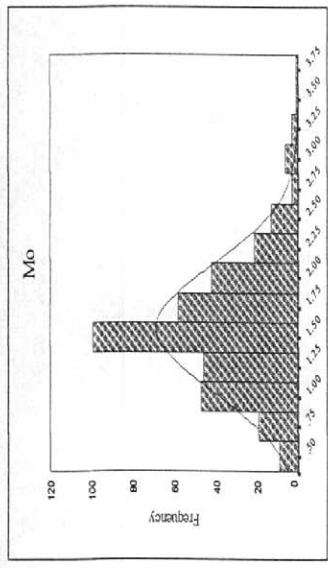


Histogram of Raw, Replaced Outlier & Normal Data in Tabriz 1:100,000 Sheet.

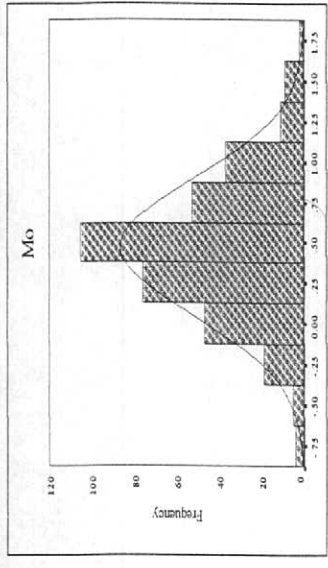
Raw Data



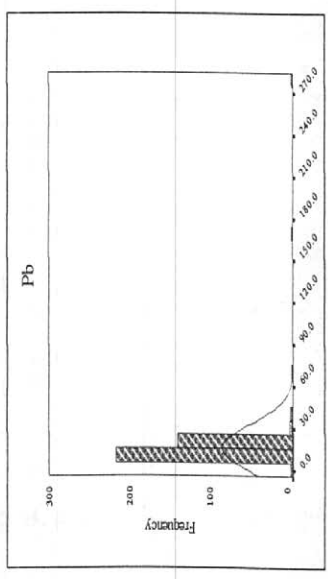
Replaced Outlier



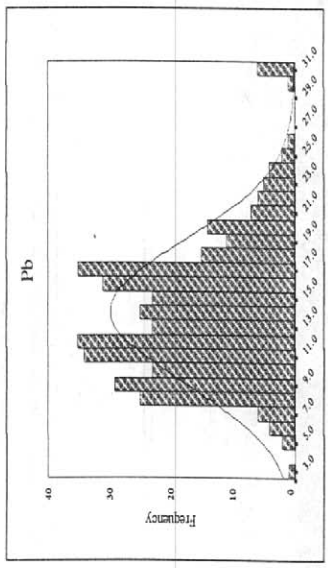
Normal Data



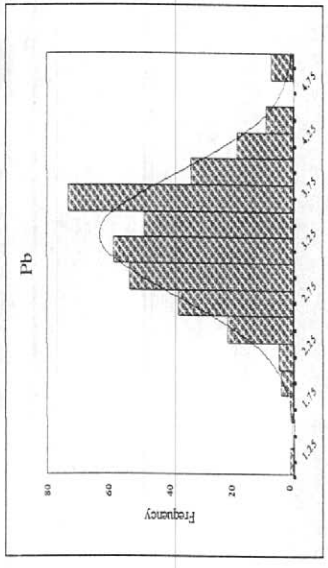
Raw Data



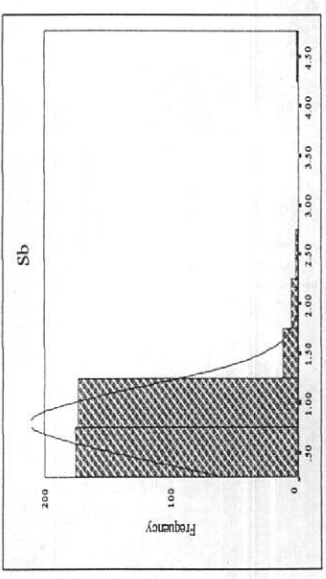
Replaced Outlier



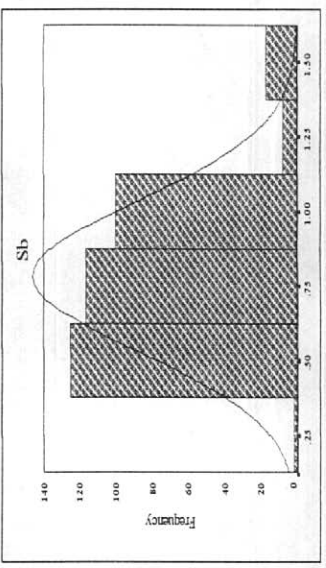
Normal Data



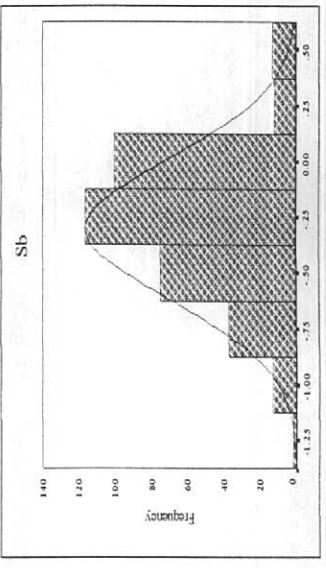
Raw Data



Replaced Outlier

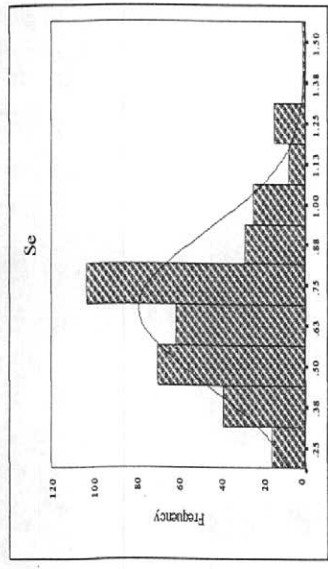


Normal Data

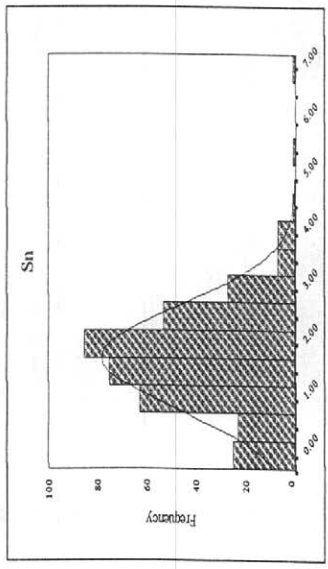


Histogram of Raw, Replaced Outlier & Normal Data in Tabriz 1:100,000 Sheet.

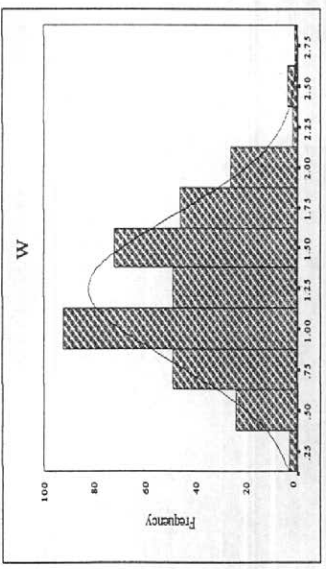
Raw Data



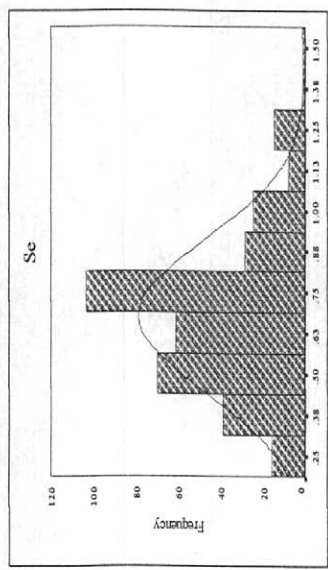
Raw Data



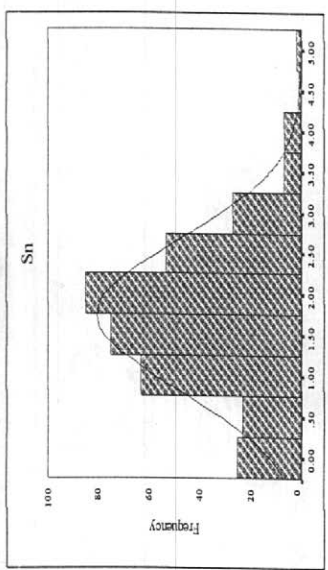
Raw Data



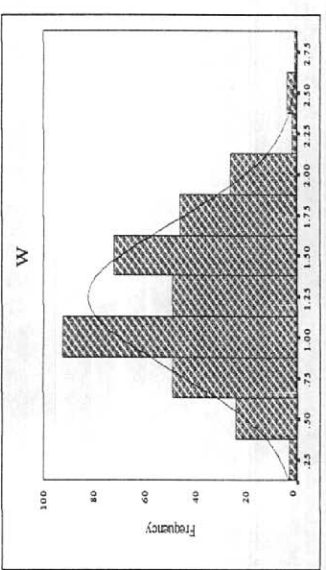
Replaced Outlier



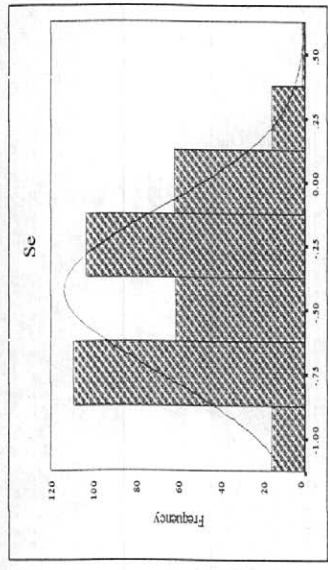
Replaced Outlier



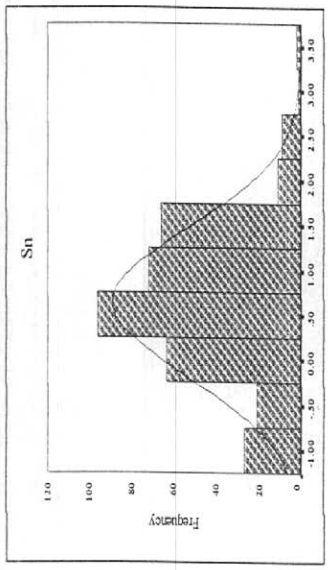
Replaced Outlier



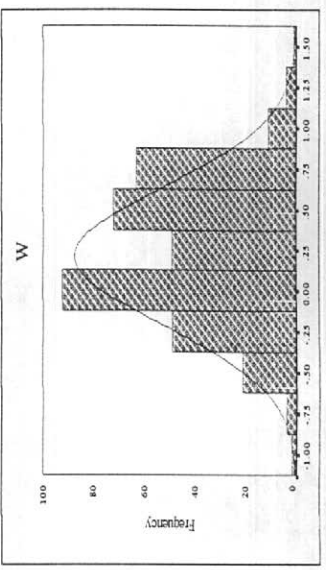
Normal Data



Normal Data



Normal Data



پیوست ۴

APPENDIX 4: THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN TABRIZ AREA (1:100,000 SHEET)

SAM.NO.	TA-H-1	TA-H-2	TA-3	TA-4	TA-5	TA-6	TA-7	TA-8	TA-9	TA-10
T.V. (cc) (A)	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00
P.V. (cc) (B)	37.00	33.00	46.00	43.00	30.00	50.00	89.00	34.00	53.00	28.00
S.V. (cc) (C)	14.00	16.00	23.00	21.00	15.00	24.00	21.00	17.00	13.00	14.00
H.V. (cc) (Y)	0.20	4.60	10.80	3.50	5.50	5.50	10.20	11.50	2.70	8.50
AMPHIBOL	110.51	1558.48	4492.80	1284.27	1982.93	1833.33	1475.54	662.40	845.39	3264.00
ALTREAD-SILICA	64.31	260.91	666.00	662.92	330.00	152.78	936.62	410.17	660.46	439.17
AMETHYSTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	0.49	1.12	0.00	0.57	0.60	2.25	1.20	0.57	0.88
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00
APATITE	0.02	20.24	69.12	76.44	93.87	97.78	276.66	147.20	35.22	72.53
BARITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BIOTITE	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	1.73	0.00	0.00	0.00
BROCHANTITE	0.00	0.00	1.12	0.00	0.00	0.00	2.25	0.00	0.00	0.00
BROOKITE	0.03	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CA,CARBONATE	0.00	0.34	0.78	0.00	0.40	10.31	77.81	4.14	9.91	15.30
CELESTINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHROMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHRYSOCOLLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COPPER	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.81
EPIDOTS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.52	391.94	93.84	0.50	0.00
F,Q	0.00	0.32	108.00	23.89	36.67	38.19	108.07	76.67	73.38	70.83
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.70
GARNET	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	10.85	0.56	1.27	14.72	209.73	252.08	50.72	1.35	19.37	1.00
HEMATITE	0.04	0.67	1.53	0.00	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20
HEMIMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ILMENTE	1.16	1189.10	1861.20	471.57	22.40	1077.08	8668.77	6918.40	2345.37	1065.33
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	1.84	0.98	0.47	0.73
KIANITE	0.00	0.00	207.36	8.60	0.00	0.00	0.00	27.60	26.42	122.40
LEUCOXENE	0.00	0.00	1.01	0.00	2.57	0.53	5.04	0.00	0.51	0.00
LIMONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.77	43.80	1.17	0.56	0.00
MAGNETITE	27.49	2121.41	2620.80	298.13	2268.93	2542.22	13487.31	5700.93	2136.96	2357.33
MALACHITE	0.00	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE ZINC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE LEAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	1.21	0.00	0.00	0.00	2.42	0.00	0.00	0.00
OLIGISITE	0.00	0.00	1.44	0.00	0.00	0.00	2.88	0.00	0.00	0.00
PHLOGOPITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROLOSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.77	0.00	0.00	0.00
PYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	0.00	38.33	18.35	0.00
PYRITE LIMONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE(OXIDE)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.88	69.00	0.73	0.00
PYROXENES	7.89	0.40	1036.80	428.09	762.67	916.67	1475.54	220.80	140.90	1360.00
RUTILE	0.00	0.00	1.21	0.00	1.54	1.60	6.05	1.29	1.54	2.38
SERICITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHALERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.91
SPHENE	0.00	0.43	0.98	0.00	0.50	0.52	1.96	1.04	0.50	0.77
TOPAZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TERMOLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	0.03	232.76	33.12	43.96	101.20	87.85	198.85	105.80	16.88	78.20

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN TABRIZ AREA (1:100,000 SHEET)

SAM.NO.	TA-11	TA-12	TA-13	TA-14	TA-15	TA-16	TA-17	TA-18	TA-19	TA-20
T.V. (cc) (A)	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00
P.V. (cc) (B)	48.00	46.00	54.00	33.00	34.00	38.00	45.00	31.00	27.00	50.00
S.V. (cc) (C)	24.00	23.00	13.00	16.00	17.00	18.00	23.00	15.00	13.00	25.00
H.V. (cc) (Y)	12.80	11.50	3.30	9.20	7.50	8.40	11.60	7.80	3.70	16.50
AMPHIBOL	2184.53	588.80	438.65	2833.60	2240.00	1815.89	2057.74	1513.13	655.75	3484.80
ALTREAD-SILICA	5760.00	2050.83	1267.96	316.25	650.00	2801.87	3063.91	1786.63	333.00	1155.00
AMETHYSTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	1.33	1.20	0.71	0.99	0.78	0.92	1.18	0.84	0.40	1.72
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	54.61	0.98	0.58	161.92	128.00	18.92	193.67	34.39	0.82	70.40
BARITE	0.00	345.00	205.62	1.14	0.90	0.00	1.36	9.67	103.74	49.50
BIOTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BROCHANTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.72
BROOKITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CA.CARBONATE	9.22	20.70	24.67	17.08	0.54	31.92	61.28	87.05	41.50	178.20
CELESTINE	1.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.21	0.00	0.00	1.76
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHROMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHRYSOCOLLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COPPER	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	1.16	1.04	0.62	0.86	0.68	321.56	437.27	200.96	13.93	164.56
F.Q	192.00	76.67	45.69	110.69	125.00	221.67	94.57	107.47	25.62	275.00
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.30
GARNET	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	120.15	539.73	402.09	0.00	30.80	416.14	565.88	212.78	126.23	532.40
HEMATITE	0.00	1.63	242.17	1.34	37.10	1.25	1.60	125.31	65.17	641.30
HEMIMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ILMENITE	0.00	1758.43	644.26	3448.39	1598.00	0.00	1208.92	277.80	1069.08	56.87
JARUSITE	1.09	0.98	0.58	0.00	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	30.72	16.56	16.45	0.00	0.72	0.85	1.09	0.77	0.00	39.60
LEUCOXENE	1.19	1.07	0.64	0.89	0.70	0.83	1.06	0.75	0.36	1.54
LIMONITE	0.00	1.17	17.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.79	45.98
MAGNETITE	1064.96	6697.60	3564.00	3157.44	1872.00	614.76	1416.21	2514.72	1172.16	8236.80
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.18	1.51	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE ZINC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE LEAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.77	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	1.27	45.14	0.43	1.85
OLIGISITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PHLOGOPITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROLOSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	1.71*	1.53	45.69	0.00	0.00	0.00	1.51	1.07	12.81	2.20
PYRITE LIMONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE(OXIDE)	0.00	1.53	22.85	1.27	0.00	0.00	1.51	0.00	40.98	0.00
PYROXENES	1747.63	981.33	731.08	1133.44	1120.00	1210.60	1234.64	945.71	393.45	2323.20
RUTILE	3.58	1.29	0.77	1.06	0.84	0.99	3.18	2.26	0.43	1.85
SERICITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHALERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	1.16	1.04	0.00	0.86	0.68	0.80	2.57	0.73	0.00	0.00
TOPAZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TERMOLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	54.95	14.11	2.10	116.38	2.30	10.88	69.60	24.72	0.47	10.12

APPENDIX 4: THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN TABRIZ AREA (1:100,000 SHEET)

SAM.NO.	TA-21	TA-22	TA-23	TA-24	TA-25	TA-26	TA-27	TA-28	TN-29	TN-30
T.V. (cc) (A)	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00
P.V. (cc) (B)	42.00	24.00	44.00	21.00	38.00	24.00	55.00	28.00	40.00	30.00
S.V. (cc) (C)	21.00	24.00	22.00	21.00	19.00	24.00	13.00	14.00	20.00	15.00
H.V. (cc) (Y)	13.50	7.50	16.00	0.60	1.40	12.60	8.30	7.50	4.20	6.80
AMPHIBOL	28.80	1536.00	1228.80	0.70	17.92	322.56	37.46	57.60	367.36	812.37
ALTREAD-SILICA	3667.50	331.25	4373.33	110.50	520.33	1522.50	4711.31	2325.00	689.50	1330.53
AMETHYSTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	35.10	0.39	41.60	0.00	0.15	0.66	0.00	0.00	0.44	0.71
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.03	0.12	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00
APATITE	57.60	48.00	273.07	0.03	5.97	107.52	299.65	16.00	53.76	87.04
BARITE	24.30	0.00	0.00	4.50	16.80	0.00	0.00	0.00	1.26	2.04
BIOTITE	0.00	0.00	1.28	0.02	0.11	0.50	1.40	0.60	12.60	0.54
BROCHANTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BROOKITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CA,CARBONATE	72.90	0.27	2.88	0.54	2.52	1.13	0.00	13.50	7.56	12.24
CELESTINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	2.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHROMITE	1.66	0.00	1.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHRYSOCOLLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.30	38.40	0.02	0.11	15.12	35.12	1500.00	0.34	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COPPER	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	30.60	0.34	1.45	0.03	3.17	17.14	159.19	15.30	14.28	0.62
F,Q	135.00	2.50	53.33	5.00	23.33	6.30	29.26	25.00	21.00	68.00
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	216.00	160.00	102.40	0.88	14.93	120.96	187.28	2000.00	16.80	25.39
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	396.00	0.44	0.00	19.36	41.07	22.18	2.06	198.00	36.96	27.93
HEMATITE	954.00	0.53	2.26	1.17	49.47	106.85	1240.74	238.50	14.84	33.64
HEMIMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ILMENITE	169.20	0.47	1804.80	1.03	0.18	23.69	550.14	0.94	0.53	298.29
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	1.30	0.00	1.54	0.07	3.36	0.00	1.69	0.72	0.40	1.63
LEUCOXENE	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	0.39	0.00
LIMONITE	34.20	0.00	0.00	0.03	0.00	0.64	0.00	0.76	0.43	0.00
MAGNETITE	2808.00	364.00	443.73	18.72	145.60	873.60	4260.67	1144.00	0.00	141.44
MALACHITE	1.44	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE ZINC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE LEAD	0.00	0.00	3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	3.78	1.05	1.79	0.00	0.16	0.71	1.97	0.84	1.18	1.90
OLIGISITE	45.00	0.00	2.13	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
PHLOGOPITE	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROLOSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	45.00	1.25	2.13	0.10	0.19	0.84	0.00	375.00	0.56	22.67
PYRITE LIMONITE	1.58	0.00	0.00	0.04	0.16	0.74	0.00	0.88	0.49	0.00
PYRITE(OXIDE)	1.80	0.50	2.13	11.00	4.67	252.00	58.53	90.00	42.00	0.91
PYROXENES	4032.00	896.00	5324.80	84.48	358.40	2257.92	5618.46	2304.00	2150.40	3046.40
RUTILE	7.56	6.30	4.48	0.03	0.39	7.06	1.97	0.84	1.18	1.90
SERICITE	0.00	0.00	0.00	0.02	0.10	0.47	32.77	0.00	0.00	0.51
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHALERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	3.06	0.34	1.45	0.00	0.13	0.57	0.00	0.00	0.38	0.00
TOPAZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TERMOLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	207.00	138.00	490.67	0.04	2.58	193.20	538.44	13.80	103.04	83.41

APPENDIX 4: THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN TABRIZ AREA (1:100,000 SHEET)

SAM.NO.	TN-31	TA-32	TA-33	TA-34	TA-35	TA-36	TN-37	TN-38	TN-39	TN-40
T.V. (cc) (A)	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00
P.V. (cc) (B)	95.00	22.00	38.00	55.00	30.00	30.00	25.00	29.00	19.00	38.00
S.V. (cc) (C)	25.00	22.00	19.00	13.00	15.00	15.00	25.00	14.00	19.00	19.00
H.V. (cc) (Y)	8.80	13.70	16.30	11.70	2.10	7.80	4.20	1.40	0.70	0.40
AMPHIBOL	7276.54	1461.33	3616.43	3326.40	0.18	3461.12	49.28	0.62	1.27	0.03
ALTREAD-SILICA	3148.93	913.33	1928.83	1773.75	248.50	1235.00	840.00	264.38	19.25	51.33
AMETHYSTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	0.71	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
APATITE	1.43	0.58	229.50	549.12	0.18	216.32	8.96	3.09	0.90	0.85
BARITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.21	0.00
BIOTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
BROCHANTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BROOKITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CA.CARBONATE	1.20	0.49	117.36	133.65	15.12	28.08	3.78	7.83	8.82	2.88
CELESTINE	0.00	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHROMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHRYSOCOLLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	89.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00
COPPER	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	0.00	0.62	59.11	2.24	0.00	0.00	0.00	3.62	0.00	0.00
F.Q	1.11	0.46	163.00	41.25	10.50	52.00	38.50	12.08	4.67	4.00
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	0.00	0.00	0.00	#####	0.00	0.83	0.00	0.15	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	833.77	0.80	76.50	65.34	431.20	29.74	6.78	0.43	69.81	150.19
HEMATITE	3012.94	242.03	276.45	78.71	1246.56	1.10	163.24	1.02	168.19	158.29
HEMIMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ILMENITE	157.17	858.53	2860.11	5971.35	0.26	1881.88	0.00	0.00	0.04	0.05
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	1.61	0.66	0.00	2.38	0.20	0.00	0.00	0.70	1.68	0.38
LEUCOXENE	1.56	0.64	1.52	2.31	0.20	0.73	0.00	0.00	0.03	0.00
LIMONITE	0.00	0.69	1.65	2.51	7.45	0.00	0.21	0.15	0.04	0.04
MAGNETITE	695.55	3799.47	8815.04	9438.00	393.12	567.84	327.60	633.36	19.41	29.12
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.91	0.00	3.30	0.28	0.00	0.28	0.00	0.05	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE ZINC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE LEAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	1.83	2.77	3.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
OLIGISITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PHLOGOPITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROLOSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	2.23	0.91	0.00	3.30	0.00	0.00	0.28	4.83	0.05	0.05
PYRITE LIMONITE	0.00	0.80	1.91	0.00	8.62	0.00	0.25	0.04	0.04	0.05
PYRITE(OXIDE)	189.49	0.91	2.17	0.00	98.00	1.04	46.20	0.29	119.00	64.00
PYROXENES	60.64	146.13	278.19	950.40	6.27	648.96	344.96	3.09	12.69	5.46
RUTILE	1.87	0.77	1.83	2.77	5.88	0.87	0.24	0.41	0.04	0.67
SERICITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHALERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.00	0.62	1.48	2.24	0.19	22.98	0.00	0.00	0.00	0.04
TOPAZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TERMOLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	2.05	0.84	19.99	45.54	3.86	2.39	6.44	13.34	2.58	2.45

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN TABRIZ AREA (1:100,000 SHEET)

SAM.NO.	TN-41	TN-42	TN-43	TN-44	TN-45	TN-46	TN-47	TN-48	TN-49	TN-50
T.V. (cc) (A)	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00
P.V. (cc) (B)	18.00	20.00	40.00	29.00	30.00	29.00	30.00	23.00	40.00	23.00
S.V. (cc) (C)	18.00	20.00	20.00	14.00	15.00	14.00	15.00	23.00	20.00	23.00
H.V. (cc) (Y)	0.30	0.10	0.70	0.70	3.60	0.20	2.30	2.90	0.20	7.00
AMPHIBOL	0.61	0.00	7.17	51.04	4608.00	4.86	480.85	334.08	2.22	373.33
ALTREAD-SILICA	12.50	0.25	196.70	224.75	1134.00	72.15	613.33	379.42	53.00	1055.83
AMETHYSTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.02	0.00	0.07	0.08	0.00	0.02	0.24	0.15	0.00	0.36
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.15	0.06	0.00	0.00	0.20	0.12	0.00	0.00
APATITE	0.32	0.01	0.60	1.55	4.61	0.44	4.91	6.19	0.17	22.40
BARITE	0.02	0.01	4.20	0.00	0.43	0.02	2.76	4.35	0.06	21.00
BIOTITE	0.00	0.00	0.06	0.06	8.64	0.02	6.44	3.48	0.02	0.28
BROCHANTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
BROOKITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CA.CARBONATE	0.81	0.00	1.26	2.61	6.48	0.37	4.14	5.22	0.36	6.30
CELESTINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHROMITE	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHRYSOCOLLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.06	0.06	0.29	0.00	0.00	0.12	0.02	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COPPER	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	0.01	0.00	0.06	0.07	9.79	0.52	7.30	0.13	0.02	7.93
F,Q	2.50	0.01	11.67	15.71	84.00	4.49	46.00	31.42	4.00	52.50
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	0.02	0.01	13.44	2.13	0.38	3.65	8.59	4.64	2.77	9.33
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	19.80	11.73	147.84	70.18	253.44	26.74	283.36	102.08	68.64	205.33
HEMATITE	50.35	42.40	148.40	56.36	152.64	8.05	45.51	61.48	9.19	123.67
HEMIMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ILMENITE	0.00	0.00	2.63	10.00	13.54	0.03	0.29	0.18	0.03	0.44
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.01	0.00	1.68	1.04	0.35	0.05	0.55	0.14	0.02	0.34
LEUCOXENE	0.04	0.00	0.00	0.07	0.00	0.02	0.21	0.14	0.00	8.17
LIMONITE	0.29	0.25	2.13	12.12	65.66	1.15	48.94	4.41	3.95	35.47
MAGNETITE	6.24	0.00	19.41	45.24	99.84	38.78	47.84	80.43	9.71	606.67
MALACHITE	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.09	0.10	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE ZINC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE LEAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.02	0.00	0.08	0.08	0.40	0.02	0.26	0.16	0.00	0.98
OLIGISITE	0.00	0.00	0.00	0.10	0.48	0.00	0.31	0.00	0.00	0.47
PHLOGOPITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.26
PYROLOSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	0.02	0.02	2.33	0.10	36.00	0.07	7.67	1.93	0.03	0.47
PYRITE LIMONITE	0.84	0.29	2.46	4.68	50.69	2.67	94.45	10.21	0.76	10.27
PYRITE(OXIDE)	28.50	10.00	84.00	53.17	14.40	7.60	107.33	58.00	5.20	116.67
PYROXENES	0.24	0.21	71.68	119.09	552.96	43.75	274.77	222.72	33.28	5226.67
RUTILE	0.04	0.01	0.20	0.20	1.01	0.06	6.44	0.41	0.06	0.98
SERICITE	0.00	0.00	0.00	0.05	161.28	0.00	6.01	3.25	0.01	39.20
SILLIMANITE	0.01	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHALERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.21	0.00	0.00	0.32
TOPAZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TERMOLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	0.92	0.01	0.21	4.45	4.42	0.06	4.23	4.45	0.06	42.93

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN TABRIZ AREA (1:100,000 SHEET)

SAM.NO.	TN-51	TN-52	TN-53	TN-54	TN-55	TN-56	TN-57	TN-58	TN-59	TN-60
T.V. (cc) (A)	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00
P.V. (cc) (B)	54.00	59.00	33.00	28.00	24.00	20.00	28.00	9.00	34.00	28.00
S.V. (cc) (C)	13.00	14.00	16.00	14.00	24.00	20.00	14.00	9.00	17.00	14.00
H.V. (cc) (Y)	3.30	11.70	0.20	1.70	0.40	0.20	0.20	0.15	0.80	1.50
AMPHIBOL	1754.58	2.10	52.80	544.00	14.08	0.01	0.02	0.01	0.07	0.13
ALTREAD-SILICA	742.50	9614.89	67.72	340.00	43.67	11.67	12.00	4.13	226.67	510.00
AMETHYSTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.71	2.56	0.02	0.18	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANDALUSITE	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00
APATITE	29.24	315.57	0.44	14.51	4.27	0.02	0.04	0.02	3.41	102.40
BARITE	41.12	147.92	0.06	51.00	1.80	0.30	0.00	0.02	0.48	0.45
BIOTITE	0.55	0.00	0.00	0.14	0.02	0.01	0.00	0.00	0.06	0.12
BROCHANTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BROOKITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CA.CARBONATE	12.34	4.44	1.11	3.67	0.36	0.90	2.16	0.68	2.88	5.40
CELESTINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHROMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.10	0.18
CHRYSOCOLLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COPPER	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	0.62	447.05	0.47	3.85	0.02	0.00	0.00	0.00	19.95	34.00
F.Q	125.65	164.36	3.09	39.67	3.67	1.33	3.33	1.25	10.67	22.50
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	18.28	0.00	0.55	0.18	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.09	4.00
GOETHITE	201.05	2.89	18.15	29.92	45.17	26.40	46.93	13.20	103.25	26.40
HEMATITE	242.17	0.00	0.73	60.07	38.87	57.24	183.73	74.20	248.75	106.00
HEMIMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ILMENITE	0.00	10505.71	19.39	0.21	2.76	0.00	0.03	0.01	16.54	611.00
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.00	2.37	0.00	16.32	0.00	0.01	0.00	0.18	0.08	0.14
LEUCOXENE	0.64	2.30	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.07	0.14
LIMONITE	0.69	0.00	0.00	4.31	2.23	4.56	10.13	1.52	13.38	0.15
MAGNETITE	1188.00	1025.59	0.00	377.17	43.68	3.12	5.55	2.60	99.84	156.00
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.03	0.50	11.73	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE ZINC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE LEAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
NIGRINE	0.77	2.76	0.02	0.19	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGISITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	29.33	0.00
PHLOGOPITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00
PYROLOSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	2.82	0.19
PYRITE	2.28	3.29	0.03	4.53	0.03	0.33	0.07	0.20	0.11	0.50
PYRITE LIMONITE	0.00	0.00	0.00	4.99	1.29	5.28	1.17	0.44	10.33	4.40
PYRITE(OXIDE)	137.08	0.00	0.69	22.67	22.00	6.00	13.33	10.00	88.00	20.00
PYROXENES	731.08	2.10	0.04	36.27	0.47	0.01	0.85	0.32	1.88	3.20
RUTILE	1.92	6.90	0.06	0.19	0.06	0.01	0.02	0.01	0.09	0.17
SERICITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHALERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.62	2.24	0.02	0.15	0.05	0.00	0.00	0.00	0.07	0.14
TOPAZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TERMOLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	63.06	604.83	0.25	10.43	3.68	0.01	0.61	0.46	9.81	13.80

APPENDIX 4: THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN TABRIZ AREA (1:100,000 SHEET)

SAM.NO.	TN-61	TT-62	TT-63	TT-64	TT-65	TT-66	TB-67	TB-68	TB-69	TB-70
T.V. (cc) (A)	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00
P.V. (cc) (B)	9.00	30.00	34.00	40.00	32.00	31.00	20.00	35.00	32.00	38.00
S.V. (cc) (C)	9.00	15.00	17.00	20.00	16.00	15.00	20.00	18.00	16.00	19.00
H.V. (cc) (Y)	0.90	6.50	2.90	9.50	0.20	0.20	11.40	5.90	3.40	3.50
AMPHIBOL	0.86	174.72	22.27	283.73	6.83	0.02	8.51	0.49	101.55	74.67
ALTREAD-SILICA	79.95	422.50	188.50	427.50	22.67	16.88	226.10	344.17	561.00	163.33
AMETHYSTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.05	0.68	0.00	0.99	0.02	0.02	2.96	0.60	1.77	0.36
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	0.04	5.55	6.19	20.27	0.02	0.88	36.48	36.71	10.15	0.30
BARITE	0.05	0.78	0.35	1.14	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	42.00
BIOTITE	0.00	0.52	0.23	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00
BROCHANTITE	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.59	0.00	0.35	0.00
BROOKITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CA.CARBONATE	1.62	11.70	15.66	102.60	4.32	1.12	41.04	20.65	30.60	25.20
CELESTINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
CHROMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHRYSOCOLLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	1.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.28
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COPPER	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	3.67	795.60	354.96	602.93	14.51	1.12	361.76	520.07	647.36	158.67
F.Q	12.00	173.33	67.67	142.50	6.67	3.44	76.00	76.48	56.67	93.33
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	0.05	0.69	0.00	1.01	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61	12.69	0.37
GOETHITE	0.00	34.32	15.31	195.07	4.69	14.55	1170.40	0.67	139.63	102.67
HEMATITE	0.00	1653.60	829.98	1879.73	22.61	122.68	845.88	810.70	672.75	371.00
HEMIMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ILMENITE	329.94	611.00	116.31	773.93	32.59	3.11	250.04	1797.31	511.36	767.67
JARUSITE	0.00	0.00	0.25	0.81	0.02	0.02	0.49	0.49	0.29	0.30
KIANITE	0.00	9.36	2.78	2.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	201.60
LEUCOXENE	0.00	0.61	0.27	0.89	0.02	0.02	1.33	0.54	0.00	0.33
LIMONITE	0.00	0.66	6.61	0.96	0.02	0.02	0.58	0.58	0.34	0.35
MAGNETITE	56.16	3605.33	1990.56	7113.60	110.93	85.26	4110.08	2386.22	1202.24	1553.07
MALACHITE	0.05	0.00	0.00	1.01	0.02	0.00	0.61	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.06	39.00	0.39	1.27	0.03	3.31	13.30	0.76	0.45	0.47
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE ZINC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE LEAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	1.82	0.00	1.06	0.00	0.00	0.64	0.64	0.38	0.39
OLIGISITE	0.00	0.00	0.00	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PHLOGOPITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROLOSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	0.00	0.87	0.00	0.00	0.03	0.03	38.00	0.00	0.00	0.47
PYRITE LIMONITE	0.00	0.00	0.34	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE(OXIDE)	0.00	195.00	0.39	1.27	0.03	8.27	266.00	38.24	31.73	11.67
PYROXENES	0.04	74.88	55.68	141.87	1.37	0.02	0.49	0.49	10.15	298.67
RUTILE	0.05	3.64	0.32	5.32	0.02	0.23	6.38	9.64	0.95	1.96
SERICITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHALERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.00	0.00	0.26	0.86	0.02	0.02	0.52	1.30	0.31	0.32
TOPAZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TERMOLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	0.00	19.93	5.34	17.48	0.02	0.38	17.48	17.59	10.43	0.43

APPENDIX 4: THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN TABRIZ AREA (1:100,000 SHEET)

SAM.NO.	TA-71	TA-72	TA-73	TN-74	TA-75	TA-76	TT-77	TT-78	TT-79	TT-80
T.V. (cc) (A)	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00
P.V. (cc) (B)	25.00	45.00	30.00	30.00	38.00	28.00	35.00	32.00	32.00	20.00
S.V. (cc) (C)	25.00	23.00	15.00	15.00	19.00	14.00	17.00	15.00	16.00	20.00
H.V. (cc) (Y)	0.10	18.20	7.00	4.60	12.40	7.50	0.50	1.00	0.20	0.20
AMPHIBOL	0.85	1063.51	896.00	824.32	1269.76	576.00	4.83	0.09	0.02	0.01
ALTREAD-SILICA	11.33	2373.91	1656.67	314.33	454.67	737.50	96.08	92.44	51.00	10.17
AMETHYSTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	1.85	0.73	0.48	1.29	0.78	0.05	0.11	0.02	0.01
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
APATITE	0.00	3.80	29.87	0.39	105.81	96.00	0.66	0.09	0.02	0.01
BARITE	1.20	2.14	12.60	13.80	37.20	0.00	0.06	0.13	0.02	0.30
BIOTITE	0.00	0.00	0.00	0.37	0.99	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00
BROCHANTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BROOKITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
CA.CARBONATE	0.72	192.29	100.80	49.68	89.28	27.00	3.71	3.84	2.16	1.08
CELESTINE	0.00	1.90	0.75	0.49	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.01
CERUSSITE	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.18	0.03	0.02
CHROMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHRYSOCOLLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.32	0.09	0.44	0.01
COPPER	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	0.91	564.99	238.00	145.97	472.19	40.80	25.67	19.34	9.97	4.08
F,Q	4.00	178.04	70.00	30.67	165.33	100.00	10.29	14.22	2.67	1.67
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.04	0.02
GARNET	0.00	1.90	0.00	0.49	1.32	0.80	0.05	0.11	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	2.35	146.23	308.00	37.78	43.65	26.40	33.22	50.06	12.91	5.28
HEMATITE	2.83	1233.01	519.40	318.57	525.76	318.00	140.03	60.30	31.09	9.54
HEMIMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ILMENITE	0.01	2.23	0.88	490.05	1398.72	1128.00	35.48	377.67	47.63	37.91
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	11.52	256.38	67.20	88.32	0.00	0.72	1.73	2.56	0.02	0.01
LEUCOXENE	0.00	1.66	0.65	0.43	1.16	0.70	0.05	0.10	0.02	0.01
LIMONITE	0.20	1.80	0.71	16.31	1.26	0.76	0.05	0.00	0.02	0.01
MAGNETITE	8.32	3086.09	485.33	1626.56	6533.97	3328.00	224.82	650.81	55.47	41.60
MALACHITE	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.01
MARTITE	0.01	2.37	0.93	0.61	1.65	1.00	3.77	0.14	0.03	0.01
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE ZINC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE LEAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.00	1.39	0.00	0.06	0.12	0.02	0.00
OLIGISITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PHLOGOPITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROLOSITE	0.00	2.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	0.01	2.37	0.93	0.61	1.65	1.00	0.00	0.14	0.07	0.01
PYRITE LIMONITE	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE(OXIDE)	1.33	2.37	0.93	21.47	1.65	1.00	7.55	28.44	7.33	6.00
PYROXENES	0.00	6912.83	1792.00	1099.09	3174.40	1920.00	7.25	0.09	0.02	0.01
RUTILE	0.01	1.99	0.78	0.52	1.39	0.84	0.06	0.30	0.02	0.01
SERICITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHALERITE	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.00	1.61	23.80	0.42	1.12	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00
TOPAZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TERMOLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	0.01	2.18	0.86	0.56	38.03	23.00	0.16	0.65	0.12	0.01

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN TABRIZ AREA (1:100,000 SHEET)

SAM.NO.	TT-81	TT-82	TT-83	TN-84	TN-85	TN-86	TN-87	TN-88	TT-89	TT-90
T.V. (cc) (A)	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00
P.V. (cc) (B)	14.00	91.00	27.00	35.00	15.00	29.00	30.00	24.00	20.00	34.00
S.V. (cc) (C)	14.00	21.00	14.00	17.00	15.00	15.00	15.00	24.00	20.00	17.00
H.V. (cc) (Y)	1.00	10.70	2.90	1.40	0.10	0.80	2.80	0.10	4.60	0.70
AMPHIBOL	0.00	6429.51	0.24	11.07	0.00	0.07	0.24	0.00	736.00	0.06
ALTREAD-SILICA	40.00	2897.92	115.59	369.90	11.58	234.58	672.00	3.67	705.33	165.67
AMETHYSTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	2.41	0.00	0.00	0.00	0.08	0.29	0.00	0.24	0.00
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	0.04	49.46	14.32	9.22	0.00	4.95	11.95	0.04	14.72	2.99
BARITE	27.00	208.65	134.23	8.65	0.15	2.32	16.80	0.15	13.80	6.30
BIOTITE	0.00	46.37	0.00	15.56	0.00	0.06	0.22	0.00	0.18	0.00
BROCHANTITE	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BROOKITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CA.CARBONATE	3.24	41.73	2.01	0.26	0.13	0.56	10.08	0.63	16.56	2.52
CELESTINE	48.00	309.11	59.66	0.00	0.00	2.06	14.93	0.13	6.13	3.73
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHROMITE	0.00	2.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHRYSOCOLLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.06	0.00	0.00	0.18	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COPPER	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	0.00	1050.98	20.28	11.76	0.23	19.28	41.89	0.12	11.47	1.59
F,Q	15.00	231.83	74.57	14.41	1.00	7.73	23.33	0.50	11.50	5.83
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	0.00	2.47	0.30	3.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.75	0.00
GOETHITE	1.61	0.00	6.56	228.28	8.80	74.86	90.35	3.23	74.21	41.07
HEMATITE	19.43	3.28	79.05	339.14	35.33	120.23	652.96	25.26	8.94	74.20
HEMIMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ILMENITE	17.23	2179.23	1962.72	24.38	0.00	2.67	9.65	0.69	0.29	197.40
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	75.60	111.28	134.23	0.35	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.00	2.16	0.26	0.13	0.00	0.07	0.26	0.00	0.21	0.00
LIMONITE	1.39	0.00	0.28	6.57	0.25	12.93	0.28	0.01	0.23	0.07
MAGNETITE	1.73	10126.48	7.76	384.70	2.25	144.77	1223.04	28.77	717.60	194.13
MALACHITE	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.30	0.00	0.00	0.07
MARTITE	0.07	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE ZINC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE LEAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.09	0.31	0.01	0.26	0.00
OLIGISITE	0.00	3.09	0.00	4.32	0.00	0.10	0.00	0.01	0.00	0.00
PHLOGOPITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.21	0.00	0.17	0.00
PYROLOSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	45.00	7.73	111.86	0.19	0.17	5.16	0.93	0.10	0.77	0.23
PYRITE LIMONITE	1.61	0.00	0.33	15.22	0.29	2.50	0.33	0.16	0.27	0.08
PYRITE(OXIDE)	331.67	0.00	596.57	86.47	20.00	170.13	410.67	5.50	33.73	93.33
PYROXENES	0.00	1.98	0.24	5.53	0.00	0.07	6.57	0.00	215.89	0.06
RUTILE	0.00	6.49	0.31	0.00	0.00	0.22	0.78	0.01	0.64	0.08
SERICITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHALERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.00	2.10	0.00	0.00	0.00	0.07	0.25	0.00	0.21	0.00
TOPAZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TERMOLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	0.06	71.10	13.72	17.68	0.00	14.23	42.93	0.02	7.05	0.86

APPENDIX 4: THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN TABRIZ AREA (1:100,000 SHEET)

SAM.NO.	TT-91	TT-92	TT-93	TT-94	TT-95	TT-96	TN-97	TN-98	TN-99	TA-100
T.V. (cc) (A)	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00
P.V. (cc) (B)	35.00	40.00	34.00	45.00	47.00	55.00	38.00	30.00	33.00	50.00
S.V. (cc) (C)	17.00	20.00	16.00	22.00	24.00	14.00	18.00	15.00	16.00	25.00
H.V. (cc) (Y)	4.00	3.00	2.40	4.90	1.00	0.70	1.40	0.10	1.40	4.60
AMPHIBOL	0.35	307.20	54.40	534.55	75.20	258.13	662.04	0.85	110.88	785.07
ALTREAD-SILICA	631.37	770.00	578.00	768.41	143.77	261.48	194.57	20.02	308.24	999.73
AMETHYSTE	0.00	0.21	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
ANATASE	0.43	0.31	0.27	0.52	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	17.57	25.60	21.76	21.38	0.21	0.29	12.61	0.01	0.12	9.81
BARITE	24.71	9.00	0.77	1.50	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	1.38
BIOTITE	0.33	0.24	0.20	0.40	0.08	0.11	0.12	0.00	0.00	0.37
BROCHANTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00
BROOKITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CA.CARBONATE	22.24	10.80	4.59	9.02	0.07	0.10	7.98	0.01	0.10	8.28
CELESTINE	10.98	0.80	0.68	13.36	0.00	0.00	0.39	0.01	0.15	12.27
CERUSSITE	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80
CHROMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHRYSOCOLLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.24	0.20	0.00	0.00	0.11	0.12	0.00	0.12	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COPPER	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	560.00	816.00	173.40	681.55	266.33	102.85	0.13	0.01	0.13	0.42
F,Q	34.31	40.00	21.25	108.58	0.16	0.23	17.24	0.02	0.24	23.00
FLOURITE	0.00	0.26	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	10.98	9.60	6.80	13.36	0.10	4.03	33.10	0.01	0.15	0.49
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	12.08	0.35	7.48	14.70	13.79	4.44	36.41	5.87	457.38	13.49
HEMATITE	0.58	12.72	54.06	70.83	4.15	21.38	73.10	31.80	183.65	325.07
HEMIMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ILMENITE	1548.24	112.80	958.80	628.09	73.63	142.18	0.19	0.31	76.00	144.13
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	39.53	0.72	0.24	0.00	0.00	0.00	3.55	0.01	0.14	0.44
LEUCOXENE	0.38	7.00	3.57	0.47	0.23	0.00	0.14	0.00	0.13	0.43
LIMONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00
MAGNETITE	1855.69	0.00	795.60	0.00	407.33	471.90	368.85	34.67	40.04	1435.20
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.15	0.49
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE ZINC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE LEAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.46	0.34	0.29	1.40	0.00	0.00	0.17	0.01	0.00	0.52
OLIGISITE	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.61
PHLOGOPITE	0.00	0.22	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROLOSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	1.37	1.00	0.85	1.67	0.00	0.18	0.49	0.01	0.19	138.00
PYRITE LIMONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00
PYRITE(OXIDE)	0.55	0.40	85.00	100.23	3.92	30.25	68.96	20.00	115.50	460.00
PYROXENES	8.78	153.60	21.76	106.91	15.04	64.53	17.65	2.13	22.18	392.53
RUTILE	0.46	0.84	2.86	1.40	0.11	0.15	0.41	0.00	0.00	0.52
SERICITE	0.00	6.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHALERITE	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.37	0.27	0.23	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOPAZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.13	0.00
TERMOLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	12.63	18.40	23.46	15.37	0.12	0.17	9.06	0.01	0.18	2.82

APPENDIX 4: THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN TABRIZ AREA (1:100,000 SHEET)

SAM.NO.	TA-101	TN-102	TN-103	TN-104	TN-105	TN-106	TN-107	TN-108	TT-109	TN-110
T.V. (cc) (A)	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00
P.V. (cc) (B)	34.00	22.00	38.00	58.00	31.00	30.00	52.00	43.00	38.00	30.00
S.V. (cc) (C)	17.00	22.00	19.00	14.00	15.00	15.00	25.00	21.00	18.00	15.00
H.V. (cc) (Y)	4.30	0.10	11.50	4.00	0.20	2.20	13.50	0.10	0.10	0.10
AMPHIBOL	1669.55	0.00	2428.80	2969.60	48.50	258.13	5061.89	3.93	0.01	0.01
ALTREAD-SILICA	844.23	2.37	3622.50	2057.62	77.84	601.33	1942.20	15.70	28.15	11.17
AMETHYSTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	45.87	0.21	147.20	247.47	0.02	9.39	179.71	0.00	0.32	0.09
BARITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.26	0.00	0.00	0.00	0.18
BIOTITE	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
BROCHANTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BROOKITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CA.CARBONATE	23.22	0.36	62.10	0.60	0.01	11.88	19.21	0.11	0.38	0.18
CELESTINE	11.47	2.13	3.07	2.21	0.00	41.07	37.44	0.27	0.17	0.05
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHROMITE	0.00	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.72	0.00
CHRYSOCOLLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COPPER	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	0.00	1.90	1.04	0.00	0.00	0.00	1.27	0.01	0.00	0.01
F.Q	35.83	0.83	57.50	0.55	0.00	3.67	23.40	1.71	0.70	1.00
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	176.59	3.52	37.11	68.05	6.67	496.91	749.55	59.46	0.43	39.01
HEMATITE	425.41	16.96	89.39	655.79	16.06	256.52	1289.81	19.53	26.11	33.57
HEMIMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ILMENITE	204.79	11.28	1513.40	0.00	0.00	68.93	343.14	0.64	6.61	5.95
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	5.28	1.35	0.00	2.03	1.44
LEUCOXENE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	1.31	0.00	0.00	0.01
LIMONITE	0.44	0.15	1.17	0.00	0.58	85.83	46.24	4.67	0.37	14.44
MAGNETITE	268.32	24.96	2511.60	1206.40	6.45	343.20	4088.45	8.52	19.76	4.85
MALACHITE	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE ZINC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE LEAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.48	0.00	1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
OLIGISITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
PHLOGOPITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROLOSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	1.43	0.67	3.83	27.62	0.03	0.00	0.00	0.48	0.01	0.03
PYRITE LIMONITE	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
PYRITE(OXIDE)	0.57	8.00	84.33	77.33	0.00	0.00	608.40	0.61	0.01	6.33
PYROXENES	256.85	0.00	161.92	247.47	9.70	30.98	38.94	0.01	0.01	0.01
RUTILE	0.48	0.01	1.29	0.93	0.00	0.62	3.93	0.00	0.03	0.03
SERICITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHALERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.00	0.00	1.04	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOPAZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TERMOLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	39.56	0.31	141.07	101.64	0.00	6.75	430.56	0.31	0.65	0.61

APPENDIX 4: THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN TABRIZ AREA (1:100,000 SHEET)

SAM.NO.	TN-111	TN-112	TN-113	TN-114	TN-115	TT-116	TT-117	TT-118	TT-119	TT-120
T.V. (cc) (A)	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00
P.V. (cc) (B)	31.00	55.00	53.00	48.00	63.00	28.00	25.00	50.00	58.00	44.00
S.V. (cc) (C)	15.00	13.00	13.00	23.00	16.00	13.00	25.00	25.00	15.00	21.00
H.V. (cc) (Y)	0.40	8.30	8.20	14.00	7.20	3.00	8.40	1.80	3.20	0.40
AMPHIBOL	0.04	6180.31	7880.75	4986.43	5503.68	0.28	0.36	3.07	131.98	0.72
ALTREAD-SILICA	72.33	4828.37	4234.56	4480.00	3803.63	242.31	210.00	51.00	319.64	36.32
AMETHYSTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	0.44	0.19	0.64	0.04
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	3.53	1.50	71.32	93.50	272.16	0.28	17.92	3.84	7.92	0.04
BARITE	0.00	0.00	0.00	0.00	1.70	9.69	0.50	43.20	1.86	0.13
BIOTITE	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	0.34	0.00	0.00	0.00
BROCHANTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BROOKITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CA.CARBONATE	1.49	1.26	60.18	1.05	25.52	23.26	30.24	12.96	100.22	4.53
CELESTINE	0.04	1.87	1.78	1.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00	0.31	1.07	0.00
CHROMITE	12.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHRYSOCOLLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	0.34	0.14	0.00	0.03
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COPPER	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	3.75	0.00	64.41	529.81	0.00	263.63	514.08	130.56	280.46	15.20
F.Q	2.07	1.17	27.86	24.35	47.25	43.08	35.00	12.00	51.56	6.98
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	0.00	0.36	1.24	0.00
GARNET	0.00	0.00	0.00	1.56	0.00	0.34	10.08	3.84	0.66	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	0.00	0.00
GOETHITE	72.75	309.02	833.54	137.13	0.00	0.38	11.09	4.22	181.48	9.83
HEMATITE	58.42	186.11	2.36	2.06	2.00	513.69	534.24	203.52	437.19	47.38
HEMIMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.39	0.17	0.58	0.00
ILMENITE	7.77	1155.30	403.29	73.24	2398.41	1224.89	1592.36	676.80	4070.83	262.60
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.40	1.69	320.94	490.85	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.04	0.00	0.00	1.36	0.00	0.30	0.39	0.17	0.58	0.04
LIMONITE	31.41	1.78	0.00	1.48	0.00	0.00	0.43	0.18	0.63	0.00
MAGNETITE	214.93	913.00	347.68	405.15	294.84	1971.20	2038.40	1198.08	2144.71	139.46
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.04
MARTITE	0.00	0.00	2.23	0.00	0.00	0.43	0.00	0.24	0.82	0.06
MIMETITE	0.00	0.00	3.12	2.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE ZINC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE LEAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36	0.47	0.20	0.69	0.00
OLIGISITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PHLOGOPITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROLOSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	0.06	0.00	0.00	1.95	0.00	0.43	0.56	0.24	0.00	0.06
PYRITE LIMONITE	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00
PYRITE(OXIDE)	1.38	87.79	0.00	0.00	0.00	9.69	252.00	48.00	206.22	1.12
PYROXENES	0.04	56.18	606.21	997.29	42.34	0.28	0.36	0.15	263.96	2.86
RUTILE	0.23	1.97	1.87	0.00	1.59	0.36	2.35	0.20	1.73	0.05
SERICITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHALERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	0.45	0.19	0.66	0.00
SPHENE	0.00	1.59	1.52	1.32	1.29	0.29	0.38	0.16	0.00	0.04
TOPAZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TERMOLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	6.84	2.15	256.30	8.96	217.35	19.82	103.04	11.04	56.92	0.13

APPENDIX 4: THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN TABRIZ AREA (1:100,000 SHEET)

SAM.NO.	TT-121	TT-122	TT-123	TT-124	TT-125	TT-126	TB-127	TB-128	TB-129	TT-130
T.V. (cc) (A)	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00
P.V. (cc) (B)	44.00	32.00	55.00	33.00	30.00	67.00	39.00	45.00	8.00	43.00
S.V. (cc) (C)	21.00	16.00	13.00	16.00	15.00	16.00	18.00	23.00	8.00	21.00
H.V. (cc) (Y)	4.30	2.70	0.80	1.70	0.40	8.60	6.50	2.80	5.00	0.30
AMPHIBOL	53.82	11.52	144.41	123.42	10.24	215.11	901.33	525.91	133.33	39.31
ALTREAD-SILICA	991.05	333.00	507.97	204.53	49.33	1620.56	821.53	383.48	214.17	43.00
AMETHYSTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.27	0.50	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.47	0.70	0.00	0.18	0.00	1.87	0.00	0.00	0.00	0.00
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	28.83	17.28	0.14	3.74	0.85	153.65	90.13	46.75	58.67	0.07
BARITE	40.54	0.00	0.20	10.52	3.60	162.06	0.00	0.33	0.00	0.00
BIOTITE	0.36	0.22	0.14	0.14	0.03	1.44	0.56	0.22	0.20	0.02
BROCHANTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BROOKITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CA,CARBONATE	8.11	0.19	0.12	3.16	0.72	3.24	0.51	0.20	0.00	0.00
CELESTINE	0.00	0.00	0.00	0.47	1.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CERUSSITE	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHROMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	0.00	0.00
CHRYSOCOLLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.02
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COPPER	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	285.90	42.84	230.15	174.85	0.04	57.14	6.38	0.25	0.00	0.03
F,Q	52.56	9.00	0.28	20.45	1.33	150.05	11.74	4.57	2.50	0.05
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	16.82	0.72	0.00	0.19	0.04	403.34	30.04	26.30	13.33	0.49
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	111.00	0.32	0.50	5.66	28.16	73.95	0.83	0.00	0.29	0.54
HEMATITE	2228.36	0.38	23.92	136.28	118.72	1781.42	9.95	0.39	88.33	6.51
HEMIMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ILMENITE	2568.92	676.80	371.18	241.70	60.16	10268.36	176.51	20.60	430.83	34.65
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.43	0.26	0.00	33.66	9.60	4.32	0.00	0.00	18.00	0.00
LEUCOXENE	0.00	0.63	0.39	0.41	0.09	4.20	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MAGNETITE	93.70	1404.00	704.00	0.00	0.00	5992.48	6249.24	1994.09	2210.00	223.60
MALACHITE	0.00	0.29	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.36	0.00	0.00	0.05	2.40	0.00	0.37	0.33	0.04
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE ZINC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE LEAD	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.50	0.76	0.19	0.49	0.04	2.02	0.00	0.00	0.28	0.00
OLIGISITE	0.00	0.00	0.00	6.43	1.60	2.40	0.00	0.00	0.33	0.00
PHLOGOPITE	0.00	0.20	0.00	0.13	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROLOSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	0.60	0.36	0.23	0.58	0.05	2.40	0.00	0.37	0.00	0.00
PYRITE LIMONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE(OXIDE)	210.22	0.90	56.41	192.84	48.00	840.29	0.94	0.37	4.17	6.14
PYROXENES	134.54	5.76	36.10	41.14	1.02	537.79	120.18	35.06	16.00	0.39
RUTILE	5.05	1.51	0.19	0.49	0.04	2.02	0.79	0.31	0.28	0.03
SERICITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHALERITE	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.41	0.24	0.00	0.16	0.00	1.63	0.00	0.00	0.00	0.00
TOPAZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TERMOLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	27.63	91.08	0.21	10.75	0.74	331.32	237.54	75.60	30.67	0.09

APPENDIX 4: THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN TABRIZ AREA (1:100,000 SHEET)

SAM.NO.	TT-131	TT-132	TT-133	TT-134	TT-135	TA-136	TA-137	TA-138	TB-139	TB-140
T.V. (cc) (A)	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00
P.V. (cc) (B)	54.00	20.00	18.00	8.00	58.00	20.00	18.00	38.00	50.00	33.00
S.V. (cc) (C)	25.00	20.00	18.00	8.00	14.00	20.00	18.00	18.00	25.00	16.00
H.V. (cc) (Y)	2.00	2.20	0.20	5.60	0.30	12.00	1.40	6.00	1.30	0.30
AMPHIBOL	221.18	281.60	0.51	5.38	1.33	2048.00	119.47	1702.40	16.64	0.03
ALTREAD-SILICA	910.80	348.33	22.83	294.00	155.36	930.00	201.83	1393.33	125.67	100.03
AMETHYSTE	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	27.65	21.12	0.43	17.92	0.13	25.60	0.06	1.35	0.11	0.03
BARITE	0.65	0.33	0.01	25.20	0.00	90.00	2.10	0.76	0.39	0.04
BIOTITE	2.59	1.76	0.00	0.22	0.05	0.48	0.00	0.51	0.10	0.00
BROCHANTITE	0.22	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BROOKITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CA,CARBONATE	7.78	0.20	0.18	10.08	0.11	1.08	5.04	1.14	0.09	0.02
CELESTINE	0.23	0.00	0.00	0.30	0.07	32.00	1.87	0.00	0.14	0.00
CERUSSITE	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHROMITE	0.00	0.00	12.88	695.52	76.23	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00
CHRYSOCOLLA	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.17	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.06	0.51	0.10	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COPPER	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	29.38	7.98	0.14	5.71	56.34	0.54	0.06	20.10	32.41	0.03
F,Q	14.40	3.67	0.50	23.33	0.10	40.00	3.50	1.06	0.22	0.05
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	3.46	2.35	0.01	0.30	9.94	16.00	0.07	0.68	3.81	0.03
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	38.02	0.13	1.76	0.33	1.82	0.70	20.53	520.18	41.95	0.91
HEMATITE	137.38	31.09	8.48	267.12	65.87	21.20	74.20	313.29	202.11	163.97
HEMIMORPHITE	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00
ILMENITE	121.82	27.57	1.88	394.80	58.41	564.00	4.39	833.47	62.73	0.97
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.21	0.00	0.00	0.27	0.06	14.40	13.44	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.00	0.00	0.02	0.26	0.00	0.56	0.00	0.00	0.12	0.03
LIMONITE	0.22	0.00	1.52	0.00	0.06	0.00	0.07	0.64	0.00	0.00
MAGNETITE	314.50	76.27	63.09	1815.15	258.51	2496.00	145.60	658.67	648.96	10.73
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.29	0.00	1.20	8.40	2.07	0.00	0.09	0.84	28.60	0.00
MIMETITE	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.18	0.00	0.00
NATIVE ZINC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE LEAD	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.24	0.00	0.00	0.31	0.00	0.67	0.08	0.00	0.00	0.00
OLIGISITE	0.29	0.00	0.00	8.40	0.08	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00
PHLOGOPITE	0.16	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00
PYROLOSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	7.20	0.00	0.01	0.00	0.00	2.00	0.23	0.84	0.00	0.00
PYRITE LIMONITE	0.25	0.00	0.18	0.00	0.07	0.00	0.08	0.74	0.00	0.00
PYRITE(OXIDE)	4.32	29.33	2.00	8.40	8.29	0.80	0.09	29.56	95.33	10.31
PYROXENES	55.30	18.77	0.13	0.00	1.33	12.80	44.80	378.31	152.53	0.03
RUTILE	0.24	0.00	0.01	0.78	0.07	1.68	0.08	0.71	0.15	0.00
SERICITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHALERITE	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00
TOPAZ	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TERMOLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	26.50	23.61	1.53	34.35	0.19	55.20	0.09	1.94	0.16	0.04

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN TABRIZ AREA (1:100,000 SHEET)

SAM.NO.	TB-141	TT-142	TT-143	TN-144	TN-145
T.V. (cc) (A)	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00
P.V. (cc) (B)	36.00	30.00	25.00	25.00	63.00
S.V. (cc) (C)	18.00	15.00	25.00	25.00	14.00
H.V. (cc) (Y)	0.70	8.60	21.50	21.30	12.00
AMPHIBOL	174.72	1155.84	1100.80	1431.36	2073.60
ALTREAD-SILICA	82.83	1075.00	985.42	1153.75	7155.00
AMETHYSTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.07	0.89	1.12	0.00	2.81
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	2.99	3.67	68.80	227.20	5.76
BARITE	0.08	77.40	129.00	3.20	0.00
BIOTITE	1.26	0.00	0.86	0.85	2.16
BROCHANTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BROOKITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CA,CARBONATE	0.05	15.48	19.35	19.17	1.94
CELESTINE	0.00	68.80	0.00	2.84	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHROMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHRYSOCOLLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	1.26	0.69	0.00	0.85	2.16
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COPPER	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	0.06	105.26	87.72	21.73	2.45
F,Q	2.33	14.33	53.75	213.00	4.50
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	0.07	0.92	68.80	1.14	2.88
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	0.08	90.82	1.26	1.25	3.17
HEMATITE	22.26	546.96	227.90	1354.68	858.60
HEMIMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ILMENITE	11.84	1212.60	1010.50	1201.32	304.56
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	1.68	206.40	0.00	0.00	2.59
LEUCOXENE	0.07	2.01	2.51	2.49	0.00
LIMONITE	0.00	0.87	1.09	0.00	2.74
MAGNETITE	427.09	4919.20	8869.47	6497.92	8236.80
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	1.43	31.95	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	5.04
NATIVE ZINC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NATIVE LEAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.08	0.00	0.00	1.19	0.00
OLIGISITE	0.00	25.80	1.43	0.00	0.00
PHLOGOPITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROLOSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	0.23	2.87	1.43	1.42	9.00
PYRITE LIMONITE	0.00	1.01	0.00	0.00	3.17
PYRITE(OXIDE)	0.09	51.60	21.50	319.50	81.00
PYROXENES	40.32	495.36	412.80	408.96	6220.80
RUTILE	0.08	0.96	1.20	1.19	0.00
SERICITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHALERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.06	0.78	0.97	0.00	0.00
TOPAZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TERMOLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	3.01	1.05	263.73	97.98	8.28

Ministry of Industries & mines
Geological Survey of Iran

Geochemical & Heavy Mineral Exploration in
TABRIZ

Scale 1: 100,000

By:

F.FAZAELI N.SOLTANI

M.NAJJARAN

MARCH. 2004