

۵

وزارت صنایع و معادن

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

معاونت اکتشاف - مدیریت خدمات اکتشاف

گروه اکتشافات ژئوشیمیایی

پروژه اکتشافات ژئوشیمیایی در محور ماکو - اشنویه
اکتشافات ژئوشیمیایی در ورقه ۰۰۰،۰۰۰:۱ اشنویه

توسط:

ر. اصفهانی پور، ا. مشکانی، ا. اکبری پور، م. علیپور

ع. فضائی، م. مستعان، ف. فرجندی، ن. سلطانی

ناظر:

م. ر. علوی نائینی

کتابخانه سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور
تاریخ: ۸/۱۰/۸۸
شماره ثبت: ۸۰۲۲۵

کتابخانه سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

مرداد ۱۳۸۰

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵	سپاسگزاری
بخش اول: کلیات	
۱	مقدمه
۶	۱-۱- موقعیت جغرافیایی
۹	۱-۲- زمین شناسی
۹	۱-۲-۱- چینه شناسی
۱۳	۱-۲-۲- توده‌های نفوذی
۱۴	۱-۲-۳- زمین ساخت
۱۴	۱-۲-۴- زمین شناسی اقتصادی
۱۶	۱-۳- مطالعات انجام شده پیشین
۱۷	۱-۴- شرح مختصر نقشه ژئومغناطیس هوایی
بخش دوم: اکتشافات ژئوشیمیایی	
۱۸	مقدمه
۲۱	فصل اول: نمونه برداری و آنالیز نمونه‌ها
۲۱	۱-۱- مقدمه

- ۲۲ ۱-۲- انتخاب محیط نمونه برداری
- ۲۴ ۱-۳- طراحی محل نمونه‌ها
- ۲۷ ۱-۴- عملیات صحرائی
- ۲۸ ۱-۵- آماده سازی و آنالیز نمونه‌ها
- ۳۱ ۱-۶- تحلیل دقت آنالیز ژئوشیمیایی

فصل دوم: پردازش داده‌ها ۲۵

- ۲۵ ۲-۱- مقدمه
- ۲۶ ۲-۲- فایل بندی داده‌های خام
- ۲۶ ۲-۳- داده‌های سنسورد و روش جایگزینی آنها
- ۴۰ ۲-۴- حذف اثر سنگ بستر
- ۴۲ ۲-۵- مطالعات آماری تک متغیره
- ۴۲ مقدمه

۲-۵-۱- محاسبه پارامترهای آماری و رسم منحنی‌های هیستوگرام و

- ۴۲ تجمعی داده‌های خام
- ۴۸ ۲-۵-۲- جدایش مقادیر خارج از رده (Outliers)
- ۵۴ ۲-۵-۳- نرمال کردن داده‌های خام و بررسی پارامترهای آماری داده‌های نرمال شده
- ۲-۵-۴- تعیین آماری مقادیر زمینه، حد آستانه‌ای و ناهنجاری براساس
- ۶۲ روش $\bar{X} + ns$

- ۶۹ ۲-۵-۵- شرح ماتریس ضرائب همبستگی
- ۷۱ ۲-۶- بررسیهای آماری چند متغیره
- ۷۲ ۲-۶-۱- مقادیر خارج از رده چند متغیره (Multi Outlier)
- ۷۵ ۲-۶-۲- شناسایی مقادیر خارج از رده چند متغیره
- ۷۸ ۲-۶-۳- تجزیه و تحلیل خوشه‌ای (Cluster Analysis)
- ۸۲ ۲-۶-۴- تجزیه عاملی (Factor Analysis)

فصل سوم : تکنیک رسم نقشه‌ها و شرح ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی ۹۲

- ۹۲ ۳-۱- تکنیک رسم نقشه‌ها
- ۹۷ ۳-۲- شرح نقشه‌های ناهنجاری ژئوشیمیایی

بخش سوم : اکتشافات کانیهای سنگین ۱۱۶

- ۱۱۷ تاریخچه و مقدمه

فصل اول : نمونه برداری، آنالیز و محاسبه گرم بر تن کانیها ۱۱۹

- ۱۱۹ ۱-۱- مقدمه
- ۱۲۰ ۱-۲- نمونه برداری
- ۱۲۲ ۱-۳- آماده سازی و آنالیز نمونه‌ها
- ۱۲۵ ۱-۴- محاسبه گرم بر تن کانیها

فصل دوم : نتایج بدست آمده از مطالعات کانی سنگین ۱۲۷

۱-۲- مقدمه ۱۲۷

۲-۲- شرح ناهنجاریها و نتایج بدست آمده از مطالعات کانی سنگین ۱۲۷

بخش چهارم : تعبیر و تفسیر، نتیجه گیری و پیشنهادات ۱۳۳

۴-۱- تعبیر و تفسیر ۱۳۵

۴-۲- نتیجه گیری ۱۳۹

۴-۳- پیشنهادات ۱۴۱

منابع و مراجع ۱۴۲

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل شماره ۱-۱- نقشه راهنمای چهارگوش اشنویه	۱۰ و ۱۱
شکل شماره ۱-۲- چهارگوش زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ اشنویه (برگرفته از نقشه	
۱:۲۵۰,۰۰۰ ارومیه)	۸
شکل شماره ۲-۱- نمودار ستونی میزان خطای نمونه‌های تکراری در ورقه	
۱:۱۰۰,۰۰۰ اشنویه	۳۴
شکل شماره ۲-۲- هیستوگرام، نمودارهای خط نرمال در سطح صفر و نمودارهای نرمال	
بدون روند داده‌های خام عناصر سرب، روی و مس	۴۷
شکل شماره ۲-۳- شناخت مقادیر خارج از رده براساس بررسی Box Plot عناصر مختلف	۵۰
اشکال شماره ۲-۴، ۲-۵، ۲-۶- هیستوگرامهای داده‌های نرمال شده (مقادیر فاقد	
نمونه‌های خارج از رده)	۵۶ و ۵۷ و ۵۸
شکل شماره ۲-۷- هیستوگرام داده‌های لگاریتمی (مقادیر فاقد نمونه‌های خارج	
از رده)	۶۱
شکل شماره ۲-۸- منحنی‌های نرمال و نرمال بدون روند بر پایه اندازه‌گیری فاصله	
ماهالانوبیس جهت جدایش نمونه‌های خارج از رده چند متغیره	۷۷
شکل شماره ۲-۹- نمودار ساختار درختی بر پایه داده‌های XRF پرتابل در ورقه	
اشنویه	۸۱
شکل شماره ۲-۱۰- نمودار صخره‌ای Scree Plot برای تعیین تعداد بهینه عاملها	۸۵
شکل شماره ۲-۱۱- نمایش دو بعدی و سه بعدی عاملهای سه گانه در ورقه اشنویه	۸۹
شکل شماره ۲-۱۲- نمایش گرافیکی مقادیر امتیازات عاملهای سه گانه در ورقه اشنویه	۹۰

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۳۷	جدول شماره ۱-۲- خلاصه‌ای از نتایج آنالیزهای XRF پرتابل با فرمت LOG
۳۹	جدول شماره ۲-۲- تعداد نمونه‌های سنسورد، مقادیر جایگزینی و مقادیر عددی کمتر از حد تشخیص
۳۲	جدول شماره ۲-۳- نتایج نمونه‌های اصلی و نمونه‌های تکراری در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اشنویه
۳۴	جدول شماره ۲-۴- محاسبه خطای نسبی در نمونه‌های تکراری ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اشنویه
۴۳	جدول شماره ۲-۵- پارامترهای آماری داده‌های خام در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اشنویه
۵۱	جدول شماره ۲-۶- نمونه‌های خارج از رده و فوق‌العاده مثبت به تفکیک عناصر
۵۲	جدول شماره ۲-۷- مقادیر نمونه‌های فوق‌العاده و آخرین نمونه خارج از رده در بخش مقادیر مثبت
۵۳	جدول شماره ۲-۸- نمونه‌های فوق‌العاده و نمونه‌های خارج از رده مثبت در عناصر مختلف
۵۳	جدول شماره ۲-۹- نمونه‌های فوق‌العاده و نمونه‌های خارج از رده منفی در عناصر مختلف
۵۵	جدول شماره ۲-۱۰- پارامترهای آماری عناصر مختلف در داده‌های نرمال بدون مقادیر خارج از رده

جدول شماره ۱۱-۲- پارامترهای آماری ۸ عنصر با تبدیل لگاریتمی بدون مقادیر

- ۶۰ خارج از رده
- جدول شماره ۱۲-۲- پارامترهای آماری داده‌های نرمال برای تمامی داده‌ها ۶۲
- جدول شماره ۱۳-۲- مقادیر $md + ns$ در عناصر مختلف در مجموعه داده‌های نرمال
- ۶۵ مقادیر خارج از رده
- جدول شماره ۱۴-۲- ضرائب همبستگی و سطح اعتبار این ضرائب در عناصر مختلف ... ۷۰
- جدول شماره ۱۵-۲- نمونه‌های خارج از رده چند متغیره بر پایه محاسبه فاصله
- ۷۷ ماهالانوبیس در ورقه اشنویه
- جدول شماره ۱۶-۲- محاسبه واریانس کل و درصد مشارکت مؤلفه‌ها در تحلیل
- ۸۴ تجزیه لملی در ورقه اشنویه
- جدول شماره ۱۷-۲- مؤلفه‌های خام و چرخش یافته در ورقه اشنویه ۸۵
- جدول شماره ۱۸-۲- مقادیر امتیازات عامل‌های سه گانه در ورقه اشنویه ۸۹
- جدول شماره ۱۹-۲- جدایش نمونه‌های ناهنجار بر پایه روش تجزیه عاملی ۹۱

فهرست پیوستها

- پیوست شماره ۱: نتایج آنالیز نمونه‌ها بروش XRF پرتابل به همراه مختصات نمونه‌ها (۱۲ صفحه).
- پیوست شماره ۲: هیستوگرام، نمودارهای خط نرمال در سطح صفر و نمودارهای نرمال بدون روند داده‌های خام.
- پیوست شماره ۳: هیستوگرام داده‌های نرمال (تمامی داده‌ها).
- پیوست شماره ۴: مقادیر عاملی داده‌ها در ورقه اشنویه.
- پیوست شماره ۵: نتایج بدست آمده از مطالعات کانیهای سنگین در ورقه اشنویه.
- پیوست شماره ۶: مقادیر گرم در تن کانیهای سنگین در ورقه اشنویه.
- پیوست شماره ۷: هیستوگرام و منحنی‌های مربوط به کانیهای سنگین.
- پیوست شماره ۸: نقشه‌های نمادین کانیهای کانسار ساز در ورقه اشنویه.

فهرست نقشه‌ها

- نقشه شماره یک : نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر نقره.
- نقشه شماره دو : نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر آرسنیک.
- نقشه شماره سه : نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر باریم.
- نقشه شماره چهار : نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر بیسموت.
- نقشه شماره پنج : نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر کروم.
- نقشه شماره شش : نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر مس.
- نقشه شماره هفت : نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر جیوه.
- نقشه شماره هشت : نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر سرب.
- نقشه شماره نه : نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر آنتیموان.
- نقشه شماره ده : نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر قلع.
- نقشه شماره یازده : نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر تنگستن.
- نقشه شماره دوازده : نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر روی.
- نقشه شماره سیزده : نقشه موقعیت نمونه‌های ژئوشیمیایی آبراه‌های و کانی‌سنگین.
- نقشه شماره چهارده : نقشه ناهنجاریهای کانیهای کانسار ساز.

سپاسگزاری :

لازمه اجرای یک پروژه اکتشافی و بویژه اکتشافات ژئوشیمیایی، گذر از گامه‌های گوناگونی همچون طرح و برنامه‌ریزی اولیه در جهت تعیین نواحی اولویت دار اکتشافی، گردآوری اطلاعات پایه، انجام عملیات دفتری، عملیات صحرایی، آماده سازی نمونه ها، آنالیز نمونه ها، پردازش داده‌ها و در نهایت ارائه گزارش است.

انجام عملیات علمی، فنی و اجرایی توسط کارشناسان و کارکنان که بصورت یک گروه عملیاتی انجام می‌گیرد، بازتابی مشخص و شناخته شده بر روی هر گزارش ژئوشیمیایی داشته و دارد.

بدیهی و پرواضح است که ارائه یک گزارش اکتشافی منحصر به عملکرد کارشناسان شرکت کننده در یک طرح اکتشافی نبوده، بلکه همکاری و مساعدت بسیاری از افراد همکار در تهیه و تدوین مطلوب و بهینه یک گزارش نقشی انکار ناپذیر را ایفا می‌نماید. بجاست که در این نوشتار، قدردانی هرچند کوچک از کسانی که به نحوی از دور و نزدیک کوششی بی‌شائبه داشته‌اند، بعمل آید. امید است که ایزد منان از عملکرد بندگانش راضی و خشود باشد.

از کارشناسان گروه آقایان مهندس مجید وقائی و مهندس مجید نعمتی که بخش فایل بندی داده‌های خام و تحلیل آماری تک متغیره گزارش ژئوشیمیایی حاضر را انجام رسانده‌اند قدردانی می‌شود.

همکاران عزیزمان، آقایان حسین طاووسی، حسین جیرودی و محمدحسن امامیان، کاردان و تکنسین‌های مجرب و کارکشته گروه اکتشافات ژئوشیمیایی که همواره پشتکار، علاقمندی و حسن انجام وظیفه نامبردگان نقشی خلل ناپذیر در دلگرمی و پشتوانه روحی و

روانی کارشناسان بخش ژئوشیمی داشته است.

همکاری خستگی ناپذیر و با پشتوانه آقایان مجید محسنی زاده و جعفر محسنیان، تکنسینهای بخش اکتشافات ژئوشیمیایی که همواره کمک حال گروههای عملیاتی صحرایی و انجام رتق و فتق امور اداری مالی و اجرایی بوده‌اند.

مشارکت و همراهی گروهی از همکاران شاغل در امور نقلیه و پشتیبانی که همواره تجربیات گرانبهائی نامبردگان در بخش عملیات صحرایی نقشی انکارناپذیر را ایفا نموده است، اشاره‌ای به نام این عزیزان در سطور زیر شاید قدردانی ناچیزی از زحمات نامبردگان بشود.

عطاء ۰۰۰ حاج شریفی، محمد پهلوانی، رامین فرزاد، صادق ارست، موسیس کاشانی، از مرکز تهران؛ کاظم زاده، ظریفی، صالحی، نصیری، یوسفی، اصدقی و اروجی، ۰۰۰ دیگر همکاران این طرح اکتشافی از مرکز تبریز بوده‌اند که همکاری بی حد و حصر نامبردگان در پیشرفت عملیات صحرایی نقشی ویژه و بارز را ایفا نموده است.

نوشتارهای بخشهای گوناگون گزارش و با خطواره‌هایی گوناگون با همت و تلاش سرکار خانم افسانه دهقان به زیبایی و ظرافت به نظم و تحریر در آمده است. متولیان بخشهای تکثیر و صحافی که همواره در فکر انجام بهینه و شایسته ارائه گزارشات بوده‌اند.

مدیریت زمین شناسی و اکتشافات معدنی شمال باختری ایران (مرکز تبریز) که در تمامی امور و بویژه عملیات صحرایی و آزمایشگاهی انجام شده در محدوده جغرافیایی این مرکز تحقیقاتی همواره نقش پشتیبانی و حامی گروههای اکتشافی را برعهده داشته است.

همکاری مدیریت امور آزمایشگاهها و بویژه سرکار خانم محسنی و همکاران وی در بخش X.R.F پرتابل که سعی وافر در انجام بهینه آنالیزهای آزمایشگاهی داشته‌اند و همواره در

بحثهای علمی مربوط به روشهای تجزیه دستگاهی، نتایج آزمایشگاهی با صبر و حوصله وافر و خستگی ناپذیر جوابگوی کارشناسان کنجکاو و تفحصگر گروه اکتشافات ژئوشیمیایی بوده‌اند.

نقشه مدیریت خدمات اکتشاف در راه اندازی و راهنمای کارشناسان بخش، بویژه در تهیه گزارشات که نقشی دلسوزانه، برادرانه و با خرد و تدبیر داشته است.

حمایتهای بی دریغ معاونت معدنی در راه اندازی گروههای صحرایی، تجهیز این گروهها به لوازم و وسائل فنی، علمی و آزمایشگاهی، تشویق و ترغیب این معاونت در بالا بردن کیفیت عملیات صحرایی و ارائه گزارشات جای تشکر و تقدیر دارد.

و در نهایت حضور انسانی پاکبخته و وارسته و عاری از هر گونه غل و غش و حب و بغض در رأس سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور و بعنوان متولی اول امر اکتشاف در پهنه و گستره ایران زمین، پارامتری بس تعیین کننده در تحرک، تلاش و پویایی افراد شرکت کننده در پروژه فوق داشته است.

در پایان قابل یادآوری است که قلم نگارندگان از به تصویر کشیدن زحمات این تلاشگران و سایر کسانی که به نحوی در تهیه این بارگران نقش داشته ولی از قلم افتاده‌اند، عاجز بوده، و ملتمسانه از درگاه ایزد منان خواهان توفیق خدمتگزاران به این مرز و بوم هستیم.

بخش اول

کلیات

مقدمه :

یکی از نواحی با استعداد و دست نخورده پهنه ایران زمین که دارای موهبت‌های خدادادی بیشماری همچون آب و هوای مناسب، انرژی خورشیدی مگفی، بارش‌های به نسبت جالب، جمعیت جوان و کارآمد، نیروی کار ارزان، آثار باستانی گوناگون، چشم اندازهای زیبای طبیعی و ثروت‌های پنهان معدنی می‌باشد، استان آذربایجان باختری است.

وجود دریاچه زیبا و دل انگیز ارومیه با گسترشی قابل توجه، خود به تنهایی می‌تواند در جهت جذب گردشگران داخلی و خارجی و در نتیجه اشتغال زایی و کسب درآمدهای ارزی سهمی ارزنده در راستای توسعه پایدار ایفا نماید. احداث سد بر روی جریان‌های آبی دائم همانند زولاچای، قطورچای، برده سور، آق چای، زنگ مار، نازلوچای، ارس و ۰۰۰ می‌تواند در زمینه ذخیره‌سازی آب، تأمین انرژی، پرورش انواع آبزیان و بویژه ماهیان سردآبی، نقشی ارزنده و انکارناپذیر در راستای توسعه شاخص‌های انسانی ایفا نماید.

بارش‌های به نسبت مناسب سالیانه منجر به تشکیل سفره‌های آبهای زیرزمینی در محدوده نواحی پست و جلگه‌ای شده که بهره‌برداری از این سفره‌ها، باعث رونق کشاورزی و باغداری در بخش‌های وسیعی از این استان با برکت شده است.

پوشش گیاهی مناسب بویژه در سال‌های پُربارش، باعث رونق دامداری، کشت بوم و زنبورداری در این استان می‌شود.

وجود به‌ها اثر باستانی نیز موقعیت ویژه‌ای است که می‌تواند به درآمدهای ارزی استان بار فزاینده‌ای را ببخشد.

همجواری با ۴ کشور جمهوری آذربایجان، ارمنستان، ترکیه و عراق از دیدگاه ترانزیت

کالا و بازارهای مرزی می‌تواند در جایگاه خود نقش ارزنده‌ای در رشد و شکوفایی اقتصاد منطقه داشته باشد.

با وجود مواهب و نعمتهای الهی بر شمرده شده، عواملی همچون فقر فرهنگی، ازبیاد بی‌رویه نفوس، چالشهای قومی و فرهنگی و دیگر عوامل منفی از جمله دلائلی است که در بنو ورود به این استان با خیر و برکت به چشم می‌خورد. افزون بر اینها موارد اسف انگیز دیگری چون بیکاری، فقر، قاچاق، عدم توسعه، نبود امکانات اولیه زیربنایی و ۰۰۰ قابل اشاره است، بطوریکه با تمام پارامترهای شاخص اشاره شده، این استان یکی از استانهای محروم و عقب‌افتاده کشور بشمار می‌آید.

در سالهای اخیر متولیان و دولتمردان وقت عملیات عمرانی زیربنایی و اساسی در جهت محرومیت زدایی در این خطه را در دستورکار قرار داده‌اند که می‌تواند در صورت پی‌گیری، پشتکار، جلب سرمایه‌گذارهای مریمی و ایجاد راهکارهای مناسب به چشم انداز روشن آینده این استان و خروج از بن بست محرومیت و عقب ماندگی امیدوار بود.

ایجاد شبکه راههای اساسی و بویژه تکمیلی و راه اندازی بزرگراه شهید کلانتری (احداث شده بر روی تریاچه ارومیه) بواقع می‌تواند راه ارتباطی استان را به سایر نواحی و بویژه آذربایجان خاوری، و در نهایت مرکز ایران سهل تر نماید. حمایت از توسعه طرحهای زیربنایی همچون کشاورزی و دامداری، مهار آبهای جاری با ایجاد سد های بزرگ در جهت نخیرسازی و استفاده بهینه از آبهای سطحی و جلوگیری از وقوع سیلابهای خروشان فصلی، ازبیاد و پرورش آبزیان در روخانه‌های جاری و منابع آبی مهار شده به منظور ایجاد اشتغال و تولید منابع غذایی کافی، ایجاد جنگلهای مصنوعی در نواحی مستعد بدلیل وجود منابع آب و خاک،

رطوبت و به نسبت بارش‌های مناسب، تقویت صنایع دستی روستایی، برپایی طرح‌های صنعتی و توسعه کارخانه‌های مولد، مرمت و ترمیم آثار باستانی، ایجاد مهمانپذیرهای مناسب برای جلب گردشگر و رونق صنعت گردشگری، جلوگیری از رشد بی‌رویه جمعیت و مهاجرت و دیگر عملیات عمرانی عواملی هستند که می‌تواند چهره فقر و محرومیت را از این استان بزداید، افزون بر عوامل مؤثر نامبرده، برای پیشرفت و آبادانی این سرزمین زرخیز، یکی از زیربنایی‌ترین و اصولی‌ترین پارامترهای موجود در راستای توسعه پایدار، سرمایه‌گذاری در امر اکتشاف و استخراج منابع معدنی است.

گستره ایران زمین با وسعتی حدود ۱,۶۴۸,۰۰۰ کیلومتر مربع به تحقیق شانزدهمین سرزمین پهناور جهان بشمار می‌آید. بدلیل همین گستردگی، وقایع و رخداد‌های گوناگون زمین‌شناسی در این گستره پهناور روی داده است که به تبع آن مناطق مستعدی را به لحاظ دارا بودن ذخایر معدنی بوجود آورده که تا بحال بخش کوچکی از آن شناسایی و بهره‌برداری قرار گرفته است.

بدلیل همین ویژه‌گی‌های شاخص، سرمایه‌گذاری در زمینه شناخت استعداد‌های معدنی می‌تواند کمک شایان توجهی در امور زیربنایی و در راستای توسعه پایدار داشته باشد.

سرزمین آذربایجان باختری به لحاظ شناسایی منابع معدنی فلزی و غیرفلزی منطقه‌ای است بکر و دست نخورده که طرح‌های اکتشافی واقع بینانه و دلسوزانه می‌تواند زیربنای توسعه پایدار را در این استان تقویت نماید.

بدون هیچ تردیدی امروزه یکی از بخش‌های زیربنایی اکتشاف را اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای تشکیل می‌دهد که یکی از اهداف آن جداسازی نواحی بالقوه مستعد معدنی است. پیرو

همین شناخت و راهکار، طبق دستورالعمل شورای عالی اکتشاف و در پی تقسیم بندی نواحی ۲۰ گانه ایران به منظور پی بردن به استعدادهای معدنی کشور، تهیه نقشه‌های ۱:۱۰۰،۰۰۰ زمین شناسی، ژئوشیمیایی، اکتشاف چکشی، اطلاعات ماهواره‌ای و ژئومغناطیس هوایی در دستور کار مدیریت‌های گوناگون سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور قرار گرفت.

تقسیم بندی نواحی بیست گانه بر پایه اولویت‌هایی همچون گسترش واحدها و رخساره های سنگی جالب توجه، حضور و شناسایی معادن فعال و متروکه، محرومیت زدایی به منظور توسعه پایدار و دیگر پارامترها انجام شده است برپایه عوامل یاد شده، ۱۴ برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ در محدوده استان آذربایجان باختری در اولویت عملیات اکتشافی قرار گرفت.

گروه اکتشافات ژئوشیمیایی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور بعنوان متولی تعیین آنومالی‌های ژئوشیمیایی و پراکنندگی عناصر در ۱۴ ورقه فوق، مسئولیت برداشت نمونه‌ها، تجزیه و تحلیل داده‌ها و تدوین گزارش‌ها را در چهارچوب وظایف محوله بعهد گرفت.

دقت در انجام عملیات دفتری و صحرایی بعنوان اصلی انکارناپذیر توسط افراد گروه اکتشافات ژئوشیمیایی شرکت کننده در پروژه مراعات شده است. امید است با انجام دقیق سایر مراحل اجرایی و عملیاتی همچون آنالیز نمونه‌های ژئوشیمی (که زیربنای اولیه همه داده‌پردازیه‌ها و برآورد مناطق مستعد است)، مطالعات کانیهای سنگین، پردازش داده‌ها و در نهایت ارائه گزارشات در راستای معرفی و شناخت نواحی با بتوان نقش تعیین کننده‌ای را ایفا نمود.

استعداد

۱-۱- موقعیت جغرافیایی:

جغرافیای طبیعی:

ناحیه مورد بررسی با نام ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اشنویه در شمال باختری ایران و در طول های جغرافیایی ۳۰° ۴۵' - ۴۵° ۰۰' و عرضهای جغرافیایی ۳۰° ۳۷' - ۳۷° ۰۰' واقع شده است. شکل شماره ۱-۱ موقعیت ورقه اشنویه و برگه های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ را در نقشه ها راهنمای ایران نشان می دهد.

مساحت تقریبی این ورقه ۲۵۰۰ کیلومتر مربع است که نزدیک به $\frac{1}{4}$ آن زیر پوشش دریاچه ارومیه و حریم باتلاقی آن قرار میگیرد، به لحاظ ریخت شناسی منطقه را می توان به دو بخش تقسیم نمود.

بخش کوهستانی: توده دیوریتی - گرانودیوریتی کوه راندولا در گوشه باختری این ورقه با ارتفاع ۳۰۱۱ متر بلندترین نقطه ارتفاعی است که همراه با سنگهای دگرگون شده می باشد، به علت ارتفاع زیاد آن زمان طولانی از سال پوشیده از برف بوده، در نتیجه علاوه بر سرچشمه گرفتن آبراه های متعدد، چشمه های فراوان نیز در آن وجود دارد، از دیگر ارتفاعات منطقه می توان از کوه احمدوال و کوه های حاج عبدالله و کانی سیو، با ارتفاعی بین ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ متر نامبرد.

بخش هموار و دریاچه: دریاچه ارومیه خاستگاه تکتونیکی داشته و زمان تشکیل آن بر پایه بررسی های بعمل آمده، پلیوستوسن - هولوسن است. به لحاظ ریخت شناسی، حدود ۴۰-۳۵ متر از رسوبات نرم بر روی سنگ بستر (نهشته های شبه فلیشی و میوسن کرتاسه، آهک های میوسن و گدازه های ترسیری) دریاچه انباشته شده اند. جنس سنگ بستر مرفولوژی کف دریاچه را تعیین می نماید.

از مهمترین حوضه های آبریز این دریاچه می توان به حوضه باراندوزچای اشاره نمود که بخش عمده ای از آب رود این حوضه در فصل های بهار و تابستان به مصرف کشاورزی رسیده و مابقی نیز به دریاچه ارومیه می ریزد.

جغرافیای انسانی ۶

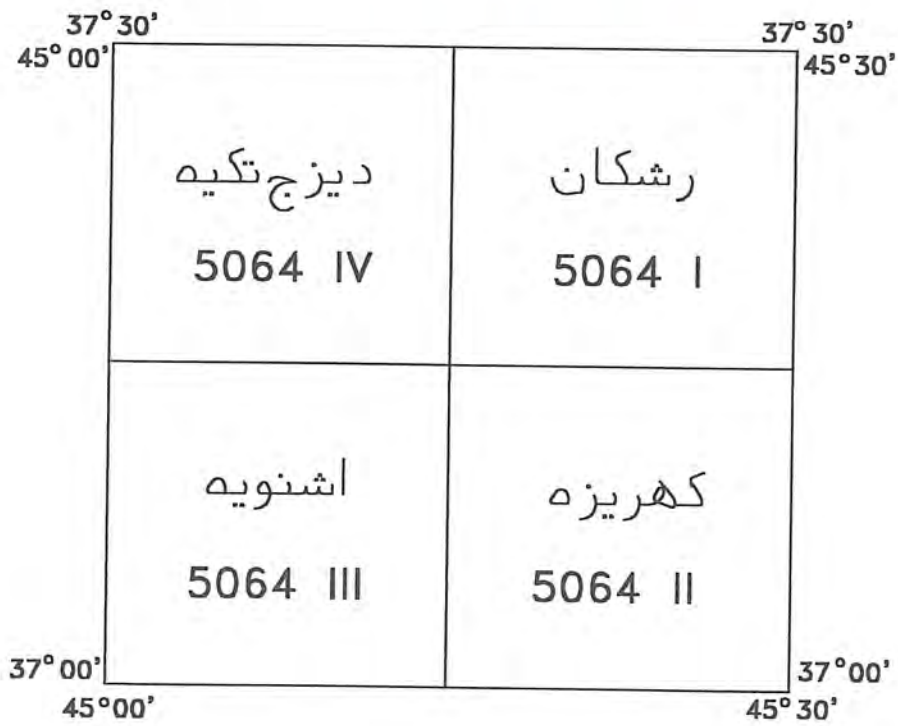
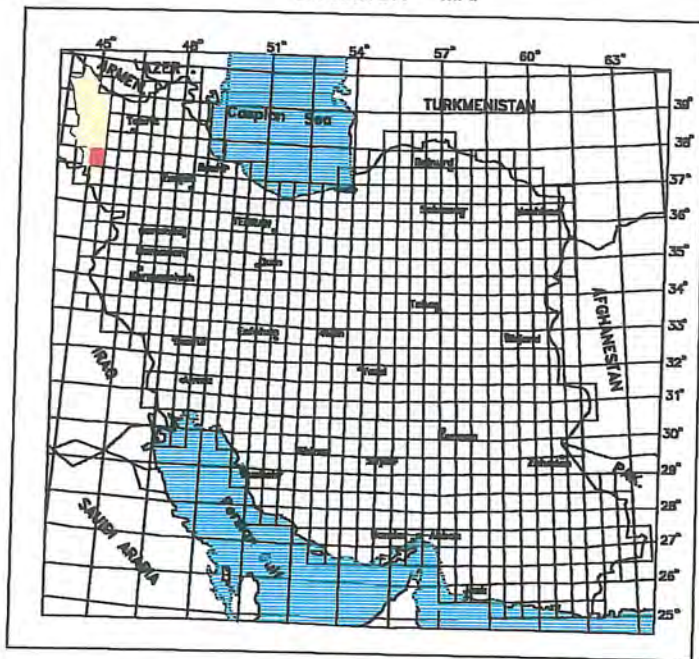
مهمترین شهر منطقه اشنویه است که در منتهی الیه جنوب باختری این ورقه قرار گرفته است، از دیگر مراکز مهم تجمع انسانی می توان از امیرآباد، حیدرآباد، باغستان، باروژ و کوکیا و ... نام برد. مردم این منطقه به دو زبان کردی و ترکی تکلم می کنند و دین آنها اسلام است.

جغرافیای اقتصادی ۶

عمده ترین راه ارتباطی در این ورقه جاده ارومیه- اشنویه است که در بخش باختری این نقشه وجود دارد. جاده ارومیه - زیوه و همچنین ارومیه - مهاباد از دیگر جاده های مهم در این منطقه هستند که از طریق آنها منطقه به استان آذربایجان خاوری ارتباط می یابد.

با توجه به وجود رودخانه های پر آب در منطقه و شرایط اقلیمی آن کشاورزی و دامپروری از رونق خوبی برخوردار است، همچنین باغداری در این منطقه نیز حائز اهمیت است. عمده ترین محصولات تولید شده در این منطقه گندم، جو و سیفی جات است، همچنین باغات سیب و انگور در منطقه فراوان است.

LOCATION MAP



موقعیت برگه‌های ۱:۵۰,۰۰۰ در ورقه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰ اشنویه

۲-۱- زمین شناسی عمومی

۱-۲-۱- چینه شناسی

مطالب این بخش از نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ زمین شناسی ارومیه و گزارش آن برگرفته شده است. شکل شماره ۲-۱ چهارگوش زمین شناسی اشنویه است که از نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ ارومیه برگرفته شده است.

واحدهای چینه شناسی در محدوده ورقه اشنویه عبارتند از:

- پرکامبرین

واحد (PE) قدیمی ترین واحدهای شناخته شده در این منطقه، مجموعه دگرگونی با منشاء ولکانیکی، همانند ریولیت، توف، ریوداسیت و کوارتز پورفیر است که رخنمونهایی از آن را می توان در ابتدای دره دولاما و دره سلطان آباد به سمت باختر و نیز روستای باروژ مشاهده نمود. این واحد در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ سیلوانه از گسترش و اهمیت بیشتری برخوردار بوده و با واحد فوقانی خود یعنی کهر دارای همبری نزدیکی است.

- واحد (PE k):

این واحد که دگرگونی درجه پائینی را نشان می دهد بطور عمده شامل اسلیت، شیلهای فیلیتی و گاهی سنگهای ولکانیکی بوده و بطور عموم چین خوردگی و گسلهای زیادی در آن بوقوع پیوسته و آثار کانی سازی فلزی در آن مشاهده شده است. سنگهایی که در این واحد دگرگونی واقع هستند بوسیله توده های نفوذیهای جوانتر دوباره دگرگون شده اند (پلی متامورف). این عمل یعنی دگرگونی دوباره در برخی مناطق مثل باغستان باکانی زایی فلزی توأم بوده که مثال بارز آن کانسار آهن باغستان می باشد که به تازگی عملیات استخراج آن شروع شده است.

این واحد بطور کلی شامل دولومیت و آهکهای کریستالیزه ضخیم تا توده ای و متراکم بوده که با سازند زیرین خود یعنی کهر همبری گسلی، ولی با واحد فوقانی خود یعنی باروت دارای مرز تدریجی است. حد تبدیل آن به سازند باروت با شروع شیلهای لایه ای بوده که نمونه ای از آن در روستای باستان و ملایحیی قابل مشاهده است. دولومیت های ضخیم اغلب به رنگ زرد تا قهوه ای بوده و حاوی چرتهای سیاه تا قهوه ای می باشند.

LEGEND

QUATER		Qal: Recent alluvium
		Qs: Salt swamp
NEOGEN		Q2: Young terraces and alluvial fan
		M2: Sandstone, conglomerate, marl, some red limestone
		M1: Limestone, white grey

CRETACEOUS		Colobotrucana limestone
		Colored melange undivided
		Radiolant
		Shale
		Diabase
		Serpentine

PRECAMBRIAN	JUR		Js: Shale, sandstone, coal lenses
	TRIA		Ts: Dolomite, massive, thin bedded limestone
	PERM		Pr: Limestone, dolomitic limestone, some dolomite, lenses lenses
			Pd: Sandstone, quartzitic sandstone, red locally with some shale and conglomerate
	CAMB		Cc: Dolomite, limestone, dolomitic limestone, micaceous shale, grey
			Cl: Sandstone, quartzitic, cross-bedded, red with white top quartzite
	UPPER		Pc1: Dolomite, white, cherty, alternated with red purple silty shale
			Pc2: Dolomite, massive, silty shale
			Pc3: Shale, silty, dark grey, locally metamorphosed rhyolite
			Pc4: Gneiss, some metamorphosed acid volcanic rocks
			Pc5: Amphibolite, metamorphosed diabase, gneiss, slates
			Pc6: Marble
			Pc7: Metamorphosed rhyolite, acid tuff, quartz porphyry
	LOWER		Pc8: Granite (post Jurassic - Pre Eocene)

	Diorite, granodiorite, metamorphosed, some gabbro and gneiss
	Drainage
	Village
	Fault

دولومیتها و آهکها در مجاورت توده‌های نفوذی جوانتر اغلب کریستالیزه شده و احتمال کانی سازی نیز در آنها وجود دارد.

- واحد PE bt: سازند باروت در ورقه اشنویه از گسترش و اهمیت چشمگیری برخوردار است. عمده ترین رخنمونهای آن را می توان در نزدیکی کوه احمد والی در منتهی الیه جنوب باختری نقشه پیدا نمود. از لحاظ لیتولوژی این واحد بطور عمده از آهکهای کریستالیزه ضخیم لایه با درون لایه‌های شیلی تشکیل شده است. حد زیرین آن در بیشتر موارد با سازند سلطانی بصورت تدریجی بوده ولی حد فوقانی آن اغلب بصورت دگر شیب بوسیله واحدهای جوانتر مثل پرمین پوشیده می شود. این سازند نیز در برخی موارد بوسیله نفوذیهای جوانتر قطع شده و آثار کانی سازی فلزی مثل مس و آهن در آن قابل مشاهده است. آهکهای این سازند بر اثر در فرایند دگرگونی به مرمر تبدیل شده است.

پالئوزوئیک

کامبرین: سازند میانه این سازند در ورقه اشنویه بصورت محدودی در جاده اشنویه (بعد از روستای رشکند) رخنمون دارد. لیتولوژی آن بطور کلی شامل آهکهای تیره رنگ با بین لایه‌هایی از شیل می باشد. این سازند بوسیله واحدهای پرمین پوشیده شده، ولی مرز زیرین آن قابل تشخیص نیست.

پرمین: سازندهای پرمین در ورقه اشنویه از اهمیت و گسترش زیادی برخوردار است، بطوریکه بیش از ۵۰٪ گستره زمینهای قبل از سنوزوئیک را این سازندها تشکیل می دهد. واحدهای پرمین در این ورقه از سازندهای درود و روته تشکیل شده است. گسترش واحد زیرین یعنی سازند درود بسیار محدود تر از سازند روته بوده و بیشترین رخنمون آن را می توان در شمال سورکان (باختر نقشه)، شمال ماه داغی، دره دولاماو روستای بربران و باروژ مشاهده نمود. لیتولوژی آن شامل کوارتزیت تیره، گاهی متمایل به قهوه‌ای روشن، ماسه سنگ کوارتزی و گاهی شیل همراه با درون لایه های کنگلومرایی است. ضخامت تقریبی آن حدود صد متر می باشد.

واحد فوقانی پرمین (سازند روته) از گسترش زیادی برخوردار بوده و بیشترین رخنمون آن در کوه حاجی عبدالله و دره سلطان آباد به طرف کور بندک و نیز در شمال روستای رشکند است. لیتولوژی غالب آن شامل آهکها، آهکهای دولومیتی ضخیم لایه، کوارتزیت و شیل‌های آهکی است و ضخامت کلی این واحد بالغ بر ۸۰۰ متر بر آورد شده است.

- مزوزوئیک:

تریاس: سازندها مربوط به تریاس در منطقه مورد مطالعه (ورقه اشنویه) از گسترش محدودی برخوردار است. آهکهای نازک لایه تا ضخیم لایه با رنگ روشن، گاهی ورمیکولار که بر روی واحد پرمین قرار می گیرد در انتهای دره دولاما به طرف ماه داغی مشاهده شده اند. مرز بین پرمین و تریاس در این منطقه به لحاظ وجود اندیسهای لاتریت و بوکسیت قابل اهمیت بوده و نیاز به مطالعه بیشتری دارد. ژوراسیک: از واحدهای ژوراسیک شناخته شده در این منطقه می توان به سازند شمشک اشاره نمود که در مجاورت سازند مربوط به تریاس در کوه ماه داغی رخنمون دارد. لیتولوژی عمده آن شامل شیل و آهکهای ماسه ای با درون لایه هایی از توف و لکانیک است. آثار فسیل گیاهی و نیز آهکهای الییتی کم عمق، مربوط به کولابی بودن حوضه رسوبی آن است.

کرتاسه: مجموعه واحدهای کرتاسه به استثنای رخنمونهای کوچکی که در جزایر دریاچه ارومیه رخنمون دارند، بطور عمده در مجموعه ملانژهای افیولیتی شمال اشنویه تظاهر دارند. مجموعه افیو ملانژها به لحاظ گسترش و واحدهای موجود از آهکهای پلاژیک، سرپانتینیت ها، واحدهای و لکانیک زیر دریایی و رادیولاریت تشکیل شده است.

مجموعه های رسوبی دوران سوم

از مهمترین سازندهای دوران سوم می توان به سازند قم در منطقه اشاره نمود که شامل آهکهای ضخیم لایه شیری تا سفید خاکستری است که از ضخامت و گسترش زیادی بویژه در حوالی روستای رشکان و سلطان آباد به سمت باختر بر خوردارند. همچنین ماسه سنگ، کنگلومرا، مارن، مارن آهکی و آهک ماسه ای نیز مربوط به این واحد بوده و گسترش قابل توجهی بویژه در باختر دریاچه ارومیه - بندر حیدر آباد دارند.

۲-۲-۱ - توده های نفوذی

غالب توده های نفوذی موجود در منطقه با هم همبستگی و تشابه نشان می دهند. این تشابه نه فقط به لحاظ پتروگرافی، بلکه از دیدگاه ارتباط مورفولوژی و نحوه جایگزینی آنها حاکی از آن است که توده نفوذی بزرگ بعد از ژوراسیک طی چندین فاز عمل نموده و تأثیرات بسیار مهمی بر زمین شناسی منطقه بر جای گذاشته است. ترکیب اصلی آنها گرانیت، دیوریت و گرانودیوریت است. پدیده های آلتراسیون، کانی سازی و اسکارن زایی مربوط به ماگماتیسم این توده ها است.

علاوه بر توده های نفوذی اسیدی توده های، نفوذی دیگری با ترکیب بازیک همانند گابرو در چندین

نقطه برونزد داشته که نمونه آن در جاده آق بلاغ به زیوه دیده شده است.

۳-۲-۱- زمین ساخت

این پهنه در باختر خطواره زرینه رود ارومیه قرار دارد و همانگونه که در بخشهای گذشته اشاره شد به دلیل شباهتهای نزدیک به پهنه توروس بیرونی (Outertauros) کشور ترکیه می توان بعضی از سازندهای این پهنه (بویژه پرمین-تریاس-ژوراسیک) را با پهنه مزبور مقایسه نمود. وجود سنگهای دگرگونه و آثرین مربوط به زمان پرکامبرین و چین خوردگی آنها، که گویای وجود رخدادهای زمین ساختی هر سینین و واریسکن در این پهنه است یکی از ویژگیهای مهم تکتونیکی آن است که این رخداد در کمتر جایی از ایران گزارش شده است.

پیوستگی موجود بین نهشتههای زمانهای پرمین، تریاس، ژوراسیک و کرتاسه زیرین که این وضعیت از پهنه توروس بیرونی کشور ترکیه گزارش شده است.

عدم وجود نهشتههای زمان سیلورین-دونین و کربنیفر که در گستره وسیعی از نقاط مجاور آن (خوی-مهاباد-تکاب-سرو) نیز این وضعیت دیده می شود، که می توان آنرا پی آمد رخداد زمین ساختی کالدونین به حساب آورد.

پی آمدهای رخداد زمین ساختی سیمین پسین و لارامید که در آن کوهزایی این فاز همراه با گرانیتهایی در گستره وسیعی انجام گرفته است. رخنمونهای این گرانیتهای (باتولیت) در چهار گوشهای سرو، خوی و مهاباد نیز دیده شده است که متناسب با سنگهای در بر گیرنده و به همراه دگرگونی آنها انواع کانیهای دگرگونی مجاورتی نیز ایجاد گشته است.

رخداد زمین ساختی پیرنه ای نیز در این پهنه از نوع کوهزایی است زیرا رسوبات زمان میوسن (سازند قم) که ضخامت زیادی نیز دارند بر روی کلیه سازندهای قدیمی تر از خود با ناپیوستگی از نوع زاویه دار قرار گرفته است.

وجود سنگهای آمیزه رنگین که ادامه در سمتهای باختر، شمال و جنوب در گستره وسیعی دیده می شود از ویژگیهای این پهنه است.

روند عمومی ارتفاعات و محور چینها بطور معمول شمال باختری-جنوب خاوری است ولی گسله اصلی مرز بین سنگهای افیولیتی و سایر سازندها، روندی خاوری-باختری و شمال خاوری-جنوب باختری دارد.

۴-۲-۱- زمین شناسی اقتصادی

سنگهای آلومین دار

سنگهای آلومین دار بیشتر، بصورت ترکیبات آهندار، بویژه لاتریت در سازند روته از واحدهای پرمین وجود دارند. این پروندهها بیشتر عدسی شکل بوده و به صورت میان لایه‌هایی در نهشته‌های کربناته پرمین و همچنین در محل مجاورت آن با سازندهای الیکا و شمشک دیده می‌شوند که در بعضی نقاط گسترش و ضخامت قابل توجهی نیز دارند.

کانیهای حاصل از دگرگونی مجاورتی

گستره وسیعی از این ورقه تحت پوشش رخنمون‌های گرانیتی مربوط به زمان بعد از ژوراسیک و قبل از پالئوسن است که در سازندهای گوناگون نفوذ کرده و حاشیه به نسبت وسیعی را در سنگهای میزبان دگرگون نموده است. متناسب با ترکیب شیمیایی سنگهای میزبان کانیهای دگرگونی مانند کوئرتیریت، آندالوزیت و بویژه گارنت حاصل شده که در بعضی نقاط می‌توان بلورهای گارنت درشتی یافت که نمونه‌ای از آن را در نزدیکی ده سورکان (سه راه ارومیه، اشنویه به سرو) در مجاورت گرانیت (g) مزبور با سازند باروت می‌توان دید.

۳-۱ - مطالعات انجام شده پیشین بذل توجه به انجام اکتشافات پیشینیان که در سالیان گذشته توسط بخش دولتی یا خصوصی صورت گرفته است در اجرای هر گونه پروژه اکتشافی حائز اهمیت است چرا که توجه ویژه به عملیات انجام شده توسط پیشینیان راه گشای اکتشافات نوین و بهینه در زمان حال و آینده خواهد بود.

مطالعه و بررسی بر روی غالب معادن فعال کنونی می تواند نشاندهنده آثار و شواهد کار گذشتگان باشد بطوری که هم اکنون در بیشتر معادن فعال ایران آثار کار قدیمی و شدادی بصورت علایمی همچون سرباره کوره های قدیمی، تفاله های معدنی ذوب شده و غیره مشاهده می گردند که می تواند ارزش کار اجداد و نیاکان ما را در زمینه معدنکاری در این مرز و بوم جلوه گر نماید.

ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه یکی از برگه های ۱:۱۰۰،۰۰۰ این محور اکتشافی (ماکو- اشنویه) بوده که بطور فهرست وار عملیات انجام شده در محدوده این ورقه عنوان می شود.

۱- نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰،۰۰۰ ارومیه که در سال ۱۳۶۴ توسط م. علوی نائینی، شهرابی و سعیدی تهیه و گزارش این نقشه بوسیله مصطفی شهرابی در سال ۱۳۷۳ تهیه و منتشر گردید.

۲- پژوهش و بررسی لرزه زمین ساخت کاربردی خطر زمین لرزه، گسلش در گستره دریاچه تکتونیک ارومیه توسط م. بربریان، م. قریشی در سال ۱۳۶۶ (انتشارات سازمان زمین شناسی کشور) تهیه و منتشر گردید.

۳- اشاره ای به کاربرد چینه شناسی زمان زیستی زرافه های سازند مراغه و آب و هوای عصر مراغه ای توسط م. پدرامی در سال ۱۳۶۲ منتشر شد. (انتشارات سازمان زمین شناسی کشور)

۴- اکتشافات چکشی نیز در سال ۱۳۷۹ در این برگه در حال انجام بوده است و اداره کل معادن و فلزات استان آذربایجان باختری در بخشهای کوچکی از این محدوده عملیات اکتشافی نیمه تفصیلی و تفصیلی را با توجه به پتانسیلهای موجود (آهن، مواد نسوز و تنگستن) به انجام رسانده است.

۴-۱ - شرح مختصر نقشه ژئومغناطیس هوایی

یکی از عوامل ویژه و شاخص در طراحی نقشه‌های نمونه برداری و در طی عملیات دفتری استفاده بهینه از نقشه‌های ژئومغناطیس هوایی است. نقشه‌های ژئومغناطیس هوایی در پاره‌ای از مناطق وجود گسل‌های عمیق و توده‌های نفوذی کم عمق را نشان داده که این نواحی به عنوان مناطق مستعد جهت کانی سازی احتمالی مورد توجه می باشد.

در این مطالعات از روش مغناطیس سنجی هوایی استفاده شده است که بر گرفته از نقشه ژئومغناطیس هوایی با مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ ارومیه می باشد. این برداشتها بر پایه ارتفاع پرواز بلوکهای این منطقه تا حد ۶۵۰۰ و ۸۰۰۰ فوت طراحی شده است. مقاطع پروازی در تمام بلوکها با یک پوشش ۷/۵ کیلومتری در مختصات ۹۰ و ۲۷۰ برای ارتفاع ۶۵۰۰ فوت و ۱۸۰ تا ۲۶۰ برای ارتفاع ۸۰۰۰ فوت انتخاب شده است. خطوط Tie (گره‌ای) با یک پوشش فضایی ۴ کیلومتری عمود بر مقاطع تحت پوشش پروازی قرار گرفته است. فواصل کنتموری برای شدت کل مغناطیس برای خطوط فرعی ۲ گاما و برای خطوط اصلی ۱۰ گاما محاسبه شده است. تفسیر و پردازش داده‌ها با استفاده از روش تفکیکی و با توجه به نقشه‌های شدت کل مغناطیسی صورت گرفته است. گسل‌های F582 و F583 از نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ ارومیه با روندی به تقریباً تریب شمالی - جنوبی و شمال خاوری - جنوب باختری بر اساس داده مغناطیسی مشخص شده است که بر روی نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ ارومیه اثری از آن وجود ندارد. این گسلها بعنوان مجرای جهت سیالات کانه‌دار و توده‌های نفوذی کم عمق به عنوان منشأ و خاستگاه حرارتی برای این سیالات مورد توجه می باشند. در پیرامون این نواحی چگالی نقاط نمونه برداری بیشتر شده تا در صورت وجود کانی سازی احتمالی ناهنجاریهای ژئوشیمیایی کانی سازی نواحی فوق را پوشش دهد. توده‌های نفوذی نیمه عمیق در چهار گوش اشنویه با گسل‌های مربوطه در این چهار گوش در ارتباط است و یکی از ناودیسهای این منطقه با روندی خاوری - باختری در نقشه وجود دارد که در نقشه زمین شناسی نیز مشخص شده است. بطور عمده این توده های نفوذی کم عمق در دو برگه ۱:۵۰,۰۰۰ جنوبی (برگه‌های اشنویه و کهریزه) در اطراف گرانیته نازناز مربوط به کرتاسه پیشین دیده شده که دارای روندی شمالی - جنوبی است. همچنین دو توده نفوذی کم عمق مشخص شده در نقشه ژئومغناطیس هوایی در باختر گرده گل دیده می شود که با گرانیته و دیوریت‌های موجود در نقشه زمین شناسی می تواند در ارتباط باشد. به لحاظ اکتشافی، بخش نفوذی کم عمق و نیمه عمیق ممکن است در سنگهای میزبان خود کانسارهای هیدروترمال و اسکارن بوجود بیاورد.

بخش دوم

اکتشافات ژئوشیمیایی

مقدمه

اکتشافات ژئوشیمیایی امروزه بعنوان یکی از لایه‌های مهم اطلاعاتی در اکتشاف مواد معدنی در جهان شناخته شده است. گستره میدان آنالیزهای ژئوشیمیایی، حد تشخیص و حساسیت مناسب در دستگاههای آنالیز کننده و دقت آنها، امکان آنالیز متغیرهای گوناگون ژئوشیمیایی، روشهای متنوع در پردازش داده‌ها با هدف اخذ نتایج بهینه، نرم افزارهای مناسب و کارآ و ۰۰۰ بعنوان دست افزارهایی است که ژئوشیمیست‌های نوین در نیل به اهداف اکتشافی به آنها تکیه کرده و بهره می‌برند.

در حقیقت تحولات سالهای اخیر را می‌توان بعنوان انقلاب در سیستم‌های اکتشافی قلمداد نمود که در راستای آن دستاوردهایی شایان توجه در زمینه اکتشافات ژئوشیمیایی حاصل شده که حاصل تلاش بی‌وقفه اساتید این شاخه و پی‌گیری مستمر رهروان این علم است.

حجم عظیم اطلاعاتی که در چرخه داده پردازینای ژئوشیمی اکتشافی وارد شده، کارشناسان را بر آن می‌دارد که پس از رقومی (Digitize) کردن آنها به راه‌حلهایی متوسل شوند که نتیجه آن دستیابی به مناطق پرمیانسیل و امید بخش است.

امروزه در بسیاری از کشورهای پیشرفته و توسعه یافته، تداوم عملیات اکتشافی و استخراجی، تحت تأثیر سیاست‌گذاران زیست محیطی و پیشروان جنبش سبز قرار گرفته است و رویکرد این فعالیتها به کشورهای جهان سوم و در حال توسعه امری طبیعی است. مسلم است که چرخ عظیم صنایع پیشرفته با نیروی مواد خام اعم از فسیلی و غیر فسیلی در حیطه اکتشافات معدنی است و اکتشافات ژئوشیمیایی نقش مهمی را در این راه بعهده گرفته،

کارایی سیستم کلاسیک اکتشافی و تکیه بر یافته‌های عینی در صحرا امروزه در اکتشافات چندان جایگاه مقبولی ندارد، هنر اکتشافات با در نظر گرفتن قوانین آمار و احتمالات و با در نظر گرفتن احتمال تمرکز ماده معدنی، احتمال کشف و نوسانات قیمت‌ها است که در یک روند تسلسل، دسترسی به اهداف اکتشاف را سهولت و آسانتر می‌نماید.

بخش عمده‌ای از فعالیتهای ژئوشیمی اکتشافی در سرلوحه وظایف سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی تمرکز یافته است. سیاست‌گذاران مسائل اکتشافی از بیگاه کلان، اهمیت اکتشافات ژئوشیمیایی را نیک دریافته و تا آنجا که در توان است بر آنند که جایگاه مناسب و برخوردار آنرا در چارچوب تدوین سیاستهای عالی اکتشافی شکل دهند. یکی از راهکارهای مرکزیت اکتشافی وزارت صنایع و معادن، اولویت‌بندی اکتشافی و تحقق پیش زمینه آن یعنی تهیه نقشه و تدوین گزارشات اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰،۰۰۰ است. براین اساس طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سراسری کشور تنظیم شده و بصورت برنامه‌ای بموازات برنامه‌های توسعه (میان مدت و بلند مدت) در حال انجام است. در گام نخست ۲۰ زون یا منطقه اولویت دار تهیه و تنظیم گردید که منطقه ماکو-اشنویه از جمله مناطقی است که اولویت اکتشافی آن در برنامه سال ۱۳۷۹ و در حیطه وظایف گروه اکتشافات ژئوشیمیایی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور تعریف شد.

فصل اول نمونه برداری و آنالیز نمونه‌ها

۱-۱- مقدمه

نمونه برداری را بعنوان انتخاب بهینه و برداشت جزء معرف از یک جامعه معرفی کرده‌اند. طبیعی است که در پروژهای اکتشافی حقیقت یک پدیده کانی‌سازی را تا برداشت آخرین قطعه کانی ساز نمی توان با قطعیت کامل ابراز نمود، بنابراین نمونه برداری نیز بعنوان یک پدیده احتمال پذیر همراه با ضریبی از خطا و سطحی از اعتبار معرفی می‌شود. تلاش کارشناسان در طراحی نمونه برداری و اجرای آن تا آنجا که می‌شود در پرهیز از بروز خطاهایی است که چنانچه در مجموعه خطای کل قرار گیرند، بطور یقین اعتبار داده‌پردازی و نتایج نهایی را مورد شک و تردید قرار می‌بخند.

اختلاف عمده نمونه برداری و سرشماری در آن است که در کار سرشماری همه اعضا جامعه مورد مطالعه، تحت سؤال و آنالیز قرار می‌گیرند و در مجموع می‌توان با قطعیت در مورد این جامعه به بررسی و داوری نشست اما در نمونه برداری که یک امر احتمال پذیر است، از دیدگاه یک نمونه معرف به داوری در مورد یک جامعه منتسب به آن پرداخته می‌شود. بنابراین و با توجه به تراکم و چگالی نه چندان مناسب نمونه‌ها در پروژه اکتشافی خوی - اشنویه، اهمیت طراحی نمونه‌ها با در نظر گرفتن عوامل مؤثر در آن، برداشت نمونه با حداکثر دقت، اعمال نظر کارشناسی در تغییر محل نمونه در مواقع ضروری، اضافه کردن یا حذف یک نمونه در موارد خاص و نگر دلایل آن، همگی از مواردی هستند که جزء ملزومات یک پروژه اکتشافی به شمار می‌آیند و کلیه دست اندرکاران موظف به اجرای صحیح آنها شدند.

عملیات نمونه برداری بعنوان نخستین گام در راه کسب اطلاعات از پهنه زمین است و کارشناسان مسئول به راهپای گوناگون کوشیده‌اند تا بهترین راهپا را برای کسب این اطلاعات در پیش گیرند. این اطلاعات تا زمان انجام آنالیز ژئوشیمیایی بصورت نهان و خام بر ذل نمونه‌ها نهفته است. مراحل گوناگون، از آن شمار مراحل آماده‌سازی صحرایی (انتخاب قطر بهینه ذرات، انتخاب وزن بهینه نمونه، خشک کردن احتمالی و ۰۰۰) و مراحل آماده‌سازی آزمایشگاهی (آسیاب کردن، پودر کردن، همگن کردن، تقسیم کردن، انتخاب نمونه مورد آزمایش و انتخاب نمونه بایگانی و ۰۰۰) بر روی نمونه‌ها انجام می‌شود تا نمونه از حالت خام به حالت پرورده در آمده و نتایج آن پس از سیر روند آنالیز بصورت کمی یا نیمه کمی و گاه کیفی در اختیار کارشناسان داده پرداز قرار گیرد.

هر کدام از این مراحل نیز در برگیرنده خطا است که در مجموعه خطای کلی نقش خواهند داشت، اما نتایج آنالیز با روشهای گوناگونی تحت کنترل در می‌آید و تلاش بر آن است که با تکیه بر توانائی‌ها و محدودیت‌های دستگاهی در انتخاب بهترین روش آنالیز گام برداشت. با توجه به بعضی از مسائل، دستگاه XRF پرتابل برای آنالیز نمونه‌ها انتخاب و توصیه شد، البته تلاش کارشناسان گروه در زمینه اثبات عدم کارآیی دستگاه منکور قبل از انجام آنالیز به جایی نرسید و نتایج آنالیز پس از بررسی خطای دستگاهی منجر به ارائه گزارشی گردید که بصورت جداگانه ارائه شده است.

۲-۱ - انتخاب محیط نمونه برداری

بطور کلی در اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای بامقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ نمونه برداری از

رسوبات آبراهه‌ای مد نظر است، اما پیش از عملیات صحرایی برداشت نمونه و ارسال برای آنالیز نخست باید محیط مناسب نمونه‌برداری بررسی و سپس شبکه نمونه‌برداری طراحی و تهیه گردد.

انتخاب محیط مناسب نمونه‌برداری از اهمیت بسزایی برخوردار است و همچنان که می‌دانیم در بررسی‌های ژئوشیمیایی ناحیه‌ای بهترین مکان برای نمونه‌برداری، رسوبات روبخانه‌ای است که آن خود معلول شرایط مختلف آب و هوایی و وضعیت زمین‌شناسی، توپوگرافی، کانی‌سازی و همچنین شیب آبراهه‌ها و شیب کلی منطقه است.

میزان بارندگی در محیط‌های مختلف عامل درجات متفاوتی از انواع فرسایش مکانیکی و شیمیایی و سرانجام میزان انتقال رسوبات است. شدت و نوع فرسایش و انتقال رسوبات حاصل از آن نیز در مناطق با ارتفاع گوناگون ناهمسان است. با بررسی کامل حوضه‌های آبریز، طراحی و برداشت نمونه‌ها، امکان بررسی نهایی و دستیابی به اطلاعات حوضه‌های بالادست فراهم می‌آید و این خود راهنمایی برای رسیدن به آنومالی‌های احتمالی است.

روشن است که مناطق دربردارنده پتانسیل احتمالی، در شرایطی بوجود می‌آیند که کانی‌سازی (هاله‌های اولیه)، در محیطی که رسوبات از آن منشاء گرفته‌اند، رخ داده باشد. در غیر اینصورت ممکن است رسوبات حمل شده از مناطق فاقد کانی‌سازی، محیطی را بپوشانند که کانی‌سازی در آن صورت گرفته باشد، در واقع نمونه برداشت شده از رسوبات سطحی جدید فاقد کانی‌سازی است که این امر خود می‌تواند خطای ارزیابی آنومالی را بهمراه داشته باشد. در ارتباط با این مسئله برای انتقال و حمل رسوبات از یک بخش یا محیط حوضه آبریز گسترده به بخش یا محیط دیگر، می‌توان چهار حالت را فرض نمود که عبارتند از:

۱- انتقال از یک بخش کانی‌سازی شده به بخش دیگر کانی‌سازی شده، در این حالت، هم رسوبات سطحی و هم رسوبات و لایه‌های زیرین همراه با پتانسیل کانی‌سازی است و از خود آنومالی نشان می‌دهند.

۲- انتقال از یک بخش کانی‌سازی شده به بخش دیگر کانی‌سازی نشده، در این صورت فقط لایه رسوبات سطحی در بردارنده پتانسیل و آنومالی است.

۳- انتقال از یک بخش کانی‌سازی نشده به بخش دیگر کانی‌سازی شده، این نقل و انتقال باعث پوشش سطحی لایه کانی‌سازی شده و در صورت نمونه‌برداری از سطح، منطقه در ارزیابی، عقیم متصور می‌شود.

۴- انتقال از یک بخش کانی‌سازی نشده به بخش دیگر کانی‌سازی نشده، در این حالت لایه‌های سطحی و زیرین بدون پتانسیل و آنومالی است.

در باره حالت اول و چهارم به تقریب وضعیت روشن و مشخص است، یعنی بستایی به بخش در بردارنده پتانسیل و آنومالی (حالت اول) یا شناسایی منطقه‌ای که هیچگونه پتانسیل و آنومالی ندارد (حالت چهارم)، اما در مورد وضعیت دوم و سوم بایستی تمهیداتی برای جلوگیری از خطا و رفع دشواری اندیشید. تشخیص اینکه فقط لایه سطحی در بردارنده پتانسیل و آنومالی است و لایه زیرین بدون پتانسیل و آنومالی است و عکس آن، امر مهمی است که بایستی دقت لازم برای شناخت لایه پوششی حوضه آبراهه‌ها بعمل آید.

۱-۳ - طراحی محل نمونه‌ها

یکی از مراحل مهم و اساسی هر فاز اکتشافی طراحی نقاط نمونه برداری است که بعنوان

اساس و پایه کار بایستی بنون خطا و یا با کمترین خطا صورت گیرد. طراحی منکور با بررسی و شناخت حوضه‌های آبریز و شبکه آبراهه‌ها و با هدف نمونه‌برداری از رسوبات رودخانه‌ای انجام می‌گیرد. البته عوامل مختلفی نیز می‌تواند در طراحی نمونه‌ها لخیل باشد، از آنجمله می‌توان به عدم گستردگی رخنمون سنگی، محدوده‌های وسیع از پوشش گیاهی، وجود دریا یا دریاچه (همچون برکه ارومیه)، مزارع گسترده و مناطق کشاورزی اشاره کرد.

در هر حال نخست با بررسی نقشه توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ منطقه، محدوده حوضه‌های آبریز بررسی و سیستم آبراهه‌ها تکمیل می‌شود. سپس با استفاده از نقشه زمین‌شناسی منطقه، با در نظر گرفتن واحدهای سنگی مستعد کانی‌سازی، توده‌های نفوذی، همبندی‌های مهم، سیستم‌های گسلی، معادن قدیمی و فعال و ۰۰۰ و همچنین با استفاده از نقشه ژئومغناطیس هوایی و بررسی شواهد موجود در آن از جمله گسله‌های پنهان و وضعیت توده‌های نفوذی نیمه عمیق (Shallow Magnetic Bodies) و سرانجام بررسی وضعیت جغرافیای منطقه، راه‌های دسترسی و با توجه به زمان و بوجه پروژه، امر طراحی نمونه‌ها در ورقه انجام می‌شود برای طراحی بهینه نمونه‌ها و انتخاب مناسبترین نقاط علاوه بر زمان و بوجه معیارهای زیر بایستی مدنظر قرار گیرند:

- دستیابی به بیشترین توزیع یکنواخت نمونه‌ها در کل نقشه
- رعایت چگالی نمونه برداری ژئوشیمیایی و کانی‌سنگین براساس استانداردهای جهانی و ویژگی‌های هر نقشه
- توزیع همگون و حتی الامکان یکنواخت نمونه‌ها متناسب با سطح حوضه آبریز و تعداد انشعابات آن

- اولویت به رسوبات روخانه‌ای که سنگ بستر خود را قطع می‌کنند.
- بررسی امکانات جاده‌ای و در نظر گرفتن شرایط اسکان موقت در مراکز روستایی و نزدیکترین محل به نقشه.
- واگذاری اختیار به کارشناسان نمونه‌بردار در باره حنف یا اضافه کردن نمونه‌ها در نقاط مورد نظر (این امر باید به گونه‌ای مستدل در گزارش صحرایی قید گردد).
- تعداد نمونه‌های طراحی شده برای برگه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰ در این پروژه با استاندارد جهانی فاصله زیادی دارد، اما بنا به رعایت بعضی از موارد و با توجه به مطالب بالا و همچنین با طراحی نمونه‌های کانی‌سنگین، مرحله طراحی نمونه‌ها به انجام رسید. پس از مرحله طراحی نمونه‌ها به انجام رسید. نقشه‌های توپوگرافی مربوطه، برای رقومی شدن محل نمونه‌ها و پیش زمینه رقومی کردن آبراهه‌ها، جاده‌ها، روستاها و ۰۰۰ اسکن (Scan) شدند و با کمک از نرم‌افزارهای Autocad و Excel لیست نمونه‌ها همراه با مختصات آنها در سیستم (1909 Utm (Hayford تهیه و در اختیار گروه‌های صحرایی (نمونه‌برداران) قرار گرفت. مختصات دقیق هر نمونه همراه با نقشه‌های نمونه‌برداری و دستگاه GPS کمک شایانی را در برای تسهیل امر نمونه‌برداری می‌کنند.
- بطور کلی چگالی نمونه‌ها با توجه به وضعیت خاص برگه‌اشنویه و رخنمون سنگی آن به تقریب یک نمونه ژئوشیمیایی برای هر ۵ کیلومتر مربع (در کل ۵۵۲ نمونه) و یک نمونه کانی‌سنگین برای هر ۱۵ کیلومتر مربع (در کل ۱۶۵ نمونه) است.

۴-۱- عملیات صحرائی نمونه برداری

بطور کلی مراحل مختلف اکتشافات ژئوشیمیایی همچون طراحی نمونه‌ها، نمونه‌برداری، آنالیز نمونه‌ها، داده‌پردازی، بررسی و تدوین گزارش همانند دانه‌های زنجیر بهم‌پیوسته می‌باشند و از آنجا که داده‌های حاصل از آنالیز نمونه‌ها در مرحله داده‌پردازی و تعیین نواحی آنومالی نقش اساسی را بر عهده دارند لذا دقت در نمونه‌برداری همچون دیگر مراحل بسیار مهم است.

پس از طراحی محل نمونه‌ها، گروه‌های کاری با ترکیب مسئول برگه، کارشناس همراه و تکنیسین شکل می‌گیرد. گروه‌های مختلف در دوره‌های متعدد کار نمونه برداری از ۱۲ برگه پروژه ماکو- اشنویه را سازمان دادند. (گزارش پیشرفت فیزیکی پروژه ماکو- اشنویه). مرحله نمونه برداری با توجه سرپرستان اکیپها در اهمیت این مرحله و راهکارهای کنترلی و نظارت کارشناس ارشد بخش اکتشافات ژئوشیمیایی بر عملکرد گروهها به انجام رسید. اهمیت این مرحله را می‌توان به زیربنای یک سازه تشبیه کرد که بایستی بر تکیه گاهی مستحکم و استوار قرار گیرد و گروه‌های مسئول در این پروژه بر این واقعیت معترفند که خطای نمونه‌برداری به تقریب جبران ناپذیر است و باعث اتلاف وقت و هزینه و در نهایت اخذ نتایج نادرست خواهد شد.

گروه‌های نمونه بردار با استفاده از نقشه توپوگرافی و مختصات نقاط ثبت شده در دستگاه موقعیت یاب جهانی (GPS)، نمونه‌ها را برداشت کردند. نمونه‌ها پس از مرحله آماده‌سازی صحرائی در کیسه‌های مناسب و دو لایه ریخته و شماره آنها بصورت برجسب و همچنین بصورت اتیکیت درون نمونه‌ها ثبت می‌شود. لیست نمونه‌های برداشت شده در پایان

هر روز در محل کمپ صحرائی کنترل و با تبديل شماره ها به شماره‌های نهایی و انتقال شماره نهایی به نقشه های اصلی پیشرفت کار ادامه می‌یابد.

نمونه های ژئوشیمی از بستر آبراهه‌ها و با استفاده از جزء زیر الک ۸۰ مش برداشت شده است که خود در واقع نوعی آماده‌سازی مقدماتی نیز تلقی می‌شود. وزن نمونه برداشت شده حدود ۱۵۰ گرم است. شماره گذاری در برگه اشنویه بصورت شماره $79.0547-1$ است که 79 معرف سال برداشت و **osh** مخفف کلمه **لا ایتین اشنویه** و 1 شروع شماره سری نمونه‌هاست. نمونه‌های کانی سنگین به میزان ۴-۵ لیتر و از جزء زیر الک ۲۰ مش برداشته شده است. در صورت خیس بودن محیط نمونه‌برداری، نمونه‌ها بصورت الک نشده برداشته شده تا پس از خشک شدن در محل کمپ، آماده‌سازی شوند. شایان ذکر است که برای نمونه‌های کانی سنگین حرف پسوند A نیز به‌گذاضافه می‌شود.

رخدادهای قابل توجه در صحرا؛ از جمله بگرسائی، کانی‌سازی، گسله‌های بزرگ، معادن قدیمی و فعال که در نقشه های زمین‌شناسی ثبت نشده‌اند، نیز مد نظر گرفته شده و به صورت شرح مختصری یادداشت می‌گردد. شماره نمونه‌ها بصورت رنگ اسپری، در محل مشخص می‌شوند تا در مراحل کنترل آنومالی و بازبینی‌های بعدی، محل نمونه‌ها مشخص باشد.

۵-۱- آماده‌سازی و آنالیز نمونه‌ها

در حقیقت بخشی از مرحله آماده‌سازی نمونه‌ها با انتخاب قطر بهینه ذرات بوسیله الک ۸۰ مش در صحرا انجام می‌گیرد که با توجه به موارد پرشماری که در نمونه‌برداری مورد نظر است یکی از بهترین اندازه‌ها برای نمونه ژئوشیمی است، مگر در موارد و اهداف خاص که از

الکهای با درجات مختلف و بویژه ۴۰ مش استفاده می‌شود.

نمونه‌ها پس از کنترل نهایی شماره همراه با لیست مربوطه برای آنالیز به آزمایشگاه ارسال می‌شود.

با توجه به زمان اجرای پروژه و با هدف تسریع در عملیات آماده‌سازی و آنالیز نمونه‌ها و با هماهنگی‌های لازم گروهی از کارشناسان و تکنیسین‌های آزمایشگاه XRF سازمان با تجهیزاتی منجمله واحد (set) آزمایشگاهی XRF پرتابل (Mini mate)، دستگاه خریدایش و آسیاب نمونه‌ها در شهرستان ارومیه مستقر شدند. همه نمونه‌ها همراه با لیست‌های مربوطه به این واحد آزمایشگاهی تحویل داده می‌شود.

سیر آماده‌سازی نمونه‌ها با خریدایش آغاز و با پودر کردن نمونه‌ها با قطر ۲۰۰ مش ادامه می‌یافت، نمونه‌ها پس از همگن‌سازی اولیه در حجمی در حدود ۲۵ سانتیمتر مکعب تا حد ۲۰۰ مش پودر شده و مابقی آنها بصورت بایگانی نخیره می‌شده، پرهیز از هرگونه آلودگی در برای کاهش خطای آماده‌سازی به مسئولین آزمایشگاه یادآوری شده و در این راستا، کارشناسان گروه اکتشافات ژئوشیمیایی به دقت و کارایی همکاران آزمایشگاه اطمینان کرده‌اند.

در راستای انتخاب روش آنالیز، گروه کارشناسان با احاطه نسبی بر قابلیت‌های دستگاه‌های آنالیزکننده و با توجه به امکانات بالقوه معدنی و پتانسیل‌های قابل توجه در این پروژه از ابتدا خواستار آنالیز نمونه‌ها با چندین روش بودند اما با توجه به زمان در نظر گرفته شده برای این پروژه و سایر مواردی که در حیطه اختیارات گروه نبود، سرانجام دستگاه XRF پرتابل برای اینکار در نظر گرفته شد. هر چند تنها عامل مثبت این دستگاه، سرعت آن بود، ولی دستگاه مذکور از دقت لازم برخوردار نبوده است. توجه و دقت در عناوین گزارش بررسی

خطای آنالیز بستگامی XRF پرتابل گویای این امر است. با توجه به قابلیت‌های معدنی در استان آنر بایجان باختری (محل جغرافیایی اجرای پروژه ماکو - اشنویه) تکیه بر آنالیز عناصر قلع، تنگستن، جیوه، آنتیموان، آرسنیک، بیسموت و طلا بود، در صورتیکه مقدار خطا در اندازه گیری اکثریت عناصر مذکور بیشتر از حد مجاز (۱۰ درصد) بوده است. (لیست آنالیز عناصر همراه با مختصات نمونه‌ها در ضمیمه شماره ۱ آمده است).

۶-۱ - تحلیل دقت آنالیز ژئوشیمیایی

از راهکارهای کنترل دقت آنالیزها و پی بردن به کیفیت تکرار پذیری آنها، آنالیز نمونه‌های تکراری است، روش بررسی دقت آنالیز دستگاهی در مطالعات و تحقیقات ناحیه‌ای از جمله روشهایی است که کارایی خود را نشان داده به عنوان تنها سیستم کنترلی دقت آنالیزها در راه بکارگیری داده‌هاست. بعد از گذر از این مرحله کارشناسان داده پرداز با قاطعیت بیشتری می‌توانند مسئله اطمینان به داده‌ها را مورد بررسی قرار دهند.

در کنترل دقت (Precision) آنالیزها، حساسیت بر روی تکرار آزمایش بانتهای یکسان است، حال چنانچه این تکرار آزمایش با واقعیت مقدار هر عنصر در نمونه هم همراه باشد، کیفیت کار آزمایشگاه بسیار بالا قلمداد خواهد شد، در صورتیکه در مبحث کنترل صحت (Accuracy) میزان، اندازه گیری مقدار واقعی (مقدار حقیقی) عناصر است که با کنترل نمونه‌های استاندارد همراه خواهد بود.

خطای آزمایشگاهها که امری اجتناب ناپذیر می‌نماید ناشی از خطای سیستماتیک (Systematic Error) یا خطای تصادفی (Random Error) دستگاههاست، منشاء خطای سیستماتیک عامل ثابتی است که موجب انحراف مقادیر بسمت مقادیر بالاتر یا مقادیر پایینتر می‌شود که بایستی منشاء آن شناسایی و نمونه‌ها را مجدد آنالیز کرد. خطای تصادفی به مجموع خطاهایی اطلاق می‌شود که گریز از آنها ممکن است اما نمی‌توان آنها را به صفر رساند.

در برگه آشنویه با توجه به تعداد کل نمونه‌ها (۵۵۲ عدد) تعداد ۲۰ نمونه تکراری پس از دریافت اولیه نتایج انتخاب و با کدهای T1 الی T20 دوباره به آزمایشگاه ارسال گردید. انتخاب نمونه‌های تکراری بر اساس نمونه‌های ناهنجار اولیه و مشاهدات صحرائی بوده و جدول شماره ۳-۲ این نتایج را در دو بخش a (نمونه‌های اصلی) b (نمونه‌های تکراری متناظر) نشان می‌دهد. آنچه در بدو امر از نتایج آنالیزها پیداست و بخوبی خود را نشان می‌دهد، اختلاف فاحش در نتایج نمونه‌های اصلی و تکراری بویژه در مورد عناصر روی، نیکل، بیسموت، آنتیموان و تنگستن است.

برای محاسبه خطای نمونه‌های تکراری از فرمول زیر استفاده شده است.

$$A.E. = \frac{2}{n} \sqrt{\frac{X_1 - X_2}{X_1 + X_2}} \cdot 100$$

در این فرمول A.E. (Analytical Error) خطای نسبی دستگاهی، n تعداد نمونه تکراری و X1 و X2 به ترتیب

مقادیر نمونه های اصلی و تکراری است. با بکار گیری فرمول مربوطه نتایجی حاصل شد که درصد خطای آنالیز عناصر ۱۹ گانه آن در جدول شماره ۴-۲ ارائه شده است.

برای نمایش نموداری این خطا شکل شماره ۱-۲ نشانگر میزان درصد خطای عناصر و تعداد عددی آنها در پای نمودارهاست. بر این شکل امکان مقایسه و بر آورد خطاها با توجه به خطای مجاز نمونه های تکراری (۱۰٪) به راحتی برای خوانندگان فراهم می آید تقسیم بندی زیر می تواند در این زمینه کارساز واقع شود.

الف) عناصر با خطای کمتر از ۱۰٪: در این گروه عناصر، قلع و استرانسیم جا دارند، علت کاهش خطای این عناصر میزان تعبیرات (Variation) اندک با به عبارتی میزان حد (Range) تغییرات است نتایج اولیه و تکراری در مورد این عناصر بسیار اندک گزارش شده است و طبیعی است که حد خطا پایین آید، بطور مثال با توجه به بروندهای فراوان گرانیات و گراندیوریت در مرکز، جنوب و جنوب باختری ورقه $\frac{1}{1000,000}$ اشنویه انتظار حصول نتایج بالاتری از عنصر قلع چندان غیر منطقی نبود، در صورتیکه حد (Range) داده ها در نمونه های اولیه و تکراری موید این امر نیست.

ب) عناصر با خطای بیش از ۵۰-۱۰٪: در این دسته عناصر سرب، نقره، کروم، اسکاندیوم، مس، آرسنیک، کادمیوم، ایتریوم، باریوم و جیوه قرار دارند، میزان خطای این عناصر از ۱۱/۱۰۳ درصد (عنصر باریوم) تا ۴۲/۳۰ درصد (عنصر جیوه) در نوسان است. اکثر این عناصر از دیدگاه کانساری مورد توجه بوده و یا معرف بسیار خوبی برای کانی سازی می باشند.

ج- عناصر با خطای بیش از ۱۰۰٪: عناصری همچون روی با خطای ۱۵۵/۸۶ درصد و تنگستن با خطای ۱۵۳/۶۲۵٪ در این گروه جای دارند. جالب توجه است که با عنایت به رخنمونهای سنگی حاوی شلیت، میزان اطمینان به نتایج عنصر تنگستن از دیدگاه آنالیزهای ژئوشیمیایی کاملاً مخدوش است.

در مجموع بنظر می رسد مسئله عمده ای در آنالیز دستگاه XRF پرتابل روی داده که تمامی نتایج حاصله را با شک و تردید فزاینده ای روبرو کرده است و میزان اطمینان به داده های ژئوشیمیایی را به حداقل ممکنه می رساند.

TABLE(2-3) : RESULTS OF ORIGINAL(a) AND DUPLICATE(b) SAMPLES IN OSHNAVEH 1:100,000 SHEET

Sam.No.	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Si	Hg	W	Mo
Osh5	56.675	31.474	2.311	3.75	3.75	0.146	2.697	17.681	14.342	0.533	0.093	7.229	7.592	12.916	872.156	17.443	397.143	0.083	2.715	0.30
Osh8	56.004	32.234	2.336	3.75	3.75	0.151	2.797	17.831	14.241	0.569	0.097	9.354	7.457	13.19	823.375	22.306	415.391	0.043	2.731	0.001
Osh34	79.44	18.643	1.421	82.389	71.61	0.163	5.425	48.62	8.454	0.75	0.156	49.685	6.331	16.383	131.521	23.511	998.182	0.162	1.30	0.201
Osh41	83.895	22.863	1.454	11.666	16.503	0.167	1.876	56.7	8.466	0.737	0.147	39.755	6.809	15.941	573.925	7.116	619.434	0.167	1.52	0.24
Osh42	59.743	30.993	2.335	3.75	3.75	0.148	2.471	14.801	14.974	0.543	0.089	4.944	7.991	12.753	936.321	13.022	371.917	0.165	2.331	0.201
Osh45	51.693	38.367	2.678	3.75	3.75	0.139	3.895	7.349	16.707	0.472	0.069	4.677	7.861	11.627	1091.823	41.02	246.874	0.053	3.11	0
Osh71	47.626	31.395	1.998	596.482	291.009	0.084	31.772	89.597	15.584	0.327	0.08	4.677	6.971	11.858	641.571	711.313	359.653	0.074	1.42	0.201
Osh163	64.914	11.951	1.122	94.678	69.771	0.132	4.267	60.042	6.429	0.788	0.175	56.705	5.011	17.225	292.815	49.921	1637.366	0.213	0.331	0.001
Osh227	70.677	13.367	1.073	101.573	105.811	0.14	4.497	60.53	5.803	0.804	0.179	60.161	5	17.571	318.189	59.401	646.249	0.137	0.334	0.001
Osh244	45.539	24.217	2.168	387.874	170.741	0.092	21.66	61.232	15.352	0.292	0.08	4.496	7.571	11.587	772.819	463.157	345.223	0.182	1.306	0.001
Osh245	48.991	34.822	2.105	971.82	478.247	0.069	50.628	126.935	18.779	0.116	0.044	3.75	8.228	9.413	822.329	1173.73	261.442	0.047	1.994	0.201
Osh251	50.822	27.069	1.986	265.903	120.481	0.121	15.569	55.156	13.92	0.464	0.096	14.521	7.195	12.812	633.887	329.366	107.929	0.119	1.937	0.201
Osh282	42.714	32.602	1.937	431.352	197.552	0.077	23.88	67.24	15.097	0.31	0.078	5.104	6.857	11.501	707.842	611.394	372	0.348	1.25	0.001
Osh285	40.01	32.063	2.021	403.434	185.965	0.079	22.806	62.043	14.983	0.333	0.082	4.939	6.759	11.801	714.831	465.701	349.468	0.083	1.316	0.001
Osh311	26.019	3.75	0.801	255.636	223.661	0.099	10.174	105.702	4.159	0.721	0.208	86.92	4.131	18.594	53.222	190.734	735.263	0.238	0.15	0.001
Osh355	37.33	34.593	2.087	516.928	238.727	0.065	28.261	74.303	16.144	0.246	0.07	0.314	6.924	10.975	727.829	614.42	330.951	0.039	1.17	0.001
Osh358	44.069	32.132	1.961	40.078	189.238	0.072	22.914	62.359	14.945	0.309	0.08	6.132	6.682	11.627	694.953	584.986	374.65	0.24	1.108	0.001
Osh505	31.25	35.659	2.062	519.986	243.412	0.047	28.429	71.625	16.195	0.164	0.07	1.756	6.961	10.708	718.471	809.947	326.017	0.225	0.221	0.001
Osh542	38.583	36.571	2.482	47.871	3.75	0.104	6.007	14.565	15.901	0.353	0.075	3.75	7.461	11.552	933.173	79.355	311.267	0.243	0.25	0.001
Osh540	24.33	33.798	2.318	20.893	3.75	0.078	4.675	11.022	15.451	0.337	0.079	0.418	6.664	11.684	864.421	35.533	302.084	1.48	0.301	0.001

Sam.No.	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Si	Hg	W	Mo
T1	6.29	29.52	2.36	2.69	0	0.07	3.832	7.929	16.008	0.983	0.073	13.669	7.757	10.9	396.21	9.176	352.392	0.133	10.115	0.001
T2	10.031	31.266	2.302	7.756	0	0.067	4.068	5.057	15.562	0.081	0.079	16.64	7.417	11.218	959.347	12.051	341.139	0.102	3.931	0.201
T3	12.145	18.087	1.918	55	115.241	0.094	5.994	20.114	13.051	1.104	0.112	62.421	6.824	13.234	545.658	73.978	431.913	0.21	3	0.001
T4	23.54	18.849	1.848	0.208	61.077	0.099	2.748	16.104	12.789	1.067	0.108	52.481	7.012	13.013	597.486	0	450.311	0.207	0.065	0.001
T5	0	29.234	2.421	8.805	0	0.057	4.012	10.889	16.779	0.868	0.069	10.883	7.534	10.917	353.27	6.443	349.334	0.145	0.32	0.001
T6	5.556	35.756	2.607	19.185	0	0.058	5.094	3.153	17.617	0.685	0.058	0	7.813	10.052	960.697	33.961	231.839	0.13	9.62	0
T7	10.982	30.003	1.97	597.753	289.481	0.014	31.718	80.946	16.563	0.620	0.063	9.967	7.05	9.897	664.45	675.765	526.107	0.358	17.146	0.201
T8	0	6.843	1.767	61.968	147.292	0.078	4.901	37.258	12.207	1.338	0.125	75.306	5.858	13.99	361.863	39.119	526.107	0.358	0	0.001
T9	0	6.69	1.724	79.679	160.107	0.071	5.494	40.315	12.008	1.359	0.126	76.548	5.623	14.009	348.973	50.179	527.583	0.357	0	0.201
T10	0	22.479	2.265	374.322	174.457	0.033	21.387	57.003	16.667	0.77	0.066	9.193	7.646	10.191	841.99	427.605	24.574	0.025	11.02	0.201
T11	10.02	32.011	2.028	969.933	456.863	0.006	50.158	124.663	19.249	0.518	0.039	0	7.971	8.394	585.321	1131.02	269.445	0.263	14.723	0.201
T12	1.784	24.984	2.086	269.773	137.674	0.05	16.168	46.636	15.842	0.984	0.075	20.434	7.226	10.866	687.298	305.315	196.181	0.154	10.938	0.001
T13	10.909	31.392	2.004	433.86	203.546	0.03	42.192	61.052	16.31	0.698	0.063	9.547	7.022	10.156	739.133	496.125	303.033	0.075	19.571	0.001
T14	0	27.78	2.142	411.81	192.802	0.029	23.123	61.214	16.887	0.772	0.066	9.882	6.923	10.25	692.16	168.896	44.203	0.139	9.671	0.201
T15	0	0	1.503	200.913	284.544	0.064	10.284	69.914	10.451	1.601	0.148	109.32	5.226	15.026	170.114	166.002	621.407	1.461	0.001	0.001
T16	8.529	31.815	2.048	526.034	242.627	0.015	28.694	69.656	16.986	0.62	0.059	4.12	7.048	9.731	690.232	600.636	170.39	0.075	18.993	0.001
T17	17.733	31.339	1.966	410.676	196.592	0.028	23.211	54.135	15.764	0.646	0.068	11.027	6.797	10.395	727.94	170.39	308.31	0.067	20.342	0.201
T18	18.353	35.702	2.026	525.893	244.852	0.018	28.753	65.434	16.716	0.548	0.058	4.879	7.235	9.899	747.030	903.731	330.34	0.021	10.07	0.001
T19	2.724	32.878	2.531	63.02	0	0.053	6.78	14.913	17.169	0.749	0.064	3.383	7.531	10.4	902.017	79.909	503.335	0.05	10.07	0.001
T20	0	33.606	2.461	43.915	0	0.049	5.697	13.546	16.966	0.761	0.035	5.979	7.355	10.366	910.013	41.325	872.879	0.05	10.07	0.001

Table 2-4 : Measurement of Analytical Error in Oshnavieh 1/100,000 Sheet .

Error	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W
% A.E.	155.86	21.71	12.63	37.51	75.41	82.82	16.37	34.36	20.92	72.49	23.20	76.46	4.86	15.55	11.10	28.05	9.13	18.77	159.91

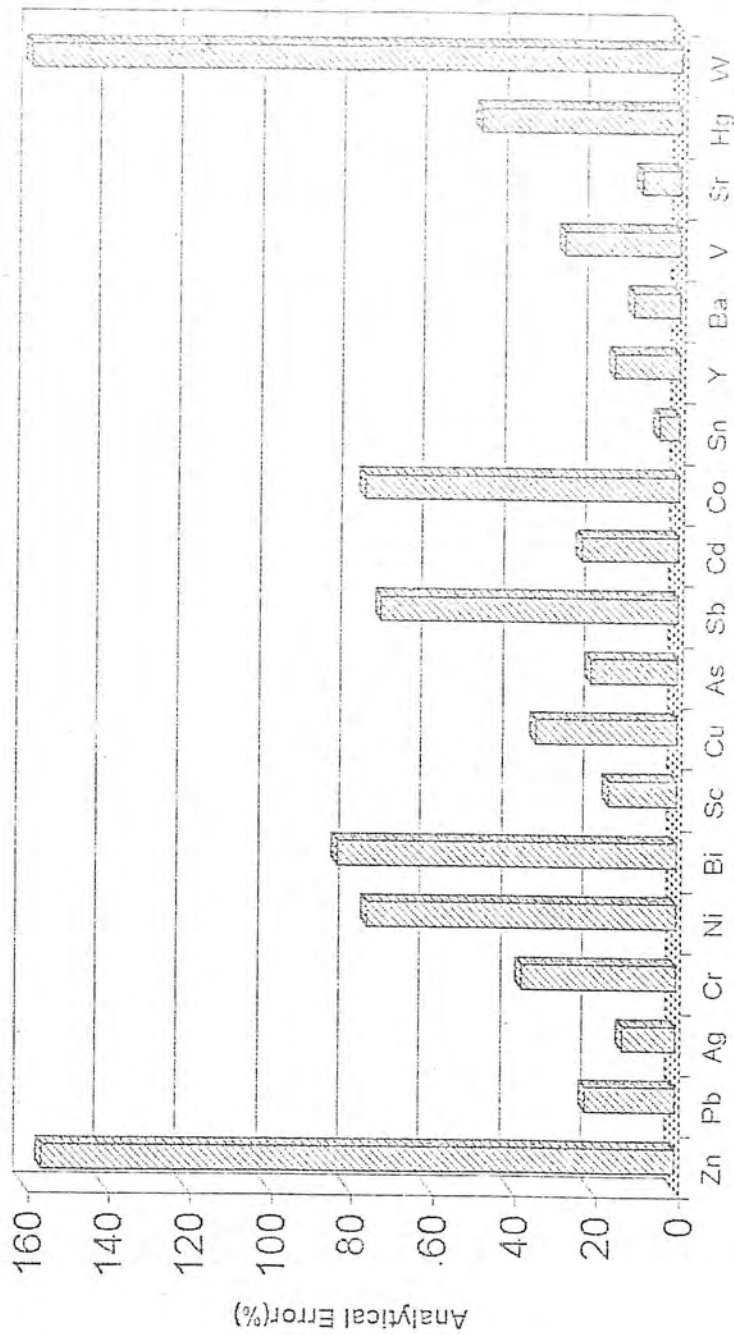


Fig 2-1: Column chart of Analytical Error in Oshnavieh Sheet.

فصل دوم: پردازش داده ها

۱-۲- مقدمه

ویژگی اکتشافات ژئوشیمیایی بخصوص در مقیاس ناحیه‌ای، تعداد نمونه های زیاد و متغیرهای فراوان است. از زمانی که محوریت اکتشافات ژئوشیمیایی در مبحث روشهای اکتشافی به اثبات رسید، گزینه‌های فراوانی برای دستیابی به روشهای داده پردازشی انتخاب و بکار گرفته شد. پیوند آمار و احتمال با علمی که به نحوی از انحاء با داده سروکار دارند هر روز با توسعه روشهای آماری مستحکم تر شده و راههای دستیابی به نتایج مطلوب هر روز هموارتر می گردد. اساس بیشتر نرم افزارهایی که بر مبنای داده پردازشی در این زمینه است. این داده ها بنا به خصیلت وجودی خود و بر اساس کثرت جامعه آماری تحت پرسش عموماً از تابع توزیعی امروزه بطور مرسوم در کلیه بررسیهایی که به نحوی با آزمایشگاه مرتبط هستند مبنای بیشینه ۱۰٪ خطا را بعنوان معیار قبول یا رد یک پروژه آزمایشگاهی رعایت می کنند. البته در مقیاسهای نیمه تفصیلی، تفصیلی و مقیاسهای پروژه‌های استخراجی دقت و صحت آنالیزها توأمأً مورد نظر بوده و حد آن نیز متفاوت است.

داده پردازان و مسئولین ورقه‌ها در بررسی داده ها و محاسبه میزان خطای آنالیزها به این نتیجه رسیدند که اعتماد به این داده ها و نتایج آنالیز XRF پرتابل چندان منطقی بنظر نمی رسد اما بنابه مواردی، ادامه کار و تدوین گزارشات بر مبنای همین داده ها در دستور کار قرار گرفت نتیجه خطای آنالیزها بصورت گزارشی مستقل در آورده شده است.

لازم به تذکر است که یکی از انگیزه‌های ادامه کار با این داده ها وجود موارد کنترلی از جمله مطالعات کانیهای سنگین و کنترل آنومالیهای بدست آمده است. بنابراین در مبحث جمع بندی و نتیجه گیری و پیشنهادات میزان تطبیق یا عدم تطبیق آنومالیهای ژئوشیمیایی با آنومالیهای کانی سنگین بررسی و نتایج بررسیهای کنترلی نا هنجاریها نیز ارائه خواهد شد. در آن مرحله میتوان با قطعیت بیشتری در مورد نتایج آنالیز XRF پرتابل نظر دارد.

مراحل پردازش داده ها در این پروژه عناوینی از جمله فایل بندی داده های خام، شناسایی و جایگزینی داده های سنسورد مطالعات آماری تک متغیره و مطالعات آماری چند متغیره را در بر دارد،

این مطالب به گونه سلسله‌وار به بحث و بررسی داده‌ها خواهند پرداخت و به اخذ نتایج مورد نظر نزدیک خواهد شد. یکی از اهداف پردازش داده‌ها بویژه در مباحث ژئوشیمیایی، نحوه ارائه نتایج به گونه مطلوب و یا استفاده از نمودارها و جداول مختلف می‌باشد.

۲-۲- فایل بندی داده های خام:

نتایج آنالیز آزمایشگاه XRF پرتابل بصورت فایل با نام Osh با ساختار ویژه خروجی این دستگاه (LOG) بر روی یک دیسکت تحویل گروه اکتشافات ژئوشیمیایی شد. در بررسی داده‌ها این نتیجه حاصل شد که کار داده پردازش با این ساختار امکان پذیر نمی‌باشد، یک صفحه از ساختار ویژه Osh.Log در جدول شماره ۱-۲ نشان داده شده است. همانگونه که در این جدول مشخص است برای هر نمونه ۴ الی ۵ سطر در نظر گرفته شده که در سطر اول نام نمونه، تاریخ و زمان انجام آزمایش، در سطر دوم متغیرهای مورد نظر (عناصر آنالیز شده) در سطر سوم واحد اندازه گیری Ppm و در سطر چهارم مقادیر این عناصر تا سه رقم اعشار گزارش شده است. (داده‌های ورقه ۱۰:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه در این فایل شامل ۲۷۷۹ سطر و حداکثر ۲۷ ستون می‌باشد).

برای شروع کار داده پردازش، ویرایش این فایل امری ضروری است، سطور، سلولها و ستونهای اضافه حذف، داده‌ها در ستونهای منظم (برای عناصر آنالیز شده) و در ردیفهای مرتب (برای نمونه‌ها) تنظیم شدند. پس از انجام مرحله ویرایش فایل نهایی با اضافه کردن مختصات هر نمونه در سیستم UTM در ستونهای مربوطه با ساختار XLS ذخیره شدند. پیوست شماره ۱، لیست نهایی آنالیز به همراه مختصات نمونه را نشان می‌دهد.

۲-۳- داده های سنسورد و روش جایگزینی آنها

مقدمه:

داده های سنسورد (Censored) داده هایی هستند که بصورت نمادهای < و > گزارش می شوند. هر سیستم آنالیزی بسته به حد تشخیص (Detection Limit) ویژه خویش، داده های با عیار کمتر از حد تشخیص را بصورت < (کوچکتر از) نشان می دهد. در مورد داده های ژئوشیمیایی نقطه سنسورد مشخصاً در مرز حد تشخیص (حد قابل ثبت) آنالیزها قرار دارد. وجود داده های سنسورد به حساسیت دستگاه آنالیزور در جهت ثبت مقادیر اندک یا مقادیر بالای یک عنصر بستگی دارد. حد قابل ثبت عناصر در دستگاههای مختلف آنالیزی یکسان نیست و به پارامترهای خاصی بستگی دارد. در هر صورت چنانچه تکنیک دستگاه در جهت ثبت مقادیر بسیار کم طراحی شده باشد در مورد آنالیز عناصر با

Table 2-1: Analytical Results of Portable XRF With LOG Format in OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet

OSH1	Date:	24/09/00	Time:	12:06:50																	
Analyte:	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au	
Unit:	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Concent:	70.224	29.509	1.619	38.999	9.365	0.143	4.52	26.374	11.206	0.636	0.122	23.025	6.577	14.53	707.240	61.513	474.572	0.066	1.993	0.001	
Name:	OSH2	Date:	24/09/00	Time:	12:14:06																
Analyte:	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au	
Unit:	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Concent:	62.776	23.79	1.602	36.239	12.012	0.152	3.569	37.291	10.621	0.7	0.133	29.763	6.349	15.192	621.763	42.512	523.447	0.135	1.905	0.001	
Name:	OSH3	Date:	24/09/00	Time:	12:21:10																
Analyte:	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au	
Unit:	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Concent:	60.335	25.372	1.83	16.023	<5	0.155	3.382	26.803	11.106	0.678	0.125	24.741	6.654	14.761	670.249	38.725	473.873	0.119	2.176	0.001	
Name:	OSH4	Date:	24/09/00	Time:	12:28:17																
Analyte:	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au	
Unit:	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Concent:	55.276	30.182	2.266	<5	<5	0.146	2.697	17.681	14.342	0.533	0.093	7.229	7.592	12.916	872.155	17.543	397.146	0.095	2.715	0.001	
Name:	OSH5	Date:	24/09/00	Time:	12:35:17																
Analyte:	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au	
Unit:	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Concent:	56.675	31.434	2.311	<5	<5	0.149	2.656	14.673	13.59	0.573	0.102	10.624	7.343	13.419	829.66	17.8	398.129	0.092	2.632	0.001	
Name:	OSH6	Date:	24/09/00	Time:	12:44:18																
Analyte:	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au	
Unit:	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Concent:	56.6	30.913	2.213	<5	<5	0.149	2.656	14.673	13.59	0.573	0.102	10.624	7.343	13.419	829.66	17.8	398.129	0.092	2.632	0.001	
Name:	OSH7	Date:	24/09/00	Time:	12:52:01																
Analyte:	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au	
Unit:	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Concent:	69.972	27.675	1.91	50.649	5.416	0.154	4.788	30.862	12.005	0.648	0.114	19.939	6.908	14.205	715.381	73.687	471.563	0.099	2.372	0.001	
Name:	OSH8	Date:	24/09/00	Time:	12:59:30																
Analyte:	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au	
Unit:	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Concent:	56.004	32.234	2.336	<5	<5	0.151	2.797	17.881	14.241	0.569	0.097	9.354	7.457	13.19	852.375	22.306	415.591	0.086	2.731	0.001	
Name:	OSH9	Date:	24/09/00	Time:	13:06:42																
Analyte:	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au	
Unit:	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Concent:	64.048	22.927	1.701	1.063	2.196	0.148	2.138	29.923	10.034	0.703	0.138	31.05	6.178	15.426	585.351	4.499	540.477	0.135	1.766	0.001	
Name:	OSH10	Date:	24/09/00	Time:	13:14:17																
Analyte:	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au	
Unit:	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Concent:	53.218	25.057	1.919	32.602	<5	0.14	3.605	34.085	12.176	0.635	0.12	20.926	6.462	14.41	653.445	37.150	467.28	0.141	2.009	0.001	

غلظت بالا ناتوان بوده و آنها را به صورت نماد > (بزرگتر از) نشان می دهد، عکس این مورد در زمینه آنالیز عناصر در پروژه های اکتشافات ژئوشیمیایی بیشتر صدق می کند.

پردازش مجموعه داده ای که حاوی مقادیر سنسورد باشد با اختلال همراه است، پیش فرض اغلب تکنیکهای مهم آماری بر مبنای وجود مجموعه کاملی از داده های حقیقی بنا نهاده شده است، بنابراین سعی بر یافتن بهترین جانشین برای داده های سنسورد از اولین مراحل پردازش داده ها محسوب می شود.

روشهای گوناگونی برای جانشینی مقادیر سنسورد وجود دارد، از آنجمله می توان به روش بیشترین درست نمایی کوهن (Cohen Maximum Likelihood)، روش نصف مواد سنسورد برای داده های با نماد < و $1/5$ برابر مقدار سنسورد برای داده های با نماد >، روش جانشینی $3/4$ حد سنسورد برای نماد < و $4/3$ حد سنسورد برای نماد > اشاره کرد. روش سوم که به روش جایگزینی ساده مشهور است در الگوریتم برنامه STATPAC سازمان زمین شناسی امریکا *تراارد* (Vantrump 1977) وجود دارد.

روش جایگزینی ساده در مورد داده های با نماد < اغلب مقادیری بیش از مقدار حقیقی جایگزین می کند. این امر تا حدودی باعث بالا رفتن مقدار میانگین و کم رنگ تر شدن حدود آستانه ای (Threshold) و ناهنجاری (Anomaly) می شود، اما چنانچه درصد داده های سنسورد کمتر از 10% باشد، استفاده از سایر روشها برای جایگزینی مقادیر سنسورد تفاوت چندانی را با روش جایگزینی ساده نشان نمی دهد.

- نحوه جایگزینی داده های سنسورد:

با توجه به مقدمه ای که در بالا به آن اشاره شد، روش جایگزینی ساده برای تبدیل داده های سنسورد انتخاب شد و حد سنسورد $5 < 0.2$ در عناصر حاوی داده سنسورد و در ردیف داده های خام مشخص شد. مقدار $3/4$ این حدود یعنی $3/75$ و $0/15$ بجای مقادیر سنسورد جایگزین شد. از لیست داده های خام ورقه $10000:1$ اشنویه شش عنصر در بردارنده مقادیر سنسورد بودند که خصوصیات و ویژگیهای آنها در جدول شماره ۲-۲ گزارش شده است. در این جدول ستون تعداد داده های کمتر از D.L. مربوط به مقادیر عددی داده هایی است که مقدار گزارش شده آنها کمتر از حد تشخیص آن عنصر بوده است و این مسئله باعث افزایش شک و تردید در داده های گزارش شده از آزمایشگاه XRF پرتابل می گردد.

بطور مثال ۱۶ داده عددی کمتر از 5PPm در مورد عنصر کبالت گزارش شده است که با حد

تشخیص این عنصر ($5PPm <$) در تضاد می باشد.

جدول ۲-۲ - تعداد نمونه های سنسورد و مقادیر عددی کمتر از حد تشخیص

عنصر	تعداد کل داده ها	تعداد داده های سنسورد	درصد داده های سنسورد	حد (D.L) - تشخیص	تعداد داده های کمتر از D.L	مقدار جاگزینی
Pb	۵۵۲	۱	۰/۱۸	<۵	۰	۳/۷۵
Cr	۵۵۲	۱۰	۰/۱۸	<۵	۶	۳/۷۵
Ni	۵۵۲	۲۹	۵/۲۴	<۵	۸	۳/۷۵
V	۵۵۲	۱۷	۳/۰۷	<۵	۲	۳/۷۵
W	۵۵۲	۵	۰/۹	<۰/۲	۷	۰/۱۵
Co	۵۵۲	۳	۰/۵	<۵	۱۶	۳/۷۵

۴-۲- حذف اثر سنگ بستر

در پروژه های اکتشافی و نقشه برداریهای ژئوشیمیائی از محیط های زمین شناسی بسیار ناهمگنی نمونه برداری می شود. تغییرات واحدهای زمین شناسی، هوازیگی و تنوع آب و هوایی به گونه ای پیوسته مقدار زمینه ژئوشیمیائی متغیرهای گوناگون را تغییر می دهد. در مطالعات انجام شده براساس نتایج آنالیز رسوبات آبراهه ای، اطلاعات واحدهای سنگی و کانی سازیها بطور معمول بوسیله اثرات حمل و نقل و هوازیگی پوشیده می مانند. بنابراین یکی از اساسی ترین مسائل در پردازش داده های ژئوشیمیائی و رسم نقشه ها، تعیین مقادیر زمینه ژئوشیمیائی عناصر گوناگون، حدود آستانه ای و تعیین حد بین مقادیر زمینه و آنومالی است. در بیشتر موارد امکان استخراج اطلاعات مناسب در رابطه با سنگ برونگیر و کانی سازیها از داده های آنالیز تک عنصری امکان پذیر نیست. روشهای آنالیز چند متغیره نیز، برای استفاده کامل از مزایا و قدرت آنها، نیازمند جامعه همگن و داده های با توزیع نرمال چند متغیره دارند. برای توصیف ضرائب همبستگی و بسیاری از تکنیکهائی که براساس ماتریس همبستگی کار می کنند، پیروی کامل از اصول یاد شده در بالا الزامی است. آزمون مجموعه داده ها برای انحراف از نرمال بودن بطور معمول بوسیله هیستوگرامها، منحنی های فراوانی تجمعی و آنالیز مؤلفه های اصلی و آنالیز فاکتوری صورت می گیرد. اگر جامعه به دلیل چند مدی بودن و مقادیر خارج از رده به چند بخش تقسیم شده باشد، این امر کار تکراری خسته کننده ای خواهد بود. همچنین مقادیر زمینه جهانی (کلارک) عناصر گوناگون در محیط های سنگی گوناگون، متفاوت است و برای درک صحیح مقادیر زمینه و حد آستانه ای و آنومالیها، باید اثر سنگ بستر را در مقدار زمینه تخمینی بوسیله داده های حاصل از رسوبات آبراهه ای، حذف نمود. با

ترجه به دلایل بالا و به منظور تعیین دقیق پارامترهای آماری مرتبط با مقادیر زمینه و آنومالیها، حذف اثر سنگ بستر (در صورت نیاز) الزامی و اجتناب ناپذیر است. روشپایی گوناگون برای خنثی ساختن اثر سنگ بستر در داده ها وجود دارد که می توان از حذف اثر سنگ بوسیله نقشه زمین شناسی و نیز آنالیز کلاستر فازی نام برد که در بخش ژئوشیمی روش نخست مورد استفاده قرار می گیرد.

در پروژه اکتشافات ژئوشیمیائی محور ماکو - اشنویه حذف اثر سنگ بستر به دلایل زیر

صورت نگرفت:

۱- نبود تنوع شدید سنگی در برگه های مختلف.

۲- نبود نقشه های زمین شناسی با مقیاس مناسب (حداقل ۱:۱۰۰,۰۰۰) برای حذف این

اثر.

با توجه به بررسی های انجام شده در برگه های گوناگون این محور و با استفاده از آزمون F، نمونه های گوناگون در محیط های سنگی گوناگون و برای عناصر گوناگون مورد آنالیز قرار گرفتند که نتیجه اختلاف مقدار عناصر در محیط های سنگی گوناگون بی معنی بوده است. این بدان معناست که با توجه به پتانسیل موجود به لحاظ در دسترس نبودن نقشه های زمین شناسی با مقیاس مناسب برای حذف اثر سنگ بستر، بر اساس این نقشه ها حذف اثر سنگ بستر الزامی نبوده و می توان بطور مستقیم از این داده ها برای انجام آنالیزهای آماری تک متغیره و چند متغیره استفاده نمود. عملیات یاد شده در بالا (آزمون F) برای همه برگه ها و برای یکسری از نمونه ها در محیط های گوناگون صورت پذیرفته است و نتیجه به تقریب همان چیزی است که گفته شد.

۵-۲- مطالعات آماری تک متغیره

مقدمه:

امروزه تقریباً علمی وجود ندارد که به نحوی با آمار مرتبط نباشد زیرا تمامی علوم حتی آنها که زمانی علوم عقلانی صرف محسوب می شده اند در عصر ارتباطات به گونه ای با علم آمار در آمیخته اند و در تلاشند که نتایج مطالعات خود را حتی المقدور به گونه ای ارائه دهند که برای خواننده قابل لمس بوده و برداشت جامعی را با استفاده از یک نمودار یا شکل به خواننده القا کند. این امر در حیطه علوم و فنونی که با داده های زیادی سروکار داشته بصورت امری اجتناب ناپذیر در آمده و از آن گریزی نیست اکتشاف بویژه اکتشاف ژئوشیمیایی از بدو امر تاکنون همیشه با انبوهی از داده ها و در طیفی وسیع از متغیرها سروکار داشته و بدیهی است که تلاش روز افزون متخصصان این علوم در نحوه بهینه ارائه و انتقال اطلاعات و نتایج، توقف ناپذیر است اولین گام در این راه بررسی و نگاهی آماری به متغیرهاست این نگاه، متغیرها را با این فرض که آنها مستقلاً عمل کرده و وابستگی ندارند بررسی نموده و به پردازش آنها اقدام می کند. نحوه و میزان استقلال و یا وابستگی آنها در مباحث همبستگی و بررسیهای چند متغیره کنکاش خواهد شد.

۱-۵-۲- محاسبه پارامترهای آماری و رسم منحنی های هیستوگرام و تجمعی داده های

خام

الف) پارامترهای آماری

اطلاعات در مورد نحوه توزیع داده ها و دستیابی به پارامترهای آماری اولین گزینه ای است که بعنوان بهترین و جامعترین اطلاعات آماری فراروی داده پردازان قرار می گیرد. این اطلاعات نحوه تمایل به میانگین، پراکنندگی داده ها در حول میانگین، میزان چولگی و کشیدگی جامعه و تشابه یا تمایز آن با یک توزیع نرمال را بطور فشرده در یک جدول به نمایش می گذارد. همچنین حداقل و حداکثر عیار عناصر آنالیز شده نیز در جدول مذکور ارائه شده است. آماره های میانگین، میانه و حد بعنوان گروه اول آماره هایی که میزان چگونگی تمایل به مرکز داده ها را نشان می دهد در سطور اول این جدول قرار دارند. گروه دوم این آماره ها که به نحوه پراکنندگی و پراکنش داده ها از میانگین می پردازند شامل آماره های انحراف معیار و واریانس در سطور بعدی این جدول ارائه شده اند. تمامی این اطلاعات با توجه به جایگزینی داده های سنسورد در جدول ۵-۲ نشان داده شده اند.

- عنصر طلا در این محاسبات منظور نشده است. زیرا تمامی نتایج این عنصر بصورت 0.001 PPM

گزارش شده است.

- چولگی تمامی عناصر از حد ۰/۷۳۰- تا ۲/۱۵ در نوسان است.

- کشیدگی داده ها که حالت خاصی از تیزی منحنی توزیع را نشان می دهد از ۰/۸۰۸- تا ۱۴/۵۰۴

TABLE 2-5 : STATISTICAL PARAMETERS OF VARIOUS ELEMENTS IN OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET

Element	N	Mean	Median	Mode	Std. Deviation	Variance	Skewness	Kurtosis	CV%	Minimum	Maximum
AG	552	1.761	1.797	1.875	0.267	0.072	-0.326	0.035	15.182	0.801	2.678
AS	552	11.689	12.004	8.466	2.273	5.167	-0.393	-0.359	19.447	4.159	18.779
BA	552	601.627	623.979	53.222	124.523	15500.042	-0.498	0.392	20.698	53.222	1004.823
BI	552	0.116	0.117	0.097	0.023	0.001	-0.256	-0.692	19.644	0.047	0.167
CD	552	0.119	0.115	0.108	0.025	0.001	0.448	-0.791	20.741	0.044	0.203
CO	552	26.719	24.007	3.750	14.030	196.852	0.577	-0.084	52.512	0.314	86.920
CR	552	131.042	110.966	3.750	96.467	9305.821	2.050	11.246	73.615	0.323	971.820
CU	552	42.423	42.258	39.955	11.650	135.729	0.897	6.241	27.462	7.349	126.935
HG	552	0.132	0.131	0.105	0.047	0.002	0.404	0.510	35.281	0.025	0.358
NI	552	66.638	63.468	3.750	44.330	1965.107	2.150	14.501	66.523	1.124	478.247
PB	552	24.038	24.738	26.845	5.598	31.332	-0.346	-0.314	23.286	3.750	38.367
SB	552	0.531	0.523	0.481	0.133	0.018	-0.013	-0.808	25.010	0.116	0.804
SC	552	8.283	7.034	3.075	5.150	26.526	1.811	8.692	62.183	1.150	50.628
SN	552	6.446	6.549	6.522	0.521	0.271	-0.730	1.139	8.077	4.131	8.228
SR	552	479.924	464.735	429.732	91.379	8350.196	1.020	2.495	19.040	281.442	969.080
V	552	142.385	114.131	3.750	119.454	14269.212	2.029	10.689	83.895	3.443	1173.730
W	552	1.244	1.258	0.150	0.461	0.212	0.189	0.960	37.057	0.034	3.110
Y	552	14.030	13.781	11.567	1.486	2.209	0.328	-0.534	10.593	9.413	18.594
ZN	552	50.650	50.165	18.431	12.005	144.120	-0.050	-0.466	23.702	18.431	83.865

تغییر می کند دو پارامتر مذکور در صورت نزدیک شدن به مقادیر صفر برای چولگی و ۳ برای کشیدگی حاکی از یک توزیع نرمال می کند.

- برای مقایسه تغییرات در هر عنصر و میزان آن می توان به پارامترهای معرف پراکندگی داده ها رجوع کرد بدیهی است در جوامع لاگ نرمال مقادیر بالا با فراوانی اندک می تواند معرف پتانسیلهای اقتصادی باشند که خود در یک جامعه با چولگی زیاد و انحراف معیار بالا معرفی می شوند. میزان انحراف معیار داده ها قابل مقایسه نیست و برای دستیابی به پارامتری که بتوان با تکیه بر آن میزان تغییرات را در تمامی داده ها مقایسه کرد ضریب تغییرات (CV) محاسبه شده است این ضریب با استفاده از رابطه شماره (1) حاصل شده است.

$$CV\% = \frac{S}{\bar{X}} \cdot 100 \quad (1)$$

ضریب تغییرات عناصر گوناگون بین ۰/۷۷ (ضریب تغییرات عنصر قلع) تا ۸۳/۸۹۵ (ضریب تغییرات عنصر وانادیوم) در نوسان است با این وصف عنصر V حاوی بیشترین و عنصر Sn حاوی کمترین تغییرات است این امر با توجه به خطای آنالیز شاید به گونه ای معرف مقادیر ناهنجار عنصر وانادیوم در منطقه باشد.

(ب) رسم نمودار

داده های تک متغیره با نمایش تعدادی از آرائه های یک بعدی در راستای یک خط مقیاس بندی شده ارائه می شوند. با حذف نمایش داده ها اخذ نتایج و آرایه یک روش تفسیر مناسبتر آماره های توصیفی بطور خلاصه در یک محیط نرم افزاری محاسبه شده و در یک محیط گرافیکی مطلوب به تصویر در می آیند.

سه ویژگی موقعیت (Location)، پراکندگی (Dispersion)، شکل (Shape) توسط هیستوگرامها قابل بررسی و تفسیر هستند این ویژگیها به یک یا چند مقدار ثابت (Constant) وابسته هستند که این مقادیر ثابت بنام پارامترهای جامعه و یا پارامترهای توزیع فراوانی نامیده می شوند. محاسبه ریاضی این پارامترها وابسته به میانگین تغییر پذیری (Variability) داده هاست نمایش بصری (دیداری) یک جامعه توسط یک تابع ریاضی و مقادیر پارامترهای مذکور ارائه و به تصویر در می آید.

محاسبه موقعیت (Location) در یک جامعه آماری با برآورد میانگین حسابی جامعه \bar{x} میانگین هندسی جامعه، میانه و مد امکانپذیر است محاسبه پراکندگی (dispersion) در یک جامعه آماری با برآورد حد (Range)، انحراف درون چارگی (Interquartile deviation)، واریانس و انحراف معیار قابل بررسی است و در ارتباط با شکل (Shape) هیستوگرام می توان به تعداد حدهای جامعه، چولگی و کشیدگی اشاره نمود.

این امر قابل تعمق است که نمونه برداریهای گوناگون از یک جامعه می تواند در بردارنده مقادیر مختلفی از هر آماره باشد و ما هرگز نخواهیم توانست که مقادیر واقعی (True) را از پارامترهای جامعه بدست آوریم. و همیشه نتایج جامعه نمونه برداری شده با احتساب آزمونها کنترل به جامعه واقعی

منتسب می شود همچنانچه مشخص است برای تحلیل و تفسیر در شاخه های مختلف علوم زمین شناسی بویژه در اکتشافات ژئوشیمیایی استفاده از هیستوگرامها همیشه مشخص کننده راه و رسم و نشانگر بررسیهای بعدی خواهد بود با این مقدمه تکیه بر این هدف نمودارهای داده های خام در سه بخش هیستوگرام، نمودارهای خط نرمال P-P در سطح صفر و نمودارهای نرمال بدون روند P-P در سطح صفر ترسیم شده اند (این محاسبات در نرم افزار SPSS انجام شده است)

میزان گروههای انتخابی در هیستوگرام بر مبنای توزیع و توسط خود نرم افزار اعمال شده است و فراوانی هر گروه در روی محور x مشخص است. مقایسه فراوانی گروهها و کل هیستوگرام با هیستوگرام تابع نرمال می تواند بصورت نمایی اطلاعاتی را در زمینه نحوه توزیع جامعه بدست دهد. آماره های انحراف معیار، میانگین و تعداد داده ها در سمت راست هیستوگرام برای مزید آگاهی آورده شده است. از مشاهده اولیه هیستوگرام می توان نوع تابع توزیع وجود یا عدم وجود چولگی و میزان تقریبی آن و احتمال رخداد را در هر گروه بدست آورد. در اصل هیستوگرامها نماینده تابع توزیع چگالی احتمالی هستند، بیانگر واقعیات توزیع یک جامعه، با کمک از این گروهها می توان احتمال پیدایش آنها را بررسی کرد. در ضمن شکل تابع توزیع خود می تواند گویای تعداد نسبی عنصر در نمونه نیز باشد. هیستوگرام، نمودارهای خط نرمال بدون روند داده های خام عناصر روی، سرب، مس در شکل شماره ۲-۲ و بقیه عناصر در ضمیمه شماره ۲ آورده شده است.

عنصر روی

بر اساس مطلبی که در تشریح هیستوگرامها به تفصیل به آنها اشاره شد و با توجه به جدول پارامترهای آماری (جدول ۵-۲) هیستوگرام عنصر روی به تقریب در جامعه جدا افتاده از یکدیگر را نشان می دهد. جامعه اول مربوط به مناطق است که نشاندهنده عیار کمتر نمونهها است. عیار این نمونه ها از $۱۸/۴۳۱$ تا $۴۷/۵$ گرم در تن در نوسان است. روند تقریبی توزیع این جامعه نزدیک به یک توزیع با چولگی منفی است و بیشترین فراوانی نمونهها حدود ۴۸ نمونه است که در کلاس $۴۸/۷۵ - ۴۶/۲۵$ گرم در تن متمرکز شده است.

جامعه دوم از حداقل $۵۲/۵$ تا حداکثر $۸۳/۸۶۵$ گرم در تن از جامعه اول متمایز است و به تقریب یک حالت با چولگی مثبت را از خود نشان می دهد و بطور عمده مربوط به واحدهای سنگی مرتبط با این عناصر در ورقه اشنویه است. این جامعه در اصل دارای میانگین و انحراف معیار متمایز می باشند که در یک تابع توزیع جمع شده اند در یک دید کلی می توان تفاوتها و تشابهات گروههای مختلف را در این داده ها بصورت خط نرمال منطبق بر این توزیع بررسی کرد. بهترین برازش یک تابع نرمال با این داده ها بصورت خط نرمال در هیستوگرام نمایش داده شده است ضریب تغییرات عنصر روی $۲۳/۷۰۲$ درصد است که در مقایسه با سایر عناصر جزو عنصری است که ضریب تغییرات به تقریب پایینی دارد. نمودار خط نرمال در سطح صفر (Normal P-P plot) دارای دو محور متعامد است که محور افقی آن بینانگر

توزیع احتمالی جمععی عیارهای این متغیر و محور عمودی آن نشانگر توزیع احتمالی جمععی رخداد های آن است. غنی شدگی و تهی شدگی نمونه ها نسبت به توزیع نرمال به صورت مربعات کوچک در پیرامون خط نرمال نشان داده شده‌اند.

تمایز و جدایش دو جامعه آماری در این نمودار نیز بخوبی مشخص است، این دو جامعه از میانه‌های خط توزیع نرمال بخوبی از یکدیگر جدا شده‌اند. در جامعه اول وجود ده گروه یا خانواده محرز است که با خطوط ترسیمی بر روی هر کدام از آنها نشان داده شده‌اند جامعه دوم که در نگاه اول به نظر می‌رسد و یک حالت با چولگی مثبت است و به تقریب نظم و ترتیب از خود نشان می‌دهد خود دارای هفت گروه یا خانواده است نمودار نرمال بدون روند در سطح صفر (Deterned normal) به گونه دیگری انحرافات را از خط نرمال نشان می‌دهد. انحرافات مقادیر نمونه ها از خط نرمال (در این نمودار خط افقی در نظر گرفته شده است). به صورت انحرافات با مقادیر مثبت و انحرافات با مقادیر منفی به تصویر کشیده شده‌اند. در این نمودار می‌توان خانواده‌های فرعی هر جامعه را بطور دقیقتری مورد مطالعه و شناخت قرار داد، بطوریکه در جامعه اول خانواده را مشخص کرد. علت این تنوع خانواده‌ها را می‌توان در عواملی همچون نوع نمونه، تنوع واحدهای سنگی در حوضه بالاست هر نمونه، میزان شیب توپوگرافی، رژیم سیلابی و غیره دانست هر چند که در نقشه‌های زمین شناسی با مقیاس $\frac{1}{250,000}$ ممکن است دقت در جدایش واحدهای زمین شناسی آنچنان نباشد که برای مطالعات ژئوشیمیایی جزء ضروریات محسوب می‌گردد.

عنصر سرب

در نظر اول نوع تابع توزیع این عنصر در مقایسه، عنصر روی تفاوت‌های عمده‌ای را نشان می‌دهد. بهترین گروه بندی که توسط نرم افزار اعمال شده است فواصل ۲ ppm را پوشش می‌دهد. طول هر گروه نماینده فراوانی تعداد نمونه‌ها در آن گروه است. ضریب تغییرات این عنصر ۲۳/۲۸۶ درصد است که درصد تغییرات به تقریب پایین متغیرهاست.

نمایش بهتر این تابع توزیع در مقایسه با خط نرمال و نحوه جدایش و دور افتادن نمونه‌ها از خط نرمال در نمودار خط نرمال در سطح صفر و نمودار نرمال بدون روند در سطح صفر نشان داده شده است. در مقایسه با عنصر روی نزدیکی پراکنش داده‌ها نسبت به خط نرمال بخوبی مشاهده است. در روی این نمودار (نمودار خط نرمال و سطح صفر) نمی‌توان جداسازی خانواده‌های فرعی را نشان داد. اما این امر با توجه به نمودار خط نرمال بدون روند در سطح صفر بخوبی قابل بررسی و تفسیر است و با تکیه و بررسی نمودار خط نرمال بدون روند در سطح صفر این امر صورت تحقق بخود می‌گیرد. میزان انحراف منفی از خط نرمال این عنصر در مقام مقایسه با عنصر روی اندکی بیشتر و میزان انحراف نمونه‌ها بسمت مقادیر بیشتر (انحراف مثبت) از خط نرمال به تقریب برابر است این مسئله

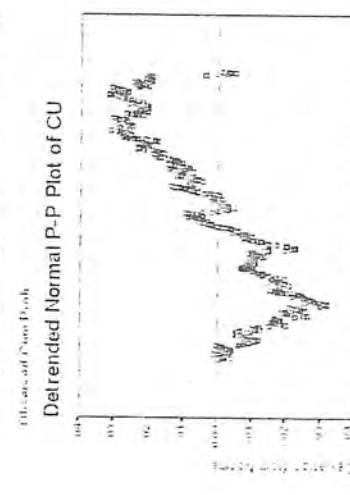
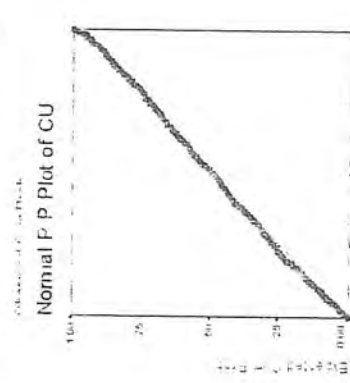
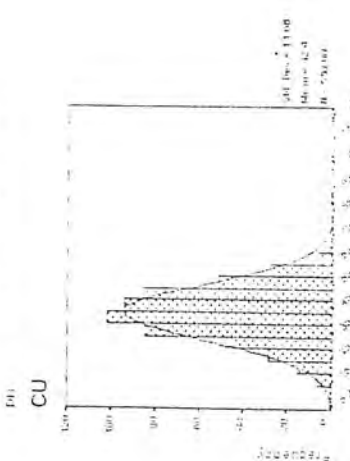
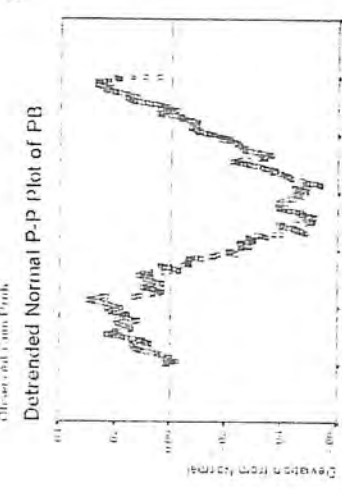
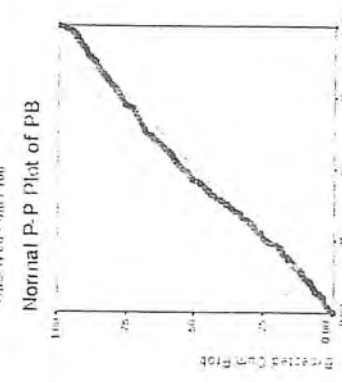
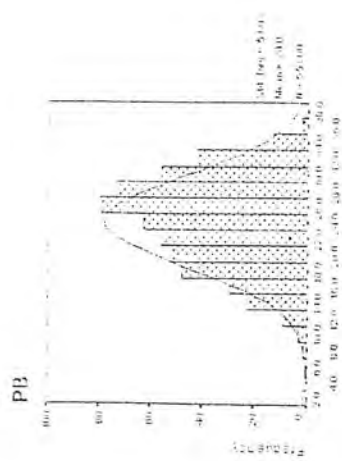
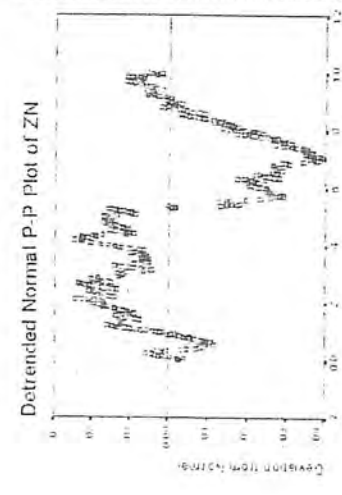
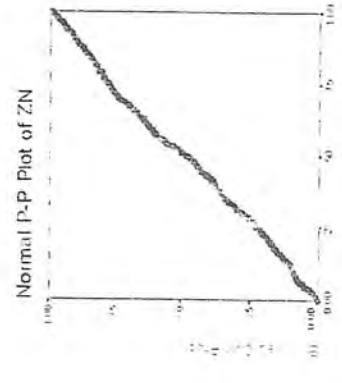
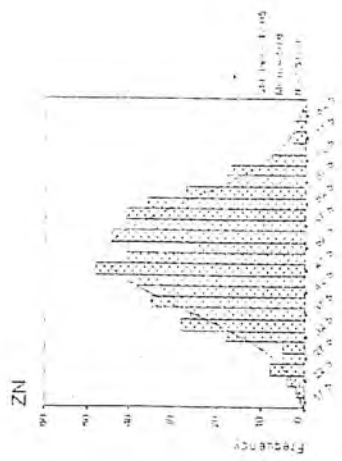


FIG. 2-2 HISTOGRAM, NORMAL P-P PLOT AND DETRENDED NORMAL P-P PLOT OF RAW DATA IN OSINAVIEH 1:100,000 SHEET

بیانگر فاصله این نمونه ها از خط نرمال است با توجه به تمامی مسائل وجود حداقل ۷ خانواده فرعی در این جامعه به نظر می رسد.

عنصر مس

هیستوگرام عنصر مس در بردارنده یک جامعه با مقدار اندکی چولگی مثبت است تابع توزیع این عنصر با عناصر سرب و روی تفاوت‌هایی را نشان می دهد. بهترین گروه بندی که توسط نرم افزار اعمال شده است. فواصل ۵ ppm را پوشش می دهد طول هر گروه نماینده فراوانی تعداد نمونه ها در آن گروه است. ضریب تغییرات این عنصر ۲۷/۴۶۲ درصد است که در حد تغییرات متوسط متغیرها است. عدم تطابق این جامعه با روند خط نرمال منطبق شده بخوبی مشخص است. نمودار خط نرمال در سطح صفر توانایی خانواده‌های فرعی را در تابع توزیع این عنصر ندارد اما این امر به گونه روشنتری در نمودار خط نرمال بدون روند در سطح صفر مشخص است در اینجا خانواده‌های فرعی با چشم پوشی بر بعضی انحرافات جزئی خود را بخوبی نشان می دهد. این بررسیها و همچنین مراجعه به سایر هیستوگرامها و نمودارهای خط نرمال سایر عناصر (ضمیمه شماره ۲) می تواند در مجموع گویای نحوه پراکندگی داده های خام گروه بندی آنها و خانواده های فرعی مربوطه باشد.

۲-۵-۲- جدایش مقادیر خارج از رده (Outlier)

مقادیر خارج از رده به مقادیری اطلاق می شود که بنا به دلایلی به نحو چشمگیری خارج از جامعه سایر داده ها و در منتهی الیه مقادیر کم با مقادیر زیاد آنالیز عناصری جا گرفته اند. میزان جدایش این نمونه ها و نحوه شناخت آنها و تأثیر وجودی آنها بر پردازش داده ها در مقالات و مراجع گوناگونی به بحث و بررسی گذارده شده است. نمونه های خارج از رده به بیانی می تواند در برگیرنده مقادیر آنومالی (ناهنجاری) باشند و بطور عموم نمونه های آنومالی مقادیر بالا (Positive outlier) را در بر دارند. البته در بعضی از عناصر نمونه های خارج از رده در حد پایین (Negative outlier) نیز بچشم می خورند. در اصل داده های خارج از رده بایستی به دقت بررسی شوند. این بررسی شامل کسب اطمینان از نحوه شماره گذاری و کد گذاری نمونه ها در صحرا عدم آلودگی نمونه ها در محیط کمپهای صحرائی عدم آلودگی در هنگام خردایش و پودر کردن نمونه ها در آزمایشگاه می شود که در جمع بعنوان خطای نمونه برداری و خطای آماده سازی محسوب می شود.

بررسی خطای دستگاهی بویژه در نمونه های با مقادیر بالا می تواند مسئله خطای دستگاهی را تا حد زیادی به کنترل در آورد. در این پروژه با استناد به گزارش پیوست شماره یک (گزارش بررسی خطای آنالیز دستگاه XRF پرتابل) بررسی خطای آنالیز دستگاهی و به تبع آن اطمینان یا عدم اطمینان از نمونه های خارج از رده از دیدگاه کیفیت روش آنالیز مسئله عملاً امکان پذیر نمی باشند. حال چنانچه موارد کنترل بر روی داده های خارج از رده به نحو مطلوب پیش رود و مراحل کنترل ناهنجاریها و مطالعات کانی سنگین نیز مؤید این امر باشد می توان وجود آنها را به مناطقی منتسب کرد که حاوی

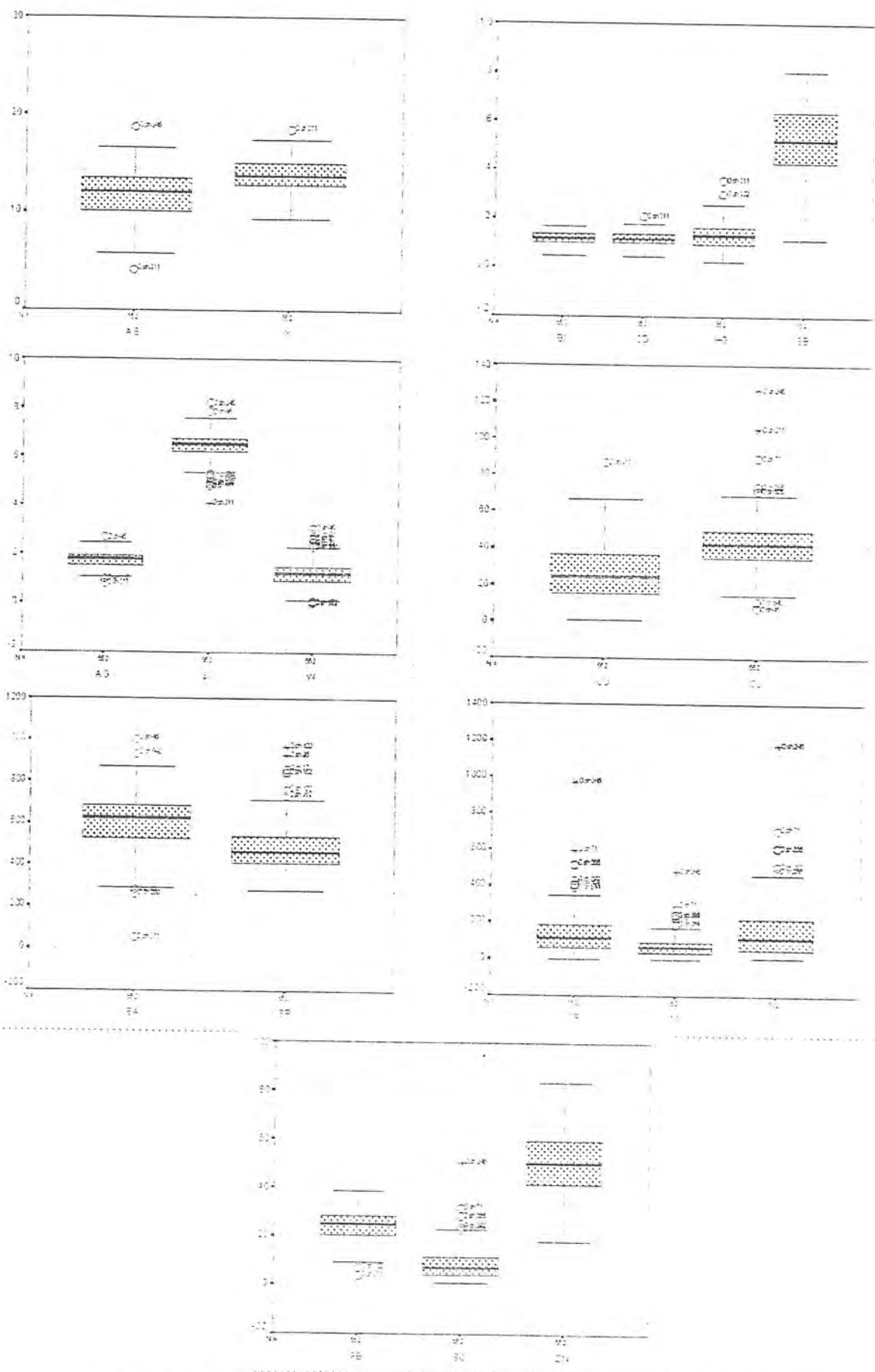


Fig. 2-3 :Box Plot of Various Element in OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet

TABLE 2-6 : SUMMARY OF OUTLIER SAMPLES IN OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET

Element	Sample No. of Positive Outlier	Sample No. of Negative Outlier
Pb		132,311
Sc	205,358,282,355,505,71-245*	
As	245	311
Ag	45	311,167
Cd	311	
Sb		245
Sn	45,245	227,179,79,173,67-311*
Y	311	
Hg	132,311	
W	200,744,33,64,5,8,42,45	482,213,67,475,478
Co	311	
Cu	505,355,71-311*-245*	45,540
Sr	311,167,103,162,17-96*-102*	
Ba	542,45	311,250,81
V	255,388,282,505,355,71-245*	
Cr	244,285,358,282,355,505-71*-245*	
Ni	285,358,282,311,355,505-71*-245*	

* Extreme Outlier

TABLE 2-7 : CONTENTS OF OUTLIER SAMPLES IN OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET

Element	Outlier Samples No. and Content
Ag	45(2.678)
Cr	245*(97.182)-71*(596.482)-505-355-282-358-285-244(387.874)
Ni	245*(478.247)-71*(291.009)-505-355-311-282-358-285(185.965)
Sc	245*(50.628)-71-505-355-282-358-285(22.806)
Cu	245*(126.935)-311*(105.702)-71-355-505(71.625)
As	245*(18.779)
Cd	311(.208)
Co	311(86.92)
Sn	245(8.228)-45(7.861)
Y	311(18.594)
Ba	45(1004.823)-542(933.173)
V	245*(1173.73)-71-355-505-282-285(485.701)
Sr	102*(969.08)-96*(929.507)-17-162-103-167-311(735.363)
Hg	311(.358)-132(.304)
W	45(3.11)-42-8-5-4-6-33-44-7,200(2.331)

*Extreme Outlier

Table 2-8 :Positive Outlier Samples in (SHNAVIEH 1:100,000 SHEET)(Two Stars are Extreme Outlier)

Sampleid	Sc	As	Ag	Cd	Sn	Y	Hg	W	Co	Cu	Sr	Ba	V	Cr	Ni
Osh245	**	*			*					**			**	**	**
Osh311				*		*	*		*	**	*				*
Osh71	*									*			*	**	**
Osh505	*									*			*	*	*
Osh355	*									*			*	*	*
Osh282	*												*	*	*
Osh358	*												*	*	*
Osh45			*		*			*				*		*	*

Table 2-9 :Negative Outlier Samples in OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET (Two Stars are Extreme Outlier)

Sampleid	Pb	As	Ag	Sb	Sn	Y	W	Cu	Ba
Osh311	*	*	*		**				*
Osh213					*		*		
Osh67					*		*		
Osh250									*

مشخصه کاملاً متفاوت از یکدیگر را نشان دهد؟ شاید به گونه‌ای پاسخ این سؤال و بسیاری از موارد دیگر را در بررسی خطای آنالیز نمونه‌ها و گزارش ضمیمه شماره (بررسی خطای دستگاهی XRF پرتابل) بتوان جستجو کرد.

نمونه شماره ۳۱۱ در آنالیز عنصر مس یک نمونه فوق‌العاده مثبت و در مورد عناصر Cd, Y, Hg, Co یک نمونه خارج از رده است، همین نمونه خود را در مورد عنصر Sn یک نمونه فوق‌العاده منفی نشان داده و در عناصر Pb, As, Ag, Ba نیز یک نمونه خارج از رده منفی نشان داده است برای دستیابی به مقادیر این نمونه‌ها در عناصر مختلف جدول شماره ۷-۲ تنظیم شده است. در این جدول مقادیر نمونه‌های فوق‌العاده و آخرین نمونه خارج از رده مثبت به نمایش گزارده شده است. بطور مثال در مورد عنصر Sr که در برگیرنده در نمونه فوق‌العاده و ۵ نمونه خارج از رده است، مقادیر نمونه‌های فوق‌العاده و مقدار آخرین نمونه خارج از رده برای آگاهی بیشتر خوانندگان آورده شده است.

جداول شماره‌های ۲-۸ و ۲-۹ نمونه‌هایی که حاوی بیشترین مقادیر خارج از رده و فوق‌العاده مثبت و منفی در عناصر مختلف هستند را به نمایش می‌گذارد به عبارتی این جدول می‌تواند بعنوان نتیجه بررسی جدایش مقادیر خارج از رده محسوب شود، همانطور که از این جداول پیداست نمونه‌های شماره ۲۴۵-۲۱۱-۷۱ دارای بیشترین مقادیر فوق‌العاده و خارج از رده (نمونه شماره ۳۱۱ در دو بخش مثبت و منفی) و نمونه‌های شماره ۵۰۵-۳۵۵-۲۸۲-۳۵۷-۴۵ دارای بیشترین مقادیر خارج از رده در بخش مقادیر می‌باشند در بخش مقادیر خارج از رده منفی علاوه بر نمونه شماره ۳۱۱ نمونه‌های شماره ۲۱۳-۶۷ و ۲۵۰ نیز حاوی مقادیر خارج از رده منفی می‌باشند. بنابراین با توجه به مباحث بالا تعداد ۱۱ نمونه به شماره‌های ۲۴۵-۳۱۱-۷۱-۵۰۵-۲۸۲-۳۵۸-۴۵-۲۱۳-۶۷ و ۲۵۰ بعنوان نمونه‌های خارج از رده شناسایی و در مراحل بعدی در صورت لزوم کنار گزارده می‌شوند.

۳-۵-۲- نرمال کردن داده‌های خام و بررسی پارامترهای آماری داده‌های نرمال

الف- نرمال کردن داده‌های بدون مقادیر خارج از رده:

تبدیل کاکس و باکس:

بعد از حذف ۱۱ نمونه که در مرحله قبل بعنوان نمونه‌های خارج از رده شناسایی شدند باقیمانده نمونه‌ها (۵۴۱ نمونه) در مرحله نرمال سازی داده‌ها وارد شدند. این داده‌ها با ساختار مشخصی (ساختار ویژه Geos) و با کمک از نرم افزار PWT نرمال شدند. بعد از این مرحله ابتدا جدول پارامترهای آماری داده‌های مزبور تنظیم گردید (جدول ۱۰-۲). از مقایسه چولگی و کشیدگی این جدول با جدول شماره ۲-۵ (داده‌های خام) چنین بر می‌آید که تبدیل کاکس و باکس در زمینه نزدیک کردن مقدار چولگی به صفر تا حدودی موفق بوده است بطوریکه چولگی عناصر Pb, Co صفر و چولگی عناصر نقره، آرسنیک، کادمیوم، کروم، مس، انتیموان، اسکاندیوم، قلع و وانادیوم به صفر بسیار نزدیک شده

TABLE 2-10 : STATISTICAL PARAMETERS OF VARIOUS ELEMENTS IN NORMALIZED DATA OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET(NORMALIZED DATA WITHOUT OUTLIER)

Element	N	Mean	Median	Mode	Std. Deviation	Variance	Skewness	Kurtosis	CV%	Minimum	Maximum
AG	541	1.030	1.059	1.017	0.414	0.172	0.002	-0.299	40.211	0.017	2.333
AS	541	11.606	11.692	7.605	2.921	8.530	0.001	-0.062	25.164	4.861	19.151
BA	541	6.379	6.437	5.635	0.219	0.048	-0.933	0.521	3.435	5.635	6.830
BI	541	-1.055	-1.052	-1.088	0.039	0.002	-0.511	0.025	-3.718	-1.220	-0.974
CD	541	-3.296	-3.310	-3.451	0.432	0.187	-0.001	-0.810	-13.118	-4.339	-2.403
CO	541	8.828	8.588	8.340	3.128	9.785	0.000	-0.539	35.433	-0.694	15.867
CR	541	16.450	16.231	1.806	6.608	43.666	0.001	-0.278	40.172	-0.886	35.447
CU	541	16.963	16.843	16.146	3.688	13.603	-0.003	0.039	21.743	5.865	29.236
HG	541	-1.114	-1.111	-1.164	0.090	0.008	-0.155	0.017	-8.079	-1.456	-0.821
NI	541	15.327	15.681	1.933	6.793	46.150	0.001	0.089	44.324	0.121	39.450
PB	541	14.788	14.959	16.362	3.502	12.265	0.000	-0.494	23.681	4.596	25.459
SB	541	-0.494	-0.502	-0.549	0.145	0.021	-0.003	-0.957	-29.348	-0.824	-0.200
SC	541	2.566	2.533	1.306	0.989	0.977	0.001	-0.968	38.524	0.142	4.837
SN	541	9.411	9.546	9.476	1.415	2.002	-0.002	0.441	15.033	5.786	13.867
SR	541	2.999	2.996	2.973	0.034	0.001	0.295	0.017	1.126	2.909	3.127
V	541	15.231	15.035	1.772	6.782	45.992	0.001	-0.771	44.527	1.772	32.880
W	541	0.216	0.252	-1.047	0.433	0.188	-0.343	0.910	200.998	-1.488	1.557
Y	541	1.311	1.309	1.271	0.020	0.000	0.114	-0.888	1.542	1.266	1.355
ZN	541	3.896	3.919	2.914	0.257	0.066	-0.731	0.566	6.588	2.914	4.429

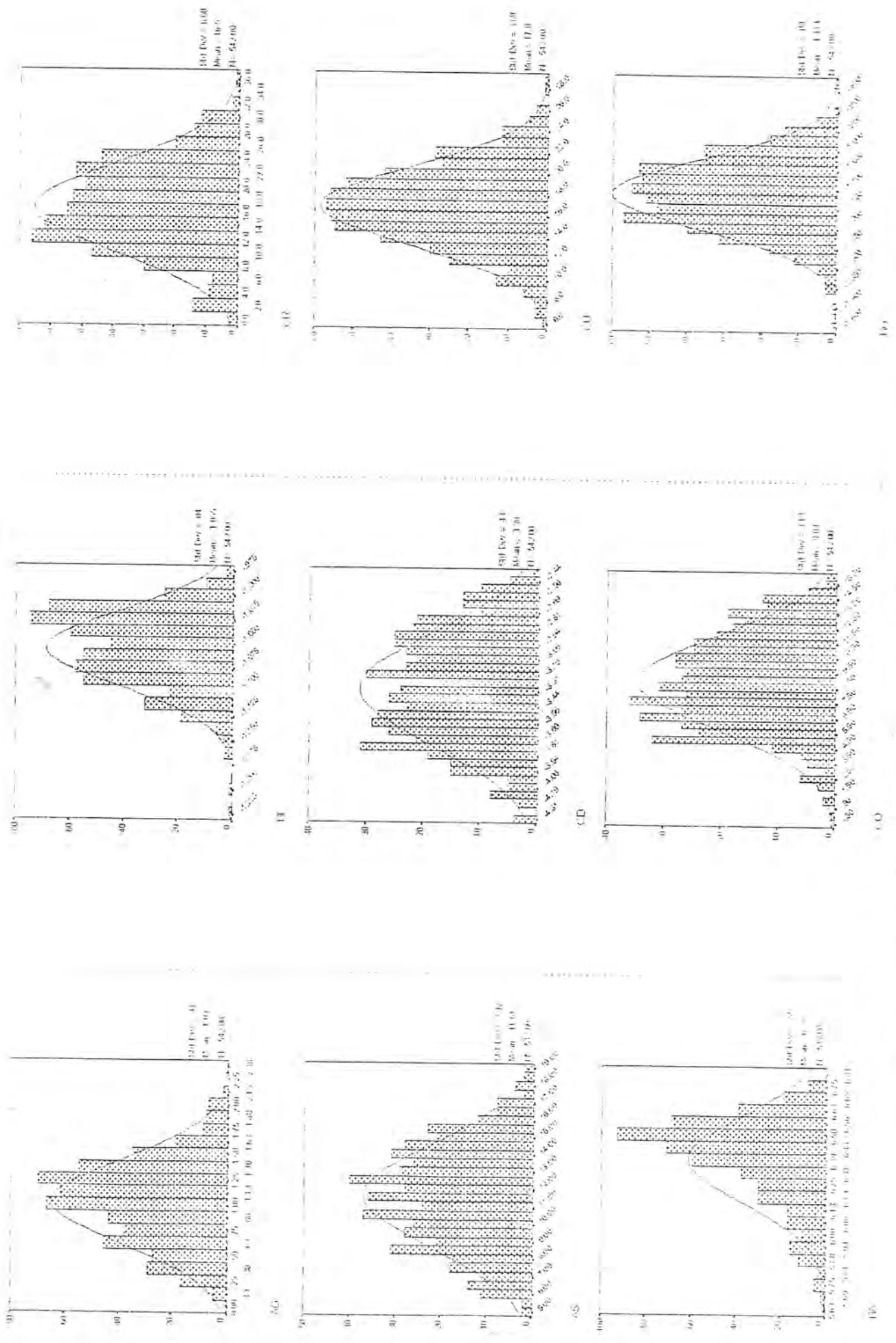


Fig. 2-4: Histogram of Element Normalized Data in OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet (without outlier)

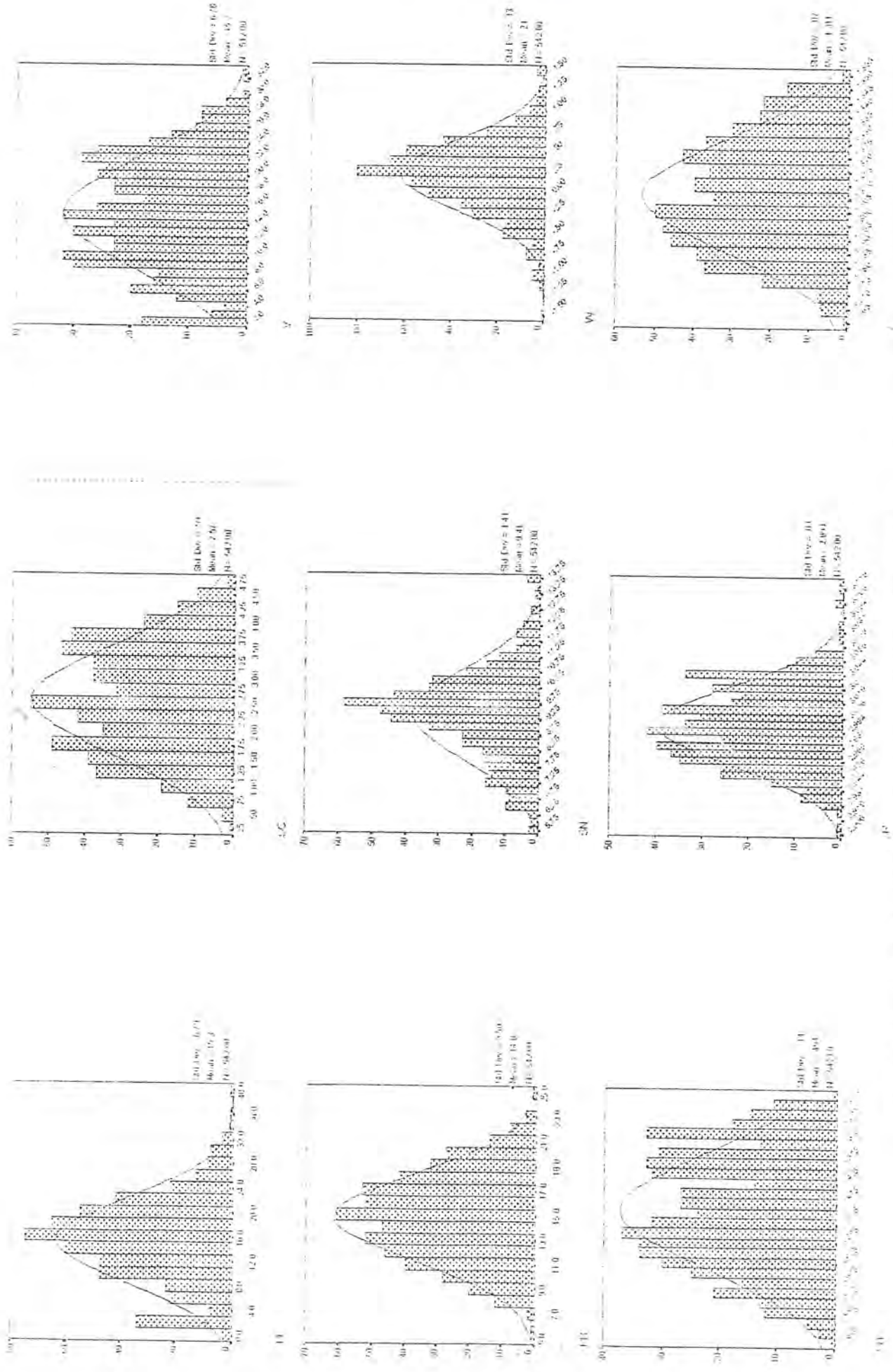
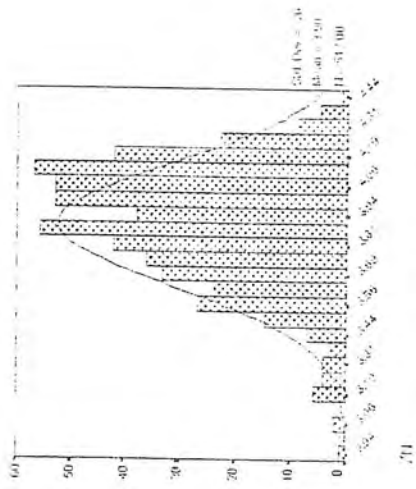


Fig. 2-5: Histogram of Element Normalized Data in OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet (without outlier)



71

Fig. 2-5: Histogram of Element Normalized Data in OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet (without outlier)

است، اما در مورد پارامتر کشیدگی، هیچکدام از مقادیر کشیدگی در جامعه نرمال شده و با جامعه داده های خام به عدد ۳ نزدیک نیست، این امر ناشی از توانایی روش کاکس و باکس در رساندن مقادیر چولگی نسبت صفر است.

با توجه به توانایی هیستوگرام‌ها در نمایش توابع توزیع شکل‌های شماره ۲-۴ و ۲-۵ و ۲-۶ هیستوگرام مقادیر نرمال شده ۱۹ عنصر را به نمایش می‌گذارد آنچه از مقایسه این هیستوگرام‌های داده های خام بر می‌آید آن است که حد عنصر سرب و مس به تقریب نرمال شده‌اند. این مسئله فقط با توجه به شکل ظاهری هیستوگرام نتیجه شده است. در مقایسه با هیستوگرام عناصر خام هیستوگرام عناصر نرمال Y, V, Sr, Sc, Ni, Hg, Cr, As, Ag تا حدودی به جامعه نرمال نزدیکتر شده است تغییرات عمده‌ای در هیستوگرام عناصر W, Sn, Sb, Co, Cd دیده نشده است و هیستوگرام عناصر Zn, Ba, Bi در مقایسه با داده های خام بدتر شده است

- تبدیل لگاریتمی:

با توجه به اینکه در مورد ۸ عنصر Zn, Ba, Bi, W, Sn, Sb, Co, Cd تبدیل کاکس و باکس موفقیت چندانی نداشته و با هدف مقایسه در این مرحله از تبدیل لگاریتم طبیعی استفاده شد. مقادیر داده های خام بدون مقادیر خارج از رده در فرایند تبدیل لگاریتم طبیعی قرار گرفت. جدول شماره ۱۱-۲ پارامترهای آماری این عناصر را در این روش تبدیلی نشان می‌دهد. در ضمن هیستوگرام این داده‌ها در شکل ۷-۲ ارائه شده است. از داده های جدول ۱۱-۲ چنین بر می‌آید این تبدیل نیز داده‌ها به جامعه نرمال نزدیک نشده‌اند، این امر در مشاهده هیستوگرام‌های این عناصر نیز بچشم می‌خورد. هیستوگرام عناصر باریم و روی کاملاً مشابه مرحله نرمال سازی بدون مقادیر خارج از رده است و در مورد سایر عناصر باریم و روی کاملاً مشابه مرحله نرمال سازی بدون مقادیر خارج از رده است و در مورد سایر عناصر نیز این تبدیل موفق به نرمال کردن داده نشده است. بطور مثال تنگستن در این مرحله یک جامعه با چولگی منفی را بنمایش گذارده است که میزان کشیدگی آن در حدود ۱۰ برابر شده است. همین امر نیز در مورد عنصر کبالت نیز دیده می‌شود. چولگی منفی نیز در مقایسه با مرحله قبل بمراتب بیشتر شده است. بنابراین این نتیجه بدست می‌آید که در مورد عناصری که روش کاکس و باکس توانایی نداشته و تبدیل لگاریتمی نیز موفق عمل نکرده است.

ب- نرمال کردن تمامی داده‌ها

با توجه به اینکه ترسیم نقشه‌های ناهنجاری در مرحله تک متغیره داده های نرمال شده انجام می‌شود لذا در این مرحله تمامی داده‌ها پس از گذراندن مرحله نرمال سازی برای ترسیم نقشه آماده می‌شوند.

- تبدیل کاکس و باکس:

با استفاده از تبدیل کاکس و باکس در این مرحله تمامی ۵۵۲ نمونه نرمال شدند، ابتدا بعد از فرایند

Table 2-11 :Statistical Parameter Of Natural Logarithmic Data in Oshnavieh 1:100,000 Sheet(Without Outlier)

Element	N	Mean	Median	Mode	St. l. Devi.	Variance	Skewness	Kurtosis	CV%	Minimum	Maximum
LNBA	541	6.379	6.435	5.635	0.219	0.048	-0.934	0.527	3.432	5.635	6.839
LNBI	541	-2.167	-2.137	-2.333	0.204	0.042	-0.625	-0.103	-9.402	-2.919	-1.790
LNCD	541	-2.149	-2.163	-2.226	0.196	0.038	0.124	-0.816	-9.113	-2.590	-1.720
LNCO	541	3.132	3.184	3.138	0.614	0.377	-1.306	4.410	19.604	-0.872	4.139
LNSB	541	-0.660	-0.648	-0.732	0.254	0.064	-0.359	-0.648	-38.438	-1.382	-0.218
LNSN	541	1.861	1.879	1.875	0.079	0.006	-0.926	0.836	4.258	1.591	2.027
LNW	541	0.137	0.232	-1.897	0.472	0.223	-2.193	9.146	345.639	-3.361	1.051
LNZN	541	3.897	3.919	2.914	0.255	0.065	-0.714	0.542	6.548	2.914	4.429

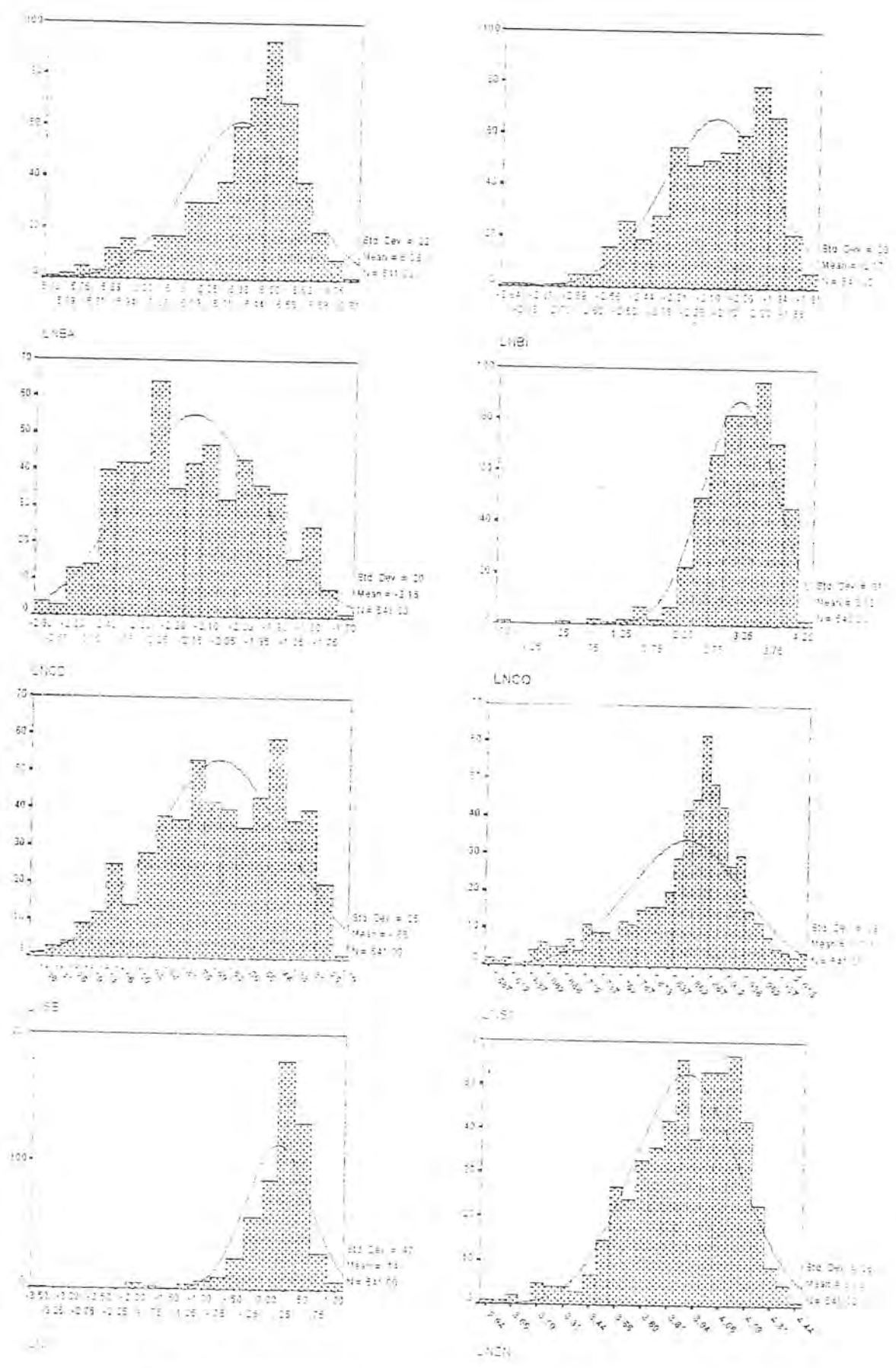


Fig. 2-7 :Histogram Of natural Logarithmic Data in OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet(Without Outlier)

Table (2-12): Statistical Parameter For Varibes Element of All Normalized Data IN OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet

Element	N	Mean	Median	Mode	Std. Dev.	Variance	Skewness	Kurtosis	CV%	Minimum	Maximum
AG	552	0.9809	1.0119	1.1336	0.3955	0.1565	0.0000	0.0673	40.3247	-0.1844	2.5869
AS	552	10.2525	10.4347	7.0478	2.3520	5.5319	-0.0593	0.1045	22.9406	3.0460	20.9004
BA	552	6.3737	6.4361	3.9745	0.2455	0.0603	-2.3743	16.2012	3.8517	3.9745	6.9126
BI	552	-1.8424	-1.8256	-1.9582	0.1486	0.0221	-0.6347	0.0219	-8.0630	-2.4358	-1.5632
CD	552	-1.8839	-1.8937	-1.9414	0.1581	0.0250	0.0000	-0.1030	-8.3918	-2.5833	-1.4250
CO	552	8.8403	8.6078	1.9418	3.2921	10.8377	0.0000	-0.3082	37.2393	-0.8571	19.8780
CR	552	12.7357	12.8086	1.7071	4.6297	21.4344	-0.0789	0.6497	36.3523	-0.9226	33.9588
CU	552	10.0985	10.1933	9.8738	1.6086	2.5877	-0.1706	2.4968	15.9294	3.2987	18.6458
HG	552	-1.1968	-1.1923	-1.2547	0.1105	0.0122	-0.0745	0.0219	-9.2299	-1.5498	-0.7730
NI	552	10.1612	10.6898	1.7435	3.8172	14.5707	-0.3190	0.9104	37.5659	0.1197	28.0982
PB	552	14.6205	14.7745	16.1278	3.5504	12.6051	0.0000	-0.1288	24.2835	2.3048	27.0015
SB	552	-0.4476	-0.4574	-0.4949	0.1224	0.0150	-0.1181	0.0218	-27.3465	-1.0574	-0.1930
SC	552	1.9306	1.9508	1.1233	0.6204	0.3849	-0.1405	-0.6294	32.1330	0.1398	3.9245
SN	552	8.5288	8.6757	8.6137	1.1823	1.3978	-0.0433	1.6234	13.8623	4.1931	14.5436
SR	552	3.1269	3.1246	3.1077	0.0386	0.0015	0.2005	0.0307	1.2345	3.0107	3.2684
V	552	12.8221	12.9173	1.7055	5.4168	29.3422	0.0755	0.0219	42.2460	1.5682	37.3585
W	552	0.2094	0.2493	-1.0406	0.4502	0.2027	-0.3699	1.1244	215.0463	-1.5228	1.7460
Y	552	1.2336	1.2318	1.1995	0.0185	0.0003	0.0000	-0.3339	1.5020	1.1569	1.2829
ZN	552	3.8943	3.9153	2.9140	0.2554	0.0652	-0.7102	0.5251	6.5576	2.9140	4.4292

نرمال سازی، جدول پارامترهای آماری برای عناصر مختلف تنظیم گردید (جدول ۱۲-۲) مطالب زیر در مقام مقایسه این داده‌ها با داده‌های نرمال شده بدون مقادیر خارج از رده قابل ارایه است.

- در این مرحله چولگی عناصر نقره، کادمیوم، کبالت، سرب، و ایتريوم صفر شده است در صورتیکه در مرحله حذف مقادیر خارج از رده عناصر نقره و کادمیوم چولگی اندکی داشته اند.
- بجز عناصر جیوه، استرانسیم و روی که چولگی آنها اندکی کاهش یافته در مورد سایر عناصر در مرحله پردازش تمامی داده‌ها چولگی بیشتر شده است.

- کشیدگی ۸ عنصر از ۱۹ عنصر مورد مطالعه افزایش یافته است در این مورد کشیدگی عناصر باریم و مس بمراتب بالا رفته است در صورتیکه کشیدگی ۱۱ عنصر نیز کاهش پیدا کرده است، اما هیچکدام از آنها به عدد ۲ که معرف یک کشیدگی نرمال است نزدیک نشده اند (به استثناء کشیدگی عنصر مس ۲/۴۹۷).

هیستوگرام عناصر نرمال شده در ضمیمه شماره ۳ پیوست شده است. در مجموع مشخص شده است که عمل نرمال سازی با حذف مقادیر خارج از رده، بهترین نتیجه را در برداشته است.

۴-۵-۲- تعیین آماری مقادیر زمینه، حد آستانه‌ای و ناهنجاری بر اساس روش $\bar{x}+nS$ برای محاسبه و تعیین مقادیر زمینه، حد آستانه‌ای و ناهنجاری روشهای متعددی بکار گرفته می‌شود اساس این روشها بر پایه پیش فرض نرمال بودن داده‌هاست و این امر به این دلیل است که مقادیر میانگین و انحراف معیار به مقادیر واقعی جامعه نزدیکتر باشد، البته بایستی توجه داشت که مجموعه مختلفی از داده‌های ژئوشیمیایی که دارای میانگین یکسانی هستند می‌توانند مقادیر گوناگونی از انحرافی معیار را نشان دهند. البته در این روش بایستی دقت داشت که نمونه‌های خارج از رده هر عنصر در فوقانی ترین بخش مرتب شده نمونه‌ها قرار می‌گیرد. مورد دیگری که در این مرحله بایستی در نظر قرار گیرد اهمیت بیش از حد داده‌های کمی (داده‌های با مقادیر بالا) است چه بسا در نمونه برداریها، شاهد نمونه‌هایی باشیم که بنا به دلایل زیاد (از جمله فاصله از منبع اصلی و یا توزیع ناهمگن عناصر در محیطهای مختلف) مقادیر عیار اندکی را نشان دهند اما از اهمیت زیادی برخوردار باشند، اما در این روش به این نمونه‌ها بطور غیر قابل اجتنابی از مسیر نمونه‌های پر عیار کنار گذارده می‌شوند، روشهای دیگری برای تمایز دادن به این نمونه‌های وجود دارد.

استاندارد بودن این روش $(\bar{x}+nS)$ و استفاده عموم داده پردازان از این روش برای شناسایی محدوده‌ها، از جمله دلایلی استفاده از آن است بر اساس تجزیه و تحلیل آماری در یک توزیع نرمال ۶۸/۲۶٪ از مقادیر داده‌های یک جامعه نرمال در بین $\bar{x}+S$ تا $\bar{x}-S$ و ۹۵/۴۴٪ از مقادیر داده‌ها در بین محدوده $\bar{x}+2S$ الی $\bar{x}-2S$ و ۹۹/۷۴٪ از مقادیر داده‌ها در بین $\bar{x}+3S$ تا $\bar{x}-3S$ قرار دارند. از طرفی بایستی توجه داشت که چون توابع توزیع متغیرهای مورد محاسبه بطور کامل نرمال نشده‌اند امکان تغییرات در درصدهای مذکور

وجود دارد.

مقدار زمینه با توجه به استاندارهای موجود مناطق $\bar{x}+s$ ، و مقدار شروع حد آستانه‌ای محلی و ناحیه‌ای معمولاً مطابق با $\bar{x}+2s$ انتخاب می‌گردد در اینصورت مقادیر بالاتر از $\bar{x}+2s$ می‌توانند بعنوان مناطق ناهنجار شناسایی شوند. در این پروژه مقادیر بین $\bar{x}+2s$ و $\bar{x}+3s$ بعنوان ناهنجاریهای درجه ۲ مقادیر بالاتر از $\bar{x}+3s$ بعنوان ناهنجاری درجه اول محسوب می‌شوند. این مقادیر در جدول شماره ۲-۱۳ مشخص شده است.

لازم به ذکر است که با توجه به جدول شماره ۲-۱۰ تفاوت چندانی بین میانگین و میانه (Median) وجود ندارد و با توجه به عدم تأثیر پذیری میانه از داده‌های حدی در این مرحله بجای میانگین از میانه جوامع استفاده شد، بایستی یاد آوری گردد که با توجه به جدول شماره ۲-۸ در مورد ۱۱ نمونه خارج از رده مقادیر نمونه‌های خارج از رده در مورد عناصری که در بر دارنده این نمونه‌های می‌باشند. در بالاترین بخش جدول ۲-۱۳ قرار می‌گیرد بطور مثال در مورد عناصری که در بر دارنده این نمونه‌ها می‌باشند. در بالاترین بخش جدول ۲-۱۳ قرار می‌گیرد. بطور مثال در مورد عنصر s_c مقادیر بالاتر از $md+3s$ در جدول وجود ندارد با توجه به حذف نمونه‌های خارج از رده این عنصر ۵ نمونه خارج از رده و یک نمونه فوق العاده با شماره‌های ۲۴۵-۷۱-۵۰۵-۳۵۵-۲۸۲-۳۵۸ را دارد که مقادیر تمامی آنها بیشتر از $md+3s$ می‌باشند و جزو مناطق آنومالی درجه ۱ محسوب می‌شوند. در مورد عنصر استرانسیم با توجه به جدول ۲-۱۳ چهار نمونه بالاتر از $md+3s$ وجود دارد، با عنایت به جدول ۲-۸ این عنصر یک نمونه خارج از رده نیز دارد (نمونه شماره ۳۱۱) بنابراین مجموع نمونه‌های آنومالی درجه ۱ این عنصر ۵ نمونه خواهد شد.

Table 2-13 : Measurement of md+s values Based on Normalized Data Set (Without 11 Outlier Samples) in Oshnavieh 1:100,000 Sheet

Ag		As		Ba		Bi		Cd		Co	
Sam.No.	Value (ppm)	Sam.No.	Value (ppm)	Sam.No.	Value (ppm)	Sam.No.	Value (ppm)	Sam.No.	Value (ppm)	Sam.No.	Value (ppm)
Osh542	2.3326	md+3s	20.4479	md+3s	7.0930	md+3s	-0.9349	md+3s	-2.0144	md+3s	17.9688
md+3s	2.3014	Osh542	19.1512	md+2s	6.8740	md+2s	-0.9741	Osh227	-2.4032	Osh261	15.8669
Osh8	2.0656	Osh545	18.8230	Osh42	6.8386	Osh41	-0.9742	Osh81	-2.4138	Osh81	15.7726
Osh42	2.0635	Osh306	18.4850	Osh5	6.7710	Osh34	-0.9803	Osh79	-2.4244	Osh227	15.4509
Osh90	2.0511	Osh334	18.3780	Osh540	6.7621	Osh96	-0.9803	Osh179	-2.4460	Osh167	15.3445
Osh541	2.0428	Osh332	18.2384	Osh8	6.7480	Osh17	-0.9833	Osh163	-2.4460	Osh179	15.2426
Osh540	2.0284	Osh315	17.9919	Osh545	6.7470	Osh26	-0.9848	md+2s	-2.4463	Osh140	15.2015
Osh5	2.0140	Osh540	17.9843	Osh541	6.7373	Osh238	-0.9864	Osh167	-2.4569	Osh163	14.8897
Osh545	2.0017	Osh541	17.7679	Osh543	6.7360	Osh15	-0.9879	Osh223	-2.4790	md+2s	14.8435
Osh332	1.9630	Osh244	17.7187	Osh42	6.7291	Osh246	-0.9879	Osh261	-2.4790	Osh79	14.7839
Osh315	1.9569	md+2s	17.5298	Osh6	6.7210	Osh102	-0.9895	Osh182	-2.4902	Osh223	14.7556
Osh334	1.9305	Osh281	17.3185	Osh200	6.7088	Osh13	-0.9910	Osh231	-2.5128	Osh170	14.7382
Osh4	1.9225	Osh93	17.2242	Osh33	6.7087	Osh16	-0.9910	Osh194	-2.5128	Osh182	14.7236
md+2s	1.8874	Osh337	17.2078	Osh334	6.7081	Osh35	-0.9910	Osh140	-2.5128	Osh107	14.7132
Osh408	1.8802	Osh352	17.0358	Osh61	6.7018	Osh3	-0.9926	Osh180	-2.5128	Osh194	14.6379
Osh200	1.8463	Osh543	16.9828	Osh37	6.6960	Osh7	-0.9941	Osh174	-2.5128	Osh87	14.6112
Osh201	1.8443	Osh285	16.8483	Osh539	6.6937	Osh25	-0.9941	Osh183	-2.5243	Osh323	14.5982
Osh327	1.8443	Osh327	16.8302	Osh201	6.6925	Osh4	-0.9957	Osh175	-2.5243	Osh175	14.5716
Osh543	1.8404	Osh42	16.8279	Osh332	6.6878	Osh119	-0.9957	Osh170	-2.5358	Osh180	14.5613
Osh6	1.8166	Osh351	16.7737	Osh315	6.6862	Osh2	-0.9972	Osh172	-2.5358	Osh102	14.5506
Osh93	1.7557	Osh338	16.7355	Osh4	6.6798	Osh18A	-0.9972	Osh80	-2.5358	Osh174	14.4848
Osh539	1.7498	Osh467	16.7042	Osh90	6.675	Osh168	-0.9972	Osh106A	-2.5475	Osh231	14.4156
Osh379	1.7401	Osh487	16.5466	Osh14	6.6745	Osh162	-0.9972	Osh107	-2.5475	Osh80	14.3330
Osh244	1.7284	Osh457	16.4196	Osh44	6.6687	Osh3	-0.9988	Osh56	-2.5475	Osh183	14.2842
Osh281	1.7245	Osh408	16.4066	Osh79	6.6648	Osh32	-1.0003	Osh139	-2.5475	Osh172	14.2452
Osh403	1.7148	Osh533	16.4044	Osh28	6.6646	Osh46	-1.0003	Osh323	-2.5592	Osh139	14.2445
Osh442	1.7109	Osh514	16.3654	Osh26	6.6633	Osh23	-1.0003	Osh173	-2.5592	Osh138	14.2237
Osh439A	1.6993	Osh507	16.3092	Osh3	6.6540	Osh6	-1.0019	Osh187	-2.5710	Osh106A	14.1452
				Osh400	6.6568						
				Osh522	6.6565						
				md+s	6.1551						
Osh513	1.4750	Osh400	14.6241			Osh223	-1.0129	Osh313	-2.8739	Osh164	11.7575
md+s	1.4734	md+s	14.6117			md+s	-1.0133	md+s	-2.8782	md+s	11.7183

Table 2-13 : Measurement of md+s values Based on Normalized Data Set (Without 11 Outlier Samples) in Oshnavieh 1:100,000 Sheet

Cr		Cu		Hg		Ni		Pb		Sb	
Sam. No.	Value (ppm)	Sam. No.	Value (ppm)	Sam. No.	Value (ppm)	Sam. No.	Value (ppm)	Sam. No.	Value (ppm)	Sam. No.	Value (ppm)
md+3s	36.0672	Osh65	29.2357	Osh132	-0.8207	Osh285	39.4495	Osh542	25.4594	md+3s	-0.0675
Osh285	35.4471	md+3s	27.9023	md+3s	-0.8411	md+3s	36.0457	md+3s	25.4484	Osh227	-0.1996
Osh244	34.3188	Osh215	27.8217	Osh81	-0.8939	Osh244	35.3247	Osh545	23.3571	md+2s	-0.2122
Osh351	31.8408	Osh225	25.8272	Osh140	-0.9176	Osh349	34.4516	Osh334	23.0298	Osh194	-0.2173
Osh349	31.5482	Osh261	25.7629	Osh96	-0.9192	Osh351	32.9421	Osh543	22.7922	Osh179	-0.2204
Osh480	30.9616	Osh81	25.5374	Osh181	-0.9273	Osh66	32.0090	Osh1315	22.4391	Osh223	-0.2215
Osh357	30.9593	Osh295	25.1515	Osh231	-0.9305	Osh357	31.6953	Osh540	22.2634	Osh180	-0.2246
Osh487	30.5688	Osh87	25.0492	Osh246	-0.9305	Osh480	31.4420	Osh327	22.0762	Osh231	-0.2256
Osh352	30.3958	Osh77	24.8762	md+2s	0.9310	Osh487	30.4913	md+2s	21.9496	Osh187	-0.2267
Osh66	30.1622	Osh79	24.7723	Osh485	0.9370	Osh275	30.3881	Osh190	21.7662	Osh183	-0.2288
Osh507	30.0968	Osh244	24.7357	Osh146	0.9385	Osh352	29.5387	Osh522	21.7662	Osh172	-0.2309
Osh275	30.0399	Osh227	24.4078	Osh138	0.9419	Osh65	29.5202	Osh514	21.6572	Osh182	-0.2350
Osh366	30.0339	Osh351	24.2881	Osh139	0.9452	Osh345	29.3227	Osh487	21.5800	Osh81	-0.2361
Osh354	30.0179	Osh178	24.2742	Osh192	0.9468	md+2s	29.2585	Osh506	21.5351	Osh163	-0.2371
md+2s	29.4652	md+2s	24.2126	Osh261	-0.9485	Osh354	29.2151	Osh489	21.3586	Osh174	-0.2403
Osh345	29.2206	Osh229	24.1823	Osh243	-0.9485	Osh507	29.0375	Osh507	21.2700	Osh79	-0.2413
Osh281	29.1836	Osh163	24.1415	Osh242	-0.9485	Osh347	29.0110	Osh332	21.1725	Osh18A	-0.2424
Osh503	29.0752	Osh349	23.9902	Osh492	-0.9518	Osh503	28.8833	Osh366	21.1588	Osh170	-0.2434
Osh506	28.9656	Osh83	23.9805	Osh79	-0.9534	Osh281	28.5509	Osh326	21.0706	Osh56	-0.2455
Osh347	28.9367	Osh88	23.8707	Osh141	0.9534	Osh190	28.5158	Osh200	21.0137	Osh165	-0.2487
Osh190	28.5124	Osh232	23.8576	Osh107	0.9551	Osh491	28.3219	Osh526	21.0108	Osh167	-0.2487
Osh491	28.3883	Osh243	23.8435	Osh102	0.9584	Osh506	28.2719	Osh33	20.8375	Osh168	-0.2508
Osh534	28.2836	Osh138	23.6620	Osh114	0.9617	Osh77	27.9686	Osh61	20.8318	Osh175	-0.2508
Osh440	28.2572	Osh179	23.5760	Osh17	0.9617	Osh534	27.7835	Osh8	20.7096	Osh34	-0.2560
Osh530	27.9883	Osh231	23.2460	Osh225	-0.9634	Osh366	27.5725	Osh467	20.5940	Osh176	-0.2560
Osh232	27.8693	Osh80	23.2301	Osh163	-0.9634	Osh232	27.0320	Osh521	20.5921	Osh23	-0.2571
Osh497	27.3954	Osh84	23.1745	Osh106	-0.9634	Osh430	26.4828	Osh285	20.5492	Osh115	-0.2592
Osh467	27.3489	Osh357	23.0957	Osh241	-0.9650	Osh440	26.4359	Osh300	20.5044	Osh186	-0.2623
Osh93	22.8842	Osh112	20.5604	Osh255	-1.0199	Osh465	22.5172	Osh295	18.4534	Osh30	-0.3559
md+s	22.8632	md+s	20.5228	md+s	-1.0209	md+s	22.4713	md+s	18.4507	md+s	-0.3570

Table 2-13 : Measurement of md+ns values Based on Normalized Data Set (Without 11 Outlier Samples) in Oshnavieh 1:100,000 Sheet

Sc		Sn		Sr		V		W		Y	
Sam. No.	Value (ppm)	Sam. No.	Value (ppm)	Sam. No.	Value (ppm)	Sam. No.	Value (ppm)	Sam. No.	Value (ppm)	Sam. No.	Value (ppm)
md+3s	5.4972	Osh5	13.8669	Osh102	3.1270	md+3s	35.3676	Osh42	1.5569	md+3s	1.3694
Osh285	4.8368	Osh142	13.8612	Osh96	3.1200	Osh285	32.8804	md+3s	1.5512	Osh227	1.3548
Osh244	4.7209	md+3s	13.7850	Osh17	3.1076	Osh244	31.8515	Osh8	1.4610	Osh81	1.3531
Osh351	4.5502	Osh366	13.7659	Osh162	3.1041	Osh351	29.5223	Osh5	1.4491	Osh79	1.3524
md+2s	4.5095	Osh244	13.7492	md+3s	3.0979	Osh366	29.2598	Osh4	1.4424	Osh179	1.3521
Osh357	4.4746	Osh541	13.3847	Osh103	3.0866	Osh357	29.0059	Osh6	1.3870	Osh163	1.3519
Osh366	4.4572	Osh542	13.1593	Osh167	3.0804	Osh66	28.7915	Osh33	1.3054	Osh223	1.3508
Osh480	4.4436	Osh8	13.1386	Osh107	3.0745	Osh480	28.7782	Osh44	1.2019	Osh167	1.3507
Osh487	4.4297	Osh441	12.8952	Osh140	3.0652	md+2s	28.5922	Osh7	1.1888	Osh182	1.3498
Osh66	4.4027	Osh480	12.7812	Osh161	3.0650	Osh487	28.4041	md+2s	1.1180	Osh194	1.3497
Osh352	4.4027	Osh351	12.7078	Osh170	3.0646	Osh275	28.3858	Osh200	1.1570	md+2s	1.3492
Osh349	4.3914	Osh93	12.6787	md+2s	3.0641	Osh281	28.3325	Osh201	1.1546	Osh180	1.3496
Osh275	4.3841	Osh6	12.5727	Osh168	3.0633	Osh352	28.2107	Osh61	1.1234	Osh231	1.3494
Osh507	4.3762	md+2s	12.3714	Osh166	3.0631	Osh349	28.1763	Osh25	1.0802	Osh183	1.3490
Osh354	4.3646	Osh440	12.3144	Osh123	3.0617	Osh354	28.1416	Osh3	1.0351	Osh174	1.3489
Osh281	4.3592	Osh514	12.2730	Osh121	3.0583	Osh507	28.1299	Osh541	0.9952	Osh261	1.3483
Osh345	4.3261	Osh457	12.2364	Osh114	3.0573	Osh345	27.6291	Osh15	0.9904	Osh140	1.3482
Osh503	4.2995	Osh102	12.2000	Osh227	3.0572	Osh506	27.4269	Osh208	0.9864	Osh175	1.3481
Osh506	4.2968	Osh4	12.1322	Osh178	3.0559	Osh503	27.3814	Osh219	0.9816	Osh172	1.3481
Osh347	4.2419	Osh243	12.1143	Osh124	3.0558	Osh534	27.1096	Osh31	0.9800	Osh170	1.3476
Osh534	4.2380	Osh96	12.0651	Osh194	3.0557	Osh190	27.0793	Osh542	0.9543	Osh56	1.3475
Osh440	4.2267	Osh61	11.9986	Osh175	3.0550	Osh347	26.9459	Osh203	0.9219	Osh187	1.3472
Osh530	4.2062	Osh365	11.9810	Osh163	3.0547	Osh232	26.9268	Osh93	0.9211	Osh106A	1.3466
Osh491	4.1973	Osh543	11.9546	Osh134	3.0544	Osh440	26.8469	Osh214	0.9147	Osh80	1.3463
Osh190	4.1955	Osh251	11.8978	Osh106	3.0535	Osh530	26.7052	Osh10	0.9008	Osh107	1.3461
Osh467	4.1816	Osh507	11.8891	Osh109	3.0525	Osh467	26.2785	Osh1	0.8878	Osh176	1.3459
Osh232	4.1644	Osh528	11.7345	Osh179	3.0521	Osh457	26.0320	Osh315	0.8870	Osh115	1.3456
Osh236	4.1390	Osh444	11.7302	Osh100A	3.0520	Osh243	25.9852	Osh205	0.8829	Osh323	1.3451
Osh342	3.5264	Osh386	10.9609	Osh313	3.0306	Osh277	21.8964	Osh318	0.6850	Osh475	1.3292
md+s	3.5218	md+s	10.9578	md+s	3.0304	md+s	21.8167	md+s	0.6847	md+s	1.3290

۵-۵-۲- شرح ماتریس ضرائب همبستگی

با توصیفی که در مقدمه این فصل از ویژگیهای ضرایب همبستگی و نحوه محاسبه آنها بعمل آمد ضرایب همبستگی به روش ضریب همبستگی رتبه‌ای راسپیرین همراه با محاسبه سطح معنی داری آنها در نرم افزار SPSS بدست آمده این ماتریس که یک ماتریس 19×19 است ضرایب همبستگی جفت متغیرها را نشان می‌دهد (جدول شماره ۱۴-۲)

در نگاه اول به ضرایب همبستگی و سطح اعتبار آنها مشخص می‌گردد که همبستگی بسیاری از جفت عناصر بالا و دارای سطح اعتبار و حد معنی داری قابل توجهی است بطور مثال عنصر روی با تمامی عناصر بجز با عنصر مس از همبستگی معتبر و بالایی برخوردار است. که این امر با توجه به خطای این عنصر در نمونه‌های تکراری ($155/86$ درصد) جای شک و تردید فراوان دارد. این مورد در رابطه با عنصر جیوه نیز صادق است این عنصر نیز با تمامی عناصر بجز با نیکل بطور کاملاً معنی داری همبستگی نشان می‌دهد، خطای عنصر جیوه در جفت نمونه‌های تکراری $42/03$ درصد گزارش شده است. عناصری همچون عناصر Sr, Cr, Co, As, Cd با تمامی عناصر دیگر همبستگی معنی داری نشان می‌دهند که چندان قابل توجه نیست در صورتیکه خطای آنالیز این عناصر به ترتیب برابر با $23/20, 20/92, 76/46, 37/52, 9/18$ درصد است.

بیشترین عدم همبستگی را عنصر نیکل از خود نشان داده است این عنصر با تمامی عناصر بجز با ۵ عنصر، قلع، سرب، جیوه، باریم، نقره عدم همبستگی نشان می‌دهد و همبستگی آن با عنصر کبالت نیز چندان قوی نیست بعد از آن عنصر مس نیز با چهار عنصر روی - ایتریوم - آنتیموان و بیسموت عدم همبستگی نشان می‌دهد، میزان خطای عنصر مس در محاسبه خطای آنالیز $32/71$ درصد گزارش شده است.

همبستگی منفی باریم با استرانسیم (-0.911)، آرسنیک با آنتیموان (0.912)، آرسنیک با جیوه (0.789)، سرب و روی (0.501) نیز جای سؤال دارد. به صورت در مرحله بررسی همبستگی‌ها توجه خوانندگان محترم به زیر فصل ۶-۱ (تحلیل دقت آنالیزهای ژئوشیمیایی) و گزارش بررسی خطای دستگاهی XRF پرتابل جلب می‌شود.

۶-۲- بررسی‌های آماری چند متغیره :

مقدمه

روشهای چند متغیره به معنی گسترده آن، دربرگیرنده بسیاری از روشهای استنباط آماری معمول است. تکنیکهای آماری چند متغیره، بطور همزمان اندازه گیریهای متعددی را در هر مشاهده، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند.

هر تجزیه و تحلیل همزمان بیش از دو متغیر، می‌تواند آنالیز چند متغیره تلقی شود. بسیاری از روشهای چند متغیره، در حقیقت بسط و توسعه آنالیزهای تک متغیره (تجزیه و تحلیل تابع توزیع یک متغیر) و دو متغیره (سته‌بندی متقابل، همبستگی، آنالیز واریانس و رگرسیون ساده) هستند. برای مثال در آنالیز دو متغیره، روش رگرسیون ساده دارای یک متغیر پیشگو است، ولی در حالت چند متغیره این روش بسط یافته، و چندین متغیر پیشگو را در بر می‌گیرد. بهمین ترتیب در آنالیز واریانس یک متغیر وابسته وجود دارد، ولی در آنالیز چند متغیره واریانس چندین متغیر وابسته در نظر گرفته می‌شود.

بسیاری از تکنیکهای آماری چند متغیره، تجزیه و تحلیل چندگانه را با بکارگیری تکنیکهای تک متغیره میسر می‌سازند. در مقابل روشهای چند متغیره دیگری وجود دارند که با موضوعات چند متغیره سروکار دارند، نظیر تجزیه عاملی (Factor Analysis) که از میان یک سری از متغیرها، متغیرهای کنترل کننده اصلی را شناسائی می‌کند، و یا آنالیز ممیز (Discriminate Analysis)، که گروهها را بر مبنای یک سری متغیرها از همدیگر تفکیک می‌نماید. در توصیف آنالیز چند متغیره اختلاف نظر وجود دارد. برخی تحلیل گران، اصطلاح چند متغیره را، ارزیابی روابط در میان بیش از دو متغیر تلقی می‌کنند، دیگران این اصطلاح را برای

مواردی بکار می‌برند که همه متغیرهای چنگانه، دارای توزیع نرمال چند متغیره باشند. برخی مؤلفین عقیده دارند که هدف از تجزیه و تحلیل‌های چند متغیره، عبارت از اندازه‌گیری، توضیح و پیش‌گوئی برجه روابط میان متغیرهاست (ترکیبی از متغیرهای وزن دار شده). چنین ویژگی چند متغیره، مختص تعدادی از متغیرها یا مشاهدات نیست بلکه ترکیبات متعددی از متغیرها را بر بر می‌گیرد. سرانجام شناخت روابط میان چند متغیر، نخستین گام اساسی در فهم واقعی ماهیت تجزیه و تحلیل چند متغیره است.

هر گروه معینی از عناصر نسبت به یک سری از شرایط محیطی، کم و بیش بطور مشابه حساسیت نشان می‌دهند. شناخت ارتباط و بستگی‌های ژنتیکی متقابل موجود میان عناصر گوناگون، می‌تواند در شناخت دقیق‌تر تغییرات موجود در محیط‌های ژئوشیمیائی بکار گرفته شود. در ضمن تجمع ژنتیکی بعضی عناصر ممکن است بعنوان راهنمای مستقیمی در تفسیر نوع نهشته‌ای که به احتمال در ناحیه وجود دارد بکار رود. و برعکس، تجمع بعضی از عناصر نیز ممکن است دلالت بر وجود آنومالی‌هایی داشته باشند که بی‌اهمیت و گمراه کننده‌اند. روی هم رفته، شناخت بستگی‌های ژنتیکی که، در میان عناصر وجود دارد، اطلاعات لازم را در راستای تفسیر هرچه صحیح‌تر داده‌های ژئوشیمیائی در اختیار می‌گذارد. در این میان، آمار چند متغیره می‌تواند پاسخگوی مسائل بالا باشد.

تجربه نشان داده است که اگر ترکیبی از مقادیر یک گروه از عناصر معرف، به جای مقدار یک عنصر خاص بکار گرفته شود، هاله‌های ژئوشیمیائی در پیرامون توده‌های کانساری بهتر مشخص می‌شوند، فزون بر این، اثرات خطاهای تصادفی در آنها به حداقل می‌رسد. بطور کلی نو مزیت عمده در بررسی‌های آماری چند متغیره وجود دارد. نخست آنکه هاله‌های مرکبی که از

روشهای آماری چند متغیره بدست می آید، نسبت به سیمای ساختمانی، زمین شناسی و ماهیت ژنتیکی نهشته های کانساری رابطه نزدیکتری را نشان می دهند و در نتیجه ارتباط میان عناصر بهتر مشخص می شود.

نوم آنکه بوسیله فاله های مرکب می توان خطاهای تصادفی، تعداد داده ها و نقشه ها را به حداقل رسانده و به نتایج کار آمندتری دست یافت.

در این بخش برای بیان ارتباط ژنتیکی میان عناصر از تجزیه و تحلیل خوشه ای و تجزیه عاملی استفاده شده است. از روش تجزیه عاملی، همچنین برای رسم نقشه های چند متغیره و نتایج کلی چند متغیره استفاده شده است.

۱-۶-۲ - مقادیر خارج از رده چند متغیره (Multi Outliers)

مقادیر خارج از رده را نمی توان بصورت طبقه بندی جداگانه و یا دربردارنده ویژگیهای مفید و مسئله ساز تلقی نمود. اما بایستی در قالب تجزیه و تحلیل های آماری به دقت مورد ارزیابی قرار گیرند. در روشهای تک متغیره، مقادیر خارج از رده با ترسیم نمودار جعبه ای (plot Box) مشخص می گردند ولیکن در روش چند متغیره باید محاسبات دیگری صورت پذیرد. پیش از پرداختن به روش محاسبه مقادیر خارج از رده چند متغیره لازمست که بدانیم، ماهیت این داده ها چگونه است و چطور باید در فرایند داده پرنای باره ارزیابی قرار بگیرند. مقادیر خارج از رده به سه صورت کلی بوجود می آیند:

حالت اول: مقادیر خارج از رده ای که در اثر یک نوع خطای سیستماتیک بوجود می آیند و باید

در هنگام داده‌پردازی از بقیه داده‌های خارج از رده جدا شود و از فرایند داده‌پردازی حذف، و یا در صورت امکان، تصحیح شود و در فرایند داده‌پردازی مورد پردازش قرار گیرند. به عنوان مثال خطای نمونه‌برداری و تجزیه نادرست عناصر را می‌توان جزء این گروه از داده‌ها دانست.

حالت دوم: این گروه مقادیر خارج از رده مشاهداتی هستند که بصورت یک پدیده بیش از اندازه نمود می‌یابند. در این باره، داده پرداز بایستی توجه داشته باشد که آیا مقادیر خارج از رده برخاسته از یک مشاهده معتبر است یا مشاهده یادشده یک داده غیر معتبر باشد. اگر مشاهده معتبر است باید در پردازش داده‌ها باقی بماند و گرنه بایستی از جریان داده‌پردازی حذف شود. به عنوان مثال مقادیر آنومالیهای واقعی و آنومالیهای کاذب را در شمار این دسته می‌توان قرار آورد.

حالت سوم: این گروه از مشاهدات دارای هیچگونه روند و جایگاه مشخصی نیستند، و داده‌پرداز هیچگونه توضیح مناسبی برای آنها ندارد. این گونه مقادیر و مشاهدات در اکثر موارد باید حذف شوند ولیکن اگر برای داده پرداز اثبات شود که این مقادیر، جزئی از جامعه اصلی داده‌ها هستند باید در هنگام داده‌پردازی از آنها استفاده شود. مثالی که برای این گروه از مشاهدات می‌توان بیان نمود، آنومالیهای هستند که در بعضی موارد هیچ ارتباطی با شواهد زمین‌شناسی ندارند و متأثر از آلودگیهای شیمیائی، صنعتی، کشاورزی و یا پدیده‌های خاص زمین‌شناسی هستند.

۲-۶-۲- شناسایی مقادیر خارج از رده چند متغیره :

برای تعیین مقادیر خارج از رده، تحلیل گر به پاره‌ای اندازه گیریها، در باره وضعیت چند بعدی هر مشاهده‌نیاز دارد. سپس در این فضای چند بعدی، با استفاده از محاسباتی، فاصله هر کدام از نمونه‌ها از مرکز میانگین مشاهدات بدست می‌آید. یکی از روشهایی که برای محاسبه فاصله چند بعدی یک نمونه، در فضای n بعدی بکار برده می‌شود اندازه فاصله مالهونوبیس (Mahalanobis Distance) است. بطور خلاصه فاصله مالهونوبیس (D^2)، اندازه فاصله‌ای هر مشاهده، در فضای چند بعدی از مرکز میانگین مشاهدات است. برای این منظور، همه متغیرها باید متریک باشند تا بتوان فواصل هر نمونه را از مرکز براساس عناصر گوناگون محاسبه نمود.

برای شناسایی مقادیر خارج از رده چند متغیره، نخست داده‌های مربوطه وارد نرم افزار SPSS می‌شود و فاصله مالهونوبیس برای تک تک نمونه‌ها محاسبه می‌شود. سپس منحنی P-P برای فواصل مالهونوبیس ترسیم شده، و نخستین شکستگی که در محدوده مقادیر بالاتر در این منحنی مشاهده می‌شود، بعنوان مبنائی برای جدایش مقادیر خارج از رده چند متغیره در نظر گرفته می‌شود. برای ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰؛ اشنویه مقادیر خارج از رده شناسایی شده و در جدول ۵-۲ آورده شده است. همچنین مقادیر فاصله مالهونوبیس برای نمونه‌های این برگه، بصورت یک منحنی P-P آمده است (شکل ۸-۲). در جدول ۱۵-۲ شماره نمونه‌ها و متغیرهای اندازه گیری شده در هر کدام از نمونه‌ها و مقدار مالهونوبیس آنها آورده شده است. هفت نمونه به شماره‌های جدول ۱۵-۲ جزء مقادیر خارج از رده چند متغیره هستند. این نمونه‌ها منحنی‌های P-P بخوبی مشخص شده‌اند. ناهم‌آهنگی نمونه‌های خارج از رده در

سیستم تک متغیره و سیستم چند متغیره طبیعی است و ناشی از چگونگی محاسبه بر روی سیستم گوناگون است، پس از اینکه مقادیر خارج از رده چند متغیره شناسائی شدند، این مقادیر از داده‌پردازی بطور موقت حذف می‌شوند. پس از حذف مقادیر خارج از رده، داده‌ها دوباره نرمال شده و برای داده‌پردازی چند متغیره آماده می‌شوند.

Table 2-15: Measurement of Multioutlier Samples Based on Mahalanobis Distance in OSHNAVIYEH 1:100,000 SHEET

No.	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Maha
Osh205	59.00	31.15	2.15	51.59	3.75	0.11	5.34	41.89	11.10	0.65	0.12	21.10	5.95	12.57	567.35	77.03	412.91	0.12	1.99	542.25
Osh311	26.02	3.75	0.80	255.64	223.66	0.10	10.17	105.70	4.16	0.72	0.21	86.92	4.13	18.59	53.22	180.78	735.36	0.36	0.15	510.65
Osh245	48.90	34.82	2.11	971.82	478.25	0.07	50.63	126.94	18.78	0.12	0.04	3.75	8.23	9.41	622.33	1173.73	281.44	0.05	1.69	257.55
Osh45	51.69	38.37	2.68	3.75	3.75	0.14	3.90	7.35	16.71	0.47	0.07	3.75	7.86	11.63	1004.82	44.02	296.87	0.04	3.11	155.29
Osh181	46.40	13.84	1.52	61.17	68.65	0.13	1.44	52.13	8.54	0.72	0.16	50.19	5.36	16.55	384.10	3.75	605.07	0.24	0.59	127.74
Osh12	68.96	21.40	1.63	3.75	3.75	0.15	1.15	28.24	9.43	0.70	0.14	32.98	6.21	15.60	584.33	3.75	532.51	0.15	1.67	121.33
Osh102	73.61	12.76	1.23	50.52	52.10	0.16	2.98	39.56	9.21	0.62	0.14	54.74	7.26	15.30	305.21	30.05	969.08	0.22	0.99	118.81

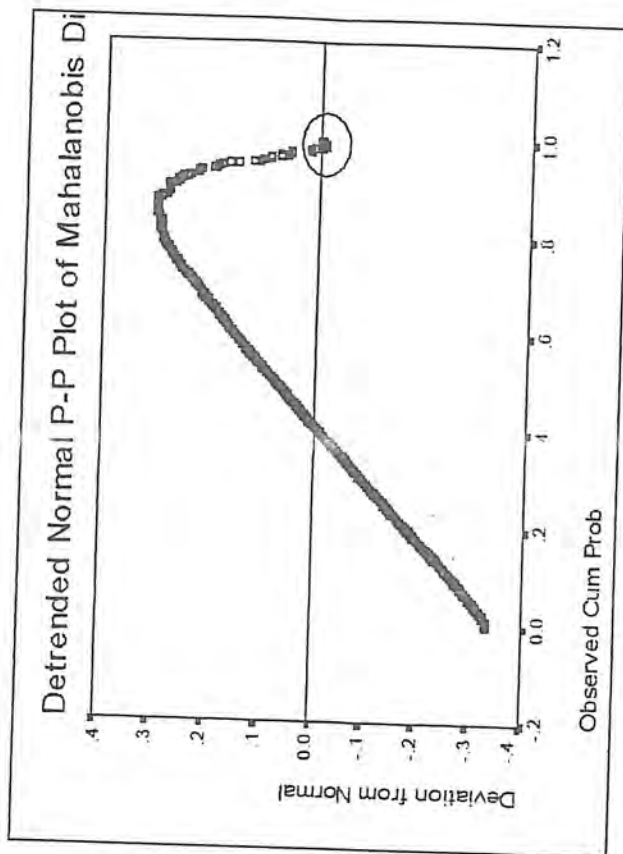
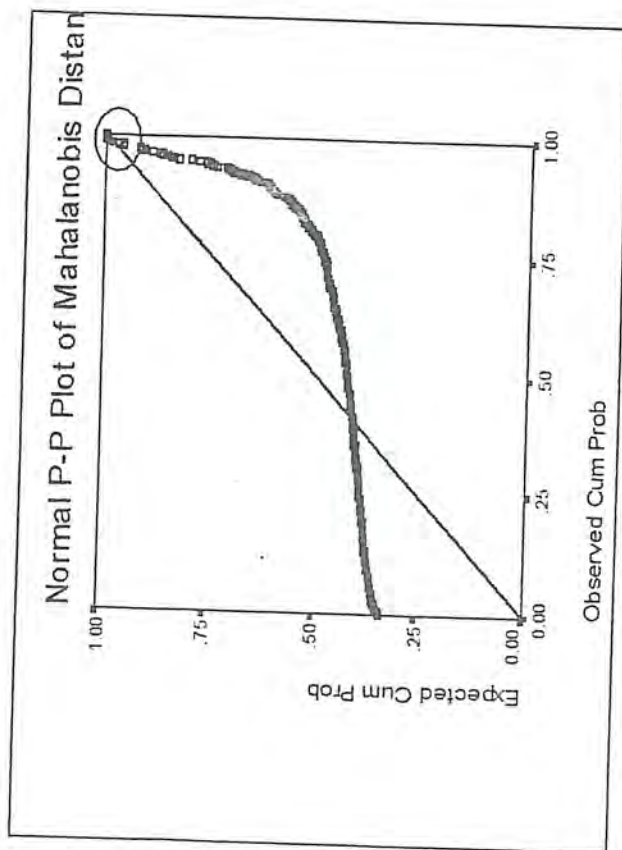


Fig.2-8: Normal P-P Plot and Detrended Normal P-P Plot of Mahalanobis Distance Measurement

۳-۶-۲- تجزیه و تحلیل خوشه‌ای داده‌ها (Cluster Analysis)

همانطوریکه در بخش محاسبه خطای آنالیزهای شیمیایی و عنوان گردید. مقادیر اندازه‌گیری شده برای خیلی از عناصر از دقت و صحت لازم برخوردار نمی‌باشند. بدین ترتیب که خطای محاسبه شده برای بیشتر عناصر از مقدار ۱۰ درصد فراتر بوده است. بنابراین اگر در تفسیر ساختار درختی داده‌ها، موارد غیر عادی مشاهده گردد. به احتمال زیاد در ارتباط با خطایی است که در تجزیه نمونه‌های اعمال شده است.

در ساختار درختی داده‌ها (شکل شماره ۹-۲) دو گروه اصلی A و B مشاهده می‌شود. گروه A خود شامل دو زیر گروه A1 و A2 و گروه B شامل دو زیر گروه B1 و B2 است. هر زیر گروه نیز به چند بخش کوچکتر قابل تقسیم می‌باشد. با توجه به همبودهای ژئوشیمیایی عناصر، هر گروه یا زیر گروه متعلق به یک تیپ کانی سازی یا به یک گروه سنگی و یا متأثر از عوامل زمین شناسی و سنگ شناسی خاص خواهند بود. بنابراین هر گروه و زیر گروه را باید با همدیگر تعبیر و تفسیر نمود. البته در مواردی ممکن است بخاطر خطای آنالیز نمونه‌ها، روش انتخاب آنالیز خوشه‌ای و عوامل دیگر هیچگونه رابطه خاصی بین عناصر پیدا نشود.

باتوجه به ساختار درختی داده‌ها و همبودهای ژئوشیمیایی موارد ذیل را خواهیم داشت:

گروه A: این گروه، عناصر Sr, Co, Y, Cd, Sb, Bi, Zn و Hg را در بر می‌گیرد. بطور کلی این عناصر بصورت هاله‌های ژئوشیمیایی در انواع کانسارهای درون زاد و آتشفشان زادگرمایی یافت می‌شود. **زیر گروه A1:** این زیر گروه شامل عناصر Bi, Zn و Sb است. در این زیر گروه دو عنصر بیسموت و آنتیموان تشابه و قرابت زیادی با همدیگر داشته، و با قرابت نسبی به عنصر روی متصل شده‌اند. در اکثر موارد عنصر روی با سرب در یک گروه و بصورت همبود مشاهده می‌گردند. ولیکن در این مورد عنصر روی با عناصر بیسموت و آنتیموان بصورت همبود نشان داده شده است. اگر از خطای دستگاهی چشم‌پوشی نمائیم. عناصر روی، بیسموت و آنتیموان بصورت همبود در کانسارهای ولکانوژنیک هیدروترمال، و یا به احتمال در نهشته‌هایی با کانی سازی مس، بیسموت، هماتیت و اندکی اسفالریت مشاهده می‌گردند. علاوه بر این، عناصر مذکور در نهشته‌های طلا دار با هاله‌های ژئوشیمیایی عناصر نقره و آرسنیک همراه هستند.

زیر گروه A2: در این زیر گروه عناصر Sr, Co, Y, Cd و Hg قرار دارند. در این دسته عناصر کادمیوم، ایتریوم و کبالت قرابت و مشابهت خوبی با همدیگر دارند. این عناصر با قرابت نسبی بترتیب با عناصر استرانسیم و جیوه همبود نشان داده‌اند. وجود عناصر کادمیوم، کبالت و جیوه در کانسارهای هیدروترمال دور از انتظار نیست و هاله‌های ژئوشیمیایی عناصر مذکور بیشتر با کانسارهای سرب، روی و نقره همراه است.

همبود عناصر ایتريوم و استرانسیم با عناصر کادمیوم، کبالت و جیوه در این زیر گروه غیر منطقه به نظر می رسد، برای اینکه عناصر ایتريوم و استرانسیم در سنگهای آهنی و سنگهای آذرین (سنگهای آذرینی که درصد قابل توجهی پلاژیوکلازهای کلسیک دارند) جایگزین عنصر کلسیم می گردند. بنابراین، این احتمال وجود دارد که عناصر ایتريوم و استرانسیم فاکتور لیتولوژیک باشد و ارتباطی با کانی سازی گرمایی نداشته باشند.

گروه B: این گروه شامل $Cu, Ni, V, Sr, Cr, W, Sn, As, Ba, Ag, Pb$ بوده و این گروه به دو زیر گروه قابل تقسیم می باشد.

زیر گروه B1: این گروه شامل عناصر As, Ba, Ag, Pb و عناصر (w, Sn) است. در این دسته عناصر باریم، آرسنیک و نقره بیشترین قرابت و تشابه را از خود نشان داده اند. آرسنیک، باریم و نقره می توانند بصورت هاله های ژئوشیمیایی در اطراف کانسارهای هیدروترمالی مشاهده گردند. آرسنیک، باریم جزء عناصر فوق کانساری هستند و بصورت کانیهای آرسنوپیریت و باریت تظاهر می نمایند. مجموعه عناصر یاد شده همچنین می توانند معرف هاله های ژئوشیمیایی کانسارهای هیدروترمالی طلا و نقره، بصورت ولکانوژنیک باشند. سرب نیز با تشابه و قرابت نسبی، با این عناصر در یک زیر گروه قرار گرفته است. مجموعه این عناصر بصورت همبودهای ژئوشیمیایی در کانسارهای سرب-روی هیدروترمالی، اسکارنی و دگرگونی قابل انتظار هستند. البته این مجموعه عناصر بجز کانسارهای سرب-روی در کانسارهای دیگر نیز یافت می شوند، ولیکن به خاطر عدم آنالیز بعضی از عناصر و خطای آزمایشگاهی و ناحیه ای بودن نتیجه آنالیز خوشه ای (عملیات اکتشافی کوچک مقیاس) نمی توان به این راحتی عناصر فوق را متعلق به نهشته های دیگر دانست.

عناصر سرب، نقره، باریم، آرسنیک با تشابه و قرابت نسبی با عناصر قلع و تنگستن در یک زیر گروه قرار گرفته اند. همبود عناصر قلع و تنگستن از دیر باز برای تمامی زمین شناسان مشخص بوده است و بصورت پاراژنهای ژئوشیمیایی در اغلب موارد مشخص می شوند. ایندو عنصر معرف کانسارهای قلع و تنگستن اسکارنی و گرایزنی، رگه ای و پگماتیتی هستند.

زیر گروه B2: این زیر گروه شامل عناصر Cu, Ni, V, Sr, Cr می باشد. عناصر کروم، اسکاندیوم، وانادیوم و نیکل مشابه و قرابت خوبی از خود نشان داده اند و با قرابت نسبی به عنصر مس متصل گردیده اند. در این زیر گروه شدیدترین قرابت مربوط به عناصر وانادیوم، اسکاندیوم و کروم است. باید گفت که عناصر وانادیوم و اسکاندیوم در اکسیدهای آهن (مگنتیت و تیتانومگنتیت) جانشین عنصر آهن می گردند و از این لحاظ به کانسارهای آهن-تیتان وابستگی دارند. علاوه بر این ایندو عنصر بخاطر رفتار ژئوشیمیایی مشابه با عناصر آهن و منیزیم، بصورت ایزومرف در کانیهای سنگ سازی چون پیروکسن، اولیوین، آمفیبول و بیوتیت تمرکز می یابند. و از این لحاظ با سنگهای مافیک، اولترامافیک بستگی دارند. با توجه به گسترش زون افیولیتی و نفوذیهای گابرو تا گابرویدیوریتی،

چنین همبود ژئوشیمیایی در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اشنویه دور از واقعیت نیست، وجود عنصر کروم با تشابه بالا نیز در این زیر گروه منطقی به نظر می رسد.

در زیر گروه B2 عناصر مس و نیکل با قرابت نسبی به عناصر کروم، اسکاندیوم و وانادیوم متصل شده اند عنصر نیکل بصورت سولفیدهای نیکل و همچنین به شکل جانشینی ایزومرفی منیزیم در سنگهای اولترامافیک تظاهر می یابد، عنصر مس نیز بصورت انخالهای سولفیدی در کانسارهای اکسید آهن - تیتان و کروم نمود پیدا می کند. با توجه به گسترش سنگهای مافیک - اولترامافیکی در زون افیولیتی و همچنین وجود نفونیه های گابرو - گابرویدیوریتی در این چهار گوش چنین همبود ژئوشیمیایی منطقی به نظر می رسد.

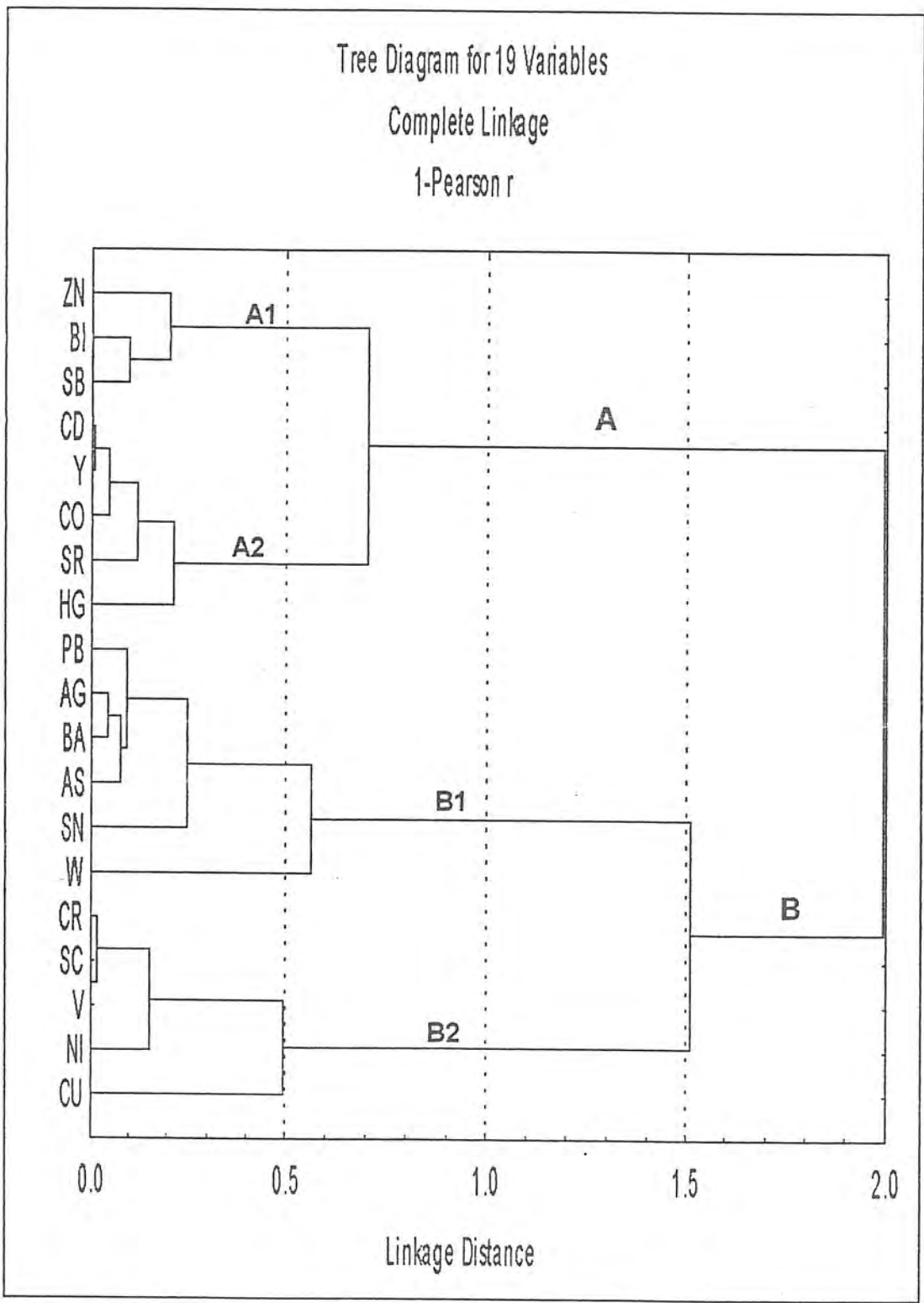


Fig.2-9: Dendrogram of Cluster Analysis Based on Portable XRF Results in OSHNAVIYEH 1:100,000 SHEET

۴-۶-۲- تجزیه عاملی (Factor Analysis):

تجزیه عاملی نام عمومی است که به گروهی از متدهای آماری چند متغیره اطلاق می گردد، هدف اولیه آن تفسیر ساختار ماتریس واریانس-کوواریانس مجموعه‌ای از داده‌های چند متغیره می باشد. تجزیه عاملی بین مجموعه‌ای فراوان از متغیرهایی که به ظاهر بی ارتباط هستند، رابطه خاصی را تحت یک مدل فرضی برقرار می کند. تفاوت بین این تکنیک و رگرسیون چند گانه در این است که اولاً متغیرها بطور مستقیم در ساختار مدل ارتباطی ظاهر نمی شوند، ثانیاً تعداد عاملها (ترکیبی خطی از متغیرهای اصلی که ویژگی خاصی از ارتباط بین متغیرها را بیان می نمایند) به مراتب کمتر از تعداد متغیرهای اصلی هستند.

بنابراین یکی از اهداف اصلی تکنیک تجزیه عاملی، کاهش ابعاد داده هاست. فرض اساسی در به کارگیری این تکنیک، وجود الگویی زیربنایی یا مدلی خاص در تعیین مفاهیم پیچیده ارتباطی بین متغیرهاست. این ارتباط در قالب یک عامل در این مدل فرضی ظاهر می شود.

بطور کلی هدف از تجزیه عاملی عبارت است از:

- ۱- تعیین متغیرهای کنترل کننده اصلی در بین یک سری داده ژئوشیمیایی یا عبارت دیگر یافتن کمترین تعداد متغیرهایی که بیشترین تغییرات مشاهده شده را در بین سری داده‌ها نشان بدهند.
- ۲- تعیین سهم نسبی هر یک از متغیرها در بوجود آمدن تغییرات توزیع عناصر. بطور کلی در داده پردازیهای تجزیه عاملی در روش محاسباتی وجود دارد.

تجزیه و تحلیل نوع R-Mode:

تجزیه و تحلیل نوع R، مقایسه روابط و تعیین بستگی بین پارامترهای متغیرها (غلظت عناصر) در نمونه‌های مورد نظر است، از اینرو روش یاد شده می تواند در تشخیص عناصر اصلی موجود در یک مجموعه ژئوشیمیایی بکار برده شود.

تجزیه و تحلیل نوع Q-Mode:

تجزیه و تحلیل نوع Q-Mode، هدف از تجزیه نوع Q تعیین و ارزیابی همبستگی‌های موجود بین نمونه‌های مختلف، بر حسب تغییر متغیرهایی نظیر آنالیز و ترکیب شیمیایی سنگهاست. در این مرحله از داده‌پردازیه، بعد از نرمال سازی داده‌ها، فایل داده‌ها را به نرم افزارهای SPSS و Statistica منتقل و تکنیک تجزیه عاملی بر روی داده‌های بدون مقادیر خارج از رده اجرا گردیده است و نتایج آن در ذیل آورده شده است:



الف - برای مشخص نمودن صحت و تأیید تجزیه عاملی، ضریب KMO همراه با آزمون مربع کای (خی) محاسبه گردیده است. مقادیر بزرگ KMO دلالت بر تأیید عاملی و مقادیر کوچک آن دلالت بر عدم تأیید تجزیه عامل دارد

مقادیر حدود ۰/۹ این کیفیت، تجزیه عاملی را بسیار مناسب، مقادیر حدود ۰/۸ مناسب، و مقادیر حدود ۰/۷ متعادل، مقادیر محاسبه شده، چنین تفسیر می گردد:

مقدار KMO برابر با ۰/۷۹۱۸۷۳ با توجه به اعتبار آزمون مربع کای (خی) که سطح اعتماد آن کاملاً معتبر و درجه آزادی آن برابر با ۱۷۱ است (مقدار ۱۷۱ برابر با مجموع داده های ماتریس همبستگی جزئی است) تجزیه عاملی فوق را در رده مناسب قرار می دهد.

ب- درصد مشارکت (Communalities) برای هر عنصر بطور جداگانه محاسبه گردیده است، با توجه به جدول شماره ۱۶-۲ بیشترین درصد مشارکت با ضریب ۱ مربوط به عنصر کروم می باشد. بعد از این عنصر، رده دوم عناصر با درصد مشارکت بالا، عناصر روی، سرب، نقره، نیکل، بیسموت، مس، آرسنیک، آنتیموان، کبالت، ایتریوم، باریم و تنگستن دربر می گیرد. کمترین درصد مشارکت (کمتر از ۰/۹) متعلق به عناصر قلع، استرانسیم و جیوه می باشد. ذکر این نکته ضروری است که هرچه درصد مشارکت یک عنصر بالا باشد دلالت بر مشارکت بالای این عنصر در تحلیل واریانس عمومی داده هاست.

ج- مقادیر ویژه درصد واریانس و درصد تجمعی واریانس هر مؤلفه بطور جداگانه محاسبه شده است.

مقادیر ویژه: حاصل جمع ستون بارها (Loadings) برای هر عامل می باشد که بیانگر مقدار واریانس محاسبه شده برای هر کدام از عاملهاست.

درصد واریانس: این پارامتر بیانگر مقدار تغییر پذیری محاسبه شده برای هر مؤلفه است. درصد تجمعی واریانس: پارامتر مذکور بیانگر جمع واریانس هر مؤلفه با واریانس مؤلفه های قبلی است.

با توجه به جدول ۱۶-۲ نمودار صخره ای ۱۰-۲ سه مؤلفه انتخاب شده است. علت انتخاب این سه مؤلفه به دو پارامتر ذیل وابسته است:

پارامتر اول: با بررسیهای انجام گرفته در زمینه اکتشافات ژئوشیمیایی این نتیجه حاصل شده است که درصد تجمعی واریانس بالای ۷۵ درصد از یک جامعه ژئوشیمیایی می تواند معرف تقریبی جامعه باشد. حال با در نظر گرفتن سه مؤلفه به تقریب ۹۴ درصد واریانس تجمعی جامعه پوشش داده می شود که برای تجزیه و تحلیل مؤلفه ها بسیار مناسب به نظر میرسد.

پارامتر دوم: در بررسیهای آماری ژئوشیمیایی از نمودار صخره ای که مقادیر ویژه بر حسب اهمیت آنها از بزرگترین تا کوچکترین مقدار ترسیم می گردد، استفاده می شود. با توجه به نمودار

Table 2-16: Total Variance Explained and Communalities of Component in OSHNAVIYEH 1:100,000 SHEET

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings			Element's	Communalities
	Total	% of Var	Cum %	Total	% of Var	Cum %	Total	% of Var	Cum %		
1	12.25207	64.48455	64.48455	12.25207	64.48455	64.48455	10.26003	54.00014	54.00014	Zn	0.91
2	4.293901	22.59948	87.08403	4.293901	22.59948	87.08403	4.747442	24.98654	78.98668	Pb	0.94
3	1.33021	7.001105	94.08514	1.33021	7.001105	94.08514	2.868708	15.09846	94.08514	Ag	0.93
4	0.517923	2.725909	96.81105							Cr	1.00
5	0.296833	1.562281	98.37333							Ni	0.98
6	0.132812	0.699009	99.07234							Bi	0.97
7	0.060361	0.317692	99.39003							Sc	0.99
8	0.038421	0.202216	99.59224							Cu	0.94
9	0.027422	0.144328	99.73657							As	0.98
10	0.018956	0.09977	99.83634							Sb	0.97
11	0.013038	0.068621	99.90496							Cd	0.99
12	0.009099	0.047867	99.95285							Co	0.98
13	0.004241	0.022319	99.97517							Sn	0.79
14	0.002502	0.013166	99.98834							Y	0.98
15	0.001428	0.007513	99.99585							Ba	0.98
16	0.000482	0.002537	99.99839							V	0.99
17	0.000159	0.000837	99.99922							Sr	0.85
18	8.93E-05	0.00047	99.99969							Hg	0.77
19	5.83E-05	0.000307	100							W	0.94

KMO 0.791873
 Bartlett's Test 41208.59
 df 171
 Sig. 0

Principal Component Analysis.

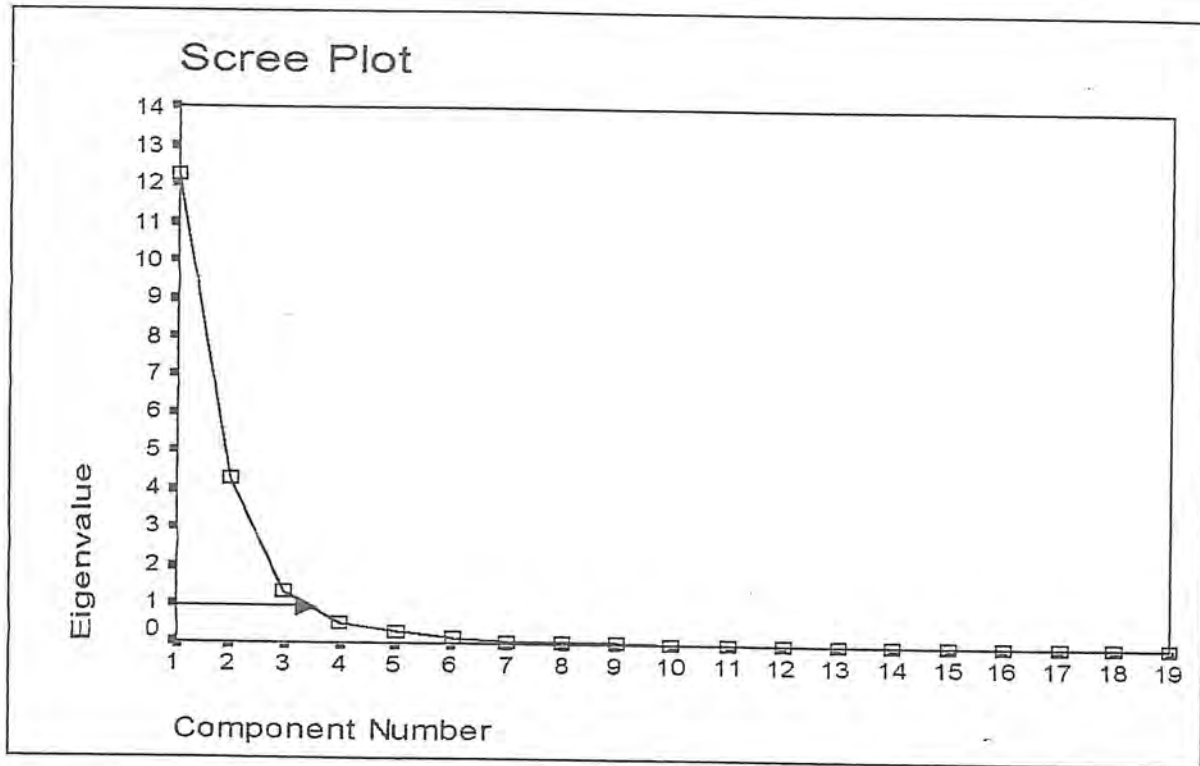


Fig.2.10 : Scree Plot Used to Determine Number of Optimum Factors

Table 2.17 Component Matrix and Rotated Component Matrix Values in OSHNAV. 1:100,000 SHEET

Component	Component Matrix		
	1	2	3
Y	-0.9888	0.040924	0.067109
Cd	-0.98668	0.115002	0.002382
As	0.980885	-0.11865	-0.01973
Co	-0.96407	0.214634	-0.06181
Sb	-0.94076	-0.16091	0.2326
Pb	0.928318	-0.2637	0.076417
Sr	-0.9064	0.128286	0.117212
Ba	0.898046	-0.41417	-0.00444
Ag	0.89721	-0.34569	-0.03728
Hg	-0.83162	0.237962	-0.1502
Sc	0.780239	0.580959	0.217089
Bi	-0.77457	-0.43922	0.423739
Sn	0.771814	-0.39296	0.205762
V	0.762379	0.581483	0.270858
Zn	-0.6689	-0.2755	0.624351
Cu	-0.10149	0.924577	0.270398
Ni	0.358909	0.893	0.232489
W	0.346996	-0.71478	0.555686
Cr	0.667243	0.705145	0.235981

Component	Rotated Component Matrix		
	1	2	3
Ba	0.971418	-0.03298	-0.18249
Co	-0.94987	-0.18495	0.207028
Pb	0.943602	0.137539	-0.16688
Ag	0.933694	0.010131	-0.23236
Cd	-0.91287	-0.24913	0.302267
As	0.906407	0.236736	-0.31462
Sn	0.888786	0.029059	0.040869
Y	-0.86954	-0.28453	0.383207
Hg	-0.86056	-0.15623	0.076267
Sr	-0.82857	-0.16144	0.373051
W	0.72655	-0.24159	0.594863
Sb	-0.70645	-0.36666	0.575785
Ni	-0.05241	0.970632	-0.18826
Cr	0.302794	0.92325	-0.2325
V	0.448289	0.867946	-0.196
Cu	-0.46181	0.851429	-0.00774
Sc	0.454604	0.851109	-0.24973
Zn	-0.34777	-0.2019	0.86685
Bi	-0.40089	-0.46045	0.774401

۱۰-۲ مقادیر ویژه بالای یک و یا دومین شکست معتبر بالای یک، برای انتخاب مؤلفه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

حال با توجه به جدول ۱۶-۲ مقدار ویژه خام مؤلفه اول ۱۲/۲۵۲، مؤلفه دوم ۴/۲۹۳ مؤلفه سوم ۱/۳۳۰، و مقادیر چرخش یافته مؤلفه اول ۱۰/۲۶۰، مؤلفه دوم ۴/۷۴۷ مؤلفه سوم ۲/۸۶۸ می‌باشد. و درصد واریانس مؤلفه اول ۶۴/۴۸۴، مؤلفه دوم ۲۴/۹۸۶ و مؤلفه سوم ۱۵/۰۹۸ می‌باشد. پس از این سه مؤلفه، مقادیر ویژه واریانس بشدت نزول پیدا می‌کند. بنابراین سه مؤلفه اول برای تجزیه و تحلیل عاملی انتخاب می‌گردد.

د) پس از اینکه مؤلفه‌ها انتخاب گردیدند، باید در نظر داشت که مؤلفه‌های خام (غیر چرخشی) نمی‌توانند تمامی تغییر پذیری واقعی جامعه را نشان دهند، چون در بسیاری از موارد تعدادی از متغیرها به یک عامل ویژه یا حتی به تعدادی از عاملها بستگی دارند و این مسئله، تعبیر عوامل را با مشکل روبرو می‌سازد. از اینرو روشهایی موجود می‌باشد که بدون تغییر میزان اشتراک، باعث تعبیر ساده عوامل می‌شوند، این روشها همان دوران عاملها هستند. بنابر این مؤلفه‌های خام بایستی تحت تابع مشخصی چرخش داده شوند تا معتبرترین واریانس برای جامعه عمومی بدست آید. دربررسیهای ژئوشیمیایی بیشتر از تابع وریمکس (Varimax) استفاده می‌شود. با انتخاب تابع وریمکس دورانی متعامد بر روی ضرایب عامل صورت می‌گیرد. با این دوران، تغییرات مربعات عناصر ستونی برآورد ضرایب عاملها را به حداکثر می‌رساند این روش مقادیری به نسبت بزرگ (از نظر قدر مطلق) یا صفر به ستونهای ماتریس ضرایب عاملها اختصاص می‌دهد، در نتیجه عواملی ایجاد می‌شود که یا شدیداً با متغیرها بستگی دارند و یا مستقل از آنها هستند، این امر سبب ساده تر شدن تغییر عاملها خواهد شد. مؤلفه‌های چرخش یافته جدیدی که بدین ترتیب بدست می‌آید. مؤلفه‌های اصلی برای محاسبه امتیازات (Scores) می‌باشند. مؤلفه‌های خام و چرخش یافته در جدول ۱۷-۲ آورده شده است. با استفاده از جدول عاملی مقادیر چرخش یافته، مقدار ضریب ± 0.5 اساس انتخاب هر متغیر در هر عامل میباشد. لازم به ذکر است که اعداد مثبت رابطه معکوسی با اعداد منفی خواهند داشت. با توجه به مطالب مذکور، سه عامل فوق شامل عناصر زیر است:

عامل یک: این عامل شامل عناصر W, Sn, As, Ag, Pb, Ba با امتیاز مثبت و عناصر Sb, Sr, Hg, Y, Cd, Co با امتیاز منفی است.

همانطور که در مبحث آنالیز خوشه‌ای عنوان شد، عناصر باریم، سرب، نقره و آرسنیک قرابت و تشابه خوبی با همدیگر داشته‌اند، با قرابت نسبی به عناصر تنگستن و قلع متصل شده‌اند عناصر باریم، سرب، نقره، آرسنیک بصورت هاله‌های ژئوشیمیایی در اطراف کانسارهای هیدروترمالی مشاهده می‌شوند.

عامل دوم: این عامل شامل عناصر Sc, Cu, V, Cr, Ni با امتیاز مثبت است. عنصر نیکل در ساختمان

اولیون بصورت ایزومرف جانشین منیزیم می شود. عنصر کروم در شبکه پیروکسن‌ها و کرومیت جانشین آهن (Fe^{3+}) می گردد. عناصر وانادیوم و اسکاندیوم نیز جانشین آهن (Fe^{2+}) در ساختمان کانیهای مگنتیت - تیتانومگنتیت، پیروکسن، آمفیبول و بیوتیت می شوند. نیکل و مس بصورت فازهای مستقل سولفیدی و کروم بصورت فاز مستقل اکسید (کرومیت) نیز نمود پیدا می کنند.

بنابراین اگر مجموعه این عناصر بصورت ایزومرف در شبکه سیلیکاتها وارد شده باشند فاکتور لیتولوژیک محسوب می گردند، ولی اگر بصورت فازهای مستقل اکسیدی و سولفیدی باشند بیانگر کانی سازی سولفیدی نیکل، مس و اکسیدی آهن - تیتانیوم، کروم در سنگهای مافیک - اولترامافیک هستند.

عامل سه : عامل مذکور شامل عناصر تنگستن، انتیموان، روی و بیسموت با امتیاز مثبت است. با توجه به اینکه، آنومالیهای ژئوشیمیایی عناصر یاد شده در کنتاکت نفوذیهای گرانیت با سنگهای کربناته تمرکز دارند. بنابراین احتمال وجود دارد که عناصر مذکور از نظر ژنتیکی منشاء اسکارنی و یا رگه‌ای (هیدروترمال بالای دما) داشته باشند.

هـ) با توجه به مقادیر محاسبه شده فاکتورها، نمودار ضرایب متغیرها در عاملهای مختلف بصورت دو بعدی و سه بعدی در اشکال ۱۱-۲ آورده شده است.

متغیرهای تک عنصری که بتوانند پتانسیلهای کانساری را در این منطقه بطور مناسبتری منعکس نمایند، از طریق بکارگیری روش تجزیه عاملی و رسم موقعیت متغیرها در مختصات عاملی معرفی می شوند. در چنین مختصاتی متغیرهایی که با فاکتورهای آنها نزدیک به صفر می باشند، بی اهمیت بوده و هر قدر فاصله آنها از مبداء مختصات بیشتر باشد، همبدهای آن عنصر با عناصر دیگر از نظر کانی سازی می تواند با اهمیت تلقی شود و البته بشرطی که خطای دستگامی و اثرات سنگی زیاد بارز نباشد. در اینصورت چنانچه مجموعه‌ای از متغیرها در امتداد معینی از مبداء دور شده باشند، می توانند بعنوان متغیرهایی که ارتباط پاراژنزی با یکدیگر دارند به حساب آیند، بنابراین با استفاده از این روش، می توان با تغییر محورهای مختصات (عاملهای مختلف) موقعیت عناصر را بطور واضحتری مورد مطالعه قرار داد.

با توجه به موارد بالا نمودارهایی تهیه گردیده است که بصورت دو بعدی و سه بعدی مشخص می باشند:

الف) در نمودار دو بعدی که بر اساس عاملهای یک و دو ترسیم شده است، هر دو عامل نسبت به مجموعه عناصر Ba, Sn, Ag, Pb, As غنی شدگی خاصی در راستای عامل اول نشان داده اند، این عناصر را عناصر نیکل و مس به تقریب غنی شدگی نشان داده اند.

ب) در نمودار دو بعدی که بر اساس عاملهای دو و سه ترسیم گردیده است، هر دو عامل نسبت به مجموعه عناصر نیکل، کروم، وانادیوم، اسکاندیوم، و مس غنی شدگی خاصی نشان داده اند، عناصر یاد

شده اگر چنانچه بصورت ایزومروف در ساختمان کانیهای سیلیکاته وارد شده باشند، فاکتور لیتولوژیک محسوب می گردند، در غیر اینصورت بیانگر کانی سازی اکسیدی - سولفیدی در مجموعه های مافیک - اولترامافیک می باشند. عامل سه نسبت به مجموعه عناصر ارسنیک، سرب، نقره و باریوم غنی شدگی نسبی نشان می دهند. در هر دو عامل عناصر قلع، جیوه، کبالت، کادمیوم، استرانسیم، ایتریوم، تنگستن، بیسموت و روی تهی شدگی نشان می دهند.

ج) در نمودار دو بعدی که بر اساس عاملهای یک و سه ترسیم شده است. هر دو عامل نسبت به مجموعه ارسنیک، نقره، باریوم و سرب غنی شدگی خاصی نشان داده اند، همه این عناصر ممکن است معرف هاله های ژئوشیمیایی کانسارهای هیدروترمالی و به احتمال ماسیوسولفاید باشند. و عامل یک نسبت به عناصر قلع و تنگستن غنی شدگی خوبی نشان می دهند. هر دو عامل نسبت به مجموعه عناصر اسکاندیوم، وانادیوم و کروم غنی شدگی نسبی تا ضعیف نشان می دهند. عامل سه نسبت به عنصر نیکل غنی شدگی نسبی نشان داده است. هر دو عامل نسبت به مجموعه عناصر کادمیوم، کبالت، استرانسیم، ایتریوم، انتیموان، بیسموت و روی غنی شدگی نشان می دهند.

د) در نمودار سه بعدی که بر اساس عاملهای یک، دو و سه ترسیم شده است. عناصر اسکاندیوم، وانادیوم، کروم و نیکل در یک گروه، عناصر سرب، نقره، باریوم، ارسنیک و قلع در دسته و عنصر روی، بیسموت، انتیموان، کادمیوم، ایتریوم، استرانسیم و جیوه در دسته دیگر قرار گرفته اند. گروه اول مبین توده های نفوذیهای مافیک - اولترامافیک: گروه های دوم و سوم بیانگر کانی سازی هیدروترمالی (حرارت بالا و پایین) در منطقه می باشند.

ه) پس از محاسبه مقادیر مؤلفه ها، امتیاز هر مؤلفه در جدول (۱۸-۲) آورده شده است. برای محاسبه مقادیر امتیازات از روش رگرسیون استفاده شده است. این روش ماتریس ضرایب عاملهای متغیرهای استاندارد شده را بر اساس ماتریس همبستگی R محاسبه می نماید. علاوه بر جدول فوق، مقادیر امتیازات بصورت گرافیکی برای هر کدام از عاملها در شکل ۱۲-۲ ترسیم شده است. در خاتمه تمامی ضرایب امتیازات در مقادیر استاندارد شده هر متغیر در هر نمونه ضرب شده و مجموع امتیاز هر نمونه بدست می آید.

های ورقه اشنویه در پیوسته ۴ داده شده است.

معرفی ناهنجاریهای عاملی:

پس از مشخص شدن امتیاز هر عامل، مقادیر عاملی هر نمونه محاسبه می شود، بنابراین برای هر نمونه سه مقدار عامل بر آورد می شود که این مقادیر در پیوست شماره ۴ آورده شده است. حال همانند یکسری داده مقادیر میانگین و انحراف معیار عاملها در نرم افزار SPSS مورد محاسبه قرار می گیرد، پس از مقادیر $\bar{X}+3S$, $\bar{X}+2S$, $\bar{X}+S$ مشخص می شود.

مقدار میانگین هر سه عامل به تقریب صفر و انحراف معیار آنها یک می باشد. بنابراین مقادیر بالای ۱، ۲، ۳ بترتیب جزء آنومالیهای درجه سه، درجه دو و درجه یک تلقی می گردند. این مقادیر در جدول ۱۹-۲ داده شده است.

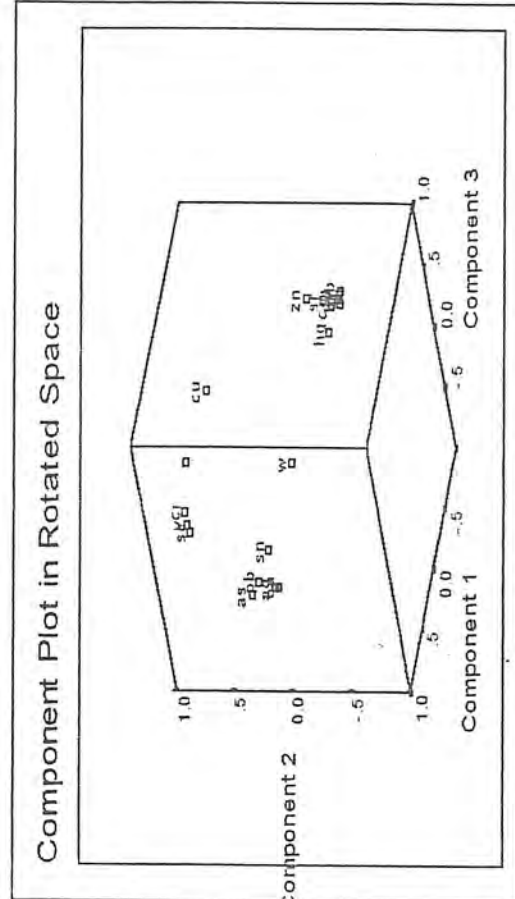
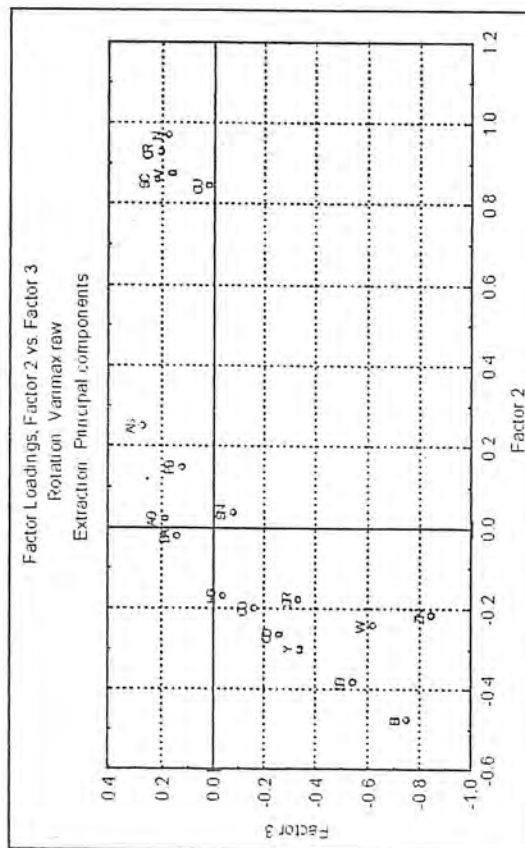
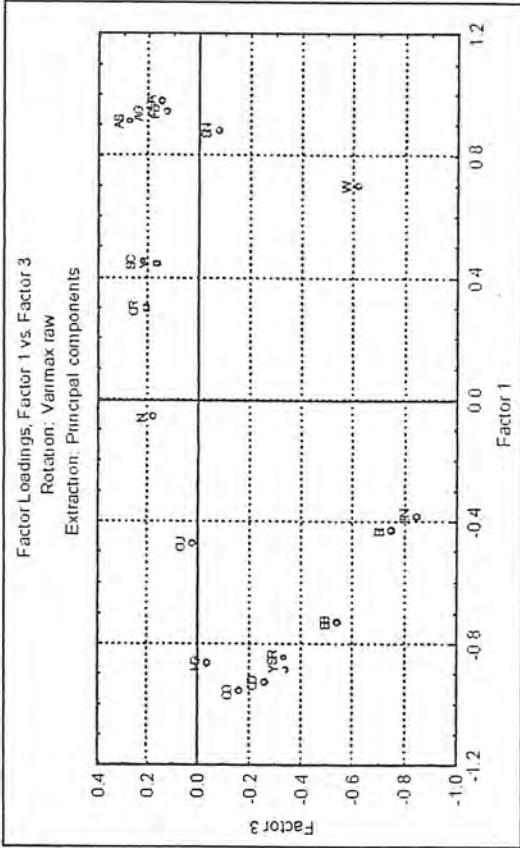
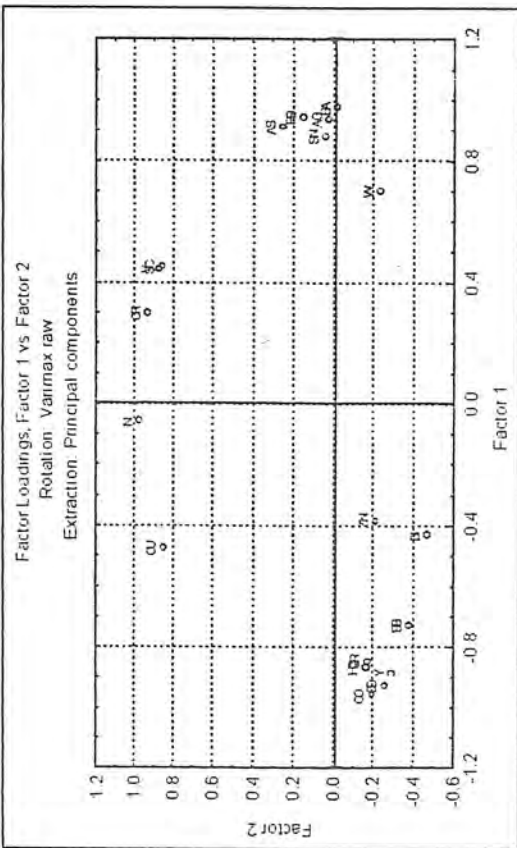


Fig.2 -11 : 2D. & 3D. Factor Loading Plots in OSHNAVYEH 1:100,000 SHEET

Table 2-18: Component Score Coefficient Matrix

Component	1	2	3
Zn	0.06458	0.125065	0.455617
Pb	0.104238	-0.00054	0.044123
Ag	0.095604	-0.05343	-0.0252
Cr	0.0041	0.231209	0.089055
Ni	-0.03825	0.25785	0.081895
Bi	0.047751	0.02658	0.336076
Sc	0.022807	0.204277	0.082133
Cu	-0.06934	0.262824	0.117763
As	0.079815	-0.00126	-0.03195
Sb	-0.01901	0.015435	0.193071
Cd	-0.08215	-0.00512	0.020771
Co	-0.09964	-0.00541	-0.02987
Sn	0.123996	0.010801	0.144149
Y	-0.06584	0.000913	0.069382
Ba	0.107293	-0.05633	0.001619
V	0.028627	0.220908	0.118541
Sr	-0.06257	0.036163	0.094374
Hg	-0.10443	-0.02509	-0.09431
W	0.174391	0.046866	0.412812

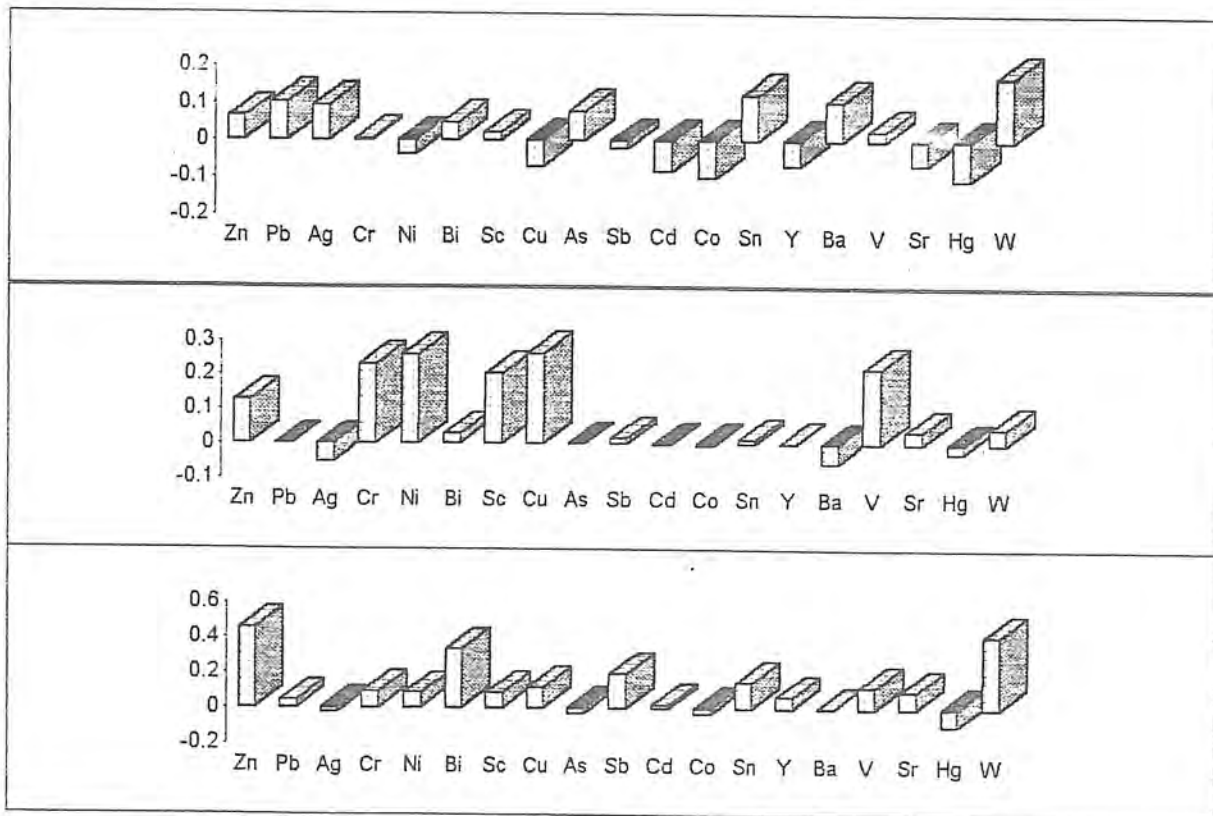


Fig. 2-12: Comparison of Three Factor Scores in OSHNAVIYEH 1:100,000 SHEET

TABLE 2-19: Measurement of Anomalous Samples Based on Factor Analysis Method

SAMPID	Fac(1)	SAMPID	Fac(2)	SAMPID	Fac(3)
X+3S	>3	X+3S	>3	X+3S	>3
X+2S	>2	X+2S	>2	X+2S	>2
X+S	>1	X+S	>1	X+S	>1
Osh45	3.21	Osh245	9.77	Osh245	3.31
Osh542	2.33	Osh71	5.34	Osh41	2.64
Osh42	2.20	Osh355	3.96	Osh34	2.29
Osh5	2.14	Osh505	3.81	Osh7	2.26
Osh8	2.09	Osh282	3.13	Osh32	2.24
Osh33	1.93	Osh358	2.82	Osh26	2.14
Osh541	1.92	Osh311	2.76	Osh16	2.00
Osh6	1.90	Osh285	2.73	Osh203	1.98
Osh545	1.88	Osh244	2.49	Osh238	1.96
Osh543	1.84	Osh66	2.21	Osh219	1.92
Osh4	1.78	Osh349	2.20	Osh15	1.89
Osh315	1.77	Osh357	1.96	Osh3	1.86
Osh200	1.76	Osh190	1.94	Osh17	1.81
Osh93	1.73	Osh351	1.94	Osh18A	1.78
Osh61	1.71	Osh480	1.94	Osh31	1.76
Osh366	1.70	Osh354	1.89	Osh33	1.73
Osh245	1.69	Osh275	1.87	Osh119	1.71
Osh201	1.69	Osh232	1.83	Osh1	1.71
Osh44	1.62	Osh366	1.81	Osh196	1.69
Osh540	1.57	Osh507	1.79	Osh8	1.68
Osh514	1.54	Osh352	1.77	Osh4	1.67
Osh539	1.49	Osh281	1.70	Osh29	1.67
Osh334	1.47	Osh487	1.70	Osh25	1.66
Osh318	1.42	Osh77	1.69	Osh28	1.65
Osh327	1.42	Osh230	1.66	Osh98	1.63
Osh528	1.39	Osh345	1.64	Osh102	1.62
Osh544	1.39	Osh347	1.62	Osh35	1.62
Osh326	1.38	Osh65	1.62	Osh96	1.61
Osh379	1.36	Osh503	1.60	Osh46	1.61
Osh399	1.33	Osh506	1.60	Osho	1.58
Osh90	1.29	Osh534	1.57	Osh71	1.56
Osh541A	1.29	Osh251	1.55	Osh76	1.54
Osh402	1.26	Osh159	1.54	Osh5	1.54
Osh403	1.25	Osh243	1.51	Osh14	1.51
Osh31	1.24	Osh440	1.45	Osh162	1.51
Osh521	1.23	Osh530	1.41	Osh2	1.49
Osh415	1.22	Osh204	1.40	Osh13	1.48
Osh355	1.20	Osh457	1.36	Osh208	1.48
Osh281	1.20	Osh157	1.33	Osh190	1.48
Osh522	1.19	Osh356	1.29	Osh52	1.47
Osh332	1.18	Osh497	1.26	Osh45	1.45
Osh519	1.18	Osh491	1.25	Osh206	1.41
Osh217	1.17	Osh430	1.23	Osh42	1.38
Osh208	1.16	Osh215	1.21	Osh202	1.37
Osh7	1.16	Osh241	1.20	Osh61	1.36
Osh507	1.15	Osh462	1.19	Osh36	1.36
Osh404	1.14	Osh221	1.16	Osh168	1.34
Osh314	1.12	Osh328	1.15	Osh18	1.31
Osh419	1.12	Osh280	1.13	Osh218	1.29
Osh412	1.12	Osh501	1.13	Osh164	1.29
Osh244	1.11	Osh236	1.13	Osh27	1.28
Osh530	1.10	Osh31	1.12	Osh54	1.28
Osh365	1.10	Osh444	1.11	Osh188	1.25
Osh397	1.10	Osh158	1.11	Osh251	1.25
Osh538	1.10	Osh321	1.11	Osh209	1.24
Osh506	1.08	Osh235	1.10	Osh221	1.24
Osh439A	1.08	Osh346	1.09	Osh12	1.20
Osh524	1.08	Osh467	1.06	Osh20	1.20
Osh531	1.07	Osh424	1.01	Osh108	1.19
Osh408	1.07	Osh513	1.01	Osh9	1.17
Osh523	1.06	Osh202	1.00	Osh82	1.15
Osh370	1.06	Osh169	1.00	Osh118	1.15
Osh322	1.04			Osh230	1.14
Osh504	1.04			Osh44	1.14

SAMPID	Fac(1)	SAMPID	Fac(2)	SAMPID	Fac(3)
Osh505	1.04			Osh253	1.14
Osh467	1.03			Osh165	1.11
Osh372	1.02			Osh217	1.11
Osh417	1.01			Osh47	1.10
Osh282	1.01			Osh55	1.09
Osh525	1.01			Osh204	1.09
Osh190	1.01			Osh49	1.09
Osh487	1.01			Osh147	1.08
Osh335	1.01			Osh212	1.08
Osh285	1.00			Osh252	1.07
				Osh239	1.07
				Osh59	1.07
				Osh249	1.06
				Osh23	1.06
				Osh214	1.06
				Osh92	1.06
				Osh53	1.05
				Osh30	1.04
				Osh155	1.04
				Osh235	1.04
				Osh127	1.03
				Osh211	1.00
				Osh234	1.00

فصل سوم: تکنیک رسم نقشه‌ها و شرح ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی

۱-۳- تکنیک رسم نقشه‌ها

در زمینه اکتشافات ژئوشیمیایی، اهمیت تغییرات فضائی داده‌ها در راستای تشخیص الگوهای غیرمعمول که ممکن است در ارتباط با پتانسیل‌های کانی‌سازی باشند، بر کسی پوشیده نیست، توزیع فضائی مقادیر غلظت عناصر بصورت نقشه توصیف می‌شود که طبیعت و مقیاس این نقشه به هدف مورد نظر بستگی دارد. نقشه‌های ژئوشیمیایی را می‌توان به دو گروه بخش کرد:

۱- نقشه‌هایی که غلظت عناصر را در محل نمونه‌هایشان نشان می‌دهند (نقشه‌های نمادین یا symbol map).

۲- نقشه‌هایی که تأکید بر الگوی توزیع عناصر در مقیاس ناحیه‌ای و محلی دارند (نقشه‌های کنٹوری و طیفی).

تکنیک رسم نقشه‌های نوع دوم بطور مرسوم و گسترده در بسیاری از نرم افزارهای کامپیوتری مورد استفاده قرار می‌گیرد. اساس این روش درون‌یابی (Interpolation) مقادیر برای نقاط فاقد اطلاعات یک شبکه منظم (نقاط گره) از روی داده‌های موجود است. بدنبال آن کنٹورها از بین نقاط شبکه عبور داده می‌شود و رشته‌ای از مختصات که بیانگر سطحی با نقاط هم‌مقدار بر روی آن است، پدید می‌آورد. نظم شبکه لزوم نخیره‌سازی جهت مختصات‌ها را برای هر نقطه گره در شبکه مرتفع ساخته و موجب تسهیلات بعدی در پردازش داده‌ها می‌گردد. عوامل مؤثر در تغییر سطح پردازش شده نهائی عبارتند از:

الف - شمار نمونه‌ها: هرچه سطح برآزش شده دارای پیچیدگی بیشتری باشد، شمار داده‌های بیشتری برای توصیف آن مورد نیاز است. این شمار داده‌ها از پیش شناخته شده نیستند و در اکتشافات ژئوشیمیائی، چگالی نمونه‌برداری از پیش و برپایه مفهوم اولیه ابعاد هدف مورد نظر، تعیین می‌شود. کمترین شماره نمونه‌های طراحی شده در مقیاس ناحیه‌ای در بسیاری از کشورهای دنیا با توجه به کلیه موارد به مراتب بیشتر از نمونه‌های طراحی شده در این پروژه است.

ب - توزیع فضائی نمونه‌ها: وضعیت نقاط نمونه‌برداری برپایه سرشت جستجو و محیط نمونه‌برداری تغییر می‌کند. داده‌های با توزیع فضائی نامنظم در نمونه‌برداری رسوبات آبراهه‌ای امری عادی است چونکه طراحی شبکه نمونه‌برداری برپایه الگوی حوضه آبریز انجام می‌گیرد.

ج - ابعاد شبکه: هرچه شبکه تخمین بکاررفته در اینترپولاسیون داده‌ها چگالتر باشد، مقادیر نمایش داده شده به حقیقت نزدیکتر خواهند بود. این بدلیل آنستکه احتمال قرار گرفتن هر منطقه داده منفرد در کنار گره‌های شبکه بیشتر خواهد شد. همچنین یک محدودیت عملی که بطور عام با آن مواجه هستیم، شمار کل نقاط شبکه است که در نرم افزارهای موجود با محدودیت روبرو است. چنین می‌نماید که شبکه‌های با چگالی تخمین از ۴ تا ۱۰ برابر چگالی نمونه‌ها منطقی باشد. این را همواره باید به یاد سپرد که اعتبار سطح برآزش شده نهائی همیشه تحت تأثیر شرایط و سرشت داده‌های اولیه خواهد بود.

د - شمار داده‌های شرکت کننده در تخمین نقاط بدون اطلاعات: اگر یک گره شبکه منطبق بر یک نقطه، دارای داده نباشد، آنگاه مقدار آن باید از نقاط همجوار با آن تخمین زده شود. بطور مشخص ممکن است این تخمین از روی ۴ تا ۱۶ داده همجوار نقطه مجهول صورت پذیرد. تصمیم در باره ترکیبهای گوناگون ابعاد شبکه و شمار داده‌های همجوار (تعیین شعاع جستجو و جهت آن) کاری بس دشوار است، در هر منطقه بستگی به سرشت داده‌های همان منطقه دارد. بعبارت دیگر اگر یک شبکه باز انتخاب شود و شعاع جستجوی کوچکی در این باره بکار برده شود، شماری از داده‌ها ممکن است هیچگاه در تخمین، مورد استفاده قرار نگیرند.

از اینرو بایستی حالات گوناگون تخمین را مورد بررسی قرار داد و از میان آنها بهترین انتخاب را که بیشترین تطابق را با مشاهدات صحرائی داشته باشد، انجام داد.

آنچه که در بالا به آن اشاره شد خلاصه‌ای از الگوریتم تکنیک رسم نقشه‌ها در پروژه ماکو - اشنویه است. نرم افزار بکار رفته برای رسم نقشه‌ها Surfer - 7 است که تحت سیستم عامل ویندوز کار می‌کند. فایل داده‌های اولیه با فرمت XLS (ساخته شده در نرم‌افزار Excel) به نرم‌افزار Surfer منتقل و برای هر متغیر مورد نظر، فایل تخمین مربوطه با پسوند GRD، ساخته می‌شود. در این فایل مختصات چهارگوشه منطقه مورد مطالعه (برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰)، تکنیک تخمین بکار رفته (که در اینجا روش عکس فاصله با مرتبه ۳ بوده است)، ابعاد سلولهای مورد تخمین (۲۰۰×۲۰۰ متر) و شعاع جستجو برای یافتن نقاط دیگر و تخمین برپایه همه داده‌های موجود در همسایگی تعریف شده، انتخاب و برپایه همه این داده‌ها، برای تک

تک عناصر تخمین انجام میگیرد. فایل حاصل از این بخش با پسوند GRD به بخش رسم نقشه نرم افزار منتقل و نوع نقشه انتخاب می شود، در این پروژه از تکنیک رسم نقشه ها بصورت طیفی (Spectral) بهرمجوئی شده است. رنگها مرز مشخصی ندارد و بصورت طیفی، از یکا رنگ به رنگ دیگر تغییر می یابند که یکی از روشهای نوین در ارائه نقشه ها به شمار می آید.

در این تکنیک حدود رنگها بوسیله مقادیر نرمال شده عناصر مورد نظر $\bar{X}-2.5S$ تا $\bar{X}+2.5S$

و در هفت رنگ به شرح زیر تعریف شده اند:

دامنه مقادیر	رنگ
$>\bar{X}+2.5S$	قرمز
$\bar{X}+1.5S-\bar{X}+2.5S$	نارنجی
$\bar{X}+0.5S-\bar{X}+1.5S$	زرد
$\bar{X}-0.5S-\bar{X}+0.5S$	آبی نیروزه ای
$\bar{X}-1.5S-\bar{X}-0.5S$	آبی روشن
$\bar{X}-2.5S-\bar{X}-1.5S$	آبی سیر
$<\bar{X}-2.5S$	آبی تیره

این نقشه ها سپس از محیط نرم افزار Surfer به نرم افزار Autocad منتقل می شود و تصحیحات نهائی در محیط این نرم افزار بر روی آن اعمال می گردد. در این نرم افزار فایل آبراهه ها به همراه نمونه ها بر روی نقشه تخمین، منعکس می شود و پس از تنظیم راهنما برای آن

و معرفی حدود غلظتی رنگها، نقشه نهائی بصورت پلات فایل برای چاپ آماده می‌شوند. در این پروژه ۱۲ نقشه تک متغیره شامل عناصر $W, Hg, Ba, Sn, Cr, Sb, As, Bi, Ag, Pb, Zn$ و Cu رسم شده است. همچنین در قسمت سمت راست پائین هر نقشه تک متغیره، نقشه داده های خام همان عنصر نیز به منظور مقایسه رسم شده است که می‌توان در یک نگاه متوجه موارد تشابه و تفاوت نقشه‌های حاصل از داده‌های نرمال شده و داده‌های خام، شده.

در بخش راهنمای نقشه‌ها موارد زیر به چشم می‌خورد:

- ۱- حدود رنگها (Color scale) و دامنه مقادیر.
- ۲- نمادهای بکاررفته در نقشه‌ها اعم از راه، آبادی، محل نقاط نمونه‌های ژئوشیمی و کانی سنگین، آبراهه، اندیسهای معدنی، معادن فعال و متروکه.
- ۳- نام عنصر
- ۴- محدوده پروژه ماکو - اشنویه و موقعیت نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ مربوطه بر روی نقشه ایران.
- ۵- شماره نقشه
- ۶- تاریخ تهیه نقشه
- ۷- مقیاس عددی و خطی
- ۸- سیستم مورد استفاده در تبدیل مختصات (UTM, Hayford 1909)

۲-۳- شرح نقشه‌های ناهنجاری (آنومالی) ژئوشیمیایی:

مقدمه

اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ تحت عنوان اکتشافات ناحیه‌ای، سرانجام به هدف دارترین بخش یک گزارش اکتشافی منجر می‌شود که به نام نقشه ناهنجاریها، مهمترین و کارآمدترین بخش یک پروژه ژئوشیمیایی است و نقش ویژه و ارزنده را در تعیین مناطق امیدبخش ایفاء می‌نماید. در تعیین مناطق امیدبخش، پارامترهای همچون طراحی مناسب و منطقی، نمونه برداری دقیق، آماده سازی و روش آنالیز مفید و کارساز با حد خطای مجاز و سرانجام داده پردازیهای مناسب انجام شده بر روی نتایج آنالیزها و نقش اساسی و پایه‌ای را به عهده دارند.

در راستای صحت و درستی نواحی ناهنجر معرفی شده برای هر عنصر، مرحله بررسی و کنترل آنومالیها نقش انکار ناپذیری را ایفاء می‌کند، در این مرحله از عملیات صحرایی، مشاهدات اکتشافگران در همسویی با پدیده های زمین شناسی، زمین ساختی، کانه زایی، دگرسانی و ... در تعبیر و تفسیر نواحی ناهنجر، روشنگر بسیاری از رفتارهای غیر عادی ژئوشیمیایی خواهد بود. برداشت نمونه‌های کانی سنگین از آبرفتهای موجود در محدوده آنومالیها، آماده سازی و مطالعه آنها می‌تواند نقش بسیار راهگشا در تحلیل نواحی معرفی شده داشته باشد. برداشت نمونه‌های لیتوژئوشیمیایی از نواحی دگرسان شده و کانی ساز، سرانجام به تائید و درستی آن خواهد انجامید، بطورکلی در تعریف یک ناحیه نامتعارف ژئوشیمیایی به پارامترهایی همچون مقدار نمونه‌های غیر عادی با انتشار ناهمگون از هر عنصر، روند گسترش رخساره های سنگی پوشش دهنده محیط ناهنجر و سرانجام برابری مقدار انتشار عنصر مورد نظر با مقدار انتشار در حد زمینه آن عنصر در محیطهای گوناگون اولیه و ثانویه مد نظر است.

در محدوده ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰؛ شنوییه، پس از داده پردازیهای انجام شده، شمار ۱۲ برگ نقشه ژئوشیمیایی تک متغیره بدست آمده است. عناصر مورد پردازش و قابل قبول در عملیات دفتری یاد شده به ترتیب عبارتند از:

۱- نقره Ag ۲- آرسنیک AS ۳- باریم Ba ۴- بیسموت Bi

۵- کروم Cr ۶- مس Cu ۷- جیوه Hg ۸- سرب Pb

۹- آنتیموان Sb ۱۰- قلع Sn ۱۱- تنگستن W ۱۲- روی Zn

در نقشه ناهنجاریها سعی شد تا شرح به نسبت کاملی از مقدار و عیار هر عنصر، روند، ابعاد تقریبی و مساحت آنها، نشانی دقیق آنومالیها، شماره و جای نمونه ها، انطباق آنومالیهای ژئوشیمیایی بر آنومالیهای مغناطیس هوایی، زونهای شکسته یا گسله، واحدهای سنگ شناختی و ساختار زمین شناختی منطقه ارائه شود. شرح ناهنجاری های ژئوشیمیایی عناصر یاد شده به ترتیب در زیر آورده شده است:

۱- نقره Ag:

مقدار عنصر نقره در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه از حداقل ۱/۵۱۷ الی حداکثر ۲/۶۷۸ گرم در تن متغیر می باشد. محل آنومالیهای بدست آمده این عنصر بطور مشخص در شمال باختر - جنوب خاور، جنوب و باختر می باشد. (نقشه شماره ۱).

آنومالی شماره ۱: (محور دربند - دوستک)

این محدوده از گوشه جنوب باختری نقشه دیزج شروع و در ادامه شمال باختری جنوب خاوری بخش شمالی برگه ۱:۵۰،۰۰۰ اشنویه در بر گرفته و مرز جنوب خاوری آن منتهی به روستای دربند (جنوب زیوه) در برگه کهریزه می شود. در این آنومالی عنصر نقره به بالاترین حد می رسد (۲/۶۷۸ گرم در تن در نمونه شماره ۴۵) لذا از این نظر آنومالی درجه یک محسوب می گردد. البته حد به نسبت بالای نمونه های دیگر و نیز تطابق آن با آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی و توده های نفوذی نیمه عمیق بر اهمیت آن می افزاید. گسله ای نیز از آن شمالغرب آن می گذرد. مساحت حدود این محور در حدود ۱۷۵ کیلومتر مربع است اما زونهای حاوی ناهنجاری این محدوده (۸ زون) در حدود ۲۵/۵ کیلومتر مربع است. در این محدوده نمونه کانی سنگین نیز برداشت شده است. واحدهای لیتولوژیکی آن عبارتند از گرانیت، دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده همراه با کمی گابرو و پریدوتیت، آهک، آهکهای دولومیتی ضخیم تا توده ای، کوارتزیت و شیلهای آهکی ماسه سنگ، ماسه سنگ کوارتزیتی قرمز، کنگلومرا، دولومیت سفید، شیل سیلت دار قرمز، حدود سنی واحدهای سنگی یاد شده از پیرکامبرین بالایی تا کرتاسه در نوسان است.

آنومالی شماره ۲: (محور آق بلاغ - خطایلو - سیر)

عیار عنصر نقره در این آنومالی به بیشینه ۲/۴۶۲ گرم در تن در نمونه شماره ۵۴۲ می رسد. لذا این آنومالی نیز از نوع آنومالی درجه یک محسوب می شود، روند آن تقریباً شمالی - جنوبی است، مساحت این محور در حدود ۱۳۰ کیلومتر مربع اما مساحتهاى محدودهای ناهنجار (محدوده مرکزی در باختر خطایلو و ۷ محدوده کوچک) در حدود ۴۱/۸ کیلومتر مربع است. در چند نقطه کانی سنگین نیز برداشته شده است. همپوشانی میان این آنومالی با آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی وجود ندارد. محل آنومالی شمال باختر ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه و شمال باختر برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج تکیه بین روستای آق بلاغ در جنوب روستای سیر در شمال است، واحدهای سنگی آن سازند قم شامل ماسه سنگ، کنگلومرا، مارن همراه با اندکی از آهکهای قرمز رنگ با سن میوسن پادگانه ای آبرفتی جوان و مخروط افکنه های آبرفتی با سن کواترنر می باشد.

آنومالی شماره ۳: (محور حلبی - خاور کهریزه)

مقدار عنصر نقره در این آنومالی تا حد ۲/۲۸۶ گرم در تن (در نمونه شماره ۳۳۲) رسیده و از

نوع آنومالی درجه ۲ محسوب می‌گردد. محل آنومالی، جنوب و برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کهریزه روند آن تقریباً خاوری باختر و مساحت این محور در حدود ۱۲۰ کیلومتر مربع مساحت دو محدوده اصلی ناهنجاری و سه محدوده فرعی آن در حدود ۶۶/۳ کیلومتر مربع است، تطابقی با آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی دیده نشده است. واحدهای سنگی این محدوده عبارتند از دولومیت سفید و شیل سیلت دار قرمز، گنیس و سنگهای ولکانیکی اسیدی دگرگون شده، آهک و آهکهای دولومیتی ضخیم تا توده‌ای، گرانیت، سنگهای آهک خاکستری و پادگانه‌ای آبرفتی جوان و مخروط افکنه‌های آبرفتی، علاوه بر آن بخشی از لیتولوژی این محدوده را باتلاقهای نمکی تشکیل می‌دهد. محدوده سنی این منطقه از پرکامبرین تا کواترنر در نوسان است.

آنومالی شماره ۴: (آبراهه دره سور شمال گندوالا)

مقدار عنصر نقره در این آنومالی به حد ۲/۲۲۸ PPM (در نمونه ۲۰۰) می‌رسد و لذا از نوع آنومالی درجه ۲ محسوب می‌شود. این محدوده متشکل از سه نمونه در آبراهه شمال روستای گندوالا (دره سور) در شمال جاده اشنویه - نقده است و روند تقریبی آن شمال جنوبی است. مساحت آن به حدود ۸/۶ کیلومتر مربع می‌رسد، گذر گسله‌ای با روند شمالی جنوبی مؤید تطابق آن با آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی است. دو نمونه کانی سنگین (شماره‌های ۲۰۰ و ۲۰۸) نیز در محدوده این آنومالی برداشت شده است. واحدهای سنگی این آنومالی شامل آمفیبولیت، دیاباز دگرگون شده، گنیس، اسکارن، گرانیت، آهک، آهک دولومیت‌های ضخیم تا توده‌ای - کوارتزیت و شیل‌های آهکی ز آمیزه رنگین است (سن این واحدها از پرکامبرین پایین تا کرتاسه می‌باشد).

۲ - آرسنیک As:

مقدار عنصر آرسنیک در این ورقه از حداقل ۴/۱۵۹ تا حداکثر ۱۸/۷۷۹ گرم در تن گزارش شده است. محل آنومالیهای بدست آمده برای این عنصر در جنوب‌خاور ص، شمال غرب و جنوب شرق ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه قرار دارد (نقشه شماره ۲).

آنومالی شماره ۱: (محور دربند - دوستک):

در این آنومالی مقدار عنصر آرسنیک تا حد ۱۸/۷۷۹ گرم در تن می‌رسد، (نمونه شماره ۲۴۵) لذا از نوع درجه یک می‌باشد. محل آن در جنوب برگه دیزج تکیه و تا شمال برگه ۱:۵۰،۰۰۰ اشنویه ادامه دارد. روند آن شمال باختری، جنوب خاوری است. مساحت کل این محور در حدود ۱۷۵ کیلومتر بوده و کاملاً منطبق با آنومالی شماره ۱ عنصر نقره است. اما مساحت ۷ منطقه ناهنجار در حدود ۱۱/۵ کیلومتر می‌باشد. تطابق این آنومالی با توده‌ای نفوذی نیمه عمیق (نقشه ژئومغناطیس هوایی) بخوبی مشهود است. واحدهای تشکیل دهنده آن عبارتند از گرانیت، دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده همراه با کمی گابرو پریدوتیت، آهک و آهکهای دولومیتی ضخیم تا توده‌ای، کوارتزیت و شیل‌های آهکی، ماسه سنگ، ماسه سنگ کوارتزیتی قرمز، کنگلومرا، دولومیت سفید و شیل سیلت دار قرمز، محدوده

سنتی این واحدها از پرکامبرین بالایی تا کرتاسه می باشد. در چند نقطه، نمونه کانی سنگین نیز گرفته شده است.

آنومالی شماره ۲: (دش آغل - رشکان - کوکيا):

در این آنومالی عنصر آرسنیک تا ۱۶/۵۹ گرم در تن در نمونه شماره ۵۰۵ می رسد. لذا از نوع آنومالی درجه دو محسوب می گردد. (نمونه شماره ۳۵۵ با ۱۶/۱۴۴ گرم در تن) محل این آنومالی شمال ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه (جنوب کارخانه سیمان ارومیه و جنوب دولاما) و روند آن شمال باختری جنوب خاوری است و مساحت کل آن در حدود ۳۵ کیلومتر مربع است. بین این محدوده و آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی تطابقی وجود ندارد. چندین نمونه کانی سنگین نیز در منطقه مورد نظر برداشت شده است. واحدهای سنگی این آنومالی را مجموعه دگرگونی درجه پایین مثل اسلیت، شیلهای فیلیتی، آهک، آهکهای دولومیتی ضخیم تا توده‌ای و سنگ آهک خاکستری و سفید تشکیل می دهد. سن واحدهای سنگی این منطقه شامل سنگهای پرکامبرین پائین و نئوژن است.

آنومالی شماره ۳: (محور آق بلاغ - خطایلو - سیر):

مقدار آرسنیک در این آنومالی از ۱۴/۸۴۸ الی ۱۶/۹۰۱ گرم در تن در نوسان است (در نمونه شماره ۵۴۲) لذا از نوع آنومالی درجه ۲ محسوب می گردد. محل آن در شمال باختر ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه و شمال باختر برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج تکیه می باشد. مساحت این محور در حدود ۱۳۰ کیلومتر مربع و روند آن تقریباً شمالی - جنوبی است تطابق میان این محدوده با آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی وجود ندارد. اما موقعیت آن کاملاً با آنومالی شماره ۲ عنصر نقره همپوشانی دارد. مناطق ناهنجار آن در حدود ۴۰/۵ کیلومتر مربع مساحت دارد. نمونه کانی سنگین در چند نقطه گرفته شده است. واحدهای سنگی آن سازند قم شامل ماسه سنگ، کنگلومرا، مارن همراه با کمی آهکهای قرمز رنگ با سن نئوژن و پادگانه‌های آبرفتی جوان و مخروط افکنه‌های آبرفتی کواترن است.

آنومالی شماره ۴: (محور حلبی - خاور کهریزه):

مقدار آرسنیک در این آنومالی به ۱۵/۵۵۹ گرم در تن (نمونه شماره ۳۳۲) می رسد و نمونه شماره ۳۱۵ با ۱۵/۴۶۲ گرم در تن نیز در این محدوده واقع شده است و از نظر آنومالی درجه ۲ تلقی می گردد. محل آنومالی جنوب شرق ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ و بطور دقیقتر جنوب برگه کهریزه و روند آن تقریباً خاوری - باختری است. مساحت این محور حدود ۱۲۰ کیلومتر مربع و سطح در برگیرنده مناطق ناهنجاری آن در حدود ۶۶/۳ کیلومتر مربع است. در چند نقطه کانی سنگین نیز برداشت شده است.

این محور بامناطق آنومالی نقشه‌های ژئومغناطیس هوایی همپوشانی ندارد. واحدهای سنگی آن عبارتند از دولومیت سفید و شیل سیلت دار قرمز، گنیس و سنگهای ولکانیکی اسیدی دگرگون شده، آهکهای دولومیتی ضخیم تا توده‌ای، گرانیت، سنگ آهک خاکستری و پادگانه‌های آبرفتی جوان و

مخروط افکنهای آبرفتی، بخشی از آنومالی را باتلاقهای نمکی تشکیل می دهد. سن واحدهای یاد شده از پرکامبرین تا کواترنر است.

۳- باریم Ba:

مقدار عنصر باریم در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه از ۳۱۴/۳۲۳ تا حدود ۱۰۰۵ گرم در تن در نوسان است. محل آنومالیهای بدست آمده این عنصر شمال باختر، باختر، جنوب و جنوب خاور ورقه می باشد (نقشه شماره ۳)

آنومالی شماره ۱: (محور دربند - دوستک)

محل دقیق این آنومالی در شرح آنومالی شماره ۱ عناصر نقره و آرسنیک داده شده است. عنصر باریم در این محدوده تا بالاترین حد خود یعنی حدود ۱۰۰۵ گرم در تن می رسد (نمونه شماره ۴۵) لذا با توجه به زمینه آن از نوع درجه ۲ محسوب می شود. در سراسر محدوده ناهنجار چندین نمونه کانی سنگین نیز برداشت شده است. روند آنومالی به تقریب شمال باختر - جنوب خاور و مساحت کل آن در حدود ۱۲۲ کیلومتر مربع و مساحت مناطق ناهنجار (۷ منطقه) در حدود ۱۲/۲ کیلومتر مربع است. توده های نفوذی نیمه عمیق (Shallow depth bodies) و گسله ای که از شمال غرب آن می گذرد تطابق آنومالی را با آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی بخوبی نشان می دهد. سنگهای این محدوده را گرانیت، دیوریت، گرانودیوریت و شیلهای آهکی، ماسه سنگ، کنگلومرا، دولومیت سفید و شیل سیلت دار قرمز تشکیل می دهند. سن این واحدها از پرکامبرین بالایی تا کرتاسه گزارش شده است.

آنومالی شماره ۲: (دش آغل - رشکان - کوکیا)

این آنومالی منطبق بر آنومالیهای عناصر نقره و آرسنیک در همین محور است. عنصر باریم در این آنومالی تا حد ۹۳۳ گرم در تن در نمونه شماره ۵۴۲ می رسد، لذا این آنومالی نیز از نوع درجه ۲ محسوب می شود. در این محدوده چندین نمونه کانی سنگین نیز برداشت شده است. روند آنومالی به تقریب شمالی - جنوبی است. مساحت این محور ۱۳۵ کیلومتر مربع است و مساحت ناهنجار آن در حدود ۴۲ کیلومتر مربع است. تطابقی بین این محدوده با آنومالی ژئومغناطیس هوایی دیده نمی شود. محل این آنومالی شمال غرب ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه و شمال غرب برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج تکیه بوده و واحدهای سنگی آن شامل ماسه سنگ، کنگلومرا، مارن همراه با کمی آهکهای قرمز رنگ و پادگانه های آبرفتی جوان و مخروط افکنه های آبرفتی است. سن این واحدها از نئوژن تا کواترنر گزارش شده است.

آنومالی شماره ۳: (محور آق بلاغ - خطایلو - سیر)

مقدار باریم این آنومالی به ۸۱۹ PPM (در نمونه شماره ۳۳۴) می رسد لذا کمی بیش از زمینه می باشد. محل آنومالی جنوب خاور ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه و جنوب برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کهریزه است و روند آن به تقریب خاوری - باختری است. مساحت این محور در حدود ۱۰۷ کیلومتر مربع و مساحت

مناطق ناهنجار آن در حدود ۵۸ کیلومتر مربع است. از این محدوده چندین نمونه کانی سنگین نیز برداشت شده است. میان این آنومالیها با آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی تطابق وجود ندارد. واحدهای سنگی آن عبارتند از دولومیت سفید، شیل سیلت دار قرمز، گنیس، اسکارن، گرانیت، آهک، آهکهای دولومیتی ضخیم تا توده‌ای، کوارتزیت و شیل‌های آهکی و آمیزه رنگین سن این واحدها از پرکامبرین پایینی تا کرتاسه در نوسان است.

۴- بیسموت Bi:

مقدار عنصر بیسموت در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه از حداقل ۰/۰۶۶ تا حداکثر ۰/۱۶۷ گرم در تن متغیر است. محل آنومالیهای بدست آمده برای این عنصر بطور عمده در جنوب باختر ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه (مشخصاً برگه ۵۰:۵۰،۰۰۰ اشنویه) واقع است (نقشه شماره ۴) این آنومالیها درجه ۲ و ۳ محسوب می‌گردد. جالب توجه است که در شمال ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه (برگه‌های دیزج تکیه و رشکان) آنالیز XRF پرتابل مقدار عنصر را حتی در حد زمینه گزارش نکرده است. محدودی که انتشار بیسموت در آنها نسبت به کل ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ از عیار بالاتری برخوردار است بشرح زیر است:

آنومالی شماره ۱: (محور سورکان - آق بلاغ - دوربه - دربند)

حداکثر مقدار بیشینه عنصر بیسموت در این آنومالی به ۰/۱۶۷ گرم در تن در ورقه اشنویه می‌رسد (نمونه شماره ۴۱) لذا با توجه به زمینه آن از نوع آنومالی درجه ۲ محسوب می‌گردد. محل آن از جنوب دربند (برگه کهریزه) بسمت باختر تا اطراف لولکان (برگه ۵۰:۵۰،۰۰۰ اشنویه) ادامه دارد. روند کلی آن خاوری - باختری با وسعتی در حدود ۲۶۲ کیلومتر مربع (سطح کلی) اما سطح ناهنجار این منطقه در حدود ۱۶۵ کیلومتر مربع است. این محدوده با توده‌های نفوذی نیمه عمیق در نقشه ژئومغناطیس هوایی تطابق دارد. در این محدوده نمونه کانی سنگین در چند نقطه برداشت شده است. واحدهای سنگی آن را گرانیت، دیوریت، گرانودیوریت (دگرگون شده، همراه با کمی کابرو، پریدوتیت، آهک، آهکهای دولومیتی ضخیم تا توده‌ای، کوارتزیت، شیل‌های آهکی، ماسه سنگ، ماسه سنگ کوارتزیتی، کنگلومرا، دولومیت سفید و شیل سیلت دار قرمز تشکیک می‌دهد. سن این واحدها پرکامبرین بالایی و کرتاسه می‌باشد.

آنومالی شماره ۲: (محور بیمضرته - گردکاشان)

عنصر بیسموت در این آنومالی تا حداکثر ۰/۱۵۲ گرم در تن می‌رسد. (نمونه شماره ۱۶۸) لذا از نوع درجه ۳ محسوب می‌گردد. محل این آنومالی در جنوب غرب ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه با روند تقریبی شمال خاور جنوب باختر است، مساحت کل این محور در حدود ۱۰۶/۵ کیلومتر مربع و مساحت مناطق ناهنجار آن ۸۱/۵ کیلومتر مربع است. از شرق این آنومالی گسله‌ای پنهان می‌گذرد که تائیدی بر تطابق آن با آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی می‌باشد. واحدهای سنگی آن را گرانودیوریت،

گرانودیوریت دگرگون شده همراه با کمی گابرو، پریدوتیت، گرانیت، میکرودیوریت، مرمر، آمفیبولیت
دیاباز دگرگون شده، گنیس، دولومیت سفید، شیل‌های سیلت دار، آمیزه رنگین، سرپانتینیت، دیاباز،
شیل - رادیولاریت و سنگ آهک تشکیل می‌دهد. سن آنها پرکامبرین پایین، کرتاسه و ائوسن می‌باشد.

۵- کروم Cr:

مقدار عنصر کروم در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه از کمینه ۰/۰۶۳ تا بیشینه ۹۷۱/۸۲ در نوسان است. محل آنومالیهای بدست آمده جنوب، شمال، شمال باختر و جنوب خاور ورقه می باشد. (نقشه شماره ۵).

آنومالی شماره ۱ (محور سیلوانه - در بند):

در این آنومالی عنصر کروم به مقدار بیشینه آن در این ورقه یعنی ۹۷۱/۸۲ گرم در تن می رسد. نمونه شماره ۲۴۵، لذا از نوع درجه ۱ محسوب می شود. این آنومالی در دو منطقه جنوب خاوری (آبراهه جنوب در بند- ولی) و شمال باختری (آبراهه شمال و شمال خاور سیلوان) نمود داشته و روند آن شمال باختری جنوب خاوری است. مساحت این دو منطقه در حدود ۵/۸ کیلومتر مربع است و با توده های نفوذی نیمه عمیق در نقشه ژئومغناطیس هوایی تطابق دارد. نمونه کانی سنگین نیز در چند نقطه برداشت شده است. سنگهای محدوده این محور عبارتند از: گرانیت، دیوریت، گرانودیوریت و شیلهای آهکی، ماسه سنگ، کنگلومرا، دولومیت سفید و شیل سیلت دار قرمز توالی سنی این محور از پرکامبرین بالایی تا کرتاسه می باشد.

آنومالی شماره ۲: (دش آغل - رشکان - کوکیا):

محل این آنومالی در جنوب باختر برگه ۱:۵۰،۰۰۰ رشکان و خاور برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج تکیه قرار داشته و روند آن شمال باختری- جنوب خاوری است. مقدار عنصر کروم در حدود ۵۲۰ گرم در تن و از نوع درجه یک است، مساحت کل این محور در حدود ۶۴ کیلومتر مربع و مساحت نواحی ناهنجار آن در حدود ۴۳ کیلومتر مربع است. تطابقی میان این آنومالی با آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی مشاهده نشده است. چندین نمونه کانی سنگین نیز از چند نقطه برداشت شده است. واحدهای لیتولوژیکی آن عبارتند از مجموعه دگرگونی با منشاء ولکانیکی مثل ریولیت، توف، ریوداسیت، کوارتز، پورفیری، مجموعه دگرگونی درجه پائین، مثل اسلیت، شیل های فیلیتی، آهک دولومیتی ضخیم تا توده ای و سنگ آهک خاکستری سفید، سن این واحدها از پرکامبرین پائین تا میوسن (نئوژن) گزارش شده است.

آنومالی شماره ۳: (محور شیرین بلاغ - کهریزه - تازه کند):

مقدار عنصر کروم این آنومالی به حداکثر ۲۴۱/۳۵۲ گرم در تن می رسد لذا از نوع آنومالی درجه ۲ محسوب می شود. محل آن جنوب شرق برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کهریزه و روند آن به تقریب شمالی- جنوبی است. مساحت آنومالی یاد شده حدود ۵۲ کیلومتر مربع است. در چند نقطه نمونه کانی سنگین نیز برداشت شده است. واحدهای سنگی این آنومالی عبارتند از: دولومیت سفید، شیل سیلت دار قرمز، گنیس، اسکارن، آهکهای دولومیتی ضخیم تا توده ای، سنگهای ولکانیکی اسیدی دگرگون شده، گرانیت،

سنگ آهک خاکستری و پادگانه های آبرفتی جوان و مخروط افکنه های آبرفتی (سن این واحدها از پرکامبرین پایین تا کواترنر گزارش شده است).

آنومالی شماره ۴: (محور کلیسای سیر - شمال باختر خطایلو):

مقدار عنصر کروم این آنومالی به مقدار بیشینه ۲۹۷/۲۱ گرم در تن می رسد (نمونه شماره ۵۳۴)، لذا این آنومالی از نوع درجه ۲ محسوب شده و در شمال باختر ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه و بطور مشخص در شمال باختر برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج تکیه قرار دارد. مساحت کل آن حدود ۲۲ کیلومتر مربع و روند آن شمال باختری - جنوب خاوری است. این محدوده با آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی تطابق دارد. در دو نقطه این محدوده، دو نمونه کانی سنگین نیز گرفته شده است. جوامع سنگی آن شامل ماسه سنگ، کنگلومرا، مارن همراه با کمی آهکهای قرمز رنگ به سن میوسن و پادگانه های آبرفتی جوان و مخروط افکنه های آبرفتی کواترنر است.

۶- مس (Cu):

مقدار عنصر مس در این ورقه بین ۷/۳۴۹ الی ۱۲۶/۹۳۵ گرم در تن در نوسان است. محل آنومالیهای بدست آمده در جنوب باختر، جنوب، مرکز و حاشیه دریاچه ارومیه است (نقشه شماره ۶).

آنومالی شماره ۱: (محور سیلوان - دربند):

مقدار عنصر مس در این آنومالی به مقدار بیشینه آن در این ورقه یعنی ۱۲۶/۹۳۵ ppm (نمونه شماره ۲۴۵) می رسد. لذا از نوع درجه ۱ محسوب می شود. محل این آنومالی از سمت جنوب خاوری (از روستای دربند) شروع شده و با روند گسترش بسمت شمال باختر از آبراهه های شمال و جنوب زیوه گذشته و منتهی الیه شمال باختری آن به روستای علیان می رسد. مساحت کل این محور در حدود ۹۲ کیلومتر مربع و مساحت مناطق ناهنجار آن در حدود ۳۵/۵ کیلومتر مربع است. تطابق این آنومالی با آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی و توده های نفوذی نیمه عمیق مشهود است. نمونه کانی سنگین نیز در چند نقطه برداشت شده است. سنگهای پوشش دهنده آن عبارتند از: گرانیت، دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده همراه با کمی گابرو، پریدوتیت، آهک، آهکهای دولومیتی ضخیم تا توده ای، کوارتزیت و شیل های آهکی، ماسه سنگ، ماسه سنگ کوارتزیتی قرمز، کنگلومرا، دولومیت سفید و شیل سیلت دار قرمز توالی سنی این سنگها پرکامبرین بالایی و کرتاسه گزارش شده است.

آنومالی شماره ۲: (کوه پیرناصر):

مقدار عنصر مس در این آنومالی به ۱۰۵/۷۰۲ گرم در تن (در نمونه شماره ۳۱۱) می رسد و از این نظر آنومالی درجه یک محسوب می گردد. محل آنومالی منتهی الیه جنوب ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ در باختر روستای قلعه سرویالهای خاوری و باختری کوه پیرناصر است. روند آن شرقی - غربی است. یک عدد نمونه کانی سنگین نیز در محدوده آن برداشت شده است. مساحت کلی این محدوده تا مرز شمالی آبراهه نمونه شماره ۳۰۸ در حدود ۲۵ کیلومتر و مساحت منطقه ناهنجار آن ۱۴/۲ کیلومتر

مربع است. این ناحیه با آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی تطابقی ندارد. واحدهای سنگی آن عبارتند از آمفیبولیت، دیاباز دگرگون شده، گنیس، اسکارن، مرمر، گرانیت و اسلیت، پادگانه های آبرفتی جوان و مخروط افکنه های آبرفتی. سن این واحدها از پرکامبرین پایینی تا کواترنر در نوسان است.

آنومالی شماره ۳: (محور داش آغل - شمال کارخانه سیمان):

مقدار این عنصر در این آنومالی به مقدار بیشینه $74/403$ گرم در تن می رسد (نمونه شماره ۲۵۵) که از نوع آنومالی درجه ۲ محسوب می شود. محل آنومالی شمال خاور ورقه $1:100,000$ ؛ اشنویه و جنوب خاور برگه $1:50,000$ ؛ رشکان (جنوب سلطان آباد و جنوب دولاما) و روند آن به تقریب شمال باختر - جنوب خاور است. مساحت کل آن به حدود 44 کیلومتر مربع و مساحت نواحی ناهنجار در این محدوده به حدود 15 کیلومتر مربع می رسد. تطابقی میان این آنومالی با آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی وجود ندارد. چندین نمونه کانی سنگین از آبراهه های این منطقه برداشت شده است. واحدهای لیتولوژیکی آن از مجموعه دگرگونی با منشأ ولکانیکی مثل ریولیت، توف، ریوداسیت، کوارتز پورفیر، مجموعه دگرگونی درجه پایین مثل اسلیت، شیلهای فیلتی، آهک و آهک دولومیتی، ضخیم تا توده ای و سنگ آهک خاکستری سفید تشکیل شده است سن این مجموعه از پرکامبرین پایین تا میوسن (نئوژن) می باشد.

آنومالی شماره ۴: (محور بیمضرته - اشنویه - اساملو):

مقدار عنصر مس در این آنومالی تا مقدار بیشینه $60/311$ گرم در تن (در نمونه شماره ۱۷۸) می رسد. لذا در حد آستانه ای تلقی می گردد. محل این آنومالی از منتهی الیه جنوب باختری ورقه $1:100,000$ ؛ اشنویه شروع و با روند شمال باختری - جنوب خاوری بس از گذر از اشنویه تا روستای اساملو در مرکز برگه $1:50,000$ ؛ اشنویه ادامه می یابد. مساحت این محور در حدود $88/2$ کیلومتر مربع بوده و در حدود نصف این سطح را مناطق ناهنجار می پوشانند. در نقشه ژئومغناطیس هوایی گسله ای از خاور این منطقه گذر کرده است. چندین نمونه کانی سنگین نیز از آبراهه های این منطقه برداشت شده است. واحدهای سنگی آنرا دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده همراه با کمی گابرو و پریدوتیت، گرانیت، میکرودیوریت، مرمر، آمفیبولیت، دیاباز دگرگون شده، گنیس، دولومیت سفید رنگ، شیلهای سیلت دار، آمیزه رنگین، سرپانتینیت، دیاباز، شیل، رادیولاریت و سنگ آهک تشکیل می دهد. توالی سنی این رخنمونها پرکامبرین پایین و کرتاسه ائوسن در نوسان است.

۷- جیوه Hg:

مقدار عنصر جیوه در ورقه $1:100,000$ ؛ اشنویه بین $0/25$ الی $0/358$ گرم در تن در نوسان است. محل آنومالیهای بدست آمده در این ورقه در مرکز، جنوب و جنوب باختر میباشد (نقشه شماره ۷).

آنومالی شماره ۱: (کوه پیرناصر):

این آنومالی در جنوبی ترین قسمت ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ و جنوب باختر برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کهریزه قرار دارد. مقدار عنصر جیوه بدست آمده در این آنومالی به مقدار بیشینه آن در کل ورقه یعنی ۰/۲۵۸ گرم در تن (نمونه شماره ۳۱۱) می رسد. لذا آنومالی درجه یک تلقی می گردد. این آنومالی ناشی از آبراهه های خاوری و باختری کوه پیرناصر در باختر روستای قلعه سر بوده و با روندی خاوری - باختری مشاهده شده است. مساحت کلی آن در حدود ۱۵/۴ کیلومتر مربع و مساحت بخش ناهنجار آن در حدود ۱۳/۵ کیلومتر مربع است. این محدوده با آنومالیهای نقشه ژئومغناطیس هوایی تطابق ندارد. در این محدوده دو نمونه کانی سنگین نیز برداشت شده است. واحدهای سنگی این آنومالی شامل آمفیبول، دیاباز دگرگون شده، گنیس، اسکارن، مرمر، گرانیت و پادگانه های آبرفتی جوان با مخروط افکنه های آبرفتی است. سن این واحدها از پرکامبرین پایین و کواترن است.

آنومالی شماره ۲: (محور بیمضرته - کندملاعیس - گلان):

محل این آنومالی جنوب باختر ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ و جنوب باختر برگه ۱:۵۰,۰۰۰ است. مقدار جیوه در این آنومالی به ۰/۳۰۴ گرم در تن (در نمونه شماره ۱۳۲) می رسد، لذا از نوع آنومالی درجه یک محسوب می گردد. محل آنومالی از جنوب باختر برگه ۱:۵۰,۰۰۰ و شمال شرقی - جنوب غربی پس از گذر از آبراهه های اشنویه، شاهوانه - گردکاشان، کندملاعیسی در نهایت به سمت باختر و به روستای گلان منتهی می شود. مساحت کلی در حدود ۱۵۲ کیلومتر و مساحت مناطق ناهنجار آن حدود ۱۰۴ کیلومتر مربع است. در چندین نمونه در این محدوده نمونه کانی سنگین گرفته شده است و از نظر تطابق با آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی از خاور آنومالی یاد شده گسله ای می گذرد جوامع سنگی این آنومالی شامل دیوریت، گرانودیوریت نگرگون شده همراه با کمی گابرو، پریدوتیت، گرانیت، میخرودیوریت، مرمر، آمفیبولیت، دیاباز دگرگون شده، گنیس، دولومیت سفید، شیل های سیلت دار، آمیزه رنگین، سریانتینیت، دیاباز، شیل، رادیولاریت و سنگ آهک است. حدود سن آنها از کامبرین پایینی تا کرتاسه و اتوسن می باشد.

آنومالی شماره ۳: (محور جنوب دریند - شیطان آباد - زیوه - برده کیش):

مقدار بیشینه عنصر جیوه در این آنومالی به ۰/۲۵۵ (نمونه شماره ۲۵۰) و ۲/۲۵۶ (نمونه شماره ۸۱) می رسد لذا از این نظر درجه ۲ محسوب می شود. محل آنومالی یاد شده بطور عمده اطراف روستای زیوه قرار دارد. مساحت تقریبی این محور ۱۰۶/۵ کیلومتر مربع و مساحت مناطق آن در حدود ۳۲/۵ کیلومتر مربع است. روند آن به تقریب شمال باختر - جنوب خاور است. این محدوده با توده های نفوذی نیمه عمیق که در نقشه ژئومغناطیس هوایی مشخص شده اند همپوشانی دارد. چندین نمونه کانی سنگین نیز در چند نطقه گرفته شده است. جوامع سنگی آن عبارتند از گرانیت، دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده همراه با کمی گابرو و پریدوتیت، آهک آهک های دولومیتی ضخیم تا توده ای، کوارتزیت و شیل های آهکی، ماسه سنگ، ماسه سنگ کوارتزیتی، کنگلومرا، دولومیت سفید و شیل

سیلت دار قرمز ، حدود سنی این محدوده پرکامبرین بالایی و کرتاسه است.

آنومالی شماره ۴: (دره قورخ - نژدره):

مقدار عنصر جیوه در این آنومالی به 0.299 ppm (در نمونه شماره ۴۸۵) می‌رسد. لذا از این نظر آنومالی درجه ۲ محسوب می‌گردد. محل این آنومالی واقع در جنوب خاور برگه ۱:۵۰,۰۰۰ دیزج تکیه ، جنوب نوروز بلاغی و خاور سیلان است. روند تقریبی این محور شمالی جنوبی و مساحت کلی آن در حدود ۲۵ کیلومتر مربع و مساحت مناطق ناهنجار آن در حدود ۱۴/۵ کیلومتر مربع است. این محدوده با مناطق مشخصه در نقشه ژئومغناطیس هوایی پوشش ندارد. در چند نقطه این محدوده چندین نمونه کانی سنگین برداشت شده است. واحدهای سنگی پوشش دهنده این آنومالی عبارتند از مجموعه دگرگونی با منشأ ولکانیکی مثل ریولیت، توف، و ریوداسیت، کوارتز پورفیر، سنگهای دگرگونی درجه پایین مثل اسلیت، شیلهای فیلیتی ضخیم تا توده‌ای، کوارتزیت و شیلهای آهکی، آهکهای نازک لایه تا ضخیم لایه و گاهی ورمیکولار، شیل و ماسه سنگ، حدود سنی واحدهای یاد شده پرکامبرین پایینی و میوسن میباشد.

۸- سرب Pb:

مقدار عنصر سرب در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اشنویه بین 7.048 الی 28.368 گرم در تن در نوسان است. محل آنومالیهای بدست آمده برای این عنصر واقع در شمال باختر ، شمال، جنوب و مرکز ورقه است (نقشه شماره ۸).

آنومالی شماره ۱: (محور دربند - دوستک):

در این آنومالی عنصر سرب به مقدار بیشینه آن در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اشنویه یعنی 38.267 (نمونه شماره ۴۵) می‌رسد. لذا آنومالی درجه یک تلقی می‌گردد. این آنومالی همانند آنومالیهای عناصر دیگر در این محور از گوشه جنوب باختری برگه ۱:۵۰,۰۰۰ دیزج تکیه شروع، و با روند شمال باختری و جنوب خاوری بخش شمالی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ اشنویه را در برگرفته و مرز جنوب خاوری آن منتهی به روستای دربند در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کهریزه می‌شود. این محدوده که تطابق جالبی با آنومالیهای نقشه ژئومغناطیس هوایی نشان می‌دهد در ۷ منطقه ناهنجاریهای کوچکی از خود نشان می‌دهد که مجموع مساحت این مناطق حدود ۱۰ کیلومتر مربع است. سنگهای در برگیرنده آن گرانیت، دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده همراه با کمی گابرو و پریدوتیت، آهک، آهکهای دولومیتی ضخیم تا توده‌ای، کوارتزیت و شیلهای آهکی، ماسه سنگ، ماسه سنگ کوارتزیتی قرمز، کنگلومرا، دولومیت سفید و شیل اسلیت دار می‌باشد. سن این مجموعه پرکامبرین و کرتاسه است.

آنومالی شماره ۲: (محور آق بلاغ - خطایلو - قره‌آغاج):

عنصر سرب در این آنومالی به 26.571 ppm (در نمونه شماره ۵۴۲) می‌رسد. در نتیجه این آنومالی نیز از نوع درجه یک است. روند آن به تقریب خاوری-باختری است. مساحت کلی این محور

در حدود ۱۳۷/۵ کیلومتر مربع و مساحت مناطق آنومالی آن در حدود ۸۲/۵ کیلومتر مربع است. چندین نمونه کانی سنگین نیز در این محل برداشت شده است. تطابقی بین این آنومالی و آنومالیهای مغناطیس هوایی دیده نمی شود. واحدهای سنگی این آنومالی سازند قم شامل ماسه سنگ، کنگلومرا، مارن همراه با کمی آهکهای قرمز به سن میوسن و پادگانه‌های جوان و مخروط افکنه های آبرفتی کواترنر است.

آنومالی شماره ۳: (محور داش آغل - رشکان - کوکیا):

محل این آنومالی جنوب باختر ورقه رشکان و خاور ورقه دیزج تکیه (جنوب سلطان آباد و شرق کوکیا) و روند آن به تقریب شمال باختر - جنوب خاور است. عنصر سرب در این آنومالی به ۲۵/۶۵۹ گرم در تن می رسد که از این نظر درجه ۲ تلقی می گردد. مساحت مناطق ناهنجار آن به تقریب ۲۷/۵ کیلومتر مربع بوده و تطابقی با آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی نشان نمی دهد نمونه کانی سنگین در چند نقطه برداشت شده است. واحدهای لیتولوژیکی آن عبارتند از مجموعه دگرگونی با منشأ ولکانیکی مثل ریولیت، توف، ریوداسیت، کوارتز پورفیر، مجموعه دگرگونی درجه پایین مثل اسلیت، شیلهای فیلیتی، آهک، آهک دولومیتی ضخیم تا توده‌ای و سنگ آهک خاکستری سفید با گستره سنی پرکامبرین پایین تا میوسن.

آنومالی شماره ۴: (دره حلبی - خاور کهریزه):

در این آنومالی عنصر سرب به میزان ۳۴/۲۹۵ گرم در تن (نمونه شماره ۳۴۵) می رسد. لذا از نوع آنومالی درجه ۲ محسوب می شود. مساحت تقریبی این محدوده در حدود ۱۲۰ کیلومتر مربع و مساحت مناطق ناهنجار آن در حدود ۷۲ کیلومتر مربع است این محور روند خاصی از خود نشان نمی دهد. محل این آنومالی در جنوب شرق ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه است. (از شرق کهریزه تا اشکسن) همپوشانی میان این محور با آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی دیده نشده است. واحدهای سنگی آن عبارتند از دولومیت سفید و شیل سیلت دار قرمز، گنیس و سنگهای ولکانیکی اسیدی دگرگون شده، آهک، آهکهای دولومیتی ضخیم تا توده‌ای، گرانیت، سنگ آهک خاکستری و پادگانه های آبرفتی جوان و مخروط افکنه های آبرفتی، بعلاوه بخشی از آن را باتلاقهای نمکی تشکیل داده است. سن واحدهای سنگی این آنومالی پرکامبرین پایین و کواترنر است.

آنومالی شماره ۵: (آبراهه دره سور شمال گندوالا):

در این آنومالی عنصر سرب تا ۳۲/۵۵۳ گرم در تن (نمونه شماره ۲۰۰) می رسد، لذا از نوع آنومالی درجه ۲ محسوب می شود. محل این آنومالی جنوب ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه و جنوب خاور برکه ۱:۵۰،۰۰۰ اشنویه در شمال گندوالا است. روند این محدوده شمالی - جنوبی و مساحت آن در حدود ۸/۵ کیلومتر مربع است.

گذر گسله‌ای پنهان با روند شمالی جنوبی تطابق آن را با آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی نشان

می دهد. در حوضه این آنومالی دو نمونه کانی سنگین برداشت شده است. واحدهای سنگی این آنومالی عبارتند از آمفیبولیت، دیاباز دگرگون شده، گنیس، گرانیت، آهک، آهکهای دولومیتی ضخیم تا توده‌ای - کوارتزیت، شیل‌های آهکی و آمیزه رنگین حدود سنی واحدهای سنگی یاد شده پرکامبرین پایین و کرتاسه در تغییر است.

۹- آنیموان Sb:

مقدار عنصر آنیموان در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه بین ۰/۱۱۶ الی ۰/۸۰۴ گرم در تن در نوسان میباشد. محل آنومالیهای بدست آمده این عنصر در نیمه جنوبی ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه قرار دارد و عمده این آنومالیها در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ اشنویه متمرکز است و برگه های دیزج تکیه، رشکان و بخش خاوری برگه کهریزه از این عنصر عقیم میباشد که خود نیازمند بررسی بیشتر، کار تکمیلی و همچنین انجام مطالعات کانی سنگین و کنترل ناهنجاریهاست (نقشه شماره ۹)

آنومالی شماره ۱: (محور سورکان - آق بلاغ - زیوه):

مقدار بیشینه آنیموان در این آنومالی به ۰/۸۰۴ گرم در تن می رسد (نمونه شماره ۲۲۷) لذا با توجه به زمینه آن درجه ۲ محسوب می گردد. محل آن جنوب زیوه می باشد که بطرف باختر گسترش می یابد و تالوکان و شمال و جنوب آن و سورکان ادامه می یابد. روند این محور به تقریب خاوری - باختری و مساحت مناطق ناهنجار آن در حدود ۸۲ کیلومتر مربع است. این محدوده با توده های نفوذی نیمه عمیق (Shallow depths) موجود در نقشه های ژئومغناطیس هوایی همپوشانی دارد. کانی سنگین نیز در چند نقطه گرفته شده است. سنگهای پوشش دهنده آن عبارتند از گرانیت، دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده همراه با کمی گابرو و پریدوتیت، آهک، آهکهای دولومیتی ضخیم تا توده‌ای، کوارتزیت و شیل‌های آهکی، ماسه سنگ و ماسه سنگ کوارتزیتی، کنگلومرا، دولومیت سفید و شیل سیلت دار قرمز است. محدوده سنی این واحدهای پرکامبرین بالایی و کرتاسه است.

آنومالی شماره ۲: (محور بیمضرته - اساملو):

در این آنومالی مقدار این عنصر به حداکثر ۰/۷۸۷ گرم در تن می رسد. (نمونه شماره ۱۹۴) لذا این آنومالی نیز از نوع درجه ۲ محسوب می گردد. محل آنومالی جنوب غرب برگه ۱:۵۰،۰۰۰ اشنویه و روند آن شمال خاوری - جنوب باختری است. مساحت کل آن به تقریب ۱۵۰ کیلومتر مربع و مساحت مناطق ناهنجار آن در حدود ۱۲۰ کیلومتر مربع است. از دیدگاه انطباق با نقشه ژئومغناطیسی هوایی از شرق این آنومالی گسلی می گذرد. چندین نمونه کانی سنگین از این محدوده برداشت شده است. واحدهای سنگی این آنومالی را دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده همراه با کمی گابرو، پریدوتیت، گرانیت، میکرودیوریت، مرمر، آمفیبولیت، دیاباز دگرگون شده، گنیس، دولومیت سفیدرنگ، شیل‌های سیلت دار، آمیزه رنگین، سرپانتینیت، دیاباز، شیل، رادیولاریت، و سنگ آهک تشکیل می دهد. گستره سنی این واحدها پرکامبرین پایین، کرتاسه و ائوسن است.

آنومالی شماره ۳: (کوه پیرناصر):

مقدار عنصر آنتیموان در این آنومالی به 0.722 Ppm (در نمونه شماره ۲۱۵) می‌رسد. لذا در حد آستانه (Threshold) میباشد. محل آنومالی منتهی الیه جنوب باختر ورقه کهریزه و روند آن به تقریب خاوری- باختری است. از این محدوده که متأثر از آبراه‌های خاوری و باختری کوه پیرناصر است دو نمونه کانی سنگین برداشت شده است. مساحت آن در حدود ۱۲ کیلومتر مربع است. این آنومالی با آنومالیهای ژئومغناطیسی هوایی تطابق نشان نمی‌دهد. واحدهای سنگی آن عبارتند از آمفیبولیت، دیاباز دگرگون شده، گنیس، مرمر، گرانیت و پادگانه‌های آبرفتی جوان و مخروط افکنه‌های آبرفتی سن این واحدها از پرکامبرین پایینی تا کواترنر گزارش شده است.

۱۰- قلع Sn:

عنصر قلع در ورقه $1:100,000$ اشنویه بین $4/121$ تا $8/228$ گرم در تن متغیر است. محل آنومالیهای بدست آمده برای این عنصر باختر، شمال باختر و مرکز برگه $1:100,000$ اشنویه است (نقشه شماره ۱۰).

آنومالی شماره ۱: (محور سورکان - دوستک - جنوب زیوه):

در این آنومالی عنصر قلع به مقدار بیشینه آن در ورقه $1:100,000$ اشنویه یعنی $8/229$ گرم در تن (نمونه شماره ۲۴۵) می‌رسد. لذا از نوع درجه یک تلقی می‌شود. مرز جنوب خاوری این آنومالی از جنوب زیوه در برگه کهریزه شروع و تا شمال باختر $1:100,000$ اشنویه (مرز شمال - باختری) امتداد می‌یابد. روند این ناحیه به تقریب شمال باختری - جنوب خاوری و مساحت نواحی ناهنجار آن حدود $17/5$ کیلومتر مربع (مجموع ۵ ناحیه) است و تطابق بسیار خوبی با آنومالیهای ژئومغناطیسی هوایی همپوشانی نشان می‌دهد. توده‌های نفوذی نیمه عمیق منطقه (Shallow depths) و گسله‌ای که از شمال غرب آن می‌گذرد. واحدهای سنگی آن شامل گرانیت، دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده همراه با کمی گابرو و پریدوتیت، آهک، آهکهای دولومیتی ضخیم تا توده‌ای، کوارتزیت و شیل‌های آهکی، ماسه سنگ و ماسه سنگ کوارتزیتی، کنگلومرا، دولومیت سفید و شیل سیلت دار است. سن تقریبی واحدهای سنگی این محور از پرکامبرین بالایی تا کرتاسه است چندین نمونه کانی سنگین نیز در محدوده این ناهنجاری برداشت شده است.

آنومالی شماره ۲: (محور خرم آباد - سیر):

مقدار عنصر قلع در این آنومالی تا $7/504$ گرم در تن (نمونه شماره ۵۴۱) میرسد، این آنومالی نیز از نوع درجه ۱ محسوب می‌گردد. مساحت مناطق ناهنجار این محور در حدود ۲۶ کیلومتر مربع و روند آن به تقریب شمال باختر - جنوب خاور است. نمونه کانی سنگین نیز از آبراه‌های منطقه برداشت شده است این آنومالیها با آنومالیهای ژئومغناطیسی هوایی پوشش نشان نمی‌دهد. محل آنومالی در شمال باختر $1:50,000$ ورقه دیزج تکیه (شمال آق بلاغ - غرب دیزج تکیه و خرم آباد)

است. واحدهای سنگی این آنومالی سازند قم شامل ماسه سنگ، کنگلومرا، مارن همراه با کمی آهکهای قرمز رنگ به سن میوسن و پادگانه های جوان و مخروط افکنه های آبرفتی کواترنر است.

آنومالی شماره ۳: (محور تپه نمکی، دولاما، دره دولاما):

محل این آنومالی شرق برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج تکیه (باختر و جنوب دولاما) است. روند آن به تقریب خاوری- باختری است. عنصر قلع در این آنومالی به ۷/۲۷۹ (نمونه شماره ۵۱۴) می رسد لذا از این نظر درجه ۲ تلقی می گردد، مساحت تقریبی آن نیز ۵/۶ کیلومتر مربع است. چندین نمونه کانی سنگین از آبراهه های منطقه برداشد شده است. واحدهای لیتولوژیکی آن عبارتند از: مجموعه دگرگونی با منشاء ولکانیکی مثل ریولیت، توف، ریوداسیت، کوارتز پورفیر، مجموعه دگرگونی درجه پایین مثل اسلیت، شیل های فیلیتی، آهک، آهک دولومیتی ضخیم تا توده ای و سنگ آهک خاکستری سفید رنگ است. حدود سنی این واحدها از پرکامبرین پایین تا میوسن در نوسان است.

آنومالی شماره ۴ (محور دره خان- شیر و کندی - باروژ):

مقدار عنصر قلع در این آنومالی به ۷/۳۰۹ گرم در تن (نمونه شماره ۲۴۱) می رسد، لذا این آنومالی نیز از نوع درجه ۲ تلقی می گردد. مساحت تقریبی آن ۶۳ کیلومتر مربع و روند آن به تقریب شمالی جنوبی و محل آن واقع در مرکز برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج تکیه (جنوب باروژ) است. این آنومالی با آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی تطابق ندارد. در چندین نقطه این ناهنجاری کانی سنگین برداشد شده است. واحدهای لیتولوژیکی آن شامل ریولیت، توف، ریوداسیت، کوارتز پورفیر و دگرگونی درجه پایین مثل اسلیت شیل های فیلیتی، کوارتز تیره تا قهوه ای، ماسه سنگ کوارتزیت و شیل های آهکی، آهک های نازک لایه تا ضخیم لایه و گاهی ورمیکولار، شیل، ماسه سنگ، کنگلومرا، مارن با کمی آهک های قرمز و سنگ آهک خاکستری سفید رنگ میباشد که حدود سن آنها پرکامبرین پایینی و میوسن میباشد.

۱۱- تنگستن W:

عنصر تنگستن در این ورقه بین ۰/۰۲۴ تا ۳/۱۱ گرم در تن متغیر است. محل آنومالیهای بدست آمده آن شمال باختر، غرب باختر، جنوب، و مرکز ورقه است (نقشه شماره ۱۱).

آنومالی شماره ۱: (محور سورکان - لولکان - چاپان):

مقدار عنصر تنگستن در این آنومالی به حداکثر مقدار آن ۳/۱۱ گرم در تن در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه می رسد. (نمونه شماره ۴۵) این آنومالی درجه یک محسوب شده و در شمال باختر برگه ۱:۵۰،۰۰۰ اشنویه (اطراف لولکان) واقع است که با روند شمال باختری جنوب خاوری به سمت جنوب ورقه نیز بصورت پراکنده کشیده می شود. مساحت تقریبی آن ۵۳ کیلومتر مربع است. این محدوده با آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی شامل توده های نفوذی نیمه عمیق منطقه (Shallow depths) و گسله ای که از شمال غرب آن می گذرد تطابق دارد. چندین نمونه کانی سنگین در آبراهه های منطقه برداشد شده

است. سنگهای دربرگیرنده آن عبارتند از گرانیت، دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده همراه با کمی گابرو و پریدوتیت، آهک، آهک دولومیتی ضخیم تا توده ای، کوارتزیت و شیل‌های آهکی با ماسه سنگ کوارتزی قرمز، کنگلومرا، دولومیت سفید و شیل سیلت دار قرمز است. دامنه سنی این سنگها پرکامبرین بالایی و کرتاسه است.

آنومالی شماره ۲ (آبراهه دره سور - شمال گنداولا):

مقدار عنصر تنگستن در این آنومالی به $2/331$ ppm (نمونه شماره ۲۰۰) میرسد، لذا از این نظر درجه ۲ محسوب می‌گردد. روند آن شمالی جنوبی و مساحت آن در حدود $25/8$ کیلومتر مربع است که بطور عام آبراهه شمالی روستای گنداولا در جنوب خاور برگه $1:50,000$ اشنویه را در بر دارد. از غرب این محدوده گسله‌ای پنهان با روند شمالی - جنوبی، تطابق با آنومالیهای ژئوفیزیکی را تأیید می‌کند. در چند نقطه نمونه کانی سنگین برداشت شده است. واحدهای لیتولوژیکی این آنومالی عبارتند از آمفیبولیت، دیاباز دگرگون شده، گنیس، گرانیت، آهک، آهکهای دولومیتی ضخیم تا توده‌ای، کوارتزیت و شیل‌های آهکی و آمیزه رنگین پادگانه‌های آبرفتی جوان و مخروط افکنه‌های آبرفتی. در جنوب این آنومالی مقداری از آبرفتهای جدید نیز بچشم می‌خورد. سن این واحدها از حدود پرکامبرین پایینی تا کواترنر در نوسان است.

آنومالی شماره ۳ (محور خرم آباد - سیر):

مقدار عنصر تنگستن در این آنومالی $2/126$ گرم در تن می‌باشد که از نوع درجه ۲ محسوب می‌گردد. مساحت تقریبی آن $14/5$ کیلومتر مربع و روند آن شمال باختر جنوب خاور است. در چند نقطه از حوضه‌های آبریز این ناحیه نمونه کانی سنگین برداشت شده است. بین نواحی ناهنجار این آنومالی و آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی همپوشانی مشاهده نشده است. محل این آنومالی در شمال باختر برگه $1:50,000$ دیزج تکیه واقع است واحدهای لیتولوژیکی این آنومالی را سازند قم شامل ماسه سنگ، کنگلومرا، مارن همراه با کمی آهکهای قرمز به سن میوسن و پادگانه‌های آبرفتی جوان و مخروط افکنه‌های آبرفتی کواترنر تشکیل می‌دهد.

آنومالی شماره ۴ (جنوب نازی):

این آنومالی به تقریب در مرکز ورقه $1:100,000$ اشنویه بدست آمده است. مقدار تنگستن این آنومالی به $2/109$ گرم در تن (نمونه شماره ۲۱۹) می‌رسد، لذا این آنومالی نیز از نوع درجه ۲ تلقی می‌گردد. مساحت تقریبی آن 7 کیلومتر مربع و روند تقریبی آن خاوری - باختری است. این محدوده تطابق خوبی با توده‌های نفوذی نیمه عمیق (نقشه ژئومغناطیس هوایی) دارد. در یک نقطه آن نیز نمونه کانی سنگین برداشت شده است. واحدهای سنگی در برگیرنده آن عبارتند از مجموعه دگرگونی با منشاء ولکانیک مثل ریولیت، توف، ریوداسیت، کوارتز پورفیر و سازند سلطانیه شامل دولومیت توده‌ای و آهکهای متبلور ضخیم لایه تا توده‌ای بعلاوه گرانیت و سنگ آهک خاکستری سفید رنگ،

حدود سن این محدوده‌ها پرکامبرین پایین و میوسن گزارش شده است.

آنومالی شماره ۵ (شمال داشکسن):

مقدار عنصر تنگستن در این آنومالی ۱/۹۹۲ گرم در تن می‌رسد لذا این آنومالی نیز در حد درجه ۲ محسوب می‌گردد. محل آن جنوب ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه (جنوب باختر برگه کهریزه) و روند آن تقریباً شمالی جنوبی است. مساحت آن حدود ۱۰/۵ کیلومتر مربع است. در یک نقطه از این محدوده نمونه کانی سنگین برداشت شده است. این آنومالی تطابقی با آنومالیهای ژئومغناطیس هوایی ندارد. واحدهای لیتولوژیکی آن عبارتند از دولومیت سفید و سیل سیلت دار قرمز، گنیس و سنگهای ولکانیکی اسیدی دگرگون شده، آهک، آهکهای دولومیتی ضخیم تا توده‌ای، گرانیت، سنگ آهک خاکستری و پادگانه‌های آبرفتی جوان و مخروط افکنه‌های آبرفتی سن این واحدها پرکامبرین پایین و کواترنر گزارش شده است.

۱۲ - روی Zn:

عنصر روی در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه از ۲۵/۹۴۳ الی حداکثر ۸۳/۸۶۵ گرم در تن در نوسان است. محل آنومالیهای آن به تقریب با عنصر بیسموت منطبق و بطور عمده در جنوب باختر ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه و بطور مشخص در گستره برگه ۱:۵۰،۰۰۰ اشنویه واقع است. آنومالی آن از نوع درجه ۲ و ۳ محسوب می‌شود و کل منطقه به ۲ آنومالی گسترده تقسیم شده است (نقشه شماره ۱۲).

آنومالی شماره ۱: (محور سورکان - آق بلاغ - زیوه):

حداکثر مقدار عنصر روی در این آنومالی ۸۳/۸۶۵ گرم در تن (نمونه شماره ۴۱) است. محل آن از جنوب زیوه تا اطراف لولکان در باختر گسترش دارد. روند کلی آن خاوری - باختری و وسعت این محدوده در حدود ۱۵۰ کیلومتر مربع است. این آنومالی با توده‌های نفوذی نیمه عمیق تطابق دارد. چندین نمونه کانی سنگین در چندین نقطه برداشت شده است، واحدهای سنگی آن گرانیت، دیوریت، گوارنودیوریت و شیل‌های آهکی، ماسه سنگ کوارتزی، کنگلومرا، دولومیت سفید شیل سیلت دار قرمز با سن پرکامبرین بالایی و کرتاسه است.

آنومالی شماره ۲: (محور بیمضرته - کندملاعیس - گل‌از):

در این آنومالی مقدار روی تا ۷۳/۵۳۲ گرم در تن می‌رسد (نمونه شماره ۱۶۸) لذا این آنومالی از نوع درجه ۳ محسوب می‌گردد. محل این آنومالی در منتهی‌الیه جنوب باختری ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه و روند آنومالی به تقریب شمال خاوری - جنوب باختری است. مساحت آن حدود ۱۳۰ کیلومتر مربع می‌باشد. گسله‌ای از شرق آنومالی می‌گذرد. سنگهای پوشش دهنده این آنومالی عبارتند از دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده همراه با کمی گابرو، پریدوتیت، گرانیت، میکرودیوریت، مرمر، آمفیبولیت، دیاباز دگرگون شده، گنیس، دولومیت سفید، شیل‌های سیلت دار، آمیزه رنگین،

سریانتینیت، دیاباز، شیل، رادیولاریت و سنگ آهک است. سن این واحدها از کامبرین پایینی تا کرتاسه در نوسان است.

در پایان این مبحث یادآوری می‌گردد که معرفی مناطق ناهنجار در این سر فصل، همگی از پردازش داده‌های حاصله از آنالیز XRF پرتابل منشاء گرفته است و کارشناسان مسئول معترفند که دلیل بارز عدم همخوانی مناطق ناهنجار با لیتولوژی‌های مناسب و واحدهای پتانسیل دار منطقه، تنها و تنها ناشی از خطای آنالیز دستگاهی است. بطور مثال در مناطقی که شئلیت بصورت نمونه دستی رویت شده و مطالعه کانیهای سنگین نیز موثداً این مسئله است ناهنجاریهای حاصل از داده‌های ژئوشیمیایی نه تنها نشانی از تنگستن ندارند بلکه آن مناطق بعنوان فقیرترین مناطق حاوی تنگستن یعنی از (X-1.5S, X-2S) معرفی نموده‌اند.

بخش سوم

اکتشافات کانیهای سنگین

تاریخچه و مقدمه :

بشر از دیرباز در راستای تأمین بخشی از منابع اقتصادی، خود دست به شناسایی منابع معدنی زده است، یکی از راههای تأمین مواد معدنی گران بها همچون طلا، جستجو و کاوش بوسیلهٔ تخلیظ رسوبات آبرفتی در مسیر آبراهه‌ها و رودخانه‌ها بوده است. اکتشاف و استخراج کانهٔ طلا با این روش با آغاز شکل‌گیری نخستین تمدنهای بشری آغاز شده است و یا به عبارتی می‌توان باور داشت که کاوش طلا بوسیلهٔ شستن رسوبات رودخانه‌ها به همان اندازه قدمت دارد که بشریت وجود داشته است. اگر چه در رسوبات رودخانه‌ها مقدار انتشار طلا قابل توجه نبوده است ولی با این حال جستجو و کاوش آن توسعهٔ بسیار وسیعی داشته و می‌توانسته در پیشرفت اقتصادی نقش بسزایی را ایفا نمایند در مواقعی نیز یافتن فلزات گرانبها در آبرفتها منجر به دسترسی به منابع اصلی آنها شده است.

کشف و پی‌جویی کانسارهای فلزی به روش فوق در قرون نوزده و بیستم میلادی توسعه و گسترش بسیار زیادی پیدا کرد. در دهه‌های اخیر افزون بر اکتشاف و استخراج کانهٔ طلا پی‌جویی پلاتین، الماس، قلع و دیگر کانه‌های نادر و کمیاب نیز رواج و توسعه یافت.

روش‌های جدید اکتشاف کانی سنگین این امکان را بوجود آورده که کانی‌های با ارزش در رسوبات گوناگون آبرفتی به گونه‌ای ساده و مطمئن شناسایی کرده و در جهت مخالف جریان آبراهه‌ها به منبع اصلی آنها دست یافت.

برای نخستین بار پس از جنگ جهانی اول دانشمندان شوروی سابق به ارزش اکتشاف به

روش کانی سنگین پی بردند و در پی آن سازمانها و ارگانهای متعددی ایجاد شد که فقط با روشهای اکتشافی کانی سنگین به فعالیت پرداختند و به نتایج بسیار مفیدی نیز دست یافتند. اکتشافات کانی سنگین در این اواخر در آبرفت حوضه‌های آبریز و سواحل دریاها منجر به کشف ذخایر عظیمی از کانی موناژیت در ماسه‌های سواحل برزیل و هندوستان شد.

مطالعات کانی سنگین در سواحل اقیانوس کبیر منجر به کشف کانسارهای بزرگی از طلا، پلاتین، کرومیت، روتیل و الماس شد.

با پیشرفت علم اکتشاف و بویژه اکتشافات ژئوشیمیایی در کشف کانسارهای ناشناخته و پنهان، روش پی جوئی کانی سنگین نیز بعنوان یکی از کارآمدترین روشهای اکتشافی مطرح است.

در پهنه و گستره ایران زمین، بدلیل وجود دشتهای وسیع آبرفتی و سیلابی، مخروط افکنه‌ها، سواحل گسترده، ماسه‌های بادی، حوضه‌های آبریز وسیع و ...، با استفاده از این روش می‌توان به منابع معدنی ارزشمندی در راستای توسعه پایدار دست یافت.

در سالهای اخیر نیز بکارگیری روش فوق منجر به کشف ذخایر ارزشمندی از کانیهای پلاسری همچون تیتانیوم کهنوج، تیتانومگنیتیت سواحل گیلان، موناژیت مروست و شناسایی چندین ذخیره پلاسری طلادار شده است.

پیرو اهمیت و ارزش این روش به عنوان یکی از راهکارهای مؤثر در تعیین نواحی امیدبخش معدنی، کارشناسان بخش اکتشافات ژئوشیمیایی، در طرح اکتشافات ژئوشیمیایی محور ماکو - اشنویه هنگام با بررسی ژئوشیمی آبراهه‌ای اقدام به طراحی و نمونه‌برداری از شبکه‌های آبریز این محور به روش کانی سنگین نمودند. امید می‌رود که اجرای این روش سبب شناخت نواحی امیدبخش معدنی جدید شود تا در جهت محرومیت‌زدایی، گام ارزشمندی برداشته شود.

فصل اول: نمونه برداری، آنالیز و محاسبه گرم در تن کانیها:

۱-۱- مقدمه:

در یک پروژه اکتشافی به روش کانی سنگین طراحی ایستگاههای نمونه برداری و تعیین محل نمونه برداری نقشی انکارناپذیر را در هدایت اکتشاف کانسارها با این روش ایفا می نماید. توجه به رخنمون رخساره های سنگی، نمودهای تکتونیکی، بررسی نقشه های ژئو مغناطیس هوایی، گسترش پلاسرها، نوع دگرسانیهها و دیگر پدیده های جالب می تواند به نحو بارزی روش اکتشافی فوق را هدفمند نماید.

در راستای طراحی و نمونه برداری از رسوبات آبرفتی آبراهها و به منظور دستیابی به نتایج توصیه می شود، ایستگاههای نمونه برداری بگونه ای طراحی شوند که دارای جریان سریع و با بیشترین انرژی جنبشی همراه باشند. در این محل ها، جریان سریع آبریزهای دائمی یا موقتی بصورت جریانهای سیلابی مواد تخریبی را حمل می کند و در مسیر خود بصورت نهشته هایی بر جای می گذارند. بهترین محل انتخاب برای آغاز نمونه برداری مرز جدایش ارتفاعات با نقاط پست است. در این محل ها بعلت کم شدن سرعت آب بیشترین مقدار کانی سنگین ته نشین می شود. هم چنین ضروری است در ایستگاههای تعیین شده، نمونه از تجمع های کنگلومراتیک و غیرهمگن برداشته شود. در بعضی موارد مشاهده شده که به این موضوع مهم توجه ویژه ای نشده و نمونه برداری از رسوبات جور شده و همگن برداشته شود. با توجه به اینکه کانیهای اقتصادی، ارزشمند و کانسار سازی همچون طلا، پلاتین، کاسیتريت، ایلمنیت، روتیل، زیرکن، ولفرامیت و ... بدلیل وزن مخصوص بالا با رسوبات درشت دانه تر

از خود ته نشین می‌شوند، لذا شایسته است که نمونه‌ها از نقاط غیر همگن و درشت دانه برداشته شوند.

در اکتشافات کاندهای سنگین انجام گرفته در محور ماکو - اشنویه سعی است، تا حد امکان موارد اشاره شده در هنگام نمونه برداری رعایت شود. هدف نهایی از برداشته نمونه‌های کانی سنگین، کنترل نتایج بدست آمده از آنالیز نمونه‌های ژئوشیمی است که این کنترل دوجانبه است.

۲-۱ - نمونه برداری

تجربیات بدست آمده در مرحله اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای و در برداشته نقشه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰، مناسبترین مقدار برداشته شده از رسوبات آبرفتی را در حد ۳ لیتر نمونه الک شده بدست آورده است. نمونه‌ها در ایستگاه‌های نمونه برداری از عمق ۱۰ سانتی متر به پایین، با الک ۲۰ مش (کمتر از ۲ میلیمتر) و در حجم ۳ لیتر برداشته می‌شود. در مواردی که محل نمونه برداری خیس باشد و امکان الک کردن وجود نداشته است، نمونه‌ها بصورت درهم و در حجمی حدود ۷ تا ۱۰ لیتر و از رسوبات درشت دانه برداشت می‌گردد. توجه به پارامترهایی همچون غیر همگن بودن ذرات، محل پیچش آبراهه‌ها (Meander)، آبشارکها (Rapids). محل اتصال آبراهه‌ها (Junction)، مرکز ثقل آبریزها، و ۰۰۰ ضروری است.

در مواردی که عرض بسترها عریض می‌باشند، سعی شده است که در عرض بستر آبراهه و از چندین محل، نمونه برداشته شود. شماره نمونه برداشته شده پس از ثبت بر روی کارت ویژه درون کیسه‌های مخصوص قرار داده می‌شود و محل نمونه برداری با رنگ ثبت و درج

می‌شود.

یکی از موارد رعایت شده در مرحله اکتشافات ناحیه‌ای به روش کانی سنگین توجه به رنگ رسوب آبراهه‌ها است، برداشته نمونه‌ها از محل تجمع رسوبات سیاه‌رنگ (Black sand)، قهوه‌ای و قرمز مایل به قهوه‌ای نتایج بهتری را بدست می‌دهد. از جمله مکان‌های جالب توجه برای نمونه برداری جاهایی است، که جریان آب به تقریب عمود بر جهت سنگهای مسیر واقع است، در این جاها، بهترین مکان نمونه برداری گودال‌ها هستند، در مسیر آبراهه‌ها پیش یا پس از سنگهای بزرگ نیز بطور معمول عمل تغلیظ رسوب بخوبی انجام می‌گیرد، در این نقاط شنت جریان آب در برخورد با موانع طبیعی و یا مصنوعی کاسته شده موجب ته نشین شدن کانی‌های سنگین می‌شود، که پس از عمل برداشت و شستشو می‌توان به کانی‌های سنگین قابل توجهی دست یافت.

در محدوده ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه با توجه به گسترش رخنمون‌های سنگی، اطلاعات کلی زمین شناسی، تکتونیک، سنگ‌شناسی و چینه شناسی، شمار ۱۶۵ نمونه از آبرفت‌های گسترش یافته در محدوده این رخصاره‌های سنگی به روش کانی سنگین برداشته شد.

در این روش نمونه برداری، شبکه آبریزهای موجود در رخنمون‌های سنگی زیر پوشش این روش اکتشافی قرار گرفته است.

تراکم نمونه‌های کانی سنگین، یک نمونه در ۱۰ کیلومتر مربع است و این تراکم مربوط به نواحی رخنمون دار است. میزان تراکم نمونه‌های برداشته شده به نسبت مساحت تمامی برگه،

یک نمونه بر ۱۵ کیلومتر مربع است.

۳-۱ - آماده‌سازی و آنالیز نمونه‌ها:

بر بخش آنالیز نمونه‌های کانی سنگین نخستین مرحله از این بخش را تغلیظ نمونه‌های آبرفتی برداشته شده تشکیل می‌دهد. در عملیات صحرایی اکتشافات ژئوشیمیایی در محور ماکو - اشنویه، این گامه از آماده‌سازی نمونه‌ها، در صحرا انجام شده است که در روند این عملیات ۱۲۲۸ نمونه توسط تکنسین‌ها و کاردان‌های ورزیده بخش اکتشافات ژئوشیمیایی انجام شده است.

نمونه‌های کانی سنگین برداشته شده، نخست گل شویی می‌شود که هدف از این عمل جداسازی رس، سیلت و ذرات معلق است. پس از انجام عمل گل شویی نمونه به ظروف ویژه‌ای منتقل شده و برپایه خاصیت اختلاف وزن مخصوص کانیها و غوطه‌ور نمودن نمونه‌ها در آب و انجام حرکات دورانی و اصل قانون نیروی گریز از مرکز، ذرات سبک جداسازی می‌شود و این عمل آنقدر ادامه می‌یابد تا به حجم دلخواه و معینی از نمونه تغلیظ شده دست یابیم.

مرحله بعدی آماده‌سازی، برپایی آزمایشگاه کانی سنگین صحرایی است. با توجه به شمار بالای نمونه‌های برداشته شده و ناتوانایی آزمایشگاه مرکزی سازمان زمین‌شناسی کشور در دستیابی سریع به نتایج، تصمیم به برپایی آزمایشگاه صحرایی کانی سنگین شد. در این مرحله، نمونه‌ها با محلول مایع سنگین (برموفرم) مورد جدایش قرار گرفته و سپس جدایش با آهنرباهای دستی با بارهای مغناطیسی معین انجام می‌شود، در پایان این مرحله نمونه‌ها به ۲ بخش کانیهای دارای خاصیت مغناطیسی شدید (AA)، کانیهای دارای

خاصیت متوسط (AV) و کانیه‌های فاقد خاصیت مغناطیسی (NM) تقسیم بندی می‌شوند، سپس با استفاده از میکروسکوپ نو چشمی (بینوکولر)، مطالعات بخش‌های سه گانه نمونه‌های آماده‌سازی شده، انجام می‌شود.

کانیه‌های مطالعه شده بطور عمده به دو گروه کانیه‌های سنگ ساز و کانسار ساز تقسیم بندی می‌شوند. از شاخص‌ترین کانیه‌های سنگ ساز می‌توان کانیه‌های پیروکسن، آمفیبول، اپیدوت، گارنت و هماتیت و ۰۰۰ را نام برد، از کانیه‌های کانسار ساز بجز معدودی از آنها همچون منیتیت، ایلمنیت، کرومیت، آندالوزیت و هماتیت، همگی در گروه کانیه‌های غیرمغناطیسی‌اند و از مهمترین آنها می‌توان به کانیه‌های، طلا، نقره، سینابر، استی بنیت، زیرکن، روتیل، رتالگار، اورپیمان، باریت، سلسنتین و کانیه‌های خانواده عناصر مس، سرب و روی اشاره کرد. در مطالعات کانیه‌های سنگین اندازه دانه‌های مطالعه شده و نوع گردشگی نیز می‌تواند به شناخت کانسارها، و موقعیت آنها نسبت به محل نمونه برداری کمک شایان توجهی نماید.

روش‌های کمی نیز برای شناسایی کانیه‌ها وجود دارد که از شاخص‌ترین آنها می‌توان به لامپ اشعه ماوراء بنفش، میکروسکوپ پلاریزان جهت شناسایی خواص نوری کانیه‌ها و روش‌های میکروشمی اشاره کرد.

تا کنون در حدود نویست کانی کشف شده است که در اثر تابش لامپ ماوراء بنفش با طول موج کوتاه (طول موج 2520 \AA آنکستروم) دارای خاصیت فلوئورسانس هستند، ولی برای کارهای عملی و اکتشاف در حدود بیست تاسی کانی مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. یکی از کانیه‌های شاخص دارای خاصیت فلوئورسانس، کانی شئلیت است، واکنش بلور شئلیت در

برابر نور لامپ ماوراء بنفش به رنگ آبی آسمانی است. از کانیه‌های شاخص دیگر که به راحتی می‌توان از خاصیت فلوئورسانس در راستای شناخت و شناسایی آنها استفاده نمود، می‌توان از کانیه‌های زیرکن، فلوریت، کلسیت و ۰۰۰ نام برد.

به تقریب بیش از نیمی از کانیه‌های اورانیوم که تا کنون شناخته شده‌اند دارای خاصیت فلوئورسانس هستند. یکی از کانیه‌های دیگری که در هر حال خاصیت فلوئورسانس از خود نشان می‌دهد هیدروزینکیت است. این کانی در مقابل نور اشعه ماوراء بنفش از خود رنگ سفید مایل به آبی و یا آبی مایل به سفید نشان می‌دهد، اکتشاف روی بوسیله خاصیت فلوئورسانس به دلیل وجود هیدروزینکیت بسیار سریع‌تر و حساس‌تر از کشف آن به روش ژئوشیمی است. در مواردی و بویژه در مورد کانیه‌های سیلیکاته که شناخت آنها بطور مستقیم دشوار است، می‌توان از میکروسکوپ پلاریزان استفاده کرد. خواص نوری گوناگون کانیه‌ها همچون زاویه خاموشی، کلیواژ، بیرفرنژانس، جدایشگی، شکل بلور، برجستگی و ۰۰۰ کمک شایان توجهی به شناخت این نوع کانیه‌ها می‌نماید.

بکارگیری از معرف‌های شیمیایی در شناخت کانیه‌ها نقش ویژه و کارسازی را ایفا می‌نماید، در مواردی که شناسایی برخی از کانیه‌ها بطور مستقیم مقنور نیست، می‌توان از روش میکروشمی که همانا کاربرد انواع اسیدها و محلول‌های شیمیایی است، استفاده نمود، واکنش‌های بدست آمده راهنمای مناسبی در شناخت کانیه‌های ناشناخته است.

از ویژگی‌های فیزیکی کانیه‌ها پارامترهایی همچون رنگ، سیستم تبلور، سختی، خاکه، نوع شکستگی، چکش خواری و جلاء در شناخت کانیه‌ها می‌توان استفاده نمود.

۴-۱ - محاسبه گرم در تن کانیها:

نتایج بدست آمده از مطالعات کانیپهای سنگین در محور ماکو - اشنویه بصورت کیفی بوده است (ضمیمه شماره ۵). در نتیجه برای بدست آوردن مقادیر کمی کانیها در راستای تجزیه و تحلیل پارامترهای آماری همچون توزیع هر کانی، درصد فراوانی، همبستگی کانیها با یکدیگر و ۰۰۰ از فرمول بدست آمده توسط کارشناسان بخش اکتشافات ژئوشیمیایی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور استفاده شده است. (معرفی فرمولی برای تبدیل به ppm کانیها، ا. تین، ف. آزم).

پارامترهای موجود و تأثیر گذار در کیفی کردن نتایج بدست آمده، شامل حجم یا وزن کل نمونه نمونه برداشته شده، حجم یا وزن پس از شستشو، حجم یا وزن مقدار انتخابی برای جدایش با محلول سنگین، حجم یا وزن نمونه پس از جدایش با محلول سنگین جهت مطالعه درصد کانی مطالعه شده در هر بخش مغناطیسی و میانگین وزن مخصوص محیط نمونه برداری و کانی هستند.

در عملیات آماده‌سازی نمونه‌های کانی سنگین در محور ماکو - اشنویه بدلیل عدم دسترسی به ترازوهای دستی و برقی دقیق آزمایشگاهی جهت توزین پارامترهای موجود در صحرا و آزمایشگاه صحرایی از روش حجم سنجی استفاده شده است.

هدف از کمی کردن نتایج بدست آمده از مطالعات کانیپهای سنگین تجزیه و تحلیل‌های آماری موسوم در مطالعات ژئوشیمیایی است، داده‌های کیفی در مورد کانی‌هایی همچون طلا، نقره، پلاتین، سینابر، استی بنیت و ۰۰۰ و بطور کلی کانیپهای، کانسار ساز اقتصادی می‌تواند مفید واقع شود. ولی در مورد توزیع کانیپهای سنگ ساز و کانیپهایی که از درصد اقتصادی

فراوانی برخوردار هستند، روش کیفی کارساز نیست و بهتر است که نتایج بصورت کمی ارائه گردند. شرح فرمول معرفی شده برای تبدیل مقادیر کیفی کانپها به ppm به قرار زیر است: (پیوست ۶)

$$\text{ppm} = \frac{X \times Y \times B \times 10000 \times D}{A \times C \times D'}$$

X = درصد کانی محاسبه شده

Y = حجم نمونه پس از جدایش با محلول سنگین

B = حجم پس از تغلیظ

A = حجم کل نمونه

C = حجم انتخابی برای جدایش با محلول سنگین

D = وزن مخصوص کانی مطالعه شده

D' = میانگین وزن مخصوص رسوب

فصل دوم: نتایج بدست آمده از مطالعات کانی سنگین

۱-۲- مقدمه: بررسی و مطالعه بر روی نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ ارومیه و در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اشنویه رخنمونی وسیع و پرگسترش از توده‌های نفوذی گرانیتی جوان (سنوزوئیک-ترسیری) را در بخشهای مرکزی و باختری نشان می‌دهد. هم‌چنین بر وندگی از دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده همراه با کمی گابرو و پریدوتیت در بخش جنوب باختری تظاهر دارد. همبری با واحدهای کربناته از نوع سنگ آهک، آهک دولومیتی و کمی دولومیت مربوط به سازند روتی و زمان پرمین، سازند لالون، زایگون و سلطانیه مربوط به دامنه سنی پرکامبرین و حضور زون‌هایی اسکارنی شده را همراه با زایش کانیهای از این تیپ همچون طلا، قلع، تنگستن، سرب، روی، مس و ... را متحمل می‌نمایاند. برداشت نمونه‌های کانی سنگین بر اساس خصلت و ویژگیهای این نوع نمونه برداری بر پایه شناخت کانیهای اقتصادی انتشار یافته استوار بوده است. در این محدوده تعداد ۱۶۵ نمونه کانی سنگین از آبرفتهای گسترش یافته در گستره ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اشنویه برداشت شده است. تراکم نمونه برداری در محدوده مورد نظر به تقریب ۱۵ کیلومتر مربع برای هر نمونه است که این نسبت در نواحی رخنمون دار از تراکم بیشتری برخوردار است. از کانیهای شاخص کانسار ساز در محدوده مورد بررسی بطور شاخص می‌توان به کانیهای طلا، شئلیت، کانیهای خانواده سرب و روی، کانیهای خانواده مس، سینابر و نقره اشاره کرد. از کانیهای اقتصادی با گسترش افزونتر، کانیهای گارنت، ایلمنیت، منیتیت و هماتیت از انباشتگی قابل توجه تری برخوردار هستند.

۲-۲- شرح ناهنجاریها بر اساس نتایج بدست آمده از مطالعات کانی سنگین

بر پایه اهمیت کانیهای مطالعه شده به بررسی نواحی امیدبخش هر یک از کانه‌های شناسایی شده بطور چکیده و خلاصه می‌پردازیم:

طلا:

۱۶۵ نمونه مطالعه شده در گستره ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اشنویه ۶ نمونه حاوی نرات پراکنده از کانه طلا است، در صد انتشار این کانی به نسبت نمونه‌های برداشت شده به تقریب ۰/۳/۶ از تمامی نمونه‌هاست. توصیفی کوتاه از محدوده‌های طلا دار به شرح زیر ارائه می‌گردد:

ناهنجاری شماره ۱: ایستگاه نمونه برداری به شماره ۱۹۲ حاوی یک نره از کانه طلا است، نره مشاهده شده دارای قطر متوسطی برابر با ۱۲۰-۸۰ میکرون، به شکل لامپی، نیمه گرد تا گرد شده است. مس طبیعی (NATIVE - COPPER) و شئلیت با بیش از ۲۰ نره شناسایی شده با لامپ ماوراء بنفش، دیگر کانیهای کانسار ساز این ایستگاه نمونه برداری را تشکیل می‌دهند. گسترشی از دولومیت، سنگ آهک، آهک دولومیتی، شیل‌های میکادار خاکستری رنگ مربوط به سازند میلا (کامبرین) در این محدوده رخنمون دارد، زایش کانیهای طلا، مس و تنگستن بنظر می‌رسد در ارتباط با

عملکرد ماگمای حاصل از تزریق توده‌های نفوذی بوقوع پوسته است، کنترل دقیق تر آبراهه محل این ناهنجاری می‌تواند، انتشاری بیشتری از کانه طلا را مشخص نماید.

ناهنجاری شماره ۲: در آبراهه منتهی به روستای کلان در محل ایستگاه نمونه برداری شماره ۱۰۵، دو نره طلا مشاهده و گزارش شده است. ذرات شناسایی شده دارای اقطار متوسطی از ۱۵۰ میکرون تا ۳۰۰ میکرون است. دارای شکل دندریتی و دارای میزان گردشگی کم تا نیمه زاویه دار است. همراهی کانیهای سینابر (با ۵ نره)، مالاکیت (با ۱ نره) به اهمیت کانی زایی این ناحیه می‌افزاید. سایر کانیهای همراه را در این نمونه کانیهای هماتیت، پیریت اکسید، زیرکن، آپاتیت، باریت، اپیدوت و ... تشکیل می‌دهد. بر پایه نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ ارومیه رخساره‌های سنگی در بر گیرنده این محدوده را دولومیت، سنگ آهک، آهک دولومیتی، شیلهای میکادار برنگ خاکستری مربوط به سازند میلا (کامبرین) همراه با گسترش‌هایی محدود از سنگهای آهکی گلوبوترانکانادار کرتاسه در بر می‌گیرد. با توجه به ادامه امتداد آبراهه مورد نظر در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ سیلوانه، کنترل ناهنجاریها در تمامی مسیر آبراهه و سنگهای در بر گیرنده، همراه با نمونه گیری افزونتر از کانی سنگین، منشاء و خاستگاه زایش طلا، مس و جیوه را در این محدوده مشخص و معین می‌نماید.

ناهنجاری شماره ۳: در آبراهه منشاء گرفته از ارتفاعاتی موسوم به دلقوز داغ، و کوه خان طاووسی، ۲ نمونه کانی سنگین در مسیر اصلی این آبراهه و در ایستگاههای نمونه برداری به شماره های ۲۳۷ و ۲۷۷ برداشت شده است.

ایستگاه نمونه برداری به شماره ۲۳۷ حاوی ۳ نره از طلای ریز دانه به همراه کانیهای نقره (۲ نره) سینابر (۳ نره) و بروشانیت (۱۰ نره) است. نمونه فراز این آبریز به شماره ۲۷۷، حاوی یک نره طلا به شکل لامپی با قطر متوسط ۲۰۰ میکرون و کمی گرد شده است، همراهی کانیهای لیمونیت و پبریت لیمونیت با مقادیر به نسبت قابل توجه احتمال پدیده لیمونیتی شده انتشار داشته باشد، گسترشی از گرانیات جوان بعد از کرتاسه همراه با همبری با سازند کهر و سازند باروت در ناحیه رخنمون دارد.

سایر ناهنجاریها: در دو ناحیه جداگانه و در ایستگاههای نمونه برداری شماره های ۴۳۲ و ۴۵۵ در هر یک از نمونه‌های یک نره طلا مشاهده و شناسایی شده است. کانیهای سینابر، بروشانیت، ... این کانی زایی را همراهی می‌کنند. با توجه به گسترش حوضه های آبگیر محل برداشت این ۲ ایستگاه و کنترل ناهنجاری این ۲ ناحیه برنامه اکتشافی جداگانه و پر وقت و پر هزینه‌ای را طلب می‌نمایند، بدین جهت در حال حاضر فقط به معرفی محدوده این دو ناحیه بسنده گردد و قضاوت و واحدی نمایی را موکول به عملیات اکتشافی بعدی می‌نماییم.

شئلیت:

در محدوده ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اشنویه و از ۱۶۵ نمونه کانی سنگین برداشت شده از آبرفتهای

خودداری کرده و قضاوت و داوری نهایی در مورد انتشار این کانی را موکول به مرحله کنترل ناهنجاریها می نمایم، بیشترین انتشار این کانی با ۵ نره شناسایی شده و در محل ایستگاه نمونه برداری شماره ۱۰۵ با همراهی کانیهای مالاکیت و طلا می تواند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد، محل نمونه ۱۶۰ نیز با بیش از ۵ نره می تواند برای پی جویی این کانی با اهمیت تلقی نمود.

کانیهای مس:

از کانیهای خانواده مس در این محدوده کانیهای کربناته (مالاکیت) و سولفات (بروشانتیت) مطالعه و شناسایی شده‌اند. دیگر کانی مطالعه شده این عنصر را مس طبیعی (NATIVE - COPPER) در ناحیه تحت بررسی تشکیل می دهد. انتشار مس اجتماع قابل توجهی را تشکیل نداده و در مواردی که با کانه طلا همراهی دارد می تواند از اهمیت افزوده‌ای برخوردار باشد. از ۱۶۵ نمونه برداشت شده در گستره برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اشنویه ۳۵ نمونه حاوی کانیهای مس است که بطور غالب کانیهای مطالعه شده را کانی بروشانتیت شامل می شود. همراهی کانی مالاکیت با کانیهای طلا و سینابر در محل نمونه شماره ۱۰۵ می تواند مورد توجه قرار گیرد. هم چنین در ایستگاه نمونه برداری شماره ۲۳۷ همراهی بیش از ۱۰ نره بروشانتیت با کانه‌های طلا، نقره، سینابر، در مرحله کنترل آنومالیها می تواند مورد نگرش دقیقتری قرار گیرد.

حضور کانی مس طبیعی به همراه شئلیت و طلا در محل نمونه شماره ۱۹۲ می تواند در مرحله کنترل ناهنجاریها مورد اکتشاف گسترده‌ای قرار گیرد. دیگر اثرات مطالعه شده کانیهای خانواده مس را در حد اثرات پراکنده می توان در مورد رستم، رشکند، شیروکنند، محمود آباد جستجو کرد.

سرب و روی:

از کانیهای خانواده سرب بطور شاخص گالن و در مواردی سرروزیت در حد ذرات پراکنده و در ۱۲ نمونه مورد مطالعه و شناسایی قرار گرفته است. انتشار کانیهای ثانویه روی (اسمیت زونیت و همی مورفیت) در ناحیه بسیار محدود بوده و در چند مورد شناسایی شده با کانی گالن همبستگی نشان می دهد.

ایستگاههای نمونه برداری شماره های ۵۱۶ و ۴۴۷ با بیشترین انتشار احتمال زایش و کانی زایی سرب را در محدوده آبراهه‌های برداشت شده نوید می دهد، بطور کلی از تمامی نمونه‌های برداشت شده در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اشنویه ۱۲ نمونه دارای آثاری از کانی سازی سرب است. در بیشترین حالت و از کانیهای کانسار ساز کانیهای بروشانتیت، سینابر و نقره، شئلیت کانی سازی سرب را همراهی می کنند با توجه به نبود هرگونه کار قدیمی و اثرات کانی سازی سرب و روی در محدوده مورد مطالعه اثرات بدست آمده از زایش سرب و روی و بویژه سرب می تواند در معرفی نوع ماگماتیسم، نحوه کانی سازی، آلتراسیون همبستگی با سایر عناصر و ... نقش ویژه و بسزایی را ایفا نماید.

نقره:

در محدوده تحت بررسی و از ۱۶۵ نمونه برداشت شده از تمامی سطح برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه ۱۲ نمونه حاوی اثراتی پراکنده از کانه نقره است. همراهی این کانی در نمونه شماره ۲۵۳ با کانیهای گالن و سینابر، در نمونه ۷۲ و ۷۰ با کانیهای شئلیت و سینابر و در ایستگاه نمونه برداری شماره ۲۳۷ با کانیهای طلا، سینابر و مالاکیت می تواند با اهمیت تلقی شود.

ایلمنیت:

ایلمنیت از کانیهای ارزشمند و اقتصادی تیتانیوم است که در مطالعات کانیهای سنگین بصورت بسیار شاخص قابل مطالعه و شناخت است. انتشار این کانی بصورت عمده در سنگهای نفوذی اسید از جنس گرانیت تا گرانودیوریت و گابرو در مطالعات انجام شده قبلی به اثبات رسیده است. در محدوده ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه انباشتگی هایی از این کانی بصورت ثانوی در رسوبات آبرفتی انتشار یافته و به روش مطالعاتی کانی سنگین بدست آمده است. این انباشتگی ها انطباقی با گرانیتها و در مواردی با گابروها را از خود نشان می دهند ناحیه با اهمیت با لحاظ استعداد زایش ایلمنیت، قسمت میانی ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه و در محور قمشلو - سیلوان و در ایستگاههای نمونه برداری شماره های ۶۵، ۷۰، ۸۰، ۸۲، ۸۴ بدست آمده است. مقادیر گرم در تن این کانی در ایستگاههای نمونه برداری اندازه گیری شده به ترتیب ۲۸۵۰، ۴۴۰، ۸۶۶۳، ۴۴۸۴، ۱۳۶۹ می باشد. کانیهای ایلمنومگنتیت، ایلمنوهماتیت و تیتانومگنتیت سایر کانیهای هم خانواده با ایلمنیت را در این محدوده تشکیل می دهند.

در جنوب محدوده مورد مطالعه، ناحیه کم گسترش تری از انتشار ایلمنیت و با روندی خاوری-باختری و در ایستگاههای نمونه برداری شماره های ۹۲، ۸۸، ۵۵ مورد مطالعه و شناسایی قرار گرفته است.

سایر نمونه های ایلمنیت دار بدلیل عدم هم پوشانی و گسترش کم، از اهمیت و ارزش قابل توجهی برخوردار نیستند، بررسیهای دقیق چکشی در مرحله کنترل ناهنجاریها مشخص خواهد نمود که آیا انتشار ایلمنیت، در محیط ثانویه و در آبرفتها و در سنگ در برگیرنده از ارزش و اهمیت اقتصادی برخوردار هست یا خیر. زایش ایلمنیت به احتمال زیاد بصورت انتشاری ضعیف و بصورت کانی فرعی در متن توده های گرانیتی بصورت پراکنده حضور نشان می دهد. گمان دیگر بر آنست که آپوفیزهایی از توده های گابرویی در متن برونزد گرانیت تزریق مجدد شده باشد، که حاوی رگه هایی از آهن تیتانیوم (ایلمنیت) باشد، مطالعاتی آتی روشنگر مسائل مطرح شده خواهد بود.

گارنت:

با توجه به گسترش توده های نفوذی اسید و همبری این برونزدها با واحدهای کربناته موجود در محدوده ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه، نواحی اسکارنی شده وسیعی در ناحیه پدید آمده که کانی گارنت بعنوان یکی از کانیهای معرف و شاخص نواحی اسکارنی در این بررسی مورد بحث قرار می گیرد. گسترش و انتشار این کانی در محدوده تحت بررسی از حد نرات پراکنده تا ۵۰ الی ۶۰ درصد

بخش غیر مغناطیس نمونه های کانی سنگین را تشکیل می دهد. بیشترین مقادیر گرم بر تن اندازه گیری شده این کانی در ایستگاههای نمونه برداری به شماره های ۲۱۵، ۲۲۵، ۳۱۳، ۴۷۷، ۴۷۹ و با مقادیر ۱۸۸۵، ۱۰۳۴، ۱۱۶۸، ۱۲۳۹، ... است.

با توجه به اهمیت زایش گارنت در ناحیه و همبستگی کامل زایش این کانی با کانیهای تیپ اسکارن و بویژه تنگستن چند ناحیه پرتانسیل از انتشار این کانی را تحت عناوین ناهنجاریهای بدست آمده مورد بررسی چکیده وار قرار می دهیم.

ناهنجاری شماره ۱

انتشاری به نسبت قابل توجه از این کانی در باختر ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه و در ایستگاه نمونه برداریهای شماره ۴ و ۶ در محدوده آبریزهای منشعب از آبدی سورکان ناهنجاری فوق بدست آمده است. در همبری گرانیت های جوان با سازندهای باروت و سلطانیه زون اسکارنی تشکیل شده است. از کانیهای کانسار ساز کانیهای شئلیت و گالن در این محدوده شناسایی شده اند.

ناهنجاری فوق با وسعتی حدود ۵۰ کیلومتر مربع دارای دو شبکه آبریز با روندی خاوری- باختری و شمال خاوری- جنوب باختری است که شبکه های آبریز متعددی این محدوده را تغذیه می نماید. نمونه برداری افزونتر کانی سنگین در مرحله کنترل ناهنجاریها و برداشت نمونه های لیتوژئوشیمیایی از زونهای کانی سازی شده می تواند افق روشنتری از میزان انتشار کانیهای اقتصادی از نوع شئلیت، کاستیریت، طلا و ... را در این ناحیه ارائه نماید.

ناهنجاری شماره ۲

این ناهنجاری با بخش عمده ای از ناهنجاری شماره ۱ تنگستن پوشش نشان می دهد. بر پایه نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰،۰۰۰ ارومیه گسترشی از ریولیت دگرگون شده به همراه توف اسیدی و کوارتز پورفیری (پرکامبرین) در همبری با برونزدهای نفوذی جوان رخنمون دارد. نمونه های شماره ۴۷۶، ۴۷۷، ۴۷۹ دارای مقادیری از انتشار کانی گارنت هستند، مقادیر گرم بر تن گارنت در ایستگاههای نمونه برداری یاد شده بترتیب انتشار برابر با ۳۲، ۹۳۲، ۳۹۳ است، افزون بر کانی شئلیت که شاخص و معرف زونهای اسکارنی است، کانیهای نقره و سینابر، در محدوده این ناهنجاری مطالعه و شناسایی شده اند.

ناهنجاری شماره ۳

حضور بیش از ۴۰٪ کانی گارنت در بخش غیر مغناطیسی نمونه ۴۷ باعث پیدایش این ناهنجاری شده است، پوشش و همبستگی کانی شئلیت با حدود ۱ درصد در بخش غیر مغناطیسی همین نمونه به اهمیت ناحیه، بدلیل دارا بودن پتانسیل معدنی می افزاید. همبری توده گرانیتی جوان با رخساره های سنگی از جنس دولومیت، سنگ آهک، آهک دولومیتی و شیل های میکادار خاکستری (کامبرین) و سنگ

بخش چهارم

تعبیر و تفسیر

نتیجه گیری

پیشنهادات

مقدمه:

مطالب مندرج در این فصل از گزارش آخرین دستاوردهای و نتایج بدست آمده از روشهای بکار رفته اکتشافی است. روشهای اکتشافی بکار برده شده در تهیه این گزارش را نمونه برداری ژئوشیمیایی، نمونه برداری کانی سنگین، مشاهدات صحرایی اجمالی در مرحله اکتشافات ناحیه‌ای و در نهایت در مرحله کنترل ناهنجاریها، نمونه برداری دوباره کانی سنگین و پی جویی‌های چکشی دقیق به همراه نمونه برداری لیتوژئوشیمیایی تشکیل می‌دهد. از روشهای بکار برده شده بالا، بخش تعیین کننده و سرنوشت ساز کنترل ناهنجاریها، بدلیل کمبود وقت برای تهیه گزارش انجام نشده که به تبع آن تعبیر و تفسیر، نتیجه‌گیری و پیشنهادات نهایی منوط به این مرحله از گزارش و پس از اتمام مطالعات کانیهای سنگین برداشت شده در تمامی محور ماکو-اشنویه میگردد که معرفی نواحی امیدبخش پس از اتمام بررسی ناهنجاریها انجام خواهد گرفت.

درستی و صحت نتایج بدست آمده از آنالیز نمونه‌های ژئوشیمی، مطالعه دقیق نمونه‌های کانی سنگین، مشاهدات دیداری، انطباق و پوشش رخساره‌های سنگی با نواحی ناهنجار پردازش اصول بررسی نتایج حاصله و ... پارامترهایی هستند که این فصل از گزارش را پر بارتر می‌نمایند.

همانگونه که در گزارشات قبلی و در طی گزارش جداگانه (بررسی خطای دستگاه XRF پرتابل) بطور کامل و جامع در مورد عدم کارایی این دستگاه شرح داده شد. نتایج بدست آمده از آنالیز نمونه‌های ژئوشیمی دارای خطای بسیار زیاد بوده و نقشه‌های ناهنجاری بدست آمده با این روش از صحت و سقم قابل ملاحظه‌ای برخوردار نبوده و بجز در چند مورد اندک، با نتایج بدست آمده از مطالعات کانی سنگین هیچگونه همبستگی و همپوشانی را نشان نمی‌دهد، بطور مثال انتشار تنگستن جالب توجه در رسوبات جوان دوران چهارم، و در رسوبات سرشار از سیلت و رس و در جوار کوره‌های آجرپزی شهرستان ارومیه (شمال ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه) اغراق آمیز، عجیب و خارج از هرگونه تعبیر و تفسیر علمی است. مورد دیگر را می‌توان در مورد انتشار عنصر بیسموت تعمیم داد که ناهنجاری این عنصر بصورت گسترده در یکی از برگه‌های ۱:۵۰،۰۰۰ ورقه اشنویه تظاهر نشان داده و سایر برگه

های موجود در این ورقه عقیم و فاقد هرگونه رفتار غیر عادی از انتشار عناصر بیسموت را نمایش می‌دهد. که این نیز، دور از ذهن و باور هرگونه تعبیر و تفسیری است. مثال و شاهد در این زمینه بسیار زیاد بوده که در نتیجه نگارندگان را مجاب به استفاده از تنها داده صحیح و قابل استفاده یعنی نتایج بدست آمده از مطالعات کانی سنگین نموده است. تشخیص روش آزمایشگاهی کانی سنگین که بصورت مشاهدات کانی شناسی انجام می‌گیرد. پوشش واحدهای لیتولوژی کانی را با نواحی ناهنجار کانی سنگین و ... عواملی هستند که درستی و سلامت نتایج بدست آمده از مطالعات کانی سنگین را تأیید می‌کند. با توجه به مندرجات بالا این فصل از گزارش بر پایه نتایج بدست آمده از مطالعات کانی سنگین مورد تعبیر و تفسیر قرار می‌گیرد. بدیهی است که تعبیر و تفسیر نهایی، نتیجه گیری و پیشنهاد و معرفی نواحی امیدبخش معدنی موکول به بازدیدهای صحرائی از نواحی ناهنجار خواهد بود.

۱-۴- تعبیر و تفسیر

همانگونه که در فصول پیشین این گزارش توضیح داده شده گسترشی به نسبت وسیع از توده‌های نفوذی جوان از جنس گرانودیوریت، دیوریت، گابرو دیوریت در همبری با رخساره‌های کربناتی از نوع آهک و دولومیت تشکیل نواحی اسکارن گسترده‌ای را در محدوده ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه بدست داده است. زایش کانیهای مطالعه شده در این محدوده همچون طلا، نقره، سینابر، مالاکیت، شئلیت، گالن و ... می‌تواند منشاء خاستگاه در نواحی اسکارن (کانسارهای اسکارنی) و یا ریشه در کانسارهای گرمابی داشته باشد. همراهی کانیهای شئلیت، گارنت، پیروکسن، اپیدوت، فلوریت، نشانه وجود کانسارهای اسکارنی و حضور کانیهای باریت، سینابر، طلا، نقره، زیرکن، آپاتیت، اسفن، روتیل و ... می‌تواند ریشه در کانسارهای گرمابی داشته باشد. چکیده‌ای از ویژگیهای کانسارهای اسکارنی بقرار زیر است:

اسکارنها سنگهایی با ترکیب آهک - سیلیکات هستند که به طریقه متاسوماتیسم در منطقه همبری نفوذیها با سنگهای کربنات و به میزان کمتری نیز در سنگهای سیلیکات پدید می‌آیند. بر پایه ترکیب رخساره‌های سنگی که اسکارنها از آنها پدید می‌آیند، این کانسارها را به ۳ دسته متمایز تقسیم می‌نمایند:

۱- اسکارنهای آهکی: از جانشین سنگهای آهکی تشکیل شده‌اند و گسترده‌ترین نوع از اسکارن‌ها بشمار می‌روند. کانیهای اصلی و شاخص در این نوع از اسکارن‌ها را گارنت و بطور اهم گروسولارو آندرایت، پیروکسن از نوع دیوپسید، هونبرژیت، به همراه کانیهای وزوویانیت، ولاستونیت، آمفیبول، اپیدوت، منیزیت، کربنات و کوارتز تشکیل می‌دهد.

۲- اسکارنهای دولومیتی (منیزیمی): از جانشینی دولومیتها یا سنگ آهکهای دولومیتی شده پدید آمده‌اند گسترش این کانسارها از کانسارهای اسکارن آهکی کمتر است. کانیهای شاخص و اصلی این نوع از اسکارن‌ها عبارتند از پیروکسن (دیوپسید)، اسپینل، فلوکوپیت، سرپانتین، منیتیت، دولومیت و کلسیت.

۳- اسکارنهای سیلیکاتی: از سنگهایی با ترکیب سیلیکات بوجود می‌آیند. اسکارنهایی که از جانشینی سنگهای آذرین عمیق با ترکیبی از گرانودیوریت تا سینیت پدید آمده‌اند و در مواردی سنگهای آذرین سطحی که تشکیل پورفیرهای گوناگون سینیت، آپلیت و توفهای مربوط به آنها را می‌دهند. کانیهای شاخص این نوع از اسکارن‌ها شباهت زیادی با کانیهای شاخص اسکارن آهکی را دارند. از مهمترین کانسارهای اسکارن آهکی می‌توان از کانسارهای آهن، کبالت، مس، پلاتین، تنگستن، مولیبدن، سرب و روی و طلا و قلع، بریلیوم، اسکاندیوم، نیوبیوم، خاکهای نادر و اورانیوم نام برد، به تقریب تمامی فلزات به استثنای کانسارهای کروم، جیوه و آنتیموان در این نوع از کانسارها شناسایی شده‌اند. از مهمترین و شاخص ترین کانسارهای دولومیتی می‌توان به کانسارهای آهن، آهن- روی و فلوگوپیت اشاره داشت.

از کانیهای شاخص و کانسار ساز در کانسارهای اسکارن آهکی، کانیهای تنگستن، مس، سرب، روی و طلا در محدوده ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه شناسایی و مطالعه شده‌اند.

کانسارهای اسکارنی مس:

کانی سازی مس در اسکارن‌ها به تقریب فراوان است. اسکارن‌های مس در منطقه همبری گرانودیوریت، پلاژیوگرانیته‌ها، پلاژیوسینیت بطور معمول در میان سنگهای آهکی یافت می‌شوند، در برخی حالات این نوع اسکارن‌ها همراهی نزدیکی با کانه‌های منیتیت دارند و تشکیل اسکارنهای منیتیت- مس را تشکیل می‌دهند. کانی اصلی سنگ کالکوپیریت است که با پیروتین، پیریت، بورنیت، اسفالریت،

و مولیبدنیت همراه است.

کانسارهای اسکارنی تنگستن:

کانی مهم و تشکیل دهنده اسکارنهای تنگستن را شئلیت تشکیل می دهد. اسکارنهای شئلیت دار بطور معمول در همبری رخنمونهای گرانودیوریت، مونزودیوریت با سنگهای کربناته و به ویژه آهک تشکیل می شود. وجود زونهای پیروکسن - گارنت که در مواردی دارای مقادیر کمی از منیتیت و هماتیت هستند از ویژگیهای شاخص کانسارهای شئلیت دار هستند، همانگونه که مشخص شده کانی اصلی اینگونه کانسارها شئلیت است که در مواردی بسیار نادر شئلیت با مقادیر بسیار کم و لفرامیت همراه است.

از کانیهایی قابل شناخت و بررسی در محدوده اسکارنهای تنگستن افزون بر کانی شئلیت می توان از کانیهایی پیروکسن، گارنت، وزوویانیت، ولاستونیت، هورنبلند، فلدسپات، اپیدوت، کوارتز، کلسیت، فلوئورین، سولفورهای گوناگون بیسموت و طلای آزاد نام برد.

کانسارهای اسکارن سرب و روی:

اسکارنهای سرب و روی یکی از کانسارهای شناخته شده این دو عنصر در جهان بشمار می روند. این نوع از کانسارها بطور معمول در همبری گرانودیوریت، پورفیری گرانیتی، کوارتزی با رخساره های کربناتی و به ویژه سنگهای آهکی هستند، کانیهایی اصلی را بطور شاخص گالن، اسفالریت، کوارتز، باریت، کانیهایی کربناته و سولفور از جمله پیروتین، کالکوپیریت، آرسنوپیریت، پیریت، آرزانتیت و بیسموت تشکیل می دهد.

کانسارهای طلا:

کانسارهای اسکارن طلا تاکنون نقش چندان مهمی در تولید این فلز در جهان ایفا نکرده اند. کانسارهای اسکارن طلا دار را بطور معمول، بعنوان اسکارنهای آهکی عادی با ترکیب گرونا، پیروکسن رده بندی می کنند، در این تیپ کانسارها، طلا بیشتر با پیریت همراه است.

بررسی های افزونتر در مرحله کنترل آنومالیهها، می تواند به شناخت کانیهایی شناسایی شده در ورقه اشنویه و خاستگاه واقعی آنها کمک مؤثری نماید. با مطالعات و بررسیهای اکتشافی دقیقتر می توان حضور و شناسایی کانیهایی، مس، شئلیت، سرب، طلا و نقره را به احتمال به کانسارهای

اسکارنی نسبت داد.

کانسارهای گرمابی :

کانسارهای گرمابی از دیدگاه اقتصادی و بهره برداری اهمیت فراوان دارد، بویژه در مورد فلزهای غیر آهنی، کمیاب، قیمتی و رادیواکتیو، چنانکه تعداد زیادی از فلزات مس، سرب، روی، آنتیموان، مولیبیدن، جیوه، نقره، کادمیوم، لیتیوم، نیز تعداد زیادی طلا، کبالت، اورانیوم، قلع، تنگستن، را از کانیهایی با خاستگاه گرمابی بدست آورده اند. یکی از شاخصهای ویژه شناسایی کانسارهای گرمابی شناسایی و حضور پدیده‌های گرمابی بدست آورده اند. یکی از شاخصهای ویژه شناسایی کانسارهای گرمابی شناسایی و حضور پدیده‌های دگرسانی گوناگون است. پدیده‌های همچون سیلیسی شدن، سریسیتی شدن، کلریتی شدن، پروپلیتی شدن، اپیدرتی شدن، آرژیلیتی یا کائولینیتی شدن، دولومیتی شدن و سرپانتینیتی شدن تشکیل می دهد.

از کانیهایی کانسار ساز در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه کانیهایی طلا، نقره، مالاکیت، شئلیت، گالن و فلوریت می‌توانند هم خاستگاه کانسارهای اسکارنی و هم خاستگاه کانسارهای گرمابی را داشته باشد.

از کانیهایی شناخته شده، کانی سینابر به یقین ریشه در کانسارهای گرمابی (آپی ترمال) و به احتمال مرتبط با پدیده پلوتوژنیک هیدروترمال می باشد. بنظر می رسد انتشار سینابر در گسترش محدوده و ناچیز در ماگمای توده‌های نفوذی وجود داشته و شرایط مناسب جهت انباشتگی و تجمعی از این کانی در محدوده ورقه اشنویه بوجود نیامده است.

انتشار ایلمنیت در محدوده برگه اشنویه و انباشتگی هایی از این کانی در آبرفتهای موجود در این محدوده می‌تواند ریشه در رختمون در توده نفوذی داشته باشد.

۱- توده های نفوذی از نوع گابرو، گابرو دیوریت

۲- توده های نفوذی اسید از نوع گرانودیوریت تا دیوریت

در هر دو سنگ میزبان بنظر می‌رسد کانی ایلمنیت به همراه کانیهایی هم خانواده همچون تیتانومنیستیت، ایلمنوهماطیت و ایلمنومنیستیت بصورت کانی فرعی و پراکنده در متن توده های فوق حضور داشته باشد. که در برخی مواقع بدلیل تقریق‌های موجود بصورت انباشتگی های محدود

همچون رگه ها و عدسی ها در نمودهای تکتونیکی تظاهر نشان می دهند. تجربیات و مطالعات قبلی بر روی این توده های، حداکثر انتشار کانی ایلمنیت را در این سنگها تا حداکثر ۱ تا ۲ درصد نشان داده است که نمی تواند از ارزش افزوده اقتصادی برخوردار باشد.

۲-۴- نتیجه گیری:

مطالعات انجام گرفته در محدوده ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه منجر به نتایج و دستاوردهایی شده که چکیده نتایج بدست آمده بقرار زیر است:

۱- نتایج بدست آمده از آنالیز نمونه های ژئوشیمی به روش دستگاه XRF پرتابل دارای خطاهای بسیار فاحشی بوده و در نتیجه به هیچ طریق نمی توان به محدوده های ناهنجار بدست آمده با این روش اکتفا و اعتماد نمود.

۲- با توجه به اینکار یکی از حلقه های زنجیر شاخص ویژه عملیات اکتشافات ژئوشیمیایی آنالیز نمونه های ژئوشیمی است. لذا شایسته است که قبل از شروع هر گونه عملیات اکتشافی نوع و روش آنالیز نمونه ها مشخص و معین شود تا حاصل و چکیده یک عملیات اکتشافی که امروز هزینه های بالایی را طلب می نماید به هدر نرود.

۳- نتایج بدست آمده از مطالعات کانی سنگین تا حدود زیادی توانسته است مناطق امیدبخش معدنی را تا حد امکان معرفی نماید. بنظر می رسد با توجه به ضعف مفرط آنالیزها در سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، روش مطالعاتی کانی سنگین بعنوان محور عاملی تعیین کننده نقش اصلی را در شناخت کانیها و به تبع آن عناصر با ارزش اقتصادی ایفا نماید.

۴- با توجه به عدم شناخت و شناسایی هر گونه کار قدیمی اکتشافی و معدن متروکه در گستره ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اشنویه بنظر می رسد زایش کانیهای طلا، نقره، مس، سرب و روی، آهن و... از گسترش و انتشار قابل توجهی برخوردار نباشد. تنها می توان به اکتشاف منابع معدنی غیر قابل شناخت و استفاده توسط پیشینیان، همچون، تنگستن، طلای ریز دانه، مس پورفیری، خاکهای نادر، عناصر کمیاب و... امید داشت.

۵- حضور کانیهای گارنت، شئلیت و... در همبری توده های نفوذی گرانودیوریت، دیوریت، گابرو دیوریت با رخساره های کربناتی پرکامبرین تا پرمین گسترش نواحی اسکارنی شده را در ناحیه

نشان می دهد.

۶- زایش کانیهای تنگستن، طلا، سرب، روی، مس، و نقره ... می تواند دارای دو خاستگاه کانسارهای اسکارنی و کانسارهای گرمابی باشد.

۷- زایش کانی سینابر منشاء در ماگمایی حاصل از تزریق توده های نفوذی داشته و انباشتگی قابل توجهی را از خود نشان نداده است.

۸- بطور کلی زایش کانیهای شناخته شده در محدوده مورد مطالعه ریشه در فعالیت توده های نفوذی گسترش یافته در ناحیه دارد (پلوتونیک هیدروترمال) و کانی سازی احتمالی از این عناصر را می بایست در رخساره های کربناتی در همبری با توده های نفوذی دانست.

۹- توجه به پدیده های همچون سیلیسی شدن، هماتیتی شدن، لیمونیتی شدن، اپیدوتی شدن، آرژیلیتی شدن، کلریتی شدن و ... می تواند راهنمای مناسبی در جهت شناخت مناطق امیدبخش معدنی شود.

۱۰- با توجه به نتایج بدست آمده بنظر می رسد عنصر پر پتانسیل و دارای ارزش اکتشافی بعدی عنصر تنگستن در گستره ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اشنویه باشد. در مواردی اکتشاف بر روی عنصر تنگستن به احتمال زیاد می تواند همراهی عناصر طلا، جیوه، نقره، مس، سرب، روی را نیز به همراه داشته باشد.

۳-۴- پیشنهادات

زیر مجموعه بخش پیشنهادات بطور اصولی و متفق می‌باید بعد از مرحله کنترل ناهنجاریها و اخذ نتایج حاصله از آنالیز نمونه های سنگی و کانی سنگین، مشاهدات صحرایی و نحوه و گسترش لیتولوژیهای کانی ساز و پدیده‌های تکتونیکی و دگرسانی ارایه گردد. لذا پیشنهادات اصلی پس از بررسی و کنترل ناهنجاریها در محور سرتاسری ماکو- اشنویه ارایه خواهد شد. همانگونه که در زیر فصلهای پیشین گفته شده پیشنهادات ارایه شده فقط بر پایه نتایج بدست آمده از مطالعات کانی سنگین است.

با توجه به نتایج بدست آمده از مطالعات کانی سنگین پیشنهاداتی به شرح زیر و چکیده وار ارائه می‌شود:

- ۱- سه محدوده طلا دار واقع در جنوب باختری - جنوب خاوری و جنوب ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ اشنویه بطور کامل به روش کانی سنگین تحت پوشش نمونه برداری قرار گیرد. تمامی پدیده‌های مشکوک به زایش طلا، نمونه برداری شده و توسط یک روش آزمایشگاهی دقیق مورد آنالیز قرار گیرد.
- ۲- محدوده‌هایی از نواحی باختری و مرکزی ورقه اشنویه به روش کانی سنگین سرب مورد بازدید و نمونه برداری افزونتر قرار گرفته تا پتانسیل و انتشار واقعی این عنصر و عناصر پارائنز آن در محدوده ورقه مشخص و تعیین گردد.
- ۴- محدوده‌های حاوی ایلمنیت مورد بازدید قرار گیرد تا تجمع و انباشتگی‌های احتمالی این کانی به روش اکتشافات چکشی مورد شناسایی واقع شود.
- ۵- همراهی آزمایشگاه صحرایی کانی سنگین در مرحله کنترل ناهنجاریها امری لازم، بدیهی و اجتناب ناپذیر است.

منابع و مأخذ:

منابع فارسی:

- ۱- راهنمای کابرن SPSS 6.0 (۱۳۷۷) - شرکت آمار پردازان، مرکز فرهنگی انتشاراتی حامی.
- ۲- پرند، سیمین (۱۳۷۵) - روشهای اکتشافات ژئوشیمیایی نخبایر معدنی، گزارش شماره ۶۲.
- ۳- شرف الدین، محمد (۱۳۷۶) - اکتشافات ژئوشیمیایی در محدوده برکه توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ حامدین، پایان نامه کارشناسی ارشد - دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- ۴- علوی نائینی، م - شهرابی، م. (۱۳۶۴) - نقشه زمین شناسی چهارگوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ ارومیه، شماره ب-۳ ایران.
- ۵- حسنی پاک، علی اصغر (۱۳۷۰) - اصول اکتشافات ژئوشیمیایی - انتشارات دانشگاه تهران.

منابع خارجی:

1. Richard F. Sanford. Charles T. Pierson and Robert A. Crovelli (1993)- An Objective replacement method for Censored geochemical data. mathematical Geology, Vol. 25. No. 10, PP. 59-80.
2. R. Mccab, M. Sandilands and A.R.H. S. Wan (1975)- Introduction to geological data analysis.

3. Howarth, R.J. and Earle. S.A.M (1979)- Application of a generalized power transformation to geochemical data. mathematical Geology. Vol. II, NO. 1, PP. 45-58.
4. Govett. G.J.S. (1986)- Hand book of exploration geochemistry. Vol. 2. Elsevier.
5. Joseph F., Hari Jt., Rolph E., Anderson (1995) - Multivariate data analysis.
6. Beus A.A. (1983)- Studies of mineral deposits.

پیوست شماره یک

نتایج آنالیز نمونه‌ها بروش X.R.F پرتابل

به همراه مختصات نمونه‌ها

APPX. 1-ANALYTICAL RESULTS OF OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET SAMPLES(Portable XRF results in ppm)

Sample No.	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
0801	501010	4121020	70.274	25.969	1.949	39.999	9.895	0.143	4.52	26.374	11.706	0.636	0.122	0.025	6.577	14.53	707.948	61.513	473.572	0.066	1.993	0.001
0802	501150	4121010	62.776	25.79	1.902	36.239	12.012	0.152	3.489	37.291	10.021	0.7	0.123	0.783	6.219	15.192	621.263	42.512	525.917	0.125	1.905	0.001
0803	500714	4121000	68.325	25.371	1.85	40.023	<5	0.155	3.382	29.808	11.106	0.673	0.125	24.741	6.654	14.791	670.389	38.726	473.873	0.119	2.176	0.001
0804	500210	4121020	55.276	30.182	2.260	<5	<5	0.153	2.79	22.953	14.082	0.683	0.1	11.102	7.748	14.411	795.122	33.185	427.428	0.105	2.706	0.001
0805	500050	4120130	55.675	31.431	2.311	<5	<5	0.146	2.987	17.681	14.342	0.533	0.083	7.229	7.592	12.916	172.195	17.543	397.146	0.085	2.715	0.001
0806	500240	4119190	58.5	30.913	2.218	<5	<5	0.149	2.156	14.673	13.456	0.573	0.102	10.634	7.363	13.419	399.100	17.3	398.129	0.092	2.632	0.001
0807	501174	4119240	63.972	29.075	1.91	50.019	5.416	0.154	4.788	30.692	12.005	0.648	0.114	19.959	6.908	14.795	471.561	73.687	471.563	0.089	2.472	0.001
0808	501027	4119065	56.004	32.21	2.306	<5	<5	0.151	2.737	17.831	14.241	0.569	0.097	9.334	7.457	13.19	382.376	22.306	415.591	0.089	2.731	0.001
0809	500274	4117590	64.948	22.927	1.911	1.063	2.196	0.148	2.138	29.933	10.034	0.703	0.138	31.05	6.175	15.436	538.351	4.499	500.477	0.125	1.766	0.001
0810	500259	4117100	53.218	25.057	1.980	32.602	<5	0.14	3.005	31.085	12.176	0.635	0.12	20.926	6.462	14.41	635.445	37.158	467.28	0.141	2.009	0.001
0811	501110	4115150	60.695	21.537	1.895	21.222	15.037	0.142	2.31	39.955	10.12	0.603	0.136	33.009	6.292	15.789	566.549	18.318	583.564	0.147	1.541	0.001
0812	503520	4114500	68.362	21.401	1.782	<5	<5	0.147	1.15	26.34	9.426	0.697	0.112	32.977	6.206	15.004	584.328	<5	532.513	0.146	1.671	0.001
0813	503703	4114620	68.905	18.412	1.554	7.596	12.717	0.158	1.91	36.075	9.028	0.738	0.118	37.75	6.192	15.974	535.151	<5	567.628	0.178	1.679	0.001
0814	503005	4115670	70.957	29.4	1.72	74.074	26.063	0.137	5.933	3.554	10.975	0.638	0.122	22.112	6.397	14.538	624.599	93.482	482.178	0.104	1.858	0.001
0815	500596	4119080	69.759	23.26	1.77	30.274	21.463	0.161	2.719	36.035	11.18	0.632	0.14	35.437	5.839	16.52	485.285	41.002	599.544	0.141	1.275	0.001
0816	503900	4115470	76.117	30.107	1.475	31.199	36.003	0.137	6.349	41.018	11.48	0.632	0.14	33.424	6.001	15.49	576.379	36.606	549.996	0.146	1.462	0.001
0817	501150	4111050	71.183	14.011	1.741	92.049	37.541	0.137	3.135	44.935	7.637	0.638	0.14	35.213	6.12	15.49	523.546	30.289	567.531	0.147	1.517	0.001
0818	503924	4113340	62.42	26.256	1.791	47.35	48.405	0.152	2.16	40.163	9.879	0.695	0.146	37.294	5.914	15.789	544.113	<5	570.575	0.166	1.329	0.001
0819	503840	4113270	76.657	18.262	1.31	13.554	3.992	0.15	1.633	25.413	9.625	0.749	0.152	29.922	6.201	15.106	569.152	7.54	549.003	0.15	1.695	0.001
0820	503840	4116000	56.211	22.189	1.65	29.089	22.077	0.126	2.16	39.99	9.569	0.699	0.146	37.294	5.914	15.789	544.113	<5	570.575	0.166	1.329	0.001
0821	503915	4116340	65.851	30.074	1.53	39.659	23.982	0.145	3.34	39.99	9.569	0.699	0.146	37.294	5.914	15.789	544.113	<5	570.575	0.166	1.329	0.001
0822	503924	4117300	52.904	15.425	1.631	11.232	11.735	0.14	1.425	41.055	9.505	0.699	0.146	37.294	5.914	15.789	544.113	<5	570.575	0.166	1.329	0.001
0823	503901	4117350	50.44	21.967	1.71	13.554	3.992	0.139	2.17	34.234	10.382	0.602	0.135	30.422	6.201	15.106	569.152	7.54	549.003	0.15	1.695	0.001
0824	503842	4116190	66.117	18.927	1.46	41.296	17.295	0.142	3.175	39.995	9.767	0.697	0.149	36.101	6.013	15.61	486.193	42.474	565.21	0.159	1.404	0.001
0825	503853	4118300	62.471	25.266	1.663	12.407	<5	0.154	2.523	39.995	9.767	0.697	0.149	36.101	6.013	15.61	486.193	42.474	565.21	0.159	1.404	0.001
0826	503945	4119670	78.958	19.114	1.326	29.579	18.975	0.16	2.33	26.395	8.716	0.636	0.119	27.875	6.812	14.446	662.292	17.129	495.003	0.123	2.233	0.001
0827	506807	4119210	64.391	22.155	1.597	47.986	25.411	0.145	3.837	39.721	10.184	0.677	0.135	31.413	6.293	15.22	546.661	14.393	545.641	0.144	1.717	0.001
0828	507116	4119050	59.401	24.93	1.786	144.547	62.67	0.14	9.14	46.833	11.988	0.594	0.119	23.63	6.04	14.991	624.424	174.375	487.414	0.126	1.967	0.001
0829	507207	4120090	66.563	26.899	1.746	108.621	41.487	0.138	7.145	41.614	11.316	0.606	0.119	23.63	6.04	14.991	624.424	174.375	487.414	0.126	1.967	0.001
0830	509501	4119070	57.943	24.309	1.351	26.355	11.22	0.143	4.46	33.673	11.318	0.656	0.124	25.678	6.394	14.677	632.094	49.923	513.545	0.132	1.877	0.001
0830A	504882	4119090	55.747	19.293	1.697	26.354	17.755	0.146	2.614	43.672	9.837	0.718	0.143	37.041	6.054	15.703	536.446	16.193	583.185	0.135	1.51	0.001
0831	501433	4120410	58.263	28.863	2.051	296.614	94.927	0.127	13.773	48.881	13.893	0.504	0.096	11.339	7.088	12.972	698.768	282.901	432.101	0.097	2.107	0.001
0832	501271	4121460	72.705	24.157	1.649	101.188	45.439	0.15	6.772	42.035	10.854	0.643	0.134	27.683	6.704	14.616	529.736	120.793	529.1895	0.116	1.967	0.001
0833	506343	4121150	65.885	23.93	2.108	<5	<5	0.144	2.28	16.368	13.033	0.546	0.104	10.638	6.371	13.436	419.47	6.054	367.394	0.093	2.294	0.001
0834	505181	4122170	79.44	18.613	1.421	82.389	71.61	0.163	5.425	48.62	8.454	0.75	0.156	48.685	6.331	15.333	431.521	93.544	586.182	0.162	1.36	0.001
0835	510751	4122330	73.79	17.534	1.447	35.719	34.497	0.156	2.411	44.729	8.332	0.743	0.152	44.641	6.21	16.17	455.566	14.999	601.568	0.171	1.371	0.001
0836	511065	4119290	65.545	23.377	1.71	57.119	24.078	0.143	4.651	32.776	10.934	0.637	0.126	26.422	5.94	14.711	508.788	64.44	501.483	0.124	1.837	0.001
0837	511685	4121990	44.349	23.71	1.339	160.251	74.157	0.112	9.429	52.753	12.005	0.549	0.119	13.63	5.112	14.116	601.668	168.195	498.509	0.133	1.261	0.001
0838	511435	4121690	64.907	21.087	1.431	133.046	78.45	0.13	3.865	36.901	11.198	0.619	0.125	26.077	5.945	13.396	636.482	40.434	510.271	0.112	1.65	0.001
0839	510570	4120710	32.636	25.434	1.754	53.61	18.117	0.104	5.697	47.619	9.375	0.649	0.139	35.012	5.945	13.396	636.482	40.434	510.271	0.112	1.65	0.001
0840	510740	4120130	83.805	22.833	1.454	11.000	16.503	0.13	3.772	51.611	9.375	0.649	0.139	35.012	5.945	13.396	636.482	40.434	510.271	0.112	1.65	0.001
0841	510815	4119540	59.743	30.263	2.35	<5	<5	0.148	2.471	14.801	14.974	0.543	0.089	4.944	7.591	12.753	895.264	13.028	371.917	0.106	2.661	0.001
0842	511791	4119660	62.745	30.245	1.601	69.044	54.171	0.138	4.065	46.328	8.651	0.718	0.115	29.911	5.639	15.996	479.621	47.385	565.36	0.143	1.164	0.001
0844	509563	4117930	54.629	30.426	2.104	25.254	<5	0.139	4.287	21.703	13.497	0.555	0.101	11.237	7.122	13.307	791.261	53.904	386.493	0.088	2.332	0.001
0845	510762	4116290	51.093	30.367	2.673	<5	<5	0.139	3.895	7.343	16.747	0.472	0.069	<5	7.601	11.671	1000.333	34.12	296.374	0.039	3.11	0

APPX. 1-ANALYTICAL RESULTS OF OSH NAVIEH 1:100,000 SHEET SAMPLES(Portable XRF results in ppm)

Sample No	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
0sh66	510645	4117900	70.61	6.429	1.367	11.175	46.909	0.15	4.41	50.632	8.663	0.668	0.140	41.73	6.405	15.71	683.541	63.732	0.016	0.161	1.276	0.001
0sh67	510659	4117510	58.141	22.555	1.953	8.542	36.84	0.14	6.01	40.636	11.693	0.623	0.121	25.425	6.544	14.434	98.796	506.247	0.163	1.831	1.946	0.001
0sh68	508273	4113750	61.443	21.039	1.627	46.719	36.707	0.145	3.67	42.423	9.693	0.717	0.146	37.222	5.918	15.826	506.023	41.298	526.718	0.155	1.946	0.001
0sh69	508621	4113700	63.425	22.101	1.63	51.491	48.406	0.137	6.01	42.333	10.253	0.661	0.124	30.027	6.117	15.122	551.839	95.988	5081.355	0.14	1.225	0.001
0sh50	511547	4114000	54.742	21.119	1.701	51.361	29.568	0.133	3.71	38.125	10.493	0.654	0.135	33.843	6.039	15.149	536.403	67.195	567.053	0.161	1.225	0.001
0sh51	512929	4114100	57.44	17.249	1.062	90.74	95.515	0.137	4.91	54.909	8.831	0.7	0.132	33.632	5.771	16.192	447.295	68.579	584.139	0.167	0.992	0.001
0sh52	510493	4115000	62.224	16.966	1.642	94.484	53.617	0.149	6.01	47.164	10.603	0.695	0.133	32.908	6.55	15.014	537.447	102.061	552.654	0.165	1.717	0.001
0sh53	514226	4115130	50.13	20.795	1.717	63.014	34.172	0.146	4.12	39.289	10.64	0.695	0.134	30.000	6.271	15.066	549.372	14.462	494.703	0.163	1.733	0.001
0sh54	514634	4115400	49.305	23.52	1.43	61.674	36.136	0.139	4.25	35.187	10.64	0.695	0.133	32.941	6.292	15.225	560.247	53.491	905.959	0.11	1.483	0.001
0sh55	512462	4115850	50.276	24.761	1.81	93.51	46.949	0.138	1.57	46.72	7.861	0.76	0.106	45.946	5.211	16.167	403.249	25.717	583.895	0.197	0.81	0.001
0sh56	511684	4115850	54.526	16.079	1.43	47.455	61.306	0.138	2.65	36.366	9.097	0.697	0.147	34.474	5.39	15.036	521.090	15.303	547.906	0.142	1.252	0.001
0sh57	512444	4116410	65.942	20.324	1.501	51.559	51.161	0.139	2.65	36.366	9.097	0.697	0.147	34.474	5.39	15.036	521.090	15.303	547.906	0.142	1.252	0.001
0sh58	512200	4117000	60.738	23.259	1.709	74.967	40.228	0.131	5.16	37.891	10.717	0.636	0.129	29.134	6.134	14.312	67.299	506.203	0.152	1.461	0.001	
0sh59	511591	4117110	64.295	21.076	1.67	67.172	42.474	0.142	4.15	34.315	10.199	0.605	0.146	33.567	6.273	15.225	56.747	50.949	550.163	0.145	1.543	0.001
0sh60	512205	4117490	65.947	21.175	1.653	39.31	30.436	0.14	3.944	25.358	9.666	0.655	0.141	29.021	6.013	15.486	570.634	22.965	517.679	0.113	1.413	0.001
0sh61	506243	4122170	60.893	22.267	2.133	11.759	5	0.14	3.482	20.365	13.102	0.747	0.103	14.941	7.218	13.401	242.542	242.542	507.459	0.17	0.612	0.001
0sh65	512311	4113670	43.457	20.626	1.672	249.476	145.395	0.114	3.489	69.171	10.606	0.602	0.137	29.13	5.716	15.036	160.392	301.081	123.909	0.083	1.435	0.001
0sh66	510694	4119430	54.921	33.753	1.628	229.705	196.899	0.099	3.733	57.409	13.295	0.431	0.098	12.816	6.666	12.241	626.306	48.398	519.039	0.129	1.438	0.001
0sh67	514099	4121390	60.249	13.452	1.76	148.87	76.069	0.126	3.956	46.905	11.128	0.579	0.123	24.234	6.419	14.379	607.889	195.283	502.078	0.116	1.442	0.001
0sh68	514566	4120530	58.805	34.715	1.747	77.002	39.016	0.126	3.956	46.905	11.128	0.579	0.123	24.234	6.419	14.379	607.889	195.283	502.078	0.116	1.442	0.001
0sh69	515025	4118025	59.567	25.082	1.747	77.002	39.016	0.126	3.956	46.905	11.128	0.579	0.123	24.234	6.419	14.379	607.889	195.283	502.078	0.116	1.442	0.001
0sh70	515657	4118990	48.299	21.227	1.759	126.871	75.338	0.125	7.572	52.51	11.14	0.592	0.129	31.842	6.243	14.044	540.915	128.363	539.317	0.166	1.208	0.001
0sh71	514550	4119140	47.055	31.295	1.906	596.482	231.009	0.084	3.172	89.597	15.561	0.327	0.08	4.617	6.971	11.678	611.544	711.313	358.653	0.074	1.425	0.001
0sh72	518137	4122600	51.69	19.201	1.467	137.69	92.103	0.123	7.055	55.081	9.388	0.622	0.144	29.939	5.991	15.422	400.129	114.592	566.204	0.162	0.63	0.001
0sh73	521450	4122620	51.705	23.526	1.673	111.246	58.687	0.123	7.055	55.081	9.388	0.622	0.144	29.939	5.991	15.422	400.129	114.592	566.204	0.162	0.63	0.001
0sh74	520926	4121710	53.875	24.234	1.797	61.311	28.824	0.137	7.12	44.21	10.843	0.611	0.128	29.218	6.278	14.709	626.306	48.398	499.115	0.129	1.438	0.001
0sh75	521435	4121840	49.316	17.439	1.514	112.409	81.507	0.125	5.173	57.745	9.161	0.606	0.151	43.603	5.508	15.67	445.548	68.637	563.407	0.12	1.496	0.001
0sh76	521108	4121930	72.054	21.031	1.517	50.614	29.672	0.148	3.583	33.664	9.468	0.669	0.139	36.115	6.463	15.371	536.478	39.895	545.743	0.14	1.551	0.001
0sh77	520502	4118950	47.971	24.786	1.784	265.798	137.61	0.109	3.782	1.506	11.958	0.421	0.117	23.732	6.24	13.943	375.106	200.27	477.083	0.123	1.192	0.001
0sh78	520148	4118360	60.014	17.974	1.42	123.411	95.556	0.129	5.745	36.15	8.521	0.685	0.154	45.295	5.6	16.067	431.211	85.202	575.477	0.169	0.753	0.001
0sh79	519073	4119630	50.809	12.629	1.237	100.148	100.683	0.129	4.063	11.301	6.817	0.764	0.177	56.131	4.912	17.354	339.449	53.108	570.72	0.219	0.299	0.001
0sh80	518951	4118210	61.629	16.41	1.254	101.466	91.335	0.131	4.954	3.142	7.2	0.723	0.167	53.455	5.36	16.703	452.025	35.816	574.732	0.171	0.466	0.001
0sh80A	519563	4118930	35.06	17.99	1.492	94.168	59.306	0.09	4.253	5.284	9.391	0.563	0.145	42.326	5.151	15.299	360.003	55	602.312	0.266	0.245	0.001
0sh81	518581	4117730	53.696	9.498	1.192	70.248	89.325	0.138	1.648	32.78	6.675	0.769	0.178	62.132	5.202	17.405	360.003	55	602.312	0.266	0.245	0.001
0sh82	518800	4117500	73.048	20.411	1.394	51.02	32.182	0.144	2.01	10.929	8.403	0.606	0.146	42.46	6.099	15.636	500.337	39.895	545.743	0.14	1.551	0.001
0sh83	521025	4116080	55.225	15.825	1.319	126.723	91.832	0.118	4.4	9.713	8.179	0.671	0.157	47.649	5.291	16.162	376.527	38.212	547.137	0.187	0.463	0.001
0sh84	521264	4117640	63.024	16.812	1.334	83.496	69.383	0.136	1.7	38.023	8.051	0.706	0.158	50.146	5.7	16.338	406.725	38.212	547.137	0.187	0.463	0.001
0sh85	521461	4116630	43.011	22.246	1.75	184.79	91.417	0.113	0.6	5.551	11.936	0.52	0.119	26.117	6.472	14.632	501.971	300.51	485.051	0.152	1.193	0.001
0sh86	521714	4116690	52.962	21.183	1.569	99.405	61.191	0.123	3.95	17.374	9.826	0.684	0.14	35.207	5.491	15.347	382.97	18.926	611.528	0.199	0.361	0.001
0sh87	521669	4115690	55.744	14.911	1.326	114.601	109.993	0.13	1.07	11.845	7.797	0.701	0.162	5.207	5.491	16.496	382.97	18.926	611.528	0.199	0.361	0.001
0sh88	521727	4115330	55.878	17.253	1.464	145.064	103.937	0.119	1.515	5.9487	8.247	0.686	0.156	45.145	5.374	16.125	421.086	29.536	518.679	0.173	0.533	0.001
0sh89	520116	4118820	52.386	17.987	1.467	141.738	92.911	0.117	1.076	57.826	9.24	0.631	0.145	41.198	5.595	15.533	456.673	112.266	556.498	0.176	0.648	0.001
0sh90	519810	4114330	35.569	31.173	2.324	123.636	66.759	0.121	2.26	46.263	10.032	0.608	0.132	33.419	6.343	14.817	553.506	123.741	504.953	0.153	1.291	0.001
0sh91	519008	4114570	64.347	20.401	1.523	123.636	66.759	0.121	2.26	46.263	10.032	0.608	0.132	33.419	6.343	14.817	553.506	123.741	504.953	0.153	1.291	0.001
0sh92	516169	4115020	67.927	23.011	1.642	48.043	32.033	0.14	3.362	40												

APPX. 1-ANALYTICAL RESULTS OF OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET SAMPLES (Portable XRF results in ppm)

Sample No.	X	Y	Zn	Pb	Aq	Cr	Mn	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sh	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
08h095	505571	4112940	63.335	31.298	1.517	24.303	27.239	0.137	2.285	30.189	9.597	0.093	0.138	33.635	0.277	15.750	22.315	301.519	0.143	1.089	0.001	0.001
08h096	505445	4112940	65.130	12.492	1.412	45.582	44.108	0.183	2.092	48.957	9.91	0.048	0.137	51.55	2.283	17.338	35.346	35.988	329.507	0.24	1.347	0.001
08h097	505445	4111990	55.907	22.083	1.725	21.727	11.39	0.133	1.53	29.82	10.739	0.002	0.129	32.014	6.468	18.754	57.055	0.784	563.879	0.149	1.55	0.001
08h098	505657	4112900	77.21	25.202	1.005	17.166	16.617	0.148	2.715	28.917	9.636	0.089	0.138	34.414	6.433	15.912	39.945	19.949	498.734	0.12	1.63	0.001
08h099	505674	4112000	60.406	17.087	1.380	61.335	50.271	0.133	4.143	42.981	11.031	0.505	0.132	29.554	6.637	19.136	436.706	40.507	571.459	0.179	0.999	0.001
08h100	505414	4111580	62.674	21.089	1.617	67.908	37.915	0.129	4.774	31.908	11.031	0.505	0.132	29.554	6.637	19.136	436.706	40.507	571.459	0.179	0.999	0.001
08h101	505649	4111380	63.302	16.673	1.331	47.057	42.348	0.135	3.075	35.766	8.504	0.657	0.145	45.498	6.039	15.649	456.469	21.227	505.363	0.174	0.865	0.001
08h102	505744	4110990	75.61	12.763	1.23	60.52	52.102	0.157	2.078	29.555	9.206	0.621	0.141	54.741	7.263	15.388	305.200	50.052	503.403	0.216	0.904	0.001
08h103	505150	4110350	61.606	15.734	1.207	60.722	65	0.135	4.002	43.979	8.37	0.627	0.144	48.706	6.325	15.962	300.035	61.405	768.152	0.188	0.738	0.001
08h104	505299	4109990	58.316	18.11	1.503	40.156	33.506	0.132	3.542	36.724	10.115	0.602	0.134	27.101	5.918	14.137	496.267	86.773	589.352	0.161	0.522	0.001
08h105	505643	4109780	40.002	20.125	1.529	103.012	49.887	0.094	6.498	35.687	10.975	0.645	0.148	46.503	6.006	15.691	426.713	64.15	623.063	0.213	0.729	0.001
08h106	505364	4109210	54.245	14.908	1.373	78.743	64.638	0.13	4.878	43.013	8.858	0.645	0.148	46.503	6.006	15.691	426.713	64.15	623.063	0.213	0.729	0.001
08h107	505622	4108370	59.291	12.216	1.169	43.711	66.112	0.139	3.437	34.091	7.276	0.732	0.166	55.709	5.502	16.737	385.434	14.267	627.806	0.186	0.548	0.001
08h108	505071	4107970	65.824	26.646	1.792	72.518	32.556	0.134	5.724	33.781	11.638	0.609	0.124	26.006	6.437	14.691	459.23	32.068	712.715	0.218	0.737	0.001
08h109	505496	4109390	64.342	19.413	1.507	60.695	37.465	0.139	4.302	31.902	10.119	0.653	0.137	23.465	6.943	14.109	465.845	98.213	489.462	0.162	1.055	0.001
08h110	505247	4106700	69.187	26.279	1.862	79.112	31.543	0.129	6.275	32.677	11.761	0.671	0.117	23.465	6.943	14.109	465.845	98.213	489.462	0.162	1.055	0.001
08h111	505226	4106430	64.726	25.264	1.645	123.61	61.964	0.121	8.193	28.775	10.83	0.562	0.124	26.394	6.35	14.15	611.756	141.971	506.247	0.101	1.345	0.001
08h112	504046	4106290	55.001	15.66	1.289	62.693	53.831	0.141	3.729	52.01	8.466	0.714	0.156	49.011	5.79	16.264	401.513	40.486	597.813	0.198	0.895	0.001
08h113	504867	4106080	59.057	15.981	1.238	82.001	69.104	0.134	4.36	53.916	7.689	0.716	0.162	49.011	5.79	16.264	401.513	40.486	597.813	0.198	0.895	0.001
08h114	504586	4104610	64.337	14.791	1.435	55.675	48.066	0.146	3.989	39.855	9.087	0.703	0.148	44.432	6.402	15.886	409.245	62.494	581.372	0.185	0.688	0.001
08h115	505394	4104450	71.738	14.334	1.148	65.71	67.04	0.143	4.305	47.78	7.32	0.747	0.163	50.531	5.621	16.624	337.121	56.25	590.012	0.189	0.856	0.001
08h116	509063	41127890	68.34	19.117	1.464	64.693	44.444	0.14	4.011	45.575	9.092	0.679	0.145	40.982	6.074	15.633	476.308	47.708	571.445	0.158	1.173	0.001
08h117	510118	4112310	66.029	22.205	1.566	29.078	16.264	0.098	3.324	31.823	10.107	0.545	0.134	31.614	5.616	14.744	561.289	9.617	512.919	0.135	0.638	0.001
08h118	505563	4111230	66.029	22.205	1.501	63.281	33.721	0.136	5.394	32.431	10.637	0.634	0.13	28.133	6.348	14.152	585.005	79.969	482.339	0.116	1.63	0.001
08h119	506443	4112110	75.336	19.244	1.367	24.093	23.178	0.153	3.06	32.031	8.97	0.668	0.144	36.512	6.432	15.606	499.805	49.064	509.193	0.152	1.688	0.001
08h120	507562	4111220	64.152	21.541	1.64	48.077	27.121	0.137	3.909	34.771	10.449	0.62	0.129	30.741	6.875	14.774	574.441	43.262	584.609	0.147	1.41	0.001
08h121	508441	4110990	61.573	20.781	1.61	58.139	27.418	0.135	4.276	37.653	11.126	0.548	0.132	30.816	6.895	14.741	566.579	50.645	559.435	0.189	1.546	0.001
08h122	509382	4110190	53.361	19.463	1.448	126.763	73.849	0.136	6.86	43.859	10.374	0.632	0.132	37.366	6.335	14.941	477.457	116.118	662.947	0.183	1.229	0.001
08h123	508009	4109520	60.123	18.111	1.54	45.439	32.035	0.147	3.911	33.33	10.576	0.663	0.132	36.328	6.504	15.635	501.403	48.378	641.206	0.192	1.533	0.001
08h124	508927	4108930	61.411	18.111	1.678	69.339	32.035	0.146	5.249	35.61	11.509	0.582	0.122	26.275	6.203	14.378	629.007	71.417	515.096	0.116	1.492	0.001
08h125	512606	4111360	54.401	26.535	1.811	69.339	32.035	0.146	5.249	35.61	11.509	0.582	0.122	26.275	6.203	14.378	629.007	71.417	515.096	0.116	1.492	0.001
08h126	513652	4111050	54.401	26.535	1.811	104.915	65.081	0.137	6.62	45.76	10.72	0.65	0.126	34.847	6.216	15.162	525.706	110.821	553.042	0.151	1.364	0.001
08h127	514318	4110990	62.117	21.091	1.62	104.915	65.081	0.137	6.62	45.76	10.72	0.65	0.126	34.847	6.216	15.162	525.706	110.821	553.042	0.151	1.364	0.001
08h128	513849	4109300	52.513	22.352	1.763	122.414	69.667	0.136	6.605	46.76	10.883	0.622	0.132	32.094	6.051	14.126	553.117	109.202	522.763	0.151	1.24	0.001
08h129	514573	4109120	62.92	19.549	1.493	75.579	58.660	0.137	4.952	46.102	8.873	0.73	0.152	41.001	5.913	16.133	496.422	69.154	532.109	0.157	1.104	0.001
08h130	512456	4107770	52.697	26.051	1.795	166.675	83.297	0.121	10.205	47.970	11.634	0.575	0.12	24.564	6.24	14.257	631.222	193.616	488.145	0.111	1.426	0.001
08h131	512469	4107290	55.845	19.041	1.571	144.14	89.594	0.126	8.69	52.591	9.569	0.643	0.141	37.805	5.83	15.878	493.359	156.714	464.065	0.167	0.983	0.001
08h132	513032	4106780	65.924	7.047	1.329	93.079	75.807	0.148	5.578	53.363	7.843	0.664	0.159	50.212	6.13	16.293	412.867	85.243	602.148	0.304	0.744	0.001
08h133	512313	4106100	53.718	20.762	1.527	113.682	68.439	0.124	6.966	47.626	9.454	0.63	0.14	36.81	5.873	15.205	563.944	113.67	560.563	0.141	0.986	0.001
08h134	513900	4105900	38.151	39.505	1.775	135.072	70.561	0.112	8.401	49.231	11.706	0.522	0.131	30.715	6.351	14.112	563.377	142.88	666.089	0.19	0.972	0.001
08h135	513608	4104730	46.932	19.097	1.487	101.606	62.662	0.101	6.687	44.171	9.416	0.573	0.14	26.029	5.47	15.113	504.526	94.57	542.795	0.162	0.497	0.001
08h136	511185	4104100	70.399	18.143	1.349	68.03	62.076	0.136	4.681	40.041	8.143	0.704	0.159	49.45	5.699	16.064	455.341	61.774	569.196	0.157	0.908	0.001
08h137	508468	4103400	63.931	15.903	1.32	61.002	57.683	0.128	3.763	50.071	8	0.727	0.159	49.45	5.699	16.064	455.341	61.774	569.196	0.157	0.908	0.001
08h138	511212	4102980	60.357	12.586	1.314	96.086	79.899	0.135	5.322	59.054	7.658	0.698	0.165	52.813	5.794	16.502	368.234	40.162	583.239	0.185	0.732	0.001
08h139	510820	4102730	53.665	11.372	1.191	93.781	80.768	0.121	5.584	54.857	7.074	0.669	0.166	52.813	5.794	16.502	368.234	40.162	583.239	0.185	0.732	0.001
08h140	510300	4102130	66.265	10.409	1.197	60.591	71.524	0.145	3.482	51.661	6.869	0.641	0.169	50.145	5.667	16.936	341.267	26.335	675.862	0.341	0.545	0.001

APPX. 1-ANALYTICAL RESULTS OF OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET SAMPLES(Portable XRF results in ppm)

Sample	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
Osh111	410150	410100	57.085	13.462	1.35	41.898	56.216	0.142	3.572	44.56	7.831	0.716	0.16	49.371	5.818	16.333	475.953	37.133	582.833	0.219	0.884	0.001
Osh112	511653	4112910	57.443	17.585	1.66	19.872	27.027	0.145	2.29	40.81	9.738	0.715	0.145	41.093	5.961	15.774	454.403	6.708	599.516	0.191	1.28	0.001
Osh113	512514	4112960	56.4	18.561	1.511	63.189	61.027	0.138	4.809	51.33	9.1	0.683	0.149	42.637	5.833	15.288	475.143	64.561	551.633	0.173	0.989	0.001
Osh114	521820	4113310	55.718	25.533	1.882	84.855	34.79	0.132	6.167	47.399	11.833	0.598	0.119	24.196	6.599	14.206	659.977	107.105	494.966	0.174	1.739	0.001
Osh115	521560	4112200	59.768	26.977	1.812	73.36	25.973	0.127	5.601	54.692	11.614	0.564	0.118	23.101	6.592	14.125	652.888	80.54	455.61	0.11	1.044	0.001
Osh116	510009	4109670	63.787	14.096	1.484	80.954	67.633	0.138	4.442	56.419	9.122	0.712	0.152	47.229	5.75	13.067	362.871	57.182	587.895	0.226	0.879	0.001
Osh117	515194	4109730	59.681	19.129	1.483	121.497	79.905	0.13	6.884	51.917	9.184	0.684	0.146	33.221	6.204	15.566	487.705	108.763	527.325	0.144	1.354	0.001
Osh118	510179	4103330	59.681	19.129	1.483	121.497	79.905	0.13	6.884	51.917	9.184	0.684	0.146	33.221	6.204	15.566	487.705	108.763	527.325	0.144	1.354	0.001
Osh119	510260	4108610	61.657	16.595	1.418	52.371	45.271	0.144	6.569	44.917	10.544	0.627	0.132	33.221	6.453	15.102	454.407	596.294	0.19	1.173	0.001	
Osh120	4100750	60.447	20.826	1.681	109.141	58.904	0.138	6.569	17.131	40.091	9.525	0.659	0.14	39.951	6.421	15.396	564.247	110.022	510.26	0.162	1.454	0.001
Osh151	518168	4130280	66.95	18.53	1.512	31.077	27.503	0.144	2.62	27.21	11.246	0.61	0.124	28.528	6.541	14.529	607.557	43.019	482.927	0.119	1.612	0.001
Osh152	518336	413070	61.031	25.126	1.809	37.615	20.473	0.136	3.912	20.462	11.56	0.606	0.124	30.462	6.664	14.523	597.406	68.838	515.436	0.15	1.594	0.001
Osh153	517185	4108180	57.031	23.199	1.623	60.912	31.183	0.139	4.893	40.819	11.074	0.634	0.129	29.399	6.509	14.795	581.210	<5	491.244	0.152	1.674	0.001
Osh154	518406	4107800	57.376	22.501	1.77	2.908	1.676	0.141	2.207	29.399	11.074	0.634	0.129	29.399	6.509	14.795	581.210	<5	491.244	0.152	1.674	0.001
Osh155	518466	4107590	67.408	25.364	1.801	<5	<5	0.14	2.059	21.437	10.844	0.625	0.126	29.987	6.509	14.636	651.505	<5	464.212	0.103	1.76	0.001
Osh156	519189	4105220	52.461	26.66	1.976	23.298	<5	0.137	3.074	57.62	12.723	0.466	0.104	18.54	6.545	13.186	740.064	301.947	400.717	0.093	1.315	0.001
Osh157	516131	4104300	49.15	21.771	1.911	229.518	113.882	0.104	15.072	43.479	10.991	0.621	0.125	34.406	6.277	15.021	394.951	78.567	601.815	0.17	1.194	0.001
Osh158	519319	4105620	52.514	26.115	1.967	229.512	109.095	0.105	13.075	50.686	8.745	0.661	0.142	48.707	6.134	15.741	376.346	67.139	675.266	0.209	0.794	0.001
Osh159	519654	4105540	50.019	27.454	1.76	265.446	124.735	0.146	3.742	37.529	6.531	0.672	0.147	48.427	6.588	15.719	396.437	21.871	895.194	0.179	1.126	0.001
Osh160	504980	4104540	61.746	19.051	1.846	84.672	54.111	0.132	5.425	60.042	9.246	0.711	0.145	39.102	5.971	15.794	496.564	44.586	569.289	0.155	1.311	0.001
Osh161	506227	4104230	62.304	14.078	1.294	87.202	65.854	0.137	4.883	49.746	8.545	0.741	0.155	47.477	5.853	16.262	396.306	37.392	602.934	0.177	0.991	0.001
Osh162	504387	4111970	73.34	15.807	1.275	23.052	39.003	0.152	2.764	53.878	7.817	0.757	0.174	59.513	5.438	17.174	310.526	38.219	737.229	0.182	0.426	0.001
Osh163	507571	4109730	64.914	11.451	1.122	64.678	89.771	0.132	4.267	60.042	9.246	0.711	0.145	39.102	5.971	15.794	496.564	44.586	569.289	0.155	1.311	0.001
Osh164	506560	4106300	69.402	20.17	1.968	69.856	61.558	0.146	3.702	43.479	8.745	0.661	0.142	48.707	6.134	15.741	376.346	67.139	675.266	0.209	0.794	0.001
Osh165	507261	4100400	70.165	16.282	1.294	69.856	61.558	0.146	3.702	49.746	8.545	0.741	0.155	47.477	5.853	16.262	396.306	37.392	602.934	0.177	0.991	0.001
Osh166	509002	4101400	63.207	19.029	1.403	61.911	54.149	0.148	3.474	49.746	8.545	0.741	0.155	47.477	5.853	16.262	396.306	37.392	602.934	0.177	0.991	0.001
Osh167	504141	4101640	73.25	13.455	1.017	68.248	80.59	0.141	3.229	44.305	6.077	0.757	0.174	59.513	5.438	17.174	310.526	38.219	737.229	0.182	0.426	0.001
Osh168	504343	4101340	73.533	17.215	1.303	37.78	49.97	0.152	2.634	41.089	7.519	0.755	0.162	49.936	5.994	16.645	116.005	19.68	668.847	0.164	1.054	0.001
Osh169	526552	4117210	49.425	20.903	1.902	223.024	103.052	0.114	13.287	51.468	12.981	0.491	0.167	17.062	6.717	13.387	687.045	268.659	428.452	0.193	1.592	0.001
Osh170	504552	4098920	65.006	13.613	1.203	62.143	73.06	0.147	1.588	41.629	7.46	0.762	0.167	55.928	5.014	16.333	356.477	<5	473.345	0.212	0.795	0.001
Osh171	508232	4098770	67.568	20.971	1.542	31.89	35.323	0.145	2.09	39.898	8.805	0.722	0.15	40.887	5.885	16.006	510.851	<5	550.489	0.143	1.287	0.001
Osh172	502987	4098450	63.333	13.966	1.286	75.312	75.758	0.141	2.868	54.375	7.571	0.774	0.167	52.939	5.775	16.936	340.983	19.037	596.948	0.206	0.693	0.001
Osh173	502103	4093720	47.136	14.87	1.307	57.962	66.034	0.113	3.138	50.281	7.685	0.682	0.165	50.29	4.908	16.509	372.171	12.15	605.437	0.189	0.18	0.001
Osh174	501512	4097109	60.313	14.963	1.282	69.712	74.8	0.138	3.293	55.121	7.205	0.795	0.169	54.271	5.233	17.092	345.475	28.143	624.904	0.205	0.965	0.001
Osh175	501518	4096400	67.162	15.955	1.263	47.578	62.284	0.136	3.065	56.18	6.899	0.765	0.168	54.306	5.301	16.919	340.276	29.76	636.212	0.18	0.532	0.001
Osh176	501912	4095000	67.016	17.455	1.55	36.54	34.991	0.147	2.436	46.073	7.346	0.75	0.164	49.079	5.31	16.219	367.375	21.903	565.789	0.176	0.73	0.001
Osh177	501634	4095660	62.105	14.26	1.231	58.044	77.469	0.136	3.872	43.177	9.388	0.713	0.147	42.182	6.063	15.633	461.31	11.546	584.347	0.191	1.283	0.001
Osh178	502937	4094710	62.105	14.26	1.231	58.044	77.469	0.136	3.872	60.311	7.972	0.789	0.161	52.114	5.415	16.543	352.585	11.907	641.487	0.206	0.631	0.001
Osh179	504336	4097190	62.405	12.645	1.251	67.872	75.705	0.144	2.914	58.674	6.722	0.784	0.175	58.894	4.947	12.207	352.085	17.241	638.157	0.211	0.307	0.001
Osh180	504501	4097300	46.345	13.347	1.52	61.173	68.645	0.131	1.444	53.374	7.094	0.76	0.169	51.505	5.371	17.002	300.471	19.506	616.109	0.191	0.701	0.001
Osh181	506720	4096390	63.024	18.345	1.252	73.638	81.356	0.138	2.706	52.142	6.962	0.776	0.171	55.712	5.202	17.065	363.295	13.949	626.414	0.195	0.587	0.001
Osh182	507154	4098300	67.588	16.187	1.23	59.246	69.627	0.142	3.031	55.118	6.962	0.776	0.171	55.712	5.202	17.065	363.295	13.949	626.414	0.195	0.587	0.001
Osh183	513168	4100010	61.191	30.749	1.943	79.961	42.782	0.132	5.72	38.182	10.26	0.607	0.121	32.906	6.379	14.11	50.906	63.65	522.24	0.154	1.405	0.001
Osh185	512451	4103600	60.796	21.887	1.902	113.525	63.896	0.127	7.117	43.24	10.189	0.632	0.134	32.306	6.365	15.044	543.747	118.297	526.884	0.143	1.243	0.001
Osh186	510906	4102500	67.048	17.456	1.232	71.172	68.182	0.139	4.649	47.974	7.806	0.744	0.162	46.276	5.465	16.017	427.213	177.16	584.346	0.166	0.815	0.001
Osh187	509761	4103110	63.049	16.191	1.317	61.159	59.192	0.146	3.572	47.648	7.53	0.778	0.164	50.37	5.481	16.109	500.033	29.065	590.043	0.148	0.938	0.001

APPX. 1-ANALYTICAL RESULTS OF OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET SAMPLES(Portable XRF results in ppm)

Sample No.	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
080188	520564	4112490	67.63	19.05	1.47	51.849	38.045	0.186	3.836	42.94	9.416	0.67	0.143	38.728	6.304	15.52	373.081	45.38	573.183	0.185	1.41	0.001
080189	510085	4102000	62.751	17.425	1.491	175.856	72.812	0.128	7.273	52.878	9.681	0.623	0.133	38.264	6.121	15.184	480.059	122.029	980.728	0.188	1.038	0.001
080190	510084	4101970	62.88	18.315	1.948	300.855	140.387	0.167	16.991	54.96	13.327	0.472	0.1	14.154	6.615	18.015	700.513	554.606	444.96	0.023	1.659	0.001
080191	500803	4102180	63.876	16.186	1.395	69.689	17.089	0.135	4.801	53.01	8.407	0.705	0.154	44.719	5.089	16.112	121.01	143.005	500.175	0.19	0.916	0.001
080192	500090	4100970	53.085	14.018	1.411	69.387	67.30	0.138	4.193	53.301	8.501	0.742	0.159	40.108	5.404	16.492	360.716	50.653	627.732	0.223	0.925	0.001
080193	510392	4105450	69.314	18.121	1.397	50.817	51.244	0.141	4.05	40.075	8.568	0.725	0.152	43.089	5.897	16.127	432.476	40.549	588.725	0.17	1.101	0.001
080194	506364	4105710	65.257	11.075	1.253	63.243	74.952	0.146	3.479	54.178	7.069	0.787	0.189	55.26	5.208	17.079	350.822	36.538	650.35	0.2	0.713	0.001
080195	507511	4100001	62.056	19.066	1.521	91.524	60.796	0.135	5.628	47.265	9.667	0.667	0.14	38.485	5.900	15.425	485.35	35.278	580.232	0.167	1.175	0.001
080196	510054	4102081	69.129	23.867	1.462	81.745	47.881	0.144	5.888	39.395	12.025	0.563	0.112	19.818	6.004	13.971	573.462	96.327	563.487	0.117	1.689	0.001
080197	510103	4101350	49.179	24.024	1.375	109.309	76.254	0.127	10.624	48.147	12.025	0.563	0.112	19.818	6.004	13.971	573.462	96.327	563.487	0.117	1.689	0.001
080200	518115	4103700	58.07	22.276	1.276	11.299	55	0.134	3.692	47.321	13.805	0.562	0.111	19.346	6.491	13.717	680.35	294.414	472.414	0.104	1.889	0.001
080201	517381	4102000	51.541	31.240	2.227	24.856	55	0.134	4.321	18.826	13.836	0.562	0.098	9.894	6.905	13.395	306.395	51.926	403.222	0.076	2.328	0.001
080202	518791	4101110	61.664	26.018	1.744	205.892	97.524	0.123	12.384	47.244	12.023	0.555	0.111	19.346	6.491	13.717	680.35	294.414	472.414	0.104	1.889	0.001
080203	518721	4100710	62.507	24.623	1.821	164.418	77.133	0.143	10.269	47.393	12.218	0.604	0.114	21.816	6.812	14.072	610.193	294.567	452.872	0.129	2.035	0.001
080201	518967	4100980	52.465	25.099	1.475	249.421	114.764	0.118	14.568	54.24	13.09	0.499	0.103	15.309	6.791	13.51	648.845	291.941	438.104	0.126	1.725	0.001
080205	511945	4100720	53.909	31.147	2.445	51.563	55	0.112	5.342	41.89	11.066	0.654	0.121	21.888	5.915	12.667	567.315	77.034	412.968	0.123	1.987	0.001
080206	511920	409930	59.082	25.252	1.313	142.185	62.282	0.136	6.783	47.246	11.998	0.59	0.115	23.244	6.689	14.051	636.301	163.993	513.674	0.122	1.81	0.001
080207	510094	4099200	50.890	26.345	1.024	202.7	99.814	0.114	12.209	51.545	12.267	0.566	0.114	21.206	6.141	13.913	617.264	239.732	482.338	0.105	1.415	0.001
080208	511700	4099160	65.675	28.253	1.342	60.817	6.072	0.137	5.319	28.207	12.613	0.589	0.106	16.799	6.929	13.692	766.756	79.419	469.503	0.082	2.115	0.001
080209	518290	4098290	55.805	27.595	1.678	200.712	89.153	0.125	11.977	49.883	12.713	0.549	0.107	18.671	6.613	13.573	681.25	238.182	490.262	0.102	1.75	0.001
080210	519130	4098330	50.294	33.641	1.526	268.516	95.535	0.124	12.498	52.274	12.713	0.549	0.111	18.503	6.608	13.754	583.216	290.746	446.629	0.146	1.746	0.001
080211	510681	4088950	52.674	27.007	1.894	140.018	56.229	0.129	9.411	41.218	12.334	0.572	0.109	16.713	6.284	13.728	678.064	178.518	441.379	0.136	1.962	0.001
080212	521774	4099290	60.244	27.268	1.025	96.67	50.46	0.136	6.903	38.99	10.978	0.636	0.126	27.056	6.403	14.054	571.209	117.538	507.18	0.139	1.672	0.001
080213	521650	4096290	48.146	18.995	1.269	191.001	100.872	0.1	7.843	57.677	7.921	0.623	0.155	46.218	5.009	15.920	426.036	117.99	617.751	0.152	0.897	0.001
080214	520520	4122330	59.098	30.257	2.004	118.493	40.763	0.126	8.387	32.716	13.103	0.586	0.103	13.85	6.676	13.406	286.528	183.367	601.023	0.183	0.675	0.001
080218	520181	4122580	69.516	28.153	1.434	202.636	95.296	0.121	12.484	46.31	12.475	0.532	0.108	13.433	6.621	14.406	627.728	149.05	470.576	0.095	1.7	0.001
080219	519016	4130680	68.04	26.58	1.42	86.988	34.404	0.142	6.988	32.963	11.939	0.608	0.114	19.811	6.742	14.906	600.987	132.588	472.904	0.084	2.109	0.001
080220	513455	4130200	55.082	26.161	1.683	127.144	54.206	0.124	8.969	42.478	11.953	0.544	0.115	27.005	6.941	13.912	623.785	148.01	493.595	0.121	1.807	0.001
080221	513455	4119520	58.099	26.195	1.706	216.612	104.305	0.122	1.333	51.719	12.127	0.55	0.112	20.927	6.5	13.811	631.141	238.102	486.067	0.1	1.601	0.001
080222	513455	4116500	61.517	16.016	1.496	169.062	76.855	0.141	4.775	55.015	10.965	0.711	0.15	44.31	5.334	16.003	452.101	63.789	608.899	0.173	1.059	0.001
080223	513455	4117510	72.191	16.512	1.195	35.58	98.077	0.142	3.97	55.014	6.53	0.783	0.122	45.962	5.33	17.171	369.513	34.511	612.245	0.169	0.587	0.001
080224	522760	4115680	59.687	17.463	1.546	90.637	69.24	0.146	4.383	53.292	9.516	0.636	0.144	41.065	5.802	15.461	462.93	84.094	501.68	0.188	0.793	0.001
080225	520443	4118000	53.927	16.796	1.021	161.716	112.829	0.12	6.752	63.334	8.131	0.674	0.152	45.908	5.479	15.908	419.222	91.47	597.268	0.186	0.61	0.001
080226	518548	4109550	51.968	20.191	1.053	135.536	76.105	0.12	8.046	51.135	10.452	0.621	0.133	32.908	6.122	14.881	548.079	142.08	547.426	0.185	1.251	0.001
080227	513453	4115600	70.677	13.577	1.073	101.573	105.811	0.14	4.497	60.58	5.803	0.808	0.179	80.161	5	17.571	318.189	59.484	646.268	0.187	0.384	0.001
080228	520091	4116820	54.131	24.624	1.751	133.263	57.555	0.125	6.125	43.915	11.471	0.592	0.122	24.92	6.254	14.352	689.263	139.868	503.002	0.128	1.487	0.001
080229	520163	4116070	46.796	16.113	1.561	128.708	43.708	0.134	6.474	60.125	9.535	0.72	0.163	43.348	5.488	16.15	420.363	105.67	503.475	0.146	1.549	0.001
080230	520516	4113390	57.197	28.672	1.311	203.664	121.796	0.116	2.975	58.176	7.292	0.779	0.169	53.947	5.625	17.052	347.225	25.427	625.583	0.233	0.618	0.001
080231	525114	4113890	63.253	11.946	1.292	72.424	71.328	0.148	2.975	58.176	7.292	0.779	0.169	53.947	5.625	17.052	347.225	25.427	625.583	0.233	0.618	0.001
080232	520063	4118740	47.072	27.549	1.364	200.577	132.704	0.113	14.2	47.228	14.004	0.455	0.096	11.261	6.493	12.776	217.053	291.086	415.654	0.072	1.524	0.001
080233	530000	411740	50.938	21.126	2.03	236.387	99.443	0.1	14.2	47.228	14.004	0.455	0.096	11.261	6.493	12.776	217.053	291.086	415.654	0.072	1.524	0.001
080234	531579	4116550	56.613	26.345	1.969	200.324	89.692	0.119	12.025	48.38	12.349	0.522	0.108	19.001	6.612	13.564	644.899	298.555	470.542	0.099	1.695	0.001
080235	532261	4116000	55.220	20.068	1.847	217.511	99.992	0.115	13.474	50.204	12.39	0.507	0.104	19.012	6.616	13.305	630.259	270.361	411.561	0.08	1.658	0.001
080236	532261	4116790	31.777	20.137	1.569	239.643	119.916	0.072	16.538	50.633	11.387	0.529	0.087	7.827	6.417	12.612	733.193	235.985	410.35			

APPX. 1-ANALYTICAL RESULTS OF OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET XRF RESULTS in ppm)

Sample	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	BI	Sc	Ci	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au	
080217	525034	4112780	51550	26413	1353	219588	56123	0.118	13199	48.3	13504	0.468	0.009	14646	6796	13073	688193	265296	484096	0.101	1773	0.001	
080218	520112	4114400	79064	17	1305	3019	32080	0.159	2.41	40.3	8553	0.718	0.147	43811	1479	1530	437324	152408	607363	0.167	1474	0.001	
080219	529810	4114750	58580	21000	1631	136834	69747	0.136	9.343	49.3	10959	0.608	0.137	20303	6506	14634	54216	152767	530455	0.152	1507	0.001	
080220	529412	4119330	55142	20501	1085	139155	79162	0.129	7.548	50.41	10705	0.635	0.142	42484	6046	14945	53615	139814	509153	0.163	1495	0.001	
080221	526717	4117400	50792	19305	1886	234131	114743	0.115	13.27	55.952	12645	0.438	0.111	21615	6768	13561	630395	205321	474612	0.212	1428	0.001	
080222	529811	4114520	54362	17159	1797	163937	76908	0.129	9.922	49.984	12003	0.523	0.116	25104	6906	15.9	614366	188677	511391	0.223	1375	0.001	
080223	525017	4114210	41346	20359	2074	261327	127963	0.111	15.905	59.431	14137	0.416	0.087	15321	7384	13127	680462	329642	415135	0.272	1586	0.001	
080224	529129	4113160	45530	29217	2106	367374	170741	0.092	21.69	61.232	15352	0.292	0.06	4496	7571	11537	77349	463157	345328	0.137	1405	0.001	
080225	529332	4112900	49901	31623	2105	57162	170247	0.069	30.623	126.933	18179	0.116	0.044	55	8236	9.413	623329	117373	261412	0.047	1684	0.001	
080226	524195	4112900	56967	14117	1489	20659	43534	0.158	2.704	42.389	10425	0.712	0.148	33944	6476	15391	43133	23386	438590	0.243	1376	0.001	
080227	529300	4113460	60356	18431	1505	52758	38286	0.146	4.152	39.532	10423	0.647	0.135	37092	659	15106	403514	5374	529787	0.186	1472	0.001	
080228	529332	4110470	56598	18381	1682	68421	43821	0.142	4.97	41.565	10887	0.611	0.13	35403	674	14782	426045	72018	429493	0.19	1447	0.001	
080229	529821	4111520	60085	20011	1631	81005	51474	0.137	5.64	40.245	1056	0.608	0.141	24317	6583	14803	53833	86721	507969	0.163	137	0.001	
080230	525067	4107400	54057	9137	143	195774	12025	0.133	10.3	52.89	1175	0.597	0.127	16479	5161	12317	688627	326386	407939	0.119	1837	0.001	
080231	529501	4107450	50622	27063	1306	265903	120481	0.121	15.51	59.656	1392	0.464	0.066	14521	7195	13457	684923	192159	420574	0.129	1875	0.001	
080232	524575	4107120	54296	25011	194	193555	67144	0.13	10.41	42.51	12905	0.513	0.107	1861	7125	13458	44318	195905	470725	0.141	1783	0.001	
080233	529100	4106590	63919	23075	1759	30718	20320	0.144	3.876	39.646	11229	0.611	0.124	24919	6894	1435	508352	163665	46452	0.162	1197	0.001	
080234	529100	4105750	54045	21605	165	148309	81311	0.12	9.071	46.463	11095	0.551	0.124	29451	6424	1435	45406	179385	479318	0.18	1104	0.001	
080235	529684	4105020	42012	20174	176	5974	41641	0.124	4.833	42.429	1038	0.612	0.135	45406	6033	15003	537345	59698	479318	0.18	1104	0.001	
080236	525726	4104670	53872	25387	183	10245	78422	0.115	10.267	43.279	12305	0.525	0.113	22	6	6.439	1376	127674	190723	436966	0.12	1369	0.001
080237	529864	4103390	45974	24937	1809	142535	66956	0.117	9.048	43.926	12517	0.513	0.112	23	6	6.632	13693	628293	161442	449152	0.135	1388	0.001
080238	529024	4112570	63026	20004	1533	93835	55232	0.135	6.119	42.632	10436	0.578	0.129	34684	6719	14646	516231	9754	507684	0.158	1355	0.001	
080239	526806	4111720	59333	1602	1469	151952	5123	0.139	3.807	44.334	9369	0.639	0.143	44527	6396	15454	467751	41743	553818	0.202	1083	0.001	
080240	526542	4111310	4635	11216	1778	186519	94852	0.116	11.175	51.268	12245	0.515	0.114	35817	6574	13779	58281	213945	462074	0.16	1268	0.001	
080241	529731	4107150	58716	21216	1103	101099	100709	0.127	4.414	63.204	6711	0.713	0.172	62713	5283	16905	389297	151659	59543	0.222	402	0.001	
080242	524482	4106530	59235	21987	1651	53782	3921	0.128	4.219	39.693	10125	0.618	0.147	37737	6153	15105	533965	46644	487107	0.141	1046	0.001	
080243	529864	4105390	52729	24301	1312	109197	52493	0.12	7.141	41.298	11871	0.542	0.119	26381	6484	14068	504199	11531	454769	0.133	1301	0.001	
080244	527437	4104370	60074	24736	182	54339	27831	0.133	4.724	36.324	11173	0.597	0.124	29747	6522	14497	631142	61623	461614	0.123	1487	0.001	
080245	530062	4115000	49392	23136	1711	175069	85703	0.115	10.336	51.029	11788	0.514	0.117	2654	6503	13884	588991	192778	461616	0.141	1225	0.001	
080246	531227	4113620	35974	25095	1732	144259	72975	0.101	9.073	46.688	11809	0.493	0.119	27434	618	13917	591217	154137	462303	0.147	0.861	0.001	
080248	534784	4113100	3474	21016	1684	185509	98805	0.098	10.803	53.126	11769	0.482	0.12	23891	6177	1332	55478	137487	476634	0.17	0.744	0.001	
080249	539950	4113820	4898	24331	1576	177579	88503	0.095	10.885	42.034	1161	0.439	0.113	24087	642	13475	593039	19641	44512	0.113	0.829	0.001	
080250	532004	4110730	39275	25295	1912	188826	50113	0.1	11.934	41.997	13207	0.44	0.103	18478	6588	13054	660311	22451	427344	0.135	1204	0.001	
080271	532286	4110360	48572	26243	1721	146188	68956	0.103	9.453	38.636	11827	0.465	0.112	22391	6507	13516	657477	128685	454399	0.1	1.096	0.001	
080272	530792	4110170	33895	25209	1978	22739	107264	0.097	13.876	48.632	13903	0.412	0.098	16408	6732	12751	65753	271846	444105	0.147	1.23	0.001	
080273	533670	4107990	4862	29349	1875	231868	110689	0.098	14.348	44.618	13121	0.435	0.101	15541	6575	12952	686182	283873	409713	0.079	1.289	0.001	
080274	522155	4109950	46075	25422	1793	203868	9751	0.106	12.446	47.26	13627	0.478	0.107	19366	6503	1335	629309	240621	434007	0.121	1.282	0.001	
080275	532300	4109270	39446	30003	202	324817	149509	0.069	18.571	46.466	14663	0.354	0.086	10943	6912	12014	713231	334756	410404	0.086	1.274	0.001	
080276	532642	4109240	45971	23008	1701	110394	54903	0.123	7.29	41.593	11912	0.537	0.117	38159	664	13994	292363	121184	509494	0.143	1.318	0.001	
080277	532789	4108340	48067	27146	1372	203819	95798	0.099	12.75	44.179	12743	0.447	0.106	19454	6515	13194	650459	237608	452378	0.102	1.156	0.001	
080279	530629	4113410	5657	27851	1718	173124	81375	0.102	10.719	41.232	12135	0.463	0.111	22209	6494	14481	627342	195751	408851	0.081	1.106	0.001	
080280	536376	4110170	44105	24142	1777	266555	113005	0.104	13.45	54.706	12505	0.46	0.108	22303	6088	13327	614235	285652	47469	0.086	0.995	0.001	
080281	536307	4109390	39095	31207	2108	311487	140574	0.097	18.27	53.853	15106	0.383	0.084	7298	6987	12022	790244	28258	33395	0.085	1.61	0.001	
080282	523464	4106120	42718	32601	1937	431352	197552	0.077	23.3	67.424	15067	0.31	0.076	5104	4397	1154	707612	511434	372	0.039	1.259	0.001	

APPX. 1-ANALYTICAL RESULTS OF OSHNAVIEH 1-100,000 SHEET SAMPLES(Portable XRF results in ppm)

	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
08h310	50065	411250	47315	1930	171	701	19061	0.125	2293	21807	1134	0.24	0.136	34713	6563	19305	279004	39214	0.181	1057	0.001	
08h311	53355	409550	37181	20095	3039	295289	601923	0.085	14359	45326	14523	0.286	0.091	11403	6312	12167	70261	229396	545004	0.095	1186	0.001
08h312	53896	409670	22096	32717	2286	195348	62122	0.074	12395	35264	15559	0.215	0.081	412	6382	11006	601572	229396	545004	0.102	0.988	0.001
08h313	53594	409670	22096	32717	1971	193768	90989	0.085	12522	41128	13594	0.289	0.089	15748	6381	11507	193016	292483	382214	0.054	1294	0.001
08h314	53636	410180	29786	34513	21	217338	95488	0.078	14715	37428	15013	0.313	0.079	2473	6718	12414	212529	316249	306768	0.086	1422	0.001
08h315	534351	410250	41097	3076	2047	174452	97239	0.083	11714	23639	14272	0.298	0.092	937	6735	12406	254107	412388	0.075	1158	0.001	
08h316	535423	410250	41097	3076	2047	21826	90022	0.086	13785	45234	14208	0.262	0.09	12087	6735	12406	254107	412388	0.075	1158	0.001	
08h317	537636	410180	29786	34513	21	217338	95488	0.078	13934	41942	14933	0.331	0.085	8381	6676	11914	23189	268329	390387	0.109	1125	0.001
08h318	536954	410250	41097	3076	2047	22373	8653	0.078	13934	41942	14933	0.331	0.085	8381	6676	11914	23189	268329	390387	0.109	1125	0.001
08h319	541007	410250	41097	3076	1985	1782	78744	0.093	11814	34207	13215	0.412	0.088	1471	6579	12711	465763	218416	389872	0.08	1211	0.001
08h320	542955	410250	39339	30743	1984	220986	9035	0.085	13592	42916	13938	0.387	0.092	11699	6438	12711	465763	218416	389872	0.08	1211	0.001
08h321	543492	4108240	47354	2719	1795	208179	98929	0.09	12465	48015	12571	0.43	0.107	20352	6315	1319	61554	233383	43232	0.087	0.778	0.001
08h322	542945	4101620	47354	2719	172	192456	79613	0.086	10802	43529	12774	0.364	0.106	20352	6315	1319	61554	233383	43232	0.087	0.778	0.001
08h323	541027	410100	23555	25002	1311	175456	83406	0.092	11549	38895	12707	0.437	0.105	18302	6274	1318	64354	233383	43232	0.087	0.778	0.001
08h324	54191	413520	50767	27944	1566	195354	83406	0.092	11549	38895	12707	0.437	0.105	18302	6274	1318	64354	233383	43232	0.087	0.778	0.001
08h325	524509	413370	33228	29645	1986	312048	144403	0.078	18074	56135	1432	0.353	0.09	11303	6233	12714	698203	36731	401095	0.087	1022	0.001
08h326	527816	412980	3872	29745	1948	307577	14217	0.082	1737	54668	14012	0.368	0.092	12753	6524	12338	626774	18004	454382	0.129	0.372	0.001
08h327	52790	4120720	38725	22252	1889	177133	101967	0.082	9567	53612	11365	0.484	0.121	3013	5926	13906	572921	162226	483219	0.162	0.556	0.001
08h328	525272	4130390	45131	20382	1897	347783	167249	0.074	18661	59733	1335	0.355	0.094	15039	6345	12306	620638	279933	433905	0.064	0.753	0.001
08h329	525212	4129890	33076	2633	1316	192852	105445	0.083	1243	49837	12403	0.464	0.111	22206	6124	1348	68229	227606	42453	0.111	0.898	0.001
08h330	525404	4129670	25123	29337	2057	352126	180959	0.067	20651	60339	1435	0.31	0.087	8206	6443	11912	68845	410802	365947	0.103	0.887	0.001
08h331	4129170	33223	30178	20178	2014	339296	145455	0.072	18763	57216	19065	0.21	0.083	9429	6697	11796	684974	380726	414035	0.083	0.967	0.001
08h332	4129600	20218	29106	29106	189	263652	111547	0.063	14939	48591	13747	0.323	0.093	13838	6207	1235	68654	281923	423256	0.084	0.587	0.001
08h333	4129390	41162	31882	31882	1963	334416	143876	0.085	18403	55774	14247	0.262	0.089	10705	6731	12167	709387	319132	366413	0.076	1.216	0.001
08h334	4128926	3733	34593	34593	2087	516928	238727	0.065	28261	71203	16144	0.296	0.107	314	6924	10995	614472	330951	410349	0.081	1.045	0.001
08h335	4128390	44654	31178	31178	2006	275967	119472	0.089	16081	50684	1435	0.375	0.089	11009	6758	12331	71203	322984	396419	0.084	1.281	0.001
08h336	4128390	44654	31178	31178	1962	333853	155503	0.077	19367	57854	14617	0.24	0.088	9575	6595	12002	652193	298989	275293	0.105	1.073	0.001
08h337	4126330	3534	28311	28311	1951	410078	139238	0.072	22914	62359	14945	0.309	0.093	6132	6682	11637	720964	484906	37465	0.054	1.108	0.001
08h338	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h339	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h340	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h341	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h342	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h343	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h344	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h345	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h346	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h347	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h348	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h349	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h350	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h351	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h352	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h353	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h354	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h355	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h356	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h357	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h358	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h359	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001
08h360	4125010	44689	32132	32132	1862	189184	91888	0.085	12067	45654	13195	0.428	0.102	17578	6482	13952	659253	275946	429542	0.111	1.29	0.001

APPX. 1-ANALYTICAL RESULTS OF OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET SAMPLES(Portable XRF results in ppm)

Sample	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Mn	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
08b477	505271	4126240	92.59	21.007	1.652	63.462	39.30	0.127	5.218	31.966	10.366	0.551	0.175	31.889	6.67	14.401	71.00	182.349	0.15	1.620	0.001	
08b478	506002	4135550	33.139	30.006	1.368	150.626	60.256	0.076	10.676	24.728	13.405	0.269	0.096	12.901	6.42	12.57	132.800	392.562	0.026	0.947	0.001	
08b479	505307	4128620	46.461	30.223	2.174	52.562	4.036	0.110	5.611	22.221	13.756	0.475	0.162	12.73	7.011	12.917	789.349	393.633	0.021	1.06	0.001	
08b480	505306	4129200	44.631	26.847	2.028	32.569	1.124	0.12	4.327	24.343	12.863	0.409	0.107	18.88	6.085	13.428	716.972	45.206	0.121	1.042	0.001	
08b481	504504	4129100	42.141	26.952	2.058	71.213	19.035	0.11	6.508	25.27	13.409	0.456	0.102	15.833	6.895	13.410	750.257	95.230	0.11	1.039	0.001	
08b482	505212	4129100	54.103	22.506	1.752	5.614	15.174	0.131	2.711	22.648	11.001	0.28	0.126	33.271	6.595	14.25	610.33	10.435	0.148	1.266	0.001	
08b483	505217	4129110	45.376	21.902	1.685	89.304	26.63	0.117	6.944	31.012	12.294	0.491	0.106	16.118	6.904	13.319	712.542	103.666	0.166	1.6	0.001	
08b484	505216	4129200	41.957	21.625	1.763	73.011	42.151	0.116	5.442	39.059	11.704	0.541	0.133	31.065	6.46	11.33	506.552	72.947	0.161	1.108	0.001	
08b485	505223	4129600	41.314	25.171	1.702	163.639	73.046	0.115	10.67	41.035	12.939	0.485	0.108	20.19	6.934	13.421	712.901	50.501	0.117	1.634	0.001	
08b486	505241	4129600	41.314	25.171	1.702	163.639	73.046	0.115	10.67	41.035	12.939	0.485	0.108	20.19	6.934	13.421	712.901	50.501	0.117	1.634	0.001	
08b486A	504183	4129600	43.684	26.49	1.954	113.935	48.069	0.12	8.228	32.729	13.629	0.452	0.106	19.614	6.964	13.16	616.245	200.791	0.131	1.54	0.001	
08b487	502122	4130530	43.012	20.531	1.669	69.764	52.162	0.12	4.973	26.61	11.429	0.529	0.122	26.6	6.462	14.31	675.191	169.751	0.124	1.637	0.001	
08b488	504300	4130150	45.000	20.202	1.77	48.132	31.027	0.116	4.973	26.61	11.429	0.529	0.122	26.6	6.462	14.31	675.191	169.751	0.124	1.637	0.001	
08b488	504300	4130150	45.000	20.202	1.77	48.132	31.027	0.116	4.973	26.61	11.429	0.529	0.122	26.6	6.462	14.31	675.191	169.751	0.124	1.637	0.001	
08b489	505255	4130150	50.024	25.632	1.864	56.176	38.227	0.121	5.707	24.707	12.16	0.533	0.113	26.349	6.015	13.70	523.53	65.220	0.165	0.982	0.001	
08b490	505005	4131190	40.261	25.017	1.904	61.472	39.457	0.11	6.211	26.184	12.513	0.505	0.112	20.907	6.613	13.302	669.629	106.145	0.162	1.548	0.001	
08b491	505302	4131250	52.245	26.523	1.926	90.899	36.257	0.111	6.948	29.496	12.402	0.436	0.107	25.906	6.686	14.00	606.411	45.636	0.111	1.268	0.001	
08b491	505302	4131250	52.245	26.523	1.926	90.899	36.257	0.111	6.948	29.496	12.402	0.436	0.107	25.906	6.686	14.00	606.411	45.636	0.111	1.268	0.001	
08b492	505302	4131250	52.245	26.523	1.926	90.899	36.257	0.111	6.948	29.496	12.402	0.436	0.107	25.906	6.686	14.00	606.411	45.636	0.111	1.268	0.001	
08b493	505302	4131250	52.245	26.523	1.926	90.899	36.257	0.111	6.948	29.496	12.402	0.436	0.107	25.906	6.686	14.00	606.411	45.636	0.111	1.268	0.001	
08b494	504174	4131600	41.222	21.692	1.922	29.74	16.147	0.129	4.176	30.081	12.451	0.462	0.104	20.635	6.638	13.109	189.761	212.409	0.111	1.268	0.001	
08b494	504174	4131600	41.222	21.692	1.922	29.74	16.147	0.129	4.176	30.081	12.451	0.462	0.104	20.635	6.638	13.109	189.761	212.409	0.111	1.268	0.001	
08b494	504174	4131600	41.222	21.692	1.922	29.74	16.147	0.129	4.176	30.081	12.451	0.462	0.104	20.635	6.638	13.109	189.761	212.409	0.111	1.268	0.001	
08b495	505305	4132080	43.545	27.246	1.866	118.265	64.626	0.11	8.531	30.829	12.405	0.511	0.103	19.065	6.584	13.450	689.375	147.185	0.101	1.52	0.001	
08b495	505305	4132080	43.545	27.246	1.866	118.265	64.626	0.11	8.531	30.829	12.405	0.511	0.103	19.065	6.584	13.450	689.375	147.185	0.101	1.52	0.001	
08b496	505004	4135010	48.443	26.244	1.912	127.795	52.36	0.115	8.83	36.761	13.672	0.508	0.102	14.979	6.758	13.269	658.739	154.042	0.121	1.53	0.001	
08b497	501720	4125550	49.077	29.021	2.105	63.205	14.466	0.119	6.05	24.801	13.672	0.508	0.102	14.979	6.758	13.269	658.739	154.042	0.121	1.53	0.001	
08b498	504495	4135250	43.852	27.242	1.95	74.095	21.382	0.107	6.356	26.158	13.449	0.446	0.101	16.611	6.811	12.967	725.843	167.896	0.105	1.79	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001	
08b499	501989	4135120	40.526	31.106	2.142	63.405	9.797	0.11	6.347	21.645	13.437	0.45	0.096	12.26	6.934	13.762	778.076	90.911	0.073	1.095	0.001</	

APPX. 1-ANALYTICAL RESULTS OF OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET SAMPLES(Portable XRF results in ppm)

Sample	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sh	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
08h118	501874	4130970	59.821	26.21	1.017	30.06	35.076	0.104	7.189	34.819	13.016	0.494	0.104	19.623	6.725	13.101	108.65	429.343	0.124	1.251	0.004	
08h119	501981	4140560	40.794	29.716	2.051	31.543	24.435	0.107	7.371	28.638	13.729	0.431	0.097	13.709	6.947	13.711	114.091	461.641	0.083	1.0	0.001	
08h120	502881	4123460	42.163	25.472	1.354	114.416	56.008	0.111	7.967	28.591	12.352	0.472	0.113	24.624	6.747	13.587	131.476	430.221	0.149	1.189	0.001	
08h121	506562	4123310	34.724	25.056	2.021	238.635	103.345	0.10	13.762	52.062	14.241	0.418	0.097	16.042	7.049	12.722	274.11	395.761	0.154	1.477	0.001	
08h122	506226	4122410	46.241	31.06	1.806	109.171	42.809	0.10	8.021	31.45	12.861	0.439	0.103	16.341	6.64	13.05	130.381	393.67	0.084	1.345	0.001	
08h123	500047	4123800	49.38	20.39	1.728	33.583	22.561	0.124	4.044	31.569	11.409	0.524	0.121	30.18	6.735	14.144	40.414	403.36	0.103	1.27	0.001	
08h124	509484	4123730	25.467	27.533	1.9	129.306	45.089	0.106	8.62	33.746	13.363	0.297	0.099	17.081	6.616	12.411	679.066	423.067	0.146	1.153	0.001	
08h125	511923	4123440	49.049	33.663	1.765	225.072	112.301	0.10	13.131	49.914	12.447	0.46	0.108	22.39	6.695	13.327	501.589	427.083	0.131	0.995	0.001	
08h126	513576	4134600	60.046	30.316	1.361	53.253	47.536	0.107	9.535	48.546	12.364	0.468	0.114	27.681	6.646	13.607	168.31	476.889	0.153	0.995	0.001	
08h127	511002	4124000	50.585	17.054	1.806	181.005	87.304	0.096	10.72	43.845	9.908	0.572	0.137	42.791	6.77	15.01	526.872	510.921	0.135	0.749	0.001	
08h128	511307	4125300	33.136	23.562	1.796	165.246	55.32	0.124	4.175	43.885	9.901	0.53	0.137	42.791	6.77	15.01	90.739	538.071	0.142	0.745	0.001	
08h129	512026	4120190	45.796	24.191	1.361	135.246	64.811	0.107	3.38	41.473	12.049	0.465	0.113	26.228	6.672	13.559	140.054	456.111	0.134	1.058	0.001	
08h130	513321	4126740	41.045	27.406	1.787	260.46	129.746	0.081	15.007	52.137	12.795	0.375	0.103	19.625	6.543	12.864	295.706	414.444	0.083	0.8	0.001	
08h131	512719	4127190	55.774	22.106	1.592	75.802	40.773	0.122	5.773	35.768	11.084	0.528	0.119	40.842	6.641	14.051	77.171	480.504	0.139	1.186	0.001	
08h132	513483	4124000	41.229	23.296	1.617	212.576	103.31	0.096	13.334	50.001	12.576	0.426	0.099	33.317	6.55	13.254	132.631	431.107	0.144	0.916	0.001	
08h133	501265	4126990	43.645	21.566	1.637	116.139	68.076	0.112	7.333	44.572	11.245	0.491	0.121	31.309	6.721	13.394	116.291	513.34	0.15	0.823	0.001	
08h134	506224	4120120	24.186	26.003	1.34	216.972	101.869	0.101	13.289	48.743	13.65	0.293	0.093	17.822	7.05	12.746	259.201	425.487	0.141	1.262	0.001	
08h135	510759	4128230	44.762	23.393	1.729	163.282	79.643	0.106	10.001	45.265	12.164	0.464	0.111	25.259	6.647	13.463	179.988	454.329	0.137	1.076	0.001	
08h136	511466	4123400	36.225	24.315	1.654	144.612	74.266	0.117	3.24	41.183	11.469	0.508	0.116	26.563	6.64	13.445	166.252	429.005	0.117	1.26	0.001	
08h137	510890	4128750	46.739	25.351	1.844	113.139	63.287	0.12	7.273	45.797	11.524	0.535	0.121	32.631	6.594	13.159	118.743	480.289	0.158	1.101	0.001	
08h138	508123	4128170	34.739	23.973	1.351	133.35	67.309	0.102	11.084	49.157	12.828	0.43	0.107	23.24	6.78	13.269	124.943	451.499	0.115	1.021	0.001	
08h139	509154	4126990	49.001	27.484	1.39	94.446	35.154	0.113	7.013	33.114	12.725	0.473	0.106	30.908	7.018	13.394	204.663	450.344	0.152	1.059	0.001	
08h139A	506794	4126330	33.425	27.166	2.153	155.854	45.686	0.108	17.245	54.026	14.438	0.289	0.086	9.927	7.268	11.301	621.521	419.205	0.104	1.51	0.001	
08h140	506174	4129000	34.007	29.301	1.926	206.788	129.481	0.084	17.245	38.531	11.053	0.481	0.112	26.954	7.409	13.179	159.627	403.082	0.103	1.57	0.001	
08h141	509258	4129130	59.55	23.353	1.657	109.146	52.362	0.113	7.278	37.509	14.69	0.322	0.09	15.292	6.595	12.007	366.884	413.198	0.117	1.345	0.001	
08h142	510053	4129490	18.431	26.475	2.159	153.016	52.703	0.072	10.274	48.895	13.906	0.379	0.094	15.292	6.595	12.443	249.135	374.066	0.091	1.201	0.001	
08h143	510250	4130490	33.194	26.920	1.921	236.575	110.146	0.089	18.44	48.895	13.906	0.379	0.094	15.292	6.595	12.443	366.884	413.198	0.117	1.345	0.001	
08h144	510859	4129740	41.476	28.029	1.986	260.079	112.069	0.102	15.115	49.524	11.078	0.384	0.093	12.627	7.156	12.443	364.819	371.40	0.105	1.49	0.001	
08h145	510233	4130090	49.567	21.477	1.533	51.504	41.12	0.134	4.373	34.643	10.47	0.542	0.128	36.595	7.038	14.477	524.245	501.261	0.144	1.27	0.001	
08h146	514274	4130690	49.567	21.477	1.533	51.504	41.12	0.134	4.373	34.643	10.47	0.542	0.128	36.595	7.038	14.477	524.245	501.261	0.144	1.27	0.001	
08h147	510069	4130690	21.799	29.203	2.053	104.946	62.615	0.094	11.093	43.441	11.024	0.486	0.116	16.879	6.306	13.776	174.172	439.52	0.12	0.976	0.001	
08h148	511415	4131240	69.131	19.417	1.477	24.769	34.646	0.136	2.726	35.743	9.032	0.266	0.137	41.478	6.264	15.101	486.096	26.748	0.163	0.953	0.001	
08h149	509330	4131440	57.542	18.623	1.444	36.7	39.782	0.131	3.265	25.743	9.032	0.266	0.137	41.478	6.264	15.101	486.096	26.748	0.163	0.953	0.001	
08h150	513021	4131490	62.028	17.31	1.795	28.171	13.984	0.112	3.105	24.63	11.407	0.507	0.121	29.347	6.804	14.089	41.956	431.973	0.09	1.257	0.001	
08h151	504493	4121800	50.906	23.931	1.314	80.141	33.173	0.124	5.653	38.311	12.134	0.499	0.114	27.143	7.036	13.713	624.843	61.031	0.141	1.291	0.001	
08h152	510653	4131590	56.598	20.388	1.627	69.34	55.603	0.125	6.311	38.21	10.377	0.507	0.122	23.527	6.974	14.108	524.533	503.403	0.151	1.137	0.001	
08h153	514235	4131300	42.117	29.296	1.216	217.451	90.615	0.084	13.206	41.749	14.024	0.385	0.091	11.584	6.833	12.292	284.859	380.281	0.076	1.136	0.001	
08h154	507523	4132030	33.389	26.071	1.883	109.566	38.793	0.103	7.159	36.57	13.752	0.425	0.106	19.691	6.824	13.12	620.437	17.442	0.122	1.221	0.001	
08h155	506567	4132100	56.816	26.373	1.627	143.621	60.823	0.109	9.529	37.113	12.452	0.431	0.104	19.178	7.017	13.053	700.921	189.349	0.09	1.26	0.001	
08h156	509343	4132070	45.643	25.171	1.405	110.686	59.564	0.11	7.543	33.17	12.001	0.431	0.112	25.067	6.624	13.599	650.629	120.61	0.129	1.17	0.001	
08h157	511409	4132390	36.968	27.061	2.006	277.582	119.311	0.102	18.12	55.319	14.79	0.374	0.088	11.53	7.21	17.167	687.293	330.421	0.131	1.563	0.001	
08h158	513063	4132390	26.737	27.137	1.433	94.003	56.516	0.084	6.809	34.62	11.688	0.394	0.118	30.217	6.242	13.943	586.911	491.242	0.157	0.266	0.001	
08h159	514230	4132970	42.654	19.269	1.273	33.3	26.133	0.113	2.074	26.13	10.246	0.538	0.134	41.154	6.27	14.749	85	496.254	0.123	0.669	0.001	
08h160	513100	4133840	37.271	20.57	1.656	65.048	50.166	0.102	6.208	30.03	10.243	0.425	0.127	25.517	6.401	14.209	526.343	137.41	0.103	0.529	0.001	
08h161	506413	4134570	54.174	19.047	1.627	262.191	61.58	0.113	5.617	32.3	10.246	0.538	0.134	41.154	6.27	14.749	85	496.254	0.123	0.669	0.001	

APPX. 1-ANALYTICAL RESULTS OF OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET SAMPLES(Portable XRF results in ppm)

Sample	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	BI	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
Osh162	506253	4124500	40.03	26.03	1.795	263.717	126.63	0.08	15.487	50.018	13.278	0.328	0.098	18.012	6.639	12.57	63.713	394.338	373.839	0.106	0.236	0.001
Osh163	508374	4124620	34.191	26.201	1.925	203.263	91.462	0.086	13.553	42.231	13.005	0.365	0.096	16.94	6.808	13.498	100.125	399.295	413.737	0.112	0.367	0.001
Osh164	509113	4124310	35.034	25.175	1.852	198.981	64.876	0.089	9.276	36.863	12.948	0.266	0.105	21.97	6.549	12.146	64.1275	153.332	413.737	0.12	0.321	0.001
Osh165	510145	4125780	36.831	27.316	1.881	220.191	106.87	0.084	13.757	48.702	13.634	0.354	0.097	17.741	6.726	12.501	65.719	292.401	404.907	0.103	0.379	0.001
Osh166	510750	4125520	23.804	25.086	1.928	213.616	106.918	0.082	12.962	45.002	13.633	0.352	0.101	21.505	6.658	12.663	65.801	241.927	431.151	0.103	0.673	0.001
Osh167	510903	4125690	31.186	22.191	2.091	262.189	123.314	0.075	16.879	46.574	14.919	0.284	0.084	8.963	7.013	11.713	756.101	336.107	549.157	0.069	1.074	0.001
Osh168	511952	4125580	31.799	23.676	1.533	114.255	65.088	0.097	7.917	35.753	11.915	0.434	0.115	28.631	6.543	13.572	59.867	123.46	441.517	0.135	0.725	0.001
Osh169	509692	4126960	33.905	26.516	1.903	222.384	102.680	0.083	13.725	41.449	13.677	0.34	0.095	15.343	6.802	12.333	62.120	201.025	376.296	0.093	0.957	0.001
Osh170	509950	4126190	25.943	25.243	1.359	209.059	98.144	0.081	12.632	46.713	13.526	0.246	0.1	20.073	6.692	12.608	64.654	232.127	315.902	0.133	0.725	0.001
Osh171	508703	4127100	26.173	26.173	1.313	155.788	75.816	0.093	10.322	36.573	12.646	0.405	0.104	20.939	6.693	12.925	61.753	181.586	402.44	0.105	0.963	0.001
Osh172	509980	4126950	33.477	26.173	1.872	216.545	104.038	0.086	14.797	49.897	13.942	0.332	0.109	20.148	6.649	12.651	64.404	216.313	421.047	0.126	0.835	0.001
Osh173	509152	4129400	32.74	28.038	1.917	254.187	112.758	0.076	14.709	49.329	14.272	0.311	0.092	15.406	6.832	13.142	63.325	392.584	505.53	0.206	0.133	0.001
Osh174	509790	4127500	29.773	27.062	1.361	171.259	62.977	0.11	4.022	45.333	9.572	0.578	0.144	40.903	5.782	15.295	117.58	457.436	144.1	0.141	0.838	0.001
Osh178	515257	4124300	35.247	17.535	1.526	159.159	124.772	0.097	9.93	56.574	9.721	0.438	0.121	20.363	6.662	13.553	574.901	170.087	430.133	0.147	0.36	0.001
Osh179	518528	4124500	35.247	18.625	1.64	145.266	101.189	0.103	7.147	56.476	10.577	0.467	0.116	20.363	6.662	13.553	574.901	170.087	430.133	0.147	0.36	0.001
Osh179	518528	4123700	35.039	18.625	1.64	145.266	101.189	0.103	7.147	56.476	10.577	0.467	0.116	20.363	6.662	13.553	574.901	170.087	430.133	0.147	0.36	0.001
Osh180	518528	4124500	35.039	18.625	1.64	145.266	101.189	0.103	7.147	56.476	10.577	0.467	0.116	20.363	6.662	13.553	574.901	170.087	430.133	0.147	0.36	0.001
Osh181	519567	4126700	42.817	21.3	1.752	284.872	55.228	0.113	5.442	39.36	11.409	0.503	0.122	33.545	6.57	14.105	6.505	14.53	426.734	13.635	510.306	0.101
Osh185	519371	4126600	32.334	16.641	1.726	33.439	40.075	0.111	3.071	40.048	11.405	0.529	0.13	41.705	6.505	14.53	426.734	13.635	510.306	0.101	0.67	0.001
Osh186	519574	4127290	31.665	19.543	1.779	154.141	50.14	0.09	8.75	45.936	12.038	0.456	0.13	30.642	6.4	13.745	565.633	144.758	438.906	0.194	0.687	0.001
Osh187	519628	4127600	33.513	25.13	2.054	32.946	10.933	0.06	10.969	54.134	14.846	0.251	0.082	3.946	7.059	11.539	753.801	355.173	354.15	0.05	0.941	0.001
Osh188	520680	4126900	37.075	23.306	1.764	114.291	62.751	0.1	7.793	38.71	12.112	0.44	0.115	29.625	6.614	13.516	598.524	121.808	453.117	0.145	0.794	0.001
Osh189	517559	4128230	45.952	32.907	1.844	242.695	109.78	0.07	1.398	44.56	13.934	0.308	0.093	15.035	6.951	12.19	710.012	276.136	409.1	0.041	0.894	0.001
Osh190	521455	4129630	32.686	20.395	1.795	132.402	78.749	0.1	7.532	46.78	11.932	0.473	0.102	32.4	6.334	13.640	552.248	115.461	406.906	0.185	0.621	0.001
Osh191	519591	4128300	21.091	28.162	1.876	208.879	139.416	0.055	1.006	55.933	13.823	0.264	0.083	15.3	6.367	13.058	67.859	828.87	388.898	0.097	0.3	0.001
Osh192	519596	4126720	42.02	16.561	1.525	72.245	64.582	0.124	4.839	44.67	10.108	0.571	0.137	45.493	6.402	14.865	472.893	100.067	517.571	0.22	0.632	0.001
Osh193	517183	4128990	35.157	21.574	1.77	115.640	82.406	0.10	9.443	42.417	12.338	0.436	0.113	28.484	6.792	13.481	580.213	164.786	462.773	0.17	0.835	0.001
Osh194	522082	4129400	31.437	25.595	1.872	184	58.208	0.091	10.593	48.179	12.636	0.426	0.111	26.106	6.384	13.392	601.061	137.229	432.969	0.151	0.698	0.001
Osh195	519987	4129200	46.192	20.839	1.966	214.064	53.721	0.11	6.279	34.13	10.968	0.542	0.123	31.772	6.417	14.172	578.449	39.765	452.448	0.134	0.919	0.001
Osh196	517323	4130120	50.024	25.819	1.644	85.314	126.021	0.08	10.51	49.18	14.467	0.301	0.098	11.629	7.023	11.964	703.746	328.976	395.976	0.066	1.032	0.001
Osh197	520253	4130830	40.02	30.451	1.918	282.294	126.021	0.124	5	33.41	10.456	0.537	0.128	37.636	6.701	14.854	528.514	26.727	495.578	0.141	0.95	0.001
Osh198	515112	4131380	56.876	21.696	1.602	41.011	33.321	0.124	5	33.41	10.456	0.537	0.128	37.636	6.701	14.854	528.514	26.727	495.578	0.141	0.95	0.001
Osh199	517239	4131510	43.019	19.867	1.723	71.368	52.248	0.117	5.545	36.314	11.459	0.517	0.108	21.19	6.736	13.334	654.481	115.442	387.261	0.124	1.308	0.001
Osh500	520440	4131950	44.444	25.788	1.867	100.882	40.79	0.109	7.354	34.659	12.756	0.466	0.108	21.19	6.736	13.334	654.481	115.442	387.261	0.124	1.308	0.001
Osh501	520189	4131590	34.371	29.892	2.005	271.622	124.273	0.077	10.167	49.963	14.386	0.314	0.09	12.973	6.44	12.072	690.205	319.106	353.076	0.087	0.924	0.001
Osh502	519942	4131950	46.434	25.234	1.856	4.346	4.589	0.127	1.99	27.626	11.694	0.531	0.121	31.12	6.849	14.157	628.861	6	480.759	0.149	1.272	0.001
Osh503	521550	4132940	37.62	28.08	1.926	309.761	142.237	0.074	17.85	53.142	14.256	0.318	0.09	12.706	6.817	12.107	645.626	361.587	375.014	0.097	0.958	0.001
Osh504	520370	4132540	34.297	28.449	2.142	145.303	45.906	0.097	9.704	36.126	14.652	0.265	0.09	11.317	7.142	12.219	736.594	197.953	569.429	0.119	1.464	0.001
Osh505	517529	4132340	31.75	35.192	2.062	519.986	243.412	0.081	23.429	71.625	16.195	0.164	0.07	17.96	6.961	10.708	718.471	699.947	336.017	0.025	0.722	0.001
Osh506	517410	4132540	47.412	33.065	1.364	303.033	139.162	0.081	17.827	49.401	14.252	0.307	0.087	10.664	7.023	11.91	749.526	362.629	395.511	0.04	1.119	0.001
Osh507	519139	4128700	46.684	32.625	1.906	325.606	143.001	0.06	13.503	52.828	14.739	0.284	0.081	9.198	7.193	11.467	740.763	348.363	393.91	0.045	1.152	0.001
Osh508	518711	4133770	35.292	25.051	1.991	210.333	106.083	0.06	10.464	45.399	14.329	0.321	0.094	12.812	6.87	12.193	673.427	278.367	373.173	0.093	1.003	0.001

APPX. 1-ANALYTICAL RESULTS OF OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET SAMPLES(Portable XRF results in ppm)

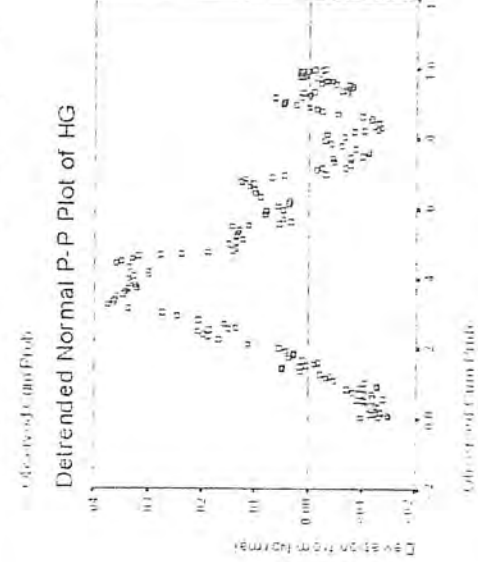
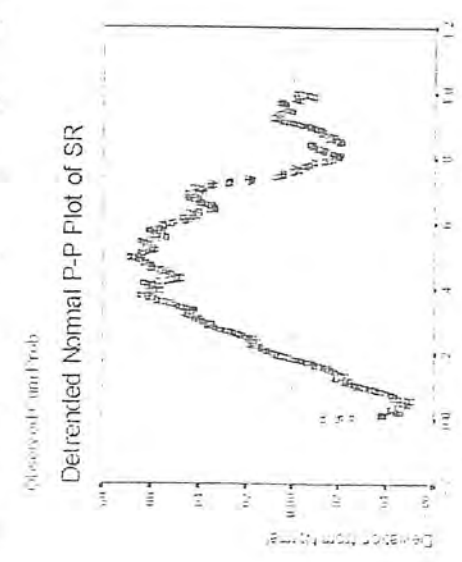
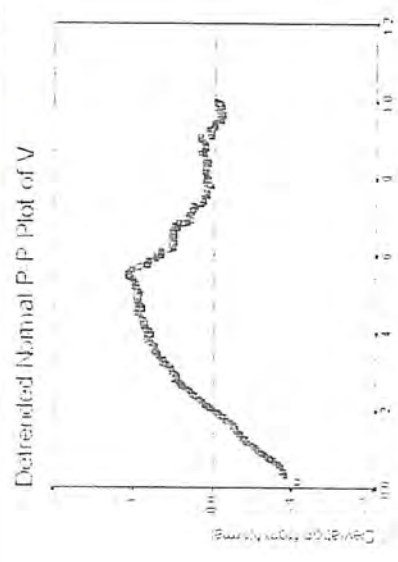
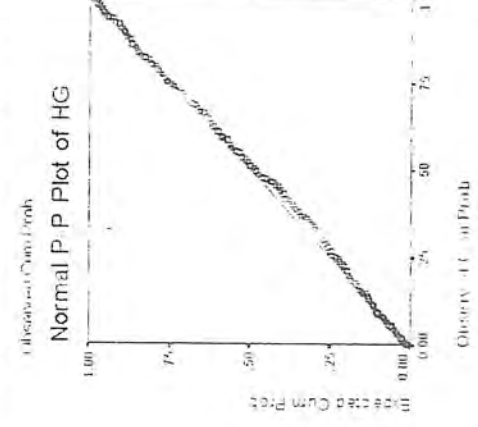
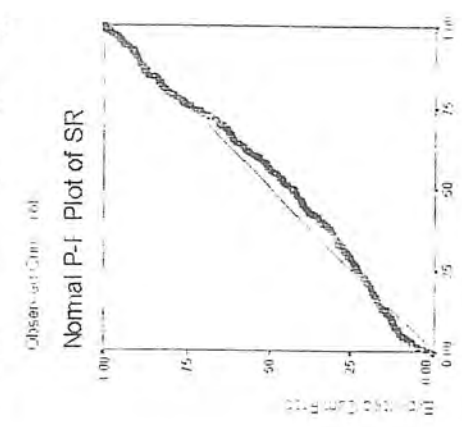
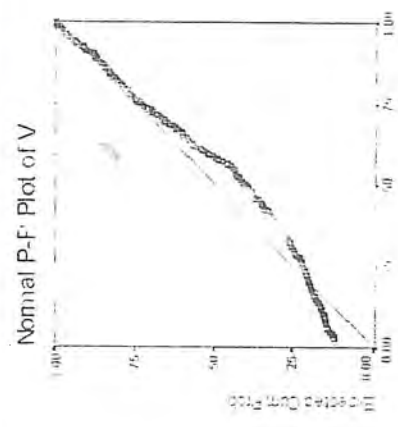
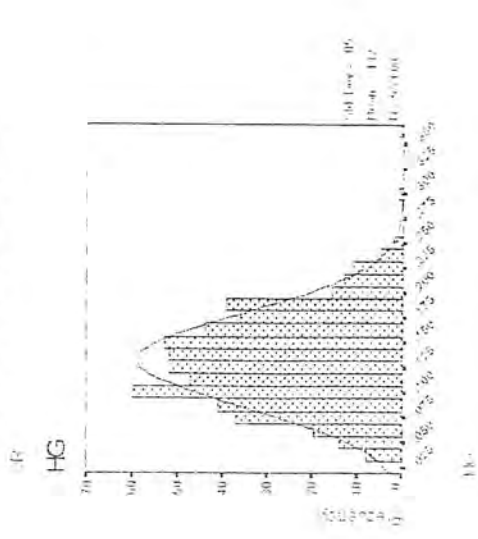
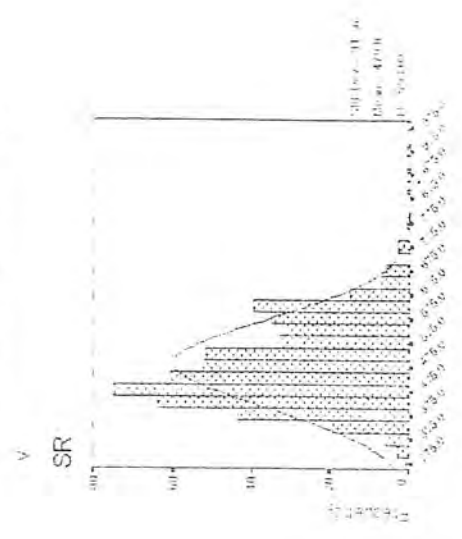
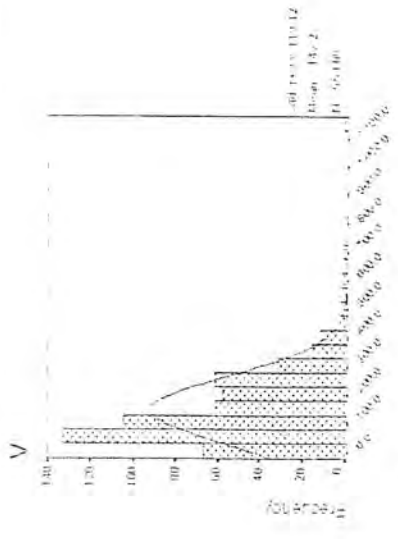
Sample	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
Osh509	519973	4133200	35.114	27.285	1.967	212.374	96.07	0.09	13.061	43.786	13.907	0.396	0.095	15.294	6.662	12.689	67.307	243.102	262.77	0.111	1.12	0.001
Osh510	510026	4124200	31.701	26.5	1.893	234.418	106.305	0.081	12.851	49.433	13.502	0.253	0.1	18.308	6.614	12.616	63.513	783.289	414.131	0.12	0.754	0.001
Osh511	520307	4134670	34.972	26.749	1.976	265.013	111.289	0.083	14.781	46.701	13.95	0.35	0.043	14.14	6.738	12.325	686.207	787.49	384.724	0.095	1.009	0.001
Osh512	519977	4135120	48.122	29.586	1.746	252.004	109.026	0.082	14.056	41.257	13.094	0.344	0.094	15.2	6.906	12.277	687.437	269.742	397.995	0.061	0.929	0.001
Osh513	519940	4135900	37.209	29.066	2.024	260.56	113.326	0.084	11.266	49.915	14.606	0.318	0.089	12.66	7.044	12.016	704.202	300.9	206.204	0.08	1.055	0.001
Osh514	519966	4136900	47.088	38.207	1.88	163.215	59.881	0.078	12.461	27.2	14.765	0.293	0.076	2.689	7.279	11.319	76.113	327.16	329.153	0.096	1.395	0.001
Osh515	510043	4138200	43.146	26.98	1.661	206.407	91.601	0.097	12.301	46.118	13.299	0.291	0.099	19.157	6.914	12.704	673.42	332.63	415.94	0.103	1.116	0.001
Osh516	517000	4132700	34.909	29.244	1.333	177.915	86.064	0.09	11.027	43.519	12.964	0.294	0.105	22.555	6.802	12.06	673.42	332.63	415.94	0.103	1.116	0.001
Osh517	520061	4132370	38.014	29.121	1.937	275.022	100.756	0.082	14.04	45.819	14.101	0.333	0.081	13.885	6.831	12.3	681.131	197.436	401.07	0.09	0.902	0.001
Osh518	519965	4136700	35.277	31.137	2.022	269.309	112.368	0.085	15.618	47.13	14.434	0.342	0.101	19.619	6.786	12.06	725.579	308.233	399.994	0.075	1.15	0.001
Osh519	510095	4143010	47.06	31.127	2.001	133.76	49.085	0.101	9.772	29.6	13.005	0.413	0.065	12.318	6.895	12.0	755.636	171.353	365.763	0.065	1.501	0.001
Osh520	507305	4145200	42.174	29.29	1.973	162.233	69.428	0.094	10.803	37.163	13.662	0.408	0.090	15.66	6.781	12.07	680.489	198.048	387.922	0.09	1.295	0.001
Osh521	513131	4145100	47.064	32.109	1.985	191.121	77.446	0.094	12.822	31.81	14.11	0.393	0.09	8.504	6.781	12.323	730.078	244.174	343.727	0.055	1.493	0.001
Osh522	509061	4146370	44.99	32.315	2.07	133.443	73.282	0.094	11.926	40.562	14.282	0.298	0.091	14.029	6.977	12.41	730.382	206.08	411.596	0.077	1.402	0.001
Osh523	510046	4146220	44.271	31.047	3.076	179.512	67.082	0.095	12.606	36.396	13.918	0.392	0.092	11.676	6.839	12.405	773.884	231.706	360.22	0.047	1.346	0.001
Osh524	511973	4146980	49.547	31.512	1.95	197.954	80.72	0.095	12.606	36.396	13.918	0.392	0.092	11.676	6.839	12.405	773.884	231.706	360.22	0.047	1.346	0.001
Osh525	510463	4146590	45.824	30.15	2.019	163.069	74.146	0.093	13.286	37.89	13.522	0.394	0.093	12.639	6.909	12.585	717.689	239.395	375.495	0.053	1.337	0.001
Osh526	510632	4147590	53.644	45.75	1.897	211.603	94.758	0.093	15.444	43.602	14.122	0.379	0.092	12.014	6.744	12.541	719.94	235.541	408.096	0.084	1.364	0.001
Osh527	509124	4145100	43.716	29.452	1.946	251.426	114.881	0.09	15.444	43.602	14.122	0.379	0.092	12.014	6.744	12.541	719.94	235.541	408.096	0.084	1.364	0.001
Osh528	502742	4145000	49.305	31.113	2.113	64.139	10.396	0.113	5.721	22.515	13.295	0.436	0.095	13.303	7.137	12.625	734.187	76.72	395.115	0.075	1.222	0.001
Osh529	509265	4146120	34.777	29.717	2.066	165.395	72.217	0.09	11.688	41.453	14.428	0.382	0.091	13.548	6.74	12.340	709.065	214.18	409.463	0.109	1.264	0.001
Osh530	509443	4147280	45.296	31.911	1.903	292.486	127.287	0.085	17.078	48.773	14.615	0.342	0.083	9.137	6.901	11.814	740.86	345.963	290.501	0.058	1.274	0.001
Osh531	502351	4148110	48.534	29.603	2.006	128.991	49.788	0.109	8.964	30.655	13.695	0.448	0.097	14.147	6.968	12.827	731.31	455.193	316.675	0.09	1.584	0.001
Osh532	501417	4150200	34.348	29.084	1.879	200.028	86.541	0.08	12.459	40.812	13.904	0.356	0.094	13.885	6.569	12.396	696.093	239.122	398.395	0.054	0.992	0.001
Osh533	502176	4149200	42.888	31.249	2.118	204.031	80.744	0.087	12.471	44.582	14.783	0.396	0.089	11.101	6.976	12.378	711.296	237.112	373.967	0.115	1.363	0.001
Osh534	501607	4141600	51.973	30.601	1.827	59.894	20.505	0.11	6.994	27.583	12.908	0.452	0.1	16.11	6.904	13.975	733.165	355.307	400.482	0.078	1.3	0.001
Osh535	501913	4141900	37.423	31.717	2.119	67.273	5	0.102	6.402	27.081	14.574	0.396	0.089	7.446	7.049	12.276	807.2	37.945	340.373	0.08	1.207	0.001
Osh536	504664	4141500	24.32	33.796	2.316	20.893	5	0.073	4.675	11.032	15.451	0.337	0.079	0.418	6.664	11.634	864.471	33.553	302.064	0.067	1.43	0.001
Osh537	501580	4142080	38.697	31.206	2.326	26.284	5	0.116	4.573	17.949	15.372	0.407	0.082	4.919	7.549	12.046	864.56	48.198	345.949	0.095	2.126	0.001
Osh538	502369	4141040	46.31	30.734	2.065	71.25	12.359	0.112	6.383	25.219	13.697	0.453	0.096	12.574	6.905	12.791	712.611	91.39	370.53	0.073	1.72	0.001
Osh539	502600	4143110	33.533	30.571	2.467	47.671	5	0.104	6.007	11.505	15.901	0.358	0.075	4.5	7.401	11.62	933.173	129.055	311.267	0.043	2.075	0.001
Osh540	506270	4141950	45.449	34.246	2.226	126.524	30.573	0.103	9.155	19.772	13.496	0.473	0.095	11.397	7.208	11.949	342.186	104.301	343.84	0.051	1.857	0.001
Osh541	505679	4142060	46.807	31.296	2.015	47.389	5	0.11	5.315	19.772	13.496	0.473	0.095	11.397	7.208	11.949	342.186	104.301	343.84	0.051	1.857	0.001
Osh542	505447	4142290	39.023	34.096	2.96	162.001	44.12	0.093	11.311	28.362	15.791	0.246	0.075	1.196	7.139	11.539	287.389	65.109	375.801	0.067	1.716	0.001
Osh543	506105	4142340	44.024	27.141	1.929	141.353	61.776	0.105	9.909	33.856	13.223	0.474	0.105	16.203	6.443	12.26	353.937	176.737	365.297	0.115	1.406	0.001

پیوست شماره دو

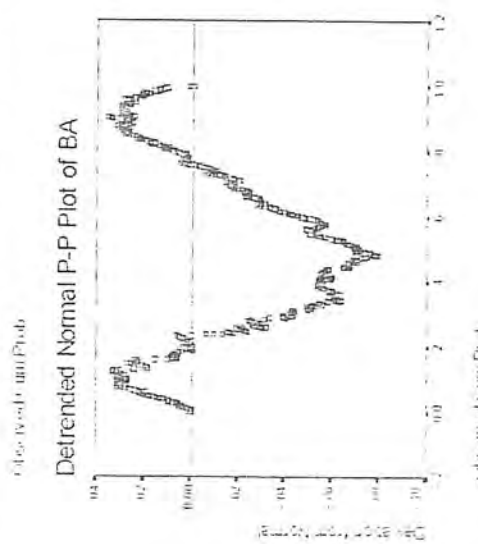
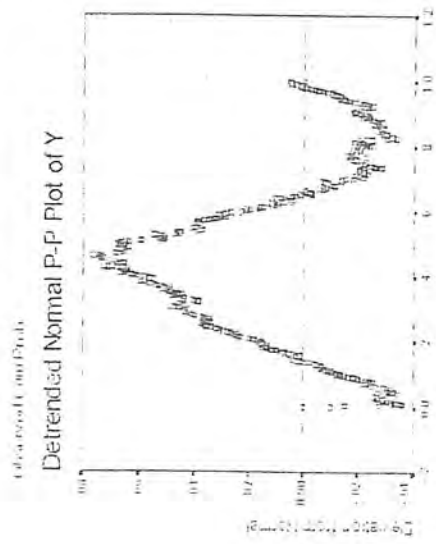
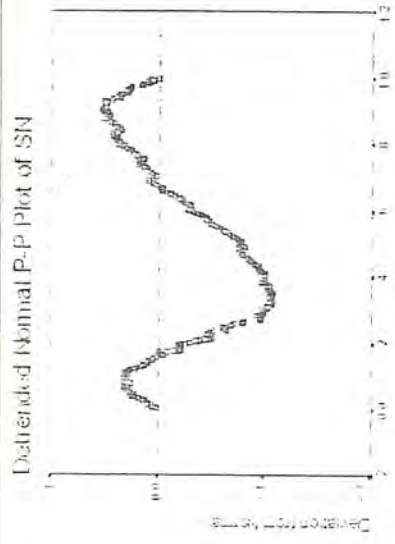
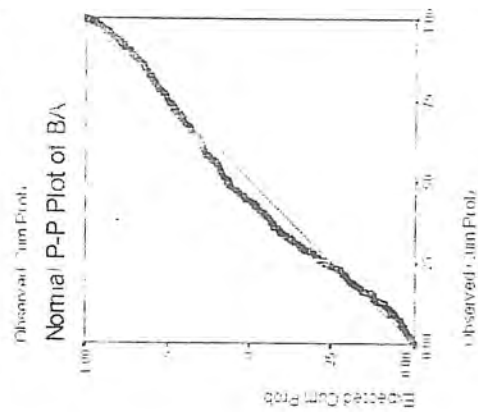
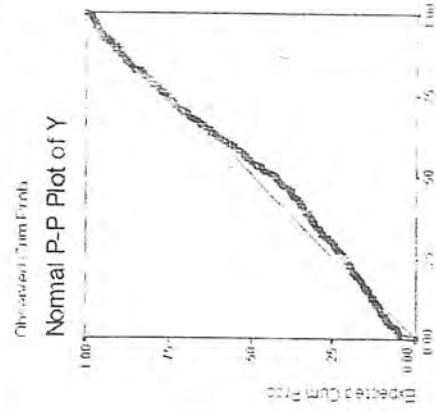
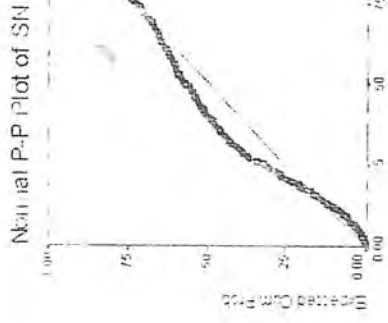
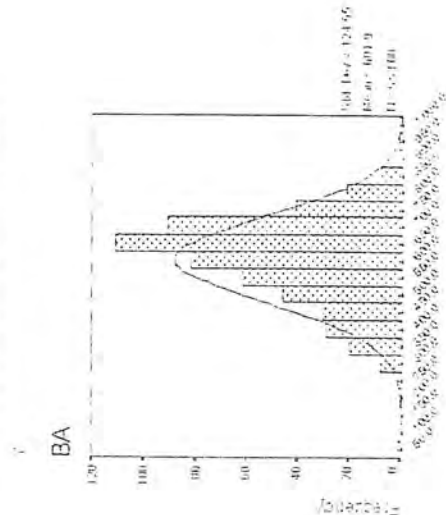
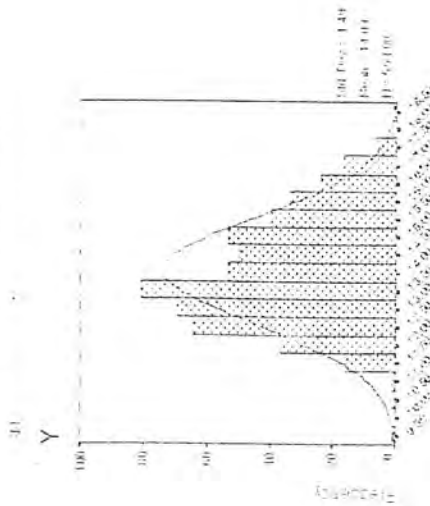
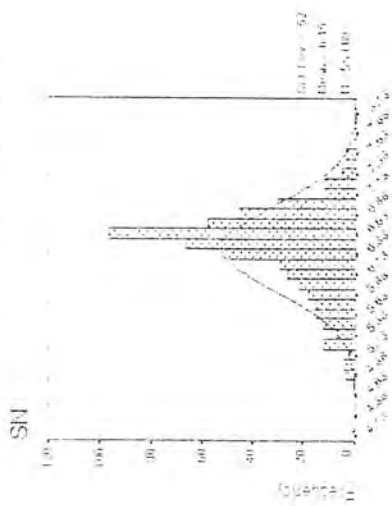
هیستوگرام، نمودارهای خط نرمال در

سطح صفر و نمودارهای نرمال بدون روند

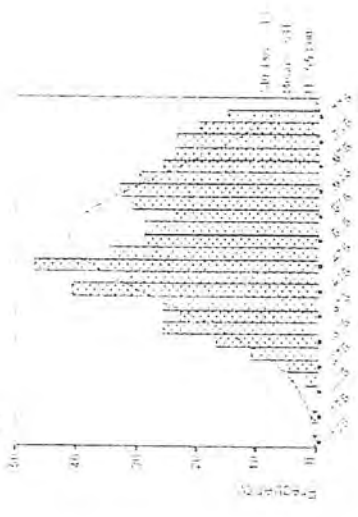
داده‌های خام



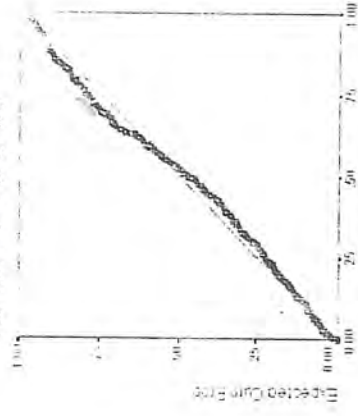
APPX . 2 : HISTOGRAM, NORMAL P-P PLOT AND DETRENDEDNORMAL P-P PLOT OF RAW DATA IN OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET



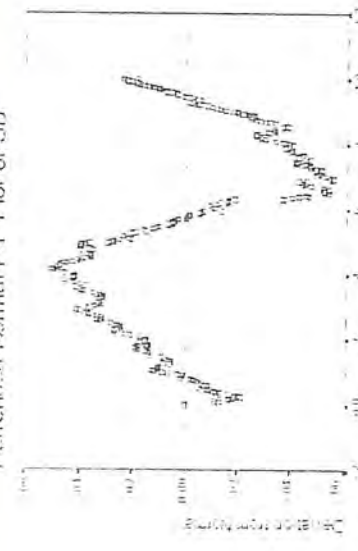
SB



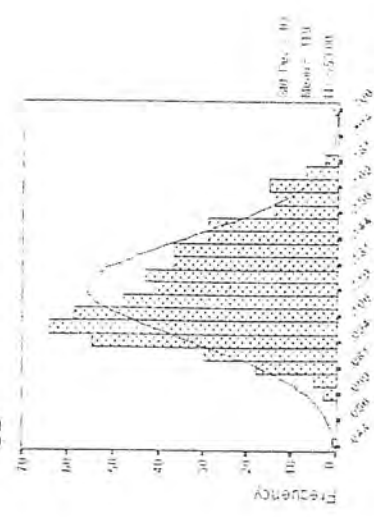
Normal P-P Plot of SB



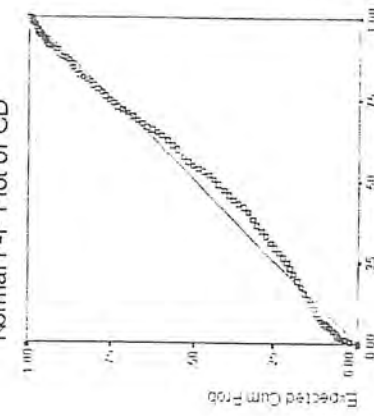
Detrended Normal P-P Plot of SB



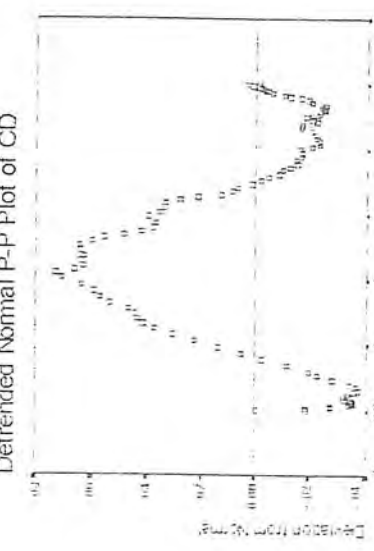
CD



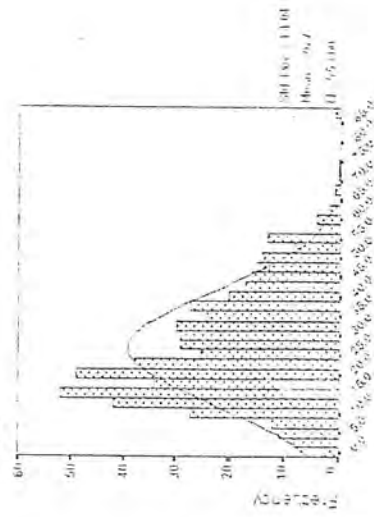
Normal P-P Plot of CD



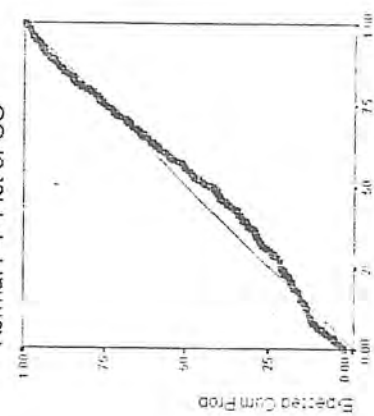
Detrended Normal P-P Plot of CD



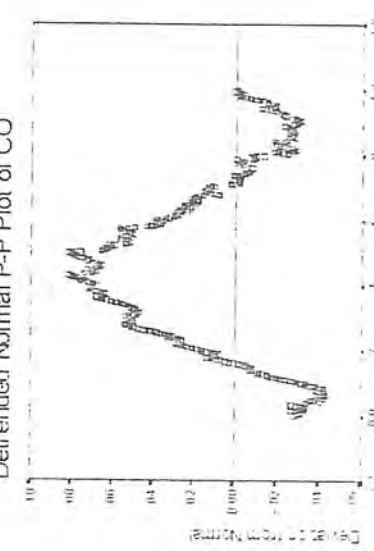
CO



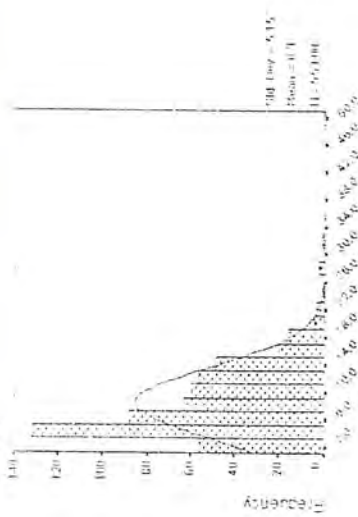
Normal P-P Plot of CO



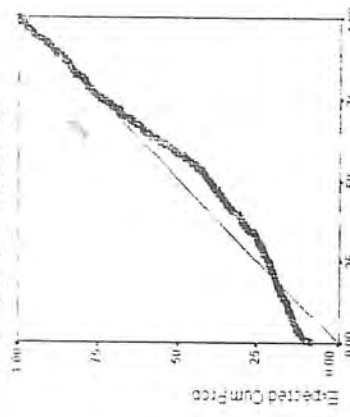
Detrended Normal P-P Plot of CO



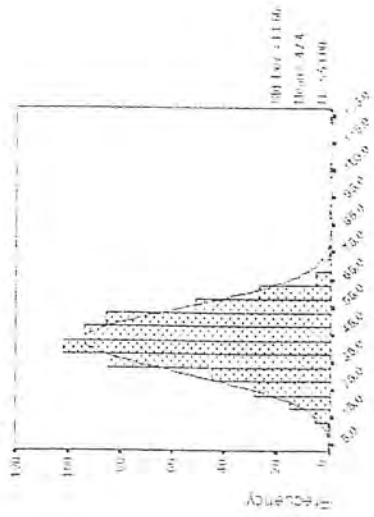
SC



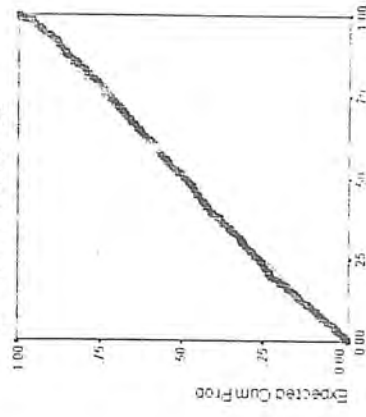
Normal P-P Plot of SC



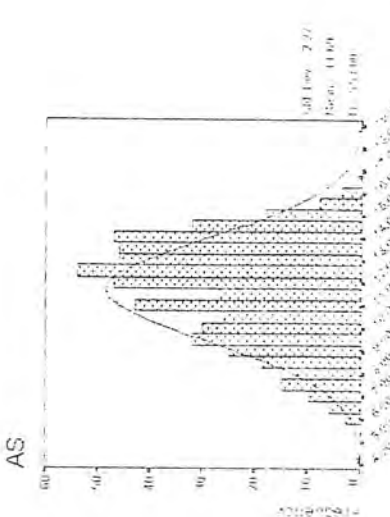
CU



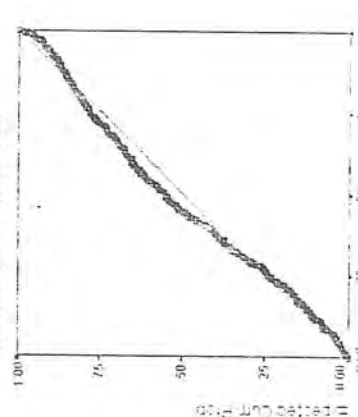
Normal P-P Plot of CU



AS



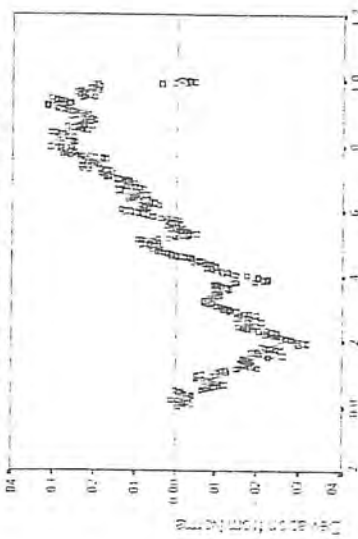
Normal P-P Plot of AS



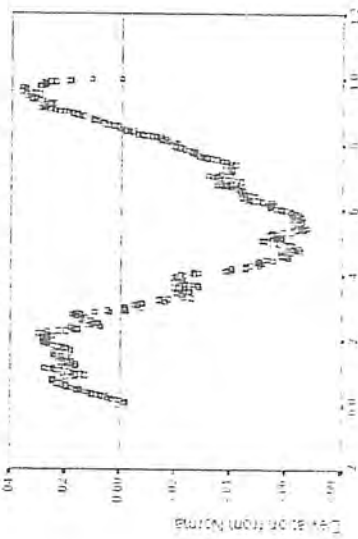
Detrended Normal P-P Plot of SC



Detrended Normal P-P Plot of CU

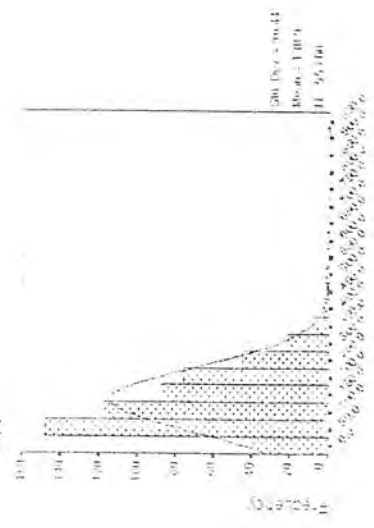


Detrended Normal P-P Plot of AS

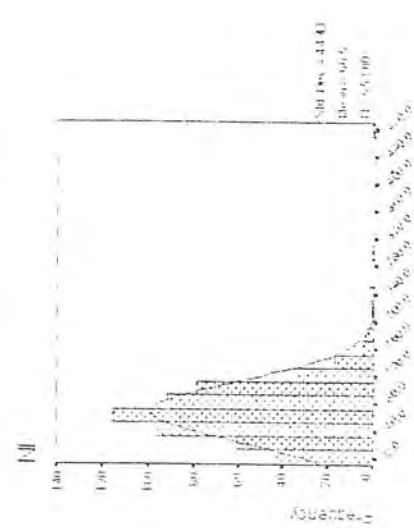


APPX. 2 : HISTOGRAM, NORMAL P-P PLOT AND DETRENDEDNORMAL P-P PLOT OF RAW DATA IN OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET

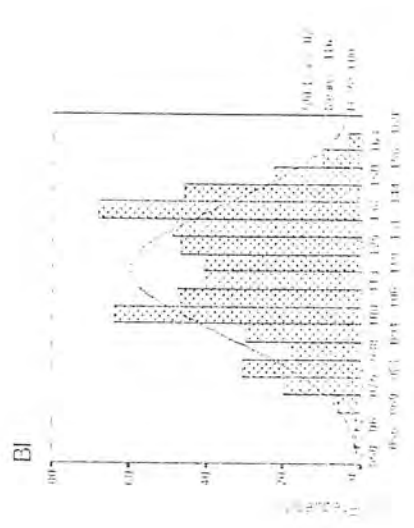
CR



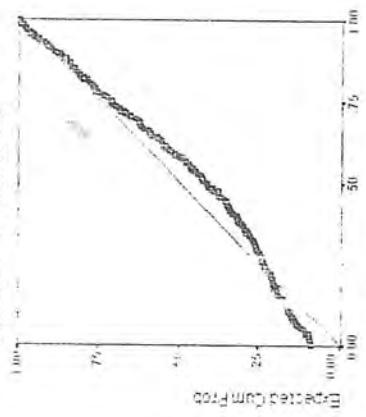
NI



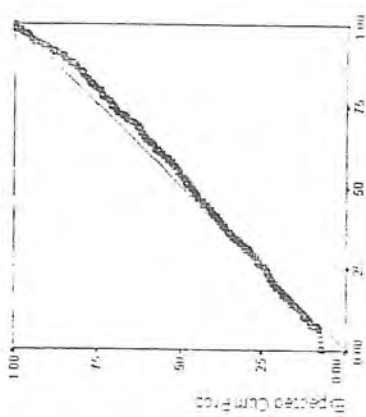
BI



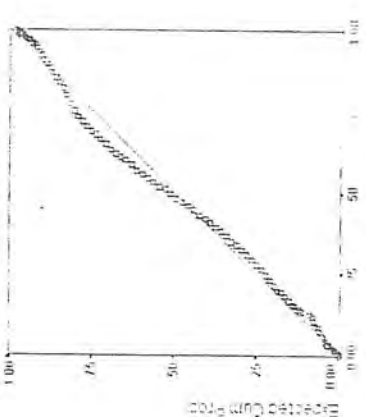
Normal P-P Plot of CR



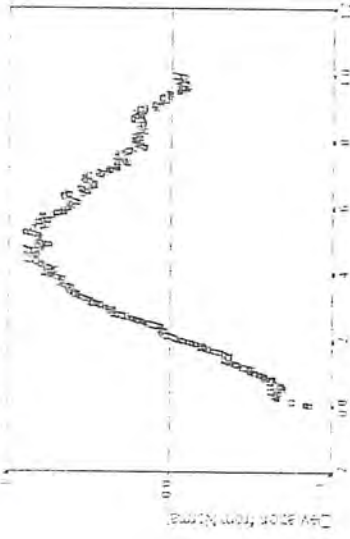
Normal P-P Plot of NI



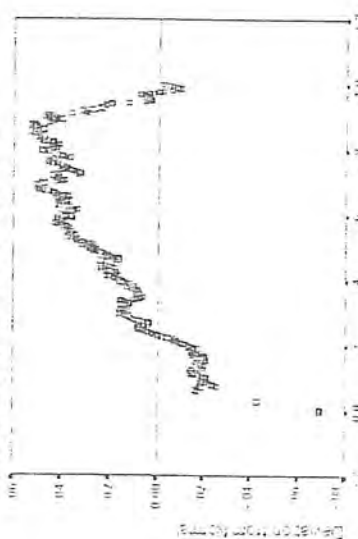
Normal P-P Plot of BI



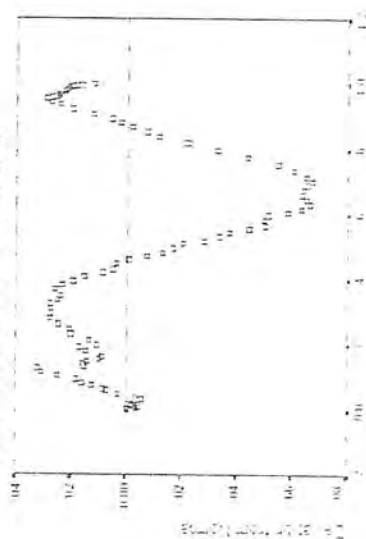
Detrended Normal P-P Plot of CR



Detrended Normal P-P Plot of NI



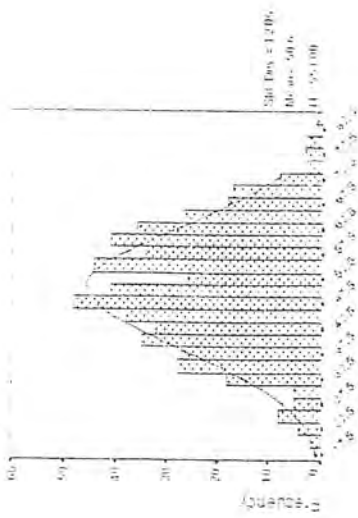
Detrended Normal P-P Plot of BI



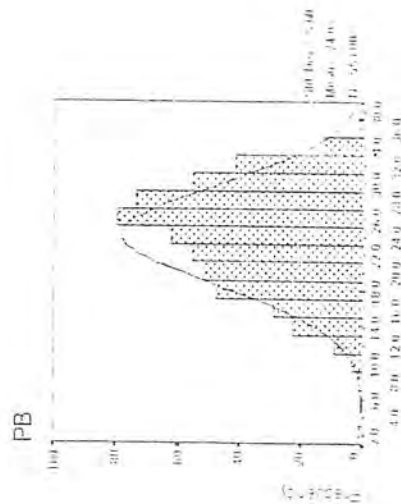
11

11

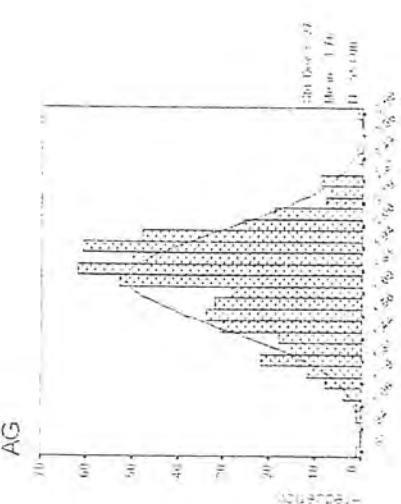
ZN



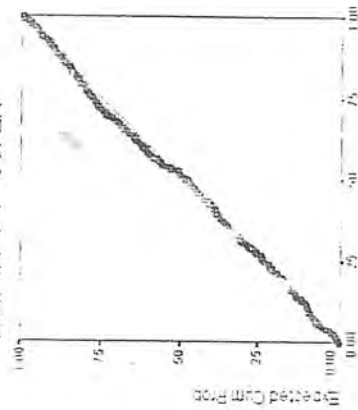
PB



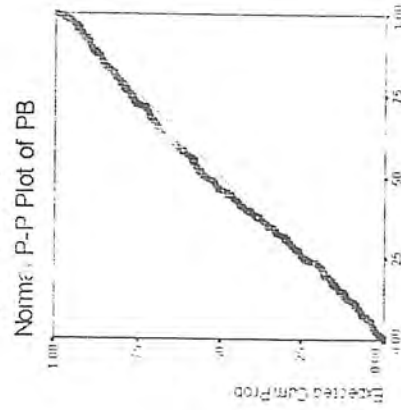
AG



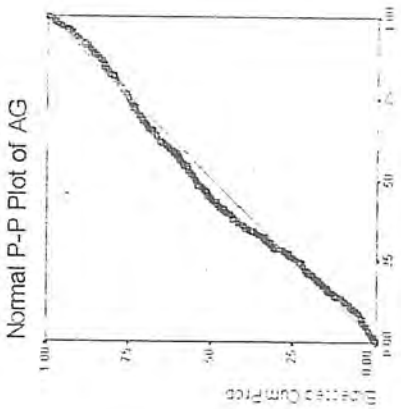
Normal P-P Plot of ZN



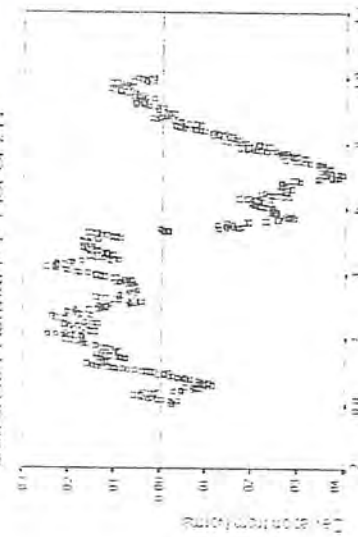
Normal P-P Plot of PB



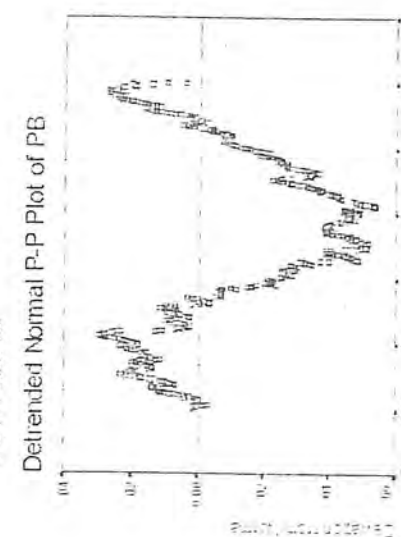
Normal P-P Plot of AG



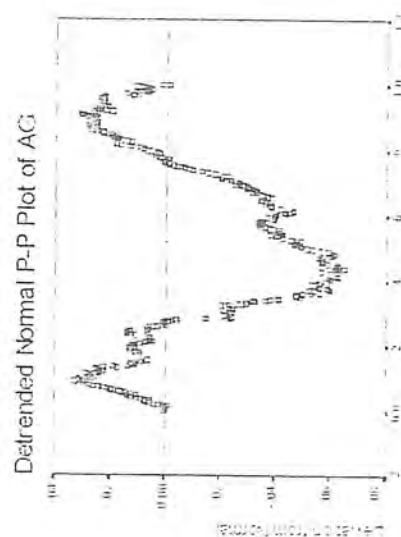
Detrended Normal P-P Plot of ZN

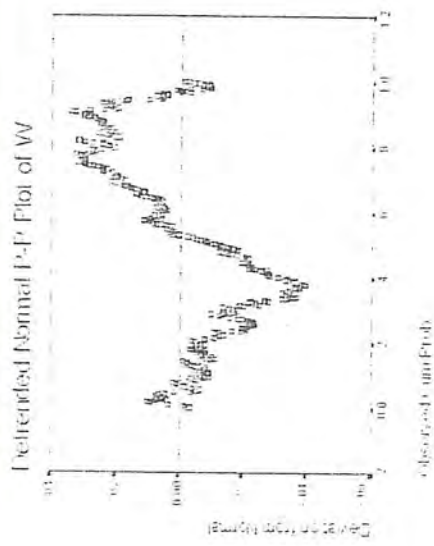
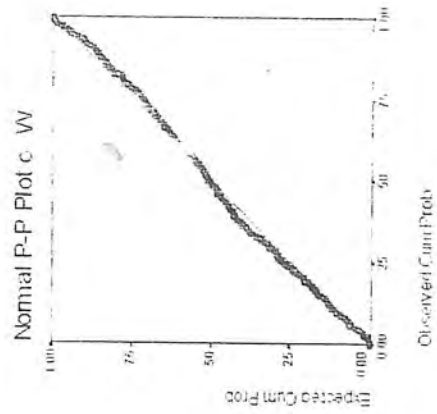
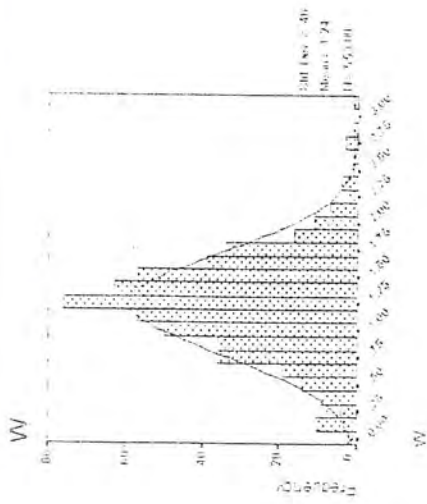


Detrended Normal P-P Plot of PB



Detrended Normal P-P Plot of AG

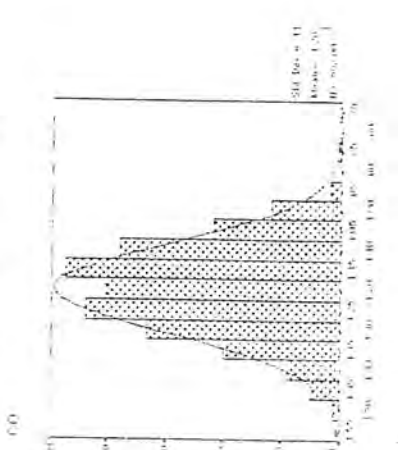
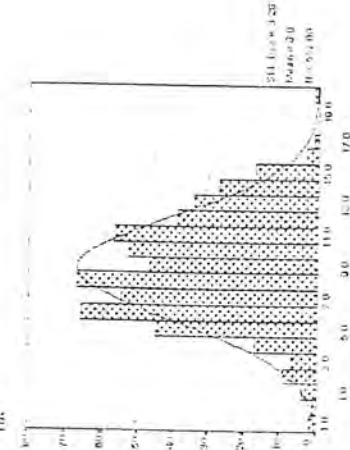
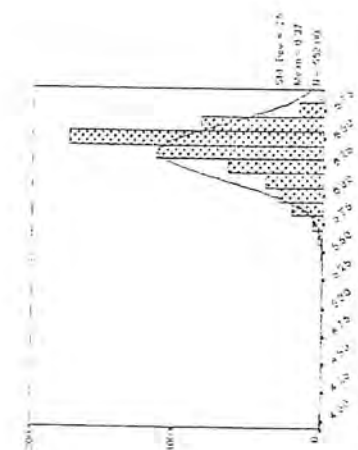
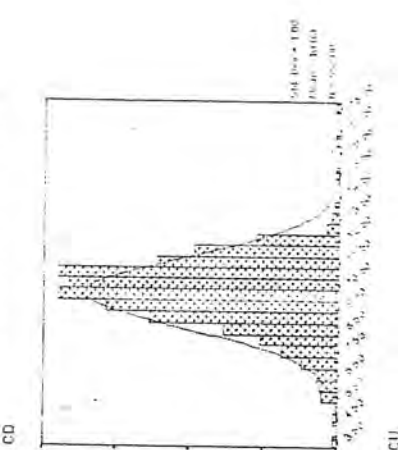
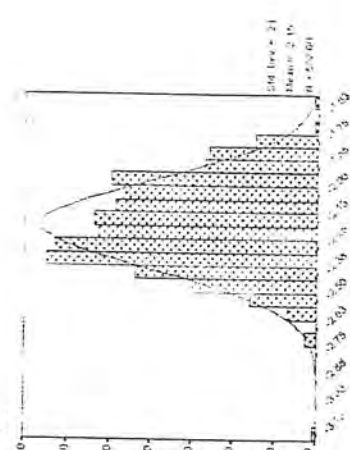
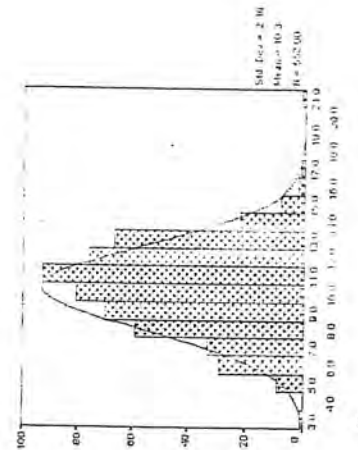
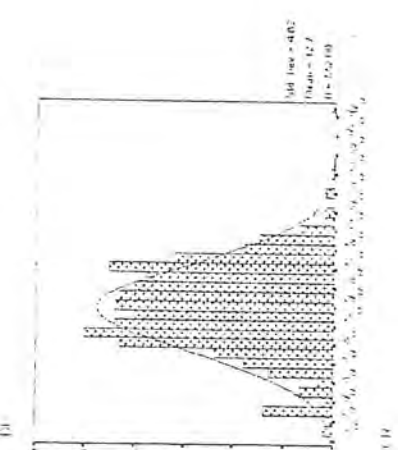
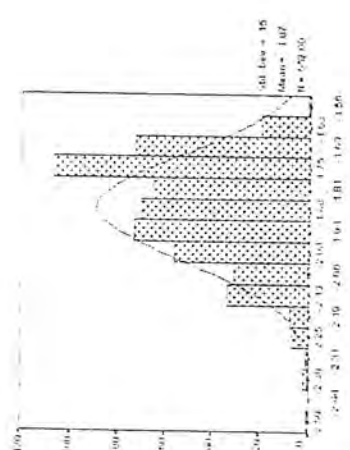
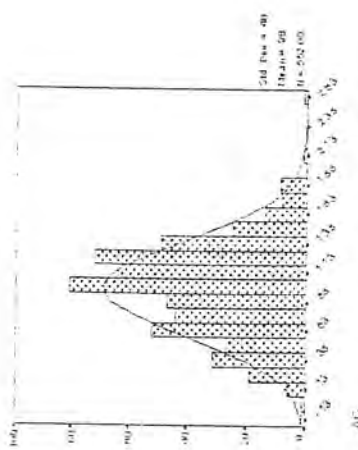




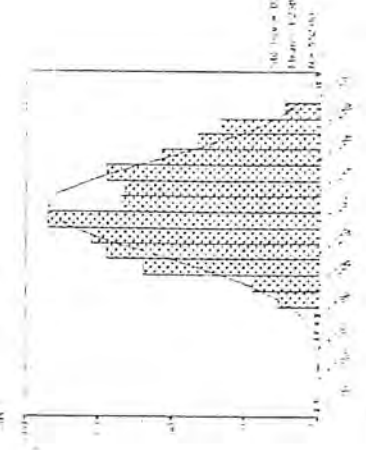
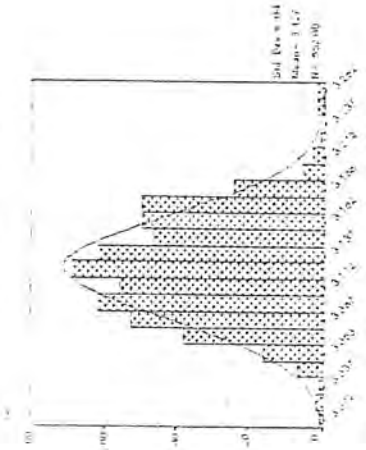
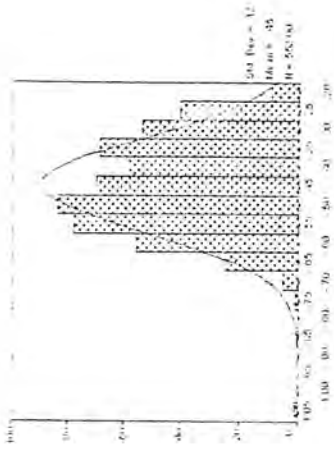
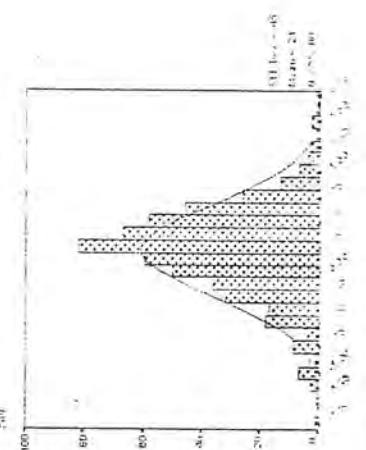
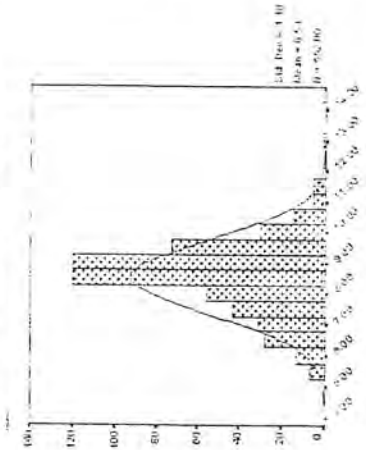
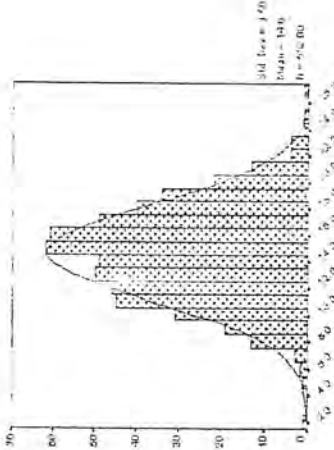
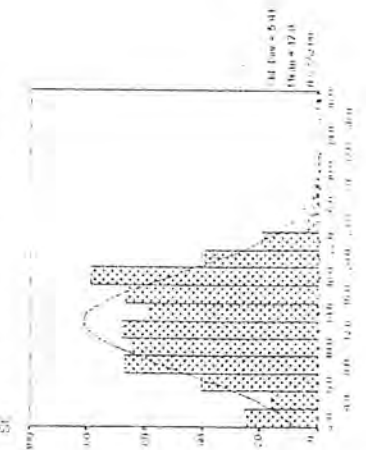
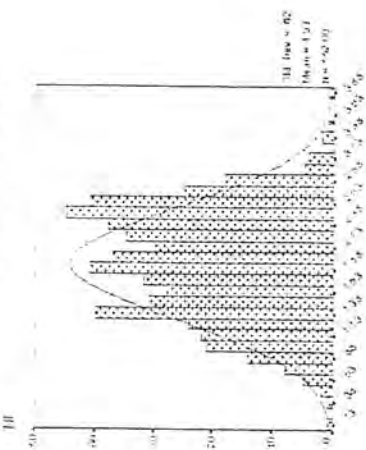
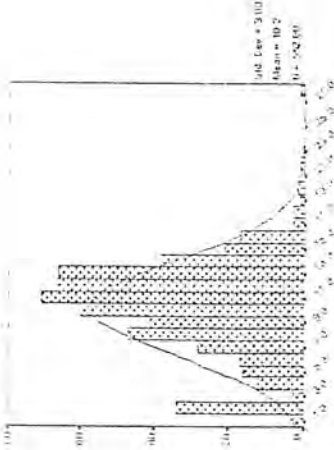
APPX .2 : HISTOGRAM, NORMAL P-P PLOT AND DETERENDEDNORMAL P-P PLOT OF RAW DATA IN OSHINAVIEH 1:100,000 SHEET

پیوست شماره سه

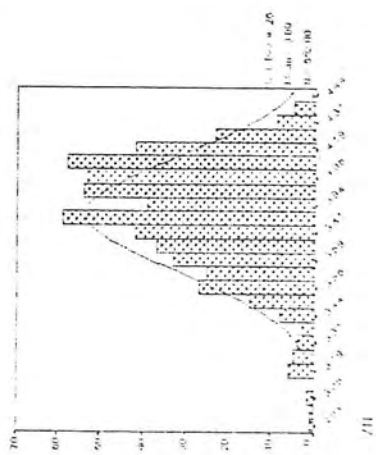
هیستوگرام داده‌های نرمال (تمامی داده‌ها)



APPX. 3 -Histogram Of A / Normalized Data In Oshnavich 1:100,000 Sheet .



APPX. 3 :Histogram Of All Normal red Data In Oshnavieh 1:100,000 Sheet



APPX. 3 :Histogram Of All Normalized Data In Oslnavich 1:100,000 Sheet .

پیوست شماره چهار

مقادیر عاملی داده‌ها در ورقه‌اشنویه

APP 4 : Measurement of Factor Scores for All Data in OSHNAVIYEH 1:100,000 SHEET

SAMPID	Factor(1)	Factor(2)	Factor(3)
Osh1	0.91731	-0.91599	1.70785
Osh2	0.20448	-0.78327	1.48977
Osh3	0.73441	-1.07437	1.86263
Osh4	1.78322	-1.47285	1.66883
Osh5	2.13908	-1.64557	1.53598
Osh6	1.89892	-1.66159	1.58329
Osh7	1.15518	-0.75571	2.2561
Osh8	2.08525	-1.61186	1.67566
Osh9	-0.0075	-1.18507	1.16628
Osh10	0.57012	-1.1043	0.79559
Osh11	-0.22756	-0.81344	0.89474
Osh12	-0.13675	-1.20358	1.20404
Osh13	-0.48881	-0.88322	1.48143
Osh14	0.46262	-0.46823	1.51138
Osh15	0.38252	-1.10681	1.89117
Osh16	-0.37233	-0.51657	1.99933
Osh17	-0.93872	-0.39814	1.80559
Osh18	0.35435	-0.22614	1.30822
Osh18A	-0.99255	-0.11359	1.77872
Osh19	-0.36659	-0.75806	0.59014
Osh20	-0.40755	-0.59405	1.20121
Osh21	-0.79161	-1.00113	0.246
Osh22	-0.13404	-1.121	0.648
Osh23	-0.76499	-0.90281	1.06394
Osh24	-0.74217	-0.66248	0.49241
Osh25	0.858	-1.15434	1.65966
Osh26	-0.34093	-0.60271	2.13688
Osh27	-0.12277	-0.54697	1.28446
Osh28	0.5514	0.40001	1.64942
Osh29	0.56489	-0.01404	1.66589
Osh30	0.34216	-0.91576	1.03607
Osh30A	-0.59364	-0.77912	0.75939
Osh31	1.24083	1.1189	1.75822
Osh32	0.41316	0.11089	2.24463
Osh33	1.92875	-1.55965	1.72767
Osh34	-0.8446	0.40079	2.2914
Osh35	-0.91901	-0.34771	1.61778
Osh36	0.29373	-0.65141	1.35632
Osh37	-0.11645	0.37113	-0.14135
Osh38	-1.29284	-0.22211	-1.03834
Osh39	-0.69279	0.42751	0.90646
Osh40	0.26623	-0.80319	0.76792
Osh41	-0.00379	-0.61482	2.63848
Osh42	2.20116	-1.77456	1.37857
Osh43	-0.93477	-0.20839	0.71759
Osh44	1.62009	-1.36331	1.14022
Osh45	3.20659	-1.94291	1.44963
Osh46	-0.74093	0.07351	1.60684
Osh47	0.2684	-0.34847	1.10496
Osh48	-0.55369	-0.50712	0.93746
Osh49	-0.23201	-0.10513	1.08576

SAMPID	Factor(1)	Factor(2)	Factor(3)
Osh50	-0.46948	-0.74566	0.25901
Osh51	-1.28877	0.11474	0.45109
Osh52	-0.25188	0.05512	1.47446
Osh53	-0.08844	-0.52338	1.05472
Osh54	-0.0927	-0.46863	1.28394
Osh55	0.44539	-0.30759	1.09121
Osh56	-1.70858	-0.37946	-0.01997
Osh57	-0.64779	-0.57144	0.80648
Osh58	-0.0879	-0.47712	0.66733
Osh59	-0.20272	-0.54078	1.07186
Osh60	-0.21766	-0.76054	0.93841
Osh61	1.70898	-1.42627	1.3604
Osh65	-1.04594	1.61616	-0.07469
Osh66	0.66192	2.21423	0.89396
Osh67	-2.65563	0.27848	-0.4244
Osh68	0.0656	0.41813	0.89194
Osh69	0.06964	-0.48994	0.69597
Osh70	-0.48309	0.25531	0.14558
Osh71	0.92104	5.33606	1.56042
Osh72	-1.12138	0.48143	0.10105
Osh73	-0.10826	0.01304	0.73491
Osh74	-0.01281	-0.65074	0.5555
Osh75	-1.47088	0.16031	-0.34075
Osh76	-0.24661	-0.46726	1.54233
Osh77	-0.15494	1.69149	0.40147
Osh78	-1.44325	0.46703	0.31701
Osh79	-2.52634	0.35271	-0.57938
Osh80	-1.9429	0.38724	0.14825
Osh80A	-1.82253	-0.38771	-2.29379
Osh81	-2.73968	0.1048	-0.49705
Osh82	-0.69885	-0.56281	1.15487
Osh83	-1.90802	0.41562	-0.49877
Osh84	-1.5822	0.15725	0.40626
Osh85	-0.24263	0.69344	-0.12917
Osh86	-0.78309	-0.11898	-0.06845
Osh87	-2.07786	0.35919	-0.25196
Osh88	-1.66875	0.60172	-0.24052
Osh89	-1.38063	0.48957	-0.3394
Osh90	1.29414	-1.03775	-0.40652
Osh91	-0.38865	0.27071	0.91577
Osh92	-0.17964	-0.55987	1.06172
Osh93	1.72715	0.45796	0.57956
Osh94	-0.77606	-0.66118	0.49977
Osh95	-0.52368	-0.96601	0.52548
Osh96	-1.17778	-0.09869	1.60941
Osh97	-0.15347	-1.20996	0.17513
Osh98	0.08261	-0.89729	1.62672
Osh99	-1.23134	-0.37023	-0.01195
Osh100	-0.03088	-0.70723	0.5452
Osh101	-1.10818	-0.57796	0.4303
Osh102	-1.32317	-0.09531	1.62278

Measurement of Factor Scores for All Data in OSHNAVIYEH 1:100,000 SHEET

SAMPID	Factor(1)	Factor(2)	Factor(3)
Osh103	-1.40134	-0.02784	0.41363
Osh104	-0.53768	-0.74195	0.23129
Osh105	-0.92833	-0.60291	-1.73582
Osh106	-1.47103	-0.23419	-0.20407
Osh106	-1.70618	-0.46542	0.19687
Osh107	-2.07269	-0.46572	-0.06557
Osh108	0.45107	-0.50476	1.19051
Osh109	-0.46762	-0.57176	0.81763
Osh110	0.52114	-0.56205	0.83461
Osh111	0.10466	0.07778	0.80138
Osh112	-1.49374	-0.14944	0.34101
Osh113	-1.719	0.11106	0.1872
Osh114	-1.1664	-0.36759	0.8087
Osh115	-1.69683	0.11115	0.92721
Osh116	-0.82514	-0.2391	0.8936
Osh117	-0.81988	-1.35374	-1.81835
Osh118	0.05183	-0.5035	1.14682
Osh119	-0.31883	-0.67784	1.711
Osh120	-0.17255	-0.69819	0.82372
Osh121	-0.08151	-0.60026	0.82621
Osh122	-0.22594	-0.66959	0.52884
Osh123	-0.72655	0.22954	0.83244
Osh124	-0.41973	-0.66553	0.99226
Osh125	0.2019	-0.67432	0.34573
Osh126	-0.44183	0.10605	0.94996
Osh127	-0.69225	0.82952	1.03228
Osh128	-0.41563	0.01648	0.25349
Osh129	-1.04534	-0.10447	0.64778
Osh130	0.12703	0.52192	0.59877
Osh131	-0.97871	0.57407	0.35911
Osh132	-1.89302	0.25448	0.3743
Osh133	-0.79034	0.14267	0.29586
Osh134	-0.58723	0.07507	-0.7059
Osh135	-1.24849	-0.25159	-1.26351
Osh136	-1.16441	-0.16423	0.71965
Osh137	-1.59134	-0.10616	0.4095
Osh138	-1.96584	0.37855	0.20051
Osh139	-2.18486	0.24539	-0.39309
Osh140	-2.18975	0.04693	0.44399
Osh141	-1.54617	-0.29204	0.49838
Osh142	-0.89958	-0.80462	0.44396
Osh143	-1.10392	-0.06178	0.30374
Osh144	0.47818	-0.50287	0.75746
Osh145	0.47065	-0.65164	0.63979
Osh146	-1.5951	0.0529	0.10614
Osh147	-0.26471	-0.42927	1.08145
Osh148	-0.96337	0.32729	0.47346
Osh149	-1.02126	-0.30415	0.74648
Osh150	-0.2702	0.09213	0.99137
Osh151	-0.59356	-0.6572	0.93753
Osh152	0.34973	-1.02727	0.72468

SAMPID	Factor(1)	Factor(2)	Factor(3)
Osh153	0.13284	-0.53568	0.80186
Osh154	0.11677	-1.3216	0.5758
Osh155	0.54756	-1.40105	1.03539
Osh156	0.77484	-1.28451	0.57898
Osh157	0.69919	1.32742	0.48698
Osh158	0.14493	1.10943	0.31585
Osh159	0.35733	1.53748	0.49443
Osh160	-0.70813	-0.15112	0.53554
Osh161	-1.52622	0.13095	0.46656
Osh162	-1.1295	-0.3574	1.51052
Osh163	-2.50898	0.4576	0.12029
Osh164	-0.63567	-0.29162	1.28532
Osh165	-1.48366	0.13962	1.11356
Osh166	-1.41926	-0.10778	0.89298
Osh167	-2.23967	0.08518	0.6807
Osh168	-1.29966	-0.30751	1.33899
Osh169	0.25111	0.99989	0.47481
Osh170	-1.8839	-0.30745	0.48252
Osh171	-0.71618	-0.66159	0.9699
Osh172	-1.98143	0.0533	0.36434
Osh173	-2.26247	-0.41098	-1.39846
Osh174	-2.12031	0.05425	0.12683
Osh175	-2.02363	0.25573	0.47509
Osh176	-1.70951	-0.22921	0.37919
Osh177	-0.89612	-0.58007	0.81483
Osh178	-1.94453	0.32611	0.35958
Osh179	-2.4563	0.25767	-0.05411
Osh180	-1.919	0.08535	0.69271
Osh181	-1.96431	-0.43242	-0.7609
Osh182	-2.13188	0.07385	0.20579
Osh183	-1.81814	-0.03722	0.6214
Osh184	-0.24644	-0.30675	0.81206
Osh185	-0.46727	0.09392	0.61533
Osh186	-1.49066	0.05955	0.71737
Osh187	-1.56008	-0.10147	0.91239
Osh188	-0.58373	-0.34227	1.24645
Osh189	-0.93917	0.41005	0.60525
Osh190	1.00799	1.94312	1.47631
Osh191	-1.41357	0.15485	0.54344
Osh192	-1.79683	-0.03374	0.05767
Osh193	-1.06222	-0.2801	0.91655
Osh194	-1.99992	0.13561	0.66452
Osh195	-0.82675	0.03171	0.74329
Osh196	0.0042	-0.08081	1.68755
Osh197	0.39447	0.51355	0.8437
Osh200	1.75891	-1.59	0.9291
Osh201	1.69069	-1.47052	0.94163
Osh202	0.47448	1.00041	1.36551
Osh203	0.59804	0.6922	1.9816
Osh204	0.59522	1.40041	1.09066
Osh205	0.5883	-0.72664	0.57456

Measurement of Factor Scores for All Data in OSHNAVIYEH 1:100,000 SHEET

SAMPID	Factor(1)	Factor(2)	Factor(3)
Osh206	0.45056	0.34436	1.41025
Osh207	0.17245	0.91713	0.52667
Osh208	1.16428	-0.85202	1.47805
Osh209	0.61814	0.88571	1.24304
Osh210	0.30987	0.98407	0.91892
Osh211	0.77391	0.07945	0.99862
Osh212	0.06169	-0.14367	1.07689
Osh213	-2.03423	0.5184	-1.2418
Osh214	0.58768	-0.80601	1.06203
Osh215	-1.79606	1.20988	0.42531
Osh217	1.16508	-0.28733	1.10808
Osh218	0.66777	0.93092	1.28653
Osh219	0.98336	-0.29714	1.92063
Osh220	0.36235	0.0269	0.70088
Osh221	0.3948	1.1609	1.24134
Osh222	-1.1881	0.27503	0.83081
Osh223	-1.99746	0.38453	0.8372
Osh224	-1.18773	0.34533	0.00662
Osh224	-1.10481	0.10884	0.88425
Osh225	-1.68693	0.81967	-0.0346
Osh226	-0.54267	0.36658	0.53395
Osh227	-2.45926	0.69696	0.68612
Osh228	0.05105	0.03182	0.56176
Osh229	-1.51653	0.46431	0.0213
Osh230	0.35791	1.66311	1.14153
Osh231	-2.02082	0.14649	0.65989
Osh232	0.72767	1.829	0.9932
Osh233	0.92895	0.96111	0.37249
Osh234	0.50953	0.85959	0.99665
Osh235	0.73985	1.09928	1.03518
Osh236	0.56717	1.13048	-1.30911
Osh237	0.86905	0.94802	0.9632
Osh238	-0.71234	-0.37587	1.95895
Osh239	-0.1834	0.4099	1.0724
Osh240	-0.53869	0.32582	0.49666
Osh241	0.01092	1.19932	0.45904
Osh242	-0.01214	0.52304	0.7555
Osh243	0.47773	1.5127	0.27239
Osh244	1.10601	2.49453	0.46215
Osh245	1.69206	9.7698	3.31114
Osh246	-1.04932	-0.55274	0.81224
Osh246	-0.40231	-0.52628	0.89218
Osh247	-0.31425	-0.39566	0.7003
Osh248	-0.28282	-0.27529	0.71642
Osh249	0.17271	-0.58909	1.06455
Osh250	-2.87393	0.54453	-0.51659
Osh251	0.94774	1.54775	1.24607
Osh252	0.83856	0.26852	1.07296
Osh253	0.35957	-0.87969	1.13547
Osh254	-0.26514	0.35814	0.24118
Osh255	-0.64207	-0.70157	-0.68321

SAMPID	Factor(1)	Factor(2)	Factor(3)
Osh256	0.27698	0.34352	0.31151
Osh257	0.25837	0.05126	-0.0242
Osh258	-0.26668	-0.06932	0.85879
Osh259	-1.0057	-0.40182	0.2827
Osh260	-0.06811	0.6844	0.06081
Osh261	-2.60272	0.50635	-0.40997
Osh262	-0.49403	-0.61272	0.10309
Osh263	0.08945	-0.2385	0.07922
Osh264	-0.23277	-0.69386	0.08007
Osh265	0.23233	-0.71641	0.62307
Osh266	-0.06408	0.57877	0.14053
Osh267	-0.392	-0.00753	-1.22477
Osh268	-0.64971	0.52663	-1.2608
Osh269	-0.12032	0.38087	-0.68083
Osh270	0.32285	0.33797	-0.69761
Osh271	0.20095	-0.01229	-0.42751
Osh272	0.35173	0.77535	-0.75352
Osh273	0.64233	0.94877	0.0291
Osh274	0.24646	0.72223	-0.07278
Osh275	0.85453	1.86786	-0.13355
Osh276	0.00602	-0.20461	0.0586
Osh277	0.3101	0.61928	-0.33939
Osh278	0.28468	0.4043	0.04683
Osh279	-0.01603	0.64357	-0.31694
Osh280	0.04474	1.1331	-0.08936
Osh281	1.20403	1.70086	0.23277
Osh282	1.01196	3.1339	0.2697
Osh283	0.4179	0.60067	0.15033
Osh284	0.67785	0.56974	0.18401
Osh285	1.00314	2.73088	0.05523
Osh286	0.13292	0.95885	-0.25164
Osh287	-0.15188	-0.28016	-0.40023
Osh288	0.25165	0.54544	0.10012
Osh289	-0.03158	0.34518	-0.13291
Osh290	0.20403	0.89186	-0.15609
Osh291	0.74339	0.60904	-0.09484
Osh292	0.79724	0.88869	0.59556
Osh293	0.39279	0.53364	-0.08981
Osh294	0.1589	0.3985	-2.20002
Osh295	-0.01784	0.40549	-2.69028
Osh296	0.65161	0.90343	-0.48846
Osh297	0.56784	0.33104	-0.74326
Osh298	0.10978	0.32584	-0.54416
Osh299	0.63748	0.3826	0.09691
Osh300	0.9871	0.64329	0.11962
Osh301	0.33497	0.51341	-0.13738
Osh302	0.11278	-0.1462	-0.26331
Osh303	0.22898	-0.25756	-0.05003
Osh304	0.45283	0.60413	0.27317
Osh305	0.63141	0.46254	-0.07279
Osh306	0.30668	0.09628	-0.26709

Measurement of Factor Scores for All Data in OSHNAVIYEH 1:100,000 SHEET

SAMPID	Factor(1)	Factor(2)	Factor(3)
Osh307	0.52827	0.49907	0.37672
Osh308	-0.01167	0.56821	0.4732
Osh309	-0.11546	-0.70712	0.62543
Osh310	-1.31776	-0.4285	-0.31484
Osh311	-4.71634	2.7584	-1.42443
Osh312	-0.13346	-0.42603	-0.14575
Osh313	-1.19887	0.11162	-0.51387
Osh314	1.1237	0.23716	0.56219
Osh315	1.76928	0.02582	0.40524
Osh316	-0.67533	-0.7784	0.16146
Osh317	-1.12563	-1.15481	-1.20454
Osh318	1.41634	-0.14244	0.13532
Osh319	0.60715	0.69989	-0.37038
Osh320	0.13563	0.09151	-0.41122
Osh321	0.49194	1.10694	0.15431
Osh322	1.04116	-0.5677	0.3827
Osh323	-1.89777	-0.16484	0.00745
Osh324	-0.55502	0.24228	-0.58963
Osh325	0.34781	-0.0806	-0.27529
Osh326	1.37959	0.28395	-0.03436
Osh327	1.41613	-0.50033	-1.09405
Osh328	0.64488	1.14816	-0.78716
Osh329	0.75081	-0.03724	-0.49564
Osh330	-0.36533	-1.53119	-0.78721
Osh331	0.80339	0.68102	-0.89934
Osh332	1.18237	-0.32454	-2.01981
Osh333	0.40768	0.24598	-1.39623
Osh334	1.46743	0.28359	-1.21098
Osh335	1.00539	-0.04653	-0.65423
Osh336	0.86918	0.4664	-0.78534
Osh337	0.74544	0.55313	-1.61821
Osh338	0.93291	0.3495	-1.40476
Osh339	0.74128	0.15352	-0.50018
Osh340	0.78294	0.51825	-0.85209
Osh341	0.11932	0.59185	-0.89594
Osh342	0.07154	0.52278	-0.92852
Osh343	-0.41633	-0.11545	-2.85781
Osh344	0.28322	0.36768	-0.4898
Osh345	0.54765	1.64494	-0.90994
Osh346	0.39621	1.09021	-0.89725
Osh347	0.54897	1.61782	-0.61444
Osh348	-0.76488	0.30013	-1.8425
Osh349	0.18631	2.1966	-0.55227
Osh350	-0.06571	0.66165	-0.96082
Osh351	0.46063	1.9429	-1.4986
Osh352	0.6304	1.76834	-1.022
Osh353	0.17869	0.79491	-2.05243
Osh354	0.893	1.88911	0.07097
Osh355	1.20496	3.96365	0.07863
Osh356	0.9087	1.29147	-0.15656
Osh357	0.5152	1.96181	-0.76252

SAMPID	Factor(1)	Factor(2)	Factor(3)
Osh358	0.88509	2.82293	-0.07226
Osh359	0.0579	0.24284	-0.51411
Osh360	0.33199	0.48277	-0.72481
Osh361	0.35754	0.57629	-0.63712
Osh362	0.81932	-1.18119	-0.26546
Osh363	0.04884	-0.99689	-0.15057
Osh364	0.76058	-1.28518	0.32189
Osh365	1.09925	-1.26341	0.72223
Osh366	1.69717	1.80622	0.66706
Osh367	0.65419	-1.71389	-0.67407
Osh368	0.45215	-1.57729	-0.73507
Osh369	0.60165	-2.16395	-2.56736
Osh370	1.05505	-0.64621	-0.04574
Osh371	0.07069	-0.70787	-0.73646
Osh372	1.01729	-1.30428	-0.37576
Osh373	-0.96364	-0.61834	-0.28441
Osh374	0.34939	-1.50147	-0.23061
Osh375	0.87601	-1.38586	0.38598
Osh376	0.3554	0.21	0.18653
Osh377	-0.12035	-0.65916	0.1441
Osh378	0.58665	-0.33195	-1.70791
Osh379	1.36021	-1.37671	-0.07259
Osh380	0.82084	-1.48649	-0.35629
Osh381	0.96989	-1.148	-0.53806
Osh382	0.01822	-1.44797	-0.12156
Osh383	0.81712	-0.83984	-0.166
Osh384	-0.3059	-0.69605	-0.69786
Osh385	0.79877	-1.33983	-0.13198
Osh386	0.57551	0.23014	0.19573
Osh386	0.7549	-0.43926	0.03739
Osh387	-0.52911	-0.58677	-0.4548
Osh388	0.01205	-1.11577	-0.69194
Osh389	0.48371	-1.02604	-0.08973
Osh390	0.35949	-1.09063	-0.82659
Osh391	0.51413	-0.69781	-0.20546
Osh392	0.16763	-1.2513	-0.41547
Osh393	0.44829	0.3232	-0.31944
Osh394	0.68294	-0.38619	0.15515
Osh395	0.46604	-0.72796	-0.45947
Osh396	0.60798	-0.22544	0.04805
Osh397	1.09692	-1.14727	0.00882
Osh398	0.7525	-1.09223	-0.7029
Osh399	1.33096	-1.29349	-0.32599
Osh400	0.6272	-0.06617	-1.07337
Osh401	0.49693	-0.49591	-0.75391
Osh402	1.25829	-1.43041	-0.90305
Osh403	1.2472	-1.16729	-0.12169
Osh404	1.14307	-0.39418	-0.75179
Osh405	0.688	-0.58296	-1.0195
Osh405	0.74452	-1.0225	-0.58465
Osh406	-0.08088	-0.65272	-1.54499

: Measurement of Factor Scores for All Data in OSHNAVIYEH 1:100,000 SHEET

SAMPID	Factor(1)	Factor(2)	Factor(3)
Osh407	0.56195	-0.78334	-0.81323
Osh408	1.06981	-1.43756	-1.24306
Osh409	0.67486	-0.43411	-1.16321
Osh409	-0.14758	-0.40821	-1.33731
Osh410	0.48146	-0.23386	-1.18313
Osh411	0.70169	-1.07366	-1.1547
Osh411	0.3294	-0.8466	-1.01319
Osh412	1.11955	-0.22727	-0.71332
Osh412	0.53379	-0.73527	-1.40617
Osh413	0.457	-0.20318	-0.92939
Osh414	0.71071	-0.10332	-0.39827
Osh415	1.21636	-0.65568	-0.40154
Osh416	0.88281	-0.63964	-0.60789
Osh417	1.01258	-1.17644	-1.04379
Osh418	0.46842	-0.74785	-0.94752
Osh419	1.12078	-0.96964	-0.59673
Osh420	0.12693	-0.36887	-0.66898
Osh420	0.56251	0.86137	-0.30773
Osh421	0.73197	-0.6024	-0.48856
Osh422	-0.06342	-1.08729	-0.38218
Osh423	0.18884	-0.83028	-2.81441
Osh424	0.11019	1.01363	0.00893
Osh425	-0.18527	0.16606	-0.67994
Osh426	-0.74941	-0.64316	-0.2264
Osh427	-1.04502	-0.45385	-0.57477
Osh428	-0.24216	0.31421	-1.4093
Osh429	0.06372	-0.13624	-0.59483
Osh430	0.14864	1.22884	-0.87421
Osh431	-0.07648	-0.57131	-0.0184
Osh432	-0.11329	0.74727	-0.81679
Osh433	-0.39969	-0.07958	-0.55699
Osh433	0.42384	0.6979	-0.63866
Osh434	0.01796	0.25873	-0.47793
Osh435	0.14371	0.21018	0.31287
Osh436	-0.23842	-0.12604	-0.31514
Osh437	0.22769	-0.27466	-0.62111
Osh438	0.0477	0.36541	-0.91347
Osh439	0.78146	-0.65184	0.01778
Osh439	1.07897	-0.4093	-0.45254
Osh440	0.87292	1.44604	-0.66361
Osh441	0.43384	-0.11918	0.83111
Osh442	0.55494	-0.61902	-2.6546
Osh443	0.64832	0.94136	-0.35625
Osh444	0.86499	1.11078	0.04013
Osh445	-0.11926	-0.65196	0.43102
Osh446	-0.08382	0.26093	-0.4156
Osh447	0.99407	-0.16178	-0.77804
Osh448	-0.47813	-0.92849	0.21952
Osh449	-0.76508	-0.77175	-0.0801
Osh450	0.46721	-1.28951	0.04409
Osh451	0.30047	-0.61885	0.05747

SAMPID	Factor(1)	Factor(2)	Factor(3)
Osh452	-0.18884	-0.28294	0.16931
Osh453	0.81212	0.5027	-0.82282
Osh454	0.45654	-0.66151	-0.99573
Osh455	0.78603	0.00039	0.23836
Osh456	0.15137	-0.42357	-0.57551
Osh457	0.90405	1.36221	-0.00308
Osh458	-0.57203	-0.89903	-2.73353
Osh459	-0.84981	-1.53264	-1.66454
Osh460	-0.70139	-0.62649	-1.52592
Osh461	-0.92873	-0.43512	-1.18128
Osh462	0.2398	1.19249	-0.99202
Osh463	0.41949	0.32487	-1.35523
Osh464	0.09552	-0.36503	-1.69305
Osh465	0.33876	0.68709	-1.23177
Osh466	-0.03218	0.46251	-2.03101
Osh467	1.0255	1.0558	-1.20319
Osh468	-0.25172	-0.4802	-1.56714
Osh469	0.56672	0.55912	-1.13185
Osh470	0.05453	0.36685	-1.96419
Osh471	0.31368	-0.06434	-1.06235
Osh472	0.14276	0.60071	-1.39015
Osh473	0.3583	0.88502	-1.51604
Osh474	0.37094	0.79514	-1.64915
Osh475	-1.68149	-0.48694	-1.85791
Osh476	-0.18498	-0.36908	-1.12495
Osh477	-0.38647	0.11758	-1.41932
Osh478	-1.15761	0.25834	-2.66085
Osh479	-1.64164	0.33588	-1.92901
Osh479	-1.34854	0.17906	-1.84354
Osh480	0.84205	1.93539	-0.53197
Osh481	0.15303	-0.44842	-1.00533
Osh482	-1.06432	-1.49595	-3.71995
Osh484	-0.4232	-0.62139	-1.05275
Osh485	-0.93967	-1.12383	-1.71932
Osh486	-0.62434	-0.02549	-1.74609
Osh487	1.00737	1.69583	-1.05572
Osh488	-0.19501	-0.43032	-1.42523
Osh489	0.82629	0.8485	-0.77674
Osh490	-0.66979	-0.20647	-1.74138
Osh491	-0.0413	1.25222	-2.65377
Osh492	-1.19489	-0.46608	-1.03142
Osh493	-0.21923	-0.01228	-1.1792
Osh494	-0.28399	0.26634	-1.66505
Osh495	0.79122	0.60683	-0.3712
Osh496	-0.25314	-0.57605	-0.66852
Osh497	0.82381	1.25559	-0.75034
Osh498	-0.30828	-0.92082	-0.24289
Osh499	-0.45246	-0.69659	-0.91496
Osh500	0.45431	-0.62658	-0.60402
Osh501	0.6372	1.13158	-1.18852
Osh502	0.15859	-1.57757	-0.55367

Measurement of Factor Scores for All Data in OSHNAVIYEH 1:100,000 SHEET

SAMPID	Factor(1)	Factor(2)	Factor(3)
Osh503	0.54377	1.5998	-0.87561
Osh504	1.0354	-0.46729	-1.01836
Osh505	1.03509	3.81312	-0.93199
Osh506	1.08056	1.59911	-0.18176
Osh507	1.15489	1.79342	-0.11773
Osh508	0.65426	0.73447	-1.17296
Osh509	0.52183	0.46565	-1.05823
Osh510	0.13562	0.73705	-1.53522
Osh511	0.54736	0.83316	-1.11224
Osh512	0.64274	0.77637	-0.59218
Osh513	0.80571	1.01087	-0.82906
Osh514	1.53811	-0.10494	-0.7673
Osh515	0.49438	0.5509	-0.54326
Osh516	0.0509	0.17174	-1.43892
Osh517	0.61916	0.70239	-1.06778
Osh518	0.8596	0.94216	-0.8961
Osh519	1.17698	-0.43915	-0.30054
Osh520	0.71192	-0.02576	-0.61145
Osh521	1.22928	0.17922	-0.24728
Osh522	1.18791	0.09898	-0.4071
Osh523	1.05529	0.1225	-0.29012
Osh524	1.07524	0.3469	-0.13152
Osh525	1.00839	0.25302	-0.1817
Osh526	0.9763	0.60216	-0.0057
Osh527	0.78873	0.9916	-0.38391
Osh528	1.39488	-1.27349	-0.11723
Osh529	0.72488	0.07771	-1.1194
Osh530	1.10073	1.41142	-0.15029
Osh531	1.07166	-0.44012	-0.09051
Osh532	0.52864	0.21704	-1.51205
Osh533	0.93448	0.32972	-0.67641
Osh534	0.96096	1.57312	-0.02393
Osh538	1.09537	-0.84879	-0.06634
Osh539	1.48526	-1.45682	-0.91335
Osh540	1.57193	-2.24692	-2.43801
Osh541	1.9189	-1.75781	-0.34981
Osh541	1.29333	-1.15742	-0.20724
Osh542	2.33287	-1.75191	-0.55911
Osh543	1.8405	-0.69326	-0.09656
Osh544	1.38968	-1.46804	-0.33834
Osh545	1.88168	-0.46242	-0.55234
Osh546	0.58163	-0.22011	-0.46348

پیوست شماره پنج

نتایج بدست آمده از مطالعات کانیهای

سنگین در ورقه اشنویه

FIELD NO :	OSH- 28				OSH- 29				OSH- 30				OSH- 36				OSH- 37			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	25cc				25cc				27cc				22cc				30cc			
STUDY VOLUME cc C	25cc				25cc				27cc				22cc				30cc			
HEAVY VOLUME cc Y	1.8cc				3.4cc				0.1				5.8cc				10.4cc			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	2	7.5	.5		2.5	7	.5		4.5	5	.5		3	6	1		2	7	1	
MAGNETITE	6.			12.	5.			12.5	7.5			34.	8			13	5.			10
APATITE			d	0.025			.5	0.25			Pts	P+S			1.	1			10	10
ANATAS			Pts	P+S			d	0.025			-	-			.5	0.5			.5	0.5
RUTILE			Pts	P+S			Pts	P+S			-	-			Pts	P+S			Pts	P+S
NIGRINE			-	-			-	-			-	-			Pts	P+S			Pts	P+S
PYRITE			-	-			-	-			-	-			Pts	P+S			Pts	P+S
BARITE			Pts	P+S			Pts	P+S			-	-			Pts	P+S			Pts	P+S
SPHEN			.5	0.25			1.5	0.75			.5	0.25			Pts	P+S			-	-
ZIRCON			d	0.025			Pts	P+S			Pts	P+S			Pts	P+S			1.	1
F.Q			6.5	3.			5.5	3.			2.5	1.25			d	0.025			.5	0.5
Ca-CARBONATE			.5	0.25			.5	0.25			d	0.025			1.	1			.5	0.5
DOLONITE			Pts	P+S			Pts	P+S			-	-			d	0.025			d	0.025
LEUCOXENE			d	0.025			d	0.025			-	-			-	-			-	-
SILICATE-CU			Pts	P+S			-	-			-	-			-	-			-	-
KYANITE (X)			-	-			Pts	P+S			3.	1.5			.5	0.5			.2	.2
ANDALUSITE			-	-			-	-			d	0.025			2.	2			3	0.3
STAUROLITE			-	-			-	-			-	-			d	0.025			.5	0.5
SILLIMANITE			-	-			-	-			-	-			d	0.025			1	0.025
BROCHANTITE			-	-			-	-			-	-			-	-			Pts	P+S
SCHLIEBT			d	0.025			Pts	P+S			d	0.025			d	0.025			Pts	P+S
HEMATITE			1.	2.5			1.5	10.5			1.	5			1.	5			2.	14
GOETHITE			.5	4.			.5	3.5			.5	3.5			.5	3			d	0.35
PYRITE-OXIDE			4.5	34.			4	25			2	10			2.	12			d	0.35
PYRITE-LIMONITE			2	15.			1.5	10.5			2	10			1.5	7			d	0.35
LIGNITE			.5	4.			1.5	3.5			1.5	7.5			.5	3			d	0.35
AMPHIBOLS			Pts	P+S			Pts	P+S			.5	2.5			d	0.3			1.	2
PYROXENE			Pts	P+S			Pts	P+S			Pts	P+S			1.	1.			Pts	P+S
EPIDOTS			d	0.3			.5	3.5			.5	2.5			.5	3.			1.5	10.5
BIOTITE			Pts	P+S			Pts	P+S			Pts	P+S			Pts	P+S			Pts	P+S
GRANETS			Pts	P+S			.5	3.5			d	0.25			1.	6			1.	7
OLIGISTE			-	-			-	-			Pts	P+S			Pts	P+S			Pts	P+S
ILMENITE			-	-			-	-			-	-			-	-			1.	2
ILMn-MAGNETITE			-	-			-	-			-	-			-	-			3.	1.5
ALTRAD-SILICATE	4.	1.5	3.		5.	1.	2.		2.5	2.	4.		2.	2.	2.		2	2.	1.5	

FIELD NO :	OSH- 47				OSH- 50				OSH- 55				OSH- 59				OSH- 61			
TOTAL VOLUME cc A	3000 cc				3000 cc				3000 cc				3000 cc				3000 cc			
PANNED VOLUME cc B	24. cc				56. cc				38. cc				20. cc				21. cc			
STUDY VOLUME cc C	24. cc				28. cc				38. cc				20. cc				21. cc			
HEAVY VOLUME cc Y	8.3 cc				11. cc				5. cc				12.6 cc				0.8			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	1.5	7	1.5		1.5	8.5	d		2	7	1		2	7	1		3	6	1	
MAGNETITE	6.5			10.	6.			0	7.			14	6.			12	4.			12
APATITE			.7	1			.5	0.25			.5	0.5			1.	1				1.
ANATAS			.3	0.45			.1	0.05			.2	0.2			d	0.5				Pts
RUTILE			d	0.025			Pts	0.5			.3	0.3			d	0.5				Pts
NIGRINE			Pts	1-5			Pts	0.5			d	0.05			Pts	P+5				Pts
PYRITE			-	-			-	-			Pts	0.5			Pts	P+5				Pts
BARITE			d.	0.025			d.	0.025			d.	0.05			Pts	P+5				Pts
SPHEN			.5	0.25			.5	0.25			.5	0.5			3.	3.				4.
ZIRCON			d	0.025			Pts	P+5			d	0.05			.5	0.5				.5
F-Q			2.	3			3.5	2			3.5	3.5			1.5	1.5				1.
CA. CARBONATE			1.5	2.			1	0.5			1.	1			d	0.05				d
DOLOMITE			Pts	P+5			d	0.025			d	0.05			d	0.05				Pts
KYANITE			.5	0.25			d	0.025			Pts	P+5			Pts	P+5				-
ANDALUSITE			2.5	4.			1.4	0.7			.5	0.5			Pts	P+5				d
STAUROLITE			2	3			1.5	0.75			1.5	1.5			1.	1				.5
LEUCOXENE			Pts	P+5			Pts	P+5			Pts	P+5			d	0.05				Pts
MARCASETE			-	-			-	-			-	-			d	0.05				Pts
GALENA			-	-			-	-			-	-			Pts	P+5				-
CERUSSITE			-	-			-	-			-	-			Pts	P+5				-
SCHLIEET			d	0.025			Pts	P+5			Pts	P+5			-	-				d
HEMATITE			1	7			.5	4.			1.	7			.5	3.5				.5
GOETHITE			d	0.35			d	0.4			d	0.35			d	0.35				.5
PYRITE-OXIDE			.5	3.5			d	0.4			1.	7			Pts	P+5				Pts
PYRITE-LIAONITE			d	0.35			Pts	P+5			d	0.35			Pts	P+5				Pts
LIMONITE			d	0.35			.5	4.			.5	3.5			Pts	P+5				.5
AMPHIBOLS			1.5	10.5			4.	30.			2.	14			.5	3.5				d
PYROXENE			d	0.35			d.	0.4			Pts	P+5			d	0.35				1.
EPIDOTS			1.5	10.5			3.5	30.			1.5	10.5			1.	7				1.
BIOTITE			Pts	P+5			-	P+5			d	0.35			-	-				Pts
GARNETS			4.	25			.5	4.			.5	3.5			d	0.35				6.
OLIGISTE			Pts	P+5			-	-			Pts	P+5			Pts	P+5				-
ILMENITE			d	0.35			-	-			2.5	17.5			6.5	45.5				Pts
ILMO-MAGNETITE			-	-			-	-			-	-			1.	1				Pts
ALTREAD-SILICATE	3.5	1.5	d.		4.	1.	1.5		1.	2.			2.	.5	3.		6.	6.5	3.	

FIELD NO :	OSH- 69				OSH- 70				OSH- 72				OSH- 75				OSH- 80			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	25.0				46.0				52.0				34.0				46.0			
STUDY VOLUME cc C	25.0				24.0				27.0				34.0				24.0			
HEAVY VOLUME cc Y	13.00				17.00				12.300				0.8				14.400			
FRACTIONS.	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	2	7	1		2	7.5	.5		2	8	d		2	7	1		2	8	d	
MAGNETITE	7.			14.	6.			12.	6.			12	7.			14.	5			10
APATITE			.5	0.5			1.	0.5			.5	0.25			.5	0.5			1.5	0.75
ANATAS			d	0.5			P/S	P/S			1.	0.5			P/S	P/S			.5	0.25
RUTILE			P/S	P/S			P/S	P/S			P/S	P/S			-	-			P/S	P/S
NIGRINE			-	-			P/S	P/S			P/S	P/S			-	-			P/S	P/S
PYRITE			P/S	P/S			P/S	P/S			P/S	P/S			P/S	P/S			-	-
BARITE			-	-			-	-			-	-			-	-			-	-
SPHENE			7.5	2.5			3.	0.5			1.5	0.75			.5	0.5			d	0.25
ZIRCON			d	0.05			1.	0.5			.5	0.25			d	0.05			P/S	P/S
F.O			1.	1.			3.	3.			4.	2.			.5	0.5			1.5	0.75
Ca-CARBONATE			d	0.05			d	0.025			d	0.025			1.	1.			4.	2.
DOLOMITE			P/S	P/S			-	-			-	-			-	-			.5	0.25
LEUCOXENE			P/S	P/S			P/S	P/S			P/S	P/S			-	-			-	-
ANDALUSITE			d	0.05			.5	0.25			.5	0.25			P/S	P/S			-	-
STAUROLITE			.5	0.5			d	0.025			d	0.025			2	2			-	-
BROCHANTITE	>3		P/S	P/S			-	-			-	-			-	-			-	-
TOURMALINE			-	-			P/S	P/S			P/S	P/S			-	-			-	-
RUBY			-	-			P/S	P/S			-	-			-	-			-	-
TOPAZE			-	-			P/S	P/S			P/S	P/S			-	-			-	-
SILVER			-	-	1		P/S	P/S	1		P/S	P/S			-	-			-	-
CINABARE			-	-			-	-	1		P/S	P/S			-	-			-	-
(X)			-	-			P/S	P/S			P/S	P/S			-	-			-	-
SILLIMANITE			-	-			-	-			-	-			.5	0.5			-	-
SCHLIEET			-	-			P/S	P/S			P/S	P/S			P/S	P/S			-	-
HEMATITE	.5		3.5		d		0.35		1.5		12.		1.		7		.5		4.	
GOETHITE	d		0.35		P/S		P/S		d		0.4		.5		3.5		d		0.4	
PYRITE-OXIDE	d		0.35		P/S		P/S		P/S		P/S		.5		3.5		P/S		P/S	
PYRITE-LIMONITE	d		0.35		P/S		P/S		P/S		P/S		1.		2.		P/S		P/S	
LIMONITE	P/S		P/S		d		0.35		d		0.4		1.		2.		d		0.4	
AMPHIBOLS	5		3.5		d		0.35		4.5		36.		2.		14.		d		0.4	
PYROXENE	.5		3.4		.5		4.		1.		8.		d		0.35		-		-	
EPIDOTS	.5		3.5		.5		4.		1.		8.		.5		3.5		.5		4.	
BIOTITE	P/S		P/S		P/S		P/S		P/S		P/S		P/S		P/S		-		-	
GARNETS	d		0.35		d		0.35		d		0.4		d		0.35		P/S		P/S	
ILMENITE	.5		3.5		0.5		4.		.5		4.		.5		3.5		.5		6.	
ILMO-MAGNETITE	1.	1.	1.	2.	1.5		11.	.5	P/S		P/S		d		0.35	2.	1.	1.	3.	
ALTRD-SILICATE	2.	2.	.5		2.	1	1.5		3.5	1.5	2.		3.	3.	5.		2.5	2.	2.	

FIELD NO :	OSH-83				OSH-84				OSH-88				OSH-91				OSH-92			
TOTAL VOLUME cc A	3000 ^u				3000 ^u				3000 ^u				3000 ^u				3000 ^u			
PANNED VOLUME cc B	55.4				33.4				51.4				36.4				24.4			
STUDY VOLUME cc C	27.4				33.4				26.4				36.4				24.4			
HEAVY VOLUME cc Y	17.4				15.6 ^{cc}				19.8				12.6 ^{cc}				11.4			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	3	7	d		2.5	7	.5		3	7	d		.5	9	.5		1	8.5	.5	
MAGNETITE	9.			27	8.			20	9.5			28.5	7.			3.5	2.			2
ZIRCON			4.	2			3.5	12.5			4.	2			PTS	PTS			.3	0.15
ADAPITE			1.5	0.75			1.	0.5			1.	0.5			PTS	PTS			.5	0.25
SPHENE			2.	0.25			3.	1.5			3.	1.5			d	0.025			.2	0.1
PYRITE			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS
RUTILE			.2	0.1			.2	0.1			d	0.025			PTS	PTS			PTS	PTS
ANATASE			.3	0.15			.3	0.15			.1	0.05			PTS	PTS			d	0.025
ANDALUSITE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			4.	2			.5	1.5
F. & Q.			1.	0.5			2.	1			6.5	2.75			.5	0.25			1.	2.5
CA-CARBONATE			PTS	PTS			d	0.025			d	0.025			PTS	PTS			d	0.025
BARITE			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-			-	-
KYANITE			-	-			-	-			-	-			d	0.025			-	-
SILLIMANITE			-	-			-	-			-	-			d	0.025			-	-
STAUROLITE			-	-			-	-			-	-			4.	2			-	-
ILMENITE	3.		21		2.		14		3.5		25		-		-		.5		4.3	
ILMENO-MAGNETITE	1.		7		.5		3.5		1.		7		-		-		-		-	
GOETHITE	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-	
HEMATITE	2.		14		2.		14		1.5		10.5		4.5		40		5.		4.3	
LI-MONITE	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		.5		4.5		PTS		PTS	
PYRITE-LIMONITE	-		-		-		-		-		-		2.		18		-		-	
OLIGISTE	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		-		-	
BIOTITE	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS	
CHLORITE	-		-		PTS		PTS		-		-		-		-		-		-	
PHLOGOPITE	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS	
EPIDOTS	d		0.35		d		0.35		.1		0.7		.5		1.5		.5		4.3	
GARNETS	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		1.		d	2	PTS		PTS	
DYROXENS	1.		7		.5		3.5		1.		7		.2		1.8		.5		4.3	
AMPHIBOLS	2.		14		4.		20		2.		14		d		0.45		d		0.43	
SERICITE	PTS		PTS		-		-		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS	
MARTITE	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		-		-	
PYRITE-OXIDE	PTS		PTS		PTS		PTS		d		0.35		.5		4.5		-		-	
AITREAD-SILICATE	1.	.5	1.5	7	2.	.5	d	9	.5	.5	d	5.5	3.	.5	1.	6.5	7.	3.	7.	36

FIELD NO :	OSH-97				OSH-104				OSH-109				OSH-108				OSH-109					
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc					
PANNED VOLUME cc B	31.4				12.4				18.4				16.4				33.4					
STUDY VOLUME cc C	31.4				12.4				18.4				16.4				33.4					
HEAVY VOLUME cc Y	2.2cc				1.0cc				9.4cc				12.6cc				3.6cc					
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X		
RATIO	2.5	7	.5		3	6	1		4	5.5	.5		4	6	d		5	5	d			
MAGNETITE	40			10	40			12	9.5			38	9.			36	60			30		
ZIRCON			1.5	0.75				PTS	PTS			1.	0.5			1.	0.5			1.	0.5	
APATITE			1.	0.5			d	0.05			.2	0.1			.5	0.25			.5	0.25		
SPHENS			d	0.025			PTS	PTS			d	0.025			d	0.025			PTS	PTS		
TOURMALINE			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-			-	-		
F. & O.			.5	0.25			3.	3			.3	0.15			7.	3.5	.5	4.	4.5			
CA-CARBONATE			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			-	-		
RUTILE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS		
ANATASE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-		
KYANITE			d	0.025			.5	0.25			d	0.025			PTS	PTS			-	-		
ANDALUSITE			d	0.025			3.	3			PTS	PTS			d	0.025			d	0.025		
SILLIMANITE			PTS	PTS			d	0.05			d	0.025			PTS	PTS			-	-		
STAUROLITE			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-		
LEUCOXENE			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-		
CINNABAR			-	-			-	-			5	PTS	PTS			1	PTS	PTS			PTS	PTS
GOLD			-	-			-	-			2	PTS	PTS			-	-			-	-	
PYRITE			-	-			-	-			5.5	2.75			d	0.025			PTS	PTS		
BARITE			-	-			-	-			2.	1			.1	0.05			5	0.25		
FLUORITE			-	-			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-		
MAIACHITE			-	-			-	-			1	PTS	PTS			-	-			-	-	
PYROXENS	.2		1.4		d		0.3		d	d	3		.2	PTS	1.2		.2	.5	1.25			
AMPHIBOIS	3.		21		.5		3		d	PTS	2.75		2.		12		.5		2.5			
HEMATITE	.5		3.5		1.		6		6.		33		3.		18		4.		20			
LIMONITE	-		-		d		0.3		d		0.275		-		-		-		-			
PYRITE-OXIDE	d		0.25		d		0.3		3.		16.5		.3		1.8		d		0.25			
PYRITE-LIMONITE	.3		2.1		.5		3		d		0.275		-		-		-		-			
GOETHITE	PTS		PTS		-		-		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS			
OLIGISTE	PTS		PTS		-		-		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS			
BIOTITE	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		d		0.45		PTS		PTS			
SERICITE	PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		-		-		-		-			
PHLOGOPITE	PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS		PTS		PTS			
CHLORITE	PTS		PTS		-		-		-		-		PTS		PTS		PTS		PTS			
EPIDOTS	.5		3.5		1.		6		.5	d	3		1.	.5	6		16		5			
GARNETS	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS			
ILMENITE	-		-		-		-		d		0.275		-		-		.5		2.5			
SPINEL	-		-		-		-		-		-		-		-		PTS		PTS			
MARTITE	-		-		-		-		-		-		-		-		PTS		PTS			
AITREA-SILICATE	6.	5.	6.5	53	6.	6.5	3.	66	.5	d	.5	1	1.	3.	.5	22	4.	3.5	3.	39		

SIZE: 300 μ - 1/8" And 80 - 150 μ

Rounded: subrounded

Angular: subangular

FIELD NO :	OSH-110				OSH-111				OSH-114				OSH-116				OSH-120			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	20.4				25.4				26.4				25.4				28.4			
STUDY VOLUME cc C	20.4				25.4				26.4				25.4				28.4			
HEAVY VOLUME cc Y	7.6cc				3.3cc				12.00				12.00				3.6cc			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	.5	9	d		1	9	d		1	9	d		4	6	d		3	6	7	
MAGNETITE	9.			4.5	8.			8	9.			9	8.			3	7.			21
ZIRCON			PTS	PTS			d	0.025			d	0.025		.5	0.25			PTS	PTS	
APATITE			PTS	PTS			d	0.025			d	0.025		.2	0.1			PTS	PTS	
SPHENE			-	-			-	-			-	-		.3	0.15			PTS	PTS	
PYRITE			PTS	PTS			PTS	PTS			d	0.025		PTS	PTS			PTS	PTS	
RUTILE			-	-			PTS	PTS			-	-		PTS	PTS			PTS	PTS	
ANATASE			-	-			-	-			-	-		PTS	PTS			PTS	PTS	
LEUCOXENE			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS		-	-			PTS	PTS	
BARITE			d	0.025			PTS	PTS			d	0.025		-	-			-	-	
MUSCOVITE			-	-			-	-			-	-		PTS	PTS			PTS	PTS	
KYANITE			d	0.025			PTS	PTS			-	-		-	-			d	0.05	
ANDALUSITE			d	0.025			PTS	PTS			-	-		d	0.025			PTS	PTS	
SILLIMANITE			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-		-	-			-	-	
CA-CARBONATE			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS		PTS	PTS			PTS	PTS	
F. & P.			2.5	1.25			5.	2.5			3.	1.5		7.	3.5			1.5	1.5	
CINNABAR	1	PTS	PTS				-	-			2	PTS	PTS					-	-	
FLUORITE			-	-			-	-			PTS	PTS		-	-			-	-	
MIGRIME			-	-			-	-			-	-		PTS	PTS			-	-	
SCHHEELITE			-	-			-	-			-	-		1	PTS	PTS		-	-	
PYROXENS	.5	5.	7		.5	3.	6		.3	6.	6		.5	d	3		.2	6.	7	
AMPHIBOLS	d	-	0.5		2.5	22.5			.2	1.8			3.5	d	21		2.5	15		
EPIDOTS	.5	d	4.5		2.	.5	18.25		.5	4.5			1.	1.5	6.5		.5	3		
PYRITE-OXIDE	d		0.5		d		0.5		d	0.5			.2		1.2		-	-		
GOETHITE	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS	
LI-MONITE	-		-		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS		-		-	
PYRITE-LI-MONITE	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
BIOTITE	-		-		PTS		PTS		-		-		d		0.3		.5	3		
PHLOGOPITE	-		-		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS		d	0.3		
CHLORITE	-		-		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS		PTS		PTS	
GARNETS	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		d		0.3		PTS		PTS	
MARTITE	PTS		PTS		-		-		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-	
HEMATITE	8.5		76.5		4.		36		8.5		77		3.		18		d		0.3	
ILMENITE	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
ILMENO-MAGNETITE	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
MAIACHITE	-		-		2	PTS		PTS	-		-		-		-		-		-	
OLIGISTE	d		0.5		d		0.5		d		0.5		.3		1.8		d		0.3	
ATTREAD-SILICATE	1.	d	2.	2	2.	1.	1.	11.5	1.	.5	.5	6	2.	1.	.5	14	3.	6.	2.	45

FIELD NO :	OSH-121				OSH-129				OSH-131				OSH-135				OSH-136			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	28cc				37cc				41cc				26cc				36cc			
STUDY VOLUME cc C	28cc				37cc				20cc				26cc				36cc			
HEAVY VOLUME cc Y	1.2cc				24cc				5.8cc				9.6cc				12.8cc			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	3	7	d		7	9	d		d	6	4		.5	3.5	1		.5	9.5	d	
MAGNETITE	.5			1.5	8.			8	1.			0.5	7.		2	3.5	5.			2.5
ZIRCON			PTS	PTS			.5	0.25			-	-			PTS	PTS			-	-
APATITE			PTS	PTS			.2	0.1			-	-			PTS	PTS			-	-
SPHENE			-	-			.5	0.25			-	-			-	-			-	-
F. & Q.			3.	1.5			5.5	2.75			-	-			.5	0.5			.5	0.25
CA-CARBONATE			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-			-	-			PTS	PTS
KYANITE			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-			-	-
SILLIMANITE			d	0.025			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-
ANDALUSITE			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-
RUTILE			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-
ANATASE			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-
MUSCOVITE			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-
BROCHANTITE			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-
MAIACHITE			-	-			-	-			-	-			1	PTS	PTS		-	-
CINNABAR			-	-			1	PTS	PTS		-	-			-	-			-	-
SCHHEELITE			-	-			2	PTS	PTS		-	-			-	-			-	-
PYROXENS	2.	5.5	17		2.	d	18		8.	8.	20		3.	8.	33		.5	5.	7.25	
AMPHIBOLS	1.		7		3.		27		1.	.5	8		.5	1.	5		d	d	0.5	
EPIDOTS	.5		3.5		1.	d	9		d	.5	2.3		1.	d	9		.5	1.5	5.5	
BIOTITE	d		0.35		d		0.45		-		-		PTS		PTS		-		-	
SERICITE	PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS		-		-	
DIOGENITE	PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS		-		-	
CHLORITE	PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		-		-		-		-	
HEMATITE	.2		1.4		1.		9		-		-		3.5		30		1.		9.5	
LI-MONITE	PTS		PTS		-		-		.3		1.5		-		-		PTS		PTS	
PYRITE-OXIDE	PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		d		0.4		PTS		PTS	
GARNETS	-		-		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-	
GOETHITE	PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS		-		-	
ILMENITE	-		-		.5		4.5		-		-		.2		1.2		-		-	
ILMENO-MAGNETITE	-		-		d		0.45		-		-		-		-		-		-	
SPINEL	-		-		-		-		-		-		PTS		PTS		-		-	
AITREAD-SILICATE	0.5	6.	1.	71	2.	2.	3.	22	9.	d	1.	12	3.	2.	.5	19	5.	8.	3.	80

FIELD NO :	OSH-138				OSH-142				OSH-144				OSH-148				OSH-155				
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				
PANNED VOLUME cc B	47cc				30cc				40cc				27cc				32cc				
STUDY VOLUME cc C	24cc				30cc				29cc				27cc				32cc				
HEAVY VOLUME cc Y	4.4cc				6.4cc				4.4cc				8.6cc				1.2cc				
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	
RATIO	2.	7.5	.5		2.5	6.	1.5		.5	9.	.5		1.5	8.	.5		3.	7.	d		
MAGNETITE	5.			10.	6.			15	3.			1.5	5.			2.6	5.			15	
APATITE			-	-			1.	1.5			Pts	Pts			1.	0.5			d	0.25	
ANATAS			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts	
RUTILE			-	-			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts	
NIGRINE			-	-			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts	
PYRITE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts	
SPHEN			-	-			Pts	Pts			7.	3.5			1.5	0.75			1.	0.5	
ZIRCON			-	-			Pts	Pts			.5	0.25			.5	0.25			.5	0.25	
F.Q			.2	1.			1.	1.5			1.5	0.75			3.5	2.			7.	3.5	
Ca-CARBONATE			.8	4.			.5	0.25			d	0.025			.5	0.25			d	0.025	
DOLOMITE			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-	
LEUCOXENE			-	-			-	-			Pts	Pts			-	-			-	-	
ANDALUSITE			-	-			1.5	2.25			-	-			1.7	0.85			-	-	
STAUROLITE			-	-			2.5	4			-	-			.3	0.15			-	-	
KYANITE			-	-			1.	1.5			-	-			Pts	Pts			-	-	
SILLIMANITE			-	-			-	0.25			-	-			Pts	Pts			-	-	
TOURMALINE			-	-			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-	
BROCHANTITE			-	-			1	Pts	Pts			-	-			-	-			-	-
BARITE			-	-			-	-			Pts	Pts			-	-			-	-	
NATIVE-COPPER			-	-			-	-			1	Pts	Pts			-	-			-	-
SCHLEET			-	-			Pts	Pts			d	0.025			-	Pts	Pts			Pts	Pts
HEMATITE		.5		4		1.		6		.5		4.5		.7		5.6		1.		7	
GOETHITE		d		0.35		.5		3.		d		0.45		.3		2.4		d		0.35	
PYRITE-OXIDE		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		d		0.4		d		0.35	
PYRITE-LIMONITE		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		.3		2.4		.5		3.5	
LIMONITE		d		0.35		d		0.3		.5		4.5		.2		1.6		.5		3.5	
AMPHIBOLS		d		0.35		d		0.3		d		0.45		3.5		2.8		2.		14.	
PYROXENE	9.	5.5	8.	55.		1.		6.		1.5		13.5		d		0.4		d		0.35	
EPIDOTS		3.		22.5		5.5		33.		1.		7.		3.		24		3.5		24.5	
BIOTITE		Pts		Pts		d		0.3		Pts		Pts		Pts		Pts		d		0.35	
ILMENITE		Pts		Pts	1.	d		0.3		d		0.45		.5		4.		Pts		Pts	
GARNETS		-		-		.5		3.		.5		4.5		d		0.4		1.		7.	
ALTRED-SILICATE	3.	1.	1.		3.	1.5	2.		7.	.6	7.		5.	2.5	2.		5.	1.5	1.5		

FIELD NO :	OSH-159				OSH-160				OSH-164				OSH-167				OSH-177				
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				
PANNED VOLUME cc B	26.4				25.4				77.4				39.4				29.4				
STUDY VOLUME cc C	26.4				25.4				38.4				39.4				29.4				
HEAVY VOLUME cc Y	800				14.4cc				4.00				20.2cc				8.4cc				
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	
RATIO	2.	7.	1.		3.	7.	d		.5	8.5	1.		2.5	6.	1.5		1.	8.	1.		
MAGNETITE	3.			6	4.			12.	4.			2.	3.			7.5	4.5			4.5	
APATITE			d	0.05			.5	0.25			.5	0.5			d	0.05			d	0.05	
ANATAS			-	-			-	-			-	-			P/S	P+S			P/S	P+S	
RUTILE			-	-			P/S	P+S			-	-			P/S	P+S			P/S	P+S	
NIGRINE			-	-			P/S	P+S			-	-			P/S	P+S			P/S	P+S	
PYRITE			P/S	P+S			d	0.025			-	-			P/S	P+S			P/S	P+S	
SPHEN			d	0.05			P/S	P+S			P/S	P+S			d	0.05			P/S	P+S	
ZIRCON			P/S	P+S			d	0.025			.5	0.5			d	0.05			P/S	P+S	
F.Q.			6.	6			4.	2.			6.5	6.5			4.5	7.			6.5	6.5	
CO-CARBONATE			1.	1.			1.	0.5			d	0.05			d	0.025			.5	0.5	
DOLomite			d	0.05			P/S	P+S			P/S	P+S			P/S	P+S			P/S	P+S	
BARITE			P/S	P+S			P/S	P+S			-	-			-	-			P/S	P+S	
CINABBARE			-	-			>5	P/S	P+S			-	-			-	-			-	-
SCHLIEET			P/S	P+S			-	-			-	-			-	-			d	0.05	
HEMATITE	.5		3.5		1.		2		.5	4.	4.25		.7		4.2		.5		4.		
GOETHITE	d		0.35		.5		3.5		d		0.4		.3		4.3		d		0.4		
PYRITE-OXIDE	d		0.35		d		0.35		P/S		P+S		.5		3.		d		0.4		
PYRITE-LIMONITE	.5		3.5		.5		3.5		P/S		P+S		d		0.3		P/S		P+S		
LIMONITE	.5		3.5		d		0.35		.5		4.25		.5		3.		.5		4.		
AMPHIBOLS	4.		2.5		2.		14.		5.5		47.		5.5	1.	37.5		4.5	.5	30.5		
PYROXENE	d		0.35		.5		3.5		d		0.4		1.	.5	3.5	11	.5	.5	1.	5.5	
EPIDOTS	1.5		10.5		1.5		10.5		1.5		13.	1.	1.		5.5		1.5		12.		
BIOTITE	P/S		P+S		P/S		P+S		P/S		P+S		P/S		P+S		P/S		P+S		
ILMENITE	-		-	1.	P/S		P+S		P/S		P+S		-		-		P/S		P+S		
GARNETS	d		0.35		P/S		P+S		P/S		P+S		P/S		P+S		P/S		P+S		
SERICITE	d		0.35		d		0.35		P/S		P+S		d		0.3		11.		P+S		
ALTERD-SILICATE	7.	3.	3.		5.	4.	4.5		6.	2.	2.5		5.	1.	1.		5.	2.5	1.5		

FIELD NO :	OSH-195				OSH-198				OSH-199				OSH-200				OSH-204					
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc					
PANNED VOLUME cc B	40.00				35.00				30.00				25.00				24.00					
STUDY VOLUME cc C	40.00				17.00				30.00				25.00				24.00					
HEAVY VOLUME cc Y	12.00cc				12.00				16.50cc				3.00				2.20cc					
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X		
RATIO	1.5	8	.5		2.5	7.5	d		1.5	8.5	d		1.5	8	.5		d	9	1			
MAGNETITE	7.			10.5	7.			17.5	7.			12.5	7.			10.5	8			4.		
APATITE			.5	0.25			d	0.025			.5	0.25			.5	0.25			d	0.05		
ANATAS			-	-			Pts	P+S			Pts	P+S			-	-			-	-		
RUTILE			Pts	P+S			d	0.025			d	0.025			Pts	P+S			-	-		
HIGRINE			-	-			.3	0.15			.3	0.15			Pts	P+S			-	-		
PYRITE			d	0.25			.2	0.1			.2	0.1			Pts	P+S			Pts	P+S		
SPHEN			Pts	P+S			Pts	P+S			Pts	P+S			1.	0.5			-	-		
ZIRCON			.3	0.15			Pts	P+S			d	0.025			Pts	P+S			Pts	P+S		
F.Q			4.2	2.			5.	2.5			3.	1.5			4.5	2.			1.5	1.5		
CA-CARBONATE			d	0.025			1.	0.5			.8	0.4			.5	0.25			d	0.05		
DOLOMITE			Pts	P+S			.4	0.2			.2	0.1			Pts	P+S			Pts	P+S		
BARITE			Pts	P+S			d	0.025			d	0.025			Pts	P+S			Pts	P+S		
BROCHANTITE			-	-			1	Pts	P+S			-	-			-	-			Pts	P+S	
SCHLEET			-	-			>30	0.05			d	0.025			Pts	P+S			Pts	P+S		
CINABBAR			-	-			1	Pts	P+S			-	-			-	-			-	-	
NATIVE-LEAD			-	-			-	-			1	Pts	P+S			-	-			-	-	
SILVER			-	-			-	-			1	Pts	P+S			1	Pts	P+S			-	-
TOURMALINE			-	-			-	-			-	Pts	P+S			-	-			-	-	
DIAMOND			-	-			-	-			1	Pts	P+S			-	-			-	-	
SPINEL			-	-			-	-			-	-			-	-			Pts	P+S		
HEMATITE	1.2		2.6	8	.5		4.		.5		4.		.7		5.6		1.		9.			
GOETHITE	.3		2.4		d.		0.35		Pts		P+S		.3		2.4		1.		9.			
PYRITE-OXIDE	.2		1.6		Pts		P+S		Pts		P+S		.5		4.		1.		9.			
PYRITE-LIMONITE	Pts		P+S		Pts		P+S		Pts		P+S		.5		4.		1.5		13.5			
LIMONITE	.3		2.4		d		0.35		d		0.4		.5		4.		4		30			
AMPHIBOLS	3.5		25		4.		30.		4.5		33		1.5		12.		Pts		P+S			
PYROXENE	d		1.5	0.8	1.		7.5		d		0.4		.7	2.	6.6		Pts		P+S			
EPIDOTS	2.5		20.		2.		15.		3.		25.5		2.5		20.		1.5		13.5			
BIDTITE	Pts		P+S		d		0.35		Pts		P+S		.3		2.4		Pts		P+S			
ILMENITE	-		-	2.	.5		3.7	2.	.4		3.4		-		-		-		-			
GARNETS	.5		4.		.5		3.7		.6		5.		1.		5		Pts		P+S			
SERICITE	d		0.4		d		0.35		d		0.4		Pts		P+S		Pts		P+S			
MARTITE	-		-		Pts		P+S		Pt		P+S		-		-		d		0.45			
ALTERD-SILICATE	3.	1.5	3.3		1.	1.5	3.		1.	d	5.		3.	1.5	10.5		2.	d	8.5			

FIELD NO :	05H-206				05H-208				05H-215				05H-216				05H-217			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	22.4				44.4				110.4				22.4				30.4			
STUDY VOLUME cc C	22.4				44.4				28.4				22.4				30.4			
HEAVY VOLUME cc Y	1.3cc				1.0cc				18.0cc				17.2cc				1.2cc			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	1	8.5	.5		2.5	6.5	1		.5	9	.5		2	8	d		2	6	2	
MAGNETITE	5.			5	5.			12.5	5.			3	9.			12	4.			8
ZIRCON			3.	1.5			.1	0.1			1.	0.5			3.	1.5				PTS
APATITE			1.5	0.75			-	-			.5	0.25			d	0.05E				-
SPHENE			1.	0.5			-	-			5.	2.5			3.	1.5				PTS
LEUCOXENE			PTS	PTS			-	-			-	-			PTS	PTS				-
PYRITE			PTS	PTS			-	-			-	-			PTS	PTS				PTS
RUTILE			.2	0.1			-	-			d	0.025			d	0.025				PTS
ANATASE			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS				-
MIGRINE			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-				-
ANDALUSITE			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-				2.
BARITE			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-				14
CA-CARBONATE			d	0.025			-	-			-	-			PTS	PTS				-
F. & Q.			3.5	1.75			6.	3			3.	1.5			3.5	0.12				6.
TOURMALINE			-	-			-	-			PTS	PTS			-	-				PTS
CINNABAR			-	-			-	-			-	-			-	-				2
SILLIMANITE			-	-			-	-			-	-			-	-				2
KYANITE			-	-			-	-			-	-			-	-				.3
MUSCOVITE			-	-			-	-			-	-			PTS	PTS				PTS
FLUORITE			-	-			-	-			-	-			-	-				PTS
SCHAEFFERITE			-	-			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS				-
PYROXENS	.1	d	0.85		1.	1.	7.5	3.	5.	.1	46.5		2.5	d	20		2.	PTS		12
AMPHIBOLS	PTS		PTS		.5		3.25		3.5		31		2.5		20		4.			24
EPIDOTS	.3		2.55		2.	2.	15		.4		3.6		3.		24		2.5			15
HEMATITE	.5		42.5		.5		3.25		.1		0.9		1.5		8		5.	.4		2.4
ILMONITE	.5		4.25		d		0.32		PTS		PTS		PTS		PTS		-			-
GOETHITE	d		0.4		d		0.32		-		-		-		-		PTS			PTS
ILMENITE	-		-		-		-		-		-		-		-		-			-
ILMENOMAGNETITE	-		-		-		-		-		-		-		-		-			-
BIOTITE	-		-		.7		4.5		-		-		PTS		PTS		.1			0.6
CHLORITE	-		-		-		-		-		-		PTS		PTS		-			-
PHLOGOPITE	-		-		d		0.32		-		-		d		0.14		PTS			PTS
PYRITE-OXIDE	2.		17		2.5		16.3		-		-		PTS		PTS		-			-
PYRITE-ILMONITE	2.		17		.3		2		-		-		-		-		-			-
SERICITE	-		-		d		0.32		-		-		-		-		PTS			PTS
MARTITE	PTS		PTS		-		-		-		-		-		-		-			-
GARNETS	-		-		1.		6.5		.5	.5	5		.3		2.4		d			0.3
AITREAD-SILICATE	5.	d	1.	6	5.	1.	3.	22	1.	.5	d	5	1.	.5	6.2	1.	1.	1.	1.	10

FIELD NO :	OSH-223				OSH-224				OSH-224A				OSH-225				OSH-229			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	80.4				31.4				57.4				64.4				55.4			
STUDY VOLUME cc C	20.4				31.4				26.4				24.4				22.4			
HEAVY VOLUME cc Y	14.4				12.8				12.8				8.6				2.6			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	2	8	d		2	7.5	.5		1	8.5	.5		1	8.5	.5		.5	7	2.5	
MAGNETITE	7			14	8			16	4.5			1.5	4.5			1.5	5.			2.2
APATITE			1.5	0.75			1.8	0.9			.5	0.25			.5	0.25				
ANATASE			.5	.25			1.2	0.6			Pts	Pts			Pts	Pts				
LEUCOXENE			-	-			-	-			Pts	Pts			-	-				
PYRITE			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts				
RUTILE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts				
NIGRINE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts				
ZIRCON			2.5	1.2			1.5	0.75			1.	0.5			1.	0.5			Pts	Pts
BARITE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts				
F ₂ O			.7	0.35			1.5	0.75			1.	0.5			2.	1			.5	1.7
Ca CARBONATE			.3	0.15			.2	0.1			1.	0.5			Pts	Pts			Pts	Pts
DOLOMITE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	PD				
SPHENE			2.5	.7			1.8	.57			6.5	3.2			6.	3				
BROCHANTITE			-	-			Pts	Pts			-	-			-	-				
X			-	-			-	-			-	-			7	-			8.5	21.2
HEMATITE		1.5		12		.5		3.7		.5		4.2		.5		4.2		.3		2.1
GOETHITE		.3		2.4		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts
PYRITE - OXIDE		d		0.4		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts
LIMONITE		.1		0.8		d		0.37		Pts		Pts		Pts		Pts		.7		4.9
PYRITE - LIMONITE		d		0.4		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts
PYROXENS		.7		5.6		.5		3.7		d		0.42		d		0.42		Pts		Pts
AMPHIBOLS		.3		2.4		2.5		19		3.5		30		3		25.5		.5		3.5
EPIDOTS		1.6		12.7		.5		3.7		.7		0.65		.5		4.2		1.5		10.5
BISTITE		d		0.4		d		0.37		Pts		Pts		-		-		Pts		Pts
GARNETS		d		0.4		d		0.37		.5		4.2		1.		8.5		Pts		Pts
ILMENITE		1		8		.3		2.25		.2		1.7		1.		8.5		Pts		Pts
ILMO-MAGNETITE	2.5	2.5		2.5	1.7	12.8	.5	.7		1.5	.5	1.5		1.5		13.5		Pts		Pts
OLIGISTE		Pts		Pts		-		-		-		-		Pts		Pts		-		-
CERISITE		Pts		Pts		Pts		Pts		d		0.42		Pts		Pts		d		0.35
MARTITE		Pts		Pts		-		-		-		-		-		-		-		-
AITREAD-SILICATE	.5	2.	2.	12	2	4.	2.	35	5.	.5	.9	42	5	2.5	.5	27	5.	7.	1.	53

FIELD NO :	05H-229A				05H-230				05H-236				05H-237				05H-243					
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc					
PANNED VOLUME cc B	30.0				24.0				30.0				20.0				29.0					
STUDY VOLUME cc C	30.0				24.0				30.0				20.0				29.0					
HEAVY VOLUME cc Y	10.2cc				4.2cc				2.0cc				5.4cc				7.8cc					
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X		
RATIO	1	9	d		3	6.5	.5		1.5	8	.5		2	6	2		2.5	6.5	1			
MAGNETITE	7.			7	7.			21	7.			10.5	6.			12	8.			12.5		
APATITE			.5	0.25			2.	1			.5	0.25			.5	1			.5	0.5		
ANATASE			-	-			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			d	0.05		
PYRITE			-	-			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			-	-		
RUTILE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts		
NIGRINE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts		
ZIRCON			1.5	0.75			1.	0.5			d	0.025			d	0.1			d	0.05		
BARITE			Pts	Pts			d	0.025			d	0.025			d	0.1			Pts	Pts		
F ₂ O			1.5	0.75			1.5	0.75			1.5	0.75			1.5	3			6.5	0.5		
Ca-CARBONATE			Pts	Pts			1.5	0.75			1.5	0.75			1.5	3			1.5	0.5		
DOLOMITE			Pts	Pts			d	0.025			Pts	Pts			Pts	Pts			d	0.05		
SPHEN			1.5	0.75			d	0.025			Pts	Pts			2	4			1.	1		
JAROSITE			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-		
SILVER			-	-			-	-			2	Pts	Pts			>2	Pts	Pts			-	-
GOLD			-	-			-	-			-	-			3	Pts	Pts			-	-	
CINNABAR			-	-			-	-			-	-			3	Pts	Pts			2	Pts	Pts
METACINNABAR			-	-			-	-			-	-			-	-			-	-		
BROCHANTITE			-	-			-	-			-	-			>10	Pts	Pts			>2	Pts	Pts
AMETHYST			-	-			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts		
MUSCOVITE			-	-			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts		
ANDALUSITE			-	-			-	-			-	-			-	-			-	-		
HEMATITE		.5		4.5		3.5		22.7		1.	4.		33.5		2.	1.5		13		1.5		9.7
COETHITE		Pts		Pts		1.		9.5		1.			8		.3			1.8		d		0.32
PYRITE-OXIDE		Pts		Pts		d		0.32		1.			8		.8			4.2		d		0.32
LIMONITE		.5		4.5		3.5		22.7		1.	.5		6.5		.8			4.2		d		0.32
PYRITE-LIMONITE		Pts		Pts		Pts		Pts		1.5			12		d			6		Pts		Pts
PYROXENE		d		0.92		Pts		Pts		d			0.4		.5			3		Pts		Pts
AMPHIBOLS		2		18		.5		2.25		d			0.4		d			0.3		5.5		75.7
EPIDOTS		.5		4.5		d		0.32		.5			4		.5			3		.5		3.2
BIOTITE		.5		4.5		d		0.32		d			0.4		Pts			Pts		Pts		Pts
GARNETS		.5		4.5		Pts		Pts		Pts			Pts		1.5			9		d		0.32
ILMENITE		Pts		Pts		-		-		-			-		-			-		-		-
OLIGISTE		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts			Pts		Pts			Pts		-		-
CERISITE		d		0.45		d		0.32		Pts			Pts		Pts			Pts		Pts		Pts
MARTITE		-		-		Pts		Pts		Pts			Pts		Pts			Pts		-		-
SCHLIEET		-		-		-		-		-			-		-			-		Pts		Pts
ALTERD-SILICATE	3	5.5	5.0	5.0	2.	1.5	4.0	18	3.	1.5	4.5	21	2.	4.	4.5	37	5.	2.5	.5	29		

273 * GOLD

SIZE: fine grain

FIELD NO :	OSH-247				OSH-250				OSH-253				OSH-254				OSH-261					
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc					
PANNED VOLUME cc B	29.4				25.4				32.4				25.4				74.4					
STUDY VOLUME cc C	29.4				25.4				32.4				25.4				20.4					
HEAVY VOLUME cc Y	0.5cc				13.6cc				0.5cc				15.2cc				11.8cc					
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X		
RATIO	.5	9	d		3.5	6	.5		1	8	1		5	5	d		4.5	5.5	d			
MAGNETITE	6.			3	8.			26	6.			6	5.5			27.5	7.			32		
ZIRCON			.5	0.3			5.	2.5			d	0.05			4.5	2.3			4.	2		
APATITE			.5	0.3			1.5	0.3			d	0.05			1.	0.5			.7	0.35		
SPHENE			.5	0.3			.2	0.1			d	0.05			.3	0.2			.3	0.2		
RUTILE			.5	0.3			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS		
ANATASE			d	0.03			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS		
MUSCOVITE			d	0.03			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS		
F., Q.			3.5	32			2.5	1.5			3.	3			3.5	2			4.5	2.3		
CA-CARBONATE			d	0.03			d	0.03			PTS	PTS			d	0.03			d	0.03		
PYRITE			PTS	PTS			PTS	PTS			d	0.05			PTS	PTS			PTS	PTS		
GAIENA			-	-			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-		
CINNABAR			-	-			-	-			2	PTS	PTS			-	-			-	-	
CERUSSITE			-	-			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-		
SMITHSONITE			-	-			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-		
SILVER			-	-			-	-			1	PTS	PTS			-	-			-	-	
BARITE			-	-			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-		
LEUCOXENE			-	-			-	-			-	-			PTS	PTS			-	-		
PYROXENS			PTS	d	PTS			d	d	0.3			PTS	PTS	PTS			d	0.3	.5	2.8	
AMPHIBOLS			PTS		PTS			3.		18			PTS		PTS			2.5		12.5	4.	22
PYRITE-OXIDE			2.5	d	22			d		0.3			2.	d	16			d	PTS	0.3	PTS	PTS
LIMONITE			1.5		14			-		-			2.		16			PTS		PTS	d	0.28
PYRITE-LIMONITE			5.		45			-		-			5.	.5	40			-		-	-	-
GOETHITE			d		0.5			PTS		PTS			PTS		PTS			PTS		PTS	PTS	PTS
HEMATITE			.3		2.7			1.		6			.5		4			.5		2.5	1.	5.5
EPIDOTS			d		0.5			.5	d	3			PTS		PTS			.2	PTS	1	.2	1
SERICITE			PTS		PTS			d		0.3			-		-			PTS		PTS	d	0.28
ILMENITE			-		-			2.5		15			-		-			4.		20	.7	3.8
ILMENO-MAGNETITE			-		-			.5		3			-		-			4.	1.5	28	2.	.3
BIOTITE			-		-			d		0.3			-		-			PTS		PTS	PTS	PTS
PHLOGOPITE			-		-			PTS		PTS			-		-			PTS		PTS	PTS	PTS
CHLORITE			-		-			PTS		PTS			-		-			d		0.3	PTS	PTS
CARNETS			PTS		PTS			PTS		PTS			-		-			PTS		PTS	PTS	PTS
OLIGISTE			PTS		PTS			-		-			-		-			PTS		PTS	PTS	PTS
ALTERD-SILICATE	4.	.5	4.	9	2.	2.	.5	19	4.	d	6.	10.5	5.	1.	.5	30	1.	3.	.2	21		

FIELD NO :	054-264				054-266				054-270				054-277				054-280			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	40cc				24cc				27cc				28cc				12cc			
STUDY VOLUME cc C	40cc				24cc				27cc				28cc				12cc			
HEAVY VOLUME cc Y	3.6cc				3.6cc				18cc				1.2cc				8.4cc			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	4	5.5	.5		.5	9	.5		.5	9.5	d		.5	9	.5		.5	9	.5	
MAGNETITE	8.			32	5.			20	7.			3.5	3.			1.5	6.			3
ZIRCON			d	0.03				PTS				1.5				1				PTS
APATITE			PTS	PTS				PTS				.5				0.3				PTS
RUTILE			PTS	PTS				PTS				PTS				PTS				PTS
ANATASE			-	-				PTS				PTS				-				-
PYRITE			-	-				.5				PTS				d				d
LEUCOXENE			-	-				PTS				PTS				-				PTS
F. & Q.			6.5	3				3.				2.				.5				2.
CA-CARBONATE			PTS	PTS				d				d				PTS				d
BARITE			-	-				.1				-				d				-
SPHENE			PTS	PTS				d				3.				1.5				PTS
NATIVE COPPER			-	-				2				PTS				PTS				-
CINNABAR			-	-				1				PTS				PTS				-
ANDALUSITE			-	-				d				PTS				PTS				d
MUSCOVITE			-	-				PTS				PTS				PTS				-
GOLD			-	-				-				-				7				PTS
JAKOSITE			-	-				-				-				-				d
EPIDOTS			2.	1.				11.5				.2				18				2.5
AMPHIBOLS			4.5					25				PTS				PTS				4.5
PYROXENS			d					0.3				-				-				d
ILMENITE			-					-				-				-				-
ILMENO-MAGNETITE			-					-				-				-				-
GOETHITE			-					d				0.5				d				0.5
ILMOMITE			PTS					PTS				PTS				PTS				3.
PYRITE-ILMOMITE			-					4.5				4.0				-				4.4
HEMATITE			d					0.3				5.				2.				20
OLIGISTE			-					PTS				PTS				-				-
BIOTITE			d					0.3				-				-				PTS
SERICITE			PTS					PTS				PTS				PTS				PTS
ORHLOGOPITE			PTS					PTS				PTS				PTS				PTS
CHLORITE			d					0.5				-				-				PTS
CARNETS			PTS					PTS				PTS				PTS				PTS
PYRITE-OXIDE			PTS					PTS				PTS				PTS				PTS
NITREA-SILICATE			2.	3.				2.25				d				1.				6.

SHAPE: LUMPY
 SIZE: 300^u X 2^{mm}
 Rounded = SubRounded

FIELD NO :	OSH-281				OSH-285				OSH-290				OSH-295				OSH-305							
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc							
PANNED VOLUME cc B	32.4				40.4				18.4				36.4				30.4							
STUDY VOLUME cc C	32.4				40.4				18.4				36.4				30.4							
HEAVY VOLUME cc Y	3.00				0.500				4.200				1.300				9.600							
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X				
RATIO	d	9.5	.5		1	7	2		2	7.5	.5		1	8	1		.5	9	.5					
MAGNETITE	3.			1.5	3.			3	3.			6	3.			3	4.			2				
ZIRCON			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS				
APATITE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS				
PYRITE			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-			PTS	PTS				
RUTILE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS				
ANATASE			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS				
LEUCOXENE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-			-	-				
BARITE			d	0.03			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-				
CA-CARBONATE			PTS	PTS			PTS	PTS			d	0.03			-	-			-	-				
F. & O.			.5	0.25			.5	7			1.	0.5			5.5	5.5			5.5	3				
JAROSITE		PTS	PTS	PTS			d	0.1			PTS	PTS			-	-			-	-				
GALENA			-	-			1	PTS	PTS			-	-			-	-			PTS	PTS			
CERUSSITE			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-			PTS	PTS				
SMITHSONITE			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-				
X			-	-	3.	4.	6.5	13			-	-			-	-			-	-				
SPHENE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS				
ANDALUSITE			-	-			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			-	-				
MUSCOVITE			-	-			-	-			-	-			-	-			PTS	PTS				
MIGRINE			-	-			-	-			-	-			-	-			PTS	PTS				
CINNABAR			-	-			-	-			-	-			-	-			1	PTS	PTS			
SCHHEELITE			-	-			-	-			-	-			-	-			1	d	0.03			
EPIDOTS		.1		7		.5	.5	4.5		.1	0.8		1.	.5	8.5				PTS	PTS				
HEMATITE	7.	1.5		18	3.	1.5		13.5	1.5	7.5	3.	.5	.5	7	3.	2.5					PTS	PTS		
IMONITE		.5		5		1.		7		.5	4		.5	4		.5					PTS	PTS		
PYRITE-IMONITE	4.			38	2.			14	2.5		19		3.	24		3.5					PTS	PTS		
GOETHITE		.5		5		d		0.4	PTS		PTS		PTS		PTS				PTS	PTS				
PYRITE-OXIDE	3.			28	.5			3.5	.5		4		.5	.3	4.5	3.	3.					PTS	PTS	
PYROXENS				-		PTS		PTS	d		0.4		PTS	.2	PTS				-	-			-	-
AMPHIBOLS	PTS			PTS	PTS			PTS	1.5		11		d		0.4				-	-			-	-
CHLORITE				-				-	PTS		PTS		PTS		PTS				-	-			-	-
ILMENITE	PTS			PTS	PTS			PTS			-		-		-				-	-			-	-
ILMENO-MAGNETITE				-				-			-		-		-				-	-			-	-
GARNETS				-	.5			3.5			-		d		0.4				PTS	PTS			-	-
OLIGISTE	PTS			PTS				-	PTS		PTS		PTS		PTS				d				0.5	
AITREAD-SILICATE	d	d	9.	5	1.	d	2.	5	7.	4.	8.5	48	4.	4.5	3.5	43	d	d	4.	2.5				

FIELD NO :	05H-310				05H-313				05H-317				05H-322				05H-326			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	16.4				33.4				34.4				30.4				20.4			
STUDY VOLUME cc C	16.4				33.4				34.4				30.4				20.4			
HEAVY VOLUME cc Y	4.2cc				14.6cc				8.6cc				4.0cc				0.5cc			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	1	9	d		5	5	d		3.5	6.5	d		3	7	d		3	6	1	
MAGNETITE	7.			7	9.			4.6	2.			7	4.			12	7.			21
ZIRCON			3.	1.5			d	0.03			.2	0.1			3.5	2			1.	1
APATITE			.5	0.25			d	0.03			.5	0.25			.5	0.25			.5	0.5
SPHENE			4.	2		d	2.5	1.5			.3	0.15			d	0.03			7.5	7.5
MUSCOVITE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-
PYRITE			-	-			-	-			.5	0.25			-	-			PTS	PTS
RUTILE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS
ANATASE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS
FLUORITE			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-
F. & Q.			1.	0.5		d	1.5	1			1.	0.5			5.	2.5			d	0.05
CA-CARBONATE			PTS	PTS			d	0.03			d	0.03			PTS	PTS			-	-
BARITE			PTS	PTS			-	-			d	0.03			-	-			-	-
CINNABAR			-	-		1	PTS	PTS		2	PTS	PTS			-	-			-	-
TOURMALINE			-	-			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-
LEUCOXENE			-	-			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-
SCHHEELITE			-	-			-	-			d	0.03			-	-			-	-
GARNETS		3.	.5	27		1.5	1.5	15		d	1.	1		d	0.03			d	0.3	
AMPHIBOLS		3.5		32		1.5		7.5		3.		20		3.5		25		.2		1.2
PYROXENS		d		5.5		.5		2.5		d		0.3		2.		14		d		0.3
BIOTITE		.5		4.5		.2		1		d		0.3		.3		2.1		-		-
SERISITE		PTS		PTS		d		0.25		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-
CHLORITE		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		d		0.4		-		-
PHLOGOPITE		PTS		PTS		d		0.25		PTS		PTS		.2		1.5		-		-
PYRITE-OXIDE		PTS		PTS		d		0.25		d		0.3		-		-		.3	PTS	1.2
HEMATITE		.5		4.5		.5		2.5		2.5		16		d		0.4		6.		36
EPIDOTS		.5		4.5		5.	2.	26		.5	1.	4		2.	1.	14		1.		6
LIMONITE		-		-		PTS		PTS		.2		1.3		PTS		PTS		d		0.3
GOETHITE		-		-		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS
OLIGISTE		-		-		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS
ILMENITE		-		-		-		-		-		-		-		-		d		0.3
ILMENO-MAGNETITE		-		-		-		-		-		-		-		-		d		0.3
PYRITE-LIMONITE		-		-		-		-		-		-		-		-		1.5		9
AITREAD-SILICATE	3.	2.	.5	21	1.	.5	2.	8.5	8.	3.5	5.	53	6.	1.	d	25	3.	.5	1.	13

FIELD NO :	OSH- 327				OSH- 328				OSH- 330				OSH- 338				OSH- 342			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	25.4				26.4				40.4				36.4				40.4			
STUDY VOLUME cc C	25.4				26.4				20.4				36.4				20.4			
HEAVY VOLUME cc Y	0.8cc				10.3cc				1.8cc				2cc				0.1cc			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	4	6	d		4	6	d		4.5	4.5	1		.5	9	.5		2	8	d	
MAGNETITE	7.			28	7.			28	2.			9	3.			1.5	5.			10
SPHENE		d	6.5	4			.1	0.05			PTS	PTS			d	0.03			.5	0.25
ZIRCON			1.5	1			4.	2			PTS	PTS			d	0.03			-	-
APATITE			.5	0.3			.5	0.25			PTS	PTS			d	0.03			-	-
RUTILE			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			-	-
ANATASE			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-
CA-CARBONATE			-	-			-	-			d	0.05			PTS	PTS			-	-
F. & Q.			.5	0.3			4.5	2.3			1.	1			2.	1			4.5	2.3
PYRITE			-	-			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-
TEUCOXENE			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-			-	-
MUSCOVITE			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-			-	-			.1	0.05
BARITE			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-			-	-
ANDALUSITE			-	-			d	0.05			PTS	PTS			-	-			-	-
PYROXENS	.2	PTS	1.2		.5		3		.5	d	2.3		-		-		.5		4	
AMPHIBOLS	.1	-	0.6		.3		1.2		1.		4.5		-		-		2.		16	
PYRITE-OXIDE	.2	d	1.2		PTS		PTS		d		0.3		-	3.	1.5		.5		4	
EPIDOTS	.7		4.2		4.		24		.5	d	2.3		.5	3.	6		.5		4	
TIMENITE	.3		1.8		3.		12		d		5.3		-		-		-		-	
TIMENO-MAGNETITE	.2		1.2		1.		6		-		-		-		-		-		-	
HEMATITE	2.	5.	38		.5		3		1.		4.5	4.	.5		6.5		1.5		12	
LIMONITE	d		0.3		PTS		PTS		d		0.3		.5		4.5		-		-	
GOETHITE	PTS		PTS		-		-		-		-		d		0.45		-		-	
OLIGISTE	PTS		PTS		-		-		-		-		-		-		-		-	
BIOTITE	PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		-		-		-		-	
PHLOGOPITE	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
CHLORITE	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
GARNETS	.2		1.2		.2		1.2		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-	
PYRITE-LIMONITE	1.		6		-		-		PTS		PTS		8.		72		-		-	
AITREAD-SILICATE	1.	2.	1.	16	3.	.5	.5	15	8.	6.5	9.	74	3.	.5	2.	7	5.	5.	5.	52

FIELD NO :	OSH-345				OSH-350				OSH-351				OSH-359				OSH-364					
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc					
PANNED VOLUME cc B	30cc				27cc				44cc				36cc				35cc					
STUDY VOLUME cc C	30cc				27cc				44cc				36cc				35cc					
HEAVY VOLUME cc Y	1cc				6.6cc				0.1cc				18.4cc				0.8					
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X		
RATIO	1	8.5	.5		1	9	d		1	8	1		1.5	8	.5		3.5	5.5	1			
MAGNETITE	3.			3	3.			3	6.			6	9.			13.5	6.			21		
ZIRCON			.2	0.1			2.	1			d	0.05			PTS	PTS			d	0.05		
APATITE			.3	0.15			.5	0.3			d	0.05			PTS	PTS			PTS	PTS		
SPHENE			.5	0.25			3.	1.5			d	0.05			2	0.1			d	0.05		
RUTILE			d	0.03			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS		
ANATASE			d	0.03			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS		
MUSCOVITE			.2	0.1			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-		
F ₂ O ₃			3.	1.5			3.5	1.75			3.	3			1.	0.5			.5	0.5		
CA-CARBONATE			.3	0.15			PTS	PTS			d	0.05			PTS	PTS			d	0.05		
CORUNDUM			-	-			d	0.03			-	-			-	-			-	-		
CINNABAR			-	-			1	PTS	PTS			-	-			-	-			1	PTS	PTS
ANDALUSITE			-	-			PTS	PTS			d	0.05			1.	7.	3.5			.5	0.5	
LEUCOXENE			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-		
PYRITE			-	-			-	-			-	-			PT	PTS			PTS	PTS		
KYANITE			-	-			-	-			-	-			d	0.03			-	-		
SILLIMANITE			-	-			-	-			-	-			d	0.03			-	-		
FLUORITE			-	-			-	-			-	-			-	-			d	0.05		
BARITE			-	-			-	-			-	-			-	-			1	PTS	PTS	
BROCHANTITE			-	-			-	-			-	-			-	-			1	PTS	PTS	
SCHEELITE			-	-			d	0.03			-	-			-	-			PTS	PTS		
EPIDOTS		.5		4.3		.2		1.8		.1		0.8		.3		2.5		.5		3		
GARNETS		d		0.4		.3		2.7		d		0.4		.2		2		d		3.3		
PYROXENS		d		0.4		.5		4.5		.1		0.8		.5		4		d		0.3		
AMPHIBOLS		d		0.4		1.5		13.5		.2		1.6		4.		32		2.		11		
HEMATITE		5.		48		1.		9		4.		32		.5		4		4.5		25		
LIMONITE		.5		4.3		d		0.5		1.		2		PTS		PTS		.2		1		
OLIGISTE		-		-		-		-		-		-		-		-		PTS		PTS		
GOETHITE		.2		1.7		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS		
TIMENITE		-		-		d		0.5		.1		0.8		-		-		-		-		
ILMENO-MAGNETITE		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		
PYRITE-OXIDE		.5		4.3		d		0.5		-		-		-		-		.3		1.7		
PYRITE-LIMONITE		3.		25.5		-		-		-		-		-		-		d		0.3		
BIOTITE		-		-		-		-		-		-		-		-		PTS		PTS		
AITREAD-SILICATE	1.	d		5.5	4.2	7.	5.	1.	61	4.	4.5	6.5	47	1.	3.5	1.	30	4.	2.	5.5	30	

FIELD NO :	OSH- 368				OSH- 371				OSH- 376				OSH- 379				OSH- 381				
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				
PANNED VOLUME cc B	30cc				29cc				30cc				28cc				30cc				
STUDY VOLUME cc C	30cc				29cc				30cc				28cc				30cc				
HEAVY VOLUME cc Y	2cc				2.8cc				0.9cc				1.6cc				0.5cc				
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	
RATIO	2.5	7	.5		2	6	2		1	8.5	.5		1	9	d		.5	9	.5		
MAGNETITE	6.5			16	3.5			7	4.			4	5.			5	3.5			2.	
APATITE			.5	2.25			d	0.1			d	0.25			d	0.25			d	0.25	
ANATASE			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			-	-			Pts	Pts	
PYRITE			Pts	Pts			-	-			-	-			.5	0.25			-	-	
RUTILE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			.5	0.25			.5	0.25	
NIGRINE			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			d	0.25	
ZIRCON			d	0.025			d	0.1			d	0.025			1.5	0.75			1.	0.5	
BARITE			Pts	Pts			-	-			-	-			Pts	Pts			-	-	
F.Q.			2.	1			1	2			1.5	0.75			2	1			3.5	2	
CO. CARBONATE			1	0.5			d	0.1			.5	0.25			.5	0.25			1.	0.5	
DOLomite			Pts	Pts			-	-			-	-			Pts	Pts			-	-	
SPHEN			.5	0.25			8.5	17			1.	0.5			1.	0.5			1.5	0.75	
BROCHANTITE			2	Pts	Pts		-	-			-	-			1	Pts	Pts		-	-	
SCHLIEF			>12	d	0.025		-	-			-	-			-	-			-	-	
HEMIMITE			3.5	2.25			1.	6			.5	4.			2.5	22.5			1.	9	
GoETHITE			.5	3.5			.5	3			.5	4.			.5	4.5			1.5	13.5	
PYRITE-OXIDE			1.	7			.5	3			d	0.4			Pts	Pts			Pts	Pts	
PYRITE-LIMONITE			.5	3.5			.5	3			d	0.4			Pts	Pts			Pts	Pts	
LIMONITE			2.5	17.5			1.5	9	3.	7.5	87.	6.	54	1.5	6.5	59.					
AMPHIBOLS			1.	7			2.5	15.			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts	
PYROXENE			Pts	Pts			d	0.3			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts	
EPIDOTS			.5	3.5			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts	
BIOTITE			Pts	Pts			d	0.3			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts	
GARNETS			d	0.025			d	0.3			-	-			-	-			-	-	
OLIGISTE			-	-			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts	
			3.5	.5	6.		6.5	3.5	.5		3.	.5	7.		5.	1.	4.		5.	1.	2.5

FIELD NO :	OSH-385				OSH-388				OSH-389				OSH-394				OSH-398			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	36cc				48cc				40cc				35cc				27cc			
STUDY VOLUME cc C	36cc				24cc				40cc				35cc				27cc			
HEAVY VOLUME cc Y	1.8cc				4.4cc				3cc				0.5cc				0.1cc			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	2	8	d		d	9.5	.5		1	9	d		2	8	d		.5	9	.5	
MAGNETITE	5.			10	6.			3	6.			6	4.			8	4.			2
APATITE			.5	0.25			.7	0.35			.7	0.35			Pts	Pts			Pts	Pts
ANATAS			Pts	Pts			Pts	Pts			.3	0.15			Pts	Pts			Pts	Pts
RUTILE			Pts	Pts			.2	0.1			d	0.025			Pts	Pts			Pts	Pts
NIGRINE			Pts	Pts			.1	0.05			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
PYRITE			-	-			Pts	Pts			d				Pts	Pts			Pts	Pts
BARITE			-	-			d	0.025			-	-			-	-			-	-
ZIRCON			d	0.025			d	0.025			.5	0.25			Pts	Pts			Pts	Pts
F.Q.			1.5	0.75			1.5	0.75			2.5	1.25			d	0.025			d	0.025
CA-CARBONATE			Pts	Pts			3.	1.5			1	0.5			.5	0.25			.5	0.25
DOLOMITE			-	-			.5	0.25			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
SPHEN			d	0.025			.5	0.25			1	0.5			1.	0.5			1.	0.5
BROCHANTITE		1	Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			-	-
LEUCOXENE			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			-	-			-	-
HEMATITE	2.	1.	1.	12.5	2.		19		4.		36		4.		32		4.		36	
GOETHITE		1.		8		1.5	14.2			.5	4.5			.5	4			.5	4.5	
PYRITE-OXIDE		1.		8		.5	4.7			d	0.45			Pts	Pts			Pts	Pts	
PYRITE-LIMONITE		.5		7		d	0.47			d	0.45			Pts	Pts			Pts	Pts	
LIMONITE		4.5	4.	38		5.5	52.2			4.	36	1.		4.	34	1		4.	36.5	
AMPHIBOLS		-		-		-	-			-	-			-	-			-	-	
PYROXENE		Pts		Pts		Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts	
EPIDOTS		.5		4		d	0.47			d	0.45			d	0.4			d	0.45	
BIOTITE		Pts		Pts		-	-			-	-			-	-			-	-	
GARNETS		-		-		-	-			Pts	Pts			-	-			-	-	
OLIGISTE		Pts		Pts		Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts	
	3.	1.5	3.	20	4	.5	4.5	8	4.	.5	5.	2.5	5.	.5	8.5	18	5.	.5	8.5	12

FIELD NO :	OSH- 402				OSH- 403				OSH- 406				OSH- 407				OSH- 409			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	44cc				42cc				40cc				30cc				31cc			
STUDY VOLUME cc C	22cc				21cc				20cc				30cc				31cc			
HEAVY VOLUME cc Y	0.2cc				0.4cc				5.4cc				2cc				12.4cc			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	1	8	1		3	6	1		1	8.5	0.5		3	7	1		1.5	7.5	1	
MAGNETITE	40			4	60			18	90			9	80			24	70			10.5
ZIRCON			d	0.05			d	0.05			2	0.1			1.5	1.5			PTS	PTS
APATITE			d	0.05			PTS	PTS			d	0.025			1	1			PTS	PTS
SPHENE			PTS	PTS			-	-			d	0.025			d	0.05			-	-
RUTILE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			d	0.05			PTS	PTS
ANATASE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			d	0.05			-	-
F ₂ O ₃			4.5	11.5			2	2			6	3			3.5	3.5			6.5	6.5
CA-CARBONATE			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS
MUSCOVITE			d	0.05			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS
PYRITE			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS
ANDALUSITE			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS
MAIACHITE			-	-			-	-	1		PTS	PTS			-	-			-	-
LEUCOXENE			-	-			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-
SILLIMANITE			-	-			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-
MARCASITE			-	-			-	-			-	-			PTS	PTS			-	-
HEMATITE			30	24			50	30			30.5	30			70	49			20	15
LIMONITE			5	4			0.5	3			d	0.42			0.5	3.5			-	-
PYRITE-LIMONITE			60	42			3.5	40			0.2	1.7			0.5	3.5			-	-
GOETHITE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS
OLIGISTE			-	-			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			-	-
BIOTITE			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS
PHLOGOPITE			-	-			-	-			-	-			-	-			-	-
CHLORITE			-	-			-	-			-	-			-	-			-	-
EPIDOTS			d	0.4			-	-			0.5	4.2			0.2	d			0.5	0.5
GARNETS			-	-			d	0.3			d	0.42			d	0.35			d	0.4
PYRITE-OXIDE			d	0.4			0.5	3			d	0.42			0.3	2.1			PTS	PTS
PYROXENS			-	-			PTS	PTS			0.5	1			0.2	1.4			30	0.5
AMPHIBOLS			-	-			d	0.3			10	0.5			0.3	2.1			30	0.5
ILMENITE			-	-			-	-			d	0.42			d	0.35			d	0.4
ILMENO-MAGNETITE			-	-			-	-			-	-			-	-			-	-
SERICITE			-	-			-	-			-	-			-	-			PTS	PTS
MARTITE			PTS	PTS			-	-			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS
SPINEL			-	-			-	-			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS
AITREAD-SILICATE	60	0.5	50	15	40	0.2	35	17	10	40	3.5	37	20	10	3.5	17	30	10	20	14

FIELD NO :	OSH-411				OSH-412				OSH-413				OSH-417				OSH-422			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	27.4				34.4				20.4				28.4				37.4			
STUDY VOLUME cc C	27.4				34.4				20.4				28.4				37.4			
HEAVY VOLUME cc Y	8.4cc				0.3cc				0.1cc				0.5cc				0.2cc			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	2	7.5	.5		3	6	1		1	8	1		2.5	5	1.5		1	9	d	
MAGNETITE	9.5			19	6.			18	5.			5	4.			10	.5			0.5
ZIRCON			1.5	0.75			.2	0.2			PTS	PTS			1.	1.5			PTS	PTS
APATITE			.5	0.25			.3	0.3			PTS	PTS			.5	0.25			-	-
RUTILE			.3	0.15			d	0.05			-	-			.5	0.25			PTS	PTS
ANATASE			.1	0.05			PTS	PTS			-	-			d	0.08			-	-
SPHENE			.1	0.05			d	0.05			PTS	PTS			d	0.08			-	-
PYRITE			PTS	PTS			-	-			-	-			PTS	PTS			-	-
MUSCOVITE			d	0.025			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-
ANDALUSITE			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-			-	-
LEUCOXENE			PTS	PTS			.5	0.5			-	-			d	0.08			-	-
NIGRINE			PTS	PTS			-	-			-	-			PTS	PTS			-	-
F. O.			6.5	3.25			3.	3			3.5	3.5			2.	3			3.	1.5
CA-CARBONATE			d	0.025			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-
PYROXENS		1.5	d	11.5		d	.5	0.8		d	0.14			PTS	PTS				-	-
AMPHIBOIS		1.	-	7.5		d		0.3		d	0.14			PTS	PTS				-	-
EPIDOTS		2.	d	15		d		0.3		-				PTS	PTS				-	-
GARNETS		d		0.4		-		-		PTS	PTS			PTS	PTS				-	-
ILMENITE		.7		5.3		-		-		-				-					-	-
ILMENO-MAGNETITE		.3		2.2		-		-		-				-					-	-
HEMATITE		1.5		11.3		6.		36		1.5	12			3.5	21	9.		.5		4.5
LIMONITE		PTS		PTS		.5		3		1.	8			.5	3			.5		4.5
GOETHITE		PTS		PTS		d		3.3		d	0.14			d	0.3			d		0.15
OLIGISTE		PTS		PTS		PTS		PTS		-				PTS	PTS			-		-
BIOTITE		PTS		PTS		-		-		-				.2	1.2			-		-
PHLOGOPITE		PTS		PTS		-		-		-				-				-		-
CHLORITE		PTS		PTS		-		-		-				-				-		-
MARTITE		PTS		PTS		-		-		-				-				-		-
SPINEL		PTS		PTS		-		-		-				-				-		-
PYRITE-OXIDE		d		0.14		.5		3		d	3.5	4		d	0.3			.5		4.5
PYRITE-ILMONITE		-		-		2.		12		6.5		5.2		4.5		2.7		8.5	6.	80
HTREAD-SILICATE	.5	2.5	1.	20	4.	.5	5.	20	5.	.5	3.	12	6.	1.	5.5	29	.5	d	1.	1.5

FIELD NO :	OSH-423				OSH-424				OSH-425				OSH-429				OSH-430				
TOTAL VOLUME cc A	3000 cc				3000 cc				3000 cc				3000 cc				3000 cc				
PANNED VOLUME cc B	33 cc				30 cc				25 cc				31 cc				33 cc				
STUDY VOLUME cc C	33 cc				30 cc				25 cc				31 cc				33 cc				
HEAVY VOLUME cc Y	10.7 cc				3.6 cc				0.2 cc				7.6 cc				8.4 cc				
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	
RATIO	d	10	d		.5	8.5	1		1	8.5	.5		1.5	8	.5		1	8.5	.5		
MAGNETITE	6.			3	6.		1	3	9.			9	4.			6	8.			9.	
SCHEELITE			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS	
ZIRCON			d	0.025			PTS	PTS			d	0.025			d	0.025			PTS	PTS	
SPHENE			.5	0.25			d	0.05			.5	0.25			5.5	2.75	d	.5	0.25		
APATITE			d	0.025			PTS	PTS			PTS	PTS			d	0.025			PTS	PTS	
CINNABAR	1		PTS	PTS			-	-	3		PTS	PTS	1		PTS	PTS			-	-	
CA-CARBONATE			d	0.025			PTS	PTS			PTS	PTS			d	0.025			PTS	PTS	
RUTILE			PTS	PTS			d	0.05			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS	
ANATASE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS	
MIGRINE			-	-			-	-			-	-			-	-			PTS	PTS	
DYRITE			1.5	1			d	0.05			PTS	PTS			PTS	PTS			.5	0.25	
F. & Q.			6.5	3.25			2.	2			6.5	3.5			1.5	0.75			5.	2.5	
ANDALUSITE			PTS	PTS			.2	0.2			.1	0.05			d	0.025			PTS	PTS	
SILLIMANITE			d	0.025			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-			-	-	
BARITE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-			-	-	
GOLD	1		PTS	PTS			-	-			-	-			-	-			-	-	
BROCHANTITE	1		PTS	PTS			-	-	4		PTS	PTS	2		PTS	PTS			-	-	
LEUCOXENE			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-			PTS	PTS	
STAUROLITE			-	-			d	0.05			-	-			-	-			-	-	
MEIMACINNABAR			-	-			-	-			-	-			-	-			-	-	
MUSCOVITE			-	-			-	-			-	-			-	-	1		PTS	PTS	
AMETHYST			-	-			-	-			-	-			-	-	1		PTS	PTS	
PYROXENS			PTS	PTS			PTS	PTS	d	d	0.5		.2	d	1.6		PTS		PTS		
AMPHIBOLS			d	0.5			PTS	PTS	.5		4.5		.3		2.4		PTS		PTS		
GARNETS			PTS	PTS			PTS	PTS	.2		1.7		d	d	0.42		d		0.5		
EPIDOTS			d	0.5			PTS	d	PTS	.5	.4	4.7		.5	.5	4.25		PTS	d	PTS	
HEMATITE			5.	5.0			6.	5.1	7.5		6.4		6.		4.8		8.5		7.2		
GOETHITE			PTS	PTS			PTS	PTS	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		
LIMONITE			d	0.5			PTS	PTS	PTS		PTS		d		0.4		d		0.5		
PYRITE-LIMONITE			.5	5			d	0.5	d		0.45		d		0.4		d		0.5		
PYRITE-OXIDE			4.	4.0			3.5	3.0	d		0.45		2.		1.6		1.		8.5		
ILMENITE			-	-			-	-	-		-		.1		0.8		-		-		
ILMENO-MAGNETITE			-	-			-	-	-		-		-		-		-		-		
BIOTITE			PTS	PTS			PTS	PTS	d		0.45		d		0.4		PTS		PTS		
OLIGISTE			-	-			-	-	-		-		-		-		-		-		
PHLOGOPITE			-	-			-	-	-		-		-		-		-		-		
CHLORITE			-	-			-	-	-		-		-		-		-		-		
MARTITE			-	-			-	-	-		-		-		-		-		-		
SPINEL			-	-			-	-	-		-		-		-		-		-		
SERICITE			-	-			-	-	-		-		-		-		PTS		PTS		
ALTREAD-SILICATE	4.	PTS	1.	2.5	4.	d	7.5	10	1.	1.	2.		6.	1.	2.	1.2	2.	d	3.5	4	

SHAPE: Lumpy

SIZE: 80 x 350 μ

collected with 9-10-10

FIELD NO :	OSH-436				OSH-437				OSH-438				OSH-439				OSH-442				
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				
PANNED VOLUME cc B	28.4				30.4				28.4				36.4				25.4				
STUDY VOLUME cc C	28.4				30.4				28.4				36.4				25.4				
HEAVY VOLUME cc Y	4.00				5.600				2.200				1.00				2.200				
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	
RATIO	.5	9	.5		1	8.5	.5		d	10	d		1.5	8	.5		1	9	d		
MAGNETITE	.5			0.25	7.			7	4.			2	5.			9	7.			7	
SCHEELITE			-	-			d	0.025			-	-			-	-			-	-	
ZIRCON			d	0.025			PTS	PTS			d	0.025			.2	0.1			.3	0.15	
APATITE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			.3	0.45			.2	0.1	
SPHENE			PTS	PTS			6.	3			PTS	PTS			PTS	PTS			d	0.025	
PYRITE			.5	0.25			PTS	PTS			PTS	PTS			d	0.025			d	0.025	
RUTILE			d	0.025			.1	0.05			PTS	PTS			.5	0.25			.2	0.1	
ANATASE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS	
NIGRINE			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-			-	-	
LEUCOXEMS			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-	
NATIVE LEAD		2	PTS	PTS			-	-			-	-			-	-			-	-	
MUSCOVITE			d	0.025			PTS	PTS			PTS	PTS			.3	0.15			PTS	PTS	
F., O.			4.	2			2.	2			1.	0.5			2.	1			3.5	2	
CA-CARBONATE			PTS	PTS			d	0.025			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS	
CERRUSITE			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-			-	-	
ANDALUSITE			-	-			d	0.025			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS	
STAUROLITE			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-			-	-	
BARITE			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-	
SILVER			-	-			-	-			-	-			1	PTS	PTS		1	PTS	PTS
CINNABAR			-	-			-	-			-	-			-	-			1	PTS	PTS
BROCHANTITE			-	-			-	-			-	-			-	-			6	d	0.025
FLUORITE			-	-			-	-			-	-			-	-			PTS	PTS	
PYRITE-LIMONITE	1.5	1.	14		d		0.45		1.5	2.	16		2.		16		2.		18		
PYROXEMS	PTS	PTS	PTS		.5	d	4.3		d	PTS	0.5		PTS		PTS		PTS		PTS		
PYRITE-OXIDE	.5		4.5		.5		4.3		2.		20		1.		8		1.5	4.	15.5		
HEMATITE	.5	7.	63.9		3.		26	6.	5.5	5.2	3.	6.	4.8	2.5	5.5		5.2		5.2		
LIMONITE	.5		4.9		-		-		.5		5		1.		8		1.		9		
GOETHITE	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		
OLIGISTE	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		
EPIDOTS	PTS		PTS		1.	d	8.5		d		0.5		PTS		PTS		PTS		PTS		
AMPHIBOLS	PTS		PTS		4.		34		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		
BIOTITE	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		-		-		
CHLORITE	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		
PHLOGOPITE	-		-		PTS		PTS		-		-		-		-		-		-		
GARNETS	-		-		d		0.45		-		-		-		-		-		-		
IMENITE	-		-		.2		1.7		-		-		-		-		-		-		
IMENOMAGNETITE	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		
SERICITE	-		-		PTS		PTS		-		-		-		-		-		-		
ATTREARD-SILICATE	1.	d	4.	3	3.	1.	1.5	12.5	PTS	d	6.5	4	1.	d	5.5	5	.5	d	.5	7.5	

FIELD NO :	OSH-447				OSH-448				OSH-455				OSH-458				OSH-459			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	26.4				42.4				27.4				30.4				33.4			
STUDY VOLUME cc C	26.4				42.4				27.4				30.4				33.4			
HEAVY VOLUME cc Y	2.00				3.600				1.200				3.200				2.200			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	d	10	d		d	7	3		d	10	d		d	8.5	15		d	7.5	25	
MAGNETITE	5.			2.5	3.			1.5	6.			3.	2.			3.5	5.			2.5
APATITE			.5	0.25			Pts	P+S			.5	0.25		d	0.075				Pts	P+S
ANATAS			Pts	P+S			-	-			d	0.025		Pts	P+S				-	-
RUTILE			.5	0.25			Pts	P+S			d	0.025		d	0.075				Pts	P+S
NIGRINE			d	0.025			-	-			d	0.025		Pts	P+S				-	-
PYRITE			.3	0.15			Pts	P+S			.5	0.25		d	0.075				Pts	P+S
SPHEN			.2	0.1			-	-			d	0.025		Pts	P+S				-	-
ZIRCON			d	0.025			d	0.15			d	0.025		Pts	P+S				d	0.1
F.Q			3.	1.5			.5	1.5			2.5	1.2		1.5	2.				.7	2.
Ca-CARBONATE			1.	0.5			.5	1.5			1.	0.5		d	0.075				.8	2.
DOLOMITE			Pts	P+S			-	-			Pts	P+S		-	-				-	-
BARITE			.5	0.25			-	-			d	0.025		d	0.075				-	-
BROCHATITE		1	Pts	P+S			-	-		1	Pts	P+S		-	-				-	-
NATIVE-LEAD		>3	Pts	P+S			-	-		-	-	-		-	-				-	-
GALENA			d	0.025			-	-			Pts	P+S		-	-				-	-
CURUSSITE			Pts	P+S			-	-			-	-		-	-				-	-
SMITHSONITE			Pts	P+S			-	-			-	-		-	-				-	-
MARCASITE			Pts	P+S			-	-			-	-		-	-				-	-
FLORINE			Pts	P+S			-	-			-	-		Pts	P+S				-	-
*GOLD			-	-			-	-		1	Pts	P+S		-	-				-	-
AGATE			-	-			-	-			Pts	P+S		-	-				-	-
SILVER			-	-			-	-			Pts	P+S		-	-				-	-
CINABBAR			-	-			-	-			-	-		2	Pts	P+S			-	-
HEMATITE		2.		20		1.		7		3.		30		5.		42.5		2.		15
GOETHITE		.5		5		.5		3.5		.7		2.		.5		4.		.5		4
PYRITE-OXIDE		1.5		15		1.		2		.3		3.		.5		4.		d		0.37
PYRITE-LIMONITE		1.		10		Pts		P+S		d		0.5		Pts		P+S		d		0.37
LIMONITE	5.	3.5		37.5		2.5		17.5		4.		40		1.5		13		3.5		26.
AMPHIBOLS		Pts		P+S		Pts		P+S		Pts		P+S		Pts		P+S		Pts		P+S
PYROXENE		Pts		P+S		Pts		P+S		Pts		P+S		Pts		P+S		Pts		P+S
EPIDOT		.5		5.		Pts		P+S		.5		5.		Pts		P+S		.5		4
GARNETS		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
MARTITE		Pts		P+S		Pts		P+S		d		0.5		d		0.4		Pts		P+S
ALTERD-SILICATE	Pts	1.		4.		7.		5.		4.		1.5		3.		2.5		5.		3.5

455 GOLD
 SIZE: 200-250µ
 SHAPE: rounded

FIELD NO :	OSH-464				OSH-467				OSH-469				OSH-474				OSH-476			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	27.4				25.4				26.4				31.4				28.4			
STUDY VOLUME cc C	27.4				25.4				26.4				31.4				28.4			
HEAVY VOLUME cc Y	0.5cc				2.2cc				0.1cc				0.2cc				15.0cc			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	d	10	d		.5	9	.5		.5	9.5	d		.5	9	.5		1	8	1	
MAGNETITE	6.			3.	7.			3.5	5.			2.5	8.			4.	7.			7.
APATITE			.5	0.25			PtS	PtS			-	-			.5	0.25			d	0.05
ANATAS			PtS	PtS			PtS	PtS			-	-			PtS	PtS			-	-
RUTILE			d	0.025			PtS	PtS			PtS	PtS			d	0.025			PtS	PtS
NGRINE			d	0.025			PtS	PtS			-	-			PtS	PtS			-	-
LEUCOXENE			d	0.025			PtS	PtS			-	-			d	0.025			-	-
PYRITE			PtS	PtS			PtS	PtS			-	-			PtS	PtS			PtS	PtS
SPHEN			PtS	PtS			-	-			-	-			PtS	PtS			PtS	PtS
ZIRCON			d	0.025			PtS	PtS			PtS	PtS			PtS	PtS			PtS	PtS
F.Q			2.5	1.2			1.	0.5			.5	0.25			d	0.025			PtS	PtS
CB-CARBONATE			1.5	0.25			2.	1.			PtS	PtS			.5	0.25			1.5	1.5
DOLOMITE			PtS	PtS			.5	0.25			-	-			PtS	PtS			1.	1.
GALENA	>5		d	0.025			PtS	PtS			-	-			PtS	PtS			-	-
CURUSSITE			PtS	PtS			PtS	PtS			-	-			-	-			-	-
SMITHSSONITE			PtS	PtS			-	-			-	-			-	-			-	-
BARITE			.5	0.25			PtS	PtS			PtS	PtS			-	-			-	-
BROCHANTITE	>5		d	0.025	2		PtS	PtS			-	-			.5	0.25			-	-
FLUORITE			-	-			-	-			2.	1.			-	-			-	-
SILVER			-	-			-	-			2.	1.			PtS	PtS			-	-
SCHLEET			PtS	PtS			-	-			1	PtS			PtS	PtS			-	-
AGATE			-	-			-	-			2.	1.			-	-			PtS	PtS
ANDALUCITE			-	-			-	-			-	-			PtS	PtS			-	-
HEMATITE		1.	10.		1.	9.			2.	12.			2.5	22.5			1.	8.		
GOETHITE		1.	10.		1.	9.			1.	9.5			.5	4.5			.5	4.		
PYRITE-OXIDE		d	0.5		PtS	PtS			d	0.47			d	0.45			.5	4.		
PYRITE-LIMONITE		d	0.5		PtS	PtS			d	0.42			.5	4.5			PtS	PtS		
LIMONITE	2.	7.	21	1	7.	3.	27.		6.5	62			4.5	40.5			.5	4.		
AMPHIBOLS			-	-			-	-			-	-			.5	4.5	3.	24.		
PYROXENE			-	-			-	-			-	-			PtS	PtS	PtS	PtS		
EPIDOT			-	-			-	-			-	-			1.	7.	1.5	12.		
GARNETS			-	-			-	-			-	-			-	-	.5	4.		
MARTITE			-	-	PtS	PtS			PtS	PtS			PtS	PtS			PtS	PtS		
ILEMENITE			-	-			-	-			-	-			-	-	1.	8.		
ALTERED-SILICATE	2.	1.	5.		2.	1.	9.5		5.	.5	3.5		2.	.5	7.5		3.	1.5	6.	

FIELD NO :	OSH-477				OSH-479				OSH-480				OSH-485				OSH-486							
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc							
PANNED VOLUME cc B	28cc				77.4				24.4				31.4				44.4							
STUDY VOLUME cc C	28.4				19.4				24.4				31.4				22.4							
HEAVY VOLUME cc Y	12.8cc				11.6cc				1.5cc				3.6cc				7.8cc							
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X				
RATIO	5.5	4.5	.5		1.	8.5	.5		d	9.	1.		.5	8.5	1.		1.	8.5	.5					
MAGNETITE	1.5			5.	7.			7	3.			1.5	5.			2.5	5.			5				
APATITE			.5	0.25			.5	0.25			.7	0.7			pts	pts			.5	0.25				
ANATAS			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts				
RUTILE			pts	pts			pts	pts			.3	0.3			pts	pts			pts	pts				
NIGRINE			-	-			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts				
PYRITE			pts	pts			pts	pts			.5	0.5			pts	pts			pts	pts				
SPHEN			pts	pts			.5	0.25			.5	0.5			pts	pts			pts	pts				
ZIRCON			d	0.024			.5	0.24			d	0.05			pts	pts			d	0.024				
F.O.			4.5	2.25			2.5	1.2			4.5	4.5			1.	1.			3.5	2.				
Ca-CARBONATE			.5	0.25			pts	pts			pts	pts			pts	pts			1.	0.5				
DOLOMITE			pts	pts			-	-			pts	pts			-	-			pts	pts				
SCHLEET			.2	0.1			720	d	0.025			-	-			720	d	0.05			730	.2	0.1	
ANDALUSITE			1.5	0.75			-	-			-	-			pts	pts			pts	pts				
SILLIMANITE			.3	0.15			-	-			-	-			pts	pts			pts	pts				
DISTEN			.7	0.35			-	-			-	-			pts	pts			pts	pts				
TOURMALINE			PK	pts			-	-			-	-			-	-			pts	pts				
FLUORITE			-	-			?	1.5	0.75			-	-			-	-			-	-			
LEUCOXENE			-	-			-	-			-	-			-	-			pts	pts				
SILVER			-	-			-	-			-	-			-	-			1	0.1				
HEMATITE			3.5	1.6			1.	8.5			15	4.5			.5	4.2			.5	4.2				
GOETHITE			d	0.2			d	0.4			d	0.45			.5	4.2			.5	4.2				
PYRITE-OXIDE			1.5	7.			d	0.4			d	0.45			d	0.42			.5	4.2				
PYRITE-LIMONITE			.5	2.			.2	1.7			pts	pts			pts	pts			d	0.42				
LIMONITE			.5	2.			.3	2.5			2.5	22.5			4.	2.5	36.5			1.	8.5			
AMPHIBOLS			pts	pts			5.	42.5			PK	pts			pts	pts			35	30.				
PYROXENE			pts	pts			.1	0.85			pts	pts			pts	pts			pts	pts				
EPIDOT			1.	4.5			.7	6.			d	0.45			d	0.42			.7	6.				
GARNETS			3.	13.5			.2	1.7			pts	pts			pts	pts			1.3	11.				
MARTITE			pts	pts			pts	pts			PK	pts			pts	pts			pts	pts				
SPINEL-MAGNETITE	8.5	d	0.2	-			-	-			-	-			-	-			pts	pts				
ILEMENIT			-	-	30	1.	8.5	-			-	-			-	-			d	0.42				
BIOTITE			-	-			-	-			-	-			-	-			1.5	13.				
			-	-			-	-			-	-			-	-			pts	pts				
			1.	1.8			d	1.5	4.5			7.	7.	35			5.	5.	65			5.	.5	5.

FIELD NO :	OSH-493				OSH-494				OSH-495				OSH-499				OSH-504				
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				
PANNED VOLUME cc B	36.4				42.4				34.4				42.4				34.4				
STUDY VOLUME cc C	36.4				21.4				34.4				24.4				34.4				
HEAVY VOLUME cc Y	2.00				5.200				0.400				0.500				0.500				
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	
RATIO	d	9.5	.5		.5	9.5	d		d	10	d		d	10	d		d	10	d		
MAGNETITE	4.			2.	5.			2.5	5.			2.5	5.			2.5	5.			2.5	
APATITE			.2	0.1				2.			d	0.025			.5	0.25			d	0.025	
ANATAS			Pts	P+S			Pts	P+S			-	-			Pts	P+S			Pts	P+S	
RUTILE			.3	0.15			Pts	P+S			Pts	P+S			-	Pts	P+S			.5	0.25
NIGRINE			Pts	P+S			Pts	P+S			Pts	P+S			Pts	P+S			Pts	P+S	
PYRITE			d	0.025			Pts	P+S			Pts	P+S			Pts	P+S			Pts	P+S	
SPHEN			Pts	P+S			Pts	P+S			d	0.025			d	0.025			d	0.025	
ZIRCON			Pts	P+S			Pts	P+S			d	0.025			d	0.025			d	0.025	
F. Q			1.5	0.75			3.5	2.			2.5	1.2			2.	1.			4.	2.	
Ca-CARBONATE			d	0.025			Pts	P+S			d	0.025			.5	0.25			.5	0.25	
DOLOMITE			d	0.025			Pts	P+S			-	-			Pts	P+S			Pts	P+S	
LEUCOXENE			Pts	P+S			Pts	P+S			-	-			.5	0.25			d	0.025	
FLUORITE			-	-			1.	0.5			-	-			-	-			-	-	
BARITE			-	-			d	0.025			Pts	P+S			Pts	P+S			-	-	
SCHLEET			Pts	P+S			Pts	P+S			-	-			Pts	P+S			Pts	P+S	
HEMATITE		2.		17.		.5		5.		1.5		15.		1.		10.		1.		10.	
GOETHITE		.5		5.		d		0.47		.5		5.		.5		5.		.5		5.	
PYRITE-OXIDE		.5		5.		d		0.47		1.5		15.		d		0.5		.5		5.	
PYRITE-LIMONITE		d		0.47		d		0.47		1.		10.		Pts		P+S		d		0.5	
LIMONITE	2.	5.5		52.		d		0.47	3.5	35		35	4.	40		40	4.	40		40	
AMPHIBOLS		Pts		P+S		4.		33.		d		0.5		2.		20.		d		0.5	
PYROXENE		Pts		P+S		Pts		P+S		Pts		P+S		d		0.5		Pts		P+S	
EPIDOT		d		0.47		.5		5.		.5		5.		d		0.5		d		0.5	
GARNET		-		-		Pts		P+S		-		-		-		-		-		-	
MARTITE		Pts		P+S		-		-		Pts		P+S		Pts		P+S		Pts		P+S	
	4.	1.5	8.		5.	5.	3.5		5.	1.5	7.5		5.	2.5	6.5		1.	3.5	4.5		

FIELD NO :	OSH-505				OSH-509				OSH-510				OSH-513				OSH-516			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	36.4				35.4				23.4				35.4				33.4			
STUDY VOLUME cc C	36.4				35.4				23.4				35.4				33.4			
HEAVY VOLUME cc Y	1.6cc				1.8cc				2.4cc				1.2cc				1.6cc			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	d	9	1		.5	9	.5		.5	9.5	d		1.5	6	2.5		2	6	2	
MAGNETITE	3.			1.5	2.			1.	7.			3.5	7.			10.5	7.			14
SPINE-MAGNETITE					3.			1.5												
ZIRCON			PTS	PTS				d	0.025			d	0.025							
APATITE			-	-			-	-				d	0.025							
RUTILE			PTS	PTS			PTS	PTS				PTS	PTS							PTS
ANTHASE			-	-			-	-				-	-							-
MIGRINE			-	-			-	-				-	-							-
F. & Q.			3.	3.			3.	1.5				4.	2.							2.
SPHENE			PTS	PTS			d	0.025				0.2	0.1						d	
MUSCOVITE			PTS	PTS			PTS	PTS				PTS	PTS							-
BARITE			PTS	PTS			-	-				-	-							PTS
PYRITE			PTS	PTS			d	0.025				-	-						PTS	
AMIDALSITE			d	6.05			d	0.025				-	-						d	
LEUCOXENS			-	-			PTS	PTS				-	-							-
BROCHANTITE			-	-			-	-				3	PTS	PTS						1
GALENA			-	-			-	-				-	-							d
CERUSSITE			-	-			-	-				-	-							d
SMITHSONITE			-	-			-	-				-	-							PTS
SPHALERITE			-	-			-	-				-	-							PTS
FLUORITE			-	-			-	-				-	-							d
SCHIEFELITE			-	-			-	-				PTS	PTS							-
CA-CARBONATE			PTS	PTS			-	-				PTS	PTS							6.5
PYROXENS			PTS	PTS			PTS	PTS				d	0.47				.3			1.8
AMPHIBOLS			PTS	PTS			-	-				d	0.47				.2			1.2
PYRITE - OXIDE			.5	4.5			1.	9.				1.	7.5				d			0.3
PYRITE - LIMONITE			3.5	31.5			4.	36.				3.	28.5				1.			6.
HEMATITE	2.	1.5	14.5	5.	3.	27.5	7.	44.				0.5	3.	40.5	27.				12.	
GOETHITE			PTS	PTS			PTS	PTS				PTS	PTS							PTS
LIMONITE			.5	4.5			.5	4.5				.5	5.				.5			3.
EPIDOTS			d	0.45			d	0.4				PTS	PTS				.1			0.6
BIOTITE			PTS	PTS			-	-				-	-							PTS
BERICITE			PTS	PTS			-	-				-	-							PTS
GARNETS			-	-			-	-				PTS	PTS							d
AITREAD-SILICATE	5.	4.	6.5		d	1.5	6.5		d	1.	5.5		3.	7.5	7.		3.	1.	1.5	

FIELD NO :	OSH-529				OSH-531				OSH-540				OSH-541				OSH-543			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	31.4				31.4				35.4				27.4				44.4			
STUDY VOLUME cc C	31.4				31.4				35.4				27.4				22.4			
HEAVY VOLUME cc Y	5.4cc				1.6cc				0.1cc				0.1cc				0.1cc			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	1	6.5	2.5		2	7	1		2	7	1		2	7	1		2	7	1	
MAGNETITE	.5			0.5	8.			16.	5.			10	4.			8	5.			10
ZIRCON			-	-			3.	3.			.5	0.5			.7	0.7			3.	3.
APATITE			-	-			.3	0.3			d	0.05			.3	0.3			.2	0.2
SPHENE			PTS	PTS			.2	0.2			d	0.05			d	0.05			.2	0.2
PYRITE			-	-			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS
MUSCOVITE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-
F. & Q.			B.	2c.			3.5	3.5			4.5	4.5			4.	4.			1.	1.
CA-CARBONATE			d	0.12			-	-			-	-			-	-			-	-
ANDALUSITE			PTS	PTS			d	0.05			-	-			-	-			-	-
LEUCOXENE			PTS	PTS			d	0.05			PTS	PTS			d	0.05			.3	0.3
RTILITE			PTS	PTS			.5	0.5			d	0.05			.1	0.1			.1	0.1
ANATASE			-	-			1.5	1.5			d	0.05			.2	0.2			.2	0.2
BARITE			d	0.12			-	-			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS
SILLIMANITE			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-
FLUORITE			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-			-	-			PTS	PTS
BROCHANTITE			-	-	2		PTS	PTS			-	-			-	-			1	PTS
SILVER			-	-			-	-			-	-			-	-			1	PTS
SCHEELITE			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-			-	-
PYROXENS	4.	2.	0.1	12.	-	-	-	-	d	d	0.45		d		0.35		d		0.35	
AMPHIBOLS	4.	4.		30.	-	-	-	-	PTS		PTS		d		0.35		PTS		PTS	
EPIDOTS		1.	0.4	7.5	2	d	1.4		.3	d	2.1		.3	.5	2.6		.3	d	2.1	
HEMATITE		.5		3.	4.		28.	3.	3.5		30.5	3.	4.		34	3.	3.5		30.5	
LIMONITE		d		0.3	1.5		10.5		2.		14.		1.5		10.5		2.		14.	
GOETHITE		PTS		PTS	PTS		PTS		d		0.35		d		0.35		d		0.35	
BIOTITE		PTS		PTS	d		0.35		.5		3.5		.5		3.5		.5		3.5	
PYRITE-OXIDE		d		0.3	1.		7		.5		3.5		.5		3.5		.5		3.5	
PYRITE-LIMONITE		PTS		PTS	3.		21.		3.		21		3.		21		3.		21	
GARNETS		PTS		PTS	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS	
CHLORITE		PTS		PTS	-		-		-		-		-		-		-		-	
PHLOGOPITE		PTS		PTS	PTS		PTS		d		0.35		d		0.35		d		0.35	
ALITREAD-SILICATE	1.5	2.	1.		2.	.3	.5		2.	1.	4.5		3.	1.	4.		2.	1.	5.5	

پیوست شماره شش

مقادیر گرم در تن کانیهای سنگین در

نمونه‌های ورقه اشنویه

Appx. 6 :Results Of Heavy Minerals Study In OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet(All Contents In ppm)

Field No	osh.4	osh.6	osh.10	osh.14	osh.22	osh.28	osh.29	osh.30	osh.35	osh.37
Total Volume ccA	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Panned Volume ccB	48	30	26	29	21	25	25	27	22	30
Study Volume ccC	48	30	26	29	21	25	25	27	22	30
Heavy Volume ccY	0.1	1.4	1.4	0.3	3	1.8	3.4	0.1	5.9	10.4
AMPHIBOL	2	2	24	0.01	179	0.01	0.01	1	7	311
ANATASE			0.2		0.01	0.01	0.4		15	27
ANDALUSITE		0.01			0.3			0.01	49	13
APATITE		0.01	0.3	0.06	0.01	0.2	4	0.01	28	444
BARITE						0.01	0.01		0.01	
BIOTITE	7	84	13	0.01	4	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
BROCHANTITE					0.01					0.01
BROOKITE										
CELESTINE										
cerussite	0.01									
CHLORITE		0.01	2	0.5	4					
CINABBAR										
CROUNDOM										
DOLOMITE						0.01	0.01			
EPIDOTS	8	48	61	0.5	95				1	2
FLOURITE	0.01	0.01								
GAHENITE										
GALENA	0.01	0.01								
GARNETS	23	0.2	30			0.01	63	0.1	186	388
GLAWCONITE										
GOETHITE	0.01	0.01	33	21	62	42	70	1	102	21
GOLD										
HEMATITE	0.01	3	79	34	148	95	252	4	248	1029
HEMIMORPHITE										
HORNBLEND										
ILMENITE										456
JARUSITE										
KYANITE	0.01	0.01			0.1					
LECOXENE			0.01	0.01		0.2	0.4			
LIMONITE		0.01	0.01	21	53	36	60	4	88	18
MAGNETITE	3	121	78	10	260	150	295	24	724	721
MALACHITE										
MANGANITE	0.01	0.01								
MARCASITE										
MARTITE		0.01	0.01		0.01					
MnOXIDE										
MONZITE										
MOUSCOVITE					0.01					
NATIVELEAD										
NIGRINE			0.01	0.01					0.01	0.01
OLIGISITE				8	0.01			0.01	0.01	0.01
PHLOCOPIITE	0.01									
SCHEELITE										
PHYROMORPHITE										
PYRITE		0.01	0.01	0.01	0.01				0.01	0.01
PYRITEOXIDE	0.01	0.01	112	24	70	408	635	7	464	24
PYRITE-LIMONITE			99	7	0.01	158	209	6	305	21
RHODOCHROSITE		0.01								
PYROXENS						0.01	0.01	0.01	173	0.01
RUTLE		0.01	0.2	0.01	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01
SCHEELITE		0.3			0.01	0.4	0.01	0.02	2	0.01
SILLIMANITE									1.2	2
SILVER										
SMITHSONITE										
SPECULARITE										
SPHALERITE										
SPHENE	0.01	2	5		0.3	2	12	0.1	0.01	49
SPINEL										
STOUROLITE	0.01	0.01							1.4	26
TITANITE										
TORMALINE		0.01								
TERMOLITE										
RHODOCHROSITE										
TOPAZ										
WITHRITE										
X										
ZIRCON	0.01	0.2	0.2	0.01	0.01	0.3	0.01	0.01	2	33

Appx. 6 :Results Of Heavy Minerals Study In OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet(All Contents In ppm)

Field No	osh.47	osh.50	osh.55	osh.59.	osh.61	osh.65	osh.70	osh.72	osh.75	osh.80
Total Volume ccA	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Panned Volume ccB	24	56	38	20	21	25	46	52	34	46
Study Volume ccC	24	28	38	20	21	25	24	27	34	24
Heavy Volume ccY	8.3	11	5	12.6	0.8	13	17	12.3	0.8	14.4
AMPHIBOL	372	3191	299	188	1	1941	51	3779	43	49
ANATASE	19	6	5	33	0.01	3	0.01	64	0.01	37
ANDALUSITE	142	66	11	0.01	0.1	3	36	26	0.01	
APATITE	35	12	11	54	3	28	73	26	2	92
BARITE	4	3	2	0.01						4
BIOTITE	0.01	0.01	7		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
BROCHANTITE						0.01				
BROOKITE										
CELESTINE										
CERUSSITE				0.01						
CHLORITE										
CINABBAR								0.01		
CROUNDOM										
DOLOMITE	0.01	2	0.9	2	0.01	0.01				
EPIDOTS	395	272	238	400	22	206	617	892	13	522
FLOURITE										
GAHENITE										
GALENA				0.01						
GARNETS	1239	469	93	24	26	24	63	52	2	0.01
GLAWCONITE										
GOETHITE	17	52	10	26	14	27	0.01	58	16	68
GOLD										
HEMATITE	411	622	247	312	17	322	84	1086	40	814
HEMIMORPHITE										
HORNBLEND										
ILMENITE	18		548	3593	0.01	285	10440	617	15	2663
JARUSITE										
KYANITE	30	3	0.01	0.01						
LECOXENE	0.01	0.01	0.01	3	0.01	0.01	0.01	0.01		
LIMONITE	15	466	89	0.01	12	0.01	60	50	28	58
MAGNETITE	575	1372	485	1048	67	1213	2720	1968	75	1920
MALACHITE										
MANGANITE										
MARCASITE				4						
MARTITE										
MnOXIDE										
MONZITE										
MOUSCOVITE										
NATIVELEAD										
NIGRINE	0.01	0.01	1.4	0.01	0.01		0.01	0.01		0.01
OLIGISITE	0.01		0.01	0.01						
PHLOCOPIITE										
SERICITE										
PHYROMORPHITE										
PYRITE			0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
PYRITEOXIDE	194	59	233	0.01	0.01	30	0.01	0.01	19	0.01
PYRITE-LIMONITE	17	0.01	10	0.01	0.01	27	0.01	0.01	33	0.01
PYROLUSITE										
PYROXENS	12	38	0.01	19	20	134	560	640	1	
RUTILE	4	0.01	8	35	0.01	0.01	0.01	0.01		0.01
SCHEELITE	5	0.01	0.01		0.3		0.01	0.01	0.01	
SILLIMANITE									2	
SILVER							0.01	0.01		
SMITHSONITE										
SPECULARITE										
SPHALERITE										
SPHENE	29	26	12	176	15	455	238	86	2	0.01
SPINEL										
STOUROLITE	123	81	37	62	2	32	4	3	8	
TOPAZE								0.01	0.01	
TORMALINE								0.01	0.01	
TERMOLITE										
RHODOCHROSITE										
X										
WITRITE										
RUBY							0.01			
ZIRCON	4	0.01	2	53	3	4	107	39	0.2	135

Appx. 6 :Results Of Heavy Minerals Study in OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet(All Contents In ppm)

Field No	osh.83	osh.84	osh.88	osh.91	osh.92	osh.97	osh.104	osh.105	osh.108	osh.109
Total Volume ccA	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Panned Volume ccB	55	33	51	36	24	31	12	18	16	33
Study Volume ccC	27	33	26	36	24	31	12	18	16	33
Heavy Volume ccY	17	15.6	19.8	12.6	11	2.2	1	9.4	12.6	3.6
AMPHIBOL	2031	1864	2365	24	20	197	13	110	645	38
ANATASE	27	12	7	0.01	1	0.01	0.01	0.01	0.01	
ANDALUSITE	0.01	0.01	0.01	108	117	0.2	13	0.01	1	0.4
APATITE	109	33	84	0.01	12	5	0.2	4	13	4
BARITE		0.01	0.01					56	4	5
BIOTITE	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01	0.01	23	0.01
BROCHANTITE										
BROOKITE										
CELESTINE										
CERUSSITE										
CHLORITE		0.01				0.01			0.01	
CINABBAR								0.01	0.01	
CROUNDOM										
DOLOMITE										
EPIDOTS	29	25	126	257	214	35	27	128	343	82
FLOURITE								0.01		
GAHENITE										
GALENA										
GARNETS	0.01	0.01	0.01	605	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
GLAWCONITE										
GOETHITE	0.01	0.01	0.01	0.01		0.01		0.01	0.01	0.01
GOLD								0.01		
HEMATITE	3364	1543	2938	3562	3343	54	42	2192	1603	509
HEMIMORPHITE										
HORNBLEND										
ILMENITE	4474	1369	6204		296			16		56
JARUSITE										
KYANITE				0.1		0.2	2	1	0.01	
LECOXENE						0.01		0.01		
LIMONITE	0.01	0.01	0.01	287	0.01		2	13		
MAGNETITE	6365	2163	7825	306	305	153	83	2477	3145	749
MALACHITE								0.01		
MANGANITE										
MARCAHITE										
MARTITE	0.01	0.01	0.01							0.01
MnOXIDE										
MONZITE										
MOUSCOVITE										
NATIVELEAD										
NIGRINE										
OLIGISITE	0.01	0.01	0.01			0.01		0.01	0.01	0.01
PHLOCOPIITE	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		0.01	0.01
SCHEELITE										
PHYROMORPHITE										
PYRITE	0.01		0.01		0.01			172	2	0.01
PYRITEOXIDE	0.01	0.01	92	378		5	2	1034	151	6
PYRITE-LIMONITE				1331		3	18	15		
PYROLUSITE										
PYROXENS	1015	233	1183	97	202	13	1	120	56	19
RUTILE	19	9	6	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
SERICITE	0.01		0.01		0.01	0.01	0.01			
SILLIMANITE				1		0.01	0.2	1	0.01	
SILVER										
SMITHSONITE										
SPECULARITE										
SPHALERITE										
SPHENE	198	109	277	2	5	0.2	0.01	1	1	0.01
SPINEL										0.01
STOUROLITE				124		0.01	0.01			
TITANITE										
TORMALINE						0.01				
TERMOLITE										
RHODOCHROSITE										
TOPAZ										
WITHRITE										
X										
ZIRCON	852	1711	496	0.01	21	10	0.01	29	39	11

Appx. 6 :Results Of Heavy Minerals Study In OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet(All Contents In ppm)

Field No	110	111	114	116	120	121	129	131	135	136
Total Volume ccA	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Panned Volume ccB	20	25	26	25	28	28	37	41	26	36
Study Volume ccC	20	25	26	25	28	28	37	41	26	36
Heavy Volume ccY	7.6	3.3	12	12	3.6	1.2	24	5.8	9.6	12.3
AMPHIBOL	16	317	92	1075	230	36	2765	396	205	27
ANATASE				0.01	0.01		0.01			
ANDALUSITE	0.8	0.01		1	0.01	0.01	0.01			
APATITE	0.01	0.3	1	5	0.01	0.01	10		0.01	
BARITE	1	0.01	2							
BIOTITE		0.01		14	43	2	43		0.01	
BROCHANTITE							0.01			
BROOKITE										
CELESTINE										
CERUSSITE										
CHLORITE		0.01		0.01	0.01	0.01	0.01			
CINABBAR	0.01		0.01				0.01			
CROUNDOM										
DOLOMITE										
EPIDOTS	155	273	245	354	49	19	979	121	392	319
FLOURITE			0.01							
GAHENITE										
GALENA										
GARNETS	0.01	0.01	0.01	19	0.01		0.01	0.01	0.01	
GLAWCONITE										
GOETHITE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		0.01	
GOLD										
HEMATITE	4109	840	6530	1525	8	12	1526		2035	869
HEMIMORPHITE										
HORNBLEND										
ILMENITE										
JARUSITE							677		102	
KYANITE	0.9	0.01			0.8	0.01				
LECOXENE	0.01		0.01							
LIMONITE		0.01		0.01		0.01		106		0.01
MAGNETITE	237	69	749	2662	524	12	1331	40	233	222
MALACHITE		0.01							0.01	
MANGANITE										
MARCASITE										
MARTITE	0.01		0.01	0.01						
MnOXIDE										
MONZITE										
MOUSCOVITE				0.01	0.01		0.01			
NATIVELEAD										
NIGRINE				0.01						
OLIGISITE	27	12	42	153	8					
PHLOCOPIE		0.01		0.01	4	0.01	0.01		0.01	
SCHEELITE				0.01			0.01			
PHYROMORPHITE										
PYRITE	0.01	0.01	2	0.01	0.01					
PYRITEOXIDE	25	11	40	95			0.01	0.01	26	0.01
PYRITE-LIMONITE										
PYROLUSITE										
PYROXENS	227	54	307	154	108	87	1843	1980	1352	396
RUTILE		0.01		0.01	0.01		0.01			
SERICITE						0.01	0.01		0.01	
SILLIMANITE	0.1	0.01								
SILVER										
SMITZONITE										
SPECULARITE										
SPHALERITE										
SPHENE				8	0.01		28			
SPINEL									0.01	
STOUROLITE										
TITANITE										
TORMALINE										
TERMOLITE										
RHODOCHROSITE										
TOPAZ										
WITHRITE										
X										
ZIRCON	0.01	0.5	2	19	0.01	0.01	38		0.01	

Appx. 6 :Results Of Heavy Minerals Study In OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet(All Contents In ppm)

Field No	138	142	144	148	155	159	160	164	167	177
Total Volume ccA	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Panned Volume ccB	47	30	40	27	32	26	25	77	39	29
Study Volume ccC	24	30	21	27	32	26	25	38	39	29
Heavy Volume ccY	4.4	6.4	4.4	8.6	1.2	8	14.4	4	20.2	8.4
AMPHIBOL	13	8	17	1027	72	956	860	1604	2973	1303
ANATASE				0.01	0.01				0.01	0.01
ANDALUSITE		61		31						
APATITE		41	0.01	30	0.2	2	15	20	6	2
BARITE			0.01			0.01	0.01			0.01
BIOTITE	0.01	8	0.01	0.01	2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
BROCHANTITE		0.01								
BROOKITE										
CELESTINE										
CERUSSITE										
CHLORITE										
CINABBAR							0.01			
CROUNDOM										
DOLOMITE	0.01	0.01				2	0.01	0.01	0.01	0.01
EPIDOTS	898	957	359	936	133	381	658	471	778	457
FLOURITE										
GAHENITE										
GALENA										
GARNETS		102	211	18	45	15	0.01	0.01	0.01	0.01
GLAWCONITE										
GOETHITE	18	113	23	121	2	16	296	20	213	20
GOLD										
HEMATITE	249	271	230	340	59	198	712	240	600	237
HEMIMORPHITE										
HORNBLEND										
ILMENITE	0.01	12	25	216	0.01		0.01	0.01		0.01
JARUSITE										
KYANITE		46		0.01						
LECOXENE			0.01							
LIMONITE	16	10	201	70	21	142	26	172	307	170
MAGNETITE	610	666	92	447	125	333	1198	110	1050	262
MALACHITE										
MANGANITE										
MARCASITE										
MARTITE										
MnOXIDE										
MONZITE										
MOUSCOVITE										
NATVOCOPPER			0.01							
NIGRINE		0.01		0.01	0.01		0.01		0.01	0.01
OLIGISITE										
PHLOCOPITE										
SCHEELITE										
PHYROMORPHITE										
PYRITE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	2		10	0.01
PYRITEOXIDE	0.01	0.01	0.01	23	3	19	34	0.01	404	22
PYRITE-LIMONITE	0.01	0.01	0.01	121	25	184	294	0.01		0.01
PYROLUSITE										
PYROXENS	2055	164	507	15	2	12	215	14	948	137
RUTILE		0.01		0.01	0.01		0.01		0.01	0.01
SERICITE						10	16	0.01	22	0.01
SILLIMANITE		20		0.01						
SILVER										
SCHLEET		0.01	2	0.01	0.01	0.01				3
SPECULARARITE										
SPHALERITE										
SPHENE		0.01	144	30	3	2	0.01	0.01	7	2
SPINEL										
STOUROLITE		126		6						
TITANITE		0.01								
TORMALINE										
TERMOLITE										
RHODOCHROSITE										
TOPAZ										
WITHRITE										
X										
ZIRCON		0.01	14	13	2	0.01	2	30	9	0.01

Appx. 6 :Results Of Heavy Minerals Study In OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet(All Contents In ppm)

Field No	178	179	181	189	192	195	198	199	200	204
Total Volume ccA	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Panned Volume ccB	26	33	16	27	29	40	35	30	25	24
Study Volume ccC	26	33	16	27	29	40	17	30	25	24
Heavy Volume ccY	4.6	22.2	11.8	8.3	19.2	12.4	12	16.6	3	2.2
AMPHIBOL	7	4262	604	815	2293	1431	3072	2631	154	0.01
ANATASE	0.01	0.01	2				0.01	0.01		
ANDALUSITE		142	25	0.01						
APATITE	157	24	101	0.01	2	13	3	18	3	0.5
BARITE					0.01	0.01	4	2	0.01	0.01
BIOTITE	74	44	0.01		0.01	0.01	34	0.01	29	0.01
BROCHANTITE							0.01			0.01
BROOKITE										
CELESTINE										
CERUSSITE										
CHLORITE										
CINABBAR								0.01		
CROUNDOM										
DOLOMITE			0.01			0.01	18	6	0.01	0.01
EPIDOTS	542	1510	856	339	1044	1124	1632	1919	272	135
FLOURITE										
GAHENITE										
GALENA										
GARNETS	184	59	25	0.01	410	265	474	443	128	0.01
GLAWCONITE										
GOETHITE	108	65	28	219	28	175	43	0.01	42	116
GOLD					0.01					
HEMATITE	244	794	334	1320	1628	841	675	463	119	140
HEMIMORPHITE										
HORNBLEND										
ILMENITE			887	0.01			93	354		
JARUSITE										
KYANITE		0.01	0.01							
LECOXENE		0.01	0.01							
LIMONITE	175	1125	239	189	778	151	43	34	61	401
MAGNETITE	96	462	859	144	2308	903	2912	1208	218	61
MALACHITE										
MANGANITE										
MARCASITE										
MAF							0.01	0.01		7
MnOXIDE										
MONZITE										
NATIVECOPPER					0.01					
NATIVELEAD								0.01		
NIGRINE	0.01	0.01	0.01				2	14	0.01	
OLIGISITE										
PHLOCOPITE										
SCHEELITE		4	5		4		10	3	0.01	0.01
PHYROMORPHITE										
PYRITE	3	0.01	0.01	14	0.01	2	8	11	0.01	0.01
PYRITEOXIDE	11	740	31	25	51	132	0.01	0.01	30	132
PYRITE-LIMONITE	9	65	28	22	0.01	0.01	0.01	0.01	70	174
PYROLUSITE										
PYROXENS	7	947	201	815	328	42	768	23	84	0.01
RUTILE	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	3	8	0.01	
SERICITE	0.01	0.01	17	0.01	0.01	18	3	24	0.01	0.01
SILLIMANITE		2	0.01							
SILVER								0.01	0.01	
SMITHSONITE										
SPECULARARITE										
SPHALERITE										
SPHENE	43	26	36		0.01	0.01	0.01	0.01	7	
SPINEL										0.01
STOUROLITE		0.01	0.01							
TITANITE										
TORMALINE								0.01		
TERMOLITE										
RHODOCHROSITE										
TOPAZ										
WITHRITE										
DIAMOND								0.01		
ZIRCON	3	35	26	0.01	3	12	0.01	3	0.01	0.01

Appx. 6 :Results Of Heavy Minerals Study In OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet(All Contents In ppm)

Field No	206	208	215	216	217	223	224	224A	225	229
Total Volume ccA	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Panned Volume ccB	22	44	110	22	30	80	31	51	64	55
Study Volume ccC	22	44	28	22	30	20	31	25	24	22
Heavy Volume ccY	1.3	1	18	17.2	1.2	14	12.8	12.8	8.6	2.6
AMPHIBOL	0.01	14	9353	1468	123	574	1038	3226	2461	99
ANATASE	0.01		0.01	0.01		73	33	0.01	0.01	
ANDALUSITE	0.01				20					
APATITE	4		75	2		180	49	27	24	
BARITE	0.01					0.01	0.01	0.01	0.01	
BIOTITE		18		0.01	3	90	19	0.01		0.01
BROCHANTITE							0.01			
BROOKITE										
CELESTINE										
CERUSSITE										
CHLORITE				0.01						
CINABBAR					0.01					
CROUNDOM										
DOLOMITE						0.01	0.01	0.01	0.01	
EPIDOTS	15	68	1154	1871	82	3255	215	97	434	314
FLOURITE					0.01					
GAHENITE										
GALENA										
GARNETS		35	1855	220	2	120	25	564	1034	0.01
GLAWCONITE										
GOETHITE	3	2			0.01	790	0.01	0.01	0.01	0.01
GOLD										
HEMATITE	390	23	450	15	20	4757	335	748	677	98
HEMIMORPHITE										
HORNBLEND										
ILMENITE						2812	180	268	1214	0.01
JARUSITE										
KYANITE					3					
LECOXENE	0.01			0.01				0.01		
LIMONITE	28	2	0.01	0.01		227	24	0.01	0.01	164
MAGNETITE	72	37	1471	2147	67	5445	1420	786	711	114
MALACHITE										
MANGANITE										
MARCASITE										
MARTITE	0.01					0.01				
MnOXIDE										
MONZITE										
MOUSCOVITE				0.01	0.01					
NATIVELEAD										
NIGRINE	0.01					0.01	0.01	0.01	0.01	
OLIGISITE						0.01			0.01	
PHLOCOPIE		1		26	0.01					
SCHEELITE			0.01	0.01						
PHYROMORPHITE										
PYRITE	0.01			0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	
PYRITEOXIDE	147	109		0.01		150	0.01	0.01	0.01	0.01
PYRITE-LIMONITE	130	12				132	0.01	0.01	0.01	0.01
PYROLUSITE										
PYROXENS	5	32	14030	1456	61	1340	202	45	41	0.01
RUTILE	0.7		10	2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
SERICITE		1			0.01	0.01	0.01	39	0.01	
SILLIMANITE					2					
SILVER										
SMITZONITE										
SPECULARARITE										
SPHALERITE										
SPHENE	3		825	120	0.01	445	54	376	319	
SPINEL										
STOUROLITE										
TITANITE										
TORMALINE			0.01		0.01					
TERMOLITE										
RHODOCHROSITE										
TOPAZ										
WITHRITE										
X										
ZIRCON	12	0.7	62	162	0.01	422	60	79	71	0.01

Appx. 6 :Results Of Heavy Minerals Study In OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet(All Contents In ppm)

Field No	229A	230	236	237	243	247	250	253	254	261
Total Volume ccA	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Panned Volume ccB	30	24	30	20	29	29	25	32	25	74
Study Volume ccC	30	24	30	20	29	29	25	32	25	20
Heavy Volume ccY	10.2	4.2	2	5.4	7.8	0.5	13.6	0.5	15.2	11.9
AMPHIBOL	763	58	3	7	1168	0.01	1044	0.01	811	4098
ANATASE		0.01		0.01	2	0.7	0.01	0.01	0.01	0.01
ANDALUSITE				0.01	0.01					
APATITE	11	18	2	23	17	0.6	17	0.1	32	65
BARITE	0.01	0.6	0.3	3	0.01			0.01		
BIOTITE	184	5	3	0.01	0.01		16		0.01	0.01
BROCHANTITE				0.01	0.01					
BROOKITE										
CELESTINE										
CERUSSITE								0.01		
CHLORITE							0.01		18	0.01
CINABBAR				0.01	0.01					
CROUNDOM										
DOLOMITE	0.01	0.4	0.01	0.01	2					
EPIDOTS	208	6	36	73	113	1	185	0.01	59	198
FLOURITE										
GAHENITE										
GALENA								0.01		
GARNETS	245	0.01	0.01	259	130	0.01	0.01		0.01	0.01
GLAWCONITE										
GOETHITE	0.01	234	94	57	15	1	0.01	0.01	0.01	0.01
GOLD				0.01						
HEMATITE	324	674	473	469	5347	10	577	14	259	1897
HEMIMORPHITE										
HORNBLEND										
ILMENITE	0.01						1278		1905	1040
JARUSITE		0.01	0.01	0.01						
KYANITE										
									0.01	
LIMONITE	233	496	56	115	13	35		41	0.01	62
MAGNETITE	495	612	146	449	676	10	2640	21	2898	9667
MALACHITE										
MANGANITE										
MARCASITE										
MARTITE		0.01	0.01	0.01						
MnOXIDE										
MONZITE										
MOUSCOVITE				0.01	0.01	0.5	0.01	0.01	0.01	0.01
NATIVELEAD										
NIGRINE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01					
OLIGISITE	0.01	0.01	0.01	0.01		0.01			0.01	0.01
PHLOCOPIITE							0.01		0.01	0.01
SCHEELITE					0.01					
PHYROMORPHITE										
PYRITE		0.01		0.01		0.01	0.01	0.1	0.01	0.01
PYRITEOXIDE	0.01	9	107	151	17	73	27	53	36	0.01
PYRITE-LIMONITE	0.01	0.01	141	19	0.01	132		117		
PYROLUSITE										
PYROXENS	20	0.01	3	69	0.01	0.01	17	0.01	19	562
RUTILE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.6	0.01	0.01	0.01	0.01
SERICITE	17	5	0.01	0.01	0.01	0.01	15		0.01	42
SILLIMANITE										
SILVER			0.01	0.01				0.01		
SMITZONITE								0.01		
SPECULARARITE										
SPHALERITE										
SPHENE	36	0.5	0.01	101	36	0.7	6	0.1	14	41
SPINEL										
STOUROLITE										
TITANITE										
TORMALINE										
TERMOLITE										
RHODOCHROSITE										
TOPAZ										
AMETHYST					0.01					
META SINNABAR				0.01						
ZIRCON	48	13	0.3	3	2	0.9	213	0.1	219	547

Appx. 6 :Results Of Heavy Minerals Study In OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet(All Contents In ppm)

Field No	310	313	317	322	326	327	328	330	338	342
Total Volume ccA	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Panned Volume ccB	16	33	34	30	20	25	25	40	36	40
Study Volume ccC	15	33	34	30	20	25	25	40	36	20
Heavy Volume ccY	4.2	14.6	8.6	4	0.5	0.8	10.3	1.8	2	0.1
AMPHIBOL	573	467	734	427	3	2	79	70		14
ANATASE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01			
ANDALUSITE							2	0.01		
APATITE	4	2	9	4	1	1	13	0.01	3	
BARITE	0.01		0.2			0.01				
BIOTITE	76	58	10	34		0.01	0.01			
BROCHANTITE										
BROOKITE										
CELESTINE										
CERUSSITE										
CHLORITE	0.01	0.01	0.01	10						
CINABBAR		0.01	0.01							
CROUNDOM										
DOLOMITE										
EPIDOTS	86	1721	156	254	14	15	1121	38	54	4
FLOURITE	0.01		0.01							
GAHENITE										
GALENA										
GARNETS	605	1168	46	0.6	0.8	5	66	0.01	0.01	
GLAWCONITE										
GOETHITE		0.01	0.01		0.01	0.01			5	
GOLD										
HEMATITE	13	258	972	11	127	215	218	114	92	16
HEMIMORPHITE										
HORNBLEND										
ILMENITE					0.9	9	1162	6		
JARUSITE										
KYANITE										
LECOXENE			0.01			0.01				
LIMONITE		0.01	57	0.01	0.01				46	
MAGNETITE	204	4555	417	333	73	155	961	1104	41	14
MALACHITE										
MANGANITE										
MARCASITE										
MARTITE										
MnOXIDE										
MONZITE										
MOUSCOVITE	0.01	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01			0.02
NATIVELEAD										
NIGRINE										
OLIGISITE		0.01	0.01		0.01	0.01				
PHLOCOPIITE	0.01	14	0.01	23						
SCHEELITE			2							
PHYROMORPHITE										
PYRITE			14		0.01			0.01	0.01	
PYRITEOXIDE	0.01	24	17		6	6	0.01	8	20	6
PYRITE-LIMONITE					26	28		0.01	243	
PYROLUSITE										
PYROXENS	9	156	11	239	0.6	4	132	4		4
RUTILE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		0.01	
SERICITE	0.01		0.01	0.01						
SILLIMANITE										
SILVER										
SMITHZONITE										
SPECULARITE										
SPHALERITE										
SPHENE	39	102	6	0.5	18	15	2	0.01	0.2	0.2
SPINEL										
STOUROLITE										
TITANITE										
TORMALINE			0.01							
TERMOLITE										
RHODOCHROSITE										
TOPAZ										
WITHRITE										
X										
ZIRCON	39	3	5	50	3	5	129	0.01	0.3	

Appx. 6 :Results Of Heavy Minerals Study In OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet(All Contents In ppm)

Field No	354	350	351	359	364	368	371	376	379	381
Total Volume ccA	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Panned Volume ccB	30	27	44	36	35	30	29	30	29	30
Study Volume ccC	30	27	44	36	35	30	29	30	29	30
Heavy Volume ccY	1	6.6	0.1	18.4	0.8	2	2.8	0.9	1.6	0.5
AMPHIBOL	2	380	0.7	2512	38	60	179	0.01	0.01	0.01
ANATASE	0.1	0.01		0.01	0.01	0.01	0.01			0.01
ANDALUSITE		0.01	0.02	275	2					
APATITE	0.6	8	0.02	0.01	0.01	2	1	0.1	0.2	0.05
BARITE					0.01	0.01			0.01	
BIOTITE					0.01	0.01	3	0.01	0.01	0.01
BROCHANTITE					0.01	0.01			0.01	
BROOKITE										
CELESTINE										
CERUSSITE										
CHLORITE										
CINABBAR		0.01			0.01					
CROUNDOM		1								
DOLOMITE						0.01			0.01	
EPIDOTS	19	54	0.4	213	11	32	0.01	0.01	0.01	0.01
FLOURITE					0.2					
GAHENITE										
GALENA										
GARNETS	2	95	0.2	196	14	0.2	4			
GLAWCONITE										
GOETHITE	10	0.01	0.01		0.01	41	49	21	42	40
GOLD										
HEMATITE	339	429	23	520	141	345	119	25	254	32
HEMMORPHITE										
HORNBLEND										
ILMENITE		21	0.5							
JARUSITE										
KYANITE				3						
LECOXENE		0.01								
LIMONITE	22	17	4	0.01	6	177	128	306	436	149
MAGNETITE	21	137	4	1722	116	222	136	25	55	7
MALACHITE										
MANGANITE										
MARCASITE										
MARTITE										
MnOXIDE										
MONZITE										
MOUSCOVITE	0.3	0.01								
NATIVELEAD										
NIGRINE	0.01	0.01		0.01	0.07					
OLIGISITE					0.01			0.01	0.01	0.01
PHLOCOPITE										
SCHEELITE		1			0.01	4				
PHYROMORPHITE										
PYRITE				0.01	0.01	0.01			3	
PYRITEOXIDE	29	22			9	93	56	2	0.01	0.01
PYRITE-LIMONITE	150				1	41	49	2	0.01	0.01
PYROLUSITE										
PYROXENS	2	127	0.3	314	1	0.01	4	0.01	0.01	0.01
RUTILE	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	2	0.7
SERICITE										
SILLIMANITE				2						
SILVER										
SMITZONITE										
SPECULARITE										
SPHALERITE										
SPHENE	1	46	0.02	9	0.1	2	222	2	4	2
SPINEL										
STOUROLITE										
TITANITE										
TORMALINE										
TERMOLITE										
RHODOCHROSITE										
TOPAZ										
WITHRITE										
X										
ZIRCON	0.6	41	0.03	0.01	0.1	0.3	2	0.1	3	2

Appx. 6 :Results Of Heavy Minerals Study In OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet(All Contents In ppm)

Field No	385	388	389	394	398	402	403	406	407	409
Total Volume ccA	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Panned Volume ccB	36	48	40	35	27	44	42	40	30	31
Study Volume ccC	36	24	40	35	27	22	21	20	30	31
Heavy Volume ccY	1.8	4.4	3	0.5	0.1	0.2	0.4	5.4	2	12.4
AMPHIBOL							1	392	18	1217
ANATASE	0.01	0.01	0.2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.5	
ANDALUSITE						0.01		0.01	0.01	0.01
APATITE	0.2	13	4	0.01	0.01	0.08	0.01	1	9	0.01
BARITE		1								
BIOTITE	0.01						0.01	0.01	0.01	0.01
BROCHANTITE	0.01									
BROOKITE										
CELESTINE										
CERUSSITE										
CHLORITE										
CINABBAR										
CROUNDOM										
DOLOMITE		8	0.01	0.01	0.01					
EPIDOTS	33	19	6	0.9	0.2	0.7		206	13	253
FLOURITE										
GAHENITE										
GALENA										
GARNETS			0.01				1	15	4	26
GLAWCONITE										
GOETHITE	73	633	68	10	2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
GOLD										
HEMATITE	159	1182	763	113	25	68	170	2290	693	1314
HEMIMORPHITE										
HORNBLEND										
ILMENITE								28	4	31
JARUSITE										
KYANITE										
LECOXENE	0.01		0.01					0.01	0.01	
LIMONITE	347	2327	547	86	18	8	12	15	35	
MAGNETITE	125	183	125	28	1	11	100	75	333	903
MALACHITE								0.01		
MANGANITE										
MARCASITE									0.01	
MARTITE						0.01			0.01	0.01
MnOXIDE										
MONZITE										
MOUSCOVITE						0.07	0.01	0.01	0.01	0.01
NATIVELEAD										
NIGRINE	0.01	2	0.01	0.01	0.01					
OLIGISITE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		0.01		0.01	
PHLOCOPIITE										
SCHEELITE										
PHYROMORPHITE										
PYRITE		0.01		0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	
PYRITEOXIDE	96	276	9	0.01	0.01	1	16	30	28	0.01
PYRITE-LIMONITE	42	24	8	0.01	0.01	113	117	108	41	
PYROLUSITE										
PYROXENS	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		0.01	230	12	1217
RUTILE	0.01	5	0.4	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.6	0.01
SERICITE										0.01
SILLIMANITE								0.01		
SILVER										
SMITZONITE										
SPECULARITE										
SPHALERITE										
SPHENE	0.2	10	7	1	0.2	0.01		1	0.5	
SPINEL						0.01			0.01	0.01
STOUROLITE										
TITANITE										
TORMALINE										
TERMOLITE										
RHODOCHROSITE										
TOPAZ										
WITHRITE										
X										
ZIRCON	0.5	1	5	0.01	0.01	0.1	0.2	7	5	0.01

Appx. 6 :Results Of Heavy Minerals Study In OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet(All Contents In ppm)

Field No	411	412	413	417	422	423	424	425	429	430
Total Volume ccA	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Panned Volume ccB	27	34	20	28	37	33	30	25	31	33
Study Volume ccC	27	34	20	28	37	33	30	25	31	33
Heavy Volume ccY	8.4	0.3	0.1	0.5	0.2	10.7	3.6	0.2	7.6	8.4
AMPHIBOL	269	0.4	0.2	0.01		23	0.01	4	76	0.01
ANATASE	2	0.01		0.2		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
ANDALUSITE	0.01					0.01	3	0.04	0.3	0.01
APATITE	10	0.4	0.01	2		1	0.01	0.01	0.3	0.01
BARITE						0.01	0.01	0.01		
BIOTITE	0.01			2		0.01	0.01	0.4	12	0.01
BROCHANTITE						0.01		0.01	0.01	
BROOKITE										
CELESTINE										
CERUSSITE										
CHLORITE	0.01									
CINABBAR						0.01		0.01	0.01	
CROUNDOM										
DOLOMITE										
EPIDOTS	571	0.4		0.01		24	0.01	4	146	0.01
FLOURITE										
GAHENITE										
GALENA										
GARNETS	18		0.01	0.01		0.01	0.01	2	17	22
GLAWCONITE										
GOETHITE	0.01					0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
GOLD						0.01				
HEMATITE	671	76	8	74	6	3761	1297	90	2573	4274
HEMIMORPHITE										
HORNBLEND										
ILMENITE	279									
JARUSITE										
KYANITE										
LECOXENE	0.01	0.7		0.2			0.01			0.01
LIMONITE	0.01	5	4	8	5	27	0.01	0.01	15	21
MAGNETITE	1107	17	1	17	17	223	75	12	316	456
MALACHITE										
MANGANITE										
MARCASITE										
MARTITE	0.01									
MnOXIDE										
MONZITE										
MOUSCOVITE	0.8	0.01								
NATIVELEAD										0.01
NIGRINE	0.01			0.01						0.01
OLIGISITE	0.01	0.01		0.01						
PHLOCOPIITE	0.01									
SCHEELITEE										
PHYROMORPHITE						0.01		0.01		0.01
PYRITE	0.01			0.01		71	1	0.01	0.01	14
PYRITEOXIDE	22	6	3	1	6	2653	720	0.5	211	476
PYRITE-LIMONITE		21	31	79	94	214	11	0.5	13	25
PYROLUSITE										
PYROXENS	412	1	0.2	0.01		0.01	0.01	0.4	52	0.01
RUTILE	7	0.06		2	0.01	0.01	1	0.01	0.01	0.01
SERICITE										
SILLIMANITE										0.01
SILVER						1	0.01	0.01		
SMITHZONITE										
SPECULARITE										
SPHALERITE										
SPHENE	2	0.07	0.01	0.2		12	0.8	0.2	96	10
SPINEL	0.01									
STOUROLITE							0.8			
TITANITE										
TORMALINE										
TERMOLITE										
RHODOCHROSITE										
TOPAZ										
AMAETHYSTE										0.01
METASINNABAR										0.01
ZIRCON	39	0.1	0.01	5	0.01	2	0.01	0.03	1	0.01

Appx. 6 :Results Of Heavy Minerals Study In OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet(All Contents In ppm)

Field No	436	437	438	439	442	447	448	455	458	459
Total Volume ccA	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Panned Volume ccB	28	30	28	36	25	26	42	27	30	33
Study Volume ccC	28	30	28	36	25	26	42	27	30	33
Heavy Volume ccY	4	5.6	2.2	1	2.2	2	3.6	1.2	3.2	2.2
AMPHIBOL	0.01	812	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
ANATASE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		0.2	0.01	
ANDALUSITE		0.5	0.01	0.01	0.01					
APATITE	0.01	0.01	0.01	0.6	1	2	0.01	1	10	0.01
BARITE	0.01		0.01		0.6	3		0.2	1	
BIOTITE	0.01	0.01	0.01							
BROCHANTITE					0.3	0.01		0.01		
BROOKITE										
CELESTINE										
CERUSSITE	0.01					0.01				
CHLORITE										
CINABBAR					0.01				0.01	
CROUNDOM										
DOLOMITE										
EPIDOTS	0.01	216	5	0.01	0.01	5	0.01	27	0.01	40
FLOURITE					0.01	0.01		0.01		
GAHENITE										
GALENA						0.5		0.01		
GARNETS		13								
GLAWCONITE										
GOETHITE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	59	74	49	75	52
GOLD								0.01		
HEMATITE	1759	1029	902	303	808	233	178	215	961	233
HEMIMORPHITE										
HORNBLEND										
ILMENITE		50								
JARUSITE										
KYANITE										
LECOXENE	0.01		0.01							
LIMONITE	91		56		100	350	319	270	117	100
MAGNETITE	7	272	31	62	103	35	37	25	78	38
MALACHITE										
MANGANITE										
MARCASITE						0.01			0.01	
MARTITE						0.01	0.01	4	9	0.01
MnOXIDE										
MONZITE										
MOUSCOVITE	0.4	0.01	0.01	0.6	0.01					
NATIVELEAD	0.01					0.01				
NIGRINE	0.01					0.3		0.2	0.01	
OLIGISITE										
PHLOCOPIITE		0.01								
SCHEELITE		1								
PHYROMORPHITE										
PYRITE	7	0.01	0.01	0.2	0.4	2	0.01	2	2	0.01
PYRITEOXIDE	120	131	293	53	227	200	168	24	85	5
PYRITE-LIMONITE	329	14	207	94	232	117	0.01	4	0.01	5
PYROLUSITE										
PYROXENS	0.01	103	5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
RUTILE	0.6	2	0.01	1	1	3	0.01	0.2	1	0.01
SERICITE		0.2								
SILLIMANITE										
SILVER				0.01	0.01				0.01	
SMITZONITE						0.01				
SPECULARITE										
SPHALERITE										
SPHENE	0.01	78	0.01	0.01	0.3	1		0.1	0.01	
SPINEL										
STOUROLITE		0.01	0.01							
TITANITE										
TORMALINE										
TERMOLITE										
RHODOCHROSITE										
TOPAZ										
WITTRITE										
AGATE								0.01		
ZIRCON	0.6	0.01	0.3	0.6	2	0.3	3	0.2	0.01	1

Appx. 6 :Results Of Heavy Minerals Study In OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet(All Contents In ppm)

Field No	464	467	469	474	476	477	479	480	485	496
Total Volume ccA	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Panned Volume ccB	27	25	26	31	28	28	71	24	31	44
Study Volume ccC	27	25	26	31	28	28	19	24	31	22
Heavy Volume ccY	0.5	2.2	0.1	0.2	15	12.9	11.6	1.5	3.6	7.8
AMPHIBOL				4	154	0.01	7855	0.01	0.01	1937
ANATASE	0.01	0.01		0.01		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
ANDALUSITE						10	41		0.01	0.01
APATITE	0.5	0.01		0.2	3	14	46	4	0.01	17
BARITE	2	0.01	0.01	0.3						
BIOTITE										
BROCHANTITE	0.06	0.01								0.01
BROOKITE										
CELESTINE										
CERUSSITE	0.01	0.01								
CHLORITE										
CINABBAR										
CROUNDOM										
DOLOMITE	0.01	2		0.01		0.01		0.01		0.01
EPIDOTS				8	82	261	1178	3	7	424
FLOURITE			0.4	0.01			139			
GAHENITE										
GALENA	0.1	0.01								
GARNETS					32	922	393	0.01	0.01	915
GLAWCONITE										
GOETHITE	29	116	6	5	35	15	102	4	69	384
GOLD										
HEMATITE	35	140	13	32	85	1447	2602	48	107	463
HEMIMORPHITE										
HORNBLEND										
ILMENITE					75		2308			1271
JARUSITE										
KYANITE						22			0.01	0.01
LECOXENE	0.2	0.01		0.02					0.01	0.01
LIMONITE	160	323	31	41	30	130	549	171	666	672
MAGNETITE										
MALACHITE										
MANGANITE	10	53	2	6	73	710	3120	15	62	340
MARCASITE										
MARTITE		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
MnOXIDE										
MONZITE										
MOUSCOVITE										
NATIVELEAD										
NIGRINE	0.07	0.01		0.01			0.01	0.01	0.01	0.01
OLIGISITE										
PHLOCOPIE										
SCHEELITE	0.01		0.8		0.01	10	9		1	12
PHYROMORPHITE										
PYRITE	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01	0.01	5	0.01	0.01
PYRITEOXIDE	2	0.01	0.3	0.6	40	597	116	5	10	437
PYRITE-LIMONITE										
PYROLUSITE										
PYROXENS				0.01	0.01	0.01	157	0.01	0.01	0.01
RUTILE	0.07	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01	3	0.01	0.01
SERICITE										
SILLIMANITE						8			0.01	0.01
SILVER				0.01						
SMITHSONITE	0.01									0.01
SPECULARITE										
SPHALERITE										
SPHENE	0.01			0.01	0.01	0.01	51	4	0.01	2
SPINEL										
STOUROLITE						10				33
TITANITE										
TORMALINE										
TERMOLITE						0.01				
RHODOCHROSITE										
TOPAZ										
WITHRITE										
AGATE				0.01						
ZIRCON	0.07	0.01	0.01	0.03	0.01	2	68	0.1	0.01	2

Appx. 6 :Results Of Heavy Minerals Study In OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet(All Contents In ppm)

Field No	493	494	495	499	504	505	509	510	513	516
Total Volume ccA	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Panned Volume ccB	36	42	34	42	34	36	35	23	35	33
Study Volume ccC	35	21	34	24	34	36	35	23	35	33
Heavy Volume ccY	2	5.2	0.4	0.5	0.5	1.6	1.8	2.4	1.2	1.6
AMPHIBOL	0.01	1686	0.9	43	1	0.01		5	6	8
ANATASE	0.01	0.01		0.01	0.01					
ANDALUSITE										
APATITE	0.9	44	0.04	1	0.05	0.3	0.2			0.7
BARITE		2	0.01	0.01		0.01			0.01	0.01
BIOTITE						0.01				
BROCHANTITE										
BROOKITE								0.01	0.01	0.01
CELESTINE										
CERUSSITE										
CHLORITE										1
CINABBAR										
CROUNDOM										
DOLOMITE	0.2	0.01		0.01	0.01					
EPIDOTS	4	236	9	2	1	3	3	0.01	3	22
FLOURITE		22								
GAHENITE									0.01	0.7
GALENA										2
GARNETS		0.01								3
GLAWCONITE								0.01		
GOETHITE	59	29	12	29	15	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
GOLD										
HEMATITE	299	367	42	71	35	164	375	746	25	305
HEMIMORPHITE										
HORNBLEND										
ILMENITE										
JARUSITE										
KYANITE										
LECOXENE	0.01	0.01		1	0.05		0.01			
LIMONITE	527	25	71	101	119	36	41	61	18	24
MALACHITE										
MANGANITE										
MARCASITE										
MARTITE	0.01		0.01	0.01	0.01					
MnOXIDE										
MONZITE										
MOUSCOVITE										
NATIVELEAD						0.01	0.01	0.01		
NIGRINE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01					
OLIGISITE										
PHLOCOPIITE										
SCHEELITE										
PHYROMORPHITE	0.01	0.01		0.01	0.01			0.01		
PYRITE	0.3	0.01	0.01	0.01	0.08	0.01	0.3			0.01
PYRITEOXIDE	133	33	40	3	17	48	108	152	2	54
PYRITE-LIMONITE	6	29	23	0.01	2	296	380	401	42	113
PYROLUSITE										
PYROXENS	0.01	0.01	0.01	2	0.01	0.01	0.01	5	9	12
RUTILE	2	0.01	0.01	0.01	0.7	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
SERICITE						0.01				
SILLIMANITE										
SILVER										
SMITHSONITE										
SPECULARITE										0.01
SPHALERITE										
SPHENE	0.01	0.01	0.04	0.1	0.05	0.01	0.2	11	0.01	0.01
SPINEL										0.7
STOUROLITE										
TITANITE										
TORMALINE										
TERMOLITE										
RHODOCHROSITE										
TOPAZ										
WITTRITE										
X										
ZIRCON	0.01	0.01	0.06	0.2	0.7	0.01	0.3	0.4		

Appx. 6 :Results Of Heavy Minerals Study In OSHNAVIEH 1:100,000 Sheet(All Contents In ppm)

Field No	529	531	540	541	543
Total Volume ccA	3000	3000	3000	3000	3000
Panned Volume ccB	31	31	35	27	44
Study Volume ccC	31	31	35	27	22
Heavy Volume ccY	6.4	1.6	0.1	0.1	0.1
AMPHIBOL	819		0.01	0.1	0.01
ANATASE		12	0.02	0.1	0.1
ANDALUSITE	0.01	0.3			
APATITE		20	0.02	0.1	0.08
BARITE	5			0.01	0.01
BIOTITE	0.01	2	1	1	1
BROCHANTITE		0.01			0.01
BROOKITE					
CELESTINE					
CERUSSITE					
CHLORITE	0.01				
CINABBAR					
CROUNDOM					
DOLOMITE					
EPIDOTS	218	10	0.9	1	0.9
FLOURITE	0.01	0.01			0.01
GAHENITE					
GALENA					
GARNETS	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
GLAWCONITE					
GOETHITE	0.01	0.01	0.2	0.2	0.2
GOLD					
HEMATITE	136	317	22	24	22
HEMIMORPHITE					
HORNBLEND					
ILMENITE					
JARUSITE					
KYANITE					
LEUCOCYENE		0.4	0.01	0.02	0.1
LIMONITE	10	85	7	5	7
MAGNETITE	22	177	7	0	7
MALACHITE					
MANGANITE					
MARCASITE					
MARTITE					
MnOXIDE					
MONZITE					
MUSCOVITE	0.01	0.01	0.01	0.01	
NATIVELEAD					
NIGRINE					
OLIGISITE					
PHLOCOPITE	0.01	0.01	0.1	0.1	0.1
SCHEELITE	0.01				
PHYROMORPHITE					
PYRITE		0.01		0.01	0.01
PYRITEOXIDE	13	75	2	2	2
PYRITE-LIMONITE	0.01	197	12	12	12
PYROLUSITE					
PYROXENS	464		0.2	0.1	0.1
RUTILE	0.01	4	0.02	0.05	0.05
SERICITE					
SILLIMANITE		0.01			
SILVER					0.01
SMITHZONITE					
SPECULARARITE					
SPHALERITE					
SPHENE	0.01	1	0.02	0.02	0.2
SPINEL					
STOUROLITE					
TITANITE					
TORMALINE					
TERMOLITE					
RHODOCHROSITE					
TOPAZ					
WITRHITE					
X					
ZIRCON		30	0.3	0.1	0

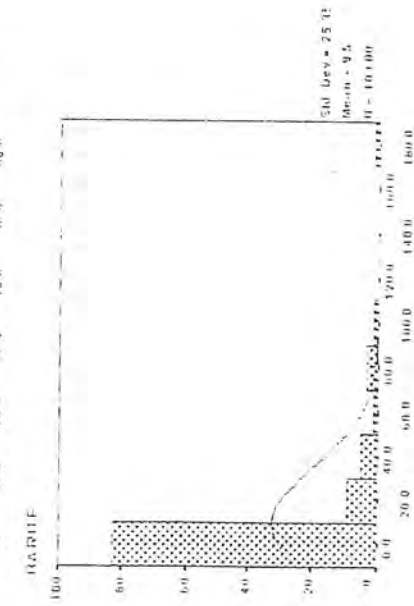
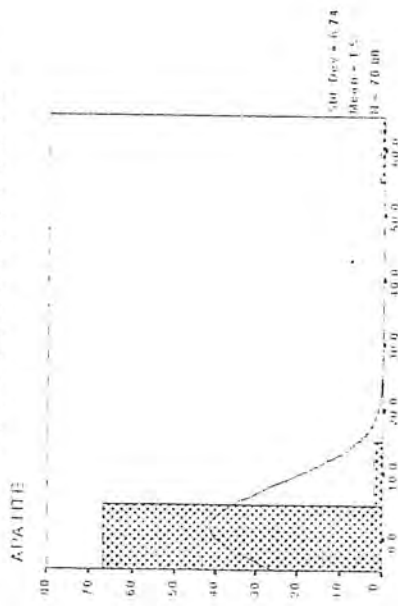
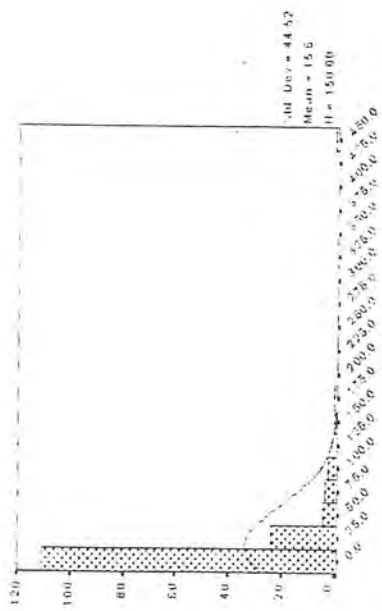
پیوست شماره هفت

هیستوگرام و منحنی‌های مربوط به کانیهای

سنگین

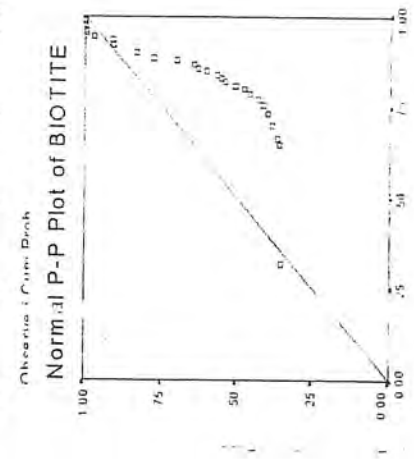
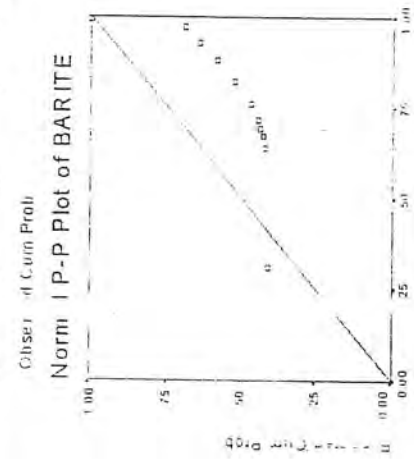
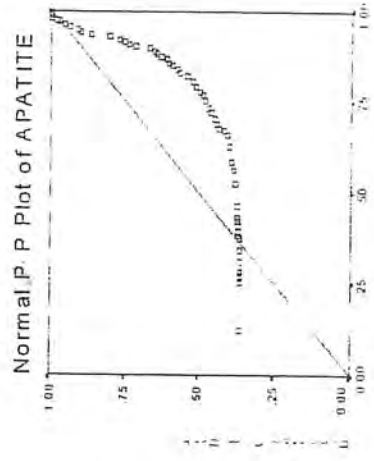
APPX. 7: STATISTICAL PARAMETERS OF VARIOUS HEAVY MINERALS IN OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET

Heavy Mineral	N	Miss.	Mean	Mode	Median	Std. Dev.	Range	CV%	Skew.	Kurtosis	Min.	Max.
AMETHYST	2	163	0.010	0.01		0.00	0.00	0.00			0.010	0.01
AMPHIBOL	151	14	632.620	0.01	49.00	1311.76	9352.99	207.35	3.76	18.46	0.010	9353.00
ANATASE	113	52	3.394	0.01	0.01	11.23	72.99	330.98	4.35	20.87	0.010	73.00
ANDALUSITE	73	92	16.500	0.01	0.10	43.80	274.99	265.47	3.92	17.99	0.010	275.00
APATITE	150	15	15.575	0.01	2.00	44.52	443.99	285.83	6.82	59.28	0.010	444.00
BARITE	70	95	1.548	0.01	0.01	6.74	55.99	435.53	7.87	64.22	0.010	56.00
BIOTITE	103	62	9.457	0.01	0.01	25.35	183.99	268.06	4.31	23.32	0.010	184.00
BROCHANTITE	27	138	0.023	0.01	0.01	0.06	0.29	249.06	4.98	25.26	0.010	0.30
CERUSSITE	10	155	0.109	0.01	0.01	0.31	0.99	287.22	3.16	10.00	0.010	1.00
CHLORITE	27	138	2.767	0.01	0.01	7.72	35.99	279.04	3.63	14.05	0.010	36.00
CINABBAR	22	143	0.010	0.01		0.00	0.00	0.00			0.010	0.01
CROUNDOM	1	164	1.000	1.00							1.000	1.00
DOLOMITE	50	115	0.937	0.01	0.01	2.88	17.99	307.10	4.84	26.34	0.010	18.00
EPIDOTS	154	11	262.260	0.01	68.50	460.38	3254.99	175.54	3.20	13.48	0.010	3255.00
FLOURITE	20	145	8.123	0.01	0.01	31.19	138.99	384.02	4.31	18.86	0.010	139.00
GALENA	11	154	0.244	0.01	0.01	0.60	1.99	246.54	3.01	9.28	0.010	2.00
GARNETS	123	42	120.493	0.01	3.00	286.06	1854.99	237.41	3.53	14.35	0.010	1855.00
GOETHITE	147	18	42.784	0.01	4.00	103.52	789.99	241.95	4.75	26.80	0.010	790.00
GOLD	6	159	0.010	0.01		0.00	0.00	0.00			0.010	0.01
HEMATITE	164	1	689.622	8.00	269.00	1084.84	6529.99	157.31	2.78	8.70	0.010	6530.00
ILMENITE	56	109	953.741	0.01	84.00	2059.70	10439.99	215.86	3.24	11.09	0.010	10440.00
JARUSITE	7	158	0.179	0.01	0.01	0.37	0.99	206.63	2.46	6.15	0.010	1.00
KYANITE	25	140	4.489	0.01	0.10	11.24	45.99	250.31	2.94	8.32	0.010	46.00
LECOXENE	58	107	0.116	0.01	0.01	0.42	2.99	362.81	6.00	39.69	0.010	3.00
LIMONITE	150	15	126.240	0.01	36.00	251.20	2326.99	198.99	5.39	40.77	0.010	2327.00
MALACHITE	4	161	0.010	0.01		0.00	0.00	0.00			0.010	0.01
MANGANITE	12	153	297.835	0.01	34.50	615.11	2101.99	206.53	2.70	7.72	0.010	2102.00
MARCASITE	4	161	1.008	0.01	0.01	2.00	3.99	188.01	2.88	7.00	0.010	4.00
MARTITE	40	125	0.509	0.01	0.01	1.86	8.99	366.20	3.84	14.37	0.010	9.00
METASINNABAR	1	164	0.010	0.01							0.010	0.01
MOUSCOVITE	45	120	0.068	0.01	0.01	0.17	0.79	251.92	3.11	9.23	0.010	0.80
NATIVE COPPER	3	162	0.010	0.01		0.00	0.00	0.00			0.010	0.01
NATIVE LEAD	3	162	0.010	0.01		0.00	0.00	0.00			0.010	0.01
NIGRINE	64	101	0.322	0.01	0.01	1.78	13.99	552.82	7.47	57.84	0.010	14.00
OLIGISITE	53	112	5.933	0.01	0.01	22.52	152.99	379.52	5.71	36.34	0.010	153.00
PHLOCOPIITE	34	131	2.016	0.01	0.01	6.23	25.99	308.83	3.27	9.90	0.010	26.00
PHYROMORPHITE	5	160	0.010	0.01		0.00	0.00	0.00			0.010	0.01
PYRITE	113	52	3.163	0.01	0.01	17.56	171.99	555.11	8.61	79.56	0.010	172.00
PYRITELIMONITE	117	48	127.118	0.01	22.00	300.87	1970.99	236.66	4.38	21.50	0.010	1971.00
PYRITE OXIDE	156	9	118.723	0.01	22.00	311.81	2852.99	262.64	5.90	43.62	0.010	2853.00
PYROXENS	148	17	272.928	0.01	10.00	1204.74	14029.99	441.41	10.35	117.53	0.010	14030.00
RHODOCHROSITE	1	164	0.010	0.01							0.010	0.01
RUBY	2	163	0.010	0.01		0.00	0.00	0.00			0.010	0.01
RUTILE	145	20	0.996	0.01	0.01	3.68	34.99	369.37	6.72	54.74	0.010	35.00
SCHEELITE	49	116	1.675	0.01	0.01	2.97	11.99	177.32	2.18	4.21	0.010	12.00
SERICITE	48	117	5.490	0.01	0.01	10.83	41.99	197.18	2.06	3.57	0.010	42.00
SILLIMANITE	24	141	1.775	0.01	0.15	4.24	19.99	238.63	3.88	16.18	0.010	20.00
SILVER	13	152	0.010	0.01		0.00	0.00	0.00			0.010	0.01
SMITHSONITE	5	160	0.010	0.01		0.00	0.00	0.00			0.010	0.01
SPHALERITE	1	164	0.010	0.01							0.010	0.01
SPHENE	144	21	36.852	0.01	1.00	103.02	824.99	279.56	4.71	27.46	0.010	825.00
SPINEL	9	156	4.786	0.01	0.01	11.08	32.99	231.62	2.58	6.75	0.010	33.00
STOUROLITE	23	142	27.664	0.01	3.00	43.89	125.99	158.66	1.55	1.03	0.010	126.00
TITANITE	1	164	0.010	0.01							0.010	0.01
TOPAZ	2	163	0.010	0.01		0.00	0.00	0.00			0.010	0.01
TORMALINE	9	156	0.010	0.01		0.00	0.00	0.00			0.010	0.01
ZIRCON	158	7	39.671	0.01	0.60	166.56	1710.99	419.86	7.67	63.93	0.010	1711.00

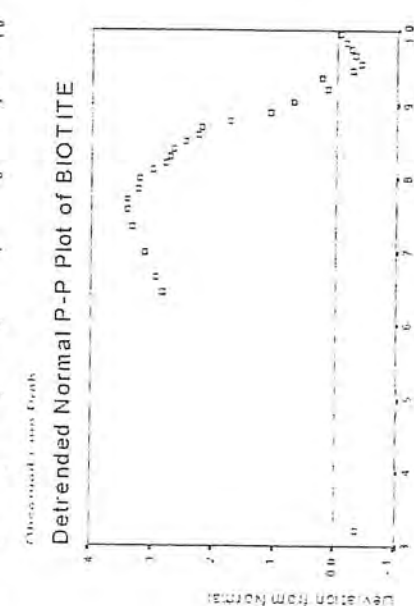
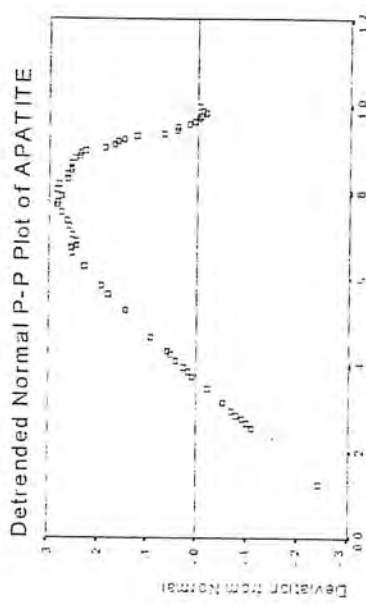


BIOTITE

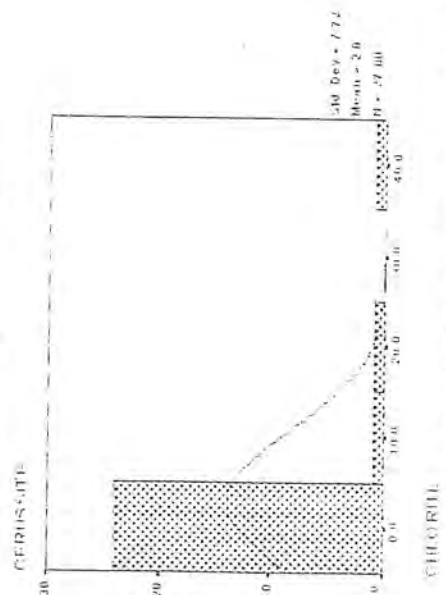
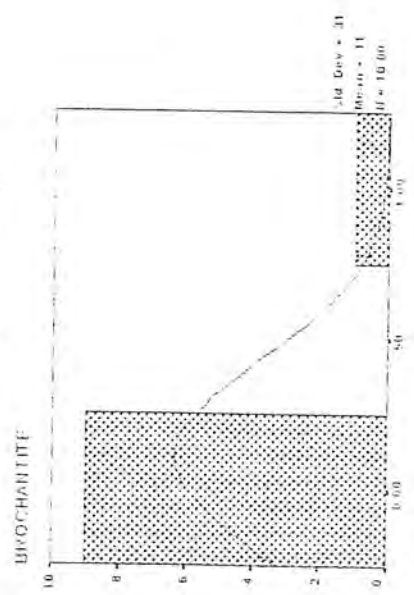
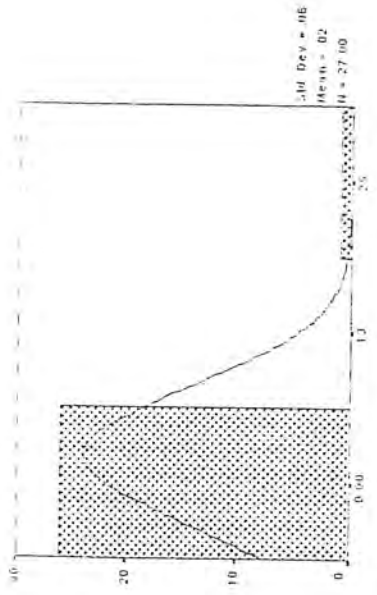
APPX .7 : HISTOGRAM, NORMAL P-P PLOT AND DETERMINED NORMAL P-P PLOT OF HEAVY MINERALS IN OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET



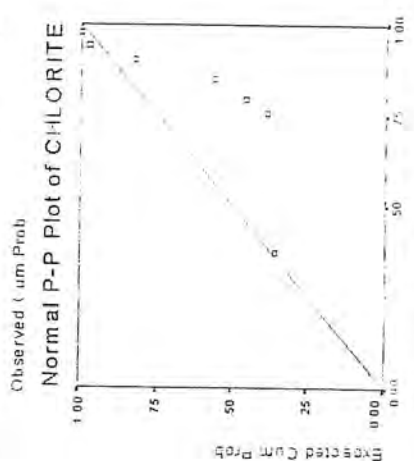
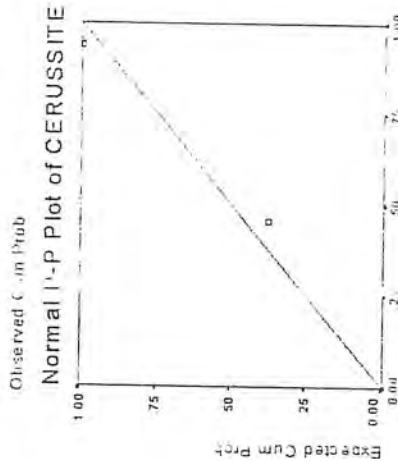
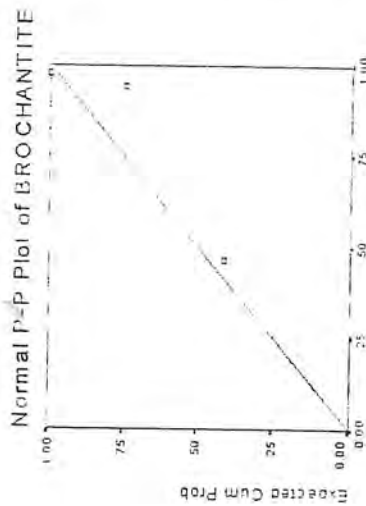
Observed Cum Prob



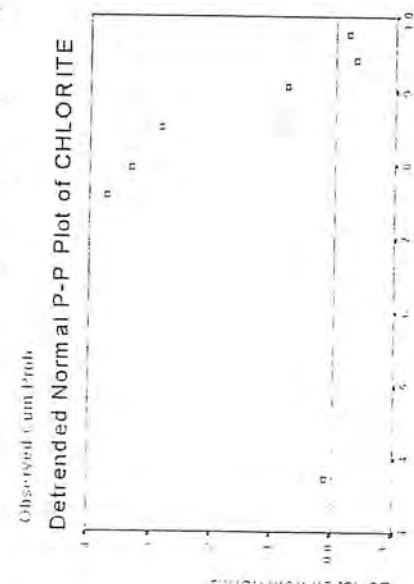
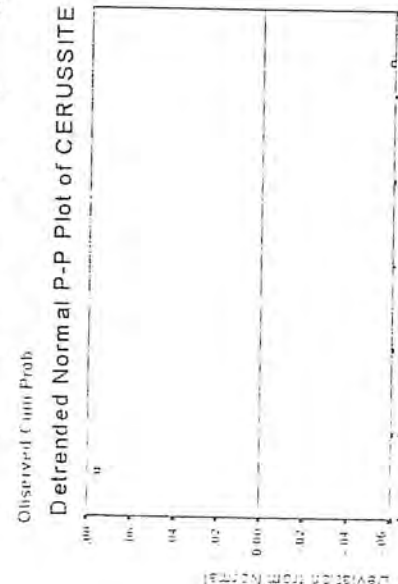
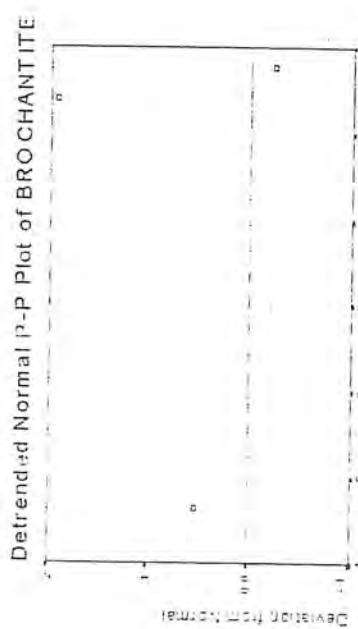
Observed Cum Prob



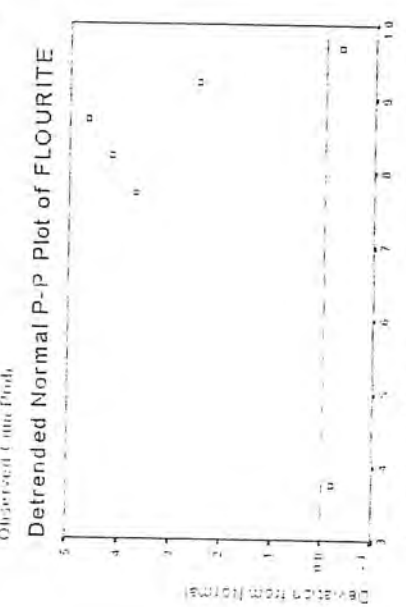
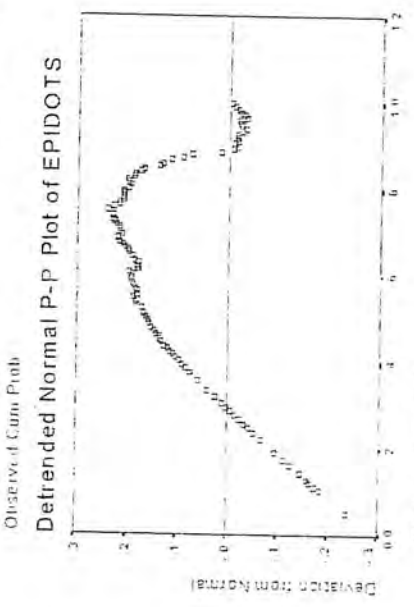
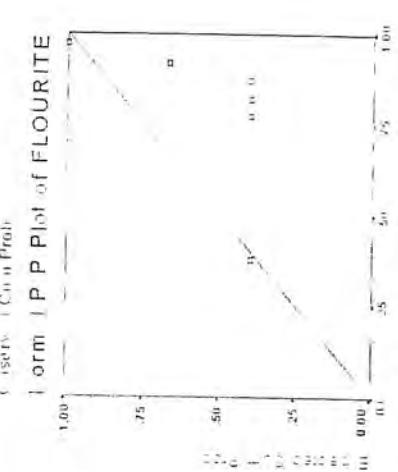
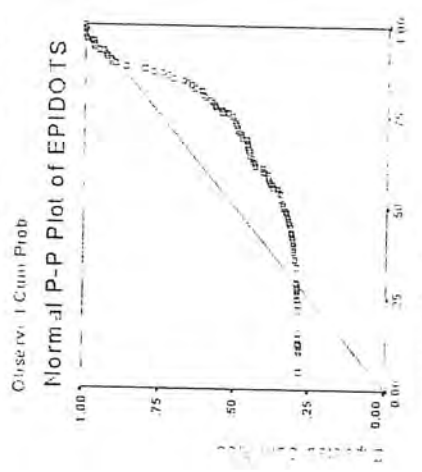
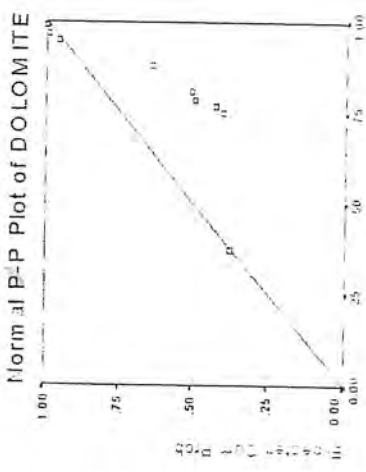
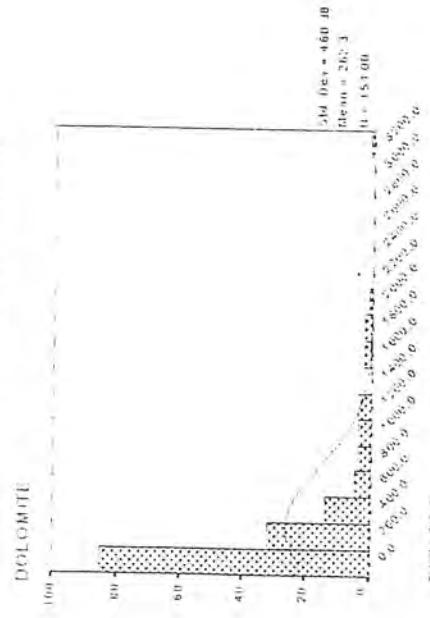
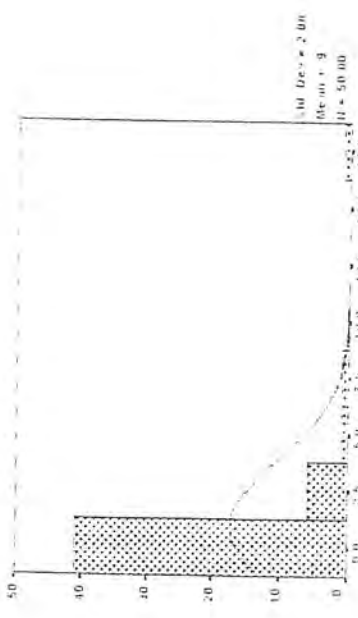
APPX. 7 : HISTOGRAM, NORMAL P-P PLOT AND DETRENDED NORMAL P-P PLOT OF BROCHANTITE



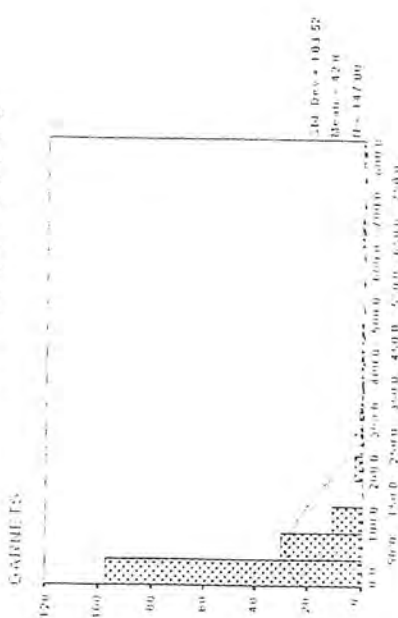
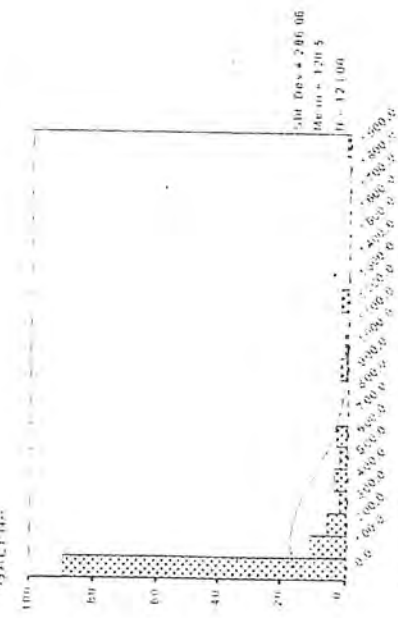
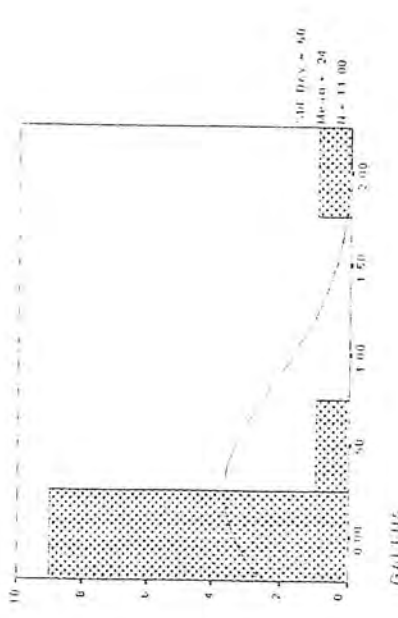
APPX. 7 : HISTOGRAM, NORMAL P-P PLOT AND DETRENDED NORMAL P-P PLOT OF CERUSSITE



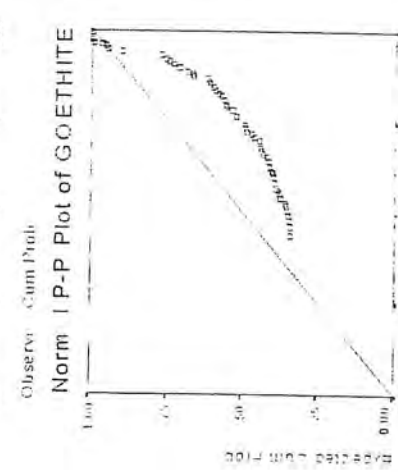
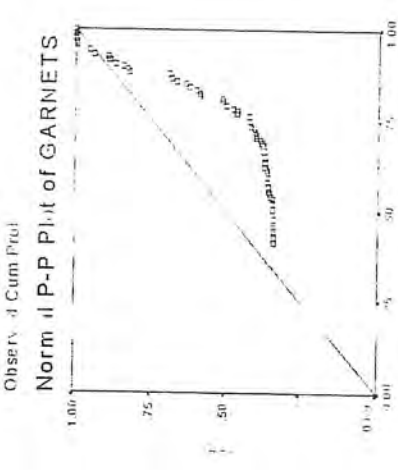
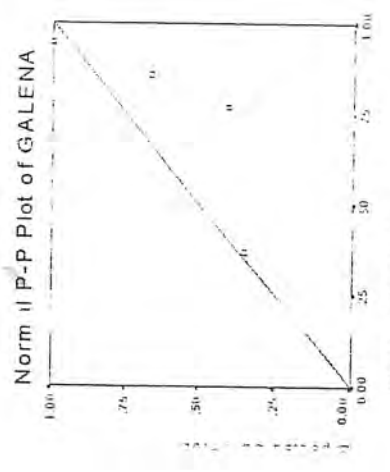
APPX. 7 : HISTOGRAM, NORMAL P-P PLOT AND DETRENDED NORMAL P-P PLOT OF CHLORITE



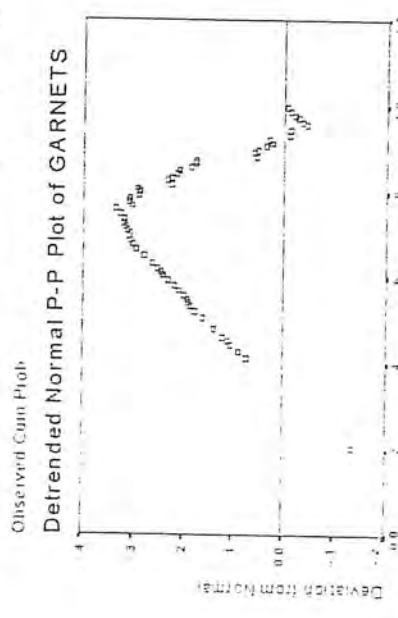
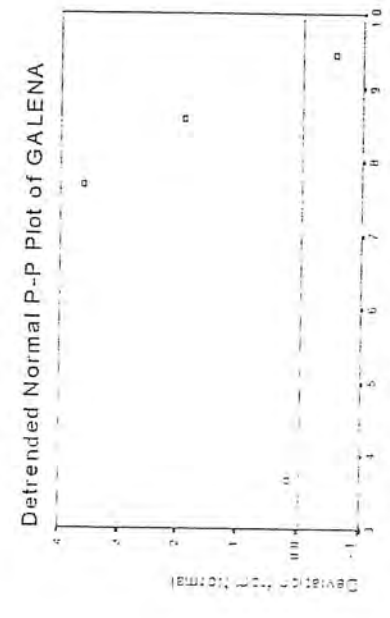
APPX. 7 - HISTOGRAM, NORMAL P-P PLOT AND DETERENDED NORMAL P-P PLOT OF HEAVY MINERALS IN OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET



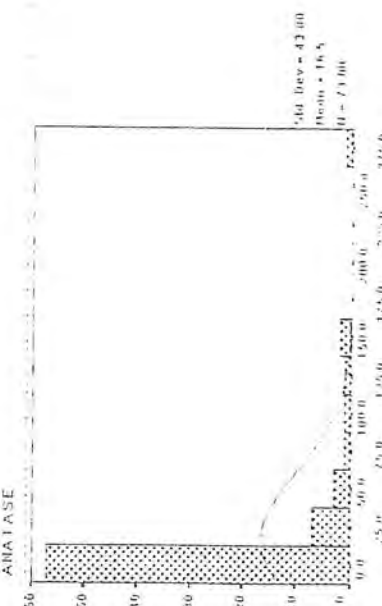
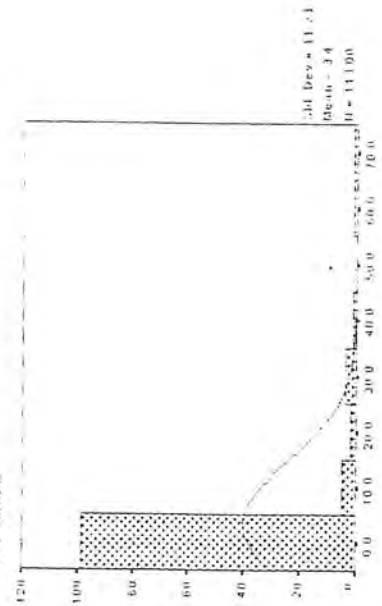
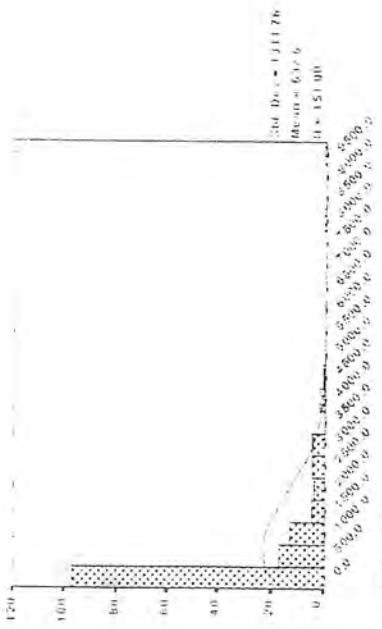
COOL PLATT



Observed Cum Prob



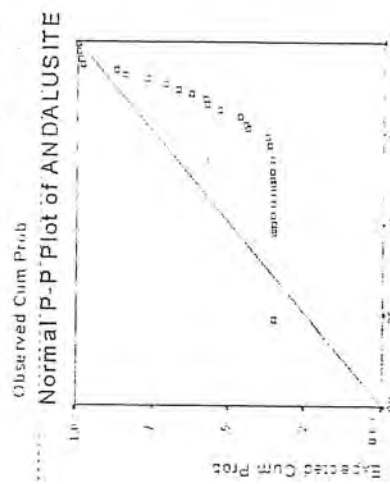
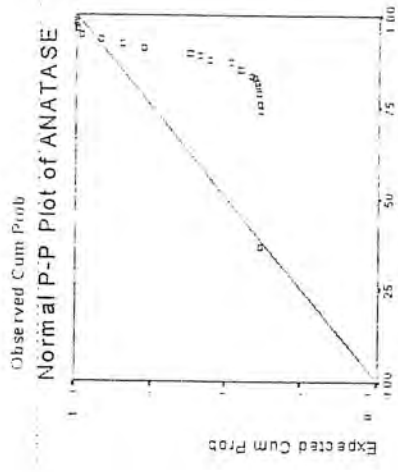
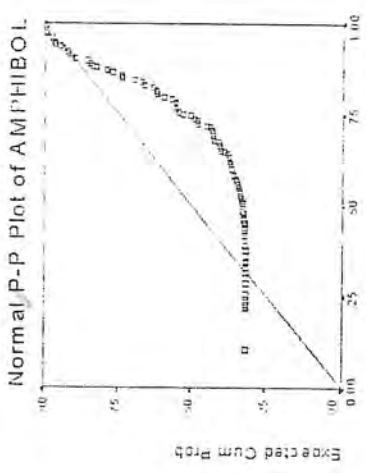
Observed Cum Prob



AMPHIBOLE

ANATAASE

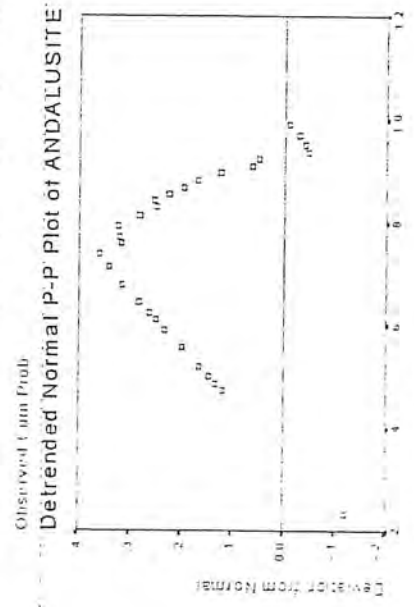
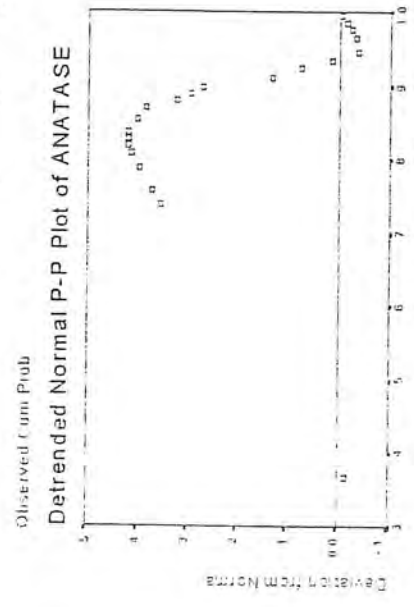
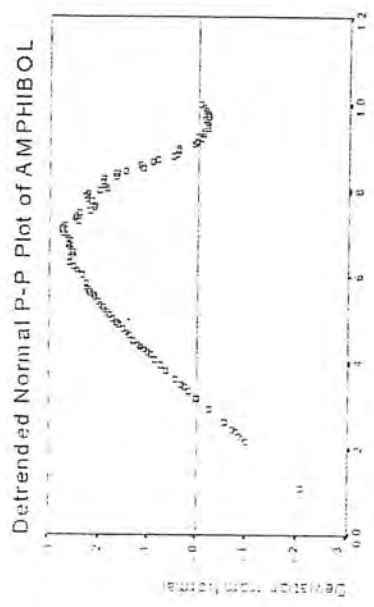
ANDALUSITE



Observed Cum Prob

Observed Cum Prob

Observed Cum Prob

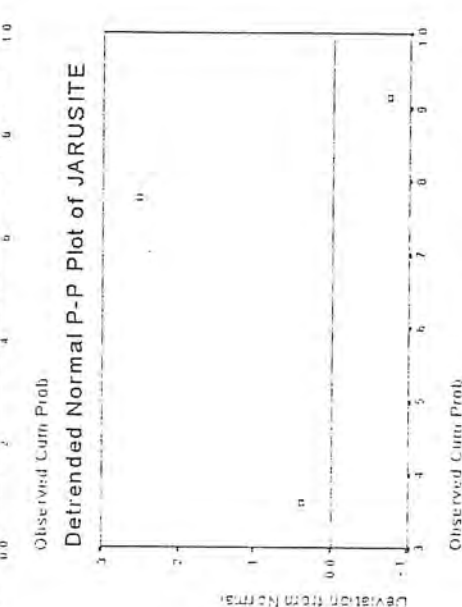
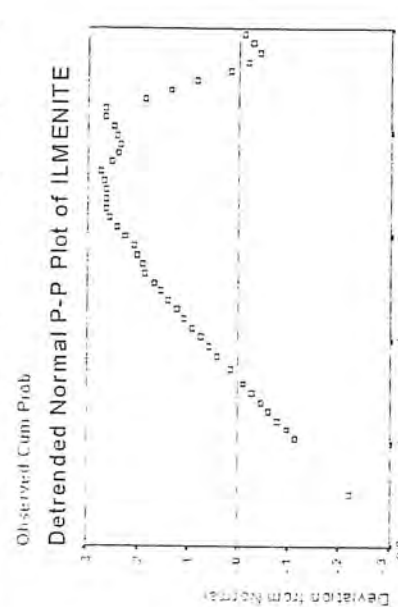
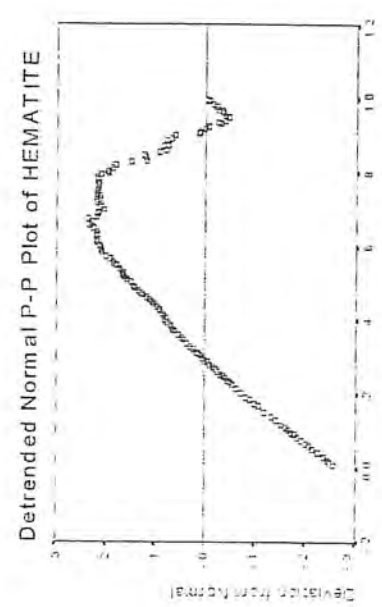
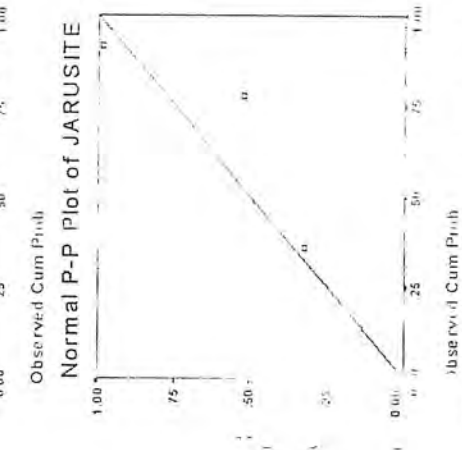
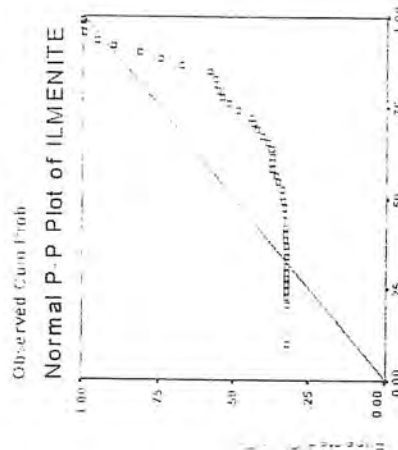
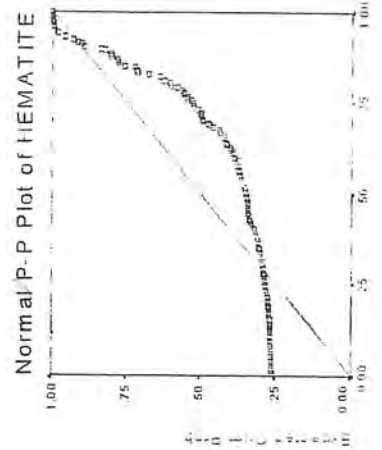
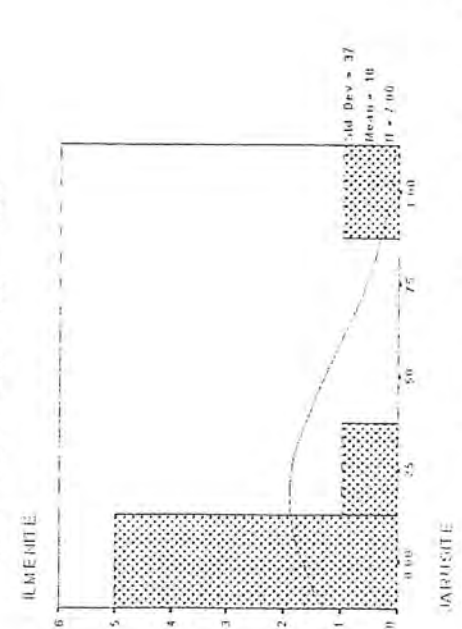
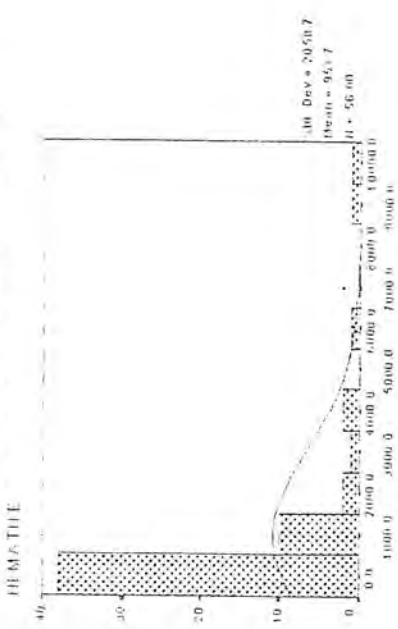
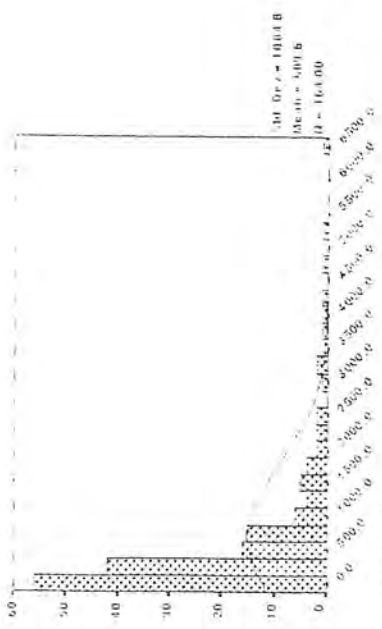


Observed Cum Prob

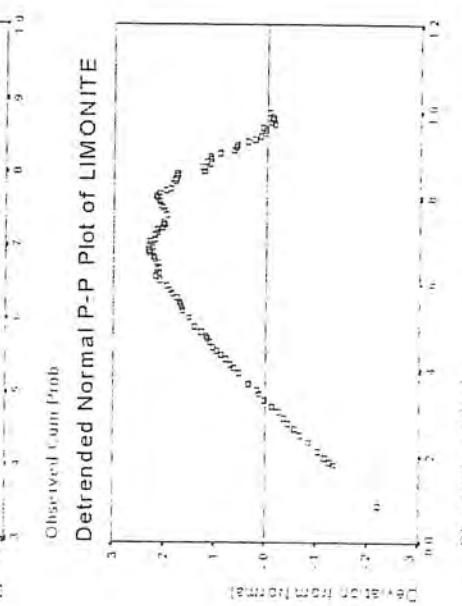
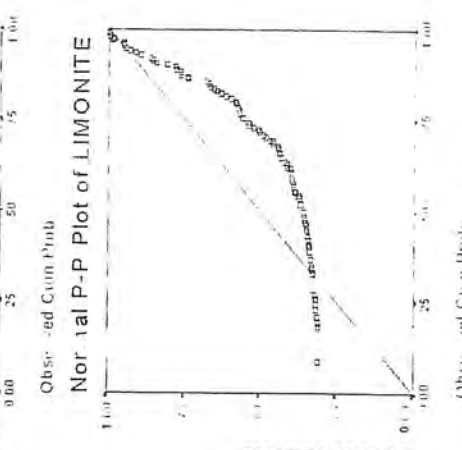
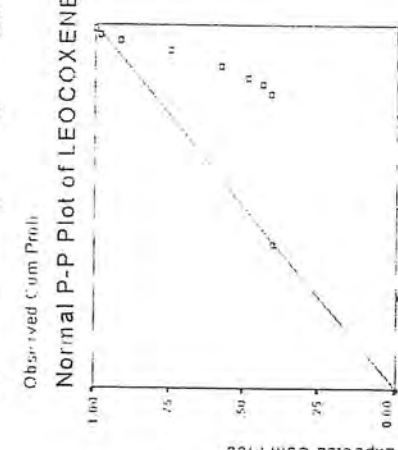
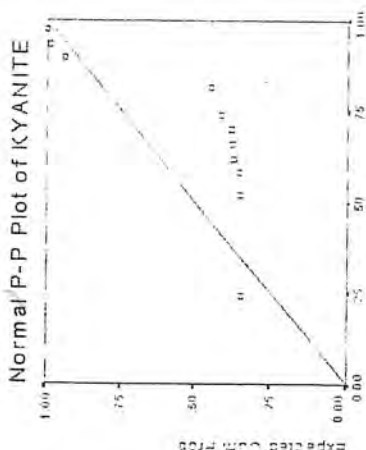
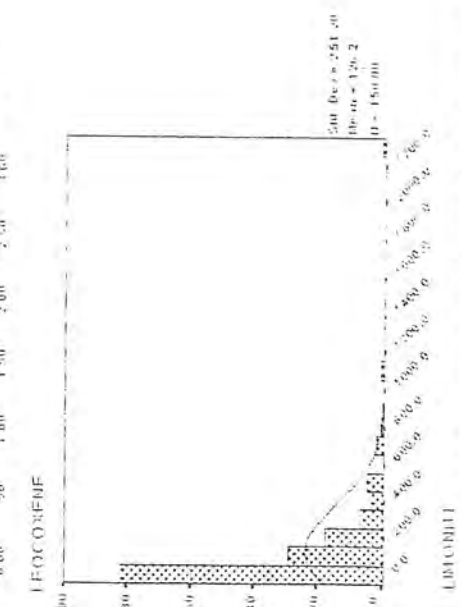
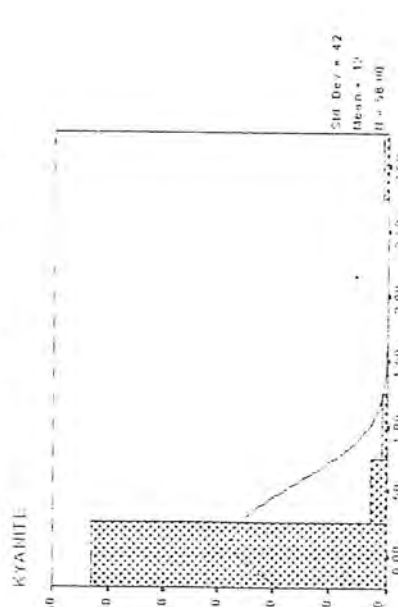
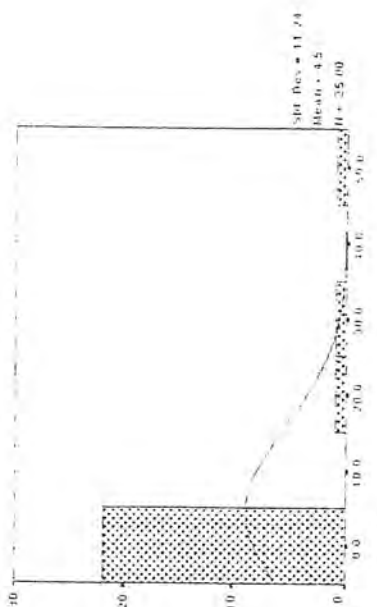
Observed Cum Prob

Observed Cum Prob

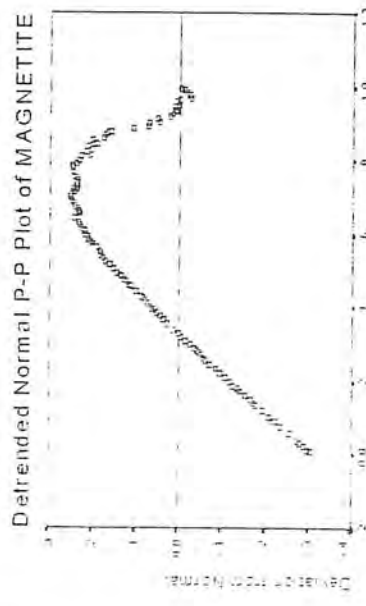
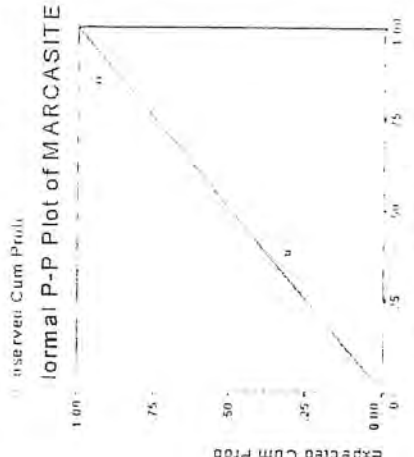
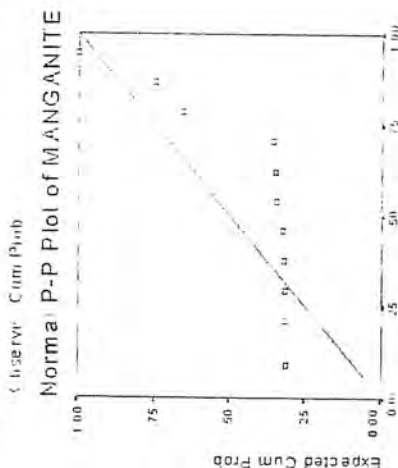
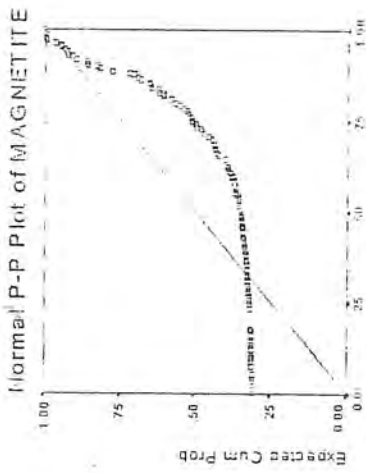
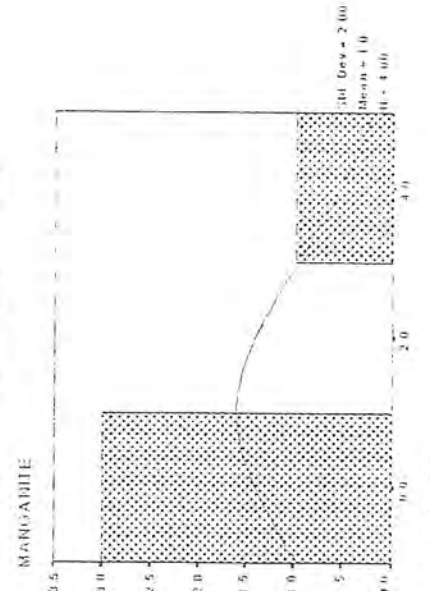
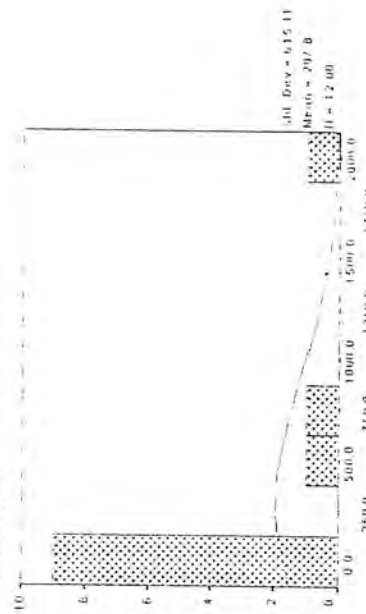
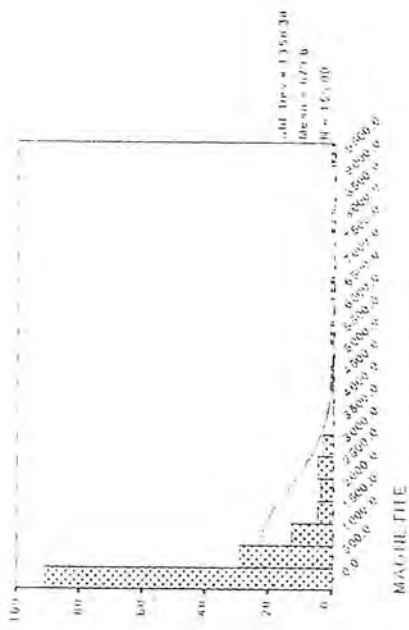
APPEX. 7 : HISTOGRAM, NORMAL P-P PLOT AND DETRENDED NORMAL P-P PLOT OF HEAVY MINERALS IN OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET



APPX. 7: HISTOGRAM, NORMAL P-P PLOT AND DETRENDED NORMAL P-P PLOT OF HEAVY MINERALS IN OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET



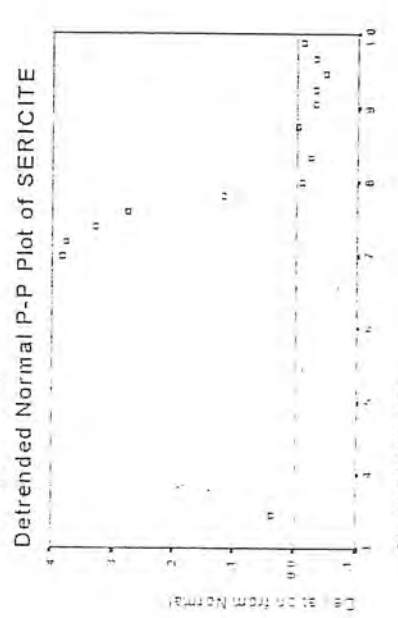
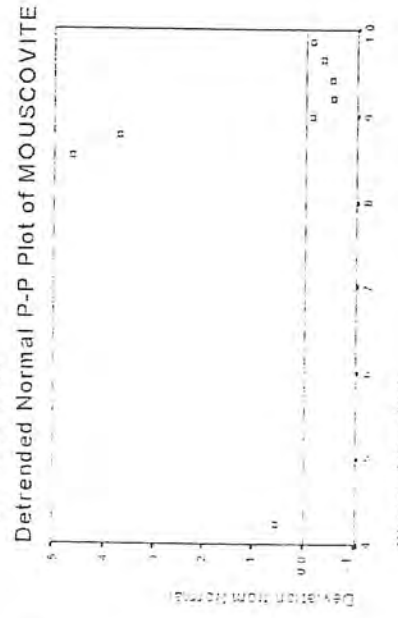
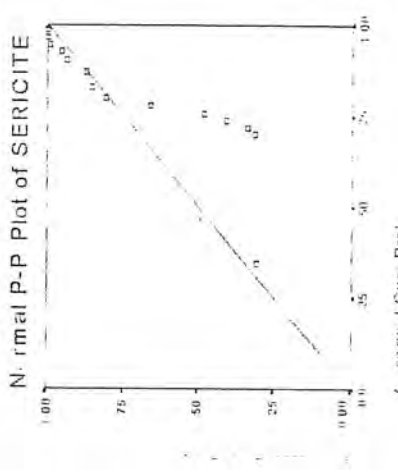
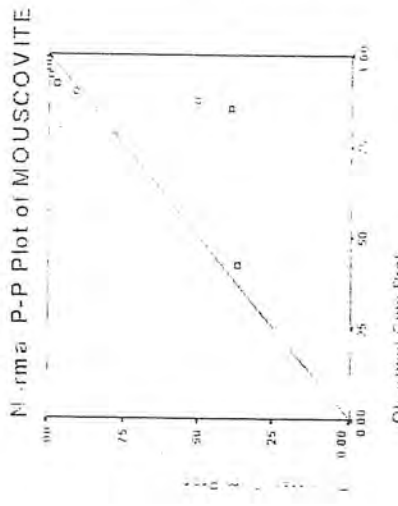
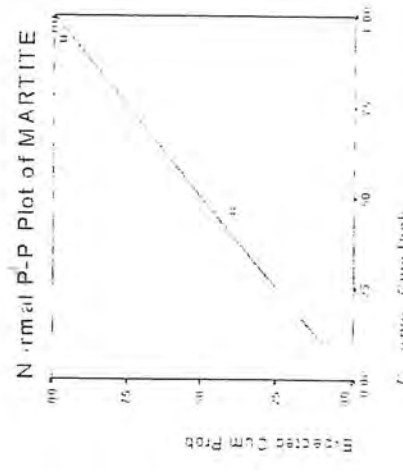
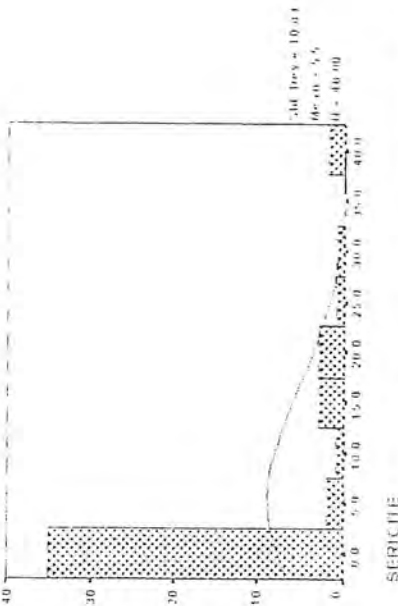
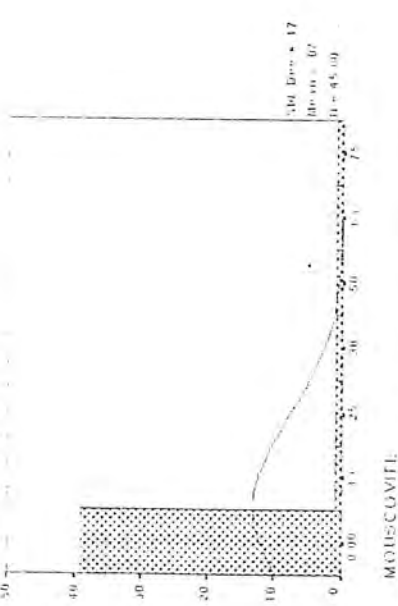
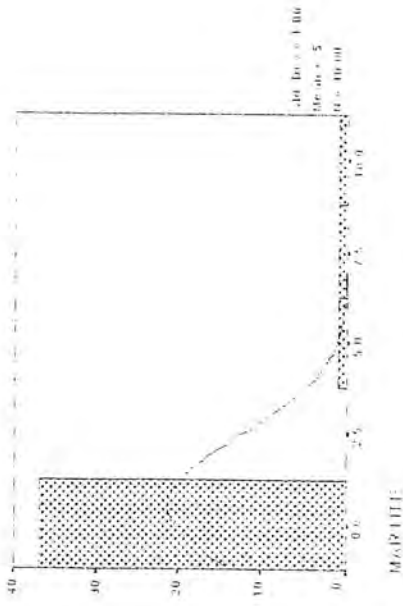
APPX. 7-HISTOGRAM, NORMAL P-P PLOT AND DETRENDED NORMAL P-P PLOT OF HEAVY MINERALS IN OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET



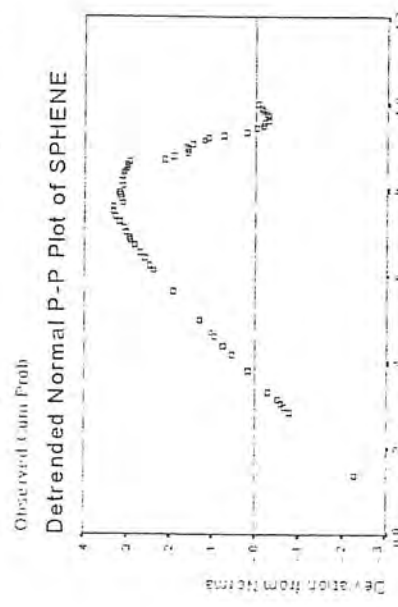
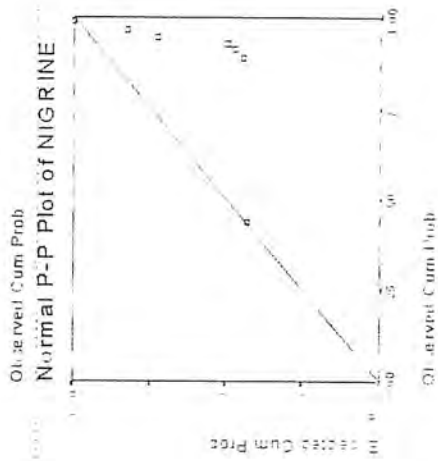
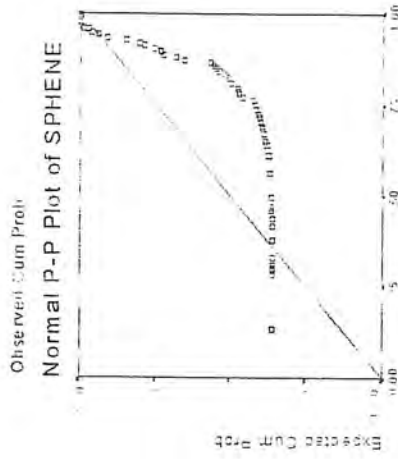
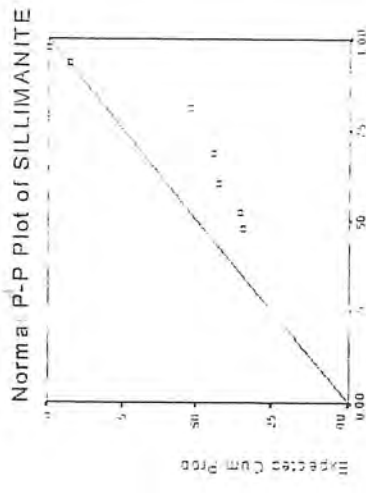
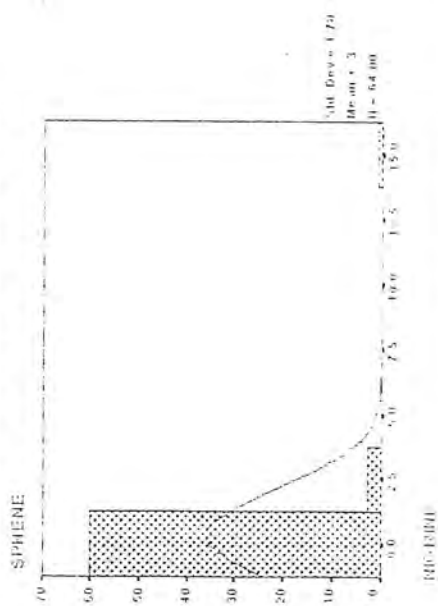
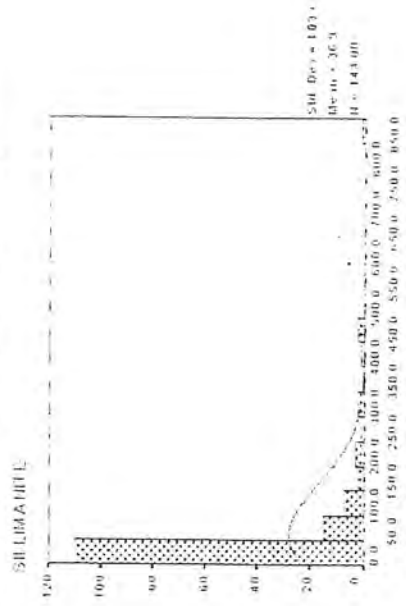
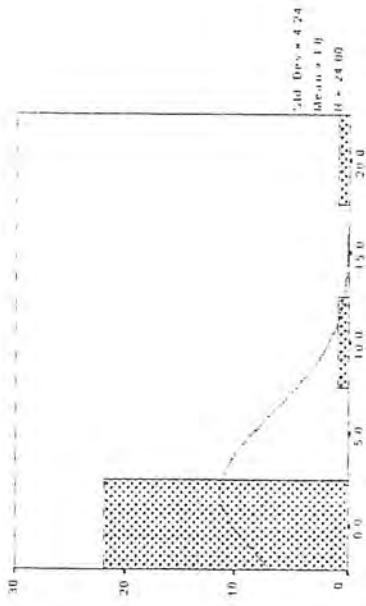
MAGNETITE

MARCASITE

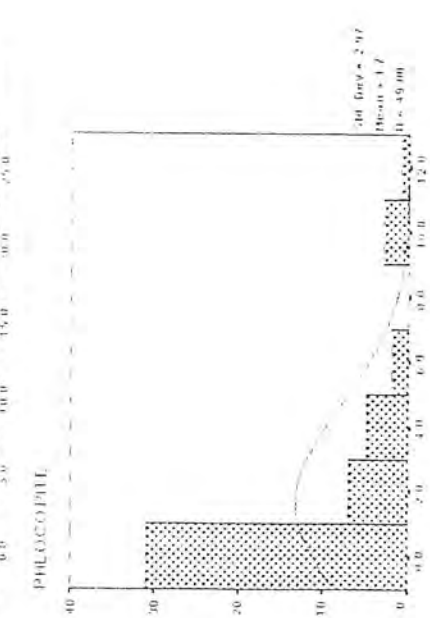
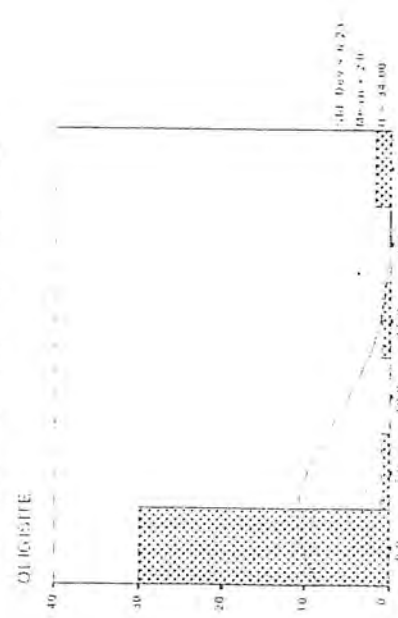
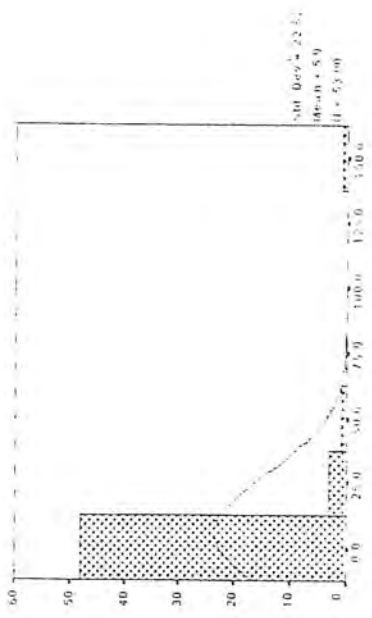
MARCASITE



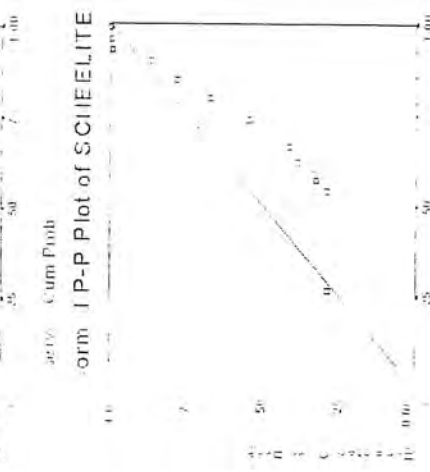
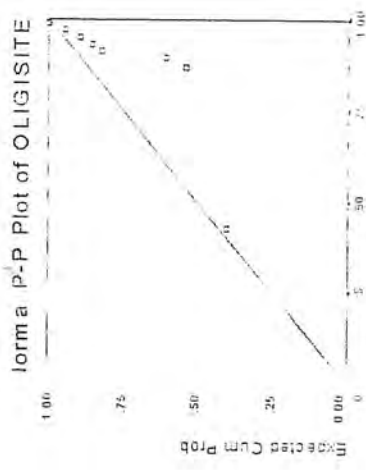
APPX. 7: HISTOGRAM, NORMAL P-P PLOT AND DETRENDED NORMAL P-P PLOT OF HEAVY MINERALS IN OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET



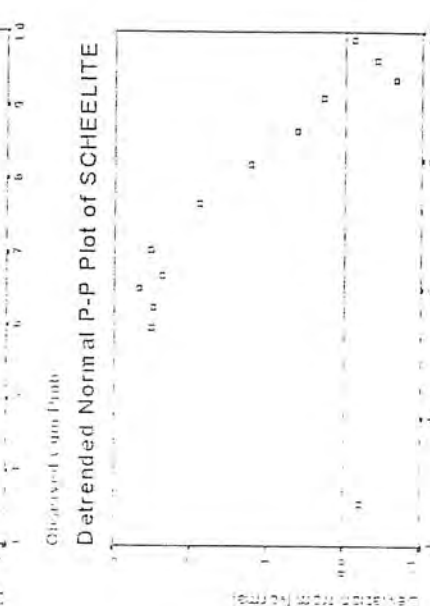
APPX. 7 : HISTOGRAM, NORMAL P-P PLOT AND DETERENDED NORMAL P-P PLOT OF HEAVY MINERALS IN OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET



SCHEIELITE

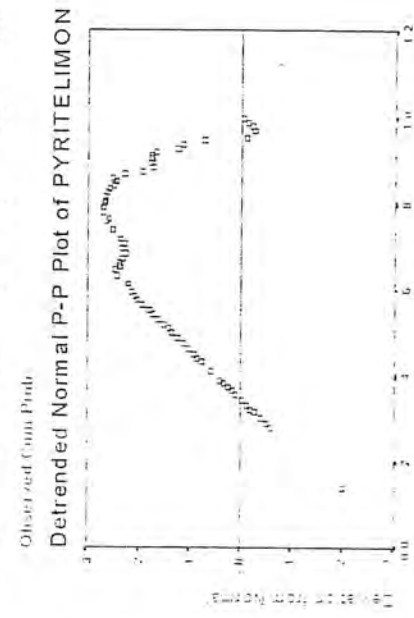
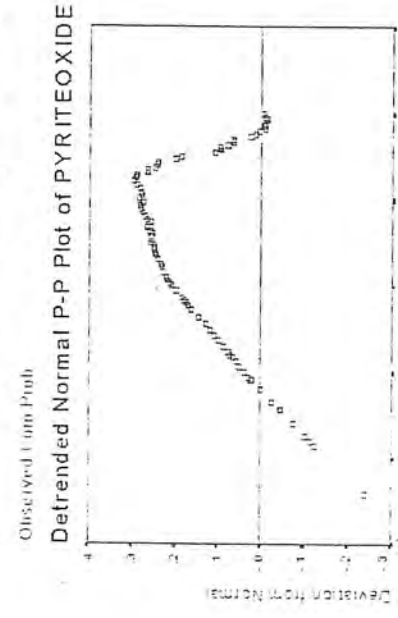
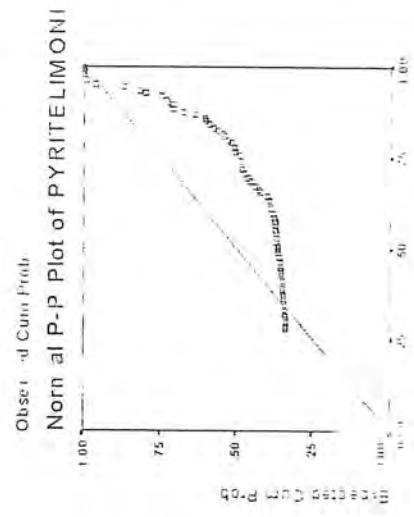
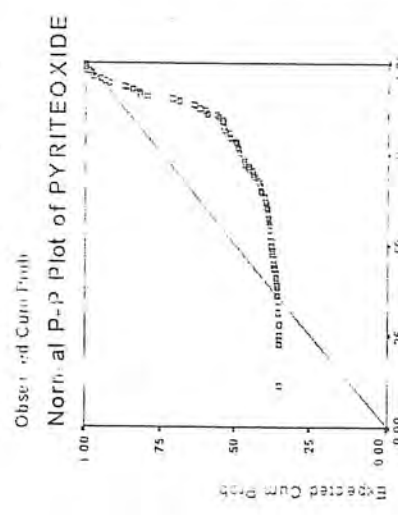
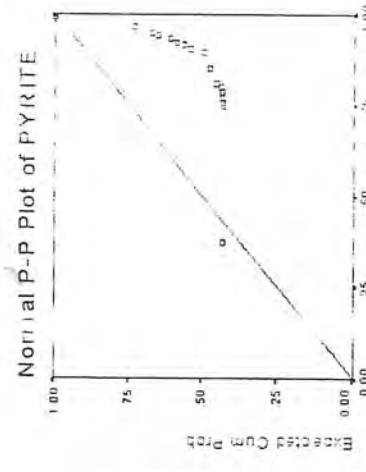
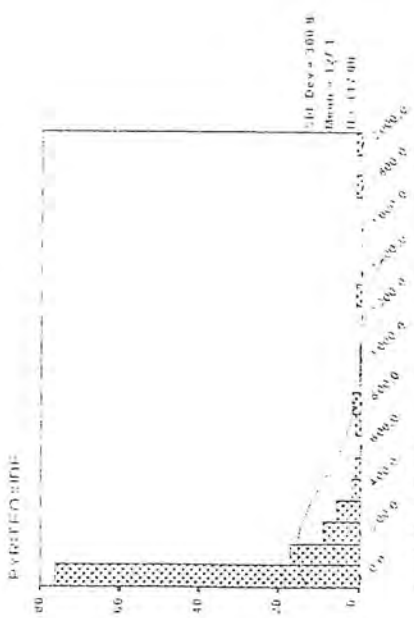
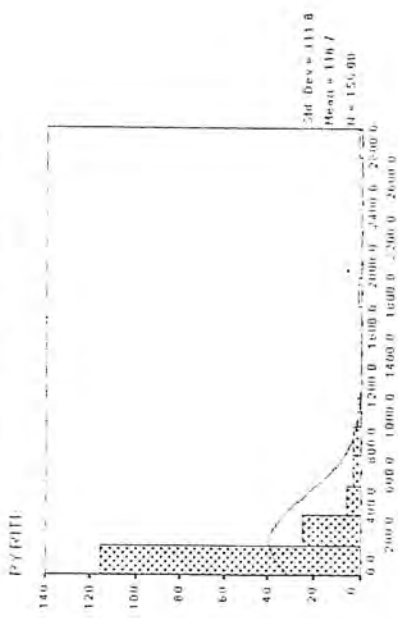
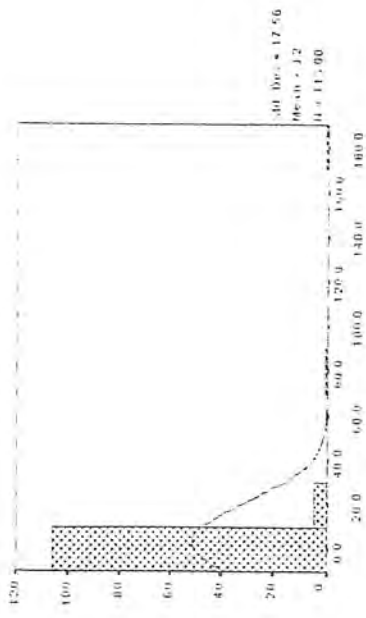


SCHEIELITE

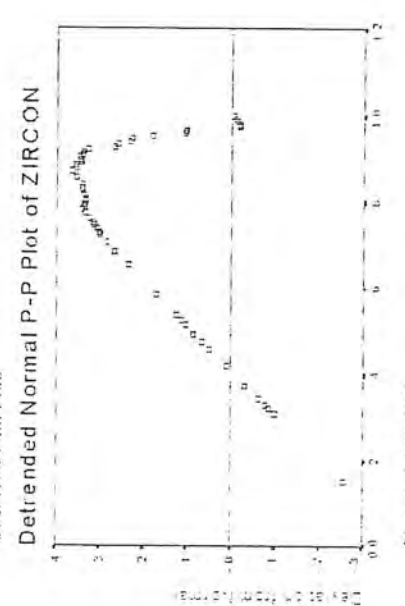
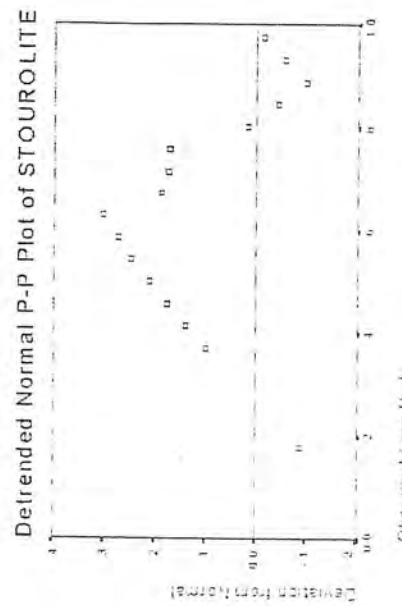
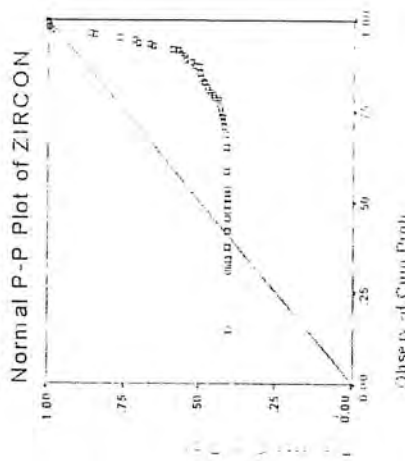
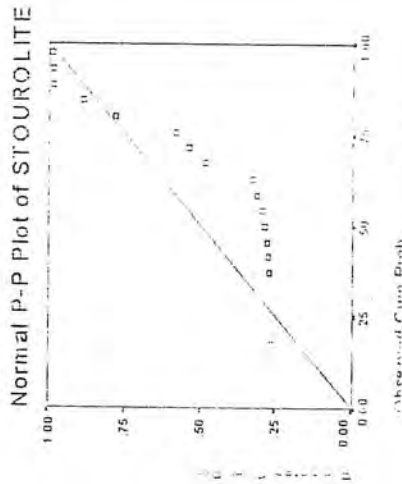
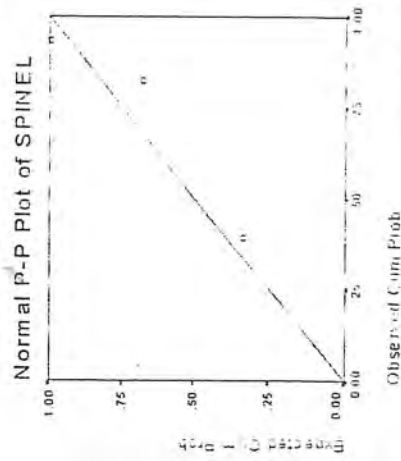
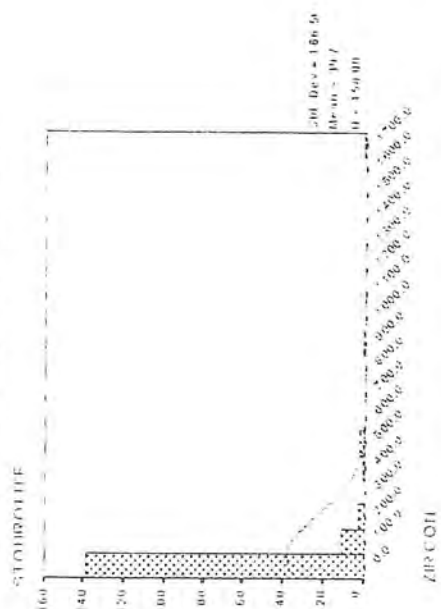
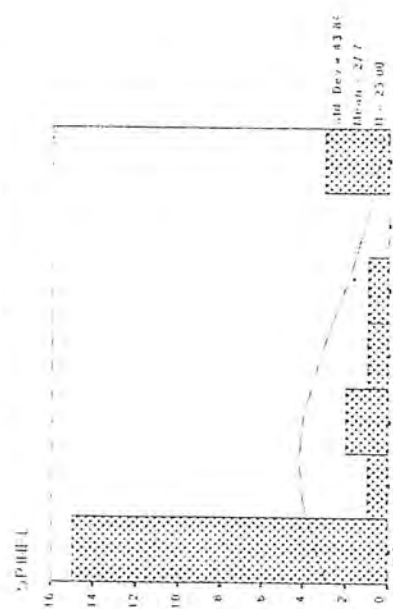
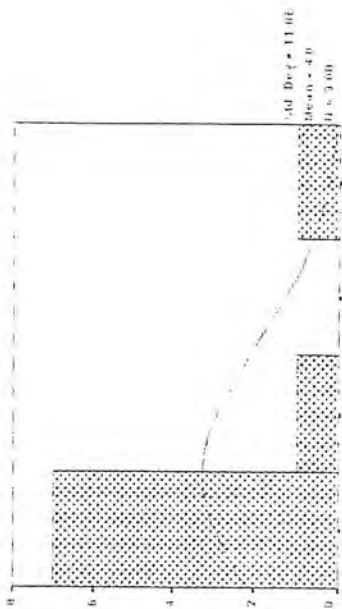


SCHEIELITE

APPX. 7: HISTOGRAM, NORMAL P-P PLOT AND DETRENDED P-P PLOT OF HEAVY MINERALS IN OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET



APPX. 7 : HISTOGRAM, NORMAL P-P PLOT AND DETRENDED NORMAL P-P PLOT OF HEAVY MINERALS IN OSHNAVIEH 1-100,000 SHEET



APPX. 7-HISTOGRAM, NORMAL P-P PLOT AND DETERENDED NORMAL P-P PLOT OF HEAVY MINERALS IN OSHNAVIEH 1:100,000 SHEET

پیوست شماره هشت

نقشه های نمادین کانیهای کانسار ساز در

ورقه اشنویه

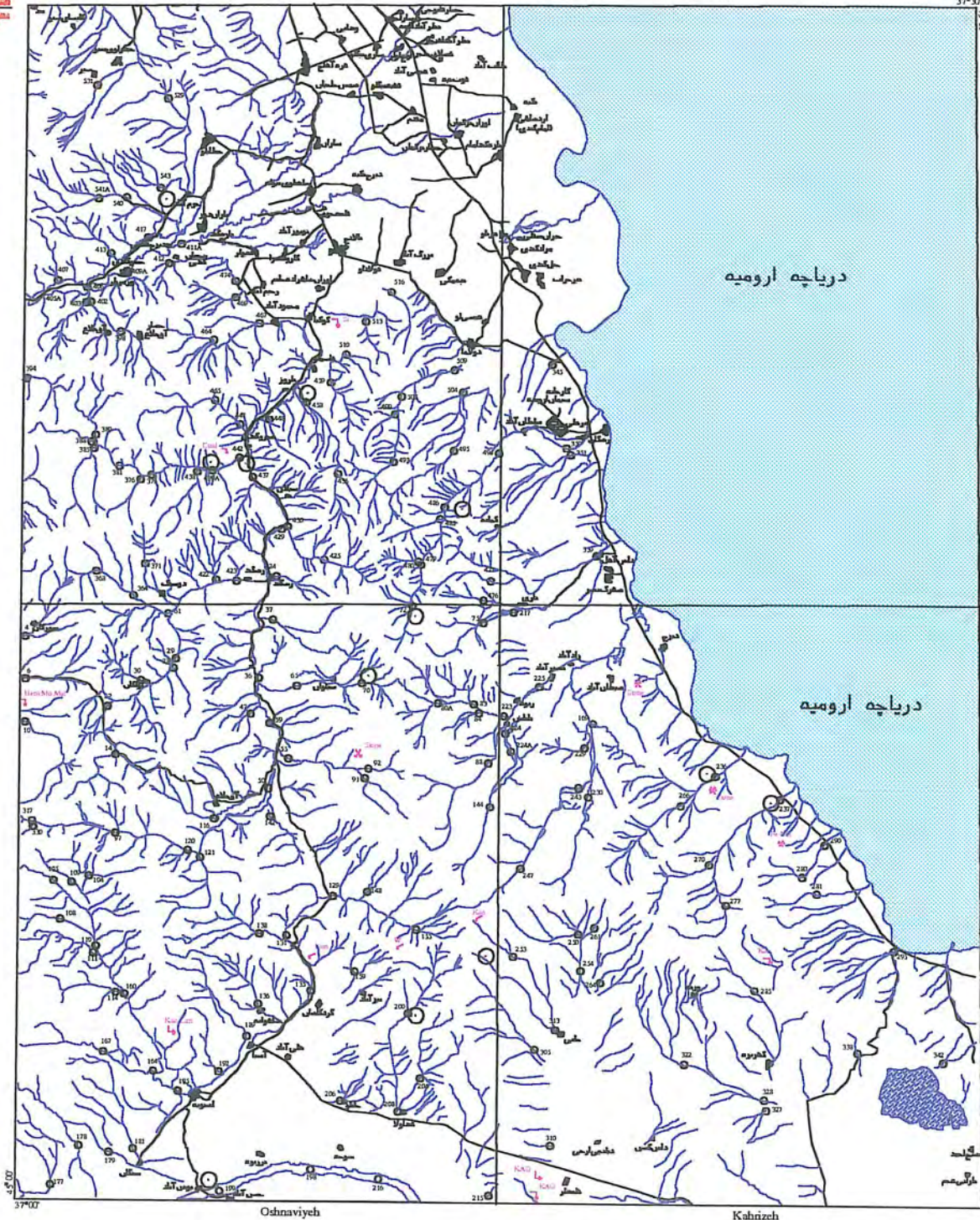


Dizajakyeh

OSHNAVIYEH

Rashkan

37°37'
52°52'



دریاچه ارومیه

دریاچه ارومیه

37°07'

Oshnaviyeh

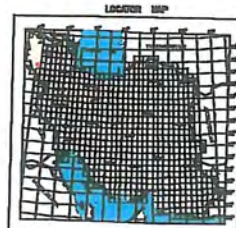
Kahizch

LEGEND	
	200-300 ppm
	100-200 ppm
	50-100 ppm
	10-50 ppm
	1-10 ppm
	< 1 ppm
	Drainage
	Heavy mineral Sample
	Road
	Village or City
	Silver Deposit
	Abandoned Mine
	Mine in Operation
	SILVER

MINISTRY OF MINES & METALS
GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL
EXPLORATION OF IRAN
Geochemical Exploration Department
Heavy Mineral Distribution
Map of SILVER
Date: Feb 2001



Coordinate System: UTM (Hayford 1909)



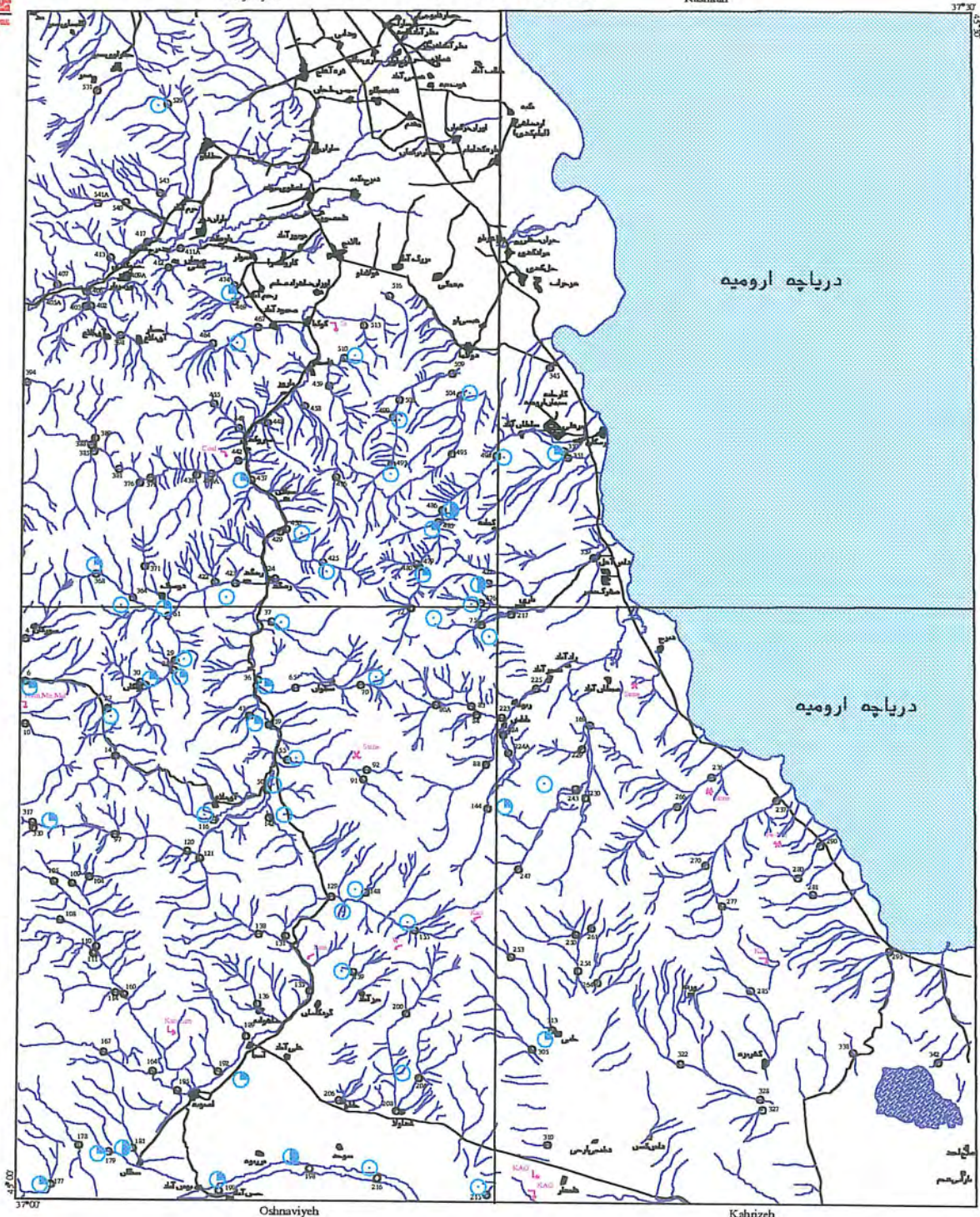


Dizajakyeh

OSHNAVIYEH

Rashkan

37°37'



37°07'

Oshnaviyeh

Kahrizeh

دریاچه ارومیه

LEGEND	
	Drainage
	Heavy Mineral Sample
	Road
	Village or City
	River Junction
	Administrative Border
	Mineral Deposit
	SCHELT

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

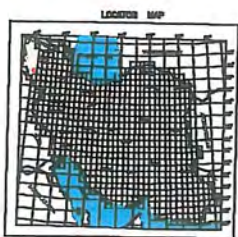
Geochemical Exploration Department

**Heavy Mineral Distribution
Map of SCHELT**

Date: Feb 2001



Coordinate Syst on UTM (Hayford 1909)



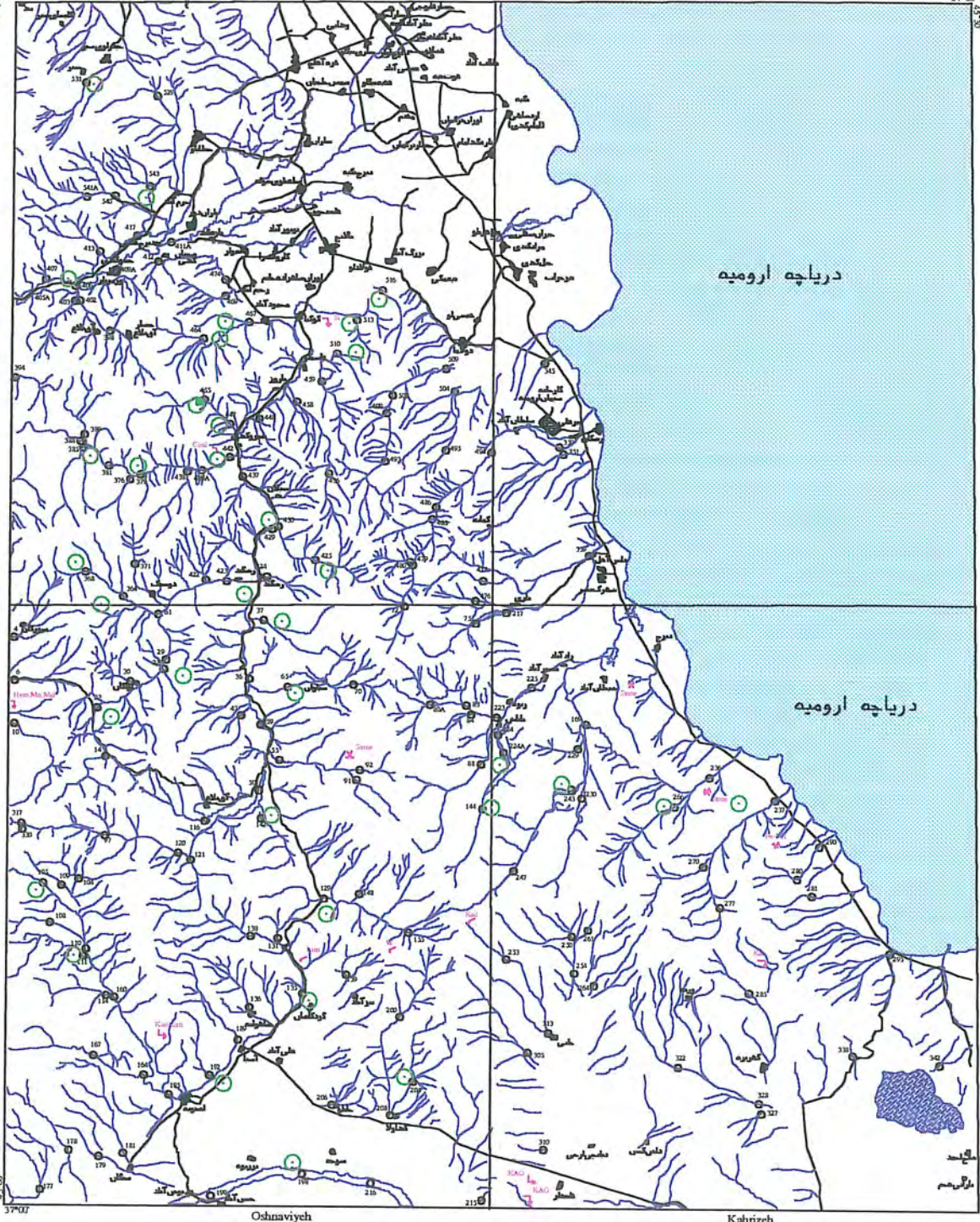


Dizajakyeh

OSHNAVIYEH

Rashkan

37°37' 05"



دریاچه ارومیه

دریاچه ارومیه

Oshnaviyeh

Kahrizeh

37°07'

LEGEND

	MALACHITE
	Drainage
	Heavy mineral sample
	Road
	Village or City
	City Indication
	Administrative Line
	Water or Ocean

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

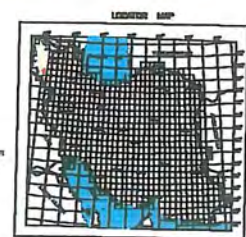
Geochemical Exploration Department

**Heavy Mineral Distribution
Map of MALACHITE**

Date Feb. 2011



Coordinate System UTM (Hayford 1909)



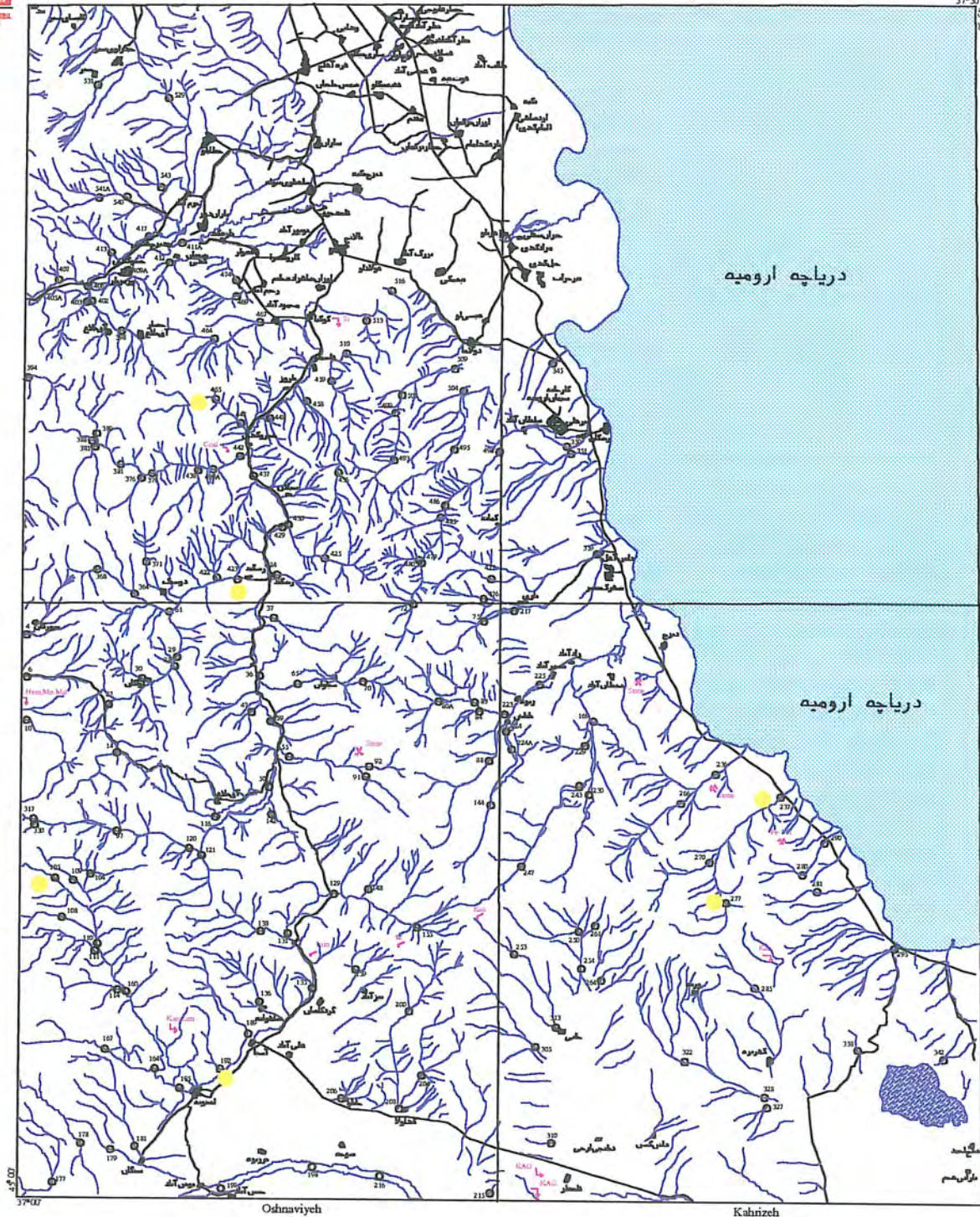


Dizajakyeh

OSHNAVIYEH

Rashkan

37°37'
35°25'



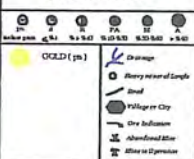
دریاچه ارومیه

دریاچه ارومیه

Oshnaviyeh

Kahrizeh

LEGEND



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

Geochemical Exploration Department

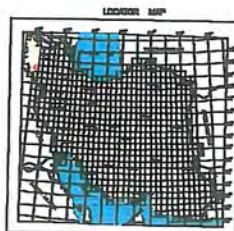
Heavy Mineral Distribution
Map of GOLD (pts)

Date: Feb 2001



5000 0 5000 10000 m

Coordinat e System UTM (Hayford 1909)



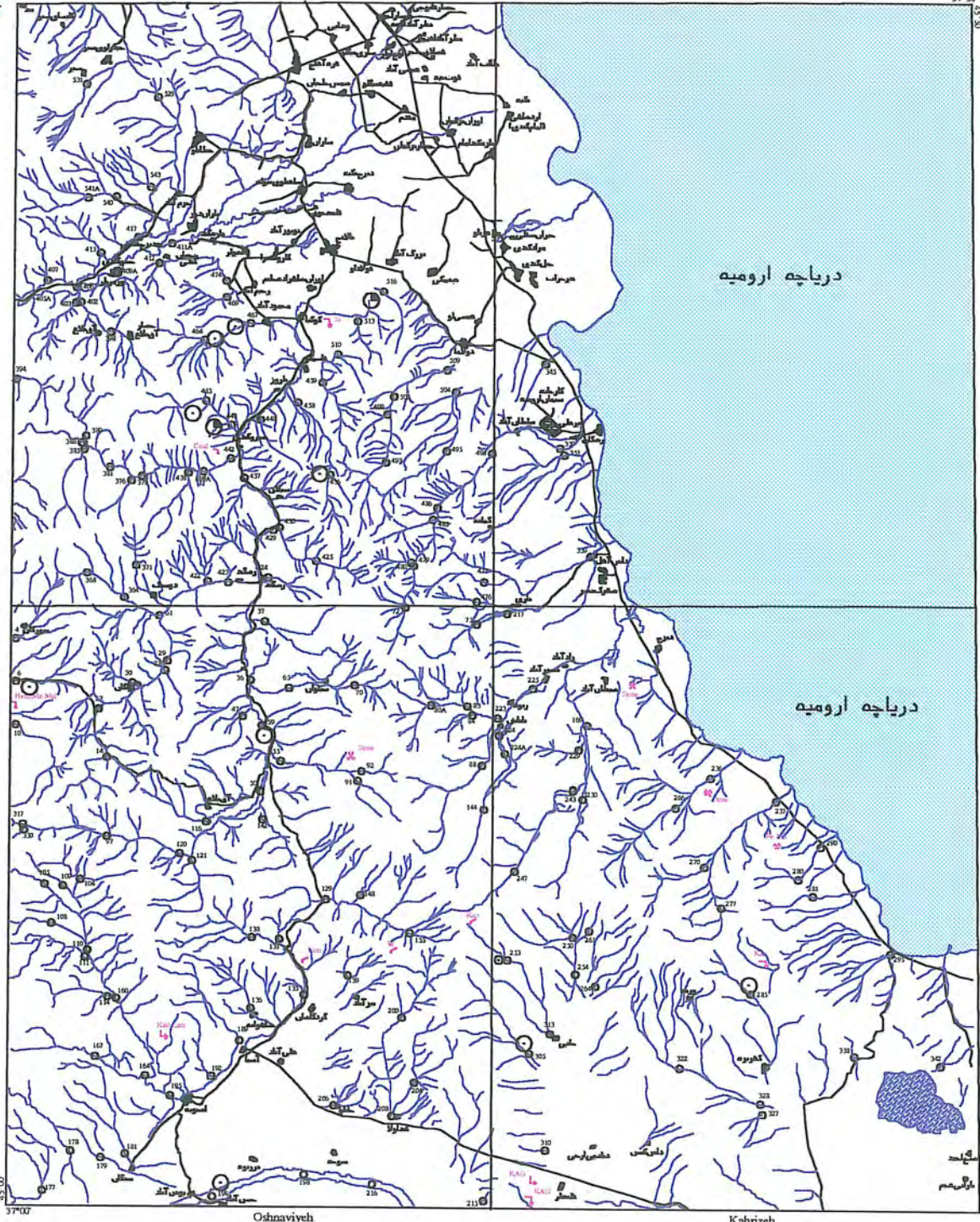


Dizajakyeh

OSHNAVIYEH

Rashkan

37°37' 05" E



37°00' E

Oshnaviyeh

Kahrizeh

38°00' N

LEGEND

- GALENA
- Drainage
- Heavy mineral Sample
- Road
- Village or City
- Dam
- Abandoned Site
- Mine in Operation

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

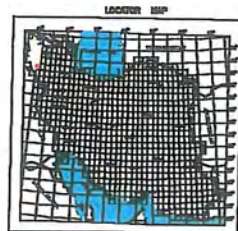
Geochemical Exploration Department

Heavy Mineral Distribution Map of GALENA

Date: Feb 2001



Coordinate System: UTM (Hayford 1909)



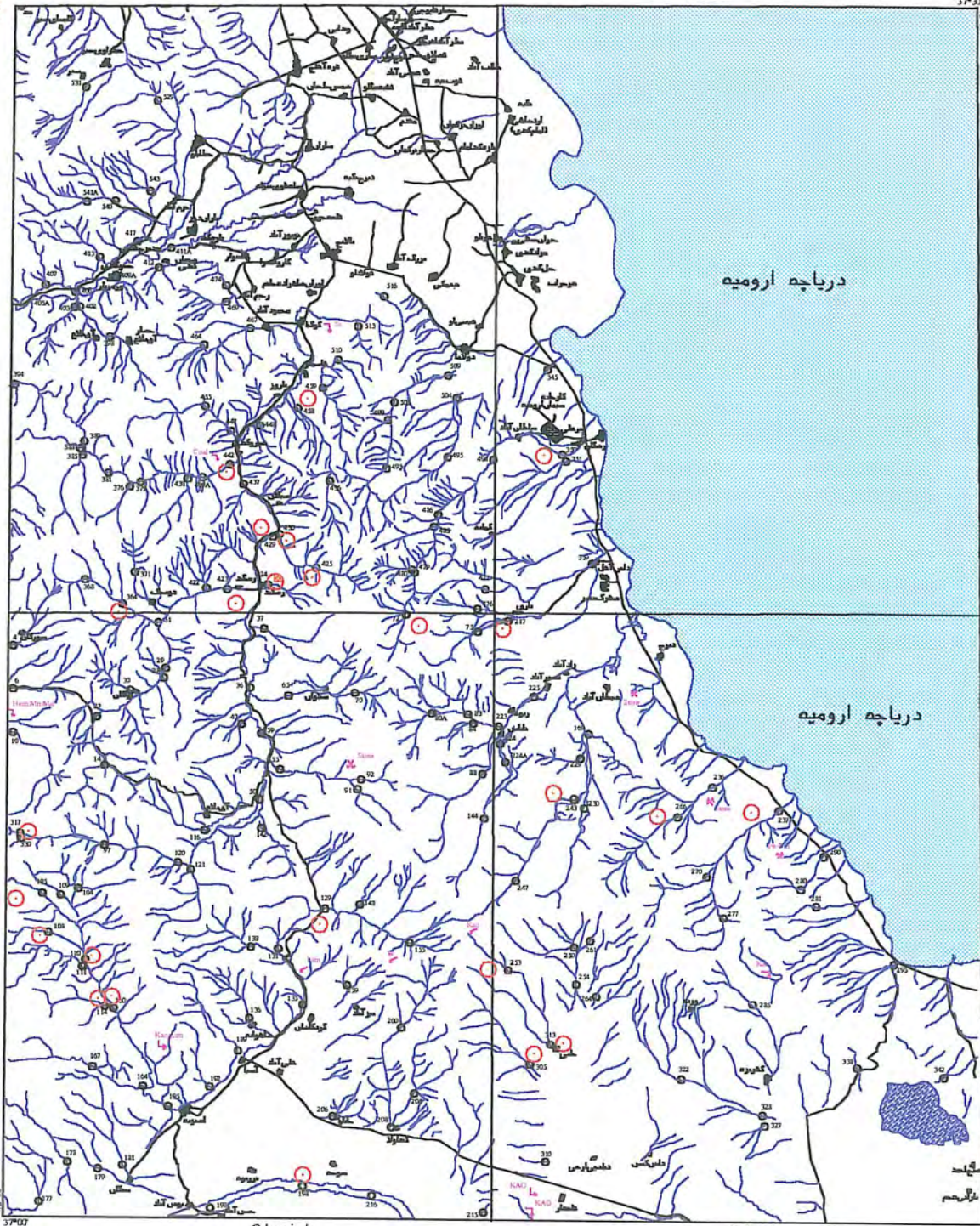


Dizajalyeh

OSHNAVIYEH

Rashkan

37°37'



37°07'

Oshnaviyeh

Kahizeh

50°55'

LEGEND	
	Drainage
	Heavy mineral sample
	Road
	Village or City
	One Influence
	Abundant Blue
	Mine or Operation
	CINNABAR

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

Geochemical Exploration Department

Heavy Mineral Distribution
Map of CINNABAR

Date Feb 2001



Coordinate System UTM (Hayford 1909)

