

وزارت صنایع و معادن

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

معاونت اکتشاف - مدیریت خدمات اکتشاف

گروه اکتشافات ژئوشیمیایی

اکتشافات ژئوشیمیایی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ ماهنشان

توسط

مسعود علی پور

با همکاری:

ع. فضائلی

م.ر. علوی نائینی

ن. سلطانی

ا. مشکانی

خرداد ماه ۱۳۸۱

کتابخانه سازمان زمین شناسی و

اکتشافات معدنی کشور

تاریخ:

۸۱۶۲

شماره ثبت:

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	بخش اول: کلیات
۲	۱-۱- مقدمه
۴	۲- موقعیت جغرافیایی
۶	۳-۱- زمین شناسی عمومی
۱۱	۱-۳-۱- چینه شناسی
۱۹	۲-۳-۱- ماگماتیسم
۲۳	۳-۳-۱- زمین شناسی اقتصادی
۲۸	۴-۳-۱- شرح مختصر نقشه ژئومغناطیس هوایی
۳۰	بخش دوم: اکتشافات ژئوشیمیایی
۳۱	۱-۲- مقدمه
۳۳	۲-۲- نمونه برداری، آماده سازی و آنالیز نمونه ها
۳۳	۱-۲-۲- مقدمه
۳۳	۲-۲-۲- طرح نمونه برداری
۳۴	۳-۲-۲- عملیات صحرائی
۳۵	۴-۲-۲- آماده سازی و آنالیز نمونه ها
۳۷	۳-۲- بررسی دقت آنالیزها و تعیین مقدار خطای احتمالی
۴	۴-۲- پردازش داده ها
۴۱	۱-۴-۲- مقدمه
۴۱	۲-۴-۲- فایل بندی داده های خام
۴۳	۳-۴-۲- داده های سنسورد
۴۴	۵-۴-۲- مطالعات آماری تک متغیره
۴۵	۱-۵-۴-۲- محاسبه پارامترهای آماری و رسم منحنی های هیستوگرام و تجمعی داده های خام
۵۲	۲-۵-۴-۲- مقادیر خارج از رده تک متغیره (Outliers)
۵۸	۳-۵-۴-۲- نرمال کردن داده های خام و بررسی پارامترهای آماری داده های نرمال
۶۵	۴-۵-۴-۲- تعیین آماری مقادیر زمینه، حد آستانه ای و ناهنجاری بر اساس روش $\bar{X} + ns$
۶۸	۶-۴-۲- محاسبه و رسم ضرایب همبستگی عناصر
۷۷	۷-۴-۲- بررسیهای آماری چند متغیره
۷۷	۱-۷-۴-۲- مقدمه
۷۸	۲-۷-۴-۲- مقادیر خارج از رده چند متغیره
۷۹	۳-۷-۴-۲- شناسایی مقادیر خارج از رده چند متغیره
۷۹	۴-۷-۴-۲- تجزیه و تحلیل خوشه ای (Cluster Analysis)

۸۶ (Factor Analysis) تجزیه عاملی ۵-۷-۴-۲
۹۷ شرح نقشه های ناهنجاریهای ژنوشیمیایی ۵-۲
۹۷ مقدمه ۱-۵-۲
۹۸ جدول های توصیف ناهنجاریهای ژنوشیمیایی ۲-۵-۲
۱۱۴ بخش سوم: نتیجه گیری و پیشنهادات
۱۲۱ منابع و مأخذ

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

۵		شکل شماره ۱-۱: موقعیت چهار گوش ۱:۱۰۰۰۰۰ ماهنشان و برگه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰۰ در نقشه راهنمای ایران
۹		شکل شماره ۲-۱: نقشه زمین شناسی چهار گوش ماهنشان (بر گرفته از نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ تکاب)
۴۰		شکل شماره ۳-۲: نمودار ستونی خطای نسبی در نمونه های تکراری ورقه ماهنشان .
۴۹		شکل شماره ۴-۲: هیستوگرام ، نمودارهای خط نرمال و نمودارهای نرمال بدون روند داده های خام عناصر سرب و آنتیموان
۵۱		شکل شماره ۵-۱: هیستوگرام ، نمودارهای خط نرمال و نمودارهای نرمال بدون روند داده های خام عناصر جیوه و نیکل
۵۵		شکل شماره ۶-۲: شناسایی مقادیر خارج از رده بر پایه بررسی Box plot عناصر Sr,As .
۶۲		شکل شماره ۷-۲: هیستوگرام و منحنی های توزیع نرمال عناصر روی، سرب، نقره و بیسموت بر پایه داده های نرمال بدون مقادیر خارج از رده
۶۴		شکل شماره ۸-۲: هیستوگرام و منحنی های توزیع نرمال عناصر روی، سرب، ایتريوم و وانادیوم بر پایه تمامی داده های نرمال شده.
۸۰		شکل شماره ۹-۲: منحنیهای نرمال و نرمال بدون روند بر پایه فاصله ماهالانویس برای جدایش نمونه های خارج از رده .
۸۵		شکل شماره ۱۰-۲: تجزیه خوشه ای بر پایه داده های X.R.F پرتابل در ورقه ماهنشان .
۹۰		شکل شماره ۱۱-۲: منحنی صخره ای برای تعیین تعداد مولفه های معتبر.
۹۴		شکل شماره ۱۲-۲: نمایش خطی مقایسه ضرائب امتیازات عاملها در ورقه ماهنشان

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۳۹	جدول شماره ۱-۲: نتایج جفت نمونه های تکراری در ورقه ماهنشان .
۴۰	جدول شماره ۲-۲: محاسبه درصد خطای نسبی در نمونه های تکراری ورقه ماهنشان .
۴۲	جدول شماره ۳-۲: خلاصه ای از نتایج آنالیز XRF پرتابل با فرمت LOG .
۴۴	جدول شماره ۴-۲: عناصر حاوی مقادیر سنسورد و مقدار جایگزینی آنها در ورقه ماهنشان.
۴۶	جدول شماره ۵-۲: پارامترهای آماری داده های خام عناصر در ورقه ماهنشان .
	جدول شماره ۶-۲: نمونه های خارج از رده معمولی و بیش از اندازه مثبت و منفی و مقادیر آنها به تفکیک عناصر.
۵۶	
۵۷	جدول شماره ۷-۲: مقادیر خارج از رده معمولی و بیش از اندازه به تفکیک شماره نمونه ها.
۶۲	جدول شماره ۸-۲: پارامترهای آماری داده های نرمال بدون مقادیر خارج از رده .
۶۲	جدول شماره ۹-۲: پارامترهای آماری تمامی داده های نرمال شده .
	جدول شماره ۱۰-۲ : مقادیر Md+ns عناصر مختلف بر پایه داده های نرمال بدون مقادیر خارج از رده .
۶۶	
	جدول شماره ۱۱-۲: تعیین نمونه های آنومالی بر پایه مقادیر Md+ns داده های نرمال مقادیر خارج از رده به انضمام نمونه های خارج از رده.
۶۷	
	جدول شماره ۱۲-۲: محاسبه ضرائب همبستگی و سطح اعتبار این ضرائب برای داده های ماهنشان ۷۶
	جدول شماره ۱۳-۲: شناسایی نمونه های خارج از رده چند متغیره بر پایه محاسبه فاصله ماکسولانوبیس
۸۰	در ورقه ماهنشان
۸۸	جدول شماره ۱۴-۲: محاسبه واریانس کل، درصد مشارکت مولفه ها و غیره در ورقه ماهنشان .
۹۰	جدول شماره ۱۵-۲: مولفه های خام و چرخش یافته برای داده های ماهنشان .
۹۴	جدول شماره ۱۶-۲: ضرائب امتیاز مولفه ها در ورقه ماهنشان.
۹۵	جدول شماره ۱۷-۲: تعیین نمونه های آنومالی بر پایه روش تجزیه عاملی .

فهرست ضمائم

ضمیمه شماره یک: نتایج داده های خام بر پایه دستگاه X.R.F پرتابل به همراه مختصات UTM نقاط

ضمیمه شماره دو: منحنی های نرمال و نرمال بدون روند عناصر بر پایه داده های خام

ضمیمه شماره سه: شناسایی نمونه های خارج از رده بر پایه ترسیم Box Plot عناصر

ضمیمه شماره چهار: هیستوگرام عناصر بر پایه داده های نرمال بدون مقادیر خارج از رده .

ضمیمه شماره پنج: هیستوگرام و منحنی های توزیع نرمال عناصر بر پایه کل داده های نرمال شده.

ضمیمه شماره شش: محاسبه امتیازات فاکتوری برای کل داده ها در ورقه ماهنشان .

بخش اول

کلیات

گستره ایران زمین با وسعتی قابل توجه یکی از سرزمینهای به نسبت پهناور جهان به شمار می آید. در این گستره آبی و خاکی پهناور به تقریب ۶۵۰ برکه ۱:۱۰۰۰۰۰ معادل با حدود ۱۱۰ چهار گوش در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ گنجایش شده است.

تهیه نقشه ها و انجام اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ یکی از برنامه های ملی و زیر بنایی کشور است که می باید به مانند نقشه های زمین شناسی تمامی سطح کشور را زیر پوشش قرار دهد.

نقشه های ژئوشیمیایی و گزارشات مربوطه، علاوه بر کاربردهای پتانسیل یابی معدنی و اکتشافی، در بسیاری از طرحها و برنامه های زیر بنایی و بزرگ کشور نظیر طرحهای کشاورزی، صنعتی، منابع طبیعی، آبهای سطح الارضی و تحت الارضی، سدسازی و در نهایت مسائل زیست محیطی کاربرد وسیعی دارند.

پیرو کاربرد تهیه نقشه های ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ در جهت توسعه پایدار و بعنوان یکی از راهکارهای تعیین کننده در شناخت اثرات معدنی و بویژه کانسارهای پنهان در برنامه های عمرانی ۵ ساله دوم و به منظور رفع نیاز و پاسخگویی به مسایل و ناگفته های بخش اکتشاف، طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سرتاسری ایران به تصویب نمایندگان محترم مجلس شورای اسلامی رسید، که عملیات آغازین این طرح با برداشت برکه هایی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ توسط کارشناسان سازمان زمین شناسی کشور و دیگر پیمانکاران داخلی و خارجی آغاز گردید.

یکی از چهار گوش های با اهمیت بدلیل تنوع لیتولوژیکی و حضور اثرات معدنی شاخص، چهار گوش ۱:۲۵۰۰۰۰ تکاب - صائین قلعه می باشد. معادن شناخته شده ای همچون زرنیخ و طلای زرشوران، مس بایچه باغ، سرب - روی انگوران، بر قره گل، آنتیموان و طلای آغ دره و دهها اثر معدنی کوچک و بزرگ، گسترش دگرسانیهایی گوناگون و دیگر پدیده ها، پارامترهایی بودند که توجه پژوهشگران، کاوشگران و جویندگان علوم زمین را بخود معطوف نمود.

چهار گوش تکاب - صائین قلعه، دارای ۶ برکه در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ و با نامهای صائین قلعه (شاهین دژ)، تخت سلیمان، چاپان، تکاب، ماهنشان و قجور می باشد. از مجموع ۶ برکه موجود، برکه های صائین قلعه (شاهین دژ) و تخت سلیمان در سال ۷۴-۱۳۷۳ توسط شرکت توسعه علوم زمین برداشت و متعاقب آن گزارشات نیز تهیه گردید.

عملیات صحرایی برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ چاپان در سال ۱۳۷۷ توسط کارشناسان بخش اکتشافات ژئوشیمیایی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور نیز به اجرا گذاشته شد، که گزارش آن در سال ۱۳۷۸ ارائه گردید.

دو برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ تکاب و ماهنشان در تابستان سال ۱۳۷۸ توسط گروه اکتشافات ژئوشیمیایی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور تحت پوشش عملیات صحرایی قرار گرفت که عملیات فوق در همان سال به اتمام رسید.

ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ قجور نیز هم اکنون، توسط سازمان زمین شناسی کشور و با همکاری دانشگاه ارومیه در حال برداشت صحرایی و مطالعه می باشد.

محدوده ورقه ماهنشان، بدلیل حضور معادن بزرگی همچون سرب و روی انگوران (در برگه تخت سلیمان) ، آنتیموان مغالو ، بر قره گل و دیگر اثرات معدنی کم و بیش شناخته شده، از ارزش معدنی قابل توجهی برخوردار میباشد. حضور و گسترش رخنمونهای وسیع از توده های نفوذی جوان و همبری آنها با رخساره های ولکانیکی، رسوبات کربناته، سازندهای دگرگون شده و ... احتمال زایش کانسارهای غنی را در ناحیه نوید می دهد.

امید است که تدوین و ارایه این گزارش بتواند ناشناخته های معدنی و کانسارهای نهان بخشی از سرزمین ایران عزیز را روشنتر باشد.

۱-۲- موقعیت جغرافیایی

جغرافیای طبیعی :

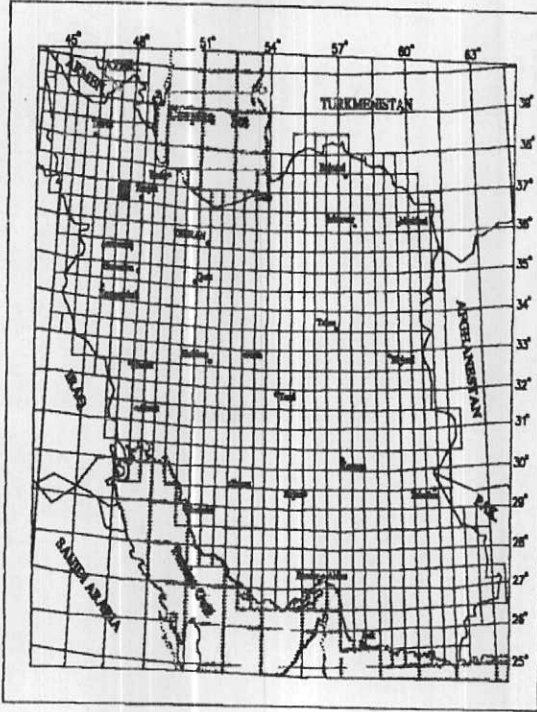
ورقه ماهنشان ، قسمتی از غرب استان زنجان را در بر می گیرد، منطقه ایی است کوهستانی، و ارتفاع متوسط آن از سطح دریا ۱۶۶۳ متر می باشد. نواحی مرتفع این ورقه به لحاظ آب و هوا و مقدار باران و پوشش گیاهی با مناطق ساحلی و مرکزی ایران متفاوت است. اگر برای درجه حرارت هوا با ارتفاع رابطه ای قایل باشیم، باید گفت که هرچه ارتفاع افزایش یابد از درجه گرمی هوا کاسته می شود، روی این اصل چهار گوش ماهنشان در طبقاتی قرار می گیرد که ارتفاع آن بین ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ و یا بیش از ۲۰۰۰ متر میباشد. از ویژگیهای طبقه ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ متر تابستانهای نسبتاً ملایم و زمستانهای سرد است که البته درجه گرما در تابستان و سرما در زمستان ، همچنین طول مدت گرما و سرما نسبت به ارتفاع متفاوت می باشد، نقاط کم ارتفاع جز نواحی گرمسیر و نقاط مرتفع جزء مناطق سردسیر است. بعضی مناطق در چهار گوش ماهنشان بیش از ۲۰۰۰ متر ارتفاع دارد و از آن جمله می توان به کوههای دمرلو (۲۵۷۰ متر) ، چال داغ (۲۰۶۶ متر) ، قره یال (۲۰۷۹ متر) ، آغ داغ (۲۳۵۴ متر) ، گوشکار (۲۳۱۹ متر) و آق قیه (۲۱۳۶ متر) اشاره نمود. این مناطق بطور کلی از نواحی سرد سیر ورقه مذکور بوده و دارای تابستانهای ملایم و زمستانهای بسیار سرد و طولانی است.

بر اساس اندازه گیریهای ۱۵ سال گذشته از وضع جوی این منطقه، حداکثر درجه حرارت ۲۹/۲ و حداقل مطلق آن ۲۹/۶- درجه سانتی گراد، و متوسط حرارت سال ۱۱ درجه بوده است. معدل میزان بارندگی ۳۳۳ میلیمتر در طول همین مدت اندازه گیری شده ، رطوبت نسبی در ساعت ۶/۳۰ صبح حدود ۶۱ و در ساعت ۱۲/۳۰ معادل ۳۹ درصد در سال ۱۳۵۴ بوده و در طول همین سال ۱۳۹ روز یخبندان وجود داشته است. اختلاف پستی و بلندی در منطقه ماهنشان ۱۲۴۰ متر است و از ۲۵۷۰ متر (قلعه کوه دمرلو) تا ۱۳۳۶ متر (نواحی پست واقع در شمال برگه مشمپا) تغییر می کند. از رودهای مهم و معروف این ورقه می توان به قزل اوزن، در بند و انگوران اشاره نمود. شکل شماره ۱-۱ موقعیت ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ ماهنشان و برگه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ را در نقشه راهنمای ایران نشان می دهد.

جغرافیای انسانی :

شهرستان ماهنشان و دهستان دندی، از بزرگترین آبادیها، در چهار گوش ماهنشان به حساب می آید ، و روستاهای دیگری که بطور پراکنده و زیاد در سراسر این ورقه واقعدارای ۸۰-۴۰ خانه وار جمعیت هستند. زندگی مردم این منطقه یکجا نشینی است و نوع معیشت آنها وابسته به

LOCATION MAP



موقعیت برکه های ۱:۵۰۶۰۰۰ در ورقه ۱:۱۰۰۶۰۰۰ ماه نشان

شکل ۱-۱

کشاورزی، زراعت، دامداری و بهره برداری از طبیعت است. در شهرستان ماهنشان و دندی، بخشی از مردم به طریق تجاری امرار معاش می کنند. بدلیل خشک سالی های چند سال اخیر، زندگی مردم این منطقه بدلیل کمبود آب با مشکلات جدی در زمینه کشاورزی و دامداری مواجه شده و اکثریت قریب به اتفاق آنها جهت رهایی از این مشکلات به فکر مهاجرت به شهرهای بزرگ (بویژه تهران و زنجان) روی آورده اند. که خود این، مشکلات شهرنشینی را دو چندان خواهد نمود. از نظر زبان و لهجه، مردم این منطقه به زبان ترکی آذری تکلم دارند.

جغرافیای اقتصادی :

از نظر اقتصادی باید گفت که اکثریت مردم این منطقه به کشاورزی و دامداری مشغول هستند از نظر کشاورزی، غلاتی چون گندم و جو از کشتهای عمده در زنجان و ماهنشان محسوب می شوند و برنج نیز در دره ها و نقاط پست، بمقدار کم در کرانه های رودخانه قزل اوزن کشت می شود. سبزیجات و محصولات جالیزی از دیگر تولیدات این منطقه می باشد. میوه اعم از هسته دار و غیر هسته ای از محصولات مهم منطقه ماهنشان هستند که انگور آن معروفیت منطقه ای دارد. بدلیل موقعیت طبیعی و نوع خاک (خاکهای مناطق کوهستانی) دامداری در این استان رواج دارد و بخشی از مردم این منطقه به این پیشه مشغول هستند.

از فعالیتهای صنعتی در این منطقه، می توان به مجتمع سرب و روی دندی (شرکت کالسیمین) و شرکتهای فرآوری روی اشاره نمود که در ایجاد اشتغال و رونق اقتصادی منطقه، نقش مؤثری را ایفا کرده است.

به لحاظ راه های ارتباطی باید گفت که علیرغم کوهستانی بودن منطقه، وجود جاده های آسفالتی زنجان - ماهنشان، زنجان - دندی، زنجان - مهرآباد - ماهنشان و جاده های خاکی، امکان دسترسی به منطقه را راحتتر ساخته و در رونق اقتصادی و معیشتی مردم منطقه تاثیر بسزائی دارند.

۱-۳- زمین شناسی عمومی

چهار گوش ماهنشان، بخشی از ورقه ۱:۲۵۰۰۰۰ تکاب را در گوشه شمال شرقی آن در بر می گیرد و به طولهای جغرافیایی ۰۰' ۴۸° تا ۰۰' ۳۰' ۴۷° شرقی و عرضهای جغرافیایی ۰۰' ۳۷° تا ۰۰' ۳۶° شمالی محدود می گردد. این منطقه از نظر زمین شناسی و تداوم چینه ای با رشته کوههای غربی زنجان در ارتباط است. سن سازندها عموماً از پرکامبرین تا عهد حاضر تغییر می کند و متشکل از سنگهای دگرگونی، رسوبی، آتشفشانی و نفوذی است، کمپلکس پی سنگ

پرکامبرین در قسمت غرب - جنوب غرب و شرق چهار گوش ماهنشان نمایان است و متشکل از گنیس، آمفیبولیت، میکاشیست، مرمر و شیست سبز می باشد که در بعضی جاها ضخامت کلی آنها به بیش از ۱۰۰۰ متر می رسد. آنها بوسیله سازند غیر دگرگونی کهر (شیل و فیلیت و اسلیت) به ضخامت ۱۲۰۰ متر دنبال می شوند. پرکامبرین بوسیله واحدهای پرکامبرین پایانی و کامبرین پوشیده می شود. سازندهای قره داش و بایندر در چهار گوش ماهنشان رخمون ندارند، بطوریکه شیل و دولومیت‌های سازند سلطانیه با نبود چینه ای بر روی پی سنگ پرکامبرین قدیمی تر قرار میگیرند.

کامبرین در این منطقه با سازند میلا شروع می گردد و از کوارتزیت سفید و دولومیت سیاه‌رنگ در قاعده و آهک تریلوبیت دار در قسمت فوقانی ترکیب یافته است که بطرف بالا بوسیله شیل و آهک نودولار گراپتولیت دار اوردوئین دنبال می شود. در این منطقه از انتهای اوردوئین تا شروع پرمین، نبود کاملی در رسوبگذاری وجود دارد.

پرمین بوسیله سازند بدون فسیل دو رود (۱۰۰ متر) و آهک فسیل دار روت (۲۵۰ متر) نمایان شده است.

تجمع رسوبی مزوزوئیک در شرق منطقه رؤیت شده است و مرکب از دولومیت های تریاس، سازند شمشک، سازند دلیچای و آهک آمونیت دار لار می باشد که مبین طبقات نیمه دریایی تا دریایی هستند. آنها بوسیله آهک اربیتولین دار کرتاسه زیرین، شیلهای سیاه‌رنگ کرتاسه فوقانی، ولکانیکهای حد واسط و بازیک کرتاسه پوشیده می شوند.

ترشیری کم و بیش در کل منطقه یکسان است. ائوسن با کنگلومرای سازند فجن شروع شده و بوسیله آهک نومولیتی سازند زیارت پوشیده می شود. سازندهای فجن و زیارت در چهار گوش ماهنشان با نبود چینه ای همراه هستند، بطوریکه سازند ولکانیکی کرج، بلافاصله بر روی واحدهای کرتاسه قرار می گیرد، اینها به نوبه خود بوسیله کنگلومرای قرمز سازند قرمز زیرین (۸۰۰ متر) سازند دریایی قم (۱۲۰۰ - ۱۰۰ متر) و طبقات قاره ای تبخیری سازند قرمز بالایی پوشیده می شوند، خود اینها بوسیله سکانسی از طبقات رس دار افقی تا نیمه افقی به سن پلیو - پلیستوسن دنبال می شوند. کوا ترنری مرکب از چندین تراس و نهشته های تراورتن میباشد.

فعالیت‌های آتشفشانی که در پرکامبرین با تشکیل سنگهای اسید تا حد واسط شروع شده، در زمانهای کرتاسه پیشین و پسین (آندزیت) ائوسن، اولیگوسن، میوسن و پس از میوسن تکرار شده است.

فعالیت‌های آذرین نفوذی در پرکامبرین (گرانیت آناتکسی و دوران) و پس از میوسن (دیوریت) در چهار گوش ماهنشان بوقوع پیوسته است.

از نظر ساختمانی، چهار گوش تکاب به چهار زون A, B, C, D تقسیم شده است، که در این بین زونهای D, B ورقه ماهنشان را در بر می گیرند. در زون B که قسمت شرقی چهار گوش ۱:۲۵۰۰۰۰ تکاب را در بر می گیرد. روندهای ساختمانی دارای جهت N-NW بوده که این روند به داخل چهار گوش ۱:۱۰۰۰۰۰ زنجان نیز ادامه می یابد. زون D در گوشه جنوب شرقی چهار گوش تکاب واقع بوده و بوسیله رشته هایی با روند شمال شرق - جنوب غرب، مشابهت جهت امتداد طبقات و گسلها، دگرگونی طبقات کرتاسه و قبل از آن مشخص می شود.

در چهار گوش ۱:۲۵۰۰۰۰ تکاب، یک گسل مشخص، بخش شمالی منطقه را از بخش جنوبی آن جدا می نماید. این احتمال وجود دارد که گسل مذکور مسئول بالآمدگی قطعه جنوبی، قبل از دوره ژوراسیک بوده است، و این گفته با نبود چینه ای سازندهای قبل از ژوراسیک در بخش جنوبی چهار گوش تکاب مشهود است.

از پتانسیل معدنی منطقه می توان به اثرات سرب، روی، آرسنیک، آنتیموان، مس، کائولن، باریت، آهن، منگنز، بر، فلدسپات، سنگ نمک و ژپیس اشاره نمود، که در حال حاضر تنها معادن آنتیموان، باریت، منگنز، فلدسپات، بر، گچ و نمک آن فعال می باشد.

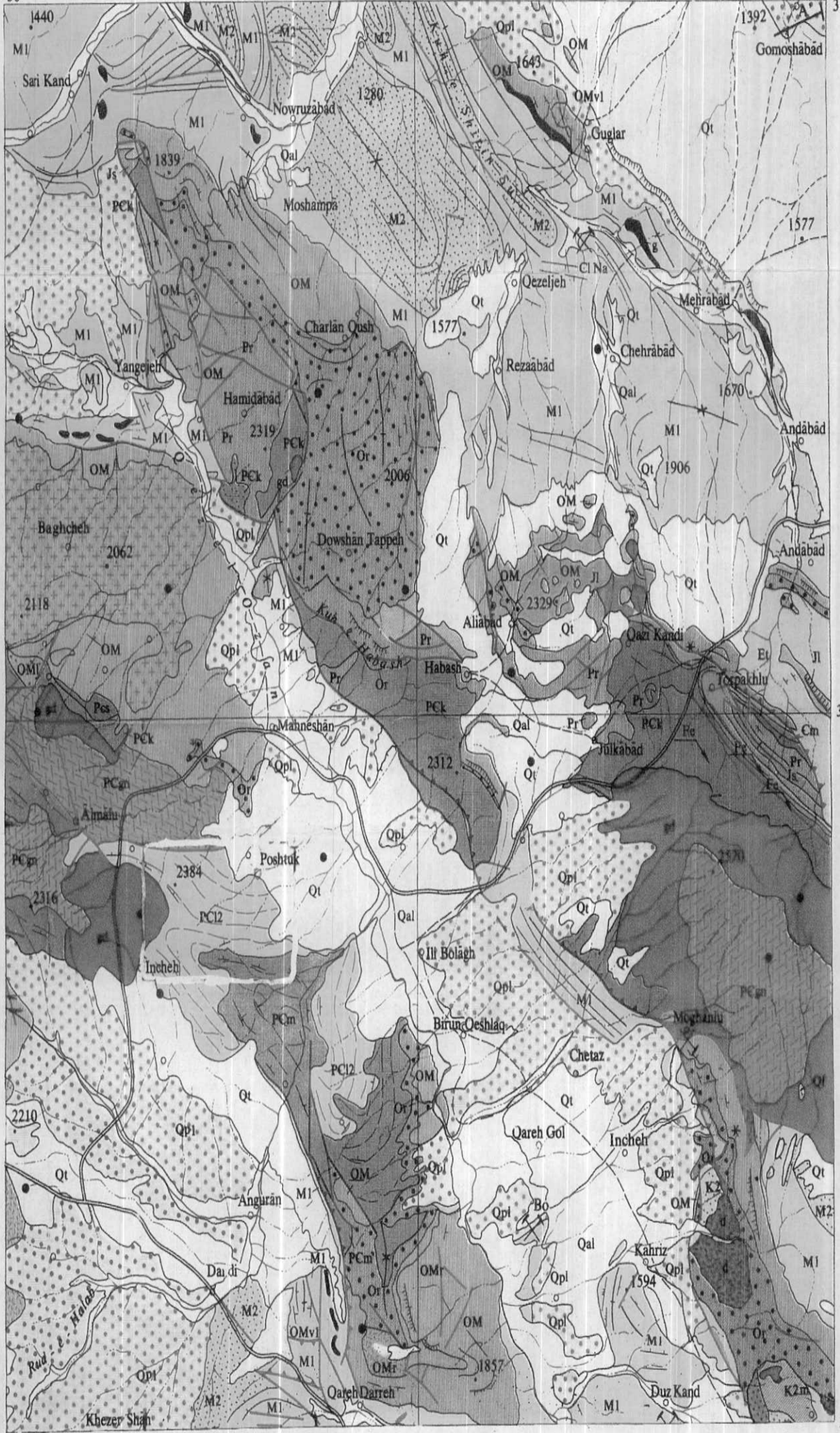
شکل شماره ۱-۲، چهار گوش زمین شناسی ماهنشان را نشان می دهد که از نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ تکاب برگرفته شده است.

MAHNESHAN

47°30'

47°45'

48°00'
37°00'



36°45'

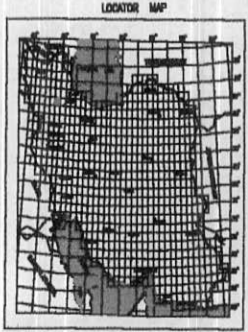
36°30'

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

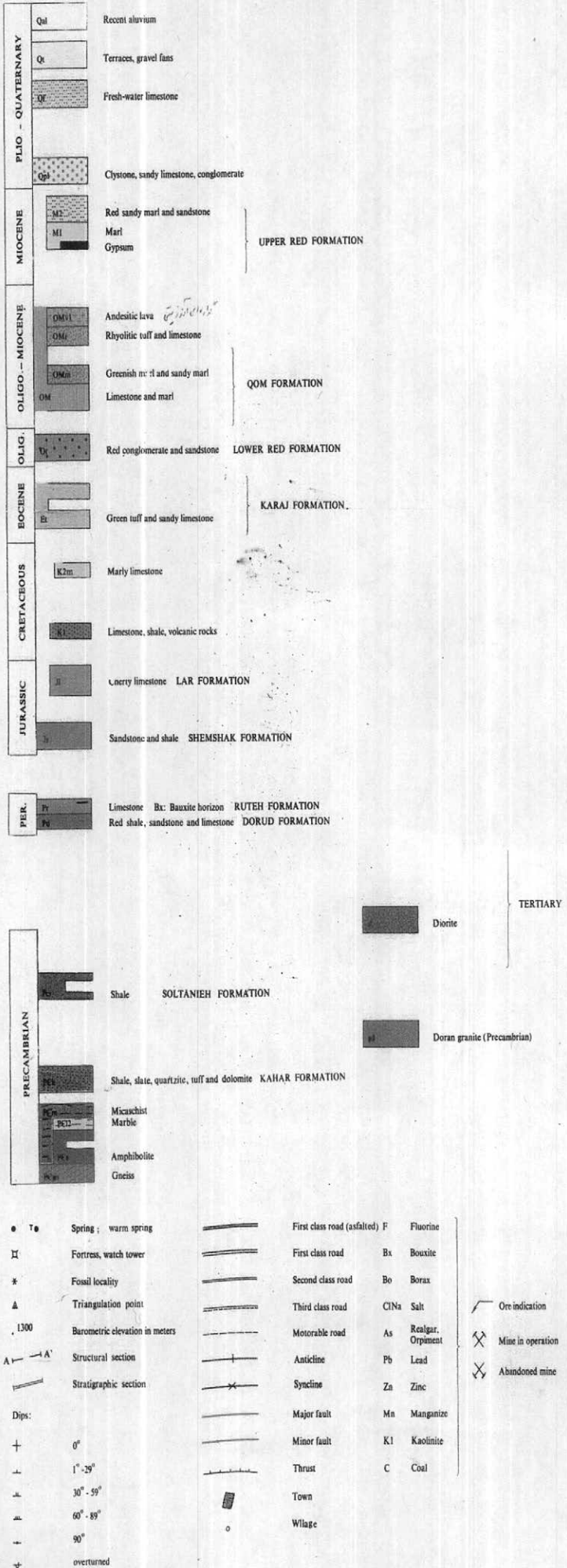
Geochemical Exploration Department

Geological Map

After Geological Quadrangle Map
(1:250,000) of TAKAB Date: Feb. 2001



L E G E N D



۱-۳-۱- چینه شناسی :

در چهار گوش ماهنشان، سن واحدهای چینه ای از پرکامبرین تا عهد حاضر تغییر می کند و متشکل از سنگهای دگرگونی، رسوبی و آتشفشانی است. در ذیل به شرح مختصر ویژگیهای چینه شناسی و سنگ شناسی منطقه اکتفاء گردیده است.

پرکامبرین :

سنگهای پرکامبرین عمدتاً در قسمتهای غرب - جنوب غرب و شرق چهار گوش ماهنشان نمایان هستند. آنها مرکب از سنگهای شدیداً دگرگون شده، دگرگونی ضعیف تا غیر دگرگونی و سنگهای نفوذی می باشند. از نظر سنی، سنگهای با درجه دگرگونی بالا قدیمی ترین، و گرانیته دوران جوانترین سنگهای پرکامبرین هستند، با این وجود سن سنگهای دگرگونی و سن پدیده دگرگونی به یقین مشخص نیست، برای مثال سن بعضی از سنگهای دگرگونی، ممکن است پالئوزوئیک - مزوزوئیک باشد و پدیده دگرگونی نیز به احتمال بر اثر فازهای دگرگونی پس از پرکامبرین (مزوزوئیک) رخ داده باشد.

سنگهای دگرگونی پرکامبرین :

سنگهای دگرگونی پرکامبرین در این چهار گوش به کمپلکس ماهنشان معروف هستند، و با روند عمومی شمال شرق - جنوب غرب از ماهنشان تا قره سو (خارج از محدوده مورد مطالعه) امتداد می یابند. در خارج از چهار گوش ماهنشان، کمپلکس مذکور بطور جانبی با کمپلکس خیر آباد بصورت بین انگشتی (Interfinger) قرار گرفته اند.

مجموعه دگرگونی ماهنشان بخشی از پی سنگ دگرگونی ایران است. سنگ مادر این مجموعه دگرگونی شامل توفهای بازالتی، بازالتهای تفریق یافته، سکانسهای کربناته و نیمه پلیتی می باشد. بخش عمده سنگهای دگرگونی این کمپلکس را سنگهای بازیک دگرگون شده، تشکیل می دهند. سنگ مادر این متابازیکها (توفهای بازالتی) در طول پروتوزوئیک بالایی (پان آفریکن زیرین) در ریفتهای وسط اقیانوسی (MORB) و جزایر قوسی پدید آمده اند. دگرگونی از تیپ آبوکوما و از نوع درجه حرارت بالا و فشار متوسط تا پایین میباشد (بخاطر عدم وجود کانیهای فشار بالا نظیر گارنتها، دیستن و استارولیت) •

همچنین در بخشهای شمالی این کمپلکس میگماتیت زایی گسترده ای بوقوع پیوسته، که از گنیس های دیوریتی شروع شده و به گنیسهای چشمی و نهایتاً میگماتیت و گرانیتهای بازیک روشن ختم

می شوند. بیشترین مقدار درجه حرارت دگرگونی اکثر سنگها ۶۵۰-۳۵۰ درجه سانتی گراد و فشار در حدود ۵۰۰۰-۲۰۰۰ بار بوده است که در حدود رخساره های شیبست سبز تا آمفیبولیت می باشند.

کمپلکس ماهنشان به دو واحد ذیل تقسیم گردیده است:

گنیس آغ کند:

سنگهای گنیس در چهار گوش ماهنشان در قسمتهای غربی و شرقی آن رخنمون دارند. در حوالی آبدیهای آغ کند و آمالو، گنیسها در کنتاکت با گرانیت (تیپ دوران) و شیستهای پرکامبرین قرار گرفته اند. توده های گنیسی دارای رنگ صورتی تا خاکستری هستند و ساخت و بافت گنیسی نشان می دهند. در بخشهای شمالی کمپلکس ماهنشان، سنگهای گنیس پدیده آناتکسی را متحمل گشته و به میگماتیت و گرانیتهای بازیک روشن بدل می گردند.

بر اساس مطالعات مقاطع نازک گنیسهای مذکور دارای بافت چشمی - پرفیروپلاستیک هستند.

کانیهای تشکیل دهنده:

فلدسپار:

فلدسپار معمولاً بی شکل - نیمه شکل هستند. فنوکریستهای این کانی در راستای فولیاسیون کلی سنگ، جهت یافتگی پیدا کرده و معمولاً به کانیهای رسی و سریسیت تجزیه گشته اند. از نظر ترکیبی ارتوز و اولیگوکلاز متداولترین فلدسپارها موجود می باشند. خرده بلورهای (میکروولیت) این کانی نیز انبوهه های جهت داری را تشکیل می دهند.

کوارتز: کوارتزها بی شکل بوده و دارای حواشی مخرس، خاموشی موجی و کلاً بافت موزائیکی دارند. این کانی انبوهه های جهت داری را تشکیل می دهد، تمرکزهای عدسی مانند این کانی نیز مشهود است.

بیوتیت: بیوتیتها کریستالهای ورقه ای ظریف تا رشته ای جهت داری را تشکیل می دهند که گاهاً دچار خمیدگی شده اند. تداوم و موازی قرار گرفتن این بلورها، فولیاسیون نمونه سنگ را آشکار تر ساخته است. کلریت، آپاتیت، زیرکن و کانیهای اوپاک در صد ناچیزی از ترکیب این سنگها را به خود اختصاص می دهند.

یک نمونه از سنگهای گنیس واقع در شمال آبادی آغ کند بروش فلورسانس اشعه ایکس (XRF) برای اکسیدها و عناصر کمیاب آنالیز گردیده است:

Sample No	SiO2 %	MgO %	Na2O %	K2O %	CaO %	TiO2 %	MnO %	Fe2O3 %	Al2O3 %	P2O5 %
M-P9R9	74.04	0.26	2.07	2.79	1.35	0.26	0.02	1.98	14.45	0.056

Sample No	Rb ppm	Ta ppm	Sr ppm	Zr ppm	Y ppm	Nb ppm	Ce ppm	Cu ppm	Ga ppm	La ppm
M-P9R9	65	0.97	101	145	1.4	12	108	19	14	43

Ni ppm	Sm ppm	V ppm	Zn Ppm	Hf ppm	Ca Ppm	Ba Ppm
4	29	14	37	3.2	11	525

شیست و مرم‌های پشتوک:

مجموعه پشتوک، سری ضخیمی از میکاشیست کوارتزیتی سیاهرنگ با بافت گرانوبلاستیک، کوردئیریت شیست، آمفیبول شیست و مرم‌های روشن را تشکیل می‌دهند.

کانیهای تشکیل دهنده:

آمفیبول (عمدتاً هورنبلند): بلورهای منشوری و گاه ستونی متمرکز و کشیده این کانی، منجر به جهت یافتگی در سنگ شده است، این کانی گاه به حالت متناوب با کوارتز و فلدسپات قرار می‌گیرد. کوارتز و پلاژیوکلاز از عمده کانیهای روشن به شمار می‌روند، این کانی‌ها اغلب بی‌شکلند و محور طویل آنها در جهت شیستوزیته است. پلاژیوکلازها دارای ماکل تکراری هستند. فلدسپارها به سریسیت و کانیهای رسی دگرسانی نشان می‌دهند و گاهی تجزیه به اپیدوت و کلسیت نیز دیده می‌شود. اسفن، کلریت و کانی اوپاک (اکسید آهن)، اپیدوت، کلسیت، موسکویت و پرهنیت نیز در ترکیب این سنگها دیده می‌شود.

بر اساس ترکیب کانی شناسی، این سنگها آمفیبول شیست نامگذاری می‌شوند. یک نمونه از شیستها، به روش فلورسانس اشعه ایکس (XRF) برای اکسیدها و عناصر کمیاب تجزیه شده است:

Sample No	SiO2 %	MgO %	Na2O %	K2O %	CaO %	TiO2 %	MnO %	Fe2O3 %	Al2O3 %	P2O5 %
M-P9R9	69.05	1.4	2.61	2.24	1.37	0.77	0.09	4.93	15.83	0.095

Sample No	Rb ppm	Ta ppm	Sr ppm	Zr ppm	Y ppm	Nb ppm	Ce ppm	Cu ppm	Ga ppm	La ppm
M-P9R9	76	0.42	165	76	4.4	7	108	27	17	10

Ni ppm	Sm ppm	V ppm	Zn Ppm	Hf ppm	Cr Ppm	Ba Ppm
9.2	29	79	53	1.9	42	173

در بخش جنوبی مجموعه دگرگونی ماهنشان، در بین سنگهای دگرگونی نظیر متابازیکها، گنیس ها، میکاشیستها و شیستها، باندهای کربناته ای به چشم می خورد که منشاء دریایی سنگهای مادر دگرگونی را بیان می نمایند. در گسل و شکستگیهای مرمیتها باندهای هماتیت با ضخامت نسبتاً زیاد دیده می شود، که به احتمال زیاد بیانگر فعالیت فازهای گرمابی در این منطقه هستند. در مرمیتها نزدیک آبادی پشتوک، رگه های سیلیسی کالکوپیریت- گالن - مالاکیت دار و زونهای اکسیدان حاوی اثرات سرب و روی و مس وجود دارد. مرمیتها مذکور دانه شکری، سفید و درشت دانه بوده و کانیهای تشکیل دهنده آن (کلسیت و دولومیت) در زیر میکروسکوپ بافت موزائیکی نشان می دهند، این مرمیتها بخش وسیعی را در جنوب منطقه مورد مطالعه می پوشانند و به نظر می رسد دگرگونی رخساره شیست سبز را متحمل شده اند.

سنگهای غیر دگرگونی پر کامبرین (سازند کهر)

قدیمی ترین سازند غیر دگرگونی در منطقه مرکب از شیل میکادار، اسلیت، شیل - اسلیت سبز تا خاکستری و در بعضی جاها به مقدار جزئی شیل توفی می باشد. وضعیت سنگ شناسی و چینه شناسی این سنگها با سازند کهر در چهار گوش زنجان و کوههای البرز مرکزی قابل مقایسه است.

ضخامت سازند کهر در این منطقه در حدود ۱۲۰۰ متر بر آورد شده است. ارتباط این سازند با سنگهای دگرگون شده، بخاطر گسلش بهم ریخته است و مشخص نیست، اما این احتمال وجود دارد که طبقات دگرگونی از نظر چینه شناسی زیر سازند کهر باشند. در قسمت شرقی ورقه ماهنشان سازند کهر بر اثر نفوذ گرانیات تحت تاثیر قرار گرفته است. بخش فوقانی سازند کهر در این منطقه عمدتاً از شیل قرمز و ماسه سنگ کوارتزیتی قرمز ترکیب یافته است. سنگ شناسی این بخش از سازند کهر شاید معادل با سازند بایندر باشد و بطور مستقیم بوسیله دولومیت سلطانیه پوشیده می شود.

پر کامبرین پسین (سازند سلطانیه):

در چهار گوش ماهنشان، این سازند سری از دولومیت، شیل سبز و سیاه را در بر می گیرد. دولومیت‌های مذکور برنگ خاکستری روشن، و حاوی نودول و باندهایی از چرت و افق‌های کوچکی از آهک نازک لایه هستند. واحد شیلی سازند سلطانیه در ناحیه تکاب - شاهین دژ نسبت به واحد دولومیتی قابل ملاحظه است، دولومیتها با افق‌های آهک نازک لایه بصورت بین لایه ای قرار گرفته اند. افق شیلی سازند سلطانیه در بعضی جاها (بویژه در مقطع تیپ) حاوی اوولیت و پیزولیت‌هایی از فسفات هستند. در چهار گوش ماهنشان سازند بایندر رخنمون نداشته و سازند سلطانیه بصورت دگر شیب بر روی سازند کهر و سنگ‌های دگرگونی پرکامبرین قرار می گیرد. خود این سازند بصورت دگر شیب بوسیله آهک- دولومیت و شیل کامبرین پوشیده می شود.

کامبرین میانی تا اردو پسین (سازند میلا):

سازند میلا در قسمت شرقی چهار گوش ماهنشان رخنمون دارد. این سازند در قاعده خود با افق کوارتزی شروع می گردد. در مقطع اصلی ضخامت آن ۵۸۵ متر است و بخش‌های آن از پائین به بالا عبارت از ذیل می باشد:

- بخش ۱: دولومیت بدون فسیل همراه با مارن و شیل.
 - بخش ۲: آهک کریستالین دانه درشت با فسیل تریلوبیت، براکیوپودا.
 - بخش ۳: آهک دانه درشت، مارن و سیلتستون با فسیل تریلوبیت و براکیوپودا.
 - بخش ۴: سیلتستون، ماسه سنگ، آهک دانه درشت و مارن با فسیل تریلوبیت.
 - بخش ۵: شیل‌های بدون فسیل، ماسه سنگها، آهک‌های نازک لایه.
- در چهار گوش ماهنشان سازند میلا با سازندهای بالا و پایین خود در کنتاکت گسله قرار گرفته است.

پرمین:

سنگ‌های پرمین در بخش‌های مرکزی و شرقی چهار گوش ماهنشان رخنمون دارند. طبقات قاعده ای، سنگ‌های آواری هستند و بطور پیشرونده طبقات قدیمی تر را می پوشانند. طبقات فوقانی، سنگ‌های آهکی بوده که بطور دگر شیب بوسیله سازند الیکا و دیگر سازندهای جوانتر پوشیده می شوند. پرمین در این منطقه هر دو سازند، دورود و روته را در بر می گیرد:

سازند دورود:

این سازند تناوبی از ماسه سنگ کوارتزی و آهکهای با لایه بندی ضخیم را در بر می گیرد و دارای سن پرمین زیرین می باشد.

سازند روته:

لیتولوژی این سازند آهکهای تیره خاکستری بیوژنیک با لایه بندی متوسط تا توده ای است که بطور هم شیب روی سازند دورود و خود نیز با کنتاکت دگر شیبی زیر آهکهای نازک لایه الیکا و دیگر سازندهای جوانتر از خود قرار گرفته اند.

تریاس (سازند الیکا)

قسمت زیرین این سازند، شامل آهک ورقه ای نازک لایه تا آهک شیلی است که بطور محلی مارنی و ندرتاً دولومیتی و اغلب برنگ زرد متمایل به خاکستری دیده می شود. قسمت بالایی آن دولومیت و آهکهای دولومیتی هستند، این سازند بطور دگر شیب بر روی آهکهای روته قرار گرفته و خودش نیز با کنتاکت دگر شیبی بوسیله سازندهای ژوراسیک پوشیده می شود.

ژوراسیک:

از رخنمونهای ژوراسیک در چهار گوش ماهنشان می توان به شیل و ماسه سنگهای سازند شمشک و آهک چرتی سازند لار اشاره نمود که در بخشهای شرقی ورقه نمایان هستند.

سازند شمشک:

این سازند تناوبی از ماسه سنگهای کوارتزی دانه ریز تا دانه متوسط و شیلهای ورقه ای نازک لایه و شیلهای کربناته با آثار گیاهی و سیلستون است. واحدهای سیلتی و سیلت رسی با افقهای زغالی همراه هستند.

سازند لار:

این سازند شامل آهکهای ضخیم لایه تا توده ای برنگ خاکستری روشن و حاوی نودول و باندهای سفید یا بنفش چرت دار می باشد. سازند مذکور بطور دگر شیب بر روی شمشک و دیگر واحدهای قدیمی تر از خود قرار می گیرد و خودش نیز توسط واحدهای کرتاسه پوشیده می شود.

کرتاسه:

سنگهای کرتاسه (آهک، شیل و ولکانیکهای آندزیتی) عمدتاً و بطور پراکنده در بخش شرقی چهارگوش ماهنشان رخنمون دارند، سن آنها از کرتاسه زیرین تا فوقانی تغییر می‌کنه بخشی از سنگهای کرتاسه به مقدار جزئی دگرگون شده و یا تغییر شکل یافته اند. طبقات کرتاسه پیشین آهکهای اریتولین دار با میان لایه هایی از شیل کربناته هستند. در صورتیکه کرتاسه پسین با وجود آهکهای گلوبوترونکادار و شیلهای سیاه مشخص می‌شود. ولکانیکهای آندزیتی زیر دریایی، بطور محلی در طبقات کرتاسه پائین و بالا وجود دارند. طبقات کرتاسه پسین عمدتاً در مناطق کم عمق دریا نهشته شده اند، در صورتیکه نهشت رسوبات میکریتی کرتاسه بالایی در مناطق عمیق دریا صورت گرفته است. در این منطقه سنگهای آتشفشانی کرتاسه بر اثر دگرگونی سرپانتینیزه شده اند.

اٲوسن:

این دوره در چهارگوش ماهنشان، توف متمایل به سبز و گدازه برشی، گدازه آندزیتی، توف و گدازه داسیتی را در بر می‌گیرد، سنگهای مذکور بخشی از سازند کرج را تشکیل داده، و مرکب از دو قسمت می‌باشند:

بخش زیرین، از توف سبز و شیلهای توفی نومولیت دار ترکیب یافته است. بخش بالایی سکانس، از توف داسیتی سبز، توف آندزیتی متمایل به قرمز-قهوه ای، آندزیت، لامپروفیر، گدازه پیروکسن آندزیت، آگلومرا و گدازه برشی ترکیب یافته است. سازند اٲوسن بطور دگرشیب بر روی واحدهای قدیمی تر قرار گرفته و خودشان بوسیله طبقات مارنی میوسن پوشیده می‌شوند.

اولیگوسن (سازند قرمز زیرین)

این سازند سری از طبقات دانه درشت آواری و برنگ قرمز-قهوه ای است که در زیر طبقات دریایی و الیگو-میوسن پیدا شده است. در جاهایی آنها رسوبات آواری دانه ریز اٲوسن را می‌پوشانند، اما به آسانی نمی‌توان یک حد مشخصی بین اٲوسن و الیگوسن در منطقه قائل شد. در جاهایی دیگر، آنها بر روی طبقات کم و بیش دگرگونی شده مزوزوئیک پیش رفته اند. وجود آنها بلافاصله در زیر طبقات دریای اولیگو-میوسن، بیانگر بالا آمدگی ناشی از خشکی زایی است که نهشت دریایی اٲوسن بالایی در منطقه را دنبال می‌کند. این سازند در قسمتهای شرق - شمال

شرق ورقه ماهنشان گسترش دارند. بخش زیرین سازند مذکور عمدتاً کنگلومرای دانه درشت با میان لایه هایی از طبقات ماسه ای تا رسی دانه درشت است و بخش بالایی آن کنگلومرای بافت ریز دانه، که در بعضی جاها به شیل ماسه ای و ماسه سنگ گذر می کند. اجزای آواری، عمدتاً سنگهای ولکانیکی ائوسن هستند که معمولاً در اندازه قلوه سنگ گردو نیم گرد شده اند. انباشت نهشته های آواری تحت شرایط سیلابی و فرسایش، مقدم بر نهشت طبقات دریایی اولیگو-میوسن از عوامل اصلی هستند که اختلاف در ضخامت طبقات قرمز زیرین را سبب شده اند.

اولیگو-میوسن (سازند قم)

سازند قم در چهار گوش ماهنشان از گسترش قابل توجهی برخوردار است. سازند مذکور با یک لایه کنگلومرای به ضخامت ۱۰-۱۰۰ متر شروع می شود. و برروی آن آهک ضخیم لایه برنگ سفید تا زرد، مارن و مارن ماسه ای قرار می گیرد. سازند قم بطرف بالا به نهشته های قاره ای سازند قرمز بالایی گذر می کند. در این سازند بخشهای ذیل تفکیک شده است.

طبقات کربناتی: عمدتاً آهک (در بعضی جاها با میان لایه هایی از مارن) که بطرف بالا به مارن و مارن ماسه ای تبدیل می گردد.

طبقات دریایی و آواری کم عمق: عمدتاً آهک، که با آهک کنگلومرای، کنگلومرا و بعضاً ولکانیکها بطور بین لایه ای قرار گرفته اند.

طبقات کربناتی دریایی کم عمق: این طبقات با سنگهای ولکانیکی (گدازه های آندزیتی و توف) بصورت بین لایه ای قرار دارند. توف و گدازه ها در بسیاری جاها شدیداً دگرسان شده اند.

میوسن (سازند قرمز بالایی):

این سازند بطور پراکنده در سراسر ورقه ماهنشان رخنمون دارد، ولی در این بین بیشترین گسترش آنها در شمال و شمال شرقی ورقه رویت شده است. رسوبات تبخیری قاره ای و ماسه ای، برنگ قرمز و خاکستری سازند مذکور، طبقات دریایی میوسن را می پوشانند. تغییر از نهشته های دریایی به طبقات قاره ای تبخیری، معمولاً تدریجی است و این می تواند حاصل حرکت بالا آمدگی آرام حوضه باشد. سنگهای ولکانیکی از قبیل توف داسیتی یا ریولیتی و بمقدار کم گدازه (عمدتاً آندزیتی) تداوم فعالیت آتشفشانی دوره ای را در حوضه های دریایی نشان می دهند. لایه های ژپیس، مارن ژپیس دار و تناوب مارنهای ماسه ای برنگ های قرمز - خاکستری، سبز و زرد از ویژگیهای ممیزه این سازند هستند. عدسیهای ضخیم و نازکی از کنگلومرای درشت دانه نیز

بطور محلی در این سازند ظاهر می گردد. قسمت زیرین این سازند، ترکیب مارنی دارد که به طرف بالا، لایه های ضخیم گچی و نمکی را در بر می گیرد، که در حال حاضر بصورت چند معدن فعال گچ و نمک مورد بهره برداری قرار می گیرند. قسمت بالایی این سازند از طبقات ماسه ای دانه درشت و مارن برنگ قرمز ترکیب یافته است که در بعضی محلها حاوی عدسیههایی از کنگلومرا می باشند. سازند قرمز بالایی در این منطقه کانسار بر قره گل را در خود جای داده است، که بزرگترین کانسار بزرگ کشور به حساب می آید. چین خوردگی سازند مذکور، بیانگر فعالیت فرایندهای تکتونیکی، پس از نهشت دوره میوسن در منطقه می باشد.

پلیو- کواترنری

رسوبات پلیو کواترنری در سراسر ورقه ماهنشان پراکنده بوده، ولی در این بین بیشترین گسترش آنها در جنوب غرب و شمال شرق این ورقه نمایان شده است. رسوبات مذکور بطور ناپیوسته سازندهای قرمز بالایی، قم و سازندهای قدیمی دیگر را می پوشانند. در این رسوبات از قدیم به جدید واحدهای ذیل تفکیک شده است.

واحد Q_{p1} : سنگ رس، آهک ماسه ای، کنگلومرا.

واحد Q_b : سنگهای آتشفشانی (عمدتاً بازالت)

واحد Q_f : رسوبات آهکی عهد حاضر

واحد Q_t : تراسها و فنهای گراولی.

واحد Q_{al} : آبرفتهای عهد حاضر.

شیب ملایم طبقات به حرکات چین خوردگی آرام و یا به شیب توپوگرافی کف حوضه ولی شیبهای تند این طبقات به فعالیت گسلها و گنبدهای نمکی- گچی منطقه نسبت داده می شود.

۱-۳-۲- ماگماتیسیم

از سنگهای آذرین درونی در چهار گوش ماهنشان می توان به گرانیت آناتکسی و دوران (پرکامبرین پسین) و دیوریت (ترشیاری) اشاره نمود. نفوذیهای مذکور در بخشهای غربی، مرکزی و شرق- جنوب شرق این ورقه رخنمون دارند. در ذیل هر کدام از این نفوذیها بطور مختصر توصیف می گردد:

۱- گرانیت آناکسی

گرانیت آناکسی با میگماتیت گنیس در دو محل در چهار گوش ماهنشان رویت شده است. کمپلکس دگرگونی ماهنشان در شمال روستای آغ کند، پدیده ذوب را متحمل گشته و تبدیل به میگماتیت گردیده است. علاوه بر این، سنگهای مذکور در کنتاکت گرانیت دوران با سنگهای دگرگونی پرکامبرین (گنیس) در شمال آبادی مغالو نیز گزارش شده اند.

II- گرانیت معادل دوران

گرانیت مذکور در قسمتهای غربی (حوالی آبادیهای اینچه و آغ کند)، مرکزی (شمال - شمال غربی آبادی مغالو) و شرقی (جنوب آبادیهای جولک آباد و تورپاخلو) از ورقه ماهنشان رخنمون دارد. گرانیت مذکور در واحدهای دگرگونی پرکامبرین تزریق گشته و سبب میگماتیت زایی در این سنگها شده است. از نظر سنی، نفوذی مذکور به پرکامبرین پسین نسبت داده شده است. گرانیت دوران دارای بافت پورفیریتیک و دانه درشت است. رنگ آن روشن، ولی بعضاً بخاطر هضم مواد بازیک قدیمی تر، رنگ آن تیره گشته است. قسمتهایی از گرانیت دوران که درصد فلدسپات آن بالا و مقدار سیلیس، اکسید آهن و بیوتیت آن پایین تر است بعنوان فلدسپات مورد بهره برداری قرار می گیرند، که از آنجمله می توان به معادن فعال فلدسپات در منطقه مغالو اشاره نمود. در حوالی آبادی آغ کند و همچنین در منطقه مغالو، گرانیت دوران مورد تهاجم و نفوذ توده هایی با ترکیب احتمالاً دیوریتی قرار گرفته اند. جهت دست یابی به اطلاعات بیشتر در این زمینه، در غرب معادن آنتیموان مغالو از گرانیت دوران و دایکهای احتمالاً دیوریتی نمونه گیری صورت گرفت.

نتایج مطالعات پتروگرافی نمونه ها بصورت ذیل می باشد:

نمونه M-P17-R17 از گرانیت دوران گرفته شده است بر اساس مطالعات مقاطع نازک، این سنگ دارای بافت دانه ای یا گرانولار درشت بلور است.

کانیهای اصلی: کوارتز، فلدسپار (آلکالی فلدسپارها بیش از فلدسپارهای سدیک می باشد)

کانیهای فرعی: موسکویت، اکسید آهن، آپاتیت خیلی کم.

کانیهای ثانویه: کانیهای رسی، سریسیت، بمقدار کم کلسیت، و اکسید آهن.

این سنگ، گرانیت کمی تجزیه شده نامگذاری شده است.

نمونه M-P16-R16 از دایکهای با ترکیب احتمالی دیوریت گرفته شده است، بر اساس مطالعات

مقاطع نازک، این سنگ دارای بافت هتروگرانولار است.

کانیهای اصلی: فلدسپار (پلاژیوکلاز و فلدسپار قلیائی)، آمفیبول (عمدتاً هورنبلند و کمی ترمولیت-اکتینولیت) و به مقدار کمتر بیوتیت.

کانیهای فرعی: کانیهای کدر-اکسید آهن، آپاتیت، کوارتز و اسفن
کانیهای ثانویه: کانیهای رسی، سربیسیت، اپیدوت و اکسیدهای آهن
این سنگ، مونزودیوریت آلتره نامگذاری شده است.

III- مونزودیوریت (میوسن پایانی یا پس از میوسن)

توده های نفوذی با ترکیب مونزودیوریت، با روند تقریباً شمال غرب - جنوب شرق، در غرب، مرکز و جنوب شرق ورقه ماهانشان رخنمون دارند. سنگهای مذکور بصورت توده و دایک در سکانس دگرگونی پرکامبرین، گرانیته دوران و سازنده های قبل از میوسن پایانی (بویژه دایکهای طبقات دریایی میوسن و ولکانیکها) تزریق شده اند. مونزودیوریت ها، خودشان بوسیله رگه و دایکهای کوچک و با ترکیب گرانیته قطع شده اند. مطالعه نمونه های مقاطع نازک از این رگه ها، بافت آنها را میکروگرانولار توصیف می کند و ترکیب کانی شناسی نیز آنها را گرانیته دانه ریز تجزیه شده نامگذاری می نماید.

مطالعه نمونه های مقاطع نازک از توده مونزودیوریتی و همچنین اندازه گیری اکسیدها و عناصرکمیاب نشان می دهند که ترکیب آنها از کوارتز مونزودیوریت تجزیه شده تا مونزودیوریت تغییر می کند.

ولکانیسم منطقه:

سنگهای آذرین خروجی، به همراه سنگهای رسوبی و دگرگونی، تقریباً در تمامی سازندها از پرکامبرین تا نئوژن پیدا شده اند.

پرکامبرین: در سنگهای دگرگون شده منطقه، ولکانیکهای حد واسط و بازیک منجر به گنیس، در صورتیکه سنگهای آذر آواری منجر به آمفیبولیت و آمفیبول شیبست شده اند.

مزوزوئیک: طبقات ولکانیکی و توف در سرتاسر سکانس رسوبی مزوزوئیک ظاهر می شوند. سن دقیق آنها ناشناخته است اما به نظر می رسد که ژوراسیک پایانی میباشد. در بعضی جاها، هردو رسوبات مزوزوئیک و ولکانیکها دگرگون شده اند. بعضی ولکانیکها که با طبقات دریایی فسیل دار همراهند بعنوان کرتاسه در نظر گرفته شده اند. سنگهای ولکانیکی مذکور که بصورت بین لایه ای با واحدهای کرتاسه قرار دارند، اکثراً دارای ترکیب آندزیتی و توف داسیتی می باشند.

اؤسن: فعالیت ولکانیکی در نواحی تکاب - ماهنشان ، متفاوت از آنهایی است که ایران مرکزی و البرز را تحت تاثیر قرار داده است. ترکیب ولکانیکها، عمدتاً آندزیت بوده و هیچ افق ایگنیمبریتی در این مناطق شناخته نشده است. لایه های توف برش و آذر آواری بوفور یافت می شوند، ولی توف داسیتی و گدازه بندرت دیده می شوند. فعالیت آذرین اؤسن در چهار گوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ تکاب، دارای شدت کمتری نسبت به ناحیه زنجان بوده، بطوری که بطرف غرب تا منطقه زاگرس از فعالیت آذرین کاسته می شود. رخنمون کوچکی از ولکانیکهای اؤسن در قسمت شرقی ورقه ماهنشان (۳ کیلومتری شرق آبادی تورپاخلو) دیده شده است.

اولیگوسن - میوسن: در فاصله زمانی آکی تانین و بوردی کالین، و نیز در زمان میوسن پایانی فعالیت آتشفشانی پراکنده ای رخ داده است. در دریای اولیگو- میوسن، ولکانیکها در افقهای چینه شناسی مختلف و با ترکیب متفاوت ظاهر شده اند. گدازه های آندزیتی، داسیتی - ریولیتی و توفهای مربوطه فراوان ترین سنگهای ولکانیکی هستند. آقای علوی (۱۹۶۸) دو نوع سنگ بصورت ذیل توصیف نموده است:

۱- پیروکسن آندزیت با بافت پورفیری / ۲- گدازه داسیتی - آندزیتی

در جنوب آبادی مشمپا، توف آندزیتی در آهک آواری و در قسمت میانی سکناس رسوبی ظاهر می گردد، اما واحدهای ولکانیکی اصلی به قسمت فوقانی سکناس محدود می شوند. گدازه آندزیتی با ۶۰ متر ضخامت و توفهای مربوطه، بصورت میان لایه هایی با فوقانی ترین طبقات سازند دریایی قم همراه هستند.

ولکانیکهای منطقه ماهنشان و شمال آن، احتمالاً در ادامه ولکانیکهای مشمپا می باشند، برای اینکه بخش زیرین طبقات رسوبی دریایی در منطقه، بوسیله توفهای مشخص شده است که این توفها در رسوبات و طبقات فوقانی تر بصورت میان لایه ای قرار گرفته اند، و شامل افقهای فرعی از آندزیت برنگ متمایل به سبز و به ضخامت بیش از ۱۰۰ متر میباشد. در غرب رودخانه قزل اوزن، در امتداد جاده ماهنشان - ینجچه، افقهای فرعی از آندزیت نمایان هستند که بطرف غرب تا خارج از چهار گوش ماهنشان ادامه می یابند.

گدازه های آندزیتی و توفها در ناحیه ماهنشان شدیداً دگرسان شده و در محل یک ظاهر شیلی نشان می دهند.

۱-۳-۳- زمین شناسی اقتصادی

جمع بندی کلی مهمترین نتایج فلزایی در جهان و ایران نشان می دهد که بیشترین تمرکز مواد معدنی در دوران پرکامبرین و بعد از آن در دورانه‌های دوم و سوم رخ داده است. از آنجاکه سازندهای چینه شناسی و فعالیت‌های ماگمایی دورانه‌های پرکامبرین، دوم و سوم در چهار گوش ماهنشان از گسترش قابل توجهی برخوردارند، لذا ویژگی‌های ساختمانی، زمین شناسی و ماگمایی مذکور، پتانسیل بالای این ورقه را برای مواد معدنی مختلف بیان می نمایند. بر اساس اطلاعات موجود و مشاهدات صحرایی، معادن، کانسارها و اندیسه‌های معدنی در چهارگوش ماهنشان بقرار ذیل است:

الف- کانسارهای غیر فلزی :

بر:

در ایران تا به حال دو معدن کوچک بر در جنوب غرب زنجان و چهار اثر کوچک در کرمان و خراسان، آذربایجان غربی و زنجان کشف شده است. ایران از نظر تولیدات بر و ترکیبات آن بسیار ضعیف است، ولی با توجه به موقعیت زمین شناسی، ژنز و مشابهت‌های زمین شناسی، و وجود ذخایر بزرگ بر در کشور ترکیه، امکان وجود بر را در استانهای زنجان و آذربایجان غربی و شرقی، نمی توان نادیده گرفت.

طرز تشکیل بر در کانسارهای ایران و ترکیه به فاز آخر ولکانیسم میو پلیوسن - پلیستوسن مربوط می شود که توده های بر حاصل از فازهای فومارولی به داخل حوضه های رسوبی تخلیه شده اند.

قره گل تنها معدن فعال بر در ورقه ماهنشان و زنجان می باشد. این معدن در سمت شمال رودخانه قزل اوزن و در نزدیکی آبادی قره گل واقع است، و از نظر چینه شناسی به رسوبات نئوژن و سازند قرمز بالایی به سن میوسن بالایی تعلق دارد. زون معدنی کانسار بصورت لایه ای و عدسی شکل با حالتی کشیده در یک امتداد شمال شرق - جنوب غرب استقرار یافته و کاملاً تکتونیزه و گسله است. کانسار نوعاً از تیپ کانسارهای رسوبی تبخیری است که در محیط قاره ای و در شرایط آب وهوایی خشک و در شرایط تبخیری بالا تشکیل گردیده است. ماده معدنی از انواع کانیهای برات آبدار تشکیل شده است. اصلی ترین کانی آن هیدروبوراسیت است که کانی اولیه کانسار نیز محسوب می گردد. سایر کانیهای تشکیل دهنده کانسنگ شامل کلمانیت، پاندرمیت، زابیلیت و پینونیت می باشند که کانیهای اخیر کانی های فرعی و ثانویه برات را تشکیل می دهند. سنگ در برگیرنده ماده معدنی از نوع رس است که در واقع با محصور کردن باعث

پیشگیری از انحلال و از بین رفتن ماده معدنی نیز گردیده است. از نظر خاستگاه بر موجود در منطقه به فعالیت‌های ولکانیکی وابسته است. سنگهای ولکانیکی در منطقه معدنی قره گل از نوع توفیت‌های داسیتی بوده و از نظر چینه شناسی به سازندهای قم و قرمز بالایی محدود می گردند.

فلدسپات:

فلدسپات‌های مورد مصرف، به دو دسته اصلی فلدسپات‌های سدیک و فلدسپات‌های پتاسیک تقسیم می شود، که ذخایر تیپ اول در ایران فراوان است و در استانهای مرکزی، زنجان، یزد، خراسان، همدان و کردستان گسترش دارند. ترکیب گرانیتهای سفید رنگ و نفلین سینیت نیز به شرط پایین بودن مواد مضره از قبیل تیتان، آهن و ... می تواند به جای فلدسپات مصرف شود. در ایران نیز گرانیتهای تیپ دوران که عمدتاً در استان زنجان گسترش دارد، به جای فلدسپات مصرف می شود. معادن فلدسپات مغالو در چهار گوش ماهنشان از آنجمله هستند.

تالک:

تالک بصورت یک معدن فعال در منطقه مغالو وجود دارد. از نظر ژنتیکی تالک بصورت هیدروترمالی در سنگهای دولومیتی و فوق بازیک، و تالک شیت در شرایط دگرگونی تشکیل می گردد. با توجه به نبود رخنمون سنگهای فوق بازیک و دولومیتی در این منطقه به احتمال تالک مغالو منشأ دگرگونی دارد.

کائولن:

در ایران رخنمون کائولن بصورت رسوبی در افق‌های خاص زمین شناسی، محصولات دگرسانی گرمابی در سنگهای خروجی، نفوذی و آذر آواری و همچنین محصولات غنی شده در امتداد شکستگیها در سنگهای ولکانیکی است. معادن و ذخایر کائولن ایران عمدتاً حاصل دگرسانی گرمابی در سنگهای خروجی است. با توجه به اینکه در این سنگها دانه بندی سیلیس و کائولن بسیار به هم نزدیک اند، لذا عمل شست و شو و پریعار سازی آن بازدهی خوبی ندارند. سنگهای نفوذی از تیپ گرانیتهای و گرانودیوریت و سنگهای متامورفیک از تیپ گنیس و سنگهای رسوبی از تیپ آرکوز به شرط داشتن آلتراسیون، می توانند یکی از منابع خوب برای شست و شو استحصال کائولن مرغوب باشند. گسترش سنگهای دگرگونی از نوع گنیس، گرانیتهای تیپ دوران و بویژه سنگهای آذر آواری و توف با ترکیب داسیتی و دگرسانی هیدروترمالی آنها زمینه را برای تشکیل چندین کانسار و اندیس کائولن در ورقه ماهنشان فراهم کرده است که معدن کائولن واقع

در حوالی آبادی آمالو (شمال غرب برگه توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ ماهنشان) و اندیسهای معدنی کائولن در گستره ای از سنگهای آذرآواری از آبادی ابراهیم آباد، تا ایلی بلاغ در شمال برگه توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ ماهنشان (سمت جنوبی رودخانه قزل اوزن) از آن جمله هستند.

نمک و گچ:

کلرید سدیم بطور محلی در قسمت زیرین سازند قرمز بالایی پیدا شده است، معمولاً به طبقات ژیبسی محدود می گردند. از مهمترین رخنمونهای آن می توان به معادن فعال موجود در بخش شمال غربی برگه توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ مهر آباد اشاره نمود.

سنگ گچ نیز بطور فراوان و در باندهایی برنگ روشن، در طبقات قاعده ای نهشته های قاره ای سازند قرمز بالایی وجود دارد، از نظر موقعیت نیز به قسمت شمالی برگه های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ مهرآباد و مشمپا محدود می گردند.

باریت:

اندیسهای معدنی باریم در چهار گوش ماهنشان به قسمت شرقی برگه توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ قره گل، یال شمال شرقی کوه دمرلو) محدود می گردد، از نظر ژنتیکی اگزالاتیو- رسوبی بوده و به احتمال با کانی سازی آهن - منگنز میرجان در ارتباط می باشد.

ب - کانسارهای فلزی و شبه فلزی

آهن و منگنز میرجان:

مقارن با زمان پرکامبرین پسین فاز تکتونیکی پان آفریکن باعث بروز حوادث چندی شده است. از جمله آنکه سبب ولکانیسم (بخصوص اسیدی) و موجب پیدایش انواع حوضه (کم عمق و عمیق) شده است، ولکانیسم مذکور موجب غنی شدگی حوضه از عناصر کانه ساز توسط بخارات نهایی (برون دمی) خود شده است. از جمله این عناصر می توان به آهن، منگنز، باریم و سیلیس اشاره کرد، وجود عناصری چون طلا، تنگستن و بر نیز تأیید کننده این ادعاست که بخارات نهایی تامین کننده اصلی عناصر کانه ساز بوده اند.

در حوضه کم عمق شرایط اکسیدی حکمفرماست، بنابراین عناصر موجود اکسید می شوند، از جمله آهن که اصولاً بصورت کمپلکسهای کلریدی Fe^{2+} وارد محیط می شود، اکسید شده و به آهن سه ظرفیتی Fe^{3+} تبدیل می شود. در این شرایط آهن می تواند بصورت کربنات (سیدریت)

همراه با دولومیت‌های آهن‌دار رسوب کند، شاهد این ادعا وجود تناوب دولومیت و آهن است که در محل مظهر معدنی قابل رویت می‌باشند.

در حوضه عمیق شرایط احیایی حکمفرماست و PH محیط اسیدی است به مرور زمان که شرایط حوضه از عمیق به کم عمق تغییر می‌کند محیط اکسیدی شده و PH افزایش می‌یابد. افزایش PH موجب ته نشین شدن عناصری چون سیلیس می‌شود که در محیط‌های قلیایی دیگر قابلیت انحلال ندارند. شاهد این ادعا وجود چرت‌های نواری است که در مجاورت آهن میرجان مشاهده می‌شوند، پس از حکمفرما شدن شرایط اکسیدی در محیط یاد شده، عناصر موجود از جمله آهن و منگنز اکسیده شده، و کانی‌سازی وسیعی از اکسیدهای آهن و منگنز را همراه دولومیت تشکیل داده‌اند، خلاصه آنکه مدل پیشنهادی برای تشکیل مظهر معدنی آهن - منگنز میرجان، اگزالاتیو-رسوبی است.

معدن متروکه سرب، روی و مس پشتوک:

معدن متروکه مذکور در مجموعه دگرگونی ماهنشان و در نزدیکی بلافصل آبدی پشتوک واقع شده است، این مجموعه بخشی از پی سنگ ایرانزمین به شمار می‌آید که کانسار انگوران را نیز در خود جای داده است. سنگ مادر این مجموعه دگرگونی شامل توفهای بازالتی، پیکره‌های اولترابازیک، سکانسهای کربناته، نیمه پلیستی و غیره می‌باشد. بخش عمده سنگهای دگرگونی از این مجموعه را متابازیک‌ها تشکیل می‌دهند. کانسار ماسیو سولفیدی انگوران و پشتوک در یک سیستم قوس جزیره‌ای بر روی پیکره‌های اولترابازیک دگرگون شده، پدید آمده است. سنگ میزبان آنها، بخشهای مرمری از سکانس کربناته است. علاوه بر کانسارهای ماسیو سولفیدی کانسارهای استراتاباند و استراتی فرم سرب و روی در افقهای مرمری که به تناوب با متابازیکها قرار دارند، دیده می‌شود.

در پروتوزوئیک بالای در اثر برخورد قوسهای جزیره‌ای با یکدیگر و توسعه یک رژیم دیناموترمال، سنگهای مادر تحت رخساره شیبست سبز تا آمفیبولیت دگرگون می‌شوند. و این دگرگونی، کانسارهای مذکور را نیز در بر گرفته است.

دوران سنوزوئیک و کواترنری با گسترش فعالیتهای پلوتونیک - ولکانیکی در شمالغرب ایران همراه بوده است. آثار این فعالیت‌ها بصورت سیستمهای ژئوترمالی فسیل، چشمه‌های آبگرم و کانسارهای تیپیک هیدروترمال و ژئوترمال مشاهده می‌گردد. این سیستمهای ژئوترمالی - هیدروترمالی، باعث آلتراسیون هیدروترمالی گسترده، بخصوص در معدن انگوران شده است. در نتیجه آلتراسیون هیدروترمال بخش عمده‌ای از کانسار سولفیدی اولیه انگوران و پشتوک، در اثر فرایند جاننشینی به کربنات تبدیل گردیده است. فرایندهای هیدروترمال علاوه بر تبدیل سولفیدهای

روی و سرب به کربناتهای روی و سرب، باعث کانی سازی مجدد و افزایش عیار شده است .
عیار عناصر روی ، سرب و مس در بخش اکسیدن معدن متروکه پشتوک بصورت ذیل بوده
است.

Zn=4-5%

Pb=1-2%

Cu=1-2%

آنتیموان و آرسنیک:

در چهار گوش ماهنشان ، معدن آنتیموان در ۱/۵ کیلومتری شمال شرق آبادی مغانلو واقع می
باشد، از نظر ژنتیکی آنتیموان در ایران، به ولکانیسم و ماگماتیسم پایانی دوران سوم وابستگی
دارد و معادن و اثرات شناخته شده آن بیشتر در استانهای زنجان، کردستان، اصفهان ، خراسان و
آذربایجان شرقی گسترش دارد. آنتیموان پاراژنز جالبی با عناصر جیوه، طلا، آرسنیک دارد.
در منطقه مغانلو سنگ میزبان ماده معدنی ، گرانیت شدیداً آلتره تیپ دوران می باشد، که
استینیت، عمدتاً به شکل رگه ای، زونهای گسلیده و شکستگیهای گرانیت را پر کرده است.
دگرسانی گسترده گرانیت دوران در منطقه مغانلو بیان از وقوع یک پلوتونیسم جوان در این ناحیه
است که اثرات آن بصورت دایک و سیلهای مونزودیوریتی رخنمون دارد، تیپ کانی سازی
آنتیموان ، آرسنیک و عناصر همراه به احتمال زیاد نفوذ زاد گرمایی است.

۱-۳-۴- شرح مختصر نقشه ژئومغناطیس هوایی:

ورقه ماهنشان قسمتی از چهار گوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ تکاب را در گوشه شمال خاوری آن تشکیل می دهد. در بر اساس شرح نقشه ژئومغناطیس هوایی منطقه، فاصله تراز شدت میدان مغناطیسی کل ۲ گاما (خطوط ریز) و ۱۰ گاما (خطوط درشت) است. تعبیر و تفسیر گسله و چین خوردگیهای این منطقه، بر مبنای تداوم یا عدم تداوم آنومالیهای مغناطیسی و عمق محاسبه شده برای منابع مغناطیسی صورت گرفته است، با وجود این در بعضی مناطق مقادیر عمق محاسبه شده، بخاطر سنگهای آتشفشانی (خروجی) و نفوذیهای کم عمق است ولی از آنها بعنوان پی سنگ سوء تعبیر شده است و بالعکس.

سنگهای پرکامبرین در چندین موقعیت در منطقه رخنمون دارند. گرانیت دوران و سنگهای دگرگونی در امتداد کناره های شرقی و غربی ورقه ماهنشان نمود پیدا کرده اند. سنگهای مذکور همچنین در مکانهای دیگری در چهارگوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ تکاب نمایان هستند. دگرگونی های پرکامبرین در بعضی قسمتها بدون همراهی با گرانیت نیز تظاهر دارند.

سنگهای پالئوزوئیک در بعضی از قسمتهای ورقه تکاب، بر روی دامنه بالا آمدگی های اصلی پرکامبرین رخنمون دارند. در گوشه جنوب غربی این چهار گوش، فلیش و ولکانیکهای کرتاسه به رخنمونهای پرکامبرین اضافه می گردند. ولکانیکهای ائوسن در بعضی جاها بوسیله ولکانیسمهای بعدی (زمان کواترنر) پوشیده می شوند. سنگهای سازند قم (اولیگو-میوسن)، کنگلومرای پلیوپلیستوسن و آبرفتهای عهد حاضر در سرتاسر حوضه بزرگی گسترده شده اند. سکانس رسوبی مذکور، حاصل بالا و پایین آمدگی کف حوضه در مناطق شرقی و غربی چهارگوش تکاب هستند.

عناصر ساختمانی بزرگ در بخش شرقی منطقه دارای روند شمال غرب- جنوب شرق بوده، و در بخش غربی روند شمال شرق- جنوب غرب نشان می دهند.

زونی از آنومالیهای مغناطیسی با دامنه متوسط تا بالا و گسترش زیاد، با روند شمال غرب- جنوب شرق از شمال برگه تکاب شروع شده و تا لبه شرقی آن ادامه می یابد. آنومالیهای مذکور به احتمال زیاد، بخاطر وجود ولکانیکهای کم عمق تا رخنمون دار ائوسن هستند که در بعضی جاها بوسیله ولکانیکهای کواترنر پوشیده شده اند. آمفیبولیتها، شیستهای سبز و سنگهای دگرگونی تفریق نیافته، بموازات ولکانیکها در این منطقه ظاهر گشته اند. آنومالیهای مغناطیسی، کانه زایی های متعددی از فلزات پایه را در شمال شرقی این زون در بر می گیرند. مناطق زمینه در این برگه، بوسیله آنومالیهای با فراوانی و دامنه پایین و با گرادیان مغناطیسی پهن در نزدیکی رخنمون گرانیت دوران (پرکامبرین) و نزدیک به کناره های شرقی ورقه مشخص شده اند. پچ کوچکی از آنومالی های با گرادیان بالا، که در شمال رخنمون این گرانیت (دوران) واقع شده است ظاهراً با

ولکانیکهای منطقه انطباق دارند. منتهی الیه گوشه شمال غربی برگه ۱۰۰،۰۰۰:۱ تکاب، بوسیله آنومالیهای با دامنه بالا مشخص گردیده است، که ظاهراً از سنگهای کنتاکت قبل از ترشیاری (بطور وسیع سنگهای رسوبی قبل از کرتاسه) و ولکانیکهای ائوسن منشأ گرفته اند. کناره های جنوبی - مرکزی چهار گوش تکاب، بوسیله آنومالیهای با فراوانی و دامنه پایین مشخص شده اند که مبین پی سنگ عمیق تر هستند.

عناصر ساختمانی بزرگ، در قسمت شمال غربی ورقه، دارای جهت شمال - جنوب تا شمال - شمال شرق، جنوب - جنوب غرب هستند. این روند بوسیله سازندهای پالئوزوئیک و پرکامبرین در شرق کمربند آمیزه رنگین و زون خرد شده زاگرس نشان داده شده است. گسلهای باروند شمال غربی - جنوب شرقی در این منطقه با استناد به داده های مغناطیسی ترسیم شده اند. داده های مغناطیسی در منطقه مذکور در مطابقت کامل با داده های زمین شناسی هستند.

این منطقه دارای چندین اندیس معدنی فلزی و کانسار بوده که طلا، آرسنیک، سرب، قلع، آنتیموان و روی از آن جمله هستند، در این بین کانسار سرب و روی انگوران بزرگترین آنها به شمار می آید. برخی از اندیسها و کانسارهای با روند شمال غرب - جنوب شرق، همراه و یا در مجاورت با سازندهای دگرگونی و ولکانیکی هستند.

هیچیک از آنومالیهای شاخص مغناطیسی، با اندیسهای معدنی شناخته شده ای همراه نیستند، ولی وجود تعدادی از آنومالیهای نوع کنتاکت، قابلیت منطقه را برای انجام عملیات اکتشافی در آینده بالا می برد.

در خاتمه باید گفت که داده های ژئومغناطیس هوایی از جمله مواردی هستند که حتماً بایستی بعنوان اطلاعات پایه، در طراحی شبکه نمونه برداری یک منطقه بکار گرفته شوند. برای اینکه خیلی از آنومالی مغناطیسی بیانگر وجود توده های نفوذی عمیق و پنهان در منطقه هستند که بنوعی در فرآیندهای کانسار زایی منطقه دخیل میباشند. لذا تراکم نمونه ها در محدوده آنومالی ها بایستی بگونه ای باشد که منطقه آنومالی را بپوشاند. از طرفی دیگر نقشه های ژئومغناطیس هوایی اطلاعاتی را درباره روند گسلهای عمیق و پنهان و محور چین ها در دسترس قرار می دهند که هر دو مورد می تواند مکانهای مناسبی برای کانی زایی باشند که در نمونه گذاری بایستی به آنها دقت شود.

بخش دوم

اکتشافات ژئوشیمیایی

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 نوپن 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 پردازیهای 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 پرتانسیل و امید بخش است.

امروزه در بسیاری از کشورهای پیشرفته و توسعه یافته، تداوم عملیات اکتشافی و استخراجی، تحت تأثیر سیاستگزاران 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 بعهد 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 سهلتر و آسانتر می‌نماید.

بخش عمده‌ای از فعالیتهای ژئوشیمی اکتشافی در سرلوحه وظایف سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی تمرکز یافته است. سیاست‌گذاران مسائل اکتشافی از دیدگاه 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. در این راستا 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 کتاب - ماجنان از جمله مناطقی است که اولویت اکتشافی آن در برنامه سال ۱۳۷۸ و در حیطه وظایف گروه اکتشافات ژئوشیمیایی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور تعریف شد.

۲-۲- نمونه برداری، آماده سازی و آنالیز نمونه ها

۲-۲-۱- مقدمه

ناحیه مورد مطالعه به استعداد یک ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ و در وسعتی حدود ۲۵۰۰ کیلومتر مربع، در ناحیه ای نیمه کوهستانی تا کوهستانی از استان زنجان واقع شده است، ورقه ماهنشان شامل چهار برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بنامهای مهرآباد، قره گل، ماهنشان و مشمپا میباشد. در این چهار برگه جمعاً ۸۱۶ عدد نمونه ژئوشیمی آبراهه ای برداشت گردیده است که تعداد نمونه های برداشت شده در برگه های فوق به قرار ذیل میباشد: مهر آباد ۱۵۹، قره گل ۲۵۲، ماهنشان ۱۷۲ و مشمپا ۲۲۲ عدد.

با توجه به اینکه تقریباً تمامی ناحیه تحت بررسی دارای رخنمون سنگی بوده است لذا تراکم نمونه برداری به ازاء تقریبی هر نمونه در ۳ کیلومتر مربع می باشد.

هدف از بررسیهای ژئوشیمیایی در این ناحیه مشخص نمودن انتشار ثانوی عناصر مورد اندازه گیری است، که تلفیق یافته های این روش با روشهای پی جویی چکشی و برداشتهای کانی سنگین در مرحله کنترل ناهنجاریها، منجر به پیدایش نواحی مستعد به لحاظ کانی زایی خواهد گشت.

۲-۲-۲- طرح نمونه برداری:

نخستین گام در اجرای یک پروژه اکتشافی در یک ناحیه، عملیات دفتری است، مطالعات دفتری شامل بررسی نقشه های زمین شناسی در مقیاسهای گوناگون، نقشه آنومالی ژئوفیزیک هوایی، بررسیهای انجام شده توسط پیشینیان و عکسهای ماهواره ای می باشد.

ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ماهنشان، بدلیل تنوع رخنمونهای سنگی و وجود کانسارها و اثرات معدنی فلزی و غیر فلزی متعدد همچون سرب، روی، آهن، آنتیموان، بر، فلدسپات و ... بعنوان یکی از مناطق اولویت دار معرفی، و عملیات اجرایی دفتری بر روی این ورقه در بهار سال ۱۳۷۸ آغاز گردید. بر ابتدا، جهت تهیه و تدوین نقشه های نمونه برداری (Sampling map) نقشه های توپوگرافی با مقیاسهای ۱:۵۰,۰۰۰ و ۱:۲۵۰,۰۰۰ و نقشه های زمین شناسی و ژئوفیزیک هوایی در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ تهیه گردید.

نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ اساس و پایه عملیات ژئوشیمیایی ناحیه ای به شمار رفته، و جهت تعیین نقاط نمونه برداری و طراحی شبکه نمونه برداری اصلاحاتی بر روی آن توسط مسئول برداشت ورقه انجام شده است. برای اینکه تکمیل آبراهه های هر نقشه می تواند نقشی اساسی در تعیین دقیق محلهای نمونه برداری داشته باشد. طراحی شبکه نمونه برداری خود به پارامترهای ویژه ای همچون واحدهای لیتولوژی، سیستمهای گسله، توزیع مناسب شبکه آبریز و

گسترش توده های نفوذی کم عمق بستگی دارد، که جهت تعیین دقیق و بهینه محل های نمونه برداری، وجود نقشه های ژئوفیزیک هوایی و زمین شناسی لازم و ضروری به نظر می رسد، بطور مثال در نواحی که بر روی نقشه ژئوفیزیک هوایی، وجود توده های نفوذی کم عمق و گسل های عمیق ثبت و درج شده و یا در نقشه زمین شناسی رخنمون های سنگی از توده های آذرین بیرونی و درونی، اسکارن ها، دگرسانیاها و مناطق گسله گسترش داشته، تراکم نمونه برداری از حجم افزونتری نسبت به سایر نواحی برخوردار میباشد. پس از طراحی دقیق شبکه نمونه برداری و جمع آوری سایر منابع و مأخذ مربوطه، محدوده مورد نظر آماده اجرای عملیات صحرایی گردید.

۲-۲-۳- عملیات صحرایی:

در بررسی های ژئوشیمیایی ناحیه ای، نمونه برداری از رسوبات رودخانه (Stream Sediments)، و تلفیق نتایج آن با نمونه های کانی سنگین برداشت شده از آبرفت رودخانه ای، مناسب ترین نوع نمونه برداری جهت کشف هاله های ثانوی عناصر و در نتیجه برای پی بردن به استعداد معدنی یک ناحیه بشمار می رود. در این مرحله از پروژه، بنا به دلایلی برداشت نمونه های کانی سنگین میسر نگردید، و تنها به نمونه برداری ژئوشیمی آبراهه ای اکتفاء شده است و امید است که این کمبود با برداشت نمونه های کانی سنگین و لیتوژئوشیمیایی در مرحله کنترل ناهنجاری های برطرف شود.

نمونه های ژئوشیمی از جدید ترین رسوبات رودخانه ای، و از مرکز آبراهه ها که بیشترین انرژی ممکن را از نظر حمل مواد دارا می باشند، برداشت شده است. پارامترهایی که در رابطه با محل نمونه گیری مورد نظر می باشد، عبارتند از: گسترش حوضه آبرگیر، شیب آبراهه، اجتناب از آلودگی، فواصل نمونه ها از یکدیگر، بطوریکه تراکم نمونه گیری رعایت گردد.

نمونه ها بدلیل خاصیت افزونتر انتشار عناصر در رسوبات ریز دانه، از بخش رس و سیلت برداشت شده است. مقدار نمونه برداشت شده حدود ۱۰۰ تا ۲۰۰ گرم بوده که در محل نمونه برداری در اندازه دانه بندی ۸۰- مش الک شده و سپس بعد از شماره گذاری و بسته بندی به کمپ مرکزی ارسال شده است. محل کلیه نمونه ها در صحرا بوسیله رنگ شماره گذاری گردیده است. با اتمام عملیات صحرایی روزانه، نمونه های برداشت شده بر روی نقشه های پیشرفت منتقل می گردید. به منظور جلوگیری از تداخل و تکرار شماره های برای هر فرد نمونه گیر شماره خاصی در نظر گرفته شده است.

ردیف نمونه های برداشت شده توسط افراد شرکت کننده در عملیات صحرایی بقرار ذیل می باشد:

- ۱- مسعود علیپور ۱۰۰۰-۲۰۰۰
- ۲- حسین جیرودی ۲۰۰۰-۳۰۰۰

۲-۲-۴- آماده سازی و آنالیز نمونه ها:

آماده سازی و تجزیه شیمیایی نمونه ها در طرحهای اکتشافات ژئوشیمیایی یکی از بخشهای بسیار مهم، تعیین کننده و زیر بنایی در این نوع اکتشافات بشمار می آید. نوع روش تجزیه و تعیین عناصر مورد درخواست، نقش بسیار مهمی را در هدف دار کردن طرحهای اکتشافی ایفاء می نمایند.

آماده سازی نمونه ها:

در راستای یک طرح اکتشافی، آماده سازی نمونه ها و دقت در آن، از نقش و جایگاه ویژه ای برخوردار می باشد. دانه بندی نمونه های برداشت شده، اجتناب از آلودگی، دقت در خشک کردن نمونه های خیس، کنترل شماره های صحرایی و مطابقت آن با تعداد نمونه های برداشت شده و ... تماماً پارامترهایی به شمار می روند، که در آماده سازی نمونه های یک طرح اکتشافی ژئوشیمیایی نقش ویژه و ارزنده ای را ایفاء می نمایند. امروزه در طرحهای جاری ژئوشیمیایی، دانه بندی با جزءهای گوناگون، یکی از اصول اولیه عملیات صحرایی بشمار می رود.

دانه بندی با جزءهای ۴۰، ۸۰، ۱۰۰، ۲۰۰ مش با توجه به مطالعات اولیه قبل از عملیات صحرایی معمول و رایج می باشد. در برنامه اکتشافات ژئوشیمیایی در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ ماهنشان، نمونه های ژئوشیمی با دانه بندی ۸۰- مش در صحرا، برداشت و شماره گذاری شده اند. نمونه های مذکور پس از انجام بسته بندیهای لازم به بخش نمونه کوبی سازمان زمین شناسی ارسال شدند. در این مرحله نمونه ها تا ابعاد ۲۰۰ مش کوبیده و پودر گردیده اند.

لازم به یاد آوری است که در هر پروژه اکتشافی ژئوشیمیایی تعدادی نمونه تکراری با شماره رمز، از نمونه های برداشت شده گرفته می شود. این مرحله از کار نیز بخشی از پروسه آماده سازی را در بر می گیرد.

در مرحله آماده سازی، برای این پروژه ۲۰ نمونه تکراری در نظر گرفته شده و این نمونه ها بصورت تصادفی از تمامی محدوده ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ ماهنشان انتخاب شده اند و برای هر کدام از نمونه های تکراری شماره رمزی بر چسب گردیده است.

آنالیز نمونه ها:

تجزیه شیمیایی نمونه ها در یک برنامه اکتشافی ژئوشیمیایی از ویژگی بسیار بالایی برخوردار می باشد.

دقت در صحت و سقم نتایج بدست آمده، میزان خطای اندازه گیری شده نمونه های تکراری، حد تشخیص مناسب آزمایشگاهی، احتراز از آلودگی، همگن سازی دقیق نمونه ها و غیره مواردی هستند که در یک آنالیز شیمیایی نقشی تعیین کننده را ایفاء می نمایند.

نوع و تعیین روش آنالیز بستگی مستقیم با مقیاس اکتشافات ژئوشیمیایی دارد. در بررسیهای ژئوشیمیایی ناحیه ای معمولاً از روشهایی استفاده می گردد که با دقت و سرعت بالا و با هزینه کم تعداد زیادی نمونه را مورد آنالیز قرار دهند.

روشهای متداول امروزی در تجزیه شیمیایی نمونه های آبرفتی در یک بررسی ژئوشیمیایی ناحیه ای را روشهای اسپکترومتری نشری، XRF, ICP و کالریمتری تشکیل می دهند.

در برنامه اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه ای در چهار گوش ۱:۱۰۰,۰۰۰ ماهنشان، کلرشناس مسئول ورقه، روش X.R.F ثابت را برای تجزیه اکسیدها و عناصر کمیاب انتخاب نمود، ولی متاسفانه بنا به دلایلی همچون تسریع در آنالیز، پایین آوردن هزینه و ... تمامی نمونه های این ورقه از طرف معاونت آزمایشگاه، توسط دستگاه X.R.F پرتابل برای ۱۹ عنصر کمیاب تجزیه گردیده اند. باید در نظر داشت که این روش دستگاهی در اندازه گیری مقادیر عناصری چون Bi, Ag, Hg, Sb, Au, As و تا حدودی W, Sn در نمونه ها، توانایی لازم را ندارد. علاوه بر این، در مواردی که مقادیر عناصر مذکور در یک نمونه رسوب آبراهه ای در حد ناهنجار وجود داشته باشد، اندازه گیری مقدار آنها خارج از قدرت این دستگاه خواهد بود.

در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ماهنشان عناصر ذیل توسط دستگاه XRF پرتابل آنالیز شده است: As, Ba, V, Zn, Pb, Ag, Cr, Ni, Bi, Sc, Cu, Sb, Cd, Co, Sn, Y, Sr, Hg, W
ژئوشیمی آبراهه ای در ضمیمه شماره (۱) آورده شده است.

۲-۳- بررسی دقت آنالیزها و تعیین مقدار خطای احتمالی:

مقدمه:

برای اطمینان از دقت دستگاههای اندازه گیری و اعتماد به مقادیر ثبت شده توسط آنها که اساس و بنیان محاسبات، پردازش و نهایتاً تعیین نواحی پتانسیل دار را در بر دارد تعداد ۲۰ نمونه تکراری بطور کاملاً تصادفی از بین نمونه ها به نحوی انتخاب گردید، که تمامی سطح برگه را پوشش دهد. جدول شماره ۲-۱ نتایج نمونه های تکراری را که با سریال M-900 مشخص گردیده همراه با شماره نمونه های اصلی نشان می دهد.

بر آورد خطای آنالیزهای شیمیایی

در پروژه های اکتشافی ناحیه ای، دقت اندازه گیریها نسبت به صحت اندازه گیری از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است، زیرا هدف سنجش نسبی مقادیر داده ها به منظور تعیین نقاط امیدبخش است. برای ارزیابی دقت آنالیزهای شیمیایی انجام شده، از نمونه های تکراری که بطور همزمان از تعداد مشخص نقاط نمونه برداری برداشت شده اند، استفاده می شود.

جهت محاسب خطاء از رابطه $A, E_c = \frac{2}{n} \left\{ \frac{|x_1 - x_2|}{x_1 + x_2} \right\}_{100}$ استفاده شده، که در آن هر کدام از پارامترها به ترتیب ذیل هستند:

A.E: مقدار خطای آنالیز هر عنصر.

n: تعداد نمونه های تکراری آنالیز شده .

X1: مقدار اندازه گیری شده هر عنصر در نمونه اصلی .

X2: مقدار اندازه گیری شده هر عنصر در نمونه تکراری .

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ماهنشان، مقدار خطای آنالیز برای هر عنصر در جدول ۲-۲ آورده شده است، علاوه بر این مقادیر خطای دستگاهی برای هر عنصر بصورت نمودار ستونی در شکل ۲-۲ داده شده است، در این نمودار، عناصری که مقدار خطای آنها بالای ۱۰ درصد بوده مشخص گردیده است:

در این مرحله ، عناصر بر اساس میزان خطای محاسبه شده به سه دسته تقسیم میگردند:

عناصری که دارای خطای آنالیز کمتر از ۱۰ درصد میباشند:

در این دسته عناصری همچون Y, Sn, Cd, As, Ag, Pb قرار دارند. با توجه با اینکه تمامی نمونه های این پروژه توسط دستگاه XRF پرتابل اندازه گیری شده اند. مقادیر خطای کمتر از ۱۰ درصد برای عناصر مذکور قابل قبول می باشد.

عناصری که دارای خطای آنالیز بین ۱۰ تا ۲۰ درصد می باشند:

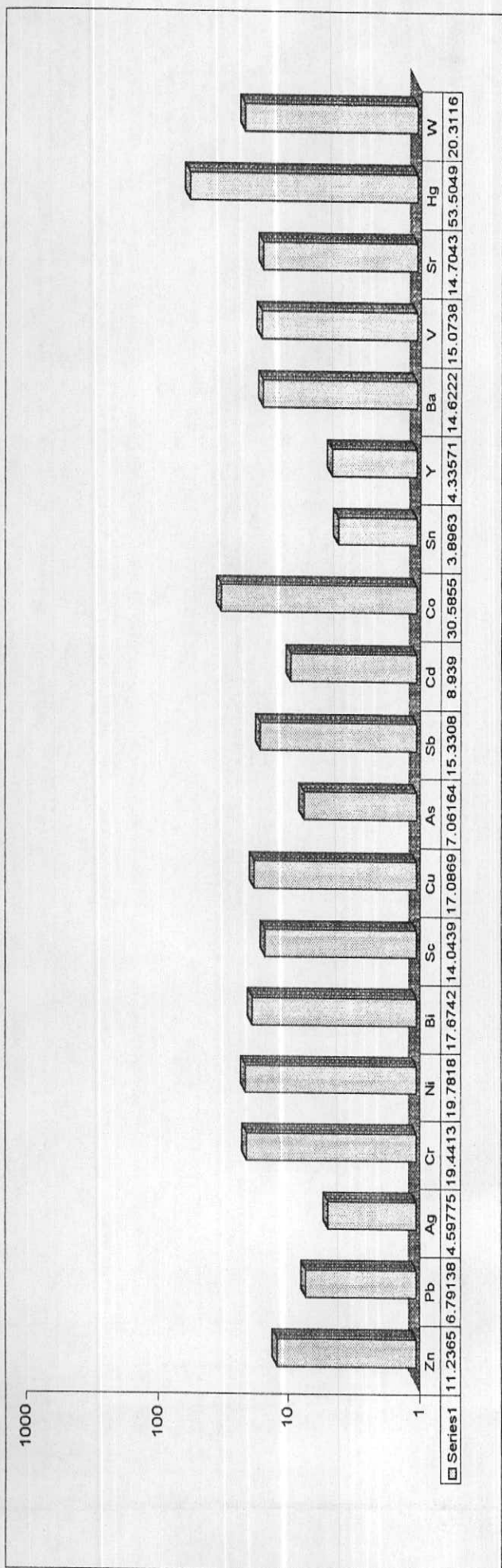
در این دسته عناصری همچون Sr, V, Ba, Sb, Cu, Bi, Ni, Cr, Zn قرار دارند. با توجه به اینکه میزان خطا، در اندازه گیری این عناصر بیش از ۱۰ درصد بوده است، بنابراین در تجزیه و تحلیل و تفسیر داده های مربوطه به عناصر مذکور بایستی جانب احتیاط را رعایت نمود.

عناصری که دارای خطای آنالیز بالای ۲۰ درصد می باشند: در این دسته عناصری همچون W, Hg, Co قرار می گیرند. میزان خطا در اندازه گیری عناصر مذکور بالای ۲۰ درصد می باشند. در چنین مواردی نمی بایست داده های این عناصر را مورد پردازش قرار داد، و باید تمامی نمونه ها برای عناصر W, Co, Hg توسط یک روش مطمئن دیگری اندازه گیری گردند. اما متأسفانه تلاشهای انجام گرفته در این زمینه به نتیجه نرسید، و تجزیه و تحلیل آماری روی همین داده ها صورت گرفته است. بنابراین ضروری است که در تجزیه و تحلیل، تفسیر و نتیجه گیری در مورد سه عنصر فوق، حتماً جانب احتیاط را رعایت نمود و نتایج بدست آمده در مرحله کنترل ناهنجاری با نمونه گیریهای کانی سنگین و لیتوژئوشیمیایی و مشاهدات صحرائی بررسی گردد.

Table (2 - 1) : The Results of Original and Duplicate Samples in MAHESHAN 1:100,000 Sheet.

Original	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W
M.2202	64.602	28.831	1.978	147.581	46.719	0.137	9.794	41.919	12.483	0.64	0.115	10.237	6.296	14.233	581.923	189.815	405.707	0.095	2.383
M.2250	75.589	24.817	1.676	151.127	59.253	0.139	9.656	47.118	10.586	0.68	0.13	16.085	6.042	14.993	597.543	187.547	411.635	0.111	2.193
M.2273	86.768	34.718	1.842	189.903	74.182	0.144	12.199	37.255	17.623	0.658	0.112	7.754	6.442	14.144	762.623	253.082	372.906	0.06	2.639
M.2296	69.26	28.668	1.913	158.447	55.295	0.136	10.146	42.147	11.973	0.668	0.119	10.6	6.096	14.449	666.237	197.988	391.249	0.087	2.341
M.2325	81.039	35.034	1.955	286.315	121.368	0.129	16.855	49.274	13.006	0.587	0.103	5.86	6.473	13.504	736.804	362.063	343.868	0.009	2.398
M.1154	71.361	35.853	2.106	226.841	80.951	0.117	13.978	39.414	13.917	0.516	0.093	2.441	6.598	12.867	800.389	284.16	345.993	0.014	2.358
M.1176	68.782	27.903	1.65	157.041	51.944	0.118	9.862	43.029	10.944	0.633	0.123	13.653	5.639	14.559	609.903	182.438	385.313	0.069	1.828
M.1206	70.584	29.7	2.031	152.022	3.75	0.141	3.034	18.568	11.969	0.613	0.115	9.41	6.885	14.141	782.689	23.332	343.818	0.081	2.505
M.1236	66.579	23.33	1.626	194.758	97.653	0.135	10.276	61.18	9.413	0.714	0.148	24.917	5.333	15.978	532.937	200.91	505.123	0.124	1.732
M.1259	79.702	31.649	1.649	108.326	37.762	0.132	6.782	45.274	9.347	0.743	0.143	22.541	5.333	15.978	608.34	112.579	478.818	0.062	1.772
M.1315	64.445	38.38	2.701	49.099	3.75	0.16	6.267	16.446	16.446	0.59	0.075	6.777	7.621	12.298	974.797	113.155	290.232	0.041	3.616
M.1326	77.504	27.768	1.998	107.914	23.906	0.157	7.805	36.327	12.087	0.716	0.117	10.246	6.428	14.557	722.682	150.263	400.795	0.107	2.839
M.1322	94.275	27.393	1.669	67.768	12.999	0.164	5.289	36.212	9.518	0.788	0.139	19.86	6.08	15.724	657.337	91.103	498.873	0.071	2.6
M.1389	87.768	24.055	1.49	60.928	21.984	0.152	5.438	30.696	8.424	0.791	0.15	21.4	5.554	16.253	585.368	88.525	453.186	0.098	2.25
M.1387	108.26	24.745	1.372	63.392	19.213	0.163	5.162	29.638	7.957	0.806	0.15	22.347	5.852	16.266	588.669	87.03	479.175	0.074	2.456
M.1357	82.793	24.188	1.681	111.214	33.949	0.16	7.737	37.03	10.799	0.733	0.127	15.019	6.419	15.039	594.128	149.709	451.143	0.12	2.693
M.2449	85.238	35.855	2.219	136.419	35.213	0.175	9.763	34.134	13.501	0.733	0.104	3.86	6.948	14.025	817.108	207.533	395.543	0.026	3.492
M.2454	86.786	22.052	1.647	20.422	3.75	0.185	2.903	35.279	9.36	0.867	0.147	22.084	6.176	16.359	569.836	41.688	526.2	0.144	2.962
M.2432	141.935	46.05	2.14	179.925	63.997	0.164	12.142	16.669	13.518	0.68	0.099	3.912	6.984	13.643	828.485	261.4	354.549	0.056	3.243
M.1365	99.073	31.528	1.79	218.758	87.641	0.166	13.411	44.032	12.173	0.701	0.108	8.497	6.907	14.08	688.122	294.376	419.837	0.035	3.114

Duplicate	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	
M.901	78.58	31.084	1.97	123.197	33.16	0.149	8.769	35.232	12.236	0.691	0.114	8.681	6.321	14.347	714.637	170.144	404.993	0.06	2.715	
M.902	75.367	24.775	1.746	143.68	48.825	0.149	8.957	46.47	11.214	0.711	0.125	14.946	6.159	14.884	600.84	175.055	470.168	0.121	2.465	
M.903	69.715	31.065	1.971	183.148	64.676	0.139	11.708	42.281	12.656	0.657	0.11	6.529	6.215	14.024	721.2	238.287	367.181	0.063	2.573	
M.904	81.528	33.452	1.958	145.235	44.183	0.146	9.633	38.38	11.822	0.699	0.116	8.224	6.215	14.433	771.503	190.113	463.687	0.025	2.663	
M.905	64.031	35.438	2.14	263.337	102.865	0.121	15.782	50.099	14.042	0.595	0.096	2.671	6.051	13.234	778.023	330.93	427.316	0.026	2.329	
M.906	87.764	36.676	2.176	197.191	68.573	0.151	12.397	34.169	13.975	0.659	0.095	12.359	6.671	13.398	808.565	274.947	384.485	0.01	3.112	
M.907	75.459	29.108	1.778	132.815	45.465	0.145	9.316	39.839	11.281	0.709	0.123	12.353	6.027	14.796	653.015	182.066	436.024	0.068	2.485	
M.908	90.018	30.463	2	2.165	18.471	3.75	0.183	2.779	22.189	12.549	0.729	0.113	8.958	7.316	14.389	791.093	37.735	408.885	0.084	0.74
M.909	69.513	24.609	1.612	184.229	87.692	0.134	9.874	57.603	9.327	0.712	0.146	24.115	5.558	15.806	560.689	190.346	519.806	0.104	1.74	
M.910	77.288	26.436	1.762	99.388	36.243	0.149	6.623	46.567	9.99	0.756	0.142	22.962	5.75	15.756	598.038	116.654	523.308	0.096	2.12	
M.911	76.508	40.463	2.684	39.643	3.75	0.174	5.991	12.379	16.191	0.628	0.076	6.23	7.859	12.442	998.244	113.436	284.596	0.01	3.945	
M.912	77.581	27.659	1.953	102.258	21.371	0.15	7.808	32.158	12.268	0.681	0.113	9.176	6.447	14.269	701.648	146.739	425.042	0.103	2.72	
M.913	82.436	22.646	1.977	48.308	8.442	0.177	4.808	36.779	10.483	0.837	0.148	19.613	6.147	15.877	590.109	85.347	501.271	0.154	2.895	
M.914	97.989	23.93	1.543	67.923	22.34	0.172	5.285	35.726	8.852	0.85	0.138	22.672	5.847	16.324	570.761	94.904	497.181	0.105	2.662	
M.915	94.525	22.187	1.596	50.887	14.343	0.173	4.697	33.663	9.298	0.93	0.144	21.988	6.042	16.114	580.951	80.549	528.303	0.136	2.703	
M.916	87.412	29.063	1.815	91.242	27.933	0.171	6.936	34.642	10.803	0.776	0.128	15.044	6.422	15.197	698.88	135.124	466.365	0.069	2.937	
M.917	87.029	34.371	2.095	143.275	42.055	0.157	10.143	31.632	13.013	0.665	0.103	5.679	6.977	13.766	798.047	208.585	385.679	0.037	3.073	
M.918	93.666	24.8	1.974	15.96	3.75	0.179	7.24	29.927	8.855	0.838	0.147	22.22	6.059	16.247	610.699	32.398	498.825	0.027	2.74	
M.919	149.069	43.93	2.16	181.697	64.264	0.175	1.2	19.713	13.821	0.736	0.099	4.553	7.093	13.816	776.404	265.441	369.752	0.092	3.562	
M.920	94.729	33.453	1.758	216.364	85.047	0.166	13.306	42.549	12.103	0.669	0.107	7.87	6.786	13.943	713.365	286.713	431.379	0.019	2.91	



Fig(2 - 3):Column Chart of Analytical Error in MAHNEESHAN 1:100,000 Sheet

Table(2 - 2):Calculation of Analytical Error in MAHNEESHAN 1:100,000 Sheet.

Number	Element	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd
20	Error(%)	11.23652	6.79138	4.59775	19.44125	19.78179	17.67423	14.04394	17.08693	7.061639	15.33082	8.939005
Number	Element	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W			
20	Error(%)	30.58554	3.896298	4.335706	14.62217	15.07385	14.70427	53.50489	20.31161			

۲-۴-پردازش داده ها

۲-۴-۱-مقدمه

زیر بنای محاسبات و نتیجه گیری ها و تمام عملیاتی که بر مبنای اطلاعات (داده های) کمی استوار است، داده پردازشی (Data Processing) نام نهاده می شود. استفاده از آمار و احتمال در فرآیند داده پردازشی که در آن متغیرهای فراوان و داده های متعددی وجود دارد به تقریب بصورت امری اجتناب ناپذیر در آمده است. هنر روشهای آماری، پردازش داده ها و ارائه نتایج آنها به گونه ای ملموس و قابل فهم، در قالب یک یا چند نمودار، و یا جداول و شکل است که این امر باعث صرفه جویی در وقت و هزینه می شود.

یکی از راههای دسترسی به اهداف اکتشافی، گذر از مسیر داده پردازشی اطلاعات ژئوشیمیایی است. امروزه توسل به روشهای اکتشاف چکشی و مشاهدات عینی در اکتشافات ناحیه ای جوابگو نمی باشند. به همین جهت استفاده از اطلاعات آماری در اکتشافات ژئوشیمیایی حائز اهمیت است و آمار و احتمال عملکرد خود را در این زمینه نشان می دهد، بنابراین در مطالعات ژئوشیمیایی با استفاده از مقادیر کمی نمونه های ژئوشیمی برداشت شده، می توان نسبت به پردازش آنها با استفاده از علم آمار اقدام نمود. لازم به ذکر است که یکی از روشهای کنترلی بسیار مهم و ضروری مطالعه نمونه های کانی سنگین است که در پروژه های اکتشافات ناحیه ای ضروری به نظر می رسد.

۲-۴-۲-فایل بندی داده های خام

با توجه به اینکه، داده پردازشی در گروه اکتشافات ژئوشیمیایی با استفاده از رایانه صورت می پذیرد، لذا قبل از شروع پردازش، داده ها باید ویرایش شده و شکل (Format) خاص نرم افزارهای آماری مانند SPSS, Excel و ... را بپذیرد. داده های حاصل از آنالیز نمونه های ژئوشیمیایی به شکل خاص با پسوند Log در اختیار گروه قرار گرفته، که میبایست در مرحله نخست ویرایش شوند. اطلاعات برای هر نمونه در چهار سطر شامل نام، تاریخ آنالیز نمونه، زمان انجام آزمایش، متغیرهای مورد آزمایش (عناصر)، واحد سنجش آنالیز بر حسب ppm و بالاخره مقادیر آنالیز می باشد، که در فرایند آماده سازی سطور و سلولهای اضافی حذف و در نهایت داده ها ساختار مطلوب در محیط صفحه گسترده Excel، با فرمت XLS ذخیره شده و به همراه مختصات نمونه ها در سیستم UTM در ضمیمه شماره یک (Appen.1) آورده شده اند. یک صفحه از فایل داده های خام با فرمت ارائه شده از آزمایشگاه (LOG) تحت عنوان جدول ۲-۳ در متن گزارش آورده شده

است. داده های ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ماهنشان شامل ۸۱۶ عدد نمونه ژئوشیمیایی است که بروش XRF برای ۱۹ عنصر تجزیه شده اند.

۲-۴-۳- داده های سنسورد

مقدمه:

داده های سنسورد به نتایجی از نمونه های آنالیز شده اطلاق می گردد که با توجه به حد حساسیت دستگاه اندازه گیری، مقادیر آنها بصورت < (کوچکتر از) و یا > (بزرگتر از) نمایش داده می شوند. در صورتیکه دستگاه دقت کافی را در مورد عنصر ویژه ای نداشته باشد، نتایج آن در بعضی از نمونه ها بشکل سنسورد حد پایین (مثلاً ۱۰ یا ۵) نشان داده می شود، و چنانچه دستگاه در اندازه گیری عنصر خاصی حساسیت فوق العاده را نداشته باشد، بعضی از نتایج آن در نمونه های پر عیار بشکل داده های سنسورد حد بالا (مثلاً ۱۰۰۰) نشان داده می شود. وجود این گونه داده ها در بررسیهای آماری و پردازشها مشکلاتی را به بار می آورد که برای رفع آنها ناگزیر هستیم که داده های سنسورد را با مقادیر عددی که حتی المقدور به نتایج واقعی شبیه هستند، جایگزین نمائیم. در غیر اینصورت وجود این داده ها باعث افزایش مقدار زمینه و در نتیجه کاهش اثر نمونه های آنومالی می گردند.

تخمین داده های سنسورد:

در صورتیکه داده های ژئوشیمیایی دارای مقادیر سنسورد باشند، وجود این داده ها در بررسیهای آماری ایجاد اخلال می کنند، زیرا اولاً روشهای آماری نیاز به مجموعه کاملی از داده های غیر سنسورد دارند، ثانیاً چون تعیین محدوده آنومالی ها ماهیت نسبی دارد، وجود داده های سنسورد مقدار زمینه را افزایش می دهد و لذا آنومالیها کمتر نمایان می شوند در حالی که با تخمین داده های سنسورد و جایگزینی آنها مقدار زمینه کمتر شده و لذا آنومالی ها بارزتر نمایان می شوند، برای تخمین مقادیر سنسورد روشهای مختلفی وجود دارد.

برای اینکه مقدار جانشینی، مساوی میانگین مقادیر حقیقی داده های سنسورد باشد، برای تخمین این میانگین از روش بیشترین درستنمایی استفاده می گردد. برای اینکه این روش، میانگین و چولگی را بخوبی و بهتر از هر روش دیگری بدست می آورد (Cohen-1961). در مواردی که درصد داده های سنسورد کمتر از ۱۰ درصد است نتایج این روش با متد جانشینی ساده اختلاف چندانی ندارد. وقتی که درصد داده های سنسورد تا ۴۰ درصد می رسد در ۹۰ درصد حالات،

مقدار جایگزینی بروش بیشترین درستتمایی معتبر و درست است. ولی برای حالتی که درصد داده های سنسورد به ۸۰ درصد می رسد، در ۶۰ درصد موارد، مقدار جایگزینی درست است. در مواردی که درصد داده های سنسورد کمتر از ۱۰ درصد است. در ساده ترین حالت مقادیر بزرگتر از حد حساسیت روش اندازه گیری را می توان ۴/۳ حد بالایی حساسیت و مقادیر کمتر از حد حساسیت روش اندازه گیری را با ۴/۳ حد پایین حساسیت روش مورد نظر جایگزین کرد (Vantrump-1977).

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ماهنشان بدلیل حساسیت پایین دستگاه XRF پرتابل، داده های سنسورد بصورت مقادیر کمتر از حد قابلیت ثبت گزارش شده اند (<5). در جدول شماره ۲-۴ عناصری که مقادیر آنها بصورت سنسورد بوده، مشخص شده است. از آنجا که داده های سنسورد در بین سری کل داده های ژئوشیمیایی در صد کمتری را تشکیل می دهند. لذا در این پروژه برای جایگزینی مقادیر سنسورد از متد جانیشینی ساده استفاده شده است. و مقادیر سنسورد با ۳/۴ حد پایین حساسیت جایگزین شده اند، یعنی (۳/۷۵).

جدول شماره (۲-۴): عناصر حاوی مقادیر سنسورد و مقدار جایگزینی آنها

مقدار جایگزینی	درصد	تعداد	(D.L) حد تشخیص	عنصر
۳/۷۵	۱۵/۷	۱۲۸	<5	Ni
۳/۷۵	۵	۳۸	<5	Cr
۳/۷۵	۰/۴	۳	<5	Co

۲-۴-۵- مطالعات آماری تک متغیره:

امروزه تقریباً علمی وجود ندارد که به نحوی با آمار مرتبط نباشد زیرا تمامی علوم به گونه ای با علم آمار در آمیخته اند و سعی بر آن دارند که نتایج مطالعات خود را حتی المقدور به گونه ای ارائه دهند که برای خواننده قابل لمس بوده و برداشتهای جامعی را با استفاده از یک نمودار یا شکل به خواننده القا کنند. 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 اکتشافات ژئوشیمیایی از بدو امر تا کنون همیشه با انبوهی از داده‌ها و در طیف وسیعی از متغیرها سرو کار داشته و بدیهی است که تلاش روز افزون متخصصان این علوم در نحوه ارائه بهینه 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 می‌کند، نحوه و میزان وابستگی و عدم وابستگی آنها در مباحث همبستگی و بررسیهای چند متغیره کنکاش خواهد شد.

۲-۴-۵-۱- محاسبه پارامترهای آماری و رسم منحنی های هیستوگرام و تجمعی داده های خام:

الف: پارامترهای آماری

اطلاعات در مورد نحوه توزیع داده‌ها و دستیابی به پارامترهای آماری اولین گزینه‌ای است که بعنوان مهمترین و جامعترین اطلاعات آماری فراروی داده پردازان قرار میگیرد. این اطلاعات نحوه تمایل به میانگین پراکندگی داده‌ها در حول میانگین، میزان چولگی و کشیدگی جامعه و تشابه یا تمایز آن به یک توزیع نرمال را بطور فشرده در یک جدول به نمایش می‌گذارند، همچنین حداقل و حداکثر عیار عناصر آنالیز شده نیز در جدول پارامترهای آماری داده‌های خام ارائه شده است. آماره‌های میانگین، میانه و مده‌میزان چولگی و تمایل به مرکز داده‌ها را نشان می‌دهند. آماره‌های انحراف معیار و واریانس دلالت بر نحوه پراکندگی و پراکنش داده‌ها از میانگین دارند. تمامی این اطلاعات با توجه به جایگزینی داده‌های سنسورد در جدول شماره ۲-۵ نشان داده شده است.

- چولگی تمامی عناصر از حد $0/975$ - تا $28/227$ در نوسان است.

- کشیدگی داده‌ها که حالت خاصی از تیزی منحنی توزیع را نشان می‌دهد از $0/62$ تا $803/4$ تغییر می‌کند. دو پارامتر مذکور در صورت نزدیک شدن به مقادیر صفر برای چولگی و 3 برای کشیدگی، حکایت از یک توزیع نرمال دارند، که در این میان عناصر نقره، باریم، بیسموت، مس، قلع، استرانسیم، تنگستن و ایتریوم تا حدودی به توزیع نرمال تمایل دارند.

برای مقایسه تغییرات در هر عنصر و میزان آن، می‌توان به پارامترهای معرف پراکندگی داده‌ها رجوع کرد. بدیهی است در جوامع لاگ نرمال مقادیر بالا با فراوانی اندک می‌تواند معرف پتانسیلهای اقتصادی باشند، که خود در یک جامعه با چولگی زیاد و انحراف معیار بالا معرفی می‌شوند، میزان انحراف معیار در داده‌های مختلف قابل مقایسه نیست و برای دستیابی به پارامتری که بتوان با تکیه بر آن میزان تغییرات

Table(2 - 5) : Descriptive Parameters Based on Raw Data in MALINESHAN 1:100,000 Sheet.

Element	N	Missing	Mean	Median	Mode	d. Deviatric	Variance	Skewness	Kurtosis	Range	Minimum	Maximum
AG	816	0	1.860262	1.8955	1.656	0.313466	0.098261	-0.730757	1.387703	2.232	0.525	2.757
AS	816	0	11.60726	11.956	9.604	2.243364	5.055139	-0.668191	0.986579	14.908	2.543	17.451
BA	816	0	691.6092	706.3295	681.923	109.7647	12048.29	-0.528012	1.802224	870.329	183.224	1053.553
BI	816	0	0.147	0.148	0.158	0.022319	0.000498	-0.675472	3.656231	0.201	0.043	0.244
CD	816	0	0.119	0.116	0.11	0.022555	0.000509	0.595341	1.080433	0.157	0.061	0.218
CO	816	0	12.8	10.2025	5.057	9.885985	97.7327	4.399198	41.21757	126.649	0.131	126.78
CR	816	0	142.5	138.065	3.75	93.97934	8832.116	0.931927	1.543482	591.596	3.75	595.346
CU	816	0	38.8	38.2325	25.46	11.75688	138.2242	0.397498	0.941939	76.837	6.276	83.113
HG	816	0	0.11	0.068	0.033	0.524534	0.275136	28.23757	803.4377	14.998	0.002	15
NI	816	0	51.01	44.514	3.75	44.40274	1971.603	1.387678	2.69286	287.364	2.908	290.272
PB	816	0	33.9	30.1255	23.452	84.85245	7199.938	22.90185	552.7416	2197.928	2.072	2200
SB	816	0	0.68	0.685	0.65	0.099328	0.009668	-0.43718	0.615502	0.667	0.323	0.99
SC	816	0	9.26187	9.061	1.51	4.945865	24.46158	0.882914	1.36954	31.509	0.851	32.46
SN	816	0	6.335321	6.4295	7.029	0.615594	0.380188	-0.89466	2.523577	5.428	2.839	8.267
SR	816	0	410.9304	407.6115	343.368	59.0041	3481.484	0.457924	0.735757	454.641	218.624	673.265
V	816	0	182.8159	175.7095	189.315	115.7214	13391.44	0.95293	1.49579	732.285	3.319	736.104
W	816	0	2.558695	2.5935	2.348	0.573759	0.3292	-0.574799	1.948809	4.677	0.162	4.839
Y	816	0	14.51219	14.409	13.468	1.251238	1.565596	0.335485	0.755669	8.615	10.906	19.521
ZN	816	0	87.47801	79.703	59.93	112.5854	12675.48	19.37807	398.2876	2586.167	11.833	2600

را در تمامی داده ها مقایسه کرد، ضریب تغییرات (CV) محاسبه شده است. این ضریب با استفاده از رابطه زیر حاصل شده است:

$$CV\% = S/\bar{X}.100$$

ضریب تغییرات عناصر گوناگون، در بین مقادیر ۸/۶۲۲ (ضریب تغییرات عنصر ایتريوم) و ۵۶۷/۷ (ضریب تغییرات عنصر جیوه) در نوسان است. با این وصف عنصر ایتريوم دارای کمترین و عنصر جیوه دارای بیشترین تغییرات است. عناصر سرب و روی، بترتیب با داشتن مقادیر ۲۵۰/۴۸۷ و ۱۲۸/۷، از نظر ضریب تغییرات در مرتبه بعد از عنصر جیوه قرار می گیرند. ضریب تغییرات بالای عناصر جیوه، سرب، و روی احتمالاً بخاطر وجود مقادیر خارج از رده، در جامعه مورد بررسی است که در ادامه این فصل بحث شده است.

رسم نمودارها:

داده های تک متغیره با نمایش تعدادی از آرایه های تک بعدی در راستای یک خط مقیاس بندی شده، ارائه می شوند. با هدف نمایش داده ها، اخذ نتایج بهتر و ارائه 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) و شکل (Shape) توسط هیستوگرام ها، 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 یک جامعه توسط یک تابع ریاضی و مقادیر پارامترهای مذکور ارائه و به تصویر در می آید.

محاسبه موقعیت در یک جامعه با بر آوردن میانگین حسابی جامعه (\bar{x}) میانگین هندسی جامعه، میانه و مد امکان پذیر است. محاسبه پراکندگی (Dispersion) در یک جامعه آماری با بر آورد حد (Range) انحراف درون چارکی (Interquartile deviation) واریانس و انحراف معیار قابل بررسی است و در ارتباط با شکل (Shape) هیستوگرام می توان به تعداد مدهای جامعه، چولگی و کشیدگی اشاره نمود.

این امر قابل تعمق است که نمونه برداریهای گوناگون از یک جامعه می تواند در بر دارنده مقادیر مختلفی از هر آماره باشد و ما هرگز نخواهیم توانست که مقادیر واقعی را از پارامترهای جامعه بدست آوریم. همیشه نتایج جامعه نمونه برداری شده با احتساب آزمونهای کنترلی به جامعه واقعی منتسب می گردد. همچنانچه مشخص است برای تحلیل و تفسیر در شاخه های مختلف علوم زمین شناسی بویژه در اکتشافات ژئوشیمیایی، استفاده از هیستوگرامها، راهنمای

بررسیهای بعدی خواهد بود. با این مقدمه و 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 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 y 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 هرگروه بدست آورد. دراصل هیستوگرامها نماینده تابع توزیع چگالی احتمالی هستند نه بیانگر واقعیات توزیع یک جامعه، به کمک این گروهها می توان احتمال پیدایش آنها را بررسی کرد. در ضمن شکل تابع توزیع می تواند گویای مقدار نسبی عنصر در یک نمونه باشد.

هیستوگرام، نمودارهای خط نرمال و نمودارهای نرمال بدون روند داده های خام عناصر سرب، آنتیموان، جیوه و نیکل در اشکال شماره ۲-۴ و ۲-۵ و بقیه عناصر در ضمیمه شماره ۲ آورده شده است.

- عنصر سرب:

بر اساس مطالبی که در تشریح هیستوگرام ها به تفصیل به آنها اشاره شده و با توجه به جدول پارامترهای آماری (جدول شماره ۲-۵) هیستوگرام توزیع فراوانی عنصر سرب چولگی مثبت را نشان می دهد و این بیانگر عیارهای بالا و با فراوانی کمتر در منحنی توزیع می باشد. مقادیر چولگی و کشیدگی سرب مبین شکل لاگ نرمال توزیع است.

سرب در جامعه مورد بررسی دارای میانگین $23/87$ و انحراف معیار $84/852$ می باشد. این عنصر با ضریب تغییرات $250/49$ بعد از جیوه رتبه دوم را به خود می گیرد، ضریب تغییرات و شکل توزیع بیانگر وجود مقادیر خارج از حد در جامعه سرب است. کمترین و بیشترین مقدار سرب بترتیب $2/072$ ppm و 2200 ppm است.

نمودار خط نرمال در سطح صفر (Normal P-Pplot) دو محور متعامد است که محور افقی آن بیانگر توزیع احتمال تجمعی عیارهای این متغیر، و محور عمودی آن نشانگر توزیع احتمال تجمعی رخدادهای آن است. غنی شدگی و تهی شدگی نمونه ها نسبت به توزیع نرمال بصورت مربعات کوچک در پیرامون خط نرمال نشان داده شده اند. این نمودار جدایش و دور افتادگی تعدادی از نمونه ها را از خط نرمال نشان می دهند، این نمونه ها نسبت به جامعه، فرعی محسوب می شوند

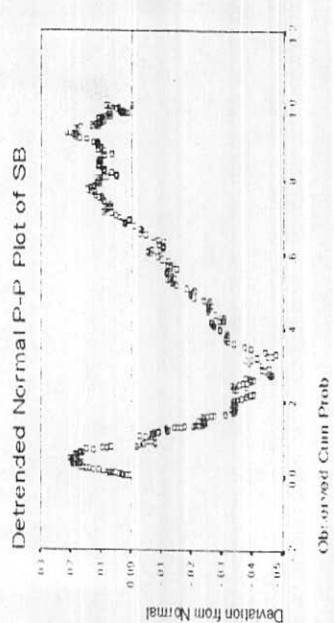
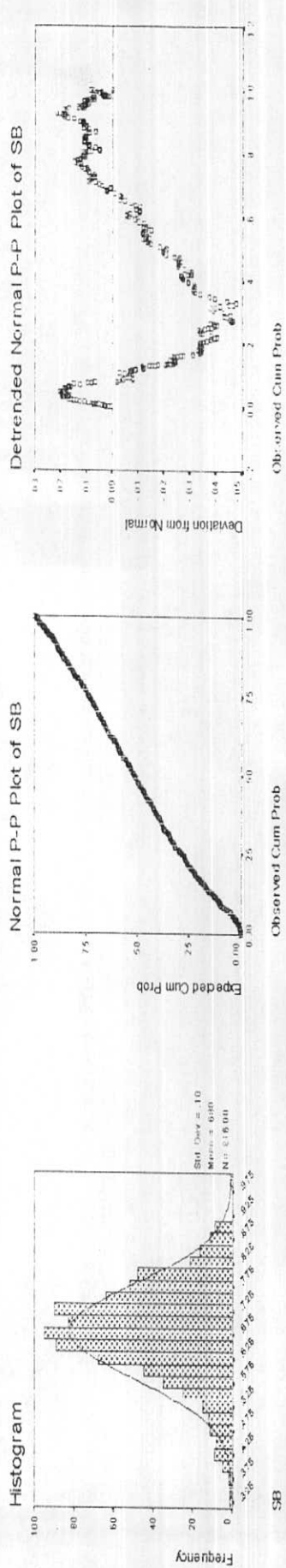
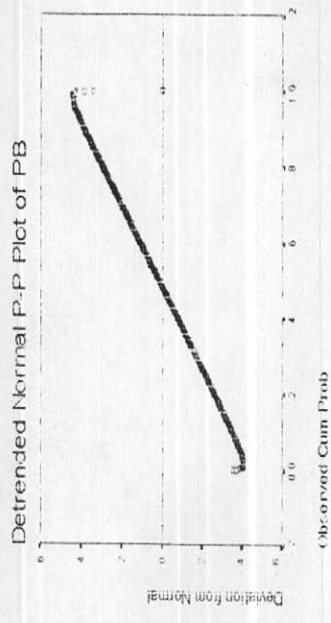
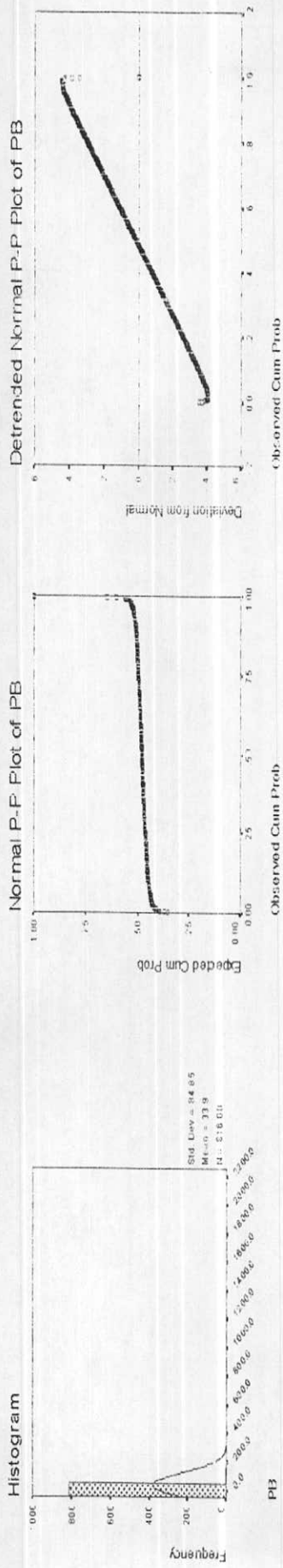


Fig (2 - 4) : Histogram , Normal P-P Plot and Detrended Normal P-P Plot of Pb and Sb Based on Raw Data in MAHNEHAN 1:100,000 Sheet.

نمودار نرمال بدون روند در سطح صفر (Detrended Normal p-p plot) به گونه ای دیگری انحرافات را از خط نرمال نشان می دهد. انحرافات مقادیر نمونه ها از خط نرمال (در این نمودار خط افقی صفر در نظر گرفته شده) بصورت انحرافات با مقادیر مثبت و انحرافات با مقادیر منفی به تصویر کشیده شده اند. در این نمودار، نمونه های فرعی جامعه بخوبی مشخص است، و از خط صفر بطرف مقادیر مثبت بالا تمایل نشان می دهند، (چولگی مثبت).

-عنصر آنتیموان:

هیستوگرام توزیع فراوانی آنتیموان و مقدار چولگی آن (۰/۴۴-) نشان می دهد که شکل توزیع از حالت نرمال به سمت چپ چولگی نشان می دهد (چوله به چپ) و این بیانگر وجود نمونه های عیار پایین و با فراوانی کم در توزیع عنصر آنتیموان است. آنتیموان در جامعه مورد بررسی دارای میانگین ۰/۶۸ ppm و انحراف معیار ۰/۹۸۳ ppm بوده و ضریب تغییرات آن ۱۴/۴۶ میباشد، که نسبت به سرب خیلی کمتر است و این تا حدودی دلالت بر تمرکز داده ها حول میانگین مقادیر اندازه گیری دارد. کمترین و بیشترین مقدار آنتیموان به ترتیب ۰/۳۲۳ ppm و ۰/۹۹ ppm اندازه گیری شده است.

نمودار خط نرمال در سطح صفر (Normal p-p plot) تا حدودی تمرکز مقدار آنتیموان نمونه ها را حول خط نرمال نشان می دهد. در نمودار نرمال بدون روند نیز انحرافات نمونه ها بصورت مقادیر مثبت و منفی از خط نرمال (خط صفر)، به تصویر کشیده شده است. اکثریت نمونه ها از خط نرمال بطرف مقادیر کمتر تمایل دارند (چوله به چپ).

- عنصر جیوه:

هیستوگرام توزیع فراوانی عنصر جیوه نشان می دهد که شکل توزیع آن کاملاً نامتقارن بوده و از خط نرمال بطرف مقادیر مثبت تمایل نشان می دهد (چوله به راست) بعبارت دیگر می توان گفت که جیوه در جامعه مورد نظر دارد توزیع لاگ نرمال با چولگی مثبت می باشد. شکل توزیع و مقادیر چولگی ۲۸/۳۳۷ و کشیدگی ۸۰۲/۴۳۷ آن نیز تاییدی بر گفته بالاست و دلالت بر وجود نمونه های عیار بالا و با فراوانی خیلی کم در توزیع دارد. میانگین و انحراف معیار جیوه بترتیب ۰/۹۲۳ و ۰/۵۲۴ بوده و ضریب تغییرات آن ۵۶۷/۶ می باشد که بیشترین درصد ضریب تغییرات را در بین سایر عناصر در این جامعه دارد. کمترین و بیشترین مقدار جیوه بترتیب ۰/۰۰۲ pm و ۱۵ ppm اندازه گیری شده است. در نمونه های رسوب آبراهه ای مقدار جیوه ۱۵ ppm بعید بنظر می رسد و به احتمال زیاد با خطای آنالیز در ارتباط می باشد.

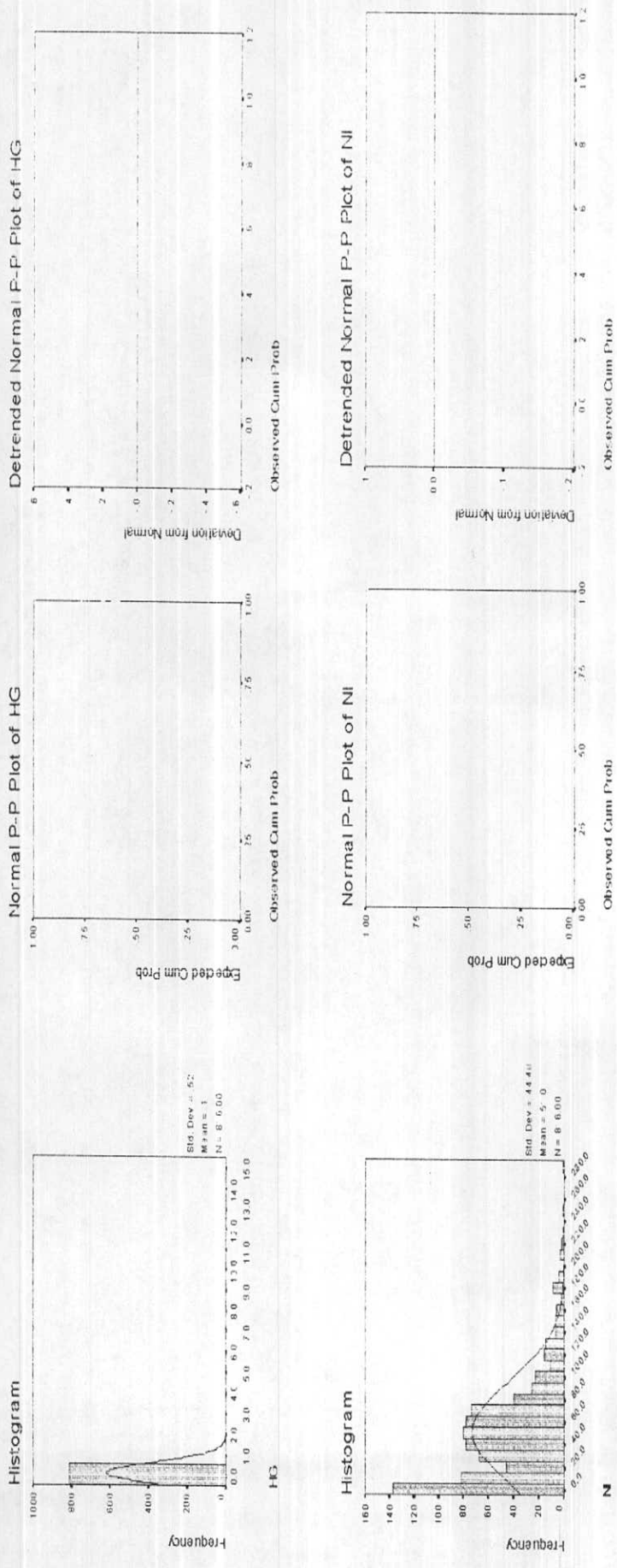


Fig (2 - 5):Histogram , Normal P-Pplot and Detrended Normal P-P Plot of Hg and Ni in MAHESHAN 1:100,000 Sheet.

نمودار خط نرمال نیز نشان می دهد که مقدار جیوه تعدادی از نمونه ها از خط نرمال بطرف مقادیر بیشتر تمایل نشان می دهد و مؤید چولگی مثبت توزیع جیوه در جامعه مورد بررسی است.

در نمودار نرمال بدون روند نیز انحراف نمونه ها از خط نرمال به سمت مقادیر بالا نشان داده شده است.

- عنصر نیکل:

هیستوگرام، توزیع فراوانی عنصر نیکل نشان می دهد که شکل توزیع آن نامتقارن بوده و از خط نرمال به سمت مقادیر مثبت تمایل نشان می دهد. بعبارت دیگر نیکل در جامعه تحت بررسی دارای توزیع لاگ نرمال با چولگی مثبت است. شکل توزیع و مقدار چولگی (۱/۳۹۷۶) آن نیز بیانگر شکل نامتقارن توزیع می باشد. میانگین و انحراف معیار نیکل به ترتیب ۵۱/۰۲۳ و ۴۴/۴۰۲ بوده و ضریب تغییرات آن ۸۲/۰۲۴ است. کمترین و بیشترین مقدار نیکل به ترتیب ۲۹۰/۲۷۸ و ۲۹۰/۲۷۸ اندازه گیری شده است.

نمودار خط نرمال نشان میدهد که مقدار نیکل اکثریت نمونه ها، حول خط نرمال تمرکز پیدا کرده است. نمونه هایی که عیار نیکل آنها از خط نرمال انحراف پیدا کرده تعدادشان اندک می باشد. نمودار نرمال بدون روند نیز انحراف مقدار نیکل نمونه ها را از خط نرمال به سمت مقادیر مثبت و منفی نشان میدهد، همانطوریکه در نمودار شکل شماره ۲-۵ پیداست اکثریت نمونه ها از خط نرمال به سمت مقادیر مثبت تمایل دارند و این تا حدودی بیانگر چولگی مثبت توزیع نیکل در جامعه مورد بررسی است.

۲-۴-۵-۲- مقادیر خارج از رده تک متغیره (Outliers)

مقادیر خارج از رده، مشاهداتی هستند که با ویژگیهای منحصر به فرد خود، بطور مشخص از اعضای دیگر جامعه متمایز می شوند. این مقادیر نمی توانند، بطور حتم بعنوان مقادیر سودمند یا غیر مفید تلقی بشوند، بلکه بایستی در جامعه آماری بدقت مورد ارزیابی قرار گیرند. اگر مقادیر خارج از رده مفید هستند هر چند که از اکثریت نمونه ها متفاوتند، ولی ممکن است نماینده واقعی بخش کوچک و با ارزشی از جامعه باشند. در مقابل، مقادیر خارج از رده غیر مفید نماینده جامعه نبوده و در جهت مخالف با اهداف تجزیه و تحلیل عمل می نمایند. این مقادیر، بشدت آزمونهای آماری را تحت تاثیر قرار داده و آنها را از شکل طبیعی خارج می نمایند. بدلیل تغییر پذیری در ارزیابی مقادیر خارج از رده، الزامی است که تحلیل گره داده ها را از نظر وجود چنین مقادیری

بررسی نموده تا نوع تاثیر آنها مشخص گردد. مقادير خارج از رده به سه صورت کلی بوجود می آیند:

حالت اول: بعضی مقادير خارج از رده بر اثر یک نوع خطای سیستماتیک بوجود می آیند. در هنگام داده پردازی آنها بایستی از مابقی مقادير خارج از رده جدا شوند. این مقادير از فرایند داده پردازی حذف، و یا در صورت امکان تصحیح شده و در داده پردازی مورد بررسی قرار می گیرند. خطای نمونه برداری و تجزیه نادرست عناصر را می توان جزء این گروه از داده ها دانست.

حالت دوم: این گروه مقادير خارج از رده مشاهداتی هستند که بصورت یک پدیده فوق العاده نمود می یابند. در این مورد، داده پرداز بایستی توجه داشته باشد که آیا مقادير خارج از رده یک مشاهده معتبر است یا غیر معتبر. اگر مشاهده معتبر است باید در پرازش داده ها باقی بماند و گرنه بایستی از جریان داده پردازی حذف گردد. بعنوان مثال، مقادير آنومالیهای واقعی و آنومالیهای کاذب را جزء این دسته می توان قرار داد.

حالت سوم: این گروه از مشاهدات دارای هیچگونه روند و جایگاه مشخصی نمی باشند و داده پرداز نیز هیچگونه توضیح مناسبی برای آنها ندارد. اینوع مقادير و مشاهدات در اکثر موارد باید حذف گردند و لیکن اگر برای داده پرداز اثبات شود که این مقادير، جزیی از داده های اصلی جامعه هستند باید در هنگام داده پردازی از آنها استفاده شود. مثال برای این گروه از مشاهدات آنومالیهای هستند که در بعضی موارد هیچگونه ارتباطی با شواهد زمین شناسی ندارند و متاثر از آلودگیهای شیمیایی، صنعتی، کشاورزی و یا پدیده های خاص زمین شناسی هستند.

شناسایی مقادير خارج از رده تک متغیره:

برای شناسایی مقادير خارج از رده تک متغیره، توزیع مشاهدات بررسی می گردد، و مورد هایی بعنوان مقادير خارج از رده انتخاب می شود که در خارج از تغییرات توزیع قرار می گیرند. اساس انتخاب یک مقدار خارج از رده، به تشکیل و برقراری یک حد آستانه ای استوار است و برای این منظور، داده ها بایستی استاندارد شده و دارای میانگین صفر و انحراف معیار یک گردند، برای اینکه نمایش داده ها در فرمت استاندارد شده، امکان مقایسه را در میان متغیرها سهولت می بخشد. سپس مقدار حد آستانه ای (حد اقل مقدار آنومالی) برای داده های استاندارد شده

محاسبه می گردد. برای جوامع آماری کوچک (با ۸۰ مشاهده یا کمتر) مشاهدات با مقادیر استاندارد ۲/۵ یا بیشتر ، بعنوان مقادیر خارج از رده انتخاب می گردد(۲/۵ = مقدار حد آستانه ای). برای جوامع آماری بزرگ، مقدار حد آستانه ای مقادیر استاندارد شده از ۳ تا ۴ تغییر می کند. داده پرداز بایستی به جدایش مشاهداتی اقدام نماید که بطور کاملاً مشخص، در خارج از تغییرات توزیع ظاهر می گردند.

روش دیگر برای تعیین و تشخیص مقادیر خارج از رده، بررسی توزیع داده ها بر اساس پلاتهای Box and Whisker است که بطور خلاصه به اسم نمودارهای جعبه ای (Box plots) نامگذاری شده اند. این نمودارها برای نمایش مقادیر خارج از رده و مقایسه مجموعه داده ها با این مقادیر کاربرد دارند. در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ ماهشان نیز از این روش برای شناسایی مقادیر خارج از رده تک متغیره استفاده شده است.

شکل شماره ۲-۶ و اشکال ضمیمه ۳ پلاتهای مزبور را برای ۱۹ عنصر از مجموعه داده های خام برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ ماهشان نشان می دهد، قرار دادن هر کدام از عناصر در مجموعه ای خاص ، بر اساس حد پایین و بالای عیار آنها بوده و سعی بر آن است که با این روش از حداکثر گسترش طولی پلاتها برای بررسی، شناخت و تفسیر آنها استفاده کرد.

مستطیلهای بدنه اصلی نمودارهای جعبه ای، شامل سه حد چارک اول ، میانه و چارک سوم می باشند. محاسبه مقادیر خارج از رده به صورت ذیل انجام می گیرد:

نمونه هایی که مقادیر آنها در بین ۱/۵ تا ۳ برابر طول مستطیلهای (حد درون چارکی = Interquartile Rang) واقع شدند نمونه های خارج از رده معمولی (Outlier) محسوب می شوند. چنانچه مقادیر بعضی از نمونه ها فراتر از حد مزبور باشد آنها به منزله نمونه های فوق العاده (Extreme) تلقی می شوند. محاسبات مزبور با توجه به داده های خام عناصر در محیط نرم افزار SPSS انجام شده و نمونه های خارج از رده همراه با شماره آنها و با نماد دایره، و نمونه های فوق العاده با شماره آنها و با نماد ستاره در فرود و یا فراز نمودارها مشخص شده اند. در جدول شماره ۲-۶ که با توجه به نمودارهای جعبه ای مشروحه تنظیم شده است. عناصر حاوی نمونه های خارج از رده کیفیت مقادیر خارج از رده (مثبت یا منفی)، شماره نمونه های خارج از رده، و مقادیر آنها نشان داده شده است. ماحصل این بخش شناخت ۳۲ نمونه دارای مقادیر خارج از رده بوده است. لازم به ذکر است نمونه هایی بعنوان خارج از رده انتخاب شده اند که حداقل، مقادیر چهار عنصر در آنها خارج از حد (Positive Outlier) بوده است. البته نمونه های شماره ۱۱۴۶، ۲۰۷۸ و ۲۰۷۹ از این قاعده مستثنی هستند و دلیل آن اختلاف قابل ملاحظه مقادیر Pb,Zn,Hg در این نمونه ها نسبت به نمونه های دیگر جامعه میباشد و بعنوان مقادیر خارج از رده جدا شده اند (جدول شماره ۲-۷)

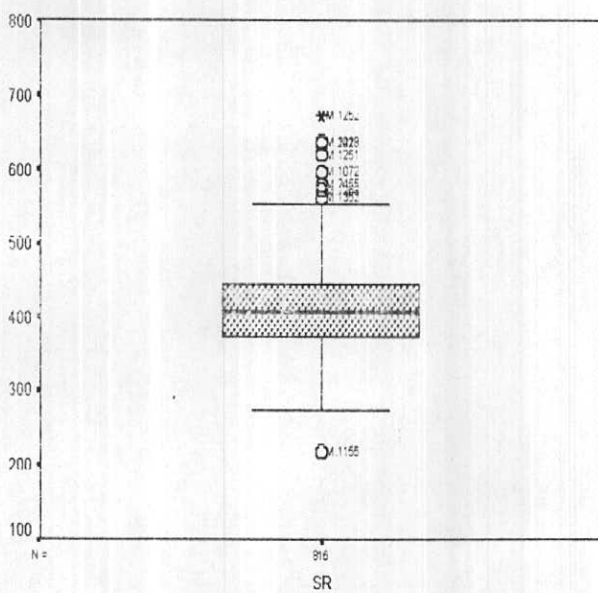
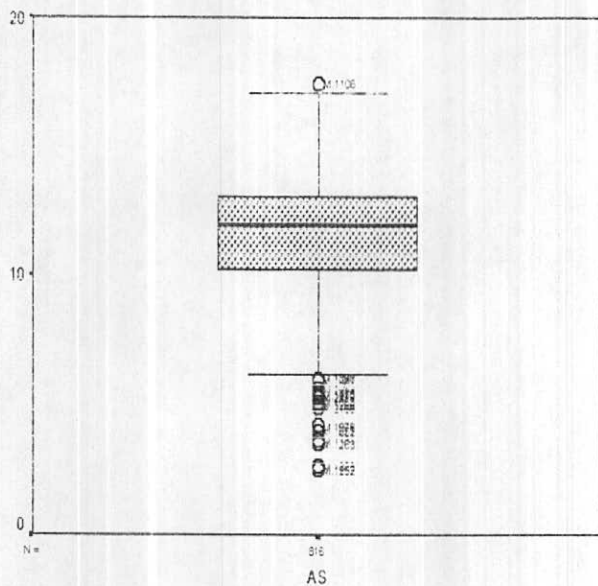


Fig (2-6):Outlier Samples Based on As and Sr Boxplot in MAHNESHAN 1:100,000 Sheet.

Table (2 - 6): Outliers Sample No. and thire contents in MAHNESHAN 1:100,000 sheet.

Elements	Positive Outliers		Extremé	Negative Outliers	
	Normal	Extremé		Normal	Extremé
Zn	2294(152.04) , 1104(139.25)	2078(2600) , 2078 , 2139 , 1068(169.225)	1223(10.521) , 1252(10.943)		
Pb		2078(2200) , 2078 , 2139 , 2294(56.769)	1252(0.722) , 1268 , 1072 , 1229 , 1251(0.879)		1072(2.072)
Ag	2208(2.767)				
Cr	1377(534.437) , 2168 , 1376 , 2033 , 2203 1030 , 1231 , 1117 , 1378 , 1368 1366 , 1378 , 2038 , 2041 , 1028 , 1371(386.315)	1104(595.346)			
Ni	2168(230.32) , 1366 , 2033 , 1030 , 1376 , 2293 , 1220 , 1231 , 1379 , 1117 , 1029 , 1368 , 2041 , 2038 , 1378 , 1368 , 1371(170.868)	1104(260.272) , 1377(250.117)			
Bi	2294(0.216)	2139(244)	1251(0.51)		
Sc	1377(28.469) , 2168 , 1366 , 1378 , 2293 , 2033 , 1220 , 1117 , 1231 , 1030 , 1379 , 1368 , 1378 , 1369 , 2041 , 2038 , 1371 , 1029 , 1068(21.423)	1104(32.46)			
Cu	1030(83.113) , 1072 , 1252 , 1268 , 1223 , 1377 , 2033 , 1029 , 2293 , 1376 , 1366 , 1231(66.278)		1148(7.941)		
As			1252(2.543) , 1223 , 1268 , 1181 , 1072 , 1251 , 2168 , 1260 , 2418 , 1170 , 1172 , 1055 , 1265(6.016)		
Sb	2139(0.99)		1231(363) , 1220 , 1038 , 1117 , 1104 , 2293(444)		
Cd	1072(197) , 1268 , 1251 , 2418(183)	1223(218) , 1252(217)			
Co	1072(46.742) , 1268 , 1251 , 2418(40.912)	1377(126.78) , 1376 , 1223 , 1252(59.17)			
Sn	2008(0.016) , 1148(7.932)				1251(2.839) , 1223 , 1252(3.658)
Y	1252(19.521) , 1223 , 1268 , 1072 , 2418 , 1251(17.837)		1106(10.908) , 1117(11.446)		
Ba	2200(983.524)		1072(260.485) , 1104 , 1268 , 1251 (332.27)		1252(183.224) , 1223(197.143)
V	1377(670.114) , 1366 , 2168 , 1376 , 2033 , 2283 , 1117 , 1220 , 1030 , 1379 , 1231 1378 , 1368 , 1369 , 2041 , 2038 , 1371 , 1029 , 1068(475.265)	1104(736.04)			
Sr	2418(637.832) , 1223 , 1251 , 1072 , 1268(572.403)	1252(673.265)			
Hg	1072(314) , 2078(213)	1146(15)			
W	2139(4.829) , 2294 , 2200(4.015)		1252(0.162) , 1268 , 1072(0.681)		

Table (2 - 7) : Outlier Sample Numbers and thires Elements in MAHNESHAN 1:100,000 sheet.

Row	SampleNo.	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W
1	M-1072		4	3					1	3		1	1	3	1	3		1	1	3
2	M-1223		3	3					1	3		2	2	4	1	4		1		
3	M-1251		3	3			3			3		1	1	4	1	3		1		
4	M-1252		3	3					1	3		2	2	4	1	4		2		3
5	M-1268			3					1	3		1	1	3	1	3		1		3
6	M-1104	1			2	2		2		3	3					3	2			
7	M-1117				1	1		1		3	3				3	1	1			
8	M-1231				1	1		1	1		3					1	1			
9	M-1377				1	2		1	1		3		2			1	1			
10	M-2293				1	1		1	1		3									
11	M-1029				1	1		1	1											
12	M-1030				1	1		1	1											
13	M-1220				1	1		1	1		3									
14	M-1366				1	1		1	1											
15	M-1376				1	1		1	1				2							
16	M-2033				1	1		1	1											
17	M-2139	2	2				2		1		1									1
18	M-2418									3		1	1		1			1		
19	M-1088	2						1			3						1			
20	M-1368				1	1		1									1			
21	M-1369				1	1		1									1			
22	M-1371				1	1		1									1			
23	M-1378				1	1		1									1			
24	M-1379				1	1		1									1			
25	M-2038				1	1		1									1			
26	M-2041				1	1		1									1			
27	M-2168				1	1		1									1			
28	M-2200			1												1				1
29	M-2294	1	2				1													1
30	M-1146								3										2	
31	M-2078	2	2																1	
32	M-2079	2	2																1	

Outlier(+) : 1

Extreme(+) : 2

Outlier(-) : 3

Extreme(-) : 4

۲-۴-۵-۳- نرمال کردن داده های خام و بررسی پارامترهای آماری داده های نرمال:

در بیشتر محاسبات آماری فرض نرمال بودن داده های بعنوان یک پیش فرض لازم الاجرا در نظر گرفته شده است. پردازش داده ها در فصول داده پردازیهی دو متغیره (همبستگی با روش پیرسون و رگرسیون و ...) و داده پردازیهای چند متغیره (آنالیز فاکتوری، تجزیه خوشه ای و ...) بایستی حتی المقدور بر روی داده های نرمال انجام گیرد. بنابراین یکی از نتایج بررسی داده های خام شناخت توابع توزیع آنها است که قبلاً بحث گردید. ممکن است بعضی از متغیرها در داده پردازیهی بر اساس مقادیر خام، توزیعی نزدیک به یک جامعه نرمال نشان دهند و پارامترهای آماری آنها از جمله کشیدگی و چولگی نیز مؤید این امر باشند در اینصورت این داده ها بخودی خود توزیعی متناسب با مراحل داده پردازیهی داشته و از فرآیند نرمال سازی خارج می شوند.

بررسیهای مقدماتی بر روی داده های خام حاکی از آنست که هیچکدام از متغیرها از توزیع نرمال صد درصد برخوردار نمیباشند. متغیرهایی همچون نقره، آرسنیک، باریم، بیسموت، کادمیوم، مس، آنتیموان، قلع، استرانسیم، تنگستن و ایتریوم دارای توزیع بالنسبه نرمال، و عناصر کبالت، کروم، جیوه، نیکل، سرب، اسکاندیوم، وانادیوم و روی دارای توزیع لاگ نرمال هستند. با توجه به مطالب فوق مقادیر خام تمامی عناصر نرمال شده، و پارامترها با پارامترهای توزیع داده های خام مقایسه شده است.

برای تبدیل داده ها به تابع توزیع نرمال روشهای آماری گوناگونی بکار گرفته می شود. چنانچه تابع توزیع اولیه لاگ نرمال باشد تبدیل لگاریتمی کارساز است. از روشهای مرسوم دیگر برای تبدیل داده ها میتوان به روشهای لگاریتمی سه پارامتری و تبدیل کاکس و باکس اشاره کرد. (Cox and Box Transform)

این تبدیل ظریف و وسیعی از توابع ریاضی را بسته به مقدار λ در بر می گیرد، برای یافتن مقدار بهینه λ می توان از روش Earle و Howorth استفاده کرد. طبق این روش برای آنکه داده ها به توزیع نرمال نزدیک شوند باید مقدار چولگی به صفر و مقدار کشیدگی به سه نزدیک شود،

$$F = W|S|B \cdot K \quad \text{و} \quad Z = \begin{cases} \frac{\lambda - 1}{\lambda} & (\lambda \neq 0) \\ \lambda > 0 \\ \ln(x) & (\lambda = 0) \end{cases}$$

دراین رابطه W یک وزن دلخواه، S چولگی و K کشیدگی است. در حقیقت W میزان اهمیت چولگی نسبت به کشیدگی را می رساند که معمولاً ۲ فرض می شود. مقدار λ که به ازای آن تابع F حداقل است بهترین مقدار λ است که میتواند داده ها را به توزیع نرمال نزدیک کند.

برای تبدیل کاکس و باکس از نرم افزار PWT استفاده شده است، ورودی این نرم افزار فرمت ویژه Geo-Eas است که ابتدا فایل داده ها در این فرمت ساخته شده و سپس خروجی این داده ها بصورت فایلی در فرمت TXT ذخیره شده است.

فرایند نرمال کردن داده ها برای شناخت و بررسی آنها طی دو مرحله انجام شده است. در مرحله اول تعداد ۳۲ نمونه که برای بعضی از عناصر دارای مقادیر خارج از رده هستند، از مجموعه داده ها کنار گذاشته شده و سپس داده های مزبور نرمال شده اند، در مرحله دوم با هدف دستیابی به مقایسه، تمامی داده ها در فرایند نرمال سازی وارد شده اند.

الف- نرمال کردن داده های بدون مقادیر خارج از رده

تعداد ۷۸۴ نمونه در این مرحله، در فرایند نرمال سازی شرکت داده شده اند، پس از انجام این مرحله، جدول شماره ۲-۸ پارامترهای آماری این داده ها را نشان می دهد. از مقایسه مقادیر چولگی این جدول، با پارامترهای آماری جدول شماره ۲-۵ این نتیجه حاصل شده است که میزان چولگی در عناصری چون آنتیموان، اسکاندیوم، نیکل، نقره، تنگستن، جیوه و استرانسیم حدوداً به صفر رسیده است. شکل تابع توزیع و منحنی هیستوگرام مربوط به عناصر نیکل، جیوه، اسکاندیوم، نقره و آنتیموان بر اساس داده های نرمال متقارنتر بوده، ولی در منحنی هیستوگرام و شکل تابع توزیع استرانسیم و تنگستن، نسبت به حالت داده های خام تغییری دیده نمی شود. ایتريوم بخوبی نرمال نشده و با مقدار $1/62$ بطرف مقادیر مثبت چولگی نشان می دهد. مقدار چولگی برای این عنصر بر اساس داده های خام $0/34$ بوده که نزدیک به حالت نرمال می باشد ولی منحنی هیستوگرام و شکل تابع توزیع عناصر ایتريوم با استفاده از داده های نرمال متقارنتر به نظر می رسد. مقادیر چولگی عناصر کادمیوم، کبالت، بیسموت و روی منفی بوده و از مقدار $1/3$ تا $-3/15$ متغیر است. اگر مقادیر چولگی و کشیدگی عناصر مذکور با مقادیر داده های خام مقایسه شود، این نتیجه حاصل میشود که تبدیل کاکس و باکس در مورد عنصر کبالت و روی مفید بوده است ولی در شکل تابع توزیع و منحنی هیستوگرام عنصر بیسموت نسبت به حالت داده خام تغییر چندانی حاصل نشده است. مقادیر چولگی و کشیدگی عنصر کادمیوم به ترتیب برابر با $1/29$ و $0/272$ است که در مقایسه با مقادیر متناظر داده های خام ($0/08$ و $0/095$) نشان از تاثیر ناچیز روش کاکس و باکس در مورد کادمیوم است. مقادیر چولگی مس، سرب، وانادیوم، قلع، آرسنیک، کروم و باریوم منفی است و از مقدار $-0/35$ تا $-0/09$ تغییر می کند، اگر این مقادیر، با انواع متناظر داده های خام مقایسه گردد، مشخص می شود که تبدیل کاکس و باکس در مورد عناصری چون مس، وانادیوم، قلع، آرسنیک، کروم و باریوم تاثیر اندکی داشته است بطوریکه با اعمال این روش، مقادیر چولگی آنها، تنها اندکی به حالت نرمال نزدیک شده است این گفته با نگاه

به منحنی هیستوگرام و شکل تابع توزیع این عناصر نیز مشخص است، ولی منحنی هیستوگرام و شکل تابع عنصر کروم نسبت به حالت داده های خام، متقارن تر شده است، اگر چنانچه مقادیر چولگی و کشیدگی عنصر سرب (0.35 و $1/3$) با مقادیر متناظر داده های خام ($22/9$ و $52/7$) مقایسه گردد. این نتیجه حاصل میشود که مقادیر چولگی و کشیدگی آن بطور قابل ملاحظه ای به حالت نرمال نزدیک شده است.

هیستوگرام ها و منحنی های توزیع نرمال عناصر روی، سرب، نقره و بیسموت در شکل شماره ۷-۲ و بقیه عناصر در ضمیمه شماره ۴ آورده شده است (بر پایه داده های نرمال بدون مقادیر خارج از رده).

ب- نرمال کردن تمامی داده ها:

در این مرحله با استفاده از تبدیل کاکس و باکس تمامی ۸۱۶ داده نرمال شده اند. با مقایسه جدول پارامترهای آماری عناصر پس از این تبدیل (جدول شماره ۲-۹) با جدول های ۲-۵ و ۲-۸ نتایج زیر بدست آمده است.

- عناصر سرب، روی و نیکل چولگی منفی بیشتری در مرحله نرمال سازی تمامی داده ها نشان می دهند. مقدار چولگی سرب در شرایط نرمال سازی تمامی داده ها به تقریب به صفر رسیده است.

- عناصر اسکاندیوم، باریوم و نقره چولگی منفی بیشتری را در مرحله حذف داده های خارج از رده از خود نشان داده اند. در مرحله حذف داده ها، مقادیر چولگی عناصر نقره و اسکاندیوم به تقریب به صفر رسیده است.

- عنصر آنتیموان چولگی مثبت بیشتری را در مرحله حذف داده های خارج از رده نشان داده اند. مقدار چولگی آنتیموان در حالت نرمال سازی تمامی داده ها، به تقریب به صفر رسیده است ($SK = 0.04$)

- عنصر ایتريوم در مرحله نرمال سازی تمامی داده ها چولگی منفی ($SK = -2$) و در مرحله حذف داده های خارج از رده چولگی مثبت ($SK = 1/66$) از خود نشان می دهد.

- عنصر کادمیوم، کبالت و استرانسیم چولگی مثبت بیشتری در مرحله نرمال سازی تمامی داده ها نشان می دهند. عنصر کادمیوم در مرحله نرمال سازی تمامی داده ها چولگی مثبت بالا ($SK = 9/95$) ولی در مرحله حذف داده های خارج از رده چولگی منفی ($SK = -1/29$) خود نشان داده است. عنصر کبالت در مرحله نرمال سازی تمامی داده ها چولگی مثبت ($SK = 1/4$) از خود نشان می دهد. استرانسیم در حالت نرمال سازی تمامی داده ها چولگی مثبت ($SK = 1/75$) و در حالت حذف داده های خارج از رده چولگی منفی ($SK = -0.69$) پیدا میکند.

- مقدار چولگی عنصر جیوه در مرحله حذف داده های خارج از رده نزدیک به صفر می باشد ($Sk = -0/0025$) ولی در حالت نرمال سازی تمامی داده ها چولگی منفی ($-0/614$) $Sk =$ از خود نشان می دهد.

- مقدار چولگی تنگستن در هر دو حالت به تقریب به صفر رسیده است.

- مقدار چولگی عناصر کروم، بیسموت، مس، آرسنیک، قلع و وانادیوم در شرایط نرمال سازی تمامی داده ها و حذف مشاهدات خارج از رده به تقریب نزدیک به هم می باشند.

مقایسه کشیدگی ها (Kurtosis) نشان می دهد که عنصر سرب در حالت نرمال سازی تمامی داده ها دارای بیشترین مقدار کشیدگی ($KU=57/04$) در بین تمامی عناصر می باشد. عناصر روی ($21/53$ و 12) و بیسموت ($6/17$ و $7/048$) در هر دو حالت دارای کشیدگی بالا هستند. مقدار کشیدگی عنصر باریم ($KU = 8/65$) نیز در شرایط نرمال سازی تمامی داده ها بالا می باشد. مقادیر کشیدگی ما بقی عناصر کمتر، و تا حدودی نزدیک به هم می باشند.

مقادیر کشیدگی عناصر نقره، نیکل، بیسموت، مس، آنتیموان، کادمیوم، ایتریوم و وانادیوم در شرایط نرمال سازی تمامی داده ها حذف داده های خارج از رده، تا اندازه ای برابر هم هستند، ولی در مورد بقیه عناصر مقدار کشیدگی در شرایط نرمال سازی تمامی داده ها، حدود ۲ تا ۵ برابر مقدار آن در حالت حذف داده های خارج از رده میباشند. البته لازم به ذکر است که این نسبت در مورد سرب به حدود ۳۸ برابر می رسد.

هیستوگرام ها و منحنیهای توزیع نرمال عناصر روی، سرب، ایتریوم و وانادیوم در شکل ۲-۸ و ما بقی عناصر در ضمیمه شماره ۵ آورده شده است (بر پایه تمامی داده های نرمال شده).

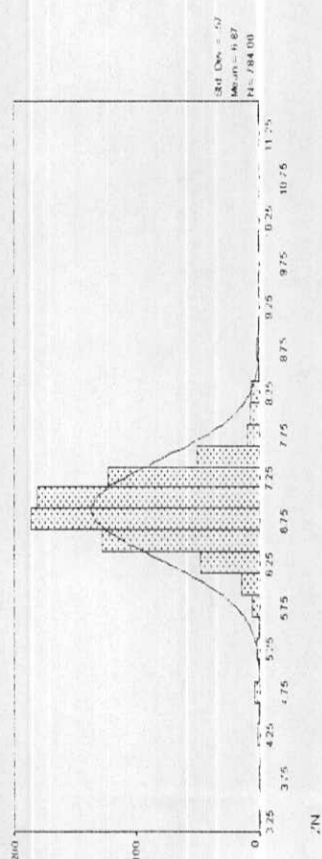
در خاتمه باید گفت که بکار گیری تبدیل کاکس و باکس جهت نرمال سازی داده های خام سبب شده است که شکل تابع توزیع و مقادیر چولگی و کشیدگی عناصری چون روی، سرب، جیوه، نیکل، کروم، اسکاندیوم، نقره و آنتیموان به حالت نرمال نزدیکتر شود ولی در مورد ما بقی عناصر فرایند نرمال سازی داده ها نقش مؤثری را ایفا ننموده است علاوه بر این، اگر مقایسه ای بین مقادیر چولگی عناصر در شرایط نرمال سازی تمامی داده ها و حذف مشاهدات خارج رده صورت گیرد، این نتیجه حاصل می شود که مقادیر چولگی عناصر در شرایط نرمال سازی تمامی داده ها، به حالت توزیع نرمال نزدیکتر میباشد، بهمین خاطر تخمین مقادیر حد زمینه، حد آستانه ای و مقادیر آنومالیهای احتمالی، ممکن و قطعی، برای یکایک عناصر بر پایه تمامی داده های نرمال شده، صورت گرفته است، دراین تخمین از پارامترهای میانه و انحراف معیار استفاده شده است.

Table(2 - 8): Descriptive Parameters Based on Normalized Data in MAHNESHAN 1:100,000 Sheet(Without Outliers).

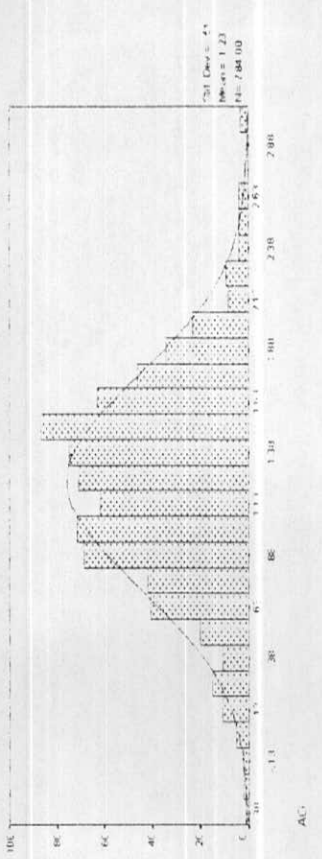
Statistics	ZN	PB	AG	CR	NI	BI	SC	CU	AS	SB	CD	CO	SN	Y	BA	V	SR	HG	W
N	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	6.868555	13.64449	1.234178	18.18838	9.373104	-1.11374	4.866954	13.82796	10.21747	-0.26374	-1.55097	3.612425	7.747037	3.605435	31.87561	19.05486	23.23923	-1.81893	2.205483
Median	6.869765	13.76555	1.246173	19.44197	10.08771	-1.10944	5.058936	13.96186	10.52941	-0.266	-1.55635	3.479602	7.879598	3.595523	32.17277	20.1767	23.21136	-1.80639	2.205145
Mode	6.220984	11.37745	0.865341	1.838902	1.819433	-1.09142	0.476291	10.5274	8.339296	-0.29077	-1.58728	2.136536	7.20654	3.475023	31.7548	21.17124	21.57574	-2.08094	1.790278
Std. Deviation	0.571152	1.869089	0.513072	7.210978	5.090219	0.045765	2.245395	2.784808	2.008246	0.062892	0.088968	1.33808	0.932823	0.141602	1.125559	6.406793	1.324852	0.251684	0.900701
Variance	0.326215	3.434493	0.263242	51.9982	25.91033	0.002044	5.041799	7.81095	4.033052	0.003955	0.007915	1.926766	0.865098	0.020061	4.505258	41.047	1.745233	0.063323	0.813361
Skewness	-3.2E-05	-0.35789	-0.00052	-0.63103	-0.02018	-1.73047	-0.00356	-0.35137	-0.523	0.014065	-1.3E-06	-1.4E-06	-0.43674	1.4E-06	-0.5891	-0.35676	-0.06984	0.002534	-0.04453
Std. Error of Skewness	0.087315	0.087315	0.087315	0.087315	0.087315	0.087315	0.087315	0.087315	0.087315	0.087315	0.087315	0.087315	0.087315	0.087315	0.087315	0.087315	0.087315	0.087315	0.087315
Kurtosis	12.06534	1.289064	0.404797	0.15154	-0.89587	7.048904	0.36329	0.877178	0.488126	0.202738	0.27202	-0.0329	0.611758	0.439592	1.370899	-0.49182	0.126507	1.314973	0.295487
Std. Error of Kurtosis	0.17441	0.17441	0.17441	0.17441	0.17441	0.17441	0.17441	0.17441	0.17441	0.17441	0.17441	0.17441	0.17441	0.17441	0.17441	0.17441	0.17441	0.17441	
Minimum	3.161921	3.52288	-0.3699	1.378496	-1.36955	-1.36955	-0.15273	3.447414	2.673014	-0.45411	-1.85428	-1.48783	4.257048	3.115874	1.56623	1.835322	17.74859	-2.76386	-0.55783
Maximum	11.38764	19.57137	3.05412	33.98411	21.85945	-1.00103	10.94498	21.95042	15.77983	-0.0961	-1.27557	7.573068	11.2676	4.054009	38.39497	33.07853	26.88372	-0.63815	5.124211

Table(2 - 9): Descriptive Parameters Based on All Normalized Data in MAHNESHAN 1:100,000 Sheet.

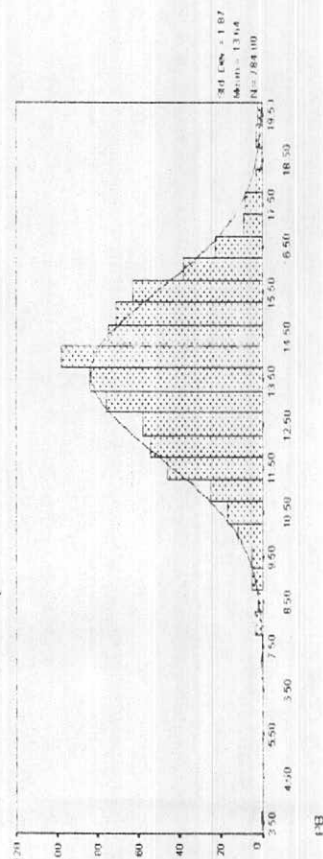
Statistics	ZN	PB	AG	CR	NI	BI	SC	CU	AS	SB	CD	CO	SN	Y	BA	V	SR	HG	W
N	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	2.802453	2.583787	1.287857	16.74518	7.890738	-1.1427	3.812296	12.61928	10.47028	-0.27216	-1.80848	2.984971	8.051453	6.524541	2.649453	17.08025	8.593766	-3.07483	2.037354
Median	2.804486	2.593314	1.306312	17.81897	8.475624	-1.11057	3.981914	12.66899	10.81428	-0.27295	-1.81622	2.913825	8.201415	6.580082	2.646086	17.87532	8.595625	-2.95088	2.046884
Mode	2.692743	2.453374	0.891968	1.797799	1.715273	-1.09055	0.456799	9.629695	8.50453	-0.29796	-1.85343	1.998156	9.336739	6.524917	2.579635	18.52898	8.263996	-3.84139	1.675361
Std. Deviation	0.110241	0.57769	0.598813	6.308964	4.077517	0.047636	1.623383	2.614957	2.08349	0.069695	0.132958	1.072369	1.20647	0.178701	0.054516	5.690632	0.281625	0.815988	0.833493
Variance	0.012153	0.024891	0.312272	43.98969	16.62452	0.002268	2.635307	6.838001	4.876805	0.004658	0.017678	1.14975	1.255849	0.031934	0.007148	32.3833	0.079312	0.665837	0.694711
Skewness	-0.10437	-0.0001	-0.0015	-0.4015	-0.00205	-1.52371	-5.3E-05	-0.17429	-0.07496	0.003149	9.9E-07	1.47E-05	0.70326	-1.8711	-E-06	-0.19763	1.75E-06	-0.61409	0.005456
Std. Error of Skewness	0.085592	0.085592	0.085592	0.085592	0.085592	0.085592	0.085592	0.085592	0.085592	0.085592	0.085592	0.085592	0.085592	0.085592	0.085592	0.085592	0.085592	0.085592	
Kurtosis	21.53359	57.04458	0.542709	0.064576	-0.70577	6.172264	-0.00196	0.977096	1.006462	0.280933	0.5114	1.492226	1.841567	8.657712	0.590715	-0.34236	0.43275	-4.772739	1.057803
Std. Error of Kurtosis	0.170977	0.170977	0.170977	0.170977	0.170977	0.170977	0.170977	0.170977	0.170977	0.170977	0.170977	0.170977	0.170977	0.170977	0.170977	0.170977	0.170977	0.170977	
Minimum	1.903561	0.689008	-0.36073	1.797799	1.315439	-1.36798	-0.15511	3.283393	3.936679	-0.47714	-2.24852	1.69864	5.210709	2.371844	1.786086	7.411175	-7.74175	-0.645198	0.006193
Maximum	3.726898	4.335441	3.335585	36.14183	19.91054	-0.93435	9.216245	20.92392	16.19795	-0.00986	-1.34868	7.90935	11.77073	6.959524	2.944504	34.11385	9.612122	2.472362	6.008193



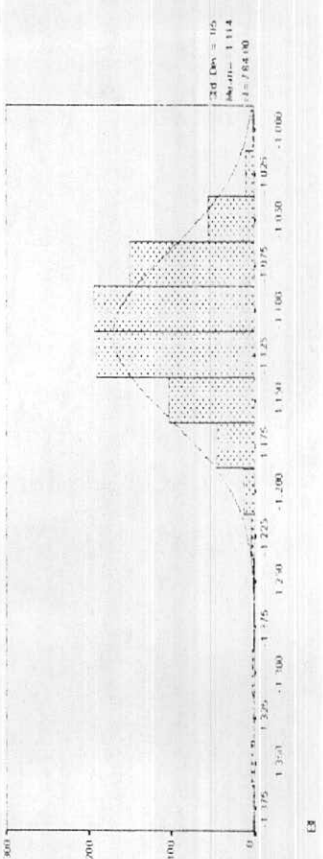
Zn



Al



Pb



Ag

Fig (2-7): Histogram and Normal Distribution Curves of Zn, Ag, Pb and Bi Based on Normalized Data in MAHESHAN 1:100,000 Sheet (Without outliers).

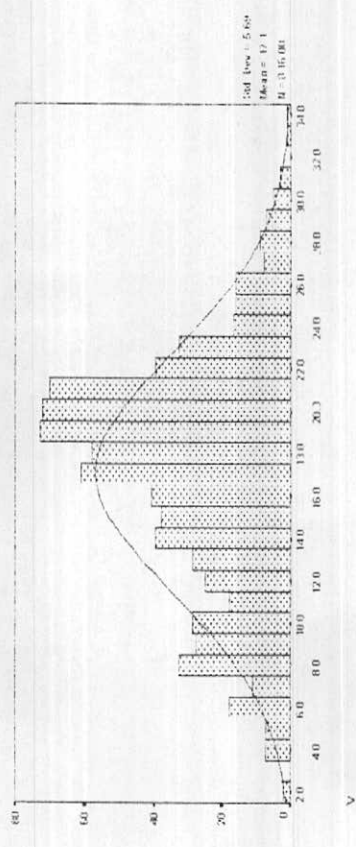
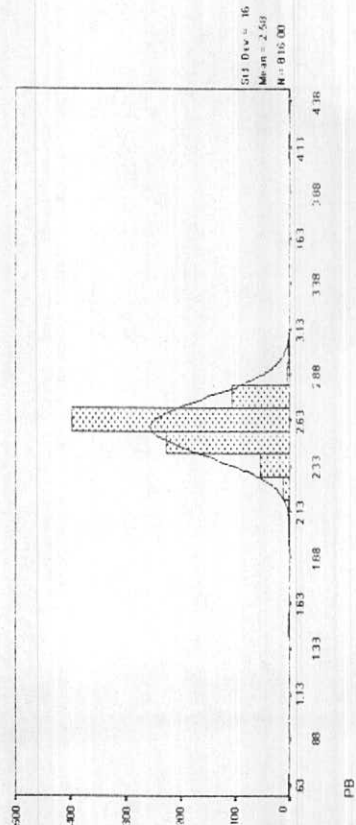
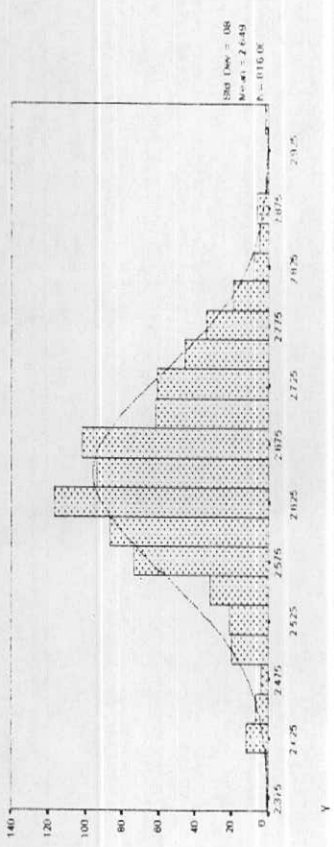
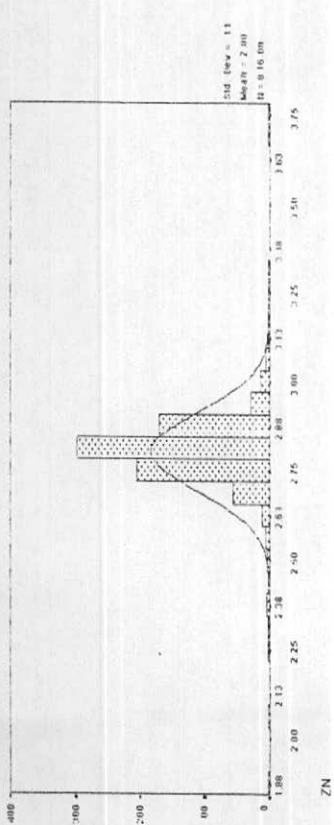


Fig (2-8): Histogram and Normal Distribu. Curves Zn, Y, Pb and V Based on All Normalized Data in MAHNEHAN 1:100,000 Sheet.

۲-۴-۵-۴- تعیین آماری مقادیر زمینه، حد آستانه ای و ناهنجاری بر اساس روش $\bar{X} + ns$:

برای محاسبه و تعیین مقادیر زمینه، حد آستانه ای و ناهنجاری روشهای متعددی بکار گرفته می شود، اساس این روشها بر پایه پیش فرض نرمال بودن داده هاست. به این خاطر که مقادیر میانگین و انحراف معیار به مقادیر واقعی جامعه نزدیکتر باشد، البته بایستی توجه داشت که مجموعه مختلفی از داده های ژئوشیمیایی که دارای میانگین یکسانی هستند می توانند مقادیر گوناگونی از انحراف معیار را نشان دهند. البته در این روش بایستی دقت داشت که نمونه های خارج از رده هر عنصر در فوقانی ترین بخش مرتب شده نمونه ها قرار میگیرند. مورد دیگری که بایستی مد نظر قرار گیرد، اهمیت بیش از حد داده های کمی (داده های با مقادیر بالا) است چه بسا در یک جامعه آماری شاهد نمونه هایی باشیم که بنابه دلایلی (از جمله فاصله از منشأ اصلی و یا توزیع ناهمگن عناصر در محیطهای مختلف) مقادیر عیار اندکی را نشان دهند ولی از اهمیت زیادی برخوردار باشند اما در این روش، این نمونه ها بطور غیر قابل اجتنابی از مسیر نمونه های پر عیار کنار گذارده می شوند.

استاندارد بودن این روش ($\bar{X} + ns$) و استفاده عمومی داده پردازان از این روش برای شناسایی محدوده های امیدبخش از جمله دلایلی استفاده از آن است، بر پایه تجزیه و تحلیل آماری، در یک توزیع نرمال ۶۸/۲۶ درصد از مقادیر داده های یک جامعه نرمال در بین $\bar{X} - S$ تا $\bar{X} + S$ و ۹۵/۴۴ درصد از مقادیر داده ها در بین محدوده $\bar{X} - 2S$ تا $\bar{X} + 2S$ و ۹۹/۷۴ درصد از مقادیر داده ها $\bar{X} - 3S$ تا $\bar{X} + 3S$ قرار دارند. از طرفی بایستی توجه داشت که چون توابع توزیع متغیرهای مورد محاسبه بطور کامل نرمال نشده اند، امکان تغییرات در درصدهای یاد شده وجود دارد. با توجه به استانداردهای موجود، مقدار زمینه منطبق با $\bar{X} + S$ و مقدار شروع حد آستانه محلی و ناحیه ای بطور معمول مطابق با $\bar{X} + 2S$ انتخاب می شود، در اینصورت مقادیر بالاتر از $\bar{X} + 2S$ می توانند بعنوان مناطق ناهنجار شناسایی شوند. در این پروژة مقادیر بین $\bar{X} + 2S$ و $\bar{X} + 3S$ بعنوان ناهنجاری های درجه ۲ و مقادیر بالاتر از $\bar{X} + 3S$ بعنوان ناهنجاری درجه ۱ به شمار می آیند.

در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ ژئوشیمیایی ماهنشان، جهت اجتناب از اثر نامطلوب مقادیر نمونه های خارج از رده در تعیین پارامترهای توزیع و پراکندگی عناصر (میانگین، میانه، انحراف معیار، مد و غیره) ابتدا عناصر خارج عناصر از رده با ترسیم Box plot شناسایی گردید، این نمونه ها (۳۲ نمونه خارج از رده) از فرآیند داده پردازی کنار گذارده شده و داده ها نرمال شده اند. جدول شماره ۲-۱۰ مقادیر میانگین، میانه، انحراف معیار، مد و $Md + ns$ را برای تمامی عناصر بر پایه داده های نرمال بدون نمونه های خارج از رده نشان می دهد.

لازم به ذکر است با توجه به جدول شماره ۲-۱۰ تفاوت چندانی بین میانگین و میانه عناصر وجود ندارند ولی با توجه به عدم تاثیر پذیری میانه از داده های حدی، در این مرحله بجای

Table (2 - 10): Descriptive Parameters and Md + ns Contents Based on Normalized Data in MAHNESHAN 1:100,000 Sheet(Without Outliers).

Statistics	ZN	PB	AG	CR	NI	BI	SC	CU	AS	SB	CD	CO	SN	Y	BA	V	SR	HG	W
N	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	6.888555	13.64449	1.234178	18.18838	9.373104	-1.11374	4.886954	13.82796	10.21747	-0.26374	-1.55097	3.612425	7.747037	3.605435	31.87561	19.08486	23.23923	-1.81893	2.203483
Median (Md)	6.869765	13.76555	1.246173	19.44197	10.08771	-1.10944	5.059896	13.96186	10.52941	-0.266	-1.55635	3.479692	7.878598	3.596523	32.17277	20.0867	23.21136	-1.80639	2.205145
Mode	6.220994	11.37745	0.866341	1.838902	1.819433	-1.09142	0.476291	10.5274	8.339296	-0.29077	-1.58728	2.136536	7.20854	3.475075	31.7548	21.12024	21.57574	-2.08084	1.790278
Std. Deviation	0.571152	1.869089	0.513072	7.210978	5.090219	0.045765	2.245395	2.794908	2.008246	0.062892	0.088968	1.38808	0.992823	0.141602	2.122559	6.406793	1.324852	0.25164	0.900201
Md + ns	7.440	15.634	1.759	26.653	15.178	-1.063	7.304	16.757	12.537	-0.203	-1.469	4.867	8.871	3.737	34.296	26.494	24.535	-1.554	3.105
Md + 2s	8.011	17.5	2.272	33.864	20.268	-1.017	9.549	19.552	14.545	-0.14	-1.3802	6.255	9.864	3.879	36.419	32.901	25.859	-1.302	4.005
Md + 3s	8.583	19.372	2.785	41.075	25.358	-0.976	11.794	22.347	16.553	-0.077	-1.291	7.643	10.857	4.021	38.542	39.308	27.183	-1.05	4.905

میانگین از میانه جامعه استفاده شده است. مقادیر زمینه، حد آستانه ای و ناهنجاری بر پایه $Md+$ ns برای ورقه ماهنشان در جدول شماره ۲-۱۱ آورده شده است، در این جدول مقادیر بالاتر از $Md+3s$ بعنوان ناهنجاری درجه یک، مقادیر بین $Md+2s$ و $Md+3s$ بعنوان ناهنجاری درجه دو و مقادیر بین $Md+2s, Md+S$ بعنوان ناهنجاری درجه سه به شمار می روند.

همچنانچه اشاره شد در این مرحله نمونه های خارج از رده از کل داده ها کنار گذارده شده اند از آنجا که برخی از این نمونه ها ممکن است ناهنجاری واقعی جامعه باشند و با این فرایند از دست میروند، لذا جهت اجتناب از خطای یاد شده، نمونه های خارج از رده به همراه مقادیر خام آنها برای هر عنصر به قسمت بالای جدول شماره ۲-۱۱ (نمونه های بالای خط درشت) اضافه شده اند. اظهار نظر قطعی در باره اهمیت نمونه های خارج از رده، مستلزم کنترل صحرایی ناهنجاریهای یاد شده میباشد، برای مثال در مورد عنصر روی نمونه های شماره $M\pm 0.79$ ، $M\pm 0.78$ ، $M\pm 1.39$ ، $M\pm 0.88$ ، $M\pm 2.94$ و $M\pm 1.06$ بعنوان نمونه های خارج از رده در بالاترین بخش جدول ۲-۱۱ منظور شده اند. در حالت معمولی این نمونه ها، به همراه نمونه های $M-2.097$ ، $M\pm 0.71$ ، $M\pm 1.1$ ، $M-2.282$ ، $M\pm 2.82$ ، $M\pm 0.78$ مناطق ناهنجار درجه یک به شمار میروند.

۲-۴-۶- محاسبه و رسم ضرایب همبستگی عناصر:

مقدمه:

در بررسیهای تک متغیره که در سر فصل ۲-۴-۵ به شرح آن پرداخته شد. بررسیها بصورت تک متغیره و تنها بر روی توابع توزیع یک متغیره انجام می پذیرد و هیچگونه رابطه ای ما بین متغیرها در نظر گرفته نمی شود. در صورتیکه اگر روابط ژنتیکی و ثانویه بسیار مهمی بین متغیرها برقرار باشد، در مبحث تک متغیره شناخت این روابط پوشیده می ماند. برای شناسایی این روابط و تجزیه و تحلیل آنها و استفاده از روابط آنها در مباحث زمین شناسی اقتصادی، بررسیهای دو متغیره بعنوان اولین گزینه انتخاب می شود، داده پردازان با بیان این روابط و ارائه کمیتهایی که در قالب آنها بتوان روابط مزبور را بیان داشت، ادامه می یابد. در این مبحث بررسی بر روی دو متغیر و در یک فضای دو بعدی صورت میگیرد که هر کدام از این ابعاد میتواند بصورت یک محور مختصات توصیف و میزان عیار هر کدام از متغیرها بر روی این ابعاد به تصویر در آید و بررسی و تفسیر این نمودارها که بنام نمودار پراکنش عنوان می شوند، می تواند در زمینه بررسیهای دو متغیره بعنوان گام اول انتخاب گردد.

میزان همبستگی یک متغیره نسبت به متغیر دیگر با یک پارامتر عددی بنام ضریب همبستگی (Correlation- Coefficient) بدست می آید. زمانی دو متغیر را همبسته می نامند که روند افزایش یا

کاهش آنها به نحو محسوسی در امتداد یک خط نسبتاً مستقیم فرضی باشد. چنانچه همزمان با افزایش یک متغیر، متغیر دیگری نیز افزایش یابد، این دو متغیر همبسته مستقیم، و در حالت عکس آنها همیشه معکوس است، این تعاریف در قالب همبستگی های مثبت و منفی نیز ارائه شده است. حدود همبستگی با عنایت به این مسئله از -۱ تا +۱ در نوسان است. ضریب همبستگی -۱ بیانگر همبستگی کامل و معکوس دو متغیر، عدد صفر بیانگر عدم همبستگی و ضریب +۱ نشانگر همبستگی کامل و مستقیم دو متغیر است.

ضریب همبستگی و بررسی تغییرات آن در مراحل اکتشافی و بویژه در اکتشافات ژئوشیمیایی کاربرد گسترده ای دارد. ضریب همبستگی یک معیار عددی است که رابطه ای ترتیبی را نشان می دهد، اما رابطه نسبتی بر آن مترتب نیست، بدین معنی که اگر همبستگی دو متغیر y, x برابر با $0/6$ و همبستگی دو متغیر X و Z برابر با $0/3$ باشد، با تعدادی نمونه های برابر می توان این همبستگی را اینگونه تفسیر کرد که همبستگی y, x قویتر از همبستگی X و Z است اما دو برابر آن نیست.

بیان سطح اعتبار (معنی دار) محاسبات ضرایب همبستگی جزء لاینفک بررسیهای دو متغیره است که یکی از عوامل موثر در آن تعداد نمونه هاست. درجه سطح اعتماد با تغییر تعداد نمونه ها می تواند، تغییر یابد، بعنوان مثال اگر همبستگی بین دو متغیر $0/3$ باشد، حال با ۲۰۰ نمونه سطح اعتماد شاید به $0/75$ برسد و با ۸۰۰ نمونه سطح اعتماد شاید به $0/99$ برسد.

محاسبه ضریب همبستگی از راههای گوناگون امکان پذیر است. اما حساسیت بعضی از آنها به تابع توزیع، مانع کارایی آنها در سایر توابع توزیع می شود. انتخاب بهینه آنست که از ضریب همبستگی ای استفاده شود که به نوع تابع توزیع وابستگی چندانی نداشته باشد، زیرا مقادیر خارج از رده (Outliers) می تواند تاثیر بسیار زیادی بر ضرایب همبستگی داشته و مقادیر آنها را به گونه چشمگیری بالا ببرد. با توجه به مراتب بالا بهتر آن است که برای محاسبه ضرایب همبستگی از ضریب همبستگی رتبه ای اسپیرمن استفاده شود.

$$r_{sp} = \frac{\sum_{i=1}^n (R_i - \frac{n+1}{2}) \cdot (S_i - \frac{n+1}{2})}{\frac{n(n^2-1)}{12}}$$

r_{sp} = ضریب همبستگی رتبه ای اسپیرمن
 R_i = رتبه متناظر با x_i
 S_i = رتبه متناظر با y_i

مقدار r در این فرمول شدت رابطه خطی بین x, y را اندازه می گیرد و علامت آن (+ یا -) نشان دهنده جهت این رابطه است.

شرح ماتریس ضریب همبستگی:

با توصیفی که در مقدمه فصل از ویژگیهای ضرایب همبستگی و نحوه محاسبه آنها بعمل آمده، ضرایب همبستگی بروش ضریب همبستگی رتبه ای اسپیرمن همراه با محاسبه سطح معنی دار بودن این ضرایب در نرم افزار SPSS بدست آمد. این ماتریس که یک ماتریس 19×19 است علاوه بر ضرایب همبستگی، سطح معنی دار بودن آنها و تعداد نمونه های شرکت کننده در محاسبه ضریب همبستگی را نشان می دهد. این ماتریس با استفاده از ۸۱۶ داده در ورقه ماهنشان شکل گرفته است (جدول شماره ۲-۱۲) و در ذیل به شرح مختصری از آن اکتفاء شده است.

- عنصر روی:

عنصر روی با عناصر آنتیموان و بیسموت دارای ضرایب همبستگی معنی داری است که مقادیر آن به ترتیب $0/5$ و $0/6$ میباشد. مقادیر ضریب همبستگی نشان می دهد که عنصر روی با آنتیموان و بیسموت همبستگی مثبت متوسطی دارد. مقدار ضریب همبستگی روی با عناصر تنگستن، استرانسیم و ایتریوم در حد $0/3$ و با عناصر کبالت و کادمیوم حدود $0/2$ بوده که بیان از بستگی مثبت و ضعیف روی با عناصر مذکور می باشد. عنصر روی با عناصر جیوه و باریم همبستگی منفی ($-0/1$) با مس ($-0/2$) و با آرسنیک و نقره ($-0/3$) است که نشان از همبستگی منفی ضعیف بین روی و این عناصر می باشد. روی با عناصر وانادیوم، قلع، اسکاندیوم، نیکل، و کروم و سرب همبستگی نشان نمی دهد. بعلت وجود خطای $11/33$ درصد در اندازه گیری عنصر روی، برخی از همبستگی ها با شک و تردید همراه بوده و مهمترین پاراژنز شناخته شده (همبستگی مثبت و بالای سرب و روی) در اینجا به چشم نمی خورد.

- عنصر سرب:

این عنصر با تمامی عناصر بجز بیسموت در سطح اعتماد و اطمینان 99 درصد دارای ضرایب همبستگی معنی داری است. مقادیر ضرایب همبستگی سرب با عناصر باریم و آرسنیک $0/8$ و با عناصر قلع و نقره $0/7$ است که بیان از همبستگی مثبت و بالای سرب با این عناصر می باشد. سرب با عناصر تنگستن، وانادیوم، اسکاندیوم از همبستگی مثبت و متوسط ($+0/4$) و با عناصر نیکل و کروم از ضریب همبستگی مثبت و ضعیفی ($+0/2$) برخوردار است. مقادیر ضرایب همبستگی سرب با عناصر جیوه، کبالت و کادمیوم ($-0/8$) و با عناصر استرانسیم، ایتریوم ($-0/7$) است که نشان از همبستگی منفی بالای سرب با این عناصر می باشد. سرب با عناصر آنتیموان و مس به ترتیب دارای ضرایب همبستگی $-0/5$ و $0/3$ بوده که دال بر همبستگی منفی ضعیف و متوسط بین این عناصر می باشد.

- عنصر نقره:

این عنصر با تمامی عناصر بجز نیکل و بیسموت، همبستگی بالا و معنی داری نشان می دهد. عنصر نقره با عناصر باریم، آرسنیک و قلع دارای همبستگی مثبت بالا (+۰/۹) و با عناصر تنگستن همبستگی مثبت متوسط (+۰/۶) و با وانادیوم و اسکاندیوم همبستگی مثبت ضعیفی دارد. نقره با عناصر استرانسیم، ایتریوم، کبالت، کادمیوم دارای همبستگی منفی بالا (-۰/۸) و با عناصر جیوه، آنتیموان و مس دارای همبستگی منفی متوسطی (-۰/۴) می باشد.

- عنصر کروم:

عنصر کروم با تمامی عناصر همبستگی معنی داری نشان می دهد. کروم با عنصر وانادیوم، اسکاندیوم و نیکل همبستگی مثبت بالا (+۰/۹۷) و با آرسنیک (+۰/۴) و مس (+۰/۶) همبستگی مثبت و متوسط و با عناصر باریم و قلع همبستگی مثبت و ضعیفی نشان می دهد. کروم با عناصر ایتریوم، کبالت، کادمیوم، آنتیموان و بیسموت همبستگی منفی متوسط، و با عناصر تنگستن جیوه، استرانسیم همبستگی منفی ضعیف (-۰/۲) نشان می دهد. کروم با عنصر روی همبستگی ندارد و با سرب همبستگی مثبت ضعیف (+۰/۳) نشان می دهد. با توجه به اینکه میزان خطاء در اندازه گیری عنصر کروم ۱۹/۵ درصد بوده است. بنابراین این امکان وجود دارد که خیلی از همبستگی ها واقعی نباشد.

عنصر نیکل:

این عنصر در سطح اعتماد و اطمینان ۰/۹۹ با عناصر باریم، قلع، روی و نقره همبستگی معنی داری نشان نمی دهد. عنصر نیکل با عناصر وانادیوم، مس، اسکاندیوم و کروم همبستگی مثبت و بالا (+۰/۹) و با عناصر آرسنیک و سرب همبستگی مثبت و ضعیف (+۰/۲) نشان می دهد. نیکل با عناصر ایتریوم، آنتیموان و بیسموت از همبستگی منفی و متوسط (-۰/۴)، و با عناصر تنگستن، جیوه، استرانسیم، کبالت و کادمیوم از همبستگی منفی و ضعیفی برخوردار است. میزان خطاء در اندازه گیری عنصر نیکل ۱۹/۸ درصد می باشد، بنابراین، این احتمال وجود دارد که مقادیر همبستگی نیکل با سایر عناصر واقعی نباشد.

- عنصر بیسموت:

عنصر بیسموت بجز عناصر جیوه، باریم، کبالت، سرب و نقره با سایر عناصر در سطح اعتماد و اطمینان ۰/۹۹ همبستگی معنی داری نشان می دهد. عنصر بیسموت با عناصر تنگستن و

آنتیموان همبستگی مثبت و بالا (+۰/۷) و با عناصر روی همبستگی مثبت و متوسط (+۰/۶) و با استرانسیم، ایتريوم، قلع و کادمیوم همبستگی مثبت و ضعیف (+۰/۳) نشان می دهد. عنصر بیسموت با عناصر وانادیوم، مس، اسکاندیوم، کروم و نیکل از همبستگی منفی و متوسط (-۰/۴) و -۰/۵) و با عناصر آرسنیک از همبستگی منفی و ضعیفی (-۰/۱) برخوردار است با توجه به اینکه میزان خطاء در اندازه گیری عنصر بیسموت بیش از حد مجاز می باشد (۱۷/۷ درصد) لذا احتمال دارد که خیلی از همبستگی ها واقعی نباشد.

- عنصر اسکاندیوم :

عنصر اسکاندیوم بجز عناصر تنگستن و روی با سایر عناصر در سطح اعتماد ۹۹ درصد همبستگی معنی داری نشان می دهد. اسکاندیوم با عناصر وانادیوم، کروم و نیکل همبستگی مثبت و بالا (+۰/۹۵) و با عناصر آرسنیک و مس و سرب همبستگی مثبت و متوسط (+۰/۵) و با عناصر باریم، قلع و نقره همبستگی مثبت ضعیفی نشان میدهد. اسکاندیوم با عناصر جیوه، استرانسیم، ایتريوم، کبالت، کادمیوم، آنتیموان و بیسموت همبستگی منفی بالا (-۰/۸) و با عناصر جیوه، آنتیموان و مس دارای همبستگی منفی متوسطی (-۰/۶ تا -۰/۴) نشان می دهد.

- عنصر مس :

عنصر مس با عناصر وانادیوم، کروم و نیکل و اسکاندیوم همبستگی مثبت و متوسط (+۰/۷) تا +۰/۵) و با عناصر جیوه، استرانسیم، ایتريوم، کبالت و کادمیوم همبستگی مثبت و ضعیف (+۰/۳) تا +۰/۱) نشان می دهد. مس با عناصر تنگستن، باریم، قلع و بیسموت از همبستگی منفی و متوسط (+۰/۵ تا +۰/۴) و با عناصر آنتیموان، آرسنیک، روی، سرب و نقره از همبستگی منفی و ضعیف (-۰/۳ تا -۰/۱) برخوردار است.

مس با عناصر سرب، روی، نقره و باریم در محیطهای مختلف زمین شناسی، عمدتاً همبستگی مثبت دارا می باشد. حال دلیل همبستگی منفی مس با عناصر مذکور به احتمال زیاد با خطایی است که در اندازه گیری این عناصر با XRF پرتابل اعمال شده است. لازم به ذکر است که میزان خطاء در اندازه گیری عناصر مس و باریم به ترتیب ۱۷/۰۸ و ۱۴/۶ درصد بوده است.

- عنصر آرسنیک :

عنصر آرسنیک با عناصر باریم، نقره همبستگی ۰/۹، و با قلع و سرب همبستگی ۰/۸ نشان می دهد. این ضریب بیان از همبستگی مثبت و بالا بین این عناصر میباشد. آرسنیک با عناصر تنگستن، وانادیوم، اسکاندیوم از همبستگی مثبت و متوسط (+۰/۵ تا +۰/۴) و با کروم و نیکل از

همبستگی مثبت و ضعیف ($+0/3$ تا $+0/2$) برخوردار است. آرسنیک با عناصر استرانسیوم، ایتریوم، کبالت، کادمیوم و آنتیموان همبستگی منفی بالا ($-0/9$ تا $-0/7$) با جیوه همبستگی منفی متوسط ($-0/5$) و با روی بیسموت و مس همبستگی منفی متوسط ($-0/5$) و با روی، بیسموت و مس همبستگی منفی ضعیف ($-0/3$ تا $-0/1$) نشان می دهد.

- عنصر کادمیوم:

کادمیوم با عناصر استرانسیوم، ایتریوم، کبالت و آنتیموان، همبستگی مثبت و بالا ($+0/97$) تا $+0/7$) با جیوه همبستگی مثبت و متوسط ($+0/6$) و با عناصر روی، بیسموت و مس همبستگی مثبت و ضعیف ($+0/2$) نشان می دهد، کادمیوم با عناصر باریم، قلع، سرب، نقره و آرسنیک همبستگی منفی بالا ($-0/9$ تا $-0/8$) و با تنگستن، وانادیوم و اسکاندیوم همبستگی منفی متوسط ($-0/6$ تا $-0/5$) و با عناصر نیکل و کروم همبستگی منفی ضعیف ($-0/3$) نشان می دهد.

- عنصر کبالت:

عنصر کبالت بجز بیسموت با سایر عناصر در سطح اعتماد و اطمینان ۹۹ درصد همبستگی معنی داری نشان می دهد، کبالت با عناصر استرانسیوم، ایتریوم، کادمیوم همبستگی مثبت بالا ($+0/9$) و با جیوه و آنتیموان همبستگی مثبت و متوسط ($+0/6$) و با روی و مس همبستگی مثبت ضعیف ($+0/3$) نشان می دهد. کبالت با عناصر باریم، قلع، سرب، نقره و آرسنیک همبستگی منفی بالا ($-0/9$) و با تنگستن، وانادیوم، کروم و اسکاندیوم همبستگی منفی متوسط ($-0/5$) و با نیکل همبستگی منفی ضعیف ($-0/2$) نشان می دهد.

- عنصر قلع:

عنصر قلع بجز نیکل و روی با سایر عناصر همبستگی معنی داری نشان می دهد. عنصر قلع با عناصر تنگستن، باریم، سرب، نقره، آرسنیک همبستگی مثبت بالا ($+0/8$ تا $+0/7$) و با عناصر وانادیوم، کروم، بیسموت و اسکاندیوم همبستگی منفی ضعیف ($-0/2$) نشان می دهد. عنصر قلع با عناصر ایتریوم، کبالت، کادمیوم همبستگی منفی بالا ($-0/7$ و $-0/8$) و با جیوه، استرانسیوم، آنتیموان و مس همبستگی منفی متوسط ($-0/4$) می باشد.

- عنصر ایتریوم:

عنصر ایتریوم با تمامی عناصر در سطح اعتماد ۹۹ درصد همبستگی معنی داری نشان می دهد. ایتریوم با عناصر استرانسیم، آنتیموان، کادمیوم و کبالت همبستگی مثبت بالا ($+0/9$) و با جیوه، بیسموت و مس همبستگی متوسط تا ضعیف ($+0/2$ تا $+0/5$) نشان می دهد. ایتریوم با باریم، سرب، نقره، آرسنیک و قلع همبستگی منفی بالا و با تنگستن و انادیوم کروم، نیکل، و اسکاندیوم همبستگی منفی متوسط تا ضعیف نشان می دهد.

- عنصر باریم:

باریم بجز کروم و نیکل و بیسموت، با سایر عناصر در سطح اعتماد ۹۹ درصد همبستگی معنی داری نشان می دهد. عنصر باریم با سرب، نقره، آرسنیک و قلع همبستگی مثبت بالا ($+0/8$) و با عناصر تنگستن، و انادیوم اسکاندیوم همبستگی مثبت متوسط تا ضعیف ($+0/2$) تا $+0/6$ دارا می باشد.

باریم با استرانسیم، کادمیوم، کبالت و ایتریوم همبستگی منفی بالا ($-0/7$ تا $-0/8$) و با جیوه، روی، مس، آنتیموان، همبستگی منفی متوسط تا ضعیف نشان می دهد. لازم به ذکر است که همبستگی منفی بین باریم با روی و مس غیر منطقی به نظر می رسد و به احتمال زیاد در ارتباط با خطای دستگاه XRF پرتابل می باشد.

- عنصر واندیوم:

عنصر واندیوم به جز تنگستن و روی با سایر عناصر در سطح اعتماد ۹۹ درصد همبستگی معنی داری نشان می دهد. عنصر واندیوم با عناصر کروم، نیکل و اسکاندیوم همبستگی مثبت بالا ($+0/9$) و با عناصر نقره، سرب، مس، آرسنیک، استرانسیم و باریم همبستگی مثبت ضعیف تا متوسطی ($+0/2$ تا $+0/5$) نشان می دهد،

عنصر واندیوم با جیوه، استرانسیم، بیسموت، آنتیموان، کادمیوم، کبالت و ایتریوم همبستگی منفی ضعیف تا متوسطی ($-0/3$ تا $-0/5$) دارا است.

- عنصر استرانسیم:

عنصر استرانسیم با تمامی عناصر در سطح اعتماد ۹۹ درصد همبستگی معنی داری نشان می دهد. عنصر استرانسیم با عناصر آنتیموان، کادمیوم، کبالت و ایتریوم همبستگی مثبت بالا و با جیوه، روی، بیسموت و مس همبستگی مثبت تا ضعیف ($+0/2$ تا $+0/4$) نشان می دهد،

عنصر استرانسیم با سرب، نقره، آرسنیک، و باریوم از همبستگی منفی ضعیف تا متوسطی (-0.4 تا -0.2) برخوردار است.

- عنصر جیوه:

عنصر جیوه به جز بیسموت با سایر عناصر در سطح اعتماد ۹۹ درصد همبستگی منفی داری نشان می دهد. جیوه با عناصر مس، آنتیموان، کادمیوم، کبالت، ایتریوم، استرانسیم همبستگی مثبت متوسط تا ضعیفی ($+0.6$ تا $+0.2$) نشان می دهد، عنصر جیوه همچنین با سرب همبستگی منفی بالا (-0.8) و با عناصر روی، تنگستن، نقره، کروم، نیکل، اسکاندیوم، آرسنیک، قلع، باریوم و وانادیوم همبستگی منفی متوسط تا ضعیفی (-0.6 تا -0.2) دارد.

- عنصر تنگستن:

عنصر تنگستن به جز اسکاندیوم و وانادیوم با سایر عناصر در سطح اعتماد ۹۹ درصد همبستگی منفی داری نشان می دهد. تنگستن با بیسموت و قلع همبستگی مثبت بال ($+0.7$) و با سرب، روی، نقره، آرسنیک، آنتیموان، باریوم همبستگی مثبت متوسط تا ضعیف ($+0.6$ تا $+0.2$) دارا است. تنگستن با عناصر مس، نیکل، کروم، کادمیوم، کبالت، ایتریوم، استرانسیوم و جیوه از همبستگی منفی متوسط تا ضعیفی (-0.6 تا -0.2) برخوردار است.

Table (2 - 12):Spearman's Correlations Coefficient Based on Raw Data in MAHNEZHAN 1:100,000 Sheet.

	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W
Zn	Corr.Spea Sig.	0.017	1																
Pb	Corr.Spea Sig.	0.624	0.017	1															
Ag	Corr.Spea Sig.	-0.316	0.753	0.017	1														
Cr	Corr.Spea Sig.	-0.073	0.311	0.119	0.972	1													
Ni	Corr.Spea Sig.	-0.054	0.208	-0.009	0.798	0.000	1												
Bi	Corr.Spea Sig.	0.120	0.000	0.039	-0.524	0.000	0.483	1											
Sc	Corr.Spea Sig.	-0.084	0.427	0.236	0.979	0.932	-0.483	0.972	1										
Cu	Corr.Spea Sig.	-0.206	-0.356	-0.351	0.629	0.706	-0.479	0.523	0.000	1									
As	Corr.Spea Sig.	-0.305	0.806	0.921	0.384	0.254	-0.137	0.495	0.000	-0.187	1								
Sb	Corr.Spea Sig.	0.575	-0.506	-0.533	-0.529	0.707	-0.583	-0.583	0.000	-0.110	0.738	1							
Cd	Corr.Spea Sig.	0.205	-0.842	-0.840	-0.454	0.177	-0.568	0.000	0.000	0.185	0.000	0.922	1						
Co	Corr.Spea Sig.	0.180	-0.800	-0.820	-0.343	0.082	-0.467	0.273	0.000	-0.904	0.644	0.922	0.644	1					
Sn	Corr.Spea Sig.	0.074	0.707	0.786	0.137	0.286	0.247	-0.391	0.798	-0.326	-0.804	-0.754	-0.754	0.000	1				
Y	Corr.Spea Sig.	0.312	-0.788	-0.795	-0.489	-0.363	-0.592	0.123	-0.940	0.848	0.977	0.889	0.889	0.000	-0.725	1			
Ba	Corr.Spea Sig.	-0.168	0.869	0.920	0.101	-0.028	0.074	-0.479	0.879	0.000	0.000	-0.854	-0.848	0.810	-0.801	0.000	1		
V	Corr.Spea Sig.	-0.037	0.444	0.257	0.967	0.919	0.993	0.502	0.507	0.000	0.000	0.000	0.000	0.292	-0.586	0.000	0.248	1	
Sr	Corr.Spea Sig.	0.354	-0.720	-0.763	-0.279	-0.163	-0.381	0.251	-0.830	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.643	0.856	0.000	-0.755	-0.377	1
Hg	Corr.Spea Sig.	-0.157	-0.824	-0.433	-0.285	0.045	-0.375	0.247	-0.517	0.342	0.597	0.582	-0.424	0.557	-0.608	0.000	0.483	0.000	0.483
W	Corr.Spea Sig.	0.367	0.536	0.590	-0.170	0.722	-0.058	0.000	0.495	0.122	-0.475	-0.524	0.787	-0.334	0.633	0.000	-0.316	-0.349	0.000
		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.098	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.801	0.000	0.000	0.000

۲-۴-۷- بررسیهای آماری چند متغیره

۲-۴-۷-۱- مقدمه

روشهای چند متغیره به معنی وسیع آن، در بر گیرنده 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 می دهند. هر تجزیه و تحلیل همزمان بیش از دو متغیر، می تواند 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 (دسته بندی 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 می گیرد. به همین ترتیب در آنالیز واریانس یک متغیر وابسته وجود دارد، ولی در آنالیز چند متغیره واریانس چندین متغیر وابسته در نظر گرفته می شود.

بسیاری از تکنیکهای آماری چند متغیره، تجزیه و تحلیل چند گانه را با بکارگیری تکنیکهای تک متغیره میسر می سازند. در مقابل روشهای چند متغیره دیگری وجود دارند که با موضوعات چند متغیره سرو کار دارند، نظیر تجزیه عاملی (factor Analysis) که از میان یک سری از متغیره ها، متغیره های کنترل کننده اصلی را شناسایی می کند، و یا آنالیز ممیز (Discriminate Analysis) که گروهها را بر مبنای یک سری متغیرهها از همدیگر تفکیک می نماید.

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 می کنند، دیگران این اصطلاح را برای مواردی بکار می برند که تمامی متغیره های چند گانه، دارای توزیع نرمال چند متغیره باشند. برخی مولفین عقیده دارند که هدف از تجزیه و تحلیل های چند متغیره، عبارت از اندازه گیری، توضیح و پیشگویی درجه روابط بین متغیرههاست (ترکیبی از متغیره های وزن دار شده). چنین ویژگی چند متغیره، مختص عده ای از متغیرهها یا مشاهدات نیست بلکه ترکیبات متعددی از متغیرهها را در بر می گیرد. 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 می دهند. شناخت ارتباط و بستگی های ژنتیکی متقابل موجود میان عناصر گوناگون می تواند در شناخت دقیق تر تغییرات موجود در محیط های ژئوشیمیایی بکار گرفته

شود. در ضمن تجمع ژنتیکی بعضی عناصر و یا کانیها ممکن است به عنوان راهنمای مستقیمی در تفسیر نوع نهشته ای که به احتمال در ناحیه وجود دارد بکار می رود. و برعکس تجمع بعضی از عناصر و یا کانیها نیز ممکن است دلالت بر وجود آنومالیهای داشته باشند که بی اهمیت و گمراه کننده اند. روی هم رفته، شناخت بستگی های ژنتیکی که، در میان عناصر و کانیها وجود دارد، اطلاعات لازم را در راستای تفسیر هرچه صحیح تر داده های ژئوشیمیایی در اختیار می گذارد. در این میان، آمار چند متغیره می تواند 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، زونهای پرتانسیل و هاله های ژئوشیمیایی در پیرامون توده های کانساری بهتر مشخص می شوند. فزون بر این، اثرات خطاهای تصادفی در آنها به حداقل می رسد.

به طور کلی دو مزیت عمده در بررسیهای آماری چند متغیره وجود دارد:

اول آنکه هاله های 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، در نتیجه ارتباط بین عناصر بهتر مشخص می شود.

دوم آنکه بوسیله هاله های مرکب می توان خطاهای تصادفی، تعداد داده ها و نقشه ها را به حداقل رسانده و به نتایج کارآمدتری دست یافت.

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

۲-۴-۷-۲- مقادیر خارج از رده چند متغیره:

مقادیر خارج از رده را نمی توان بصورت طبقه بندی جداگانه و یا حاوی ویژگیهای مفید و مسئله ساز تلقی نمود. اما بایستی در قالب تجزیه و تحلیلهای آماری به دقت مورد ارزیابی قرار گیرند. در روشهای تک متغیره مقادیر خارج از رده با ترسیم نمودار جعبه ای مشخص می گردند، ولیکن در روش چند متغیره باید محاسبات دیگری صورت پذیرد. بنا بر این، قبل از پرداختن به روش محاسبات مقادیر خارج از رده چند متغیره لازم است، که بدانیم ماهیت این داده ها چگونه است و چطور باید در فرایند داده پردازی مورد ارزیابی قرار بگیرند. مقادیر خارج از رده به سه صورت کلی بوجود می آیند که در مبحث تک متغیره عنوان گردید.

۲-۴-۷-۳- شناسایی مقادیر خارج از رده چند متغیره:

برای تعیین مقادیر خارج از رده تحلیل گر به پاره ای اندازه گیریها، درباره وضعیت چند بعدی هر مشاهده نیاز دارد، سپس در این فضای چند بعدی، با استفاده از روشی، فاصله هر کدام از نمونه ها را از مرکز میانگین مشاهدات محاسبه می گردد. یکی از روشهایی که برای محاسبه فاصله چند بعدی یک نمونه، در فضای n بعدی بکار برده می شود. اندازه فاصله ماهالانویس (D_2) میباشد. بطور خلاصه فاصله ماهالانویس اندازه فاصله ای هر مشاهده، در فضای چند بعدی از مرکز میانگین مشاهدات است. برای این منظور، تمامی متغیرها باید متریک باشند تا بتوان فواصل نمونه را بر اساس عناصر گوناگون محاسبه نمود.

برای شناسایی مقادیر خارج از رده چند متغیره ابتداء داده های مربوطه را وارد نرم افزار SPSS نموده و فاصله ماهالانویس برای تک تک نمونه ها محاسبه می گردد. سپس منحنی $p-p$ برای فواصل ماهالانویس ترسیم شده، و اولین شکستگی که در محدوده مقادیر بالاتر در این منحنی مشاهده می گردد، بعنوان مبنایی جهت جدایش مقادیر خارج از رده چند متغیره در نظر گرفته میشود. برای ورقه $1:100,000$ ماهنشان، مقادیر خارج از رده شناسایی شده و در جدول (۲-۳) آورده شده است. همچنین مقادیر فاصله ماهالانویس برای نمونه های این برگه، بصورت یک منحنی $p-p$ آمده است (نمودار شماره ۲-۹).

در جدول شماره ۲-۱۳ شماره نمونه ها و متغیرهای اندازه گیری شده در هر کدام از نمونه ها و مقادیر ماهالانویس آنها آورده شده است پنج نمونه به شماره های ۱۱۴۶، ۲۰۷۹، ۱۱۱۶، ۱۲۰۵، ۲۱۶۴ جزء مقادیر خارج از رده چند متغیره هستند. این نمونه ها در منحنی های $p-p$ بخوبی مشخص گردیده اند. پس از اینکه مقادیر خارج از رده چند متغیره شناسایی شدند، این مقادیر از داده پردازی حذف می گردند.

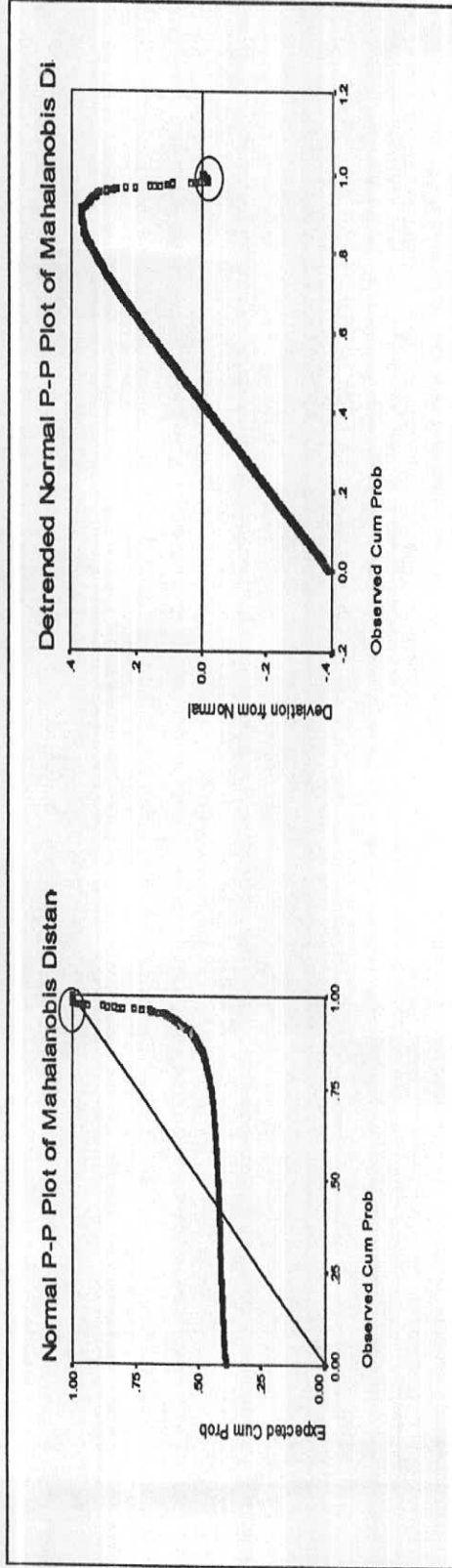
پس از حذف مقادیر خارج از رده، داده ها دوباره نرمال شده و برای داده پردازی چند متغیره آماده میگردند، لازم به ذکر است که نمونه های شماره ۱۱۴۶، ۲۰۷۹ در روش تک متغیره نیز به عنوان مقادیر خارج از رده معرفی گردیده اند و نمونه های ۱۱۴۶، ۱۲۰۵، ۲۱۶۴ در روش چند متغیره تشخیص داده شده اند.

۲-۴-۷-۴- تجزیه و تحلیل خوشه ای (Cluster Analysis)

فرآیندهای زمین شناسی و ژئوشیمیایی و پاراژنز کانیها به دلیل پیچیدگی، تا اندازه ای نا شناخته هستند و با توجه به عدم دسترسی به همه اطلاعات نمی توان فرآیندهای بالا را به آسانی با روشهای تک متغیره، تجزیه و تحلیل و یا شبیه سازی نمود.

Table(2 - 13): Measurement of Multioutlier Samples based on Mahalanobis Distance in MAHNESHAN 1:100,000 sheet.

Sampld	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	BI	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Mah.
M.1146	78.4	38.34	2.387	3.75	3.75	0.172	2.491	7.941	14.73	0.609	0.087	5.112	7.933	12.9	935.7	25.13	314.9	15	3.739	811.926
M.2079	2800	2200	2.15	184.8	58.84	0.17	11.86	17.44	13.72	0.687	0.085	18.57	7.19	13.5	829	257.7	349	0.078	3.435	662.313
M.1116	89.95	40.23	1.95	340.5	185.3	0.112	22.65	51.05	13.58	0.45	0.085	6.254	7.145	11.26	700.2	249.5	301.3	0.033	2.231	504.226
M.1205	101.3	27.5	1.983	270.1	46.55	0.125	3.347	12.24	12.97	0.479	0.107	11.24	7.237	13.34	732	23.24	387.2	0.49	2.07	501.917
M.2164	80.54	30.5	2.15	110.4	25.35	0.16	7.25	34.52	12.56	0.65	0.15	6.54	6.25	14.29	750.6	172.8	352.3	0.065	2.655	499.563



Fig(2-9): Normal p-p plot and Detrended Normal p-p plot Based on Mahalanobis Distance Measurement in MAHNESHAN 1:100,000 sheet.

روش تجزیه و تحلیل خوشه ای برای حل مسائلی طرح شده، که در آن با در دست داشتن مجموعه ای متشکل از n نمونه (نمونه های ژئوشیمیایی، کانی سنگین) و اندازه گیری P متغیر (عناصر یا کانیهای مطالعه شده) می توان نمونه ها یا متغیرها را در کلاسهایی گروه بندی نمود که متغیرها یا نمونه های مشابه در داخل یک گروه قرار گیرند.

بطور عمده در داده پردازیهای ژئوشیمیایی و کانیهای سنگین و تجزیه و تحلیل خوشه ای، دو روش R-Mode و Q-Mode مورد محاسبه قرار می گیرد.

تجزیه و تحلیل نوع R-Mode: هدف از این تجزیه و تحلیل، مقایسه روابط و تعیین بستگی بین متغیرها (غلظت عناصر و مقدار کانیها) در نمونه های مورد نظر است. از این روش یاد شده می تواند در تشخیص کانیها یا عناصر اصلی موجود در یک مجموعه ژئوشیمیایی یا کانی سنگین بکار برده می شود.

تجزیه و تحلیل نوع Q-Mode: هدف از تجزیه و تحلیل نوع Q تعیین و ارزیابی همبستگی های موجود میان نمونه های گوناگون، بر حسب تغییر متغیرهایی نظیر ترکیب شیمیایی سنگهاست. در این پروژه از روش R-Mode برای تجزیه و تحلیل آنالیز خوشه ای استفاده شده است.

مراحل مختلف تجزیه و تحلیل خوشه ای:

پیش از آغاز داده پردازی، نخست باید همه داده ها عددی شده، و هیچ مقدار گمشده ای (Missing) در آنها نباشد و سپس مراحل ذیل بطور منظم انجام پذیرد.

الف - نخست مقادیر خارج از رده، بایستی از داده ها جدا شوند. این مقادیر می توانند در ارتباط با یک گروه واقعی خیلی کوچک از جامعه اصلی یا گروه هایی جدا از جامعه اصلی باشند و یا بر اثر خطاهای گوناگون بوجود آمده باشند. در هر صورت این نمونه ها، باید از جامع اصلی جدا و خارج گردند، زیرا این داده ها می توانند ساختار اصلی داده ها را تغییر داده و سبب اشتباه در پردازش داده ها و تصمیم گیری داده پردازی شوند.

ب) پس از جدا سازی داده های خارج، داده ها باید نرمال و استاندارد شوند تا اثر مقادیر غیر همساز از جامعه اصلی و نیز اثر تغییر مقیاس داده ها از بین برود. برای استاندارد سازی داده ها از روش Z استاندارد استفاده شده است. این روش بر اساس کسر مقدار هر یک از متغیرها از میانگین جامعه تقسیم بر انحراف معیار، استوار است و فرمول آن بصورت ذیل است:

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu}{s}$$

X = مقدار هر متغیر μ = میانگین جامعه S = انحراف معیار

ج) برای گروه بندی داده ها چندین روش وجود دارد که معمول ترین آنها، روش سلسله مراتبی و غیر سلسله مراتبی است. در پروژه های ژئوشیمیایی بطور معمول از روش سلسله مراتبی استفاده می شود. در روش سلسله مراتبی برای گروه بندی و دسته بندی داده ها از روشهای تجمعی و تقسیم کننده استفاده می شود. در این پروژه روش تجمعی بکار گرفته شده است.

د) در بررسیهای ژئوشیمیایی برای بسط خوشه ها از روشهای اتصال ساده، اتصال کامل، اتصال به مرکز و غیره استفاده می شود. در پردازش داده ها، توجه به ساختار داده ها یکی از روشهای بالا انتخاب و سپس مهمترین شکل و فرم را که با ساختار منطقه منطبق است مورد تجزیه و تحلیل قرار داده می شود.

ه) برای محاسبه فاصله میان داده ها، روشهای متعدد و مفیدی وجود دارد. ولیکن در مورد داده های کانی سنگین و ژئوشیمی این روشها محدود است. محاسبه فاصله بر پایه ضریب همبستگی پیرسون، فاصله اقلیدسی ساوه، فاصله اقلیدسی توان دوم، از مهمترین روشهای مورد استفاده در داده پردازیهای ژئوشیمیایی و کانیهای سنگین هستند. به دلیل دقت خوب آنالیزها، محاسبه فاصله بر اساس ضریب همبستگی، کم خطا ترین روش به نظر می رسد، در صورت وجود داده ها زیاد با تعداد متغیرهای زیاد روشهای اقلیدسی ترجیح داده می شوند. در این پروژه از ضرایب همبستگی استفاده گردیده است.

و) ترسیم ساختار درختی (Dendrogram) ، پس از انجام همه مراحل یاد شده انجام می پذیرد. داده پرداز نباید تنها به یک نوع ساختار درختی اکتفا نماید. بلکه بایستی چندین ساختار را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد، سپس معتبرترین ساختار درختی را که با زمین شناسی و داده های منطقه مورد نظر سازگاری دارد، انتخاب نماید.

تجزیه و تحلیل خوشه ای داده ها:

ساختار درختی مربوط به داده های ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ ماهنشان در شکل شماره ۲-۱۰ نمایش داده شده است، نمودار مذکور بر اساس داده های RF X پرتابل ترسیم گردیده است. در ساختار درختی داده ها دو گروه اصلی A, B مشاهده می شود. گروه A شامل زیر گروه های A1, A2 و گروه B نیز دو زیر گروه B1, B2 را در بر می گیرد. زیر گروه A1 خود به دو زیر رده قابل تقسیم است. 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 است. بنابراین هر گروه و زیر گروه را باید با همدیگر تعبیر و تفسیر نمود.

با توجه به ساختار درختی داده ها و همبدهای ژئوشیمیایی نتایج ذیل بدست آمده است:

گروه A: این گروه عناصر Ni, Cu, V, Sc, Cr, Hg, W, Sn, As, Ba, Ag, Pb, Zn را در بر می گیرد، که در دو زیر گروه جداگانه قرار گرفته اند.

زیر گروه A1: زیر گروه مذکور شامل عناصر Hg, W, Sn, As, Ba, Ag, Pb, Zn است که در دو زیر رده جدا قرار گرفته اند. زیر رده اول عناصر Pb, Zn و زیر رده دوم مجموعه Hg, W, Sn, As, Ba, Ag را در بر می گیرد.

زیر رده اول: این زیر رده شامل عناصر Zn, Pb است. در این زیر رده عناصر سرب و روی قرابت و همبود خیلی خوبی با همدیگر داشته و با قرابت خوب تا متوسط به مجموعه زیر رده دوم Hg, W, Zn, As, Ba, Ag متصل شده اند. عناصر سرب و روی بصورت آنومالی و هاله های ژئوشیمیایی در کانسارهای مس-مولیبدن پورفیری و اسکارنهای مربوطه، منگنز پورفیری، قلع پورفیری، مس با سنگ میزبان رسوبی، و رگه ای اپی ترمال تظاهر می یابند. این دو عنصر همچنین بصورت آنومالیهای ژئوشیمیایی و عناصر جنبی در کانسارهای اسکارنی قلع و تنگستن، قلع جانشینی، رگه ای قلع و رگه ای طلا-نقره و تلوریوم رویت شده اند. علاوه بر این عناصر سرب و روی بصورت آنومالیهای ژئوشیمیایی، عناصر اصلی و فرعی در کانسارهای اسکارنی سرب و روی، جانشینی پلی متالیک، رگه ای پلی متالیک، سرب و روی با سنگ میزبان ماسه سنگ و سرب-روی ماسیوسولفید نمود پیدا می کنند.

با توجه به شواهد صحرایی، ویژگیهای سنگی منطقه ماهنشان و اطلاعات موجود، تیپهای کانساری رگه ای اپی ترمال گرمابی، جانشینی پلی متالیک، ماسیوسولفید و اسکارن محتمل می باشد. البته اظهار نظر قطعی در این زمینه مستلزم بررسیهای چکشی است.

زیر رده دوم: این زیر رده شامل مجموعه Hg, W, Sn, Ba, Ag است. در زیر رده مذکور عناصر باریم، نقره، و آرسنیک قرابت خیلی خوبی با همدیگر داشته و با قرابت خوب به عناصر قلع، تنگستن و جیوه وصل شده اند. مجموعه عناصر این زیر رده با قرابت نسبی با عناصر سرب و روی همبود هستند. مجموعه مذکور بصورت آنومالیهای ژئوشیمیایی و بعضی از آنها بعنوان عناصر اصلی و جنبی در کانسارهای اسکارنی قلع-تنگستن، مس-مولیبدن پورفیری و اسکارنهای مربوطه، اسکارنهای سرب و روی، رگه ای پلی متالیک، رگه ای اپی ترمال کوارتز-آلونیت-طلای اپی ترمال، طلا و نقره با سنگ میزبان کربتاته سرب و روی با سنگ میزبان رسوبی، سرب و روی

اگزالاتیو رسوبی، رگه ای کوارتز طلا دار با سولفید کم و بالاخره آرسنیک-آنتیموان و مس با سنگ میزبان آتشفشانی نمود پیدا می کنند. در این میان با توجه به شواهد صحرایی و ویژگی سنگی منطقه ماهنشان کانی سازی تیپ اسکارن، رگه ای پلی متالیک، رگه ای کوارتز طلا دار با سولفید کم منطقی به نظر می رسد.

زیرگروه A2: زیر گروه A2 شامل مجموعه Cu, Ni, V, Sr, Cr است. در این زیرگروه عناصر کروم، وانادیوم، اسکاندیوم قرابت و همبود خیلی خوبی با همدیگر داشته و با قرابت خوب به عناصر نیکل و مس متصل شده اند. مجموعه این عناصر بصورت هاله های ژئوشیمیایی، عناصر فرعی و بعضاً اصلی در کانسارهایی چون تیتان- آهن - مس بوشولد، نیکل - مس استیل واتر، عناصر گروه پلاتین - نیکل - مس کماتیئتی نیکل دونیتی، نیکل-مس همزمان با سنگ آتشفشانی، منگنز آتشفشانی، ماسیو سولفید بی شی، مگنتیت با سنگ میزبان آتشفشانی، سرب و روی تیپ می سی سی پی و نیکل لاتریتی نمود پیدا می کنند. با توجه به شواهد صحرایی و ویژگی زمین شناسی و سنگ شناسی ورقه ماهنشان و براساس همبود ژئوشیمیایی عناصر زیر گروه A2، وجود کانسارهای منگنز آهن آتشفشانی و تا حدودی ماسیو سولفید بی شی و سرب و روی تیپ می سی سی پی متصل به نظر می رسند، علاوه بر این چنین مجموعه ای می توانند بصورت ایزومورف جانشین عناصر آهن و منیزیم در سنگهای مافیک - حد واسط بشوند و در چنین شرایطی مجموعه مذکور سنگ ساز هستند، البته باید گفت که هر گونه اظهار نظر قطعی در این زمینه مستلزم بررسیهای چکشی دقیق در منطقه هستند.

گروه B: این گروه، عناصر Co, Sr, Y, Cd, Sb, Bi را در بر می گیرد، که در دو زیر گروه جداگانه قرار گرفته اند.

زیر گروه B1: زیر گروه B1 شامل دو عنصر Sb, Bi است، در این زیر گروه عناصر بیسموت، آنتیموان قرابت و همبود خیلی خوبی با هم نشان می دهند و با قرابت خوب تا متوسط به عناصر کادمیوم، ایتریوم، استرانسیم و کبالت متصل شده است. عناصر بیسموت و آنتیموان بصورت هاله های ژئوشیمیایی در کانسارهای مس و مولیبدن پورفیری و اسکارنهای مربوطه، رگه ای چند فلزی، رگه ای اپی ترمال، آرسنیک، آنتیموان - مس با سنگ میزبان آتشفشانی، رگه ای طلا، نقره و تلور، اسکارنهای سرب و روی، سرب و روی اگزالاتیو رسوبی، ماسیو سولفید تیپ کروکو آنتیموان ساده رگه ای نمود پیدا می کنند. با توجه به شواهد صحرایی و اطلاعات موجود در

Tree Diagram for 19 Variables

Complete Linkage

1-Pearson r

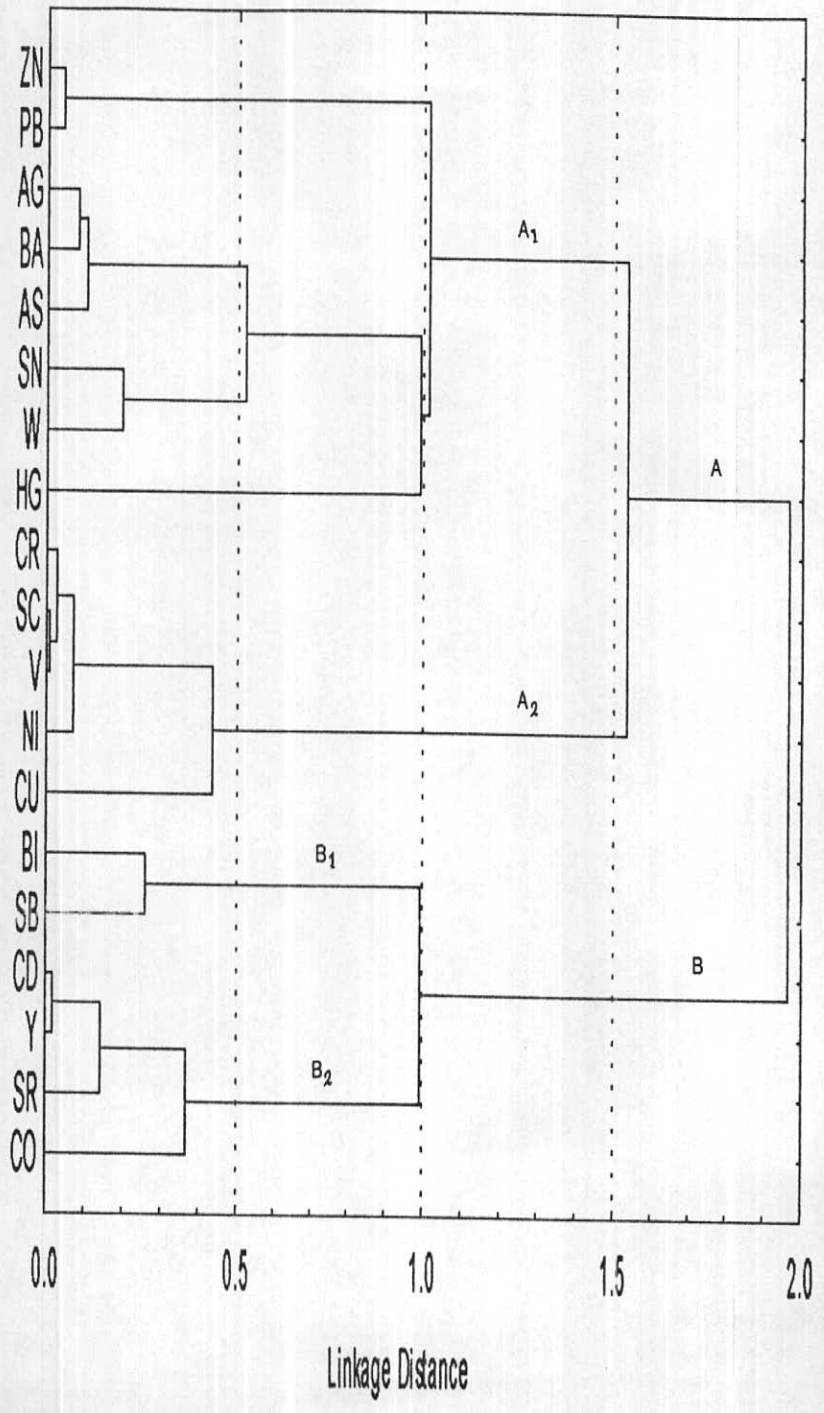


Fig. 2.- (c) Dendrogram of Cluster Analysis Based on Portable XRF Results in MAH NESHAN 1:100,000 SHEET

منطقه ماهنشان، چنین همبودی می تواند مبین کانسارهای رگه ای چند فلزی، رگه ای اپی ترمال، ارسنیک- آنتیموان- مس با سنگ میزبان آتشفشانی و آنتیموان ساده رگه ای و به احتمال کم اسکارن باشند.

زیر گروه B2: این زیر گروه شامل مجموعه ای از عناصر Co, Sr, Y, Cd میباشد، در زیرگروه B2 عناصر کادمیوم و ایتریوم بیشترین قرابت و بستگی را بایکدیگر داشته و با قرابت بالنسبه خوبی به عناصر، استرانسیم و کبالت پیوند یافته اند. مجموعه این عناصر استرانسیم و ایتریوم در نهشته های رسوبی نیز نمود پیدا میکنند. برای مثال عنصر ایتریوم در نهشته های رسوبی فسفات و اورانیوم، و عنصر استرانسیم بصورت سلسیت و استرونیسینیت در محیطهای رسوبی تبخیری شکل می گیرند. در ضمن، دو عنصر ایتریوم و استرانسیم بدلیل شباهت و خویشی ژئوشیمیایی که با عناصر کلسیم دارند بصورت ایزومورف جانشین کلسیم در سنگهای کربناته و سنگهای آذرین کلسیم دار یافت می شود، در منطقه ماهنشان همبود ژئوشیمیایی عناصر مذکور به احتمال بیانگر کانی سازی گرمابی میباشد.

۲-۴-۷-۵- تجزیه عاملی (Factor Analysis)

تجزیه عاملی، نامی عمومی است که به گروهی از متدهای آماری چند متغیره اطلاق می شود و هدف اولیه آن تفسیر ساختار ماتریس واریانس- کوواریانس مجموعه ای از داده های چند متغیره است. تجزیه عاملی بین مجموعه ای متشکل از متغیرهای گوناگون که به ظاهر بی ارتباط هستند، رابطه خاصی را تحت یک مدل فرضی برقرار می کند. فرق میان 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 شمار تعداد متغیرهای اصلی هستند.

بنابراین یکی از اهداف اصلی تکنیک تجزیه عاملی، کاهش ابعاد داده هاست، فرض اساسی در بکار گیری این تکنیک، وجود الگویی زیربنایی یا مدلی خطی در تعیین مفاهیم پیچیده ارتباطی بین متغیرهاست. این ارتباط در غالب 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 های ژئوشیمیایی است. یا به عبارت دیگر یافتن کمترین تعداد متغیرهایی که بیشتر مشاهدات را در بین سری داده ها نشان بدهند.

۲- تعیین سهم نسبی هریک از متغیرها در بوجود آمدن تغییرات توزیع عناصر. در داده پردازیهای ژئوشیمیایی و تجزیه عاملی دو روش کلی محاسباتی وجود دارد.

تجزیه و تحلیل نوع R-Mode: هدف از این تجزیه و تحلیل، مقایسه روابط و تعیین بستگی بین پارامترهای متغیرها (غلظت عناصر) در نمونه های مورد نظر است. از این روش مذکور نمی تواند در تشخیص عناصر اصلی موجود در یک مجموعه ژئوشیمیایی بکار برده می شود.

تجزیه و تحلیل نوع Q-Mode:

هدف از تجزیه و تحلیل نوع Q، تعیین و ارزیابی همبستگی های موجود میان نمونه های گوناگون، بر حسب تغییر متغیرهایی چون ترکیب شیمیایی سنگهاست.

در این مرحله از داده پردازای پس از نرمال سازی داده ها، فایل داده ها به نرم افزارهای Statistica، Spss، منتقل و تکنیک تجزیه عاملی بر روی داده های نرمال اجرا و نتایج آن در ذیل آورده شده است.

الف- برای مشخص نمودن صحت و تایید تجزیه عاملی، ضریب Kmo همراه با آزمون مربع کای (خی) محاسبه گردیده است. مقادیر بزرگ Kmo دلالت بر تائید تجزیه عاملی و مقادیر کوچک آن دلالت بر عدم تائید تجزیه عاملی دارد. مقادیر حدود ۰/۹ این کمیت تجزیه عاملی را بسیار مناسب، مقادیر حدود ۰/۸ تجزیه عاملی مناسب، مقادیر حدود ۰/۷ تجزیه عاملی را متعادل، مقادیر حدود ۰/۶ تجزیه عاملی را حد متوسط و مقادیر حدود ۰/۵ و پایین تر از آن تجزیه عاملی را نامناسب جلوه می دهد. تمامی این مقادیر در صورتیکه آزمون مربع کای (خی) در سطح اعتماد ۹۵ درصد معتبر باشد، صحیح تلقی می گردند. با توجه به جدول شماره (۲-۱۴) مقادیر محاسبه شده چنین تفسیر میگردد: مقدار KMO برابر ۰/۸۳۶۳ با توجه به اعتبار آزمون مربع کای (خی) که سطح اعتماد آن کاملاً معتبر و درجه آزادی آن برابر ۱۷۱ است (مقدار ۱۷۱ برابر با مجموع داده های ماتریس همبستگی جزئی است) تجزیه عاملی فوق را در رده مناسب جای می دهد.

ب- درصد مشارکت (Communalities) برای هر عنصر بطور جداگانه محاسبه شده است با توجه به جدول شماره (۲-۱۴) بیشترین درصد مشارکت با ضریب ۰/۹۹ به عناصر کروم و بیسموت تعلق دارد. بعد از این عناصر، رده دوم عناصر دارای مشارکت بالا شامل اسکاندیوم، وانادیوم، روی، کادمیوم، سرب و ایتریوم است. عناصر نیکل، آرسنیک، آنتیموان و تنگستن از نظر درصد مشارکت در رده سوم قرار می گیرند. هر چه درصد مشارکت یک عنصر بالا باشد دلالت بر مشارکت بالای این عنصر در تحلیل واریانس عمومی داده هاست. کمترین درصد مشارکت مربوط به عنصر جیوه است.

Table 2-14: Total Variance Explained and Communalities of Component in MAH NESHAN 1:100,000 SHEET

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings			Elementals	Communalities
	Total	% of Var	Cum %	Total	% of Var	Cum %	Total	% of Var	Cum %		
1	8.272922	43.54169	43.54169	8.272922	43.54169	43.54169	7.755651	40.81922	40.81922	Zn	0.984994297
2	4.881742	25.69338	69.23507	4.881742	25.69338	69.23507	4.60677	24.24616	65.06538	Pb	0.981349718
3	2.01547	10.60774	79.84281	2.01547	10.60774	79.84281	2.349824	12.3675	77.43287	Ag	0.845178675
4	1.526946	8.036559	87.87937	1.526946	8.036559	87.87937	1.984835	10.4465	87.87937	Cr	0.988225233
5	0.996977	5.247246	93.12662							Ni	0.964119103
6	0.451282	2.375168	95.50179							Bi	0.988524539
7	0.299801	1.577897	97.07968							Sc	0.984342493
8	0.17147	0.902474	97.98216							Cu	0.863235896
9	0.149896	0.788929	98.77109							As	0.959817327
10	0.061378	0.323044	99.09413							Sb	0.958186941
11	0.049486	0.260452	99.35458							Cd	0.975669632
12	0.045209	0.237942	99.59252							Co	0.597586069
13	0.028892	0.152063	99.74459							Sn	0.909400483
14	0.01707	0.089844	99.83443							Y	0.977568197
15	0.011791	0.06206	99.89649							Ba	0.924867502
16	0.009683	0.050961	99.94745							V	0.981586727
17	0.004744	0.024969	99.97242							Sr	0.836977053
18	0.003386	0.017819	99.99024							Hg	0.011534528
19	0.001854	0.009759	100							W	0.963916303

KMO 0.836343
 Bartlett's Test 35348.27
 df 171
 Sig. 0

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

مقادیر ویژه: این مقادیر حاصل جمع شدن بارهای (Loadings) توان دوم برای هر عامل است که بیانگر مقدار واریانس محاسبه شده برای هر کدام از عاملهاست.

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

با توجه به جدول شماره ۲-۴ و نمودار صخره ای شکل ۲-۱۱ چهار مولفه انتخاب شده است، علت انتخاب این چهار مولفه به دو پارامتر بستگی دارد:

پارامتر اول: با بررسیهای انجام شده در زمینه اکتشافات ژئوشیمیایی این نتیجه حاصل شده است که در صد تجمعی واریانس بالای ۷۵ درصد از یک جامعه ژئوشیمیایی میتوان معرف تقریبی جامعه باشد. حال با در نظر گرفتن شش مولفه به تقریب ۸۸ درصد واریانس تجمعی جامعه پوشش داده میشود که برای تجزیه و تحلیل مولفه ها تقریباً مناسب به نظر می رسد.

پارامتر دوم: در بررسیهای آماری ژئوشیمیایی از نمودار صخره ای (Screeplot) استفاده می شود که مقادیر ویژه بر حسب اهمیت آنها از بزرگترین تا کوچکترین مقدار ردیف شده اند. با توجه به نمودار شکل ۲-۱۱ مقادیر ویژه بالای دومین شکست معتبر (مقادیر ویژه بالای یک) برای انتخاب مولفه ها مورد استفاده قرار می گیرد.

حال با توجه به جدول شماره (۲-۱۴) مقادیر ویژه مولفه اول $۸/۲۷۳$ ، مولفه دوم $۴/۸۸$ ، مولفه سوم $۲/۰۲$ ، مولفه چهارم $۱/۰۵۳$ و مقادیر ویژه چرخش یافته مولفه اول $۷/۷۵۶$ ، مولفه دوم $۴/۶۱$ ، مولفه سوم $۲/۳۴۹$ ، مولفه چهارم $۱/۹۸۵$ است. درصد واریانس مولفه اول $۴۳/۵۴۲$ ، مولفه دوم $۲۵/۶۹۳$ ، مولفه سوم $۱۰/۶۰۸$ ، مولفه چهارم $۸/۰۷۳$ و درصد واریانس چرخش یافته مولفه اول $۴۵/۸۲$ ، مولفه دوم $۲۴/۲۴۵$ ، مولفه سوم $۱۲/۳۶۷$ ، مولفه چهارم $۱۰/۴۲۶$ است. پس از این چهار مولفه مقادیر ویژه واریانس به شدت نزول پیدا می کند. بنابراین چهار مولفه برای تجزیه عاملی انتخاب می گردد.

ح- پس از اینکه مولفه ها انتخاب شدند، باید در نظر داشت که مولفه های خام (چرخش نیافته) نمی توانند 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، تعبیر عوامل

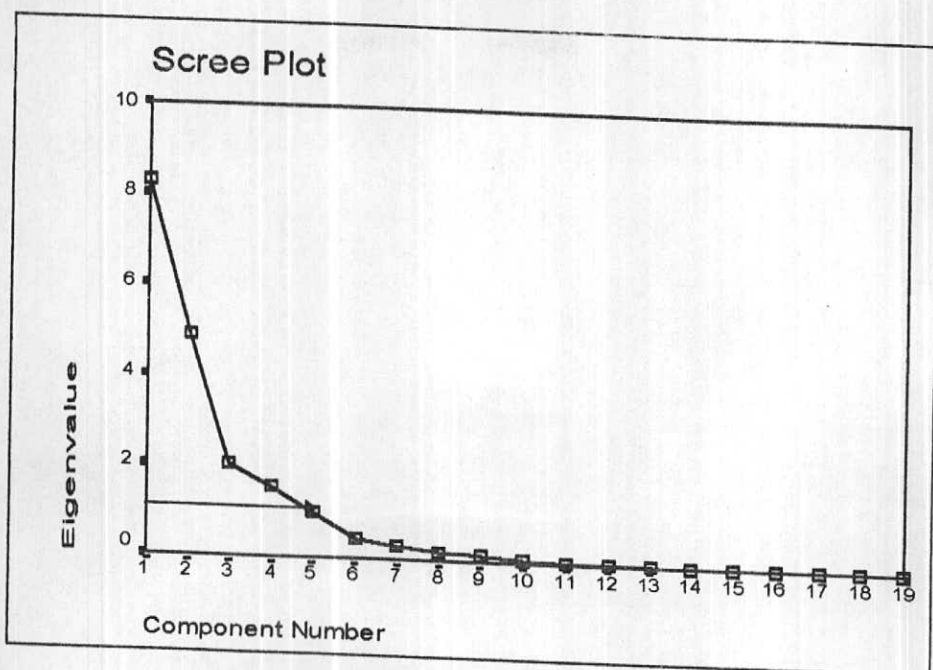


Fig.2-11: Scree Plot Used to Determine Number of Optimum Factors

Table2-15 Component Matrix and Rotated Component Matrix Values in MAH NESHAN 1:100,000 SHEET

		Component Matrix			
Component		1	2	3	4
Cd		-0.98085	0.114756	0.014869	0.014311
Y		-0.97946	0.006243	0.057041	0.122241
As		0.96132	-0.17765	-0.06121	-0.0184
Sr		-0.86896	0.177351	0.093999	0.203936
Ba		0.821402	-0.48715	-0.08603	-0.07385
Ag		0.81948	-0.40453	-0.08375	-0.05453
Sb		-0.78866	-0.33925	0.175213	0.436363
Sn		0.760234	-0.48182	0.113103	0.294116
Co		-0.7066	0.29584	0.102508	0.016602
V		0.663701	0.659624	0.158811	0.284189
Cu		-0.1019	0.893028	0.049654	0.229972
Ni		0.453476	0.824842	0.140464	0.241627
Cr		0.557499	0.777818	0.141263	0.229049
Sc		0.658451	0.695058	0.133459	0.223313
W		0.398571	-0.69267	0.200575	0.533884
Bi		-0.23451	-0.67903	0.253232	0.638997
Hg		-0.00074	-0.09571	-0.01741	-0.0455
Zn		0.027974	-0.10362	0.952378	-0.25778
Pb		0.106228	-0.08921	0.913308	-0.35774

		Rotated Component Matrix			
Component		1	2	3	4
As		0.963348	0.177112	0.018555	0.008087
Cd		-0.95543	-0.24626	-0.00453	-0.04641
Ba		0.941856	-0.15156	0.120418	0.017494
Y		-0.93567	-0.28022	0.148993	-0.03693
Ag		0.910916	-0.0766	0.097407	0.007358
Sr		-0.9012	-0.06052	0.140787	-0.0366
Sn		0.819969	0.024653	0.480691	0.073346
Co		-0.78833	0.016155	-0.07546	0.036007
Sb		-0.69385	-0.33773	0.602244	-0.00255
Ni		0.11342	0.959618	-0.17367	0.015022
Cr		0.22699	0.953252	-0.16496	0.028306
V		0.356262	0.921643	-0.06114	0.038728
Sc		0.349476	0.91799	-0.1356	0.033417
Cu		-0.41526	0.795149	-0.22146	-0.09743
Hg		0.037296	-0.10049	0.003483	0.005772
Bi		-0.09806	-0.31629	0.936142	0.050076
W		0.514498	-0.15702	0.818422	0.068835
Pb		0.064834	-0.00739	-0.00761	0.98845
Zn		-0.01895	0.002793	0.095951	0.987634

را با مشکل روبرو خواهد کرد. از اینرو روشهایی بوجود آمده است که بدون تغییر میزان اشتراک، باعث تعبیر ساده عوامل میشوند، این روشها همان دوران عاملها هستند. بنابراین مولفه های خام بایستی تحت تابع مشخه چرخش داده شوند، تا بهترین واریانس جامعه عمومی بدست آید. در بررسیهای ژئوشیمیایی بیشتر از تابع وریمکس استفاده میشوند. با انتخاب تابع وریمکس، دروانی متعامد بر روی ضرایب عاملها صورت می گیرد. با این دوران تغییرات مربعات عناصر ستونی، برآورد ضرایب عاملها را به حداکثر میرساند، این روش مقادیر نسبتاً بزرگ (از نظر قدر مطلق) یا صفر به ستونهای ماتریس ضرایب عاملها اختصاص می دهد، در نتیجه عواملی ایجاد می شود که یا شدیداً با متغیرها وابسته اند و یا مستقل از آنها هستند، این امر سبب ساده تر شدن تعبیر عاملها خواهد شد. مولفه های چرخش یافته جدیدی که بدین ترتیب بدست می آیند. مولفه های اصلی برای محاسبه امتیازات (Score) هستند، مولفه های خام و چرخش یافته در جدول (۲-۱۵) آورده شده اند.

با استفاده از جدول عاملی مقادیر چرخش یافته، مقدار ضریب چرخش یافته $+0/5$ اساس انتخاب هر متغیر در هر عامل است. لازم به ذکر است که اعداد مثبت رابطه معکوس با اعداد منفی خواهند داشت. با توجه به مطالب فوق، شش عامل برگزیده شامل عناصر ذیل است.

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

مجموعه عناصر آرسنیک، باریم، نقره و قلع و تنگستن بصورت همبدهای ژئوشیمیایی در کانسارهای اسکارن، رگه ای چند فلزی نمود پیدا می کنند. همانطوریکه ذکر گردید عناصر کادمیوم، ایتریوم، استرانسیم، کبالت و آنتیموان در این عامل تهی شدگی نشان می دهند. مجموعه عناصر مذکور بصورت آنومالیهای ژئوشیمیایی در کانسارهای با منشأ گرمابی (رگه ای اپی ترمال و رگه ای چند فلزی) تظاهر می یابند. بنابراین این احتمال وجود دارد که مجموعه آرسنیک، باریم، نقره، قلع، تنگستن عناصر تحت کانساری، و مجموعه کبالت، کادمیوم، ایتریوم، استرانسیم، آنتیموان عناصر فوق کانساری کانی سازی تیپ رگه ای در منطقه ماهنشان باشند.

عامل شماره دو: عامل شماره دو شامل عناصر Cu, Sc, V, Cr, Ni با امتیاز مثبت است. چنین همبودی می تواند بیانگر کانی سازی مستقل فاز اکسید- سولفید در ماگماتیسهای مافیک- اولترامافیکی یک منطقه باشد، علاوه بر این مجموعه عناصر مذکور در شرایطی، می توانند بصورت ایزومورف جانشین عناصر آهن و منیزیم در ساختمان کانیهای سیلیکاته (اولیوین

بیروکسن، آمفیبول و بیوتیت) در سنگهای مافیک - اولترامافیک بشوند و در این حالت سنگ ساز محسوب می گردند. در ضمن همبود ژئوشیمیایی عناصر مذکور می تواند مبین کانی سازی آهن - منگنز با منشاء رسوبی - آتشفشانی در یک منطقه باشد. با توجه به شواهد صحرایی و ویژگی زمینشناسی، سنگ شناسی و معدنی در چهارگوش ماهنشان (عدم گسترش نفوذیهای مافیک - اولترامافیک، وجود کانیسازی آهن - منگنز آتشفشانی - رسوبی) به احتمال باید گفت که چنین همبودی ممکن است بیانگر کانسارهای آهن - منگنز با منشاء آتشفشانی - رسوبی باشد.

عامل شماره سه: این عامل شامل عناصر Bi, Sb, W, Sn با امتیاز مثبت است. مجموعه این عناصر بصورت همبودهای ژئوشیمیایی در کانسارهای اسکارن، گرایزن، رگه ای چند فلزی، رگه ای اپی ترمال و آنتیموان ساده رگه ای و غیره نمود پیدا می کنند. در منطقه ماهنشان این مجموعه به احتمال زیاد بیانگر کانی سازی رگه ای چند فلزی، آنتیموان ساده رگه ای و تا حدودی اسکارن باشد.

عامل شماره چهار: این عامل شامل عناصر Pb, Zn با امتیاز مثبت است، سرب و روی بعنوان رگه ای، ماسیوسولفید، استراتی باند و استراتی فرم رسوبی و دگرگونی حضور دارند. علاوه بر این، سرب و روی بصورت هاله های ژئوشیمیایی و عناصر جنبی در کانسارهای مس - مولیبدن پورفیری و اسکارنهای قلع - تنگستن تظاهر دارند. با توجه به وجود معادن فعال، متروکه و اندیسه های معدنی عناصر سرب و روی در چهار گوش ماهنشان باید گفت که عامل چهار به احتمال زیاد بیانگر کانی سازی تپه های رگه ای و ماسیوسولفید سرب و روی در منطقه باشد.

د- پس از محاسبه مقادیر مولفه ها، امتیاز هر مولفه در جدول شماره ۲-۱۶ 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.

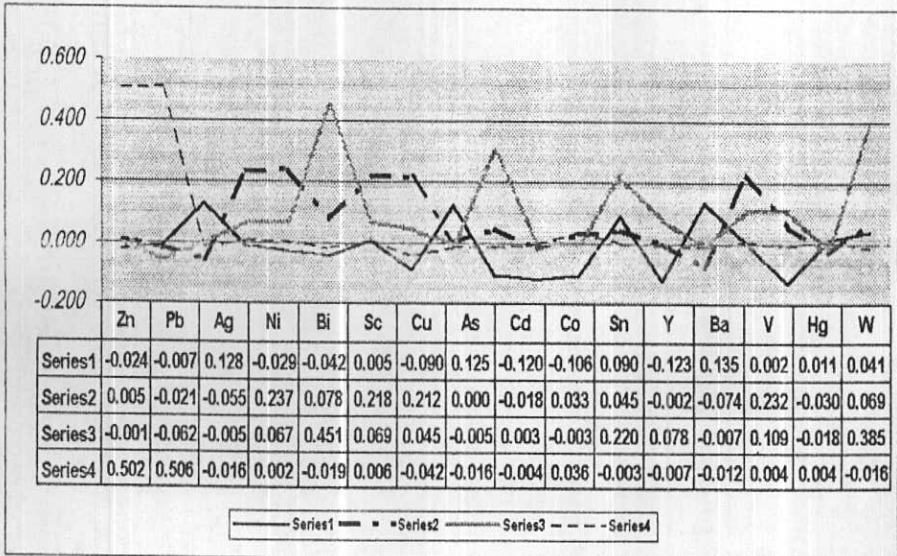
مقادیر امتیازات برای هر عنصر در هر عامل، بصورت گرافیکی در نمودارهای شکل شماره ۲-۱۲ داده شده است. در خاتمه تمامی ضرایب امتیازات در مقادیر استاندارد شده هر نمونه ضرب شده و مجموع امتیاز هر نمونه بدست می آید. مقادیر امتیازات هر عامل برای همه داده های ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ ماهنشان در ضمیمه شماره ۶ آورده شده است.

معرفی ناهنجاریهای فاکتور:

پس از مشخص نمودن هر عامل مقادیر عاملی هر نمونه محاسبه می گردد. بنابراین برای هر نمونه سه مقدار عاملی برآورد می شود که در ضمیمه شماره ۶ آورده شده است. حال همانند یکسری داده، مقادیر میانگین و انحراف معیار عاملها با استفاده از نرم افزار SPSS محاسبه و سپس مقادیر $\bar{X}+3S, \bar{X}+2S, \bar{X}+S$ مشخص میگردد. مقدار میانگین هر سه عامل تقریباً صفر و انحراف معیار آن یک است. بنابراین مقادیر بالای ۱ و ۲ به ترتیب جزء آنومالیهای درجه سه، دو و یک تلقی می گردند. این مقادیر در جدول شماره ۲-۱۷ آورده شده است.

Table(2 -16): Component Score Coefficient Matrix in MAHNESHAN 1:100,000 Sheet.

Component	1	2	3	4
Zn	-0.024	0.005	-0.001	0.502
Pb	-0.007	-0.021	-0.062	0.506
Ag	0.128	-0.055	-0.005	-0.016
Cr	-0.013	0.230	0.065	0.006
Ni	-0.029	0.237	0.067	0.002
Bi	-0.042	0.078	0.451	-0.019
Sc	0.005	0.218	0.069	0.006
Cu	-0.090	0.212	0.045	-0.042
As	0.125	0.000	-0.005	-0.016
Sb	-0.108	0.047	0.298	-0.017
Cd	-0.120	-0.018	0.003	-0.004
Co	-0.106	0.033	-0.003	0.036
Sn	0.090	0.045	0.220	-0.003
Y	-0.123	-0.002	0.078	-0.007
Ba	0.135	-0.074	-0.007	-0.012
V	0.002	0.232	0.109	0.004
Sr	-0.130	0.058	0.110	-0.010
Hg	0.011	-0.030	-0.018	0.004
W	0.041	0.069	0.385	-0.016



Fig(2-12): Comparison of Four Factor Scores in MAH NESHAN 1:100,000 Sheet.

Table 2-17 Measurement of Anomalous Samples Based on Factor Analysis Method

SAMPID	Fac(1)	SAMPID	Fac(2)	SAMPID	Fac(3)	SAMPID	Fac(4)
X+3S	>3	X+3S	>3	X+3S	>3	X+3S	>3
X+2S	>2	X+2S	>2	X+2S	>2	X+2S	>2
X+S	>1	X+S	>1	X+S	>1	X+S	>1
SAMPID	Fac1	SAMPID	Fac2	SAMPID	Fac3	SAMPID	Fac4
M.1155	3.02652	M.1104	4.78615	M.2139	5.01117	M.2079	24.15271
M.2195	2.53496	M.1377	4.62867	M.2294	3.48713	M.2078	14.78286
M.2184	2.49945	M.1376	3.83404	M.2445	2.60398	M.2097	1.40627
M.2200	2.35725	M.1366	3.69896	M.2451	2.53161	M.2139	1.00524
M.1114	2.33004	M.1030	3.58196	M.2447	2.35512		
M.1315	2.29547	M.2033	3.5073	M.2384	2.34379		
M.1106	2.27325	M.2168	3.42242	M.2383	2.33865		
M.1146	2.24005	M.2293	3.23644	M.1361	2.06697		
M.2187	2.15427	M.1379	2.8974	M.2448	1.97293		
M.2022	2.0382	M.1018	2.81865	M.2391	1.94788		
M.1191	2.02909	M.1029	2.80081	M.1362	1.93932		
M.2223	2.00957	M.1020	2.79581	M.2443	1.92363		
M.2201	1.9928	M.1369	2.77443	M.2402	1.90957		
M.1178	1.98651	M.2041	2.77166	M.2142	1.90587		
M.2036	1.9731	M.1378	2.71568	M.2403	1.83807		
M.1145	1.93246	M.1368	2.70592	M.2431	1.82114		
M.2301	1.81092	M.2038	2.67026	M.2462	1.81645		
M.1120	1.80296	M.1031	2.66287	M.2458	1.77871		
M.1102	1.79047	M.1371	2.65736	M.2412	1.76693		
M.2018	1.78129	M.1231	2.62423	M.2453	1.7499		
M.1108	1.77364	M.1117	2.60297	M.2414	1.69114		
M.1111	1.7271	M.1220	2.55202	M.2158	1.68258		
M.1182	1.71398	M.2021	2.44909	M.2446	1.66391		
M.1188	1.70728	M.2257	2.34968	M.2444	1.65919		
M.1103	1.70451	M.1284	2.1797	M.1331	1.65169		
M.1220	1.67831	M.2308	2.16499	M.2464	1.62065		
M.1109	1.67093	M.1295	2.16196	M.2440	1.6162		
M.2183	1.66886	M.2313	2.16113	M.2465	1.58672		
M.1105	1.62903	M.1290	2.11053	M.2424	1.55996		
M.1147	1.61392	M.1022	2.04501	M.2423	1.54172		
M.1087	1.60349	M.1023	2.02975	M.2441	1.53584		
M.1117	1.60216	M.1111	2.02587	M.2454	1.51431		
M.2032	1.56662	M.1234	2.01318	M.2394	1.50327		
M.1297	1.5554	M.1109	2.01269	M.2386	1.49443		
M.1233	1.54121	M.1014	2.00234	M.2449	1.48055		
M.1141	1.53727	M.1294	1.91587	M.2437	1.47914		
M.2198	1.52578	M.1087	1.89669	M.2452	1.4785		
M.2212	1.49315	M.1115	1.8637	M.2457	1.46404		
M.1088	1.48914	M.1116	1.81779	M.1145	1.45005		
M.1300	1.47107	M.1072	1.81172	M.2469	1.43818		
M.2191	1.46494	M.1372	1.80942	M.2115	1.43384		
M.2026	1.41136	M.1017	1.80798	M.2473	1.43187		
M.2140	1.40739	M.1219	1.75304	M.1391	1.4179		
M.2302	1.39843	M.2394	1.72893	M.2475	1.4109		
M.1148	1.39277	M.1235	1.71293	M.2357	1.40099		
M.2209	1.3727	M.1016	1.69391	M.2382	1.3905		
M.1338	1.37106	M.1099	1.68115	M.2169	1.37964		
M.2186	1.33174	M.1071	1.67614	M.2385	1.36833		
M.1159	1.31359	M.2139	1.64345	M.1363	1.34063		
M.2204	1.31336	M.2136	1.64278	M.2411	1.33916		

Table 2-17 Measurement of Anomalous Samples Based on Factor Analysis Method

SAMPID	Fac(1)	SAMPID	Fac(2)	SAMPID	Fac(3)	SAMPID	Fac(4)
X+3S	>3	X+3S	>3	X+3S	>3	X+3S	>3
X+2S	>2	X+2S	>2	X+2S	>2	X+2S	>2
X+S	>1	X+S	>1	X+S	>1	X+S	>1
SAMPID	Fac1	SAMPID	Fac2	SAMPID	Fac3	SAMPID	Fac4
M.2052	1.31121	M.2315	1.62083	M.1364	1.331		
M.2142	1.30685	M.2378	1.60402	M.1353	1.31715		
M.1194	1.30137	M.1276	1.60331	M.2461	1.31625		
M.1219	1.29022	M.2051	1.59222	M.1365	1.30846		
M.2216	1.28895	M.1278	1.57394	M.2161	1.30742		
M.1152	1.2886	M.1113	1.56336	M.1383	1.27206		
M.1143	1.2547	M.1359	1.55746	M.2274	1.27053		
M.2305	1.24811	M.1268	1.52875	M.2433	1.26432		
M.1231	1.2249	M.2282	1.49597	M.2442	1.25645		
M.1101	1.22222	M.1275	1.49585	M.2438	1.25422		
M.2205	1.21754	M.1388	1.46312	M.2393	1.23914		
M.1298	1.21643	M.2305	1.46259	M.2463	1.23429		
M.1301	1.20163	M.1101	1.4486	M.2410	1.23196		
M.1370	1.19908	M.1028	1.42001	M.2459	1.22352		
M.1091	1.19618	M.2304	1.41859	M.1061	1.22135		
M.2053	1.19453	M.2098	1.3897	M.2400	1.21352		
M.2214	1.19377	M.2325	1.37731	M.1285	1.20968		
M.2293	1.19252	M.2325	1.37731	M.2466	1.19216		
M.1116	1.184	M.1272	1.35716	M.2147	1.18549		
M.2045	1.17566	M.2295	1.34315	M.2396	1.17488		
M.2057	1.154	M.2126	1.31257	M.2205	1.17123		
M.1151	1.14287	M.1281	1.28751	M.2401	1.16799		
M.1154	1.141	M.1223	1.27596	M.2200	1.16443		
M.2017	1.14084	M.2025	1.24418	M.2474	1.14706		
M.2213	1.11897	M.2020	1.23479	M.2397	1.14696		
M.2398	1.11715	M.1292	1.22744	M.2439	1.13576		
M.2064	1.11705	M.2381	1.22246	M.2467	1.13221		
M.1378	1.11352	M.2127	1.21981	M.2456	1.12712		
M.2199	1.0979	M.1280	1.2113	M.2436	1.11737		
M.1279	1.08614	M.2306	1.21043	M.2372	1.11176		
M.1388	1.08577	M.1277	1.20058	M.2405	1.11101		
M.2024	1.08045	M.1282	1.16448	M.2145	1.10798		
M.1368	1.07348	M.1105	1.15788	M.2135	1.10576		
M.2282	1.07232	M.2019	1.14692	M.2170	1.10227		
M.1121	1.06658	M.1120	1.14647	M.2472	1.10179		
M.1366	1.06383	M.1389	1.14118	M.2004	1.09568		
M.2432	1.0583	M.2042	1.14028	M.2153	1.09389		
M.2019	1.05443	M.2294	1.11789	M.2455	1.08534		
M.2153	1.05089	M.1088	1.10753	M.2460	1.07367		
M.1113	1.04042	M.1271	1.10051	M.2150	1.06981		
M.2025	1.03615	M.2133	1.09998	M.2219	1.06667		
M.1369	1.0346	M.1365	1.08974	M.2368	1.04402		
M.1229	1.03213	M.2418	1.05762	M.1313	1.03833		
M.2211	1.03189	M.1102	1.03632	M.2399	1.03814		
M.2181	1.03096	M.2026	1.01292	M.2347	1.03425		
M.2355	1.02232	M.2218	1.01162	M.2476	1.03268		
M.2442	1.02078	M.1248	0.99947	M.2223	1.02646		
M.2350	1.01885	M.2014	0.99501	M.2409	1.02307		
M.2173	1.01023	M.2175	0.99067	M.2224	1.02062		
M.2345	1.01019	M.2002	0.97598	M.2270	1.01197		
M.2358	1.00272	M.1106	0.96459	M.1051	0.99723		

۲-۵- شرح نقشه های ناهنجاری ژئوشیمیایی

۲-۵-۱- مقدمه

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

در راستای صحت و درستی نواحی ناهنجان معرفی شده برای هر عنصر، مرحله بررسی و کنترل آنومالی ها نقش انکار ناپذیری را ایفاء می کند. در این مرحله از عملیات صحرایی، مشاهدات اکتشافگران در همسویی با پدیده های زمین شناسی، زمین ساختی، کانه زائی، دگرسانی و ... در تعبیر و تفسیر نواحی ناهنجان، روشننگر بسیاری از رفتارهای غیر عادی ژئوشیمیایی خواهد بود، برداشت نمونه های کانی سنگین از آبرفتهای موجود در محدوده آنومالیها، آماده سازی و مطالعه آنها می تواند نقش بسیار راهگشا در تحلیل نواحی پیشنهادی داشته باشد. برداشت نمونه های لیتوژئوشیمیایی خواهد بود. برداشت نمونه های کانی سنگین از آبرفتهای موجود در محدوده آنومالیها، آماده سازی و مطالعه آنها می تواند نقش بسیار راهگشا در تحلیل نواحی پیشنهادی داشته باشد. برداشت نمونه های لیتوژئوشیمیایی از نواحی دگرسان شده و کانی ساز، سرانجام به تائید و درستی آنها خواهد انجامید، بطور کلی در تعریف یک ناحیه نامتعرف ژئوشیمیایی به پارامترهایی همچون مقدار نمونه های غیر عادی با انتشار ناهمگون از هر عنصر، روند گسترش رخساره های سنگی پوشش دهنده محیط ناهنجاری، 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 ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ ماهنشان، پس از داده پردازیهای لازم، شمار ۱۲ برگ نقشه ژئوشیمیایی تک متغیره و ۴ برگ نقشه چند متغیره بدست آمده است. عناصر مورد پردازش و قابل قبول برای تهیه و ترسیم نقشه های ناهنجاری 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

۲-۵-۲- جدولهای توصیف ناهنجاریهای ژئوشیمیایی

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 موقعیت نمونه ها، انطباق آنومالیهای ژئوشیمیایی بر آنومالیهای مغناطیسی هوایی، زونهای شکسته یا گسله، واحدهای سنگ شناسی و ساختارهای زمین شناسی منطقه ارائه شد.

شرح ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عناصر یاد شده به ترتیب در زیر آورده شده است:

۱- نقره (Ag) : در ورقه ماهنشان عیار نقره از مقدار کمینه ۲۷۰۵ ppm تا بیشینه ۳۷۰۷ ppm تغییر می کند. عنصر نقره دارای چهار ناهنجاری است که بصورت پراکنده در برکه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ قره گل، ماهنشان و مشمپا پراکنده میباشند. (نقشه شماره یک). در جدول زیر ویژگی ناهنجاریهای عنصر نقره بصورت خلاصه آورده شده است.

انطباق با آنومالیهای ژئومغناطیسی ساختارهای زمین شناسی	لیتروزی	مساحت (Km ²)	نمونه های واقع در محدوده آنومال به همراه عیار عنصر (ppm)	شدت آنومال	موقعیت آنومال	اولویت بندی آنومالها
N-S توده های مغناطیسی کم عمق ، گسل عادی تا روند	Gd, P _{ek}	۰	۱۳۱۵ (۲/۷۰۱)	درجه ۱	شرق برکه مشمپا ، آبادی کوشک (خراب)	آنومال شماره ۱
	Gd, P _{ek} P _{Cgn}	۱۰	۲۱۹۹ (۲/۷۷) ، ۲۲۰۰ (۲/۷۵۷) ۲۲۲۲ (۲/۰۸۹)	درجه ۱ درجه ۳	شمالشرق برکه قره گل ، شرق آبادی حجت النگ	آنومال شماره ۲
گسل رانده، توده های مغناطیسی کم عمق	Gd, P _{egh} P _{egh}	۱۲	۲۱۸۴ (۲/۷)	درجه ۱	شرق برکه قره گل ، شرق آبادی مغالو	آنومال شماره ۳
			۲۱۸۳، ۱۱۹۱ (۲/۴۷۹)	درجه ۲		
			۱۱۲ (۲/۲۶۶) ، ۱۱۷۹ (۲/۱۳۸)	درجه ۳		
---	Gd, P _{egh}	۲۰	۲۰۲۲ (۲/۵۸۷) ، ۲۰۳۲ (۲/۳۹۴)	درجه ۲	غرب برکه ماهنشان، آبادی اینچه علیا	آنومال شماره ۴
			۲۰۱۷ (۲/۲۳)	درجه ۳		

۲- آرسنیک (As) : در ورقه ماهنشان عیار آرسنیک از مقدار کمیته $2/042 \text{ ppm}$ تا بیشینه $17/401 \text{ ppm}$ تغییر می کند، عنصر آرسنیک دارای ۸ ناهنجاری است که به صورت پراکنده در نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ مهرآباد، قره گل، ماهنشان و مشمپا نمایان هستند (نقشه شماره دو) در جدول زیر ویژگی ناهنجاریهای عنصر آرسنیک بصورت خلاصه آورده شده است.

اولویت بندی آنومالها	موقعیت آنومال	شدت آنومال	نمونه های واقع در محدوده آنومال به همراه عیار عنصر (ppm)	مساحت (Km)	لیتولوژی	اطلاق با آنومالهای ژئومغناطیسی ساختارهای زمین شناسی
آنومال شماره ۱	جنوب غرب برکه قره گل، شمال ابراهیم آباد	درجه ۲	۱۱۱۱(۱۶/۱۸۱)، ۱۱۰۰۹(۱۶/۲۸۶)	۲۵	OM _v , OM ₁	محور تاقدیس
		درجه ۳	۱۱۱۳(۱۶/۲۷۴)			
آنومال شماره ۲	شمال برکه مشمپا، یک کیلومتری جنوب شرق آبادی کوشک (خرابه)	درجه ۲	۱۳۱۵(۱۴/۴۴۶)	۵	Gd, Pe _k	توده های مغناطیسی کم عمق، گسل عادی تا روند N-S
		درجه ۲	۱۲۲۰(۱۶/۱۱)، ۱۲۱۹(۱۵/۲۷۲)			
آنومال شماره ۳	جنوب برکه مشمپا، سمت غربی آبادی چهره تپه	درجه ۲	۱۳۷۷(۱۶/۱۲۵)، ۱۳۷۶(۱۵/۶۸۹)، ۱۳۷۸(۱۵/۲۶۲) و ۱۳۶۶(۱۵/۲۴۹)	۲۰	M ₁	-
		درجه ۳	۱۳۷۰(۱۴/۳۶۵)			
آنومال شماره ۴	جنوب آبادی رضا آباد	درجه ۲	۲۲۰۰(۱۶/۵۳)	۱۰	Gd, Pe _{gh} , Pe _k	توده های مغناطیسی کم عمق
		درجه ۳	۲۱۹۸(۱۴/۹۷۱)، ۲۱۹۹(۱۴/۰۲۵)			
آنومال شماره ۵	شمال غرب آبادی زنگین	درجه ۳	۱۱۴۸(۱۴/۰۷۵)، ۱۱۵۹(۱۳/۷۷)	۵	gd	گسل رانده
		درجه ۳	۱۰۸۷(۱۵/۸۳۹)			
آنومال شماره ۶	جنوب شرقی آبادی مغالو	درجه ۲	۱۲۳۱(۱۵/۳۶۲)	۸	OM _{v1} , M ₁	توده های مغناطیسی کم عمق، گسل رانده
		درجه ۲	۱۱۴۸(۱۴/۰۷۵)، ۱۱۵۹(۱۳/۷۷)			
آنومال شماره ۷	جنوب شرق برکه ماهنشان، غرب نصرآباد	درجه ۲	۱۲۳۱(۱۵/۳۶۲)	۸	OM _{v1} , OM	توده های مغناطیسی کم عمق
		درجه ۲	۱۱۴۸(۱۴/۰۷۵)، ۱۱۵۹(۱۳/۷۷)			
آنومال شماره ۸	جنوب غرب برکه مشمپا، شرق آبادی گلدی	درجه ۲	۱۲۳۱(۱۵/۳۶۲)	۶	OM _{v1} , OM	توده های مغناطیسی کم عمق
		درجه ۲	۱۱۴۸(۱۴/۰۷۵)، ۱۱۵۹(۱۳/۷۷)			

۳- باریم (Ba) : در ورقه ماهنشان عیار باریم از مقدار کمیته ppm ۱۸۲/۲۲۴ تا بیشینه ppm ۱۰۵۲/۰۰ تغییر می کند، عنصر باریم دارای هفت ناهنجاری است که در برگه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰۰ قره گل، ماهنشان و مشمپا پراکنده میباشند (نقشه شماره ۳). در جدول زیر ویژگی ناهنجاریهای عنصر باریم بصورت خلاصه آورده شده است.

انطباق با آتومالیتهای ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی	لیتولوژی	مساحت (Km ²)	نمونه های واقع در محدوده آتومال به همراه عیار عنصر (ppm)	شدت آتومال	موقعیت آتومال	اولویت بندی آتومالها
گسل رانده	gd,Pe _{gh}	۶	۲۱۸۴ (۱۰۰۰/۱۹) و ۲۱۸۷ (۹۷۲/۶۷۲) ۲۱۸۳ (۹۰۹/۹۷۸)	درجه ۱ درجه ۲	شرق برگه قره گل ، کوه دمرلو	آتومالی شماره ۱
	گسل رانده	۱۰	۲۲۰۰ (۹۹۳/۵۲۴) ۲۲۲۲ (۸۴۶/۳۵۰)، ۲۱۹۸ (۸۳۴/۷۷۸)	درجه ۱ درجه ۳	شمالشرق برگه قره گل ، شرق آبادی جنت الگ	آتومالی شماره ۲
—	gd,Pe _{gh}	۲۰	۲۰۲۲ (۹۸۹/۰۶۶) ۲۰۳۲ (۸۷۸/۲۱۸)	درجه ۱ درجه ۲	غرب برگه ماهنشان ، آبادی اینچه علیا	آتومالی شماره ۳
	توده های مغناطیسی کم عمق، گسل عادی با روند N-S	gd,Pe _k	۰	۱۳۱۵ (۹۷۴/۷۶۷)	درجه ۱	شرق برگه مشمپا، آبادی کوشک (خرابه)
گسل رانده	gd	۰	۱۱۴۸ (۸۵۱/۶۵۷)، ۱۱۵۹ (۸۴۰/۶۳۶)	درجه ۳	شرق برگه قره گل ، شمال شرق آبادی معانلو	آتومالی شماره ۵
—	gd,Pe _k	۸	۱۱۹۱ (۹۳۲/۷۸۲) ۱۱۹۲ (۸۱۸/۳۸۸)	درجه ۲ درجه ۳	شرق برگه قره گل ، بال شرقی کوه دمرلو	آتومالی شماره ۶
	گسل مدفون	gd,Pe _{gh}	۴	۱۱۷۹ (۷۵۹/۰۴)	درجه ۳	شرق برگه قره گل، دره درمان چای

۴- بیسموت (Bi) : در ورقه ماهنشان عیار بیسموت از مقدار کمیته ppm ۴۳- تا بیشینه ppm ۷۴۴- تغییر می کند . عنصر بیسموت دارای پنج ناهنجاری است که عموماً در برکه ۱۰۵۰۰۰۰، مهر آباد پراکنده میباشند (نقشه شماره ۴) . در جدول زیر ویژگی ناهنجاریهای عنصر بیسموت بصورت خلاصه آورده شده است.

اولویت بندی آنومالها	موقعیت آنومال	شدت آنومال	نمونه های واقع در محدوده آنومال به همراه عیار عنصر (ppm)	مساحت (Km ²)	لیتولوژی	انطباق با آنومالیهای ژئومغناطیسی ساختارهای زمین شناسی
آنومالی شماره ۱	شرق برکه قره گل ، شرق آبادی حاجی پچه	درجه ۲	۲۱۴۲(۰/۱۹۳) ، ۲۱۴۰(۰/۱۸۷)	۷	OM, M ₁	گسل مدفون
آنومالی شماره ۲	جنوب شرق برکه مهرآباد ، شمالشرق نصر آباد	درجه ۲	۲۴۴۴(۰/۱۸۴) ، ۲۴۵۸(۰/۱۷۸) ، ۲۴۴۸(۰/۱۹۸) ، ۲۴۴۳(۰/۱۹۲)	۱۰	J ₁ , P _z Et, P _r	گسل رانده
آنومالی شماره ۳	جنوب غرب برکه مهر آباد، جنوب علی آباد	درجه ۲	۱۳۶۱ ، ۱۳۶۲(۰/۱۹)	۶	P _r	گسل عادی با روند N-S
آنومالی شماره ۴	جنوب برکه مهر آباد ، جنوبشرق حسین آباد	درجه ۲	۲۴۵۴(۰/۱۸۵) ، ۲۴۵۳(۰/۱۷۸)	۸	T, P _r , P _{ek}	-
آنومالی شماره ۵	شمال غرب برکه مهر آباد، کره قدمگاه	درجه ۲	۲۳۸۴(۰/۱۹) ، ۲۳۸۳(۰/۱۸۹)	۸	Q _{p1} , OM	گسل عادی ، توده های مغناطیسی کم عمق

۵-کروم (Cr): در ورقه ماهنشان عیار کروم از مقدار کمینه ۲/۷۰ ppm تا بیشینه ۵۹۰/۳۴۶ ppm دارای شش ناهنجاری است که به طور پراکنده در برکه های توپوگرافی ۱۰:۰۰۰۰ مهرآباد، قره گل، ماهنشان و مشمپا نمایان هستند (نقشه شماره ۵). در جدول زیر ویژگی ناهنجاریهای کروم بصورت خلاصه آورده شده است.

انطباق با آنومالیهای ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی	لیپوزی	مساحت (Km ²)	نمونه های واقع در محدوده آنومال به همراه عیار عنصر (ppm)	شدت آنومال	موقعیت آنومال	اولویت بندی آنومالها
-	M ₁	۳۰	۱۳۶۹ (۳۹۹/۵۸)، ۱۳۷۸(۳۹۶/۴۷)، ۱۳۷۷(۵۳۴/۴۳۷)، ۱۳۷۶(۴۶۲/۶۴۴) ۱۳۷۹ (۴۰۶/۸۶)	درجه ۱	غرب برکه مهر آباد جنوب رضا آباد	آنومال شماره ۱
-	Pe _{min} , Pe ₁₂ Q _t	۳۰	۱۰۲۰(۳۸۷/۳۴۲)، ۱۰۳۰(۴۰۰/۳۸۶)، ۱۰۱۸(۳۹۶/۶۹)	درجه ۱	شمال شرق برکه ماهنشان غرب آبادی سربیک	آنومال شماره ۲
توده های نفوذی کم عمق	OM _v , OM OM ₁	۹	۱۱۰۴(۵۹۵/۴۴۶) ۱۱۰۵(۳۱۲/۸۲۷) ۱۱۰۸ (۲۷۱/۹۴)	درجه ۱ درجه ۲ درجه ۳	جنوب غرب برکه قره گل، شمال غرب ابراهیم آباد	آنومال شماره ۳
توده های نفوذی کم عمق	OM _{v1} , OM	۸	۱۲۳۱(۴۲۶/۱۰۶)	درجه ۱	جنوب غرب برکه مشمپا، جنوب آبادی گندی	آنومال شماره ۴
-	QP ₁	۱۰	۲۰۴۱(۳۹۵/۳۰۳)	درجه ۱	غرب برکه ماهنشان، جنوب شرق آبادی، آقیلاغ سردار	آنومال شماره ۵
توده های مغناطیسی کم عمق، گسل رانده	OM _{v1} , M ₁	۸	۱۰۸۷(۳۶۰/۷۹۵)	درجه ۲	جنوب شرق برکه ماهنشان، غرب نصیرآباد	آنومال شماره ۶

۶- مس (CU): در ورقه ماهنشان عیار مس از مقدار کمینه ۶/۲۷۱ ppm تا بیشینه ۸۲/۱۱۲ ppm تغییر می کند، عنصر مس دارای هشت ناهنجاری است که به طور عمده در برکه های توپوگرافی ۱۰:۵ ماهنشان و مشمپا پراکنده میباشند (نقشه شماره ۶). در جدول زیر ویژگی ناهنجاریهای مس بصورت خلاصه آورده شده است.

اولویت بندی آنومالها	موقعیت آنومال	شدت آنومال	نمونه های واقع در محدوده آنومال به همراه عیار عنصر (ppm)	مساحت (Km ²)	لیتولوژی	انطباق با آنومالهای ژئومغناطیسی ساختارهای زمین شناسی
آنومال شماره ۱	شمال شرق برکه ماهنشان، ما بین آبادهای تک آقاچ و سرپک	درجه ۱	۱۰۲۲(۶۹/۸۵۶)، ۱۰۲۰(۷۳/۴۸۷)، ۱۰۱۸(۷۰/۹۹۷)	۳۵	Pe ₁₀₀ , Pe ₁₂ Qt	-
		درجه ۲	۱۰۱۷(۶۵/۴۶۹)، ۱۰۲۳(۶۲/۹۷۱)			
		درجه ۳	۱۰۲۵ (۵۴/۴۶۴)			
آنومال شماره ۲	جنوب برکه مشمپا- محدوده آبادی گندی	درجه ۱	۱۲۲۳(۷۷/۳۹۸)	۳۵	OM ₄₁ -OM	توده های مغناطیسی کم عمق
		درجه ۲	۱۲۷۶(۶۴/۱۷۵)، ۱۲۳۶(۶۱/۱۸)، ۱۲۷۸(۶۰/۶۸)، ۱۲۸۲(۵۶/۷۲۲)، ۱۲۳۱(۶۶/۲۷۸)، ۱۲۷۷ (۶۵/۹۲۸)			
آنومال شماره ۳	شرق برکه مهرآباد، جنوب رضا آباد	درجه ۱	۱۳۷۷(۷۵/۳۱۸)	۲۵	M1	-
		درجه ۲	۱۳۷۶(۶۸/۵۹)، ۱۳۶۶(۶۷/۸۲۴)، ۱۳۷۹(۴۶/۳۰۶)، ۱۳۶۹ (۶۲/۳۷۷)، ۱۳۷۱(۶۱/۳۷)، ۱۳۷۸(۶۰/۱۴۹)			
آنومال شماره ۴	جنوب غرب برکه مشمپا	درجه ۱	۱۲۵۲(۷۹/۳۴۶)، ۱۲۵۹(۴۹/۹۱۸)	۱۵	OM ₄₁	توده های مغناطیسی کم عمق
		درجه ۳	۱۲۴۹(۴۹/۹۱۸)			
		درجه ۲	۲۳۰۶(۶۷/۵۴۵)، ۲۳۰۸(۶۴/۵۹۷)			
آنومال شماره ۵	جنوب غرب برکه مشمپا، ۴ کیلومتری شمال پیشگه	درجه ۳	۲۳۰۷(۵۵/۸۲۸)، ۲۳۰۵(۵۱/۷۰۲)	۱۰	P ₁₀ , Om, Or Pr, Om, Or	گسل نرمال - توده های مغناطیسی کم عمق
		درجه ۲	۲۳۰۷(۵۵/۸۲۸)، ۲۳۰۵(۵۱/۷۰۲)			
آنومال شماره ۶	مرکز برکه ماهنشان، جنوب آبادی حاجی عینک	درجه ۲	۲۰۲۱(۶۲/۵۴۴)، ۱۰۷۱(۶۱/۴۶۳)	۱۵	PE _m , PE ₁₂	توده های مغناطیسی کم عمق - محور ناقص، گسل نرمال
آنومال شماره ۷	مرکز برکه مشمپا، شمال شرق حمید آباد	درجه ۱	۱۲۸۴ (۶۹/۴۰۴)	۶	Or, Pr, Om	گسل نرمال

۷- جیوه (Hg) : در ورقه ماهنشان عیار جیوه از مقدار کمینه ۰.۰۲ ppm تا بیشینه ۱۵ ppm تغییر می کند، عنصر جیوه دارای هشت ناهنجاری است که به طور عمده در برگ های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰ ماهنشان، قره گل و مشمیا پراکنده میباشند (نقشه شماره ۷). در جدول زیر ویژگی ناهنجاریهای جیوه بصورت خلاصه آورده شده است.

انطباق با آنومیالهای ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی	لیتولوژی	مساحت (Km ²)	مغزنه های واقع در محدوده آنومال به همراه عیار عنصر (ppm)	شدت آنومال	موقعیت آنومال	اولویت بندی آنومیالها
-	PE _m , Q _b , P _{e12}	۱۵	۱۰۱۶ (۰/۴۷۱), ۱۰۱۵ (۰/۴۳۶), ۱۰۲۰ (۰/۱۷۲)	درجه ۳	شمال شرق برگه ماهنشان، جنوب آبادیهای پشتوک و پیاملو	آنومال شماره ۱
نزدیک به گسل رانده	gd, PE _{gn} , PE _k	۶	۱۱۴۶ (۱۵) ۲۱۸۸ (۰/۱۰۴)	درجه ۱ درجه ۳	برگه قره گل، شمال آبادی مغاللو	آنومال شماره ۲
نوده های مغناطیسی کم عمق، گسل عادی	PE _m , PE ₁₂	۲۵	۱۰۵۶ (۰/۱۷۶), ۱۰۷۶ (۰/۱۵۵), ۱۰۷۳ (۰/۲۱۵), ۱۰۵۸ (۰/۱۸۴) ۱۰۵۷ (۰/۱۳۴)	درجه ۳	شرق برگه ماهنشان، محدوده آبادی قره آغل	آنومال شماره ۳
نوده های مغناطیسی کم عمق که به احتمال مین گذاره های آندزین است.	OM _{۱۱}	۱۰	۱۲۵۲ (۰/۱۸۲), ۱۲۴۹ (۰/۸۱)	درجه ۳	جنوب غرب برگه مشمیا غرب آبادی باغچه	آنومال شماره ۴
-	gd, PE _{gm}	۷	۱۱۶۸ (۰/۲۰۶)	درجه ۳	شمال شرق برگه قره گل، یال شمال شرق آبادی قرزلار بلاغی	آنومال شماره ۵
گسل رانده	P _{۱۳} , E _{۱۵} , E _m	۶	۱۲۰۵ (۰/۴۹)	درجه ۳	شمال شرق قره گل، یال شمال شرقی کوه دمرلو	آنومال شماره ۶

۸-سرب (Pb) : در ورقه ماهنشان عیار سرب از مقدار کمینه ۲۲۰۰ ppm تا بیشینه ۷/۰۷۲ تا بیشینه ۲۲۰۰ ppm تغییر می کند. عنصر سرب دارای شش ناهنجاری می باشد. (نقشه شماره ۸). در جدول زیر ویژگی ناهنجاریهای سرب بصورت خلاصه آورده شده است.

اولویت بندی آنومالها	موقعیت آنومال	شدت آنومال	نمونه های واقع در محدوده آنومال به همراه عیار عنصر (ppm)	مساحت (Km ²)	لیتولوژی	انطباق با آنومالیهای ژئومغناطیسی ساختارهای زمین شناسی
آنومال شماره ۱	جنوب شرق برگه قره گل ، جنوب آبادی شیخ جابر	درجه ۲	۲۱۳۹(۱۶/۹۰۸) ، ۲۱۴۰(۳۳/۸۳)	۶	M ₁ -OM	-
آنومال شماره ۲	شمال برگه مشنیا ، جنوب غرب آبادی مشنیا	درجه ۳	۱۲۹۸ (۴۶/۹) ، ۱۲۹۷(۴۰/۷۱۱) ، ۲۳۵۶(۳۵/۲)	۶	M ₁ -OM	-
آنومال شماره ۳	جنوب برگه مشنیا ، جنوب شرق آبادی ساری آقل	درجه ۳	۲۲۹۴(۵۶/۷۶۹)	۵	Gd,PEK ₁ ,Pr	توده های مغناطیسی کم عمق، گسل
آنومال شماره ۴	جنوبشرق برگه مهر آباد جنوب احمد آباد	درجه ۳	۲۴۳۲ (۴۶/۰۵) ، ۲۴۳۱(۳۶/۸۳۱) ، ۲۴۱۱(۳۶/۵۵۴)	۱۰	M1	محور تاقدیس
آنومال شماره ۵	شمال غرب برگه مهر آباد ، پال شمال غرب کوه قدمگاه	درجه ۳	۲۳۸۳ (۴۷/۸۹۸) ، ۲۳۸۴(۴۶/۲۹۱)	۱۵	P ₅ OM	گسل عادی
آنومال شماره ۶	جنوب غربی برگه ماهنشان، غرب مریش	درجه ۱	۲۰۷۸(۱۱۰۰) ، ۲۰۷۹(۲۲۰۰)	۲۰	QP1	آنومال مذکور ی اهمیت بوده و ناشی از آلودگی معدن سرب و روی انگوران است .

۹-آنتیموان (Sb) : در ورقه ماهنشان عیار آنتیموان از مقدار کمینه ۰/۳۲۳ppm تا بیشینه ۰/۹۹ ppm تغییر می کند، عنصر آنتیموان دارای هشت ناهنجاری می باشد. که در برکه های توپوگرافی ۱:۰/۰/۰۰۰ مهر آباد، قره گل، ماهنشان و مشمیا نمایان هستند (نقشه شماره ۹) در جدول زیر ویژگی ناهنجاریهای آنتیموان بصورت خلاصه آورده شده است:

اولویت بندی آتومالها	موقعیت آتومال	شدت آتومال	نمونه های واقع در محدوده آتومال به همراه عیار عنصر (ppm)	مساحت (Km ²)	لیتولوژی	انطباق با آتومالهای ژئومغناطیسی ساختارهای زمین شناسی
آتومال شماره ۱	شمال شرق برکه قره گل، محدوده آبادی زنگین	درجه ۲	۲۱۹۴(۰/۸۸۳)	۱۰	PE gn,gd	-
آتومال شماره ۲	شرق برکه قره گل، شرق مغانلو	درجه ۲	۲۲۲۱(۰/۷۱۲)	۱۰	PE gn,gd	-
آتومال شماره ۳	جنوب غرب برکه مشمیا، غرب آبادی باغچه	درجه ۲	۱۱۷۲(۰/۸۸۲)، ۱۱۷۰(۰/۸۸۲)، ۱۱۷۱(۰/۸)	۱۰	OM ₁ -OM	توده های مغناطیسی کم عمق که به احتمال بیانگر گدازه های آتوزنج است
آتومال شماره ۴	شرق برکه ماهنشان، انگوران چای، شرق آبادی جان علی	درجه ۲	۱۲۵۲(۰/۸۹۷) ۱۲۴۹(۰/۷۰۹)	۲۰	PEm,PE12	گسل عادی، محور تاقدیس
آتومال شماره ۵	شمال غرب برکه ماهنشان،	درجه ۲	۲۰۰۵(۰/۹۱)، ۲۰۰۴(۰/۸۷۸)، ۲۰۴۶(۰/۸۳۸)	۲۰	PEgn, gd,Pea	گسل عادی
آتومال شماره ۶	جنوب شرق برکه مهر آباد، آبادی قاضی کندلی	درجه ۲	۸)۲۴۵۳(۰/۸۷۶)، ۲۴۵۴(۰/۸۶۶)، ۲۴۴۳(۰/۸۵۷)، ۲۴۵۸(۰/۸۴۵)، ۲۴۵۹(۰/۸۳۴) ۲۴۵۲(۰/۸۹	۴۰	gd, Pr	گسل عادی
آتومال شماره ۷	جنوب غرب برکه مهر آباد، غرب آبادی جش	درجه ۲	۱۳۵۶(۰/۸۴۲)، ۲۲۷۰(۰/۸۵۸)، ۲۲۶۵(۰/۸۳۹)، ۲۲۶۶(۰/۸۲۹)، ۲۲۶۹(۰/۸۱۳)	۲۰	J1,PEk,Pr	گسل عادی، توده های مغناطیسی کم عمق
آتومال شماره ۸	غرب برکه قره گل، جنوب غرب قره باطلاق	درجه ۲	۱۰۵۵(۰/۹۰۳)، ۱۰۵۳(۰/۸۵۵)، ۱۰۵۴(۰/۸)	۲۰	M1-OM	توده های مغناطیسی کم عمق، گسل عادی

۱-۱- قلغ (Sn) : در ورقه ماهنشان عیار قلغ از مقدار کمی تا $2/829 \text{ ppm}$ تا بیشینه 267 ppm تغییر می کند. عنصر قلغ دارای هفت ناهنجاری است
 نقشه شماره ۱۰، در جدول زیر ویژگی ناهنجاریهای قلغ بصورت خلاصه آورده شده است:

انطباق با آنومالیهای ژئومغناطیسی ساختارهای زمین شناسی	لیتولوژی	مساحت (Km ²)	نمونه های واقع در محدوده آنومال به همراه عیار عنصر (ppm)	شدت آنومال	موقعیت آنومال	اولویت بندی آنومالها
-	PE _{gn} ,gd	۳۰	۲۲۰۰ (N/۰.۱۶)	درجه ۱	محدوده آبادیهای مغانلو و زنگین	آنومال شماره ۱
			۲۱۸۳ (V/۴۰.۹)، ۱۱۴۸ (V/۲۰.۸)، ۲۲۲۳ (V/۷۶۳)، ۲۱۷۸ (V/۶)	درجه ۲		
			۱۱۴۴ (V/۲۱.۹)، ۲۱۹۸ (V/۱۲۲)، ۲۲۲۲ (V/۸۰)، ۲۱۹۹ (V/۶۶۳)	درجه ۳		
N-S توده های مغناطیسی کم عمق- گسل عادی با روند	gd, PE _k	۰	۱۳۱۰ (V/۶۲۱)	درجه ۲	شرف برگه منسبا، آبادی کوشک خرابه	آنومال شماره ۲
			۱۳۱۳ (V/۰.۷۱)	درجه ۳		
			۱۱۹۱ (V/۳۰۷)	درجه ۲		
گسل رانده	P _b , E _r , E _m	۶	۱۱۹۲ (V/۷۹)	درجه ۳	شمال شرف برگه قره گل، یال شمال کوه دمرلو	آنومال شماره ۳
			۱۱۷۸ (V/۶۱۹)	درجه ۲		
			۱۱۷۹ (V/۳۰۸)	درجه ۳		
گسل مدنون	PE _{gn} , gd	۴	۱۳۶ (V/۳۲۹)	درجه ۲	غرب برگه مهر آباد، جنوب رضا آباد	آنومال شماره ۵
			۱۳۶۹ (V/۱۱)، ۱۳۷۰ (V/۸۴۴)	درجه ۲		
			۱۰۱۶ (V/۵۲۷)	درجه ۲		
نزدیک محور تاقلمی	PE ₁₂ , PE _m	۹	۱۰۲۶ (V/۰.۸)، ۱۰۲۳ (V/۰.۹۶)	درجه ۲	شمال برگه ماهنشان، جنوب آبادی نیاملو	آنومال شماره ۶
			۲۰۳۲ (V/۲۰.۴)، ۲۰۲۷ (V/۰.۲۹)	درجه ۲		
-	PE _{gn} , gd	۱۰			محدوده آبادی اینچه علیا	آنومال شماره ۷

۱۱- تنگستن (W) : در ورقه ماهنشان عیار تنگستن از مقدار کمینه ۱۶۲ ppm تا بیشینه ۴/۸۲۹ ppm تغییر می کند، عنصر تنگستن دارای ۹ ناهنجاری است (نقشه شماره ۱۱). در جدول زیر ویژگی ناهنجاریهای تنگستن بصورت خلاصه آورده شده است:

انطباق با آنومالیهای ژئومغناطیسی ساختارهای زمین شناسی	لیتروزی	مساحت (Km ²)	نمونه های واقع در محدوده آنومال به همراه عیار عنصر (ppm)	شدت آنومال	موقعیت آنومال	اولویت بندی آنومالها
-	PE gn.gd	۱۵	۱۱۴۵(۴/۰۷۹) ۱۱۴۶(۳/۷۳۹)، ۱۱۴۷(۳/۵۴۹)	درجه ۱ درجه ۲ درجه ۳	برگه قره گل، شمال آبادی مغانلو	آنومال شماره ۱
نزدیک به گسل رانده، گسل پنهان	Pr.EI.1, Em	۳۵	۱۱۴۴ (۳/۳۹۵)، ۱۱۵۰ (۲/۹۵۴) ۲۴۴۲(۳/۵۸۹)، ۲۴۴۳(۳/۵۷۲)، ۲۴۴۱(۳/۵۱) ۲۴۴۸(۳/۶۲۵)، ۲۴۴۳(۳/۵۹۱)	درجه ۲	جنوب غرب برگه مهر آباد، شرق نصر آباد	آنومال شماره ۲
گسل پنهان	gd.M1.M2	۲۵	۲۱۳۹(۴/۸۳۹) ۲۱۴۰(۳/۴۴۲) ۲۱۴۶(۳/۳۰۱)	درجه ۱ درجه ۲ درجه ۳	جنوب شرق برگه قره گل، جنوب شرق آبادی ساحی بچه	آنومال شماره ۳
توده های مغناطیسی کم عمق	PEg.gd.PEk	۱۵	۲۲۰۰(۴/۰۱۵) ۲۲۲۲(۳/۱۱۹)، ۲۲۲۶(۳/۰۷۶)	درجه ۱ درجه ۳	برگه قره گل، جنوب شرق جنت الگ	آنومال شماره ۴
توده های مغناطیسی کم عمق، گسل عادی باروند N-S	gd.Pek	۵	۱۳۱۵(۳/۶۱۶) ۱۳۱۳(۳/۳۸۳)	درجه ۲ درجه ۳	شرق برگه منمبا، آبادی کوشک (خرابه)	آنومال شماره ۵
--	PEgn, gd,	۱۵	۲۰۳۲(۳/۳۵۹)، ۲۰۲۷(۲/۷۵)	درجه ۲	برگه ماهنشان، محدوده آبادی اینچه علیا	آنومال شماره ۶
گسل عادی - نزدیک به توده مغناطیسی کم عمق	OM, M1 QPI	۲۰	۲۳۸۳(۳/۷)، ۲۳۸۴(۳/۶۳۳) ۲۳۸۵(۳/۱۸۵)	درجه ۲ درجه ۳	شمال غرب برگه مهر آباد، کوه قدسگاه	آنومال شماره ۷
گسل رانده	K2, Or, OM	۱۰	۲۱۵۸(۳/۵۵) ۲۱۶۱(۳/۱۸۵)	درجه ۲ درجه ۳	برگه قره گل، شرق آبادی اینچه سعید نظام	آنومال شماره ۸

۱۲- روی (Zn): در ورقه ماهنشان عیار روی از مقدار کمینه ۱۱/۸۳۳ ppm تا بیشینه ۲۶۰۰ ppm تغییر می کند، عنصر روی دارای ۹ ناهنجاری است (نقشه شماره ۱۲) در جدول زیر ویژگی ناهنجاریهای روی بصورت خلاصه آورده شده است:

انطباق با آنومالیهای ژئومغناطیسی ساختارهای زمین شناسی	لیتولوژی	مساحت (Km ²)	نمونه های واقع در محدوده آنومال به همراه عیار عنصر (ppm)	شدت آنومال	موقعیت آنومال	اولویت بندی آنومالیا
گسل عادی ، توده های مغناطیسی کم عمق	PE m, PE12	۸	۱۰۷۳(۸۱/۱۷۴)، ۱۰۷۸(۱۶۷/۹۱)، ۷۲(۸۴/۹۵)	درجه ۳	برگه ماهنشان ، شمال آبادی انگوران	آنومال شماره ۱
گسل پنهان	M1, Q1	۱۵	۲۴۳۱(۱۱۷/۹۱۵)، ۲۴۱۱(۱۰۱/۱)، ۲۴۱۲(۱۳۹/۶۷)، ۲۴۳۲(۱۴۱/۹)	درجه ۳	شرق برگه مهر آباد، جنوب احمد آباد	آنومال شماره ۲
--	M1, M2	۸	۲۳۳۷۲(۱۳۸/۶۶)، ۲۳۷۳(۹۴/۵) ۳۳۷۱(۹۲/۲۳۴)	درجه ۳	۷ کیلومتری جنوبشرقی آبادی مشمیا	آنومال شماره ۳
نزدیک به توده های مغناطیسی کم عمق- گسل عادی	OM, M1, Qp1	۲۰	۲۳۸۳(۱۹۰/۴۲)، ۲۳۸۴(۱۷۷/۱) ۲۳۸۵(۹۷/۹۱)	درجه ۳	شمال غرب مهر آباد، کوه قدمگاه	آنومال شماره ۴
توده های مغناطیسی کم عمق، گسل عادی	Pr, Pek	۵	۲۲۹۴(۱۵۲/۵۴۵) ۲۲۹۳(۶۰/۹۱)	درجه ۳	برگه مشمیا، جنوب آبادی ساری آقل	آنومال شماره ۵
--	M1, M2, Pr	۱۰	۲۱۳۹(۳۱۶/۹۹) ۲۱۴۱(۷۳/۹۰)، ۲۱۳۸(۶۹/۷)	درجه ۲ درجه ۳	جنوبشرقی قره گل، شمال شیخ جابر	آنومال شماره ۶
گسل رانده	Pek-Pr	۵	۲۲۴۸(۷۸/۳)، ۲۲۴۹(۱۳۱/۳۵۵)	درجه ۳	شمال غرب قره گل ، غرب مادآباد	آنومال شماره ۷
--	M1 , QP1	۱۸	۲۴۰۲(۱۵۵/۳۶)، ۲۴۰۱(۱۱۱/۶۴)	درجه ۳	برگه مهر آباد، شمال ابراهیم آباد	آنومال شماره ۸
آلودگی ناشی از معدن سرب و روی انگوران	--	--	۲۰۷۹(۲۶۰۰) ، ۲۰۷۸(۱۹۶۰)	آنومالی بی اهمیت	جنوب - جنوب غرب برگه ماهنشان	آنومال شماره ۹

۱۳- شرح ناهنجاریهای فاکتور یک: بر پایه آنالیز فاکتوری، عامل یک در ورقه ماهنشان شامل عناصر W, Sn, Ag, Ba, As با امتیاز مثبت میباشد. عامل یک دارای هشت ناهنجاری است که ویژگی هر کدام بصورت خلاصه در جدول زیر آورده شده است:

انطباق با آنومالیهای ژئومغناطیسی ساختارهای زمین شناسی	لیتولوژی	مساحت (Km ²)	نمونه های واقع در محدوده آنومال	موقعیت آنومال	اولویت بندی آنومالیا
نزدیک به توده های مغناطیسی کم عمق	PE gn, gd	۱۵	۲۲۰۰۰۲۲۰۱۰۲۱۹۹	شمال برکه قره گل، جنوب شرق حنفت الیگ	آنومال شماره ۱
گسل عادی	re k, em, Pr	۱۰	۱۱۹۱، ۱۱۹۲	شمال شرف برکه قره گل، یال شمال کوه دمرلو	آنومال شماره ۲
--	PE gn, gd	۸	۱۱۷۸، ۱۱۷۹	شرق برکه قره گل، دره درمان چای	آنومال شماره ۳
گسل عادی، توده های مغناطیسی کم عمق	PE _h , gd, Pr	۱۵	۲۲۹۱، ۲۲۹۲، ۲۳۰۰، ۱۳۱۵	شرق برکه مشبای، جنوب کوشک (حزابه)	آنومال شماره ۴
--	PE gn, gd	۱۵	۱۱۴۵، ۱۱۵۰، ۲۱۸۸، ۱۱۵۷	مرکز برکه قره گل، شمال آبادی مغاللو	آنومال شماره ۵
نزدیک به توده های مغناطیسی کم عمق و محور تاقدیس	PE ₁₂ , PE _m , Q _t	۱۰	۲۰۲۰، ۲۰۲۱	مرکز برکه ماهنشان، غرب آبادی ایچه سفلی	آنومال شماره ۶
--	PE ₁₂ , gd	۸	۲۰۳۵، ۲۰۱۶	شمال غرب ماهنشان	آنومال شماره ۷
گسل عادی	M1, OM	۳۰	۱۱۰۶، ۱۱۰۹، ۱۱۱۱، ۱۱۱۳	جنوب غرب برکه قره گل	آنومال شماره ۸

۱۴- شرح ناهنجاریهای فلکتور دو: بر پایه آنالیز فلکتوری، عامل دو در ورقه ماهنشان شامل عناصر Cu و Ni, Cr, V, Sc با امتیاز مثبت میباشد. عامل دوم هشتم ناهنجاری است که ویژگی هر کدام بصورت خلاصه در جدول زیر آورده شده است:

انطباق با آنومالیهای ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی	لیتولوژی	مساحت (Km ²)	نمونه های واقع در محدوده آنومال	موقعیت آنومال	اولویت بندی آنومالیاها
--	PE ₁₂ , PE _m , Qt	۳۰	۱۰۱۵، ۱۰۱۶، ۱۰۲۶، ۱۰۱۸، ۱۰۲۳	شمال شرق برگه ماهنشان، شرق آبادهای پشتوک و نیاملو	آنومال شماره ۱
--	PE _m , PE ₁₂	۱۰	۲۰۳۲، ۱۰۲۴، ۱۰۶۸	شمال برگه ماهنشان، شمال اینچه علیا	آنومال شماره ۲
--	M ₁ , OM, Qt	۳۵	۱۳۷، ۰۱۳۶، ۰۱۳۶، ۰۱۳۷، ۰۱۳۶	جنوب غرب برگه مهرآباد، جنوب رضا آباد	آنومال شماره ۳
--	PE ₁₂ , Q _{pl} , Qt	۱۰	۲۰۲۰، ۰۲۰۶، ۰۲۰۴، ۰۲۰۵	مرکز برگه ماهنشان، غرب آبادی اینچه سفلی	آنومال شماره ۴
گسل عادی	PE _m , OM	۸	۲۲۹۱، ۲۲۹۲	جنوب شرق برگه مشمبا، جنوب آبادی کوشک خرابه	آنومال شماره ۵
--	OM, OMV ₁	۲۰	۱۲۱۹، ۱۲۲۰، ۱۲۸۳	جنوب برگه مشمبا	آنومال شماره ۶
گسل رانده - توده های مغناطیسی کم عمق	PE _k , M ₁	۱۰	۲۲۵۶	شمال غرب برگه قره گل، شمال بیرون قشلاق	آنومال شماره ۷
گسل عادی	M ₁ , OM	۳۰	۱۱۰۶، ۱۱۰۹، ۱۱۱۱، ۱۱۱۳	جنوب غرب برگه قره گل، شمال غرب ابراهیم آباد	آنومال شماره ۸

شرح ناهنجاریهای فاکتور سه : بر پایه آنالیز فاکتوری ، عامل دسه در ورقه ماهنشان شامل عناصر Bi,Sb,W,Sn با امتیاز مثبت است. عامل سه دارای پنج ناهنجاری است که ویژگی هر کدام بصورت خلاصه در جدول زیر آورده شده است:

انطباق با آنومالیهای ژئومغناطیسی و ساختارهای زمین شناسی	لیتولوژی	مساحت (Km ²)	نمونه های واقع در محدوده آنومالی .	موقعیت آنومالی	اولویت بندی آنومالیاها
--	Et,Em,Pr,Js	۳۰	۲۴۴۸،۲۴۴۴،۲۴۴۵،۲۴۵۸،۲۴۴۳	جنوب شرق برگه مهر آباد ، غرب نصر آباد	آنومالی شماره ۱
گسل عادی- نزدیک به توده مغناطیسی کم عمق	OM,MI,QPI	۲۰	۲۳۸۳،۲۳۸۴،۲۳۸۵	شمال غرب برگه مهر آباد ، کوه قدمگاه	آنومالی شماره ۲
--	M1,OM	۱۵	۲۱۳۹،۲۱۴۰	جنوب شرق برگه قره گل، محدوده آبادی شیخ جابر	آنومالی شماره ۳
--	M1,QPI	۱۰	۲۴۰۱،۲۴۵۲	برگه مهر آباد، شمال ابراهیم ذبا	آنومالی شماره ۴
گسل عادی	OM,Pr,JI	۱۰	۱۳۵۸،۱۳۶۰،۱۳۶۱	جنوب غرب برگه مهر آباد	آنومالی شماره ۵

بخش سوم: نتیجه گیری و پیشنهادات

نتیجه گیری و پیشنهادات، شاخص ترین بخش یک گزارش اکتشافی به حساب می آید، در حقیقت، این بخش زیر بنای تداوم عملیات اکتشافی در یک منطقه می باشد. صحت و سقم مطالب این بخش به نحوه اجرای عملیات اکتشافی (طراحی شبکه نمونه برداری، نمونه برداری، آماده سازی و آنالیز نمونه ها، داده پردازی و ...) وابسته است. چنانکه اجرای مراحل مختلف یک طرح اکتشافی با دقت و صحت لازم صورت بگیرد، بخش تعبیر و تفسیر، نتیجه گیری و پیشنهادات آن از اعتبار ویژه ای برخوردار خواهد بود.

چهار گوش ماهنشان، بخشی از ورقه ۱:۲۵۰۰۰۰ تکاب را در گوشه شمال خاوری آن تشکیل می دهد. این منطقه به لحاظ زمین شناسی و تداوم چینه ای با رشته کوه های غربی زنجان مرتبط است. سن سازندها عموماً از پرکامبرین تا عهد حاضر تغییر می کند و متشکل از سنگ های دگرگونی، رسوبی، آتشفشانی و نفوذی است که در این میان، واحدهای دگرگونی، غیر دگرگونی و سنگ های نفوذی پرکامبرین، و سنگ های رسوبی، آتشفشانی و نفوذی سنوزوئیک قسمت اعظم ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ ماهنشان را پوشش می دهند.

بررسی نتایج فلزایی در ایران و جهان نشان می دهد که بیشترین تمرکز مواد معدنی در دوران پرکامبرین، و پس از آن در دورانهای دوم و سوم رخ داده است. از آنجا که سازندهای چینه شناسی و فعالیتهای ماگمایی دورانهای پرکامبرین، دوم و سوم در چهار گوش ماهنشان از گسترش قابل توجهی برخوردار هستند، لذا ویژگیهای ساختمانی، زمین شناسی و ماگمایی مذکور، پتانسیل بالای این ورقه را برای مواد معدنی مختلف بیان می نماید، که وجود معادن و کانسارهای عناصر بر، فلدسپات، تالک، کائولن، نمک، گچ، باریت، آهن، منگنز، سرب، روی، آنتیموان، آرسنیک و مس گواهی بر این مدعا هستند.

اطلاعات ژئوفیزیک هوایی نیز کمک مهمی در کاوشهای زمین شناسی و اکتشافی است، برای اینکه تعبیر و تفسیر گسلها، چین خوردگیها و فعالیتهای آذرین نهان در هر منطقه بر مبنای تداوم و عدم تداوم آنومالیهای مغناطیسی و عمق محاسبه شده برای منابع مغناطیسی صورت می گیرد، در تعبیر و تفسیر یافته های ژئوشیمیایی نیز می توان از اطلاعات ژئومغناطیسی هوایی کمک گرفت، برای اینکه در اکثر موارد ناهنجاریهای

ژئوشیمیایی، در انطباق با ساختارهای زمین شناسی، توده های مغناطیسی کم عمق و غیره میباشند.

برپایه شواهد مغناطیسی عناصر ساختمانی بزرگ در چهار گوش ماهنشان دارای روند شمال غرب- جنوب شرق است، ولی بطرف بخشهای غربی چهار گوش ۱:۲۵۰۰۰۰ تکاب روند شمال شرق- جنوب غرب نشان می دهند.

منطقه ای از آنومالیهای مغناطیسی با دامنه متوسط تا بالا و گسترش زیاد، با روند شمال غرب- جنوب شرق از بخش شمالی ورقه ۱:۲۵۰۰۰۰ تکاب شروع شده و تا لبه شرقی آن (یعنی چهار گوش ماهنشان) ادامه می یابد. آنومالیهای مذکور به احتمال زیاد، بخاطر وجود ولکانیهای کم عمق تا رخنمون دار ائوسن هستند که در بعضی جاها بوسیله ولکانیکهای کواترنری پوشیده شده اند. گرانیتهای تیپ دوران و سنگهای دگرگونی پرکامبرین به موازات سنگهای ولکانیکی در این منطقه ظاهر گشته و دارای گرادیان مغناطیسی بالا هستند. مناطق زمینه نیز در ورقه ماهنشان بوسیله آنومالیهای با فراوانی و دامنه پائین و با گرادیان مغناطیسی پهن مشخص می باشند که مناطق خارج از رخنمونهای گرانیتهای ولکانیکها را در بر می گیرند. بطور کلی تطابق ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و اندیسهای معدنی با آنومالیهای شاخص مغناطیسی، قابلیت منطقه را برای انجام عملیات اکتشافی بالا می برد.

بررسیهای ژئوشیمیایی ناحیه ای در چهار گوش ماهنشان منجر به ثبت ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عناصر، نقره، آرسنیک، باریم، مس، جیوه، سرب، آنتیموان، قلع، تنگستن و روی گردید، که ناهنجاریهای هر عنصر بطور خلاصه در زیر تشریح شده است (لازم به یاد آوری است که تحلیلهای آماری بر پایه داده های XRF پرتابل صورت گرفته است).

نقره:

در ورقه ماهنشان عیار نقره از مقدار کمینه ppm ۰/۵۲۵ تا بیشینه ppm ۲/۷۵۷ تغییر می کند، این عنصر دارای چهار ناهنجاری است که به ترتیب در حوالی آبادیهای کوشک خرابه (شرق برگه مشمپا)، جنت النگ (شمال شرقی برگه قره گل)، مغالو (شرق برگه قره گل)، اینچه علیا (غرب برگه ماهنشان) ثبت شده است. برای این عناصر مقادیر بالاتر از ppm ۲/۶۴ بعنوان ناهنجاری درجه یک، بین ppm ۲/۳۳ تا ppm ۲/۶۴ بعنوان ناهنجاری درجه دو و مقادیر بین ppm ۲/۰۲ تا ppm ۲/۳۳ بعنوان ناهنجاری درجه سه در نظر گرفته شده است. ناهنجاریهای این عنصر با گرانیتهای تیپ دوران و سازند

نبردگرگونی کهر انطباق دارند. در نقشه ژئومغناطیس هوایی نیز ناهنجاری نقره عموماً با گسل‌های رانده و توده های مغناطیسی کم عمق مطابقت می نماید.

آرسنیک: در ورقه ماهنشان عیار آرسنیک از مقدار کمینه ppm ۲/۵۴۳ تا بیشینه ppm ۱۷/۴۵۱ تغییر می کند. ناهنجاریهای این عنصر در حوالی آبادیهای ابراهیم آباد (جنوب غرب برگه قره گل)، کوشک خرابه (شرق برگه مشمپا)، چهره تپه (جنوب برگه مشمپا)، جنوب رضا آباد (غرب برگه مهر آباد)، زنگین (شمال برگه قره گل)، مغانلو (شرق برگه قره گل)، غرب نصیر آباد (جنوب شرق برگه ماهنشان) و شرق گندی (غرب برگه مشمپا) ثبت شده است و عموماً از نوع درجه ۳ و ۲ هستند. ناهنجاریهای ژئوشیمیایی آرسنیک با سازند آهکی اولیگو- میوسن، سنگهای ولکانیکی (اعم از توف و گدازه های آندزیتی)، گرانیتهای تپ دوران، گنیس و سازند غیر دگرگونی کهر مطابقت می نماید. در نقشه ژئومغناطیسی هوایی نیز خیلی از این ناهنجاریها با توده های مغناطیس کم عمق و گسل های رانده همپوشانی دارند.

باریم: در ورقه ماهنشان عیار باریم از مقدار کمینه ppm ۱۸۳/۲۲۴ تا بیشینه ppm ۱۰۵۳/۵۵۰ در نوسان است. ناهنجاریهای ژئوشیمیایی این عنصر در حوالی کوه دمرلو (شرق برگه قره گل)، آبادیهای جنت النگ (شمال شرق برگه قره گل)، اینچه علیا (غرب برگه ماهنشان)، کوشک خرابه (شرق برگه مشمپا)، مغانلو (شرق برگه قره گل)، درمان چای (شرق برگه قره گل) ثبت شده است، و از نوع درجات ۳، ۲، ۱ هستند. ناهنجاریهای باریم با گرانیتهای تپ دوران، سازند غیر دگرگونی کهر و گنیسهای پرکامبرین در انطباق هستند. در نقشه ژئومغناطیسی هوایی، بسیار از این ناهنجاریها با ساختارهای زمین شناسی (گسل‌های رانده، مدفون و عادی) و توده های مغناطیسی کم عمق مطابقت دارند.

مس: در ورقه ماهنشان عیار مس از مقدار کمینه ppm ۶/۲۷۶ تا بیشینه ppm ۸۳/۱۱۳ تغییر می کند. ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر مس در حوالی آبادیهای سربک (شمال شرق برگه ماهنشان)، گندی (جنوب برگه مشمپا)، شمال ینگجه (جنوب غرب برگه مشمپا)، جنوب حاجی عینک (مرکز برگه ماهنشان)، شمال شرق حمید آباد (مرکز برگه ماهنشان)، و شمال شرق حمید آباد (مرکز برگه مشمپا) ثبت شده است، و از نوع درجات ۳، ۲، ۱ هستند. این ناهنجاریها عمدتاً بر میکاشیست و مرمرهای پرکامبرین، سازندهای آهکی و ولکانیکی اولیگومیوسن منطبق هستند.

در نقشه ژئومغناطیس هوایی، این ناهنجاریها به احتمال با گسلهای نرمال و توده های مغناطیسی کم عمق در ارتباط می باشند.

جیوه: در ورقه ماهنشان عیار جیوه از مقدار کمینه ppm ۰/۰۰۲ تا بیشینه ppm ۱۵ تغییر می کند. مقدار جیوه برابر با ppm ۱۵ در نمونه شماره M-۱۱۴۶ به احتمال خیلی زیاد با خطای دستگاهی مرتبط است و جزء مقادیر خارج از رده تلقی می گردد ولی اظهار نظر قطعی درباره اعتبار آن منوط به بازدید صحرایی است. ناهنجاریهای ژئوشیمیایی جیوه در حوالی آبادیهای پشتوک و بیاملو (شمال شرق برگه ماهنشان)، مغانلو (برگه قره گل)، قره آغل (شرق برگه ماهنشان)، باغچه (جنوب غرب برگه مشمپا)، قزلار بلاعی (جنوب غرب برگه مشمپا) و کوه دمر لو (شمال شرق برگه قره گل) ثبت شده است. این آنومالی ها عموماً از نوع درجه ۳ هستند، و بر مرمز و میکا شیستهای پرکامبرین، سازند غیر دگرگونی کهر، ولکانیکهای اولیگومیوسن و آهکهای پرمین منطبق می باشند. در نقشه ژئومغناطیس هوایی نیز بسیاری از ناهنجاریهای ثبت شده در انطباق با گسلهای رانده و توده های مغناطیسی کم عمق می باشند.

سرب: در ورقه ماهنشان عیار سرب از مقدار کمینه ppm ۲/۰۷۲ تا بیشینه ppm ۲۲۰۰ تغییر می کند. ناهنجاریهای ژئوشیمیایی سرب در حوالی آبادیهای شیخ جابر (جنوب شرق برگه قره گل)، جنوب غرب مشمپا (شمال برگه مشمپا)، شرق ساری آقل (جنوب برگه مشمپا)، جنوب احمد آباد (جنوب شرق برگه مهر آباد)، کوه قدمگاه (شمال غرب برگه مهر آباد)، غرب مراش (جنوب غرب برگه ماهنشان) ثبت شده است. باید یاد آور شد که آنومالی های سرب هیچگونه انطباقی با معادن متروکه، اثرات معدنی سرب و واحدهای سنگی مستعد کانی سازی این عنصر نشان نمی دهند اکثراً ناهنجاریهای سرب در ورقه ماهنشان منطبق بر سازندهای نئوژن است) دلیل این امر به احتمال زیاد ناشی از خطای دستگاه XRF پرتابل در عیارسنجی سرب میباشد. مقادیر سرب ppm ۲۲۰۰ و ppm ۱۱۰۰ در نمونه های ۲۰۷۹ و ۲۰۷۸ بی اهمیت بوده و ناشی از اثرات آلودگی معدن سرب و روی انگوران هستند.

آنتیموان: در ورقه ماهنشان عیار آنتیموان از مقدار کمینه ppm ۰/۳۲۳ تا بیشینه ppm ۰/۹۹ تغییر می کند ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر آنتیموان در حوالی آبادیهای زنگین (شمال شرق برگه قره گل)، شرق مغانلو (شرق برگه قره گل)، باغچه (جنوب غرب برگه مشمپا)، شرق جان علی (شرق برگه ماهنشان)، شمال آمالو (شمال غرب برگه ماهنشان) و قاضی کندی (جنوب شرق برگه مهرآباد)، جش (جنوب غرب برگه

مهر آباد) و جنوب غرب قره باطلاق (غرب برگه قره گل) ثبت شده است. ناهنجاریهای مذکور عموماً از نوع درجه ۲ هستند و برمرمر، میکاشیست و گنیس پرکامبرین، سازند کهر و آهکهای روته و قم منطبق هستند. در نقشه ژئومغناطیسی هوایی نیز این ناهنجاریها انطباق خوبی با ساختارهای زمین شناسی (گسل عادی، محور تاقدیس) و توده های مغناطیسی کم عمق نشان می دهند.

قلع : در ورقه ماهنشان عیار قلع از مقدار کمینه ppm ۲/۸۳۹ تا بیشینه ppm ۸/۲۶۷ تغییر می کند. ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر قلع در حوالی آبادیهای مغانلو و زنگین (برگه قره گل)، کوشک خرابه (شرق برگه مشمپا)، کوه دمر (شمال شرق برگه قره گل)، دره درمان چای (شرق برگه قره گل)، جنوب رضا آباد (غرب برگه مهر آباد) و جنوب بیاملو (شمال برگه ماهنشان) و اینچه علیا (شمال برگه ماهنشان) ثبت شده است. ناهنجاریهای مذکور عموماً از نوع درجه دو بوده و عمدتاً بر گرانیتهای تیپ دوران، مرمر، میکاشیست و گنیسهای پرکامبرین سازند غیر دگرگونی کهر و آهکهای روته منطبق هستند.

تنگستن : در ورقه ماهنشان عیار تنگستن از مقدار کمینه ppm ۰/۱۶۲ تا بیشینه ppm ۴/۸۳۹ تغییر می کند. ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر تنگستن در حوالی آبادیهای

مغانلو

(برگه قره گل) ، شرق نصرآباد (جنوب غرب برگه مهر آباد)، جنوب شرق حاجی بچه (جنوب شرق برگه قره گل)، جنوب شرق جنت النگ (برگه قره گل)، کوشک خرابه (شرق برگه مشمپا) و اینچه علیا (برگه ماهنشان) ، کوه قدمگاه (شمال غرب برگه مهر آباد) و شرق اینچه سعید نظام (برگه قره گل) ثبت شده است.

ناهنجاریهای مذکور از انواع درجه یک ، دو و سه بوده و عموماً بر گرانیتهای تیپ دوران، گنیسهای پرکامبرین، آهکهای روته و قم منطبق هستند. به نظری رسد که ساختارهای زمین شناسی (گسلهای رانده و مدفون) و توده های مغناطیسی کم عمق و رخنمون دار در کانی سازی تنگستن در منطقه بی تاثیر نباشند.

روی : در ورقه ماهنشان عیار روی از مقدار کمینه ppm ۱۱/۸۳ تا بیشینه ppm ۲۶۰۰ تغییر می کند. ناهنجاریهای ژئوشیمیایی این عنصر در حوالی آبادیهای انگوران (برگه ماهنشان)، جنوب احمد آباد (شرق برگه مهر آباد)، جنوب شرقی مشمپا، کوه قدمگاه

شمال غرب برگه مهر آباد)، جنوب ساری آغل (برگه مشمپا)، شمال شیخ جابر (جنوب شرق برگه قره گل) و غرب ماد آباد (شمال غرب برگه قره گل) و شمال ابراهیم آباد (برگه مهر آباد) ثبت شده است. لازم به یاد آوری است که ناهنجاریهای این عنصر انطباق متوسطی با واحدهای سنگی مستعد کانی سازی این عنصر و اثرات معدنی سرب و روی نشان می دهد. برای مثال در حوالی معدن متروکه سرب و روی پشتوک آنومالی شاخصی از این عنصر و عناصر همراه آن ثبت نشده است. مقادیر روی ppm ۲۶۰۰ و ۱۹۶۰ ppm که در نمونه های ۲۰۷۸ و ۲۰۷۹ اندازه گیری شده است، از اثرات آلودگی معدن سرب و روی انگوران ناشی شده و ارتباطی با رخداد کانی سازی ندارند. در نقشه ژئومغناطیسی هوایی ناهنجاری عنصر روی بر ساختارهای زمین شناسی (گسل های رانده و پنهان) و توده های مغناطیسی کم عمق منطبق میباشد و از بین واحدهای سنگی رخنمون دار در ورقه ماهنشان، مرمهای پرکامبرین مستعد کانی سازی روی در منطقه هستند.

چنانکه قبلاً هم اشاره گردید بررسیهای ژئوشیمیایی ناحیه ای در ورقه ماهنشان، تنهابروش ژئوشیمی آبراهه ای صورت گرفته است، و نمونه های ژئوشیمی بروش XRF پرتابل برای ۱۹ عنصر تجزیه شده است، از آنجا که روش دستگاهی یاد شده در اندازه گیری بسیاری از عناصر دقت لازم را دارا نمی باشد (رجوع به بخش بر آورد خطای دستگاهی)، و اینکه بموازات بررسیهای ژئوشیمی آبراهه ای از متدهای اکتشافی دیگر، نظیر مطالعه کانیهای سنگین و غیره استفاده نشده است، لذا درباره اعتبار ناهنجاری های ثبت شده نمی توان اظهار نظر قطعی نمود، بلکه هر گونه داوری در این زمینه منوط بر برداشت و مطالعه نمونه های کانی سنگین و بررسیهای چکشی بر روی آنومالیهای ثبت شده میباشد. با وجود این، نتایج بررسیهای ژئوشیمی آبراهه ای مناطق زیر بعنوان محدوده های امیدبخش برای ادامه عملیات اکتشافی پیشنهاد می نماید، لازم به یاد آوری است که اولویت بندی مناطق پیشنهادی مستلزم نمونه برداری و مطالعه کانیهای سنگین و بررسیهای چکشی بر روی ناهنجاریهای ثبت شده میباشد.

- ۱- محدوده آبادیهای پشتوک و بیاملو (شمال برگه ۱:۵۰۰۰۰ ماهنشان)
 - ۲- محدوده آبادی مغانلو (شمال و شمال شرق برگه ۱:۵۰۰۰۰ قره گل)
 - ۳- محدوده جنوب آبادی ساری آغل (مرکز برگه ۱:۵۰۰۰۰ مشمپا)
 - ۴- محدوده آبادی کوشک خرابه (شرق برگه ۱:۵۰۰۰۰ مشمپا)
 - ۵- محدوده جنوب شرق آبادی جنت النگ (برگه ۱:۵۰۰۰۰ قره گل)
 - ۶- محدوده آبادی اینچه علیا (برگه ۱:۵۰۰۰۰ ماهنشان)
 - ۷- محدوده دره درمان چای (شرق برگه ۱:۵۰۰۰۰ قره گل)
 - ۸- محدوده کوه قدمگاه (شمال غرب برگه ۱:۵۰۰۰۰ مهر آباد)
 - ۹- محدوده جنوب رضا آباد (غرب برگه ۱:۵۰۰۰۰ مهر آباد)
 - ۱۰- محدوده کوه دمرلو (شمال شرق برگه ۱:۵۰۰۰۰ قره گل)
 - ۱۱- محدوده غرب مراش (جنوب غربی برگه ۱:۵۰۰۰۰ ماهنشان)
 - ۱۲- محدوده غرب آبادی جیش (جنوب غرب برگه ۱:۵۰۰۰۰ مهر آباد)
 - ۱۳- محدوده جنوب آبادی شیخ جابر (جنوب شرق برگه ۱:۵۰۰۰۰ قره گل)
 - ۱۴- محدوده غرب آبادی باغچه (جنوب غرب برگه مشمپا)
 - ۱۵- محدوده آبادیهای تک آقاچ و سریک (شمال شرق برگه ۱:۵۰۰۰۰ ماهنشان)
 - ۱۶- محدوده شمال شرق آبادی نصر آباد (جنوب شرق برگه ۱:۵۰۰۰۰ مهر آباد)
 - ۱۷- محدوده آبادی احمد آباد (شرق برگه ۱:۵۰۰۰۰ مهر آباد)
- در مناطق پیشنهادی فوق ادامه عملیات اکتشافی بطریقه برداشت و مطالعه نمونه های کانی سنگین و متعاقب آن بررسیهای چکشی و برداشت نمونه های لیتوژئوشیمیایی توصیه می گردد.

منابع فارسی

- ۱- راهنمای کاربران SPSS 6.0 (۱۳۷۷)، شرکت آمار پردازان، مرکز فرهنگی انتشاراتی حامی.
- ۲- پرند، سیمین (۱۳۷۵)، روشهای اکتشافات ژئوشیمیایی ذخایر معدنی، گزارش شماره ۶۲.
- ۳- علوی نائینی، م.، عمیدی-م و همکاران نوایی، (۱۹۷۶) گزارش و نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰۰ تکاب شماره C۴ ایران.
- ۴- حسینی 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 geochemical data. Mathematical Geology, Vol.25.No.10,PP.59-80
- 2- R.Mccab, M.Sandilands and A.R.A.S.wan (1975): Introductin 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. 11, No.1,PP. 45-48.
- 4- Govett. G.J.S. (1986): Hand book of exploration geocheistry. Vol. 2. Elsevier.

ضمائم

ضمیمه شماره یک

نتایج داده های خام بر پایه دستگاه XRF

بهمراه مختصات UTM نقاط

APP.(1) : The Results of Raw Data Based on Portable X.R.F. in MAHNEZHAN 1:100,000 Sheet With UTM Coordinates .

Raw	Sample No	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Se	Cu	As	Sb	Cd	Ce	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W
1	M.1001	7309229	4070190	78.939	26.077	1.8	175.754	63.399	0.145	10.365	48.445	11.208	0.672	0.124	13.27	6.356	14.724	208.539	452.581	0.052	2.44	
2	M.1002	7309151	4069950	69.134	32.062	2.081	146.343	42.514	0.143	9.81	40.785	12.597	0.64	0.112	7.488	3.354	14.088	188.451	377.828	0.089	2.845	
3	M.1003	7344005	4070150	58.4	29.524	2.062	150.214	45.867	0.134	9.688	44.884	12.293	0.838	0.12	9.355	6.202	14.418	718.306	178.967	0.093	2.358	
4	M.1004	7370507	4069780	76.375	24.039	1.631	125.859	42.388	0.157	7.583	37.729	12.274	0.711	0.119	9.936	8.427	14.625	704.782	143.735	0.094	2.978	
5	M.1005	7385884	4068240	90.582	27.801	1.831	125.859	42.388	0.157	7.583	44.069	9.258	0.774	0.141	18.477	5.881	16.081	150.664	428.038	0.06	2.481	
6	M.1006	7388866	4068650	74.844	24.184	1.725	87.343	30.331	0.151	5.285	48.873	9.304	0.775	0.141	22.788	5.884	16.081	808.204	150.551	0.119	2.184	
7	M.1007	7385448	4067670	73.728	29.675	1.83	179.707	65.781	0.14	10.529	48.419	10.94	0.675	0.127	13.513	6.122	15.388	688.484	209.751	0.068	2.322	
8	M.1008	7346568	4067690	69.712	24.615	1.63	63.725	33.411	0.147	4.825	38.339	10.81	0.722	0.135	16.893	5.89	15.388	851.908	71.129	0.134	2.348	
9	M.1009	7341127	4067290	87.001	23.983	1.567	127.22	43.755	0.152	7.721	44.042	9.474	0.745	0.141	19.472	5.982	15.675	594.585	145.528	0.111	2.335	
10	M.1010	7321868	4067090	83.574	27.265	1.553	106.002	32.337	0.157	6.23	47.54	9.474	0.745	0.141	19.472	5.982	15.675	519.201	110.66	0.12	2.33	
11	M.1011	732512	4069700	71.515	24.39	1.718	163.951	68.117	0.143	10.234	48.741	10.433	0.713	0.133	18.84	5.9	15.258	203.724	407.405	0.088	2.244	
12	M.1012	734210	4069400	77.545	25.931	1.588	218.256	95.777	0.132	12.087	52.837	9.862	0.672	0.129	18.023	5.974	15.072	645.939	244.657	0.088	1.855	
13	M.1013	7384174	4068160	75.231	23.452	1.535	203.578	88.893	0.128	11.228	56.253	9.862	0.672	0.129	18.023	5.974	15.072	568.415	222.951	0.114	1.838	
14	M.1014	7399886	4065820	69.675	15.972	1.188	303.103	148.156	0.128	18.902	58.895	9.886	0.666	0.125	15.34	6.524	14.423	554.883	381.568	0.168	1.938	
15	M.1015	7380960	4064650	95.571	28.76	1.018	186.281	80.827	0.131	10.778	43.443	8.943	0.548	0.124	19.788	7.045	14.981	495.073	213.589	0.046	1.953	
16	M.1016	7385228	4063950	102.753	30.213	0.843	285.004	130.088	0.136	15.959	49.877	9.324	0.474	0.124	14.748	7.527	14.082	543.022	340.802	0.043	2.088	
17	M.1017	7400279	4067840	60.378	18.57	1.837	265.777	128.642	0.128	16.868	65.488	12.045	0.651	0.122	12.124	6.153	13.288	604.84	345.885	0.137	2.274	
18	M.1018	7400339	4066530	87.951	20.279	1.731	368.988	178.642	0.122	21.382	70.937	12.808	0.507	0.124	6.88	6.855	13.589	830.254	470.931	0.19	2.185	
19	M.1020	7398300	4065110	80.595	22.49	1.875	318.342	143.893	0.121	21.002	73.487	13.101	0.545	0.119	16.501	6.524	13.511	811.035	481.448	0.172	1.728	
20	M.1022	7409115	4064350	68.294	24.032	1.802	318.358	143.893	0.122	18.47	69.858	10.578	0.618	0.119	16.501	6.524	13.511	580.401	348.594	0.117	1.778	
21	M.1023	7420922	4065400	68.484	26.885	1.768	338.88	150.888	0.116	18.545	62.871	11.848	0.571	0.114	8.532	6.888	13.988	852.786	387.878	0.073	1.888	
22	M.1025	7420922	4065110	77.814	24.522	1.861	188.744	72.359	0.138	10.704	54.484	10.265	0.688	0.134	16.268	5.812	15.231	600.57	212.803	0.115	1.47	
23	M.1026	7401300	4062880	77.181	25.962	1.873	188.248	72.359	0.138	11.441	47.458	10.841	0.672	0.124	12.343	6.081	14.73	925.071	231.853	0.086	2.332	
24	M.1027	7424656	4062080	105.084	26.162	1.072	173.346	82.348	0.138	10.853	37.387	9.604	0.637	0.118	12.51	6.375	14.354	604.669	211.838	0.043	2.317	
25	M.1028	739476	4069220	68.613	31.117	1.787	384.854	115.845	0.128	14.281	62.408	11.098	0.645	0.127	14.541	5.936	14.751	617.003	287.767	0.043	2.016	
26	M.1029	739476	4069220	68.613	31.117	1.787	384.854	115.845	0.128	14.281	62.408	11.098	0.645	0.127	14.541	5.936	14.751	617.003	287.767	0.043	2.016	
27	M.1030	738792	4068970	61.338	28.043	1.83	450.386	174.05	0.119	23.931	63.113	12.705	0.588	0.11	9.187	8.318	13.794	621.393	533.22	0.094	2.025	
28	M.1031	738792	4068960	62.225	28.043	1.888	370.81	170.205	0.129	20.157	72.945	12.825	0.584	0.112	9.427	8.4	13.922	672.023	444.195	0.087	2.243	
29	M.1033	7390465	4070160	89.505	27.502	1.889	207.581	75.354	0.142	11.75	52.113	11.813	0.681	0.119	11.115	6.321	14.461	655.075	241.132	0.086	2.484	
30	M.1035	7409115	4069610	98.359	23.151	1.824	173.35	72.83	0.138	9.148	42.036	9.542	0.724	0.142	18.248	5.953	15.686	595.764	174.35	0.128	2.084	
31	M.1034	742293	4068480	74.11	27.128	1.974	137.35	59.141	0.138	10.813	41.889	9.89	0.707	0.143	18.248	5.953	15.686	595.764	174.35	0.128	2.084	
32	M.1036	742293	4068480	74.11	27.128	1.974	137.35	59.141	0.138	10.813	41.889	9.89	0.707	0.143	18.248	5.953	15.686	595.764	174.35	0.128	2.084	
33	M.1039	742491	4067130	83.786	27.884	1.58	84.805	28.403	0.157	4.586	41.893	8.689	0.788	0.143	20.585	5.805	16.111	570.101	89.462	0.125	2.03	
34	M.1036	744973	4067050	73.736	24.454	1.749	111.237	31.838	0.146	7.537	45.973	10.674	0.788	0.143	20.585	5.805	16.111	570.101	89.462	0.125	2.03	
35	M.1041	744984	4065480	74.785	25.334	1.722	143.489	48.752	0.14	8.38	49.724	10.412	0.682	0.131	16.493	6.168	15.081	678.693	137.768	0.123	2.354	
36	M.1042	744174	4069310	74.003	22.47	1.521	113.853	39.347	0.13	11.314	56.244	9.512	0.733	0.14	18.578	5.73	15.411	568.311	224.133	0.147	1.875	
37	M.1043	748900	4069310	80.193	19.275	1.358	102.984	37.411	0.137	9.677	61.22	8.132	0.673	0.153	25.701	5.453	18.72	492.151	186.911	0.127	1.741	
38	M.1044	748917	4069270	76.23	22.484	1.272	215.202	82.728	0.131	11.333	55.803	10.403	0.634	0.128	18.679	6.125	14.608	613.313	225.248	0.137	1.882	
39	M.1045	743672	4069870	63.663	22.188	1.251	215.202	82.728	0.131	12.084	55.87	11.366	0.597	0.123	13.104	6.142	14.438	921.243	240.344	0.082	1.956	
40	M.1046	748488	4069730	78.958	23.428	1.787	188.73	13.884	0.152	6.828	39.828	10.751	0.719	0.131	14.838	6.178	15.192	647.084	103.161	0.143	2.527	
41	M.1047	745376	4067360	81.76	23.25	1.643	188.136	53.98	0.152	6.828	41.731	8.732	0.758	0.14	18.567	5.952	15.707	607.029	169.844	0.128	2.447	
42	M.1048	748471	4068410	84.844	23.525	1.885	103.475	38.453	0.16	7.205	39.245	8.839	0.778	0.139	18.605	5.982	15.733	618.842	136.784	0.139	2.843	
43	M.1049	746895	4068410	88.181	22.828	1.881	143.428	52.607	0.163	9.471	41.494	10.673	0.798	0.139	12.713	6.286	15.265	594.416	194.409	0.128	2.843	
44	M.1050	747471	4065260	81.203	25.485	1.784	94.47	21.162	0.167	6.89	38.025	11.065	0.776	0.128	12.318	6.284	16.215	647.484	132.21	0.129	2.87	
45	M.1051	747471	4065260	81.203	25.485	1.784	94.47	21.162	0.167	6.89	38.025	11.065	0.776	0.128	12.318	6.284	16.215	647.484	132.21	0.129	2.87	
46	M.1052	745291	4062690	86.218	23.828	1.883	91.45	18.818	0.17	8.231	36.025	10.221	0.801	0.134	14.865	5.748	15.56	628.937	119.78	0.089	2.847	
47	M.1053	745895	4065760	98.218	21.402	1.473	76.957	18.345	0.167	5.674	34.522	8.68	0.815	0.144	17.748	5.968	16.04	588.981	102.16	0.069	2.756	
48	M.1054	745148	4068580	85.545	15.16	96.245	27.488	0.158	0.158	5.588	48.428	8.178	0.855	0.154	23.043	5.748	16.838	582.15	95.59	0.131	2.616	
49	M.1055	745165	4068580	84.888	15.285	1.111	96.245	27.488	0.158	5.588	48.428	8.178	0.855	0.154	23.043	5.748	16.838	582.15	95.59	0.131	2.616	
50	M.1056	744057	4065470	85.168	17.163	1.335	98.258	28.867	0.161	5.102	45.518	7.708	0.798	0.184	34.355	5.08	18.101	613.653	93.941	0.123	2.351	
51	M.1057	744460	4065970	81.567	21.598	1.335	98.258	28.867	0.161	5.102	45.518	7.708	0.798	0.184	34.355	5.08	18.101	613.653	93.941	0.123	2.351	
52	M.1058	743216	4065360	80.531																		

Row	Sample No	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Se	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W
53	M.1069	4064210	86.791	21.947	95.36	31.381	0.158	6.059	42.525	8.477	0.804	0.162	21.619	5.708	107.322	488.132	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
54	M.1069	4065880	133.258	16.931	112.071	48.885	0.177	6.809	46.115	8.758	0.762	0.152	18.809	5.325	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
55	M.1061	4065880	69.058	20.317	66.482	13.52	0.137	4.988	30.488	5.973	0.874	0.152	22.346	5.834	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
56	M.1062	4066360	100.414	20.213	53.934	18.132	0.173	3.778	39.872	6.242	0.887	0.173	20.411	5.038	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
57	M.1063	4069130	100.977	20.122	58.246	18.429	0.153	3.042	43.219	5.145	0.859	0.173	20.411	5.038	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
58	M.1064	4069130	97.441	29.748	173.373	31.888	0.144	10.873	34.869	10.515	0.865	0.145	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
59	M.1065	4069130	88.438	24.611	140.337	33.874	0.159	8.928	40.963	8.832	0.815	0.145	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
60	M.1066	4069660	81.84	31.385	233.754	85.405	0.136	14.14	45.12	11.819	0.863	0.111	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
61	M.1067	4069660	89.887	25.455	169.46	84.05	0.152	9.881	48.469	9.322	0.758	0.111	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
62	M.1068	4061090	109.887	27.953	189.147	48.12	0.145	9.824	36.639	11.815	0.865	0.111	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
63	M.1069	4069270	109.906	18.831	89.014	30.048	0.168	8.615	40.212	5.827	0.888	0.111	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
64	M.1070	4069330	76.363	23.752	123.003	39.055	0.148	7.887	46.854	10.131	0.742	0.135	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
65	M.1071	4069330	92.188	28.843	300.551	130.928	0.12	16.735	41.463	12.443	0.552	0.108	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
66	M.1072	4064950	84.848	2.072	233.668	141.483	0.129	9.844	79.432	4.002	0.798	0.129	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
67	M.1073	4064950	81.174	12.806	69.328	21.872	0.135	3.972	48.477	8.477	0.737	0.135	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
68	M.1074	4066200	78.445	20.441	117.87	41.23	0.141	7.769	46.49	8.251	0.716	0.141	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
69	M.1075	4065740	64.081	26.508	158.618	54.39	0.134	9.79	47.815	11.152	0.861	0.134	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
70	M.1076	4065740	17.431	1.195	79.945	27.877	0.154	4.146	54.52	5.875	0.841	0.154	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
71	M.1077	4065740	14.873	1.14	59.121	40.168	0.148	7.475	31.571	8.957	0.778	0.148	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
72	M.1078	40654010	187.902	24.453	162.981	62.878	0.145	9.625	21.247	4.224	0.758	0.145	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
73	M.1078	40654010	187.902	24.453	162.981	62.878	0.145	9.625	21.247	4.224	0.758	0.145	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
74	M.1078	4065950	89.185	23.347	169.628	60.526	0.136	10.35	38.741	10.412	0.885	0.136	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
75	M.1084	4069330	85.825	25.346	117.518	55.301	0.145	9.955	38.987	9.839	0.617	0.145	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
76	M.1084	4069330	104.95	30.119	166.142	28.76	0.141	7.718	39.987	9.957	0.617	0.141	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
77	M.1089	4069000	88.411	42.087	260.785	80.157	0.115	21.408	52.245	15.858	0.459	0.115	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
78	M.1089	4069710	158.223	28.253	213.713	95.723	0.115	13.423	37.258	14.453	0.423	0.115	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
79	M.1091	4069710	73.653	35.191	143.108	44.573	0.115	13.423	37.258	14.453	0.423	0.115	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
80	M.1091	4069710	73.653	35.191	143.108	44.573	0.115	13.423	37.258	14.453	0.423	0.115	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
81	M.1095	4069650	31.303	1.968	14.319	44.987	0.128	10.864	33.843	12.692	0.514	0.128	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
82	M.1095	4069650	70.125	32.752	190.321	65.236	0.128	10.864	33.843	12.692	0.514	0.128	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
83	M.1095	4069650	70.125	32.752	190.321	65.236	0.128	10.864	33.843	12.692	0.514	0.128	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
84	M.1097	4069220	4045910	72.145	195.897	72.541	0.118	12.567	39.254	11.856	0.61	0.118	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
85	M.1097	4069220	70.135	29.04	203.907	79.143	0.118	12.567	39.254	11.856	0.61	0.118	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
86	M.1099	4043260	77.795	38.11	379.937	131.215	0.115	12.567	50.836	14.514	0.492	0.115	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
87	M.1101	40654010	78.245	39.72	185.6	122.542	0.125	18.864	45.255	14.266	0.452	0.125	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
88	M.1102	4043260	82.105	42.804	301.998	118.439	0.109	18.509	36.437	15.272	0.439	0.109	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
89	M.1103	4043260	82.105	42.804	301.998	118.439	0.109	18.509	36.437	15.272	0.439	0.109	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
90	M.1103	4043260	138.257	36.887	171.218	118.439	0.108	14.654	41.315	14.98	0.431	0.108	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
91	M.1105	4063650	138.257	36.887	171.218	118.439	0.108	14.654	41.315	14.98	0.431	0.108	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
92	M.1105	4063650	85.418	40.788	265.348	290.272	0.098	32.46	68.952	10.005	0.437	0.073	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
93	M.1109	4044220	45.884	38.403	313.559	112.688	0.084	18.988	40.543	17.451	0.346	0.084	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
94	M.1109	4044220	55.473	35.12	278.194	97.721	0.104	18.988	40.543	17.451	0.346	0.104	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
95	M.1109	4044220	55.473	35.12	278.194	97.721	0.104	18.988	40.543	17.451	0.346	0.104	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
96	M.1109	4044220	55.473	35.12	278.194	97.721	0.104	18.988	40.543	17.451	0.346	0.104	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
97	M.1111	4067540	85.382	37.816	309.596	154.454	0.11	21.888	51.219	16.206	0.45	0.11	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
98	M.1111	4067540	58.011	26.7	300.268	158.362	0.098	21.128	53.438	18.191	0.402	0.098	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
99	M.1113	4067540	78.238	37.419	320.688	133.882	0.115	18.888	46.857	14.278	0.504	0.115	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
100	M.1113	4067540	85.478	41.838	179.888	44.281	0.088	12.958	17.757	18.4	0.406	0.088	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
101	M.1115	4047840	72.288	32.881	316.532	143.172	0.122	18.371	55.313	12.958	0.553	0.122	18.322	5.988	110.44	474.828	2.388	0.178	1.864	1.864	1.864	1.864
102	M.1115	4047840	89.851	40.23	304.452	185.257	0.112	22.854	51.045	15.849	0.425	0.112	18.322	5.988	110.44							

Row	Sample No.	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	BI	Se	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W
106	M.1126	744910	4060900	93.724	25.489	1.385	72.445	17.948	0.157	5.183	35.888	8.842	0.787	0.138	20.819	5.978	15.612	586.003	84.383	519.887	0.088	2.392
107	M.1127	745170	4060900	81.084	28.106	1.787	75.48	10.981	0.152	6.063	30.588	10.807	0.7	0.124	12.445	6.347	14.804	692.755	104.064	424.765	0.078	2.592
108	M.1128	751320	4060400	88.435	29.251	2.082	130.308	40.05	0.151	9.415	39.455	13.232	0.97	0.107	7.488	6.588	13.942	872.175	187.303	423.763	0.088	2.813
109	M.1129	752387	4060220	77.12	33.525	2.086	123.29	28.335	0.148	9.238	29.392	13.222	0.607	0.1	3.942	8.925	13.459	800.341	180.708	378.211	0.042	2.842
110	M.1130	752383	4049470	79.781	25.189	1.74	197.117	77.623	0.148	11.263	49.038	11.101	0.695	0.123	15.082	8.249	14.721	637.343	231.848	488.178	0.112	2.43
111	M.1131	753052	4068420	72.742	23.412	1.407	176.983	72.438	0.121	9.74	51.174	9.592	0.651	0.136	21.378	5.8	15.162	518.476	180.585	528.129	0.104	1.561
112	M.1132	763062	4046780	74.328	24.87	1.626	196.981	78.929	0.137	10.748	50.498	10.178	0.698	0.134	19.254	5.856	15.211	593.74	178.428	471.008	0.106	2.043
113	M.1133	764378	4045860	81.89	28.87	1.878	165.078	86.078	0.136	9.352	48.103	10.818	0.681	0.131	19.483	5.913	15.071	838.819	178.434	510.833	0.048	1.982
114	M.1134	769527	4049510	82.047	29.401	1.713	131.98	46.811	0.147	9.182	35.023	11.835	0.695	0.119	11.749	6.184	14.557	948.483	179.55	427.858	0.065	5.337
115	M.1135	766977	4046960	71.893	23.703	1.887	169.01	66.185	0.14	8.988	52.481	9.528	0.718	0.142	22.481	5.748	14.634	569.723	169.839	509.808	0.115	1.94
116	M.1136	764905	4046360	73.855	28.593	1.887	207.881	77.983	0.14	12.583	47.98	12.849	0.633	0.108	6.905	6.47	13.681	869.104	260.839	400.839	0.068	2.499
117	M.1137	765085	4060920	78.102	31.234	1.958	164.575	53.848	0.135	10.815	35.371	12.403	0.674	0.107	7.101	6.544	13.786	720.025	180.639	362.119	0.05	2.475
118	M.1138	765911	4065320	85.52	29.503	1.958	163.868	44.215	0.132	7.598	34.009	12.714	0.578	0.108	7.413	6.857	13.73	710.227	132.043	400.84	0.082	2.397
119	M.1140	767265	4066410	74.702	31.023	1.949	82.254	8.811	0.148	8.549	30.863	12.211	0.637	0.112	8.881	8.74	14.058	753.134	115.359	416.501	0.08	2.879
120	M.1141	766360	4065760	85.887	35.451	2.394	58.919	5.978	0.151	6.248	22.251	14.367	0.605	0.083	5.108	7.156	13.14	908.341	108.466	347.005	0.047	3.121
121	M.1142	767835	4067690	78.489	31.523	1.903	86.742	10.948	0.152	6.803	32.781	11.893	0.652	0.117	10.718	6.774	14.36	738.924	177.882	410.156	0.048	2.7
122	M.1143	765905	4067300	77.438	34.174	2.185	70.713	3.75	0.153	8.761	24.328	13.988	0.601	0.083	4.408	7.263	13.119	823.636	122.086	377.414	0.041	1.107
123	M.1144	769876	4069510	78.95	33.618	2.145	11.028	3.75	0.171	3.453	20.612	13.34	0.648	0.088	4.315	7.219	13.888	801.853	48.831	384.871	0.048	3.395
124	M.1145	769728	4069480	93.738	38.758	2.304	3.75	3.75	0.185	2.914	7.785	14.534	0.848	0.088	5.172	7.931	12.849	932.875	41.82	285.634	0.028	4.079
125	M.1146	769832	4069630	79.397	38.338	2.387	3.75	3.75	0.172	2.481	7.941	14.733	0.808	0.087	5.12	7.868	12.96	935.878	25.127	314.939	0.15	3.739
126	M.1147	769837	4069630	81.255	37.53	2.194	13.128	3.75	0.187	3.748	11.38	13.805	0.818	0.088	5.32	7.868	12.96	917.011	54.12	350.102	0.031	3.548
127	M.1148	769716	4069798	71.184	34.96	2.253	3.75	3.75	0.159	3.187	13.55	14.075	0.817	0.085	5.428	7.258	13.241	851.657	34.309	385.025	0.044	3.228
128	M.1149	769716	4069910	85.254	32.126	1.554	3.75	3.75	0.185	3.552	29.48	12.554	0.851	0.112	6.542	7.125	13.692	750.265	25.48	320.125	0.052	2.852
129	M.1150	769864	4068310	86.272	30.825	1.877	48.514	3.75	0.185	4.007	30.855	11.277	0.708	0.121	11.748	6.808	14.709	747.843	59.545	439.219	0.054	2.954
130	M.1151	769822	4068400	81.498	33.54	2.254	133.984	25.753	0.194	9.188	35.898	14.068	0.562	0.099	3.483	6.865	13.32	807.268	173.201	343.938	0.062	2.584
131	M.1152	769906	4067850	94.424	36.333	2.188	112.087	12.988	0.15	8.238	23.517	13.85	0.818	0.088	7.845	8.867	13.406	840.59	157.375	322.337	0.052	2.986
132	M.1153	769339	4067400	70.937	34.35	2.038	172.421	57.728	0.129	11.053	38.301	12.581	0.593	0.108	6.836	8.364	13.792	780.06	217.584	358.559	0.052	2.325
133	M.1154	791321	4068700	71.361	35.853	2.108	229.841	80.951	0.117	13.878	39.414	13.817	0.518	0.088	6.987	8.287	11.521	1055.553	45.343	218.824	0.014	2.255
134	M.1155	762269	4069300	95.868	41.085	2.728	3.75	3.75	0.15	2.135	21.405	17.095	0.472	0.088	6.987	8.287	11.521	1055.553	45.343	218.824	0.015	1.638
135	M.1156	763055	4069820	83.48	20.422	1.462	68.591	21.39	0.143	4.357	43.375	8.082	0.735	0.153	28.854	5.703	18.187	555.888	57.301	480.086	0.198	1.823
136	M.1157	763052	4069840	93.48	20.422	1.462	68.591	21.39	0.163	3.06	29.834	11.294	0.73	0.128	15.323	8.532	15.083	730.815	34.858	400.382	0.114	2.758
137	M.1158	763052	4069840	78.368	21.951	1.988	20.880	3.75	0.194	3.354	34.949	10.078	0.654	0.102	13.75	6.266	15.44	837.294	37.775	427.294	0.169	2.379
138	M.1159	763052	4069130	81.916	21.6	2.28	33.849	3.75	0.174	3.173	31.372	13.77	0.694	0.12	15.186	8.53	13.969	840.636	44.19	333.427	0.087	2.778
139	M.1160	762495	4069320	47.75	19.708	1.368	58.883	45.184	0.154	3.175	38.563	8.868	0.978	0.14	24.911	4.283	15.752	495.23	17.312	428.815	0.151	2.089
140	M.1161	762958	4069090	38.725	19.708	1.368	58.883	45.184	0.154	3.175	38.563	8.868	0.978	0.14	24.911	4.283	15.752	495.23	17.312	428.815	0.151	2.089
141	M.1162	762958	4069163	72.65	26.259	1.845	39.489	4.798	0.149	2.758	32.487	9.539	0.739	0.141	20.818	5.953	15.083	758.932	40.986	422.752	0.068	2.148
142	M.1163	763055	4061640	78.6	27.847	1.878	23.158	3.75	0.154	3.491	31.895	10.558	0.708	0.13	15.187	8.262	15.083	758.932	40.986	422.752	0.068	2.148
143	M.1164	763991	4061740	80.624	31.151	1.955	41.526	3.75	0.154	4.494	38.155	8.156	0.788	0.154	20.818	5.953	15.083	758.932	40.986	422.752	0.068	2.148
144	M.1165	763991	4062220	83.425	23.084	1.487	13.188	3.75	0.154	1.853	39.155	8.156	0.788	0.154	20.818	5.953	15.083	758.932	40.986	422.752	0.068	2.148
145	M.1166	763427	4062760	77.314	23.878	1.812	13.188	3.75	0.154	1.853	39.155	8.156	0.788	0.154	20.818	5.953	15.083	758.932	40.986	422.752	0.068	2.148
146	M.1167	763242	4063120	77.314	23.878	1.812	13.188	3.75	0.154	1.853	39.155	8.156	0.788	0.154	20.818	5.953	15.083	758.932	40.986	422.752	0.068	2.148
147	M.1168	763768	4063320	78.334	15.458	1.27	31.908	5.748	0.159	2.508	38.772	7.595	0.815	0.159	28.731	5.845	18.704	406.817	19.251	450.868	0.112	2.115
148	M.1169	764028	4063920	29.897	28.178	1.839	5.068	3.75	0.156	1.807	31.865	9.273	0.668	0.145	21.848	5.817	16.97	482.954	21.045	451.365	0.208	1.895
149	M.1170	764028	4061780	101.213	21.223	1.11	22.473	11.249	0.189	1.807	42.217	5.308	0.872	0.178	38.48	5.522	17.784	480.368	23.556	478.465	0.091	1.93
150	M.1171	765019	4061940	92.153	22.852	1.295	10.497	3.75	0.158	1.146	34.8	7.248	0.8	0.18	29.488	5.714	16.894	480.368	23.556	478.465	0.091	1.93
151	M.1172	765785	4069190	88.448	18.747	1.104	14.149	8.224	0.158	1.134	39.003	5.458	0.882	0.178	37.185	5.103	17.75	441.508	17.778	450.285	0.085	2.048
152	M.1173	766435	4069620	79.924	22.989	1.847	42.588	7.284	0.141	3.556	37.355	9.239	0.769	0.146	23.434	6.064	15.933	608.418	45.843	478.542	0.138	2.348
153	M.1174	766122	4069620	68.878	28.989	1.952	29.175	3.75	0.161	3.493	28.369	11.294	0.873	0.124	13.348	6.171	14.726	739.195	34.788	381.357	0.07	2.344
154	M.1175	766110	4069320	57.428	30.55	2.175	27.971	3.75	0.15	3.917	28.819	12.808	0.858	0.115	8.985	8.849	14.768	775.811	49.814	382.705	0.069	2.728
155	M.1176	764984	4064910	68.782	27.803	1.86	51.041	51.044	0.118	8.862	43.											

Row	Sample No	X	Y	Zn	Pb	As	Cr	Ni	Bi	Se	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sp	Y	Bi	V	Sr	Hg	W
159	M.1180	769990	4069800	18.58	12.18	1.93	19.435	19.658	0.188	2.093	54.572	6.547	0.848	0.172	39.432	5.984	17.393	13.072	519.597	0.139	1.849	
160	M.1181	7699421	4069850	103.69	0.979	0.979	26.522	29.607	0.157	1.878	44.7	3.717	0.902	0.195	45.673	4.964	16.571	10.073	491.75	0.091	1.397	
161	M.1182	7699421	4069850	30.312	2.267	1.924	3.75	3.75	0.133	1.787	10.663	13.784	0.543	0.088	0.684	6.974	13.084	10.826	308.861	0.104	2.674	
162	M.1183	7699421	4069850	26.582	2.267	1.924	3.75	3.75	0.147	1.921	36.304	10.745	0.7	0.131	0.178	6.16	15.095	11.033	421.801	0.084	2.303	
163	M.1184	7699421	4069850	72.193	4.776	5.969	5.969	3.75	0.148	1.259	36.304	7.787	0.795	0.163	29.472	5.391	16.611	523.502	12.044	0.122	1.94	
164	M.1185	7699421	4069850	28.405	2.042	1.938	19.538	3.75	0.147	1.743	31.138	11.582	0.695	0.124	14.72	6.454	14.688	710.727	18.913	415.134	0.089	2.414
165	M.1186	7699421	4069850	30.982	69.012	95.085	95.085	18.388	0.135	7.514	28.538	12.732	0.634	0.114	8.368	6.287	14.168	132.163	343.824	0.075	2.421	
166	M.1187	767443	4069650	28.104	1.871	1.871	3.75	3.75	0.148	1.266	22.782	10.577	0.719	0.132	18.92	6.041	15.209	498.437	45.607	397.758	0.084	2.353
167	M.1188	767490	4069650	61.147	2.463	1.871	3.75	3.75	0.158	1.805	15.367	14.322	0.610	0.095	5.052	7.304	13.2	32.405	340.768	0.031	3.111	
168	M.1189	769722	40691390	23.273	1.483	5.421	9.729	37.086	0.151	1.929	37.086	7.073	0.805	0.146	29.881	5.424	16.782	31.996	33.45	447.878	0.108	1.89
169	M.1190	769451	4062470	77.695	25.252	1.878	3.75	3.75	0.154	1.428	24.23	9.739	0.788	0.168	23.73	5.859	15.988	620.695	37.909	408.735	0.087	2.204
170	M.1191	767959	4063040	37.231	2.478	2.088	3.75	3.75	0.147	2.008	6.278	15.041	0.543	0.085	15.45	7.357	12.585	982.782	37.098	289.491	0.084	3.048
171	M.1192	767248	4064470	30.303	2.268	3.75	3.75	3.75	0.147	1.953	24.05	13.226	0.83	0.111	8.893	6.79	13.954	816.388	36.707	374.16	0.104	2.87
172	M.1193	767087	4064890	64.451	31.089	2.088	3.75	3.75	0.143	1.7	18.628	12.138	0.84	0.115	9.313	8.527	14.2	804.898	41.055	354.353	0.07	2.555
173	M.1194	767222	4068990	11.833	31.027	2.289	5.872	3.75	0.087	2.815	17.422	14.134	0.422	0.1	4.79	5.471	12.848	828.751	40.035	376.451	0.101	1.036
174	M.1196	769997	4068990	84.192	27.528	2.108	3.75	3.75	0.165	0.951	25.868	12.468	0.703	0.122	12.772	8.937	14.711	738.419	34.588	366.375	0.121	2.805
175	M.1198	767222	4068990	83.741	26.901	2.278	3.75	3.75	0.158	1.295	23.948	12.468	0.671	0.117	11.861	8.958	14.401	736.888	35.007	403.474	0.131	2.794
176	M.1197	769901	4068990	68.188	30.112	2.088	3.75	3.75	0.156	1.688	25.877	11.98	0.653	0.12	12.875	8.929	14.485	40.55	400.589	0.083	2.7	
177	M.1198	769616	4068150	71.448	26.837	1.982	3.75	3.75	0.161	1.116	26.561	11.198	0.717	0.129	16.853	5.566	15.057	708.006	42.04	473.068	0.087	2.63
178	M.1199	769570	4066730	57.432	26.405	2.088	3.75	3.75	0.158	1.81	26.251	12.218	0.707	0.121	13.059	6.489	14.667	718.341	41.056	383.854	0.135	2.702
179	M.1200	769574	4066740	70.951	26.272	1.791	3.75	3.75	0.16	1.932	26.288	11.155	0.688	0.123	14.117	6.391	14.713	87.936	30.511	385.017	0.077	2.521
180	M.1201	764796	4067450	83.678	26.582	1.894	2.624	3.75	0.154	1.989	29.084	10.169	0.722	0.132	19.452	8.263	15.207	835.013	36.577	433.894	0.084	2.391
181	M.1202	766529	4067400	88.958	30.148	2.102	3.75	3.75	0.152	1.507	21.548	12.237	0.683	0.119	12.198	6.883	14.408	752.042	32.44	389.245	0.064	2.837
182	M.1203	766529	4067400	88.958	30.148	2.102	3.75	3.75	0.151	2.003	13.968	12.418	0.667	0.114	7.782	6.597	14.24	778.838	32.32	366.079	0.074	2.79
183	M.1204	7665418	4068200	70.777	26.148	1.975	2.457	12.444	0.149	4.974	26.252	11.855	0.645	0.119	11.934	6.724	14.369	709.895	75.954	366.441	0.128	2.597
184	M.1206	769921	4068920	101.303	27.5	1.963	270.121	46.547	0.125	3.347	12.238	12.968	0.479	0.107	11.24	7.237	13.339	731.957	23.244	387.192	0.49	2.07
185	M.1207	767162	4070020	70.954	29.7	1.931	15.022	3.75	0.141	3.034	18.598	11.868	0.613	0.115	9.41	6.865	14.141	782.989	23.332	343.818	0.081	2.905
186	M.1207	766603	4070290	75.907	27.235	1.871	30.612	9.78	0.158	4.246	34.081	11.228	0.706	0.125	16.138	8.527	14.832	971.15	81.705	404.38	0.087	2.9
187	M.1208	766799	4070370	73.415	27.452	1.923	6.972	12.98	0.148	4.974	27.921	11.097	0.695	0.126	8.113	8.276	14.627	958.492	74.529	367.968	0.083	2.852
188	M.1210	765278	4069600	82.332	17.792	2.068	15.434	2.908	0.148	1.054	42.771	6.301	0.609	0.178	36.863	5.143	17.315	439.73	30.54	449.348	0.147	1.488
189	M.1211	767112	4067280	34.36	1.848	37.288	5.918	5.918	0.158	3.174	35.162	9.14	0.764	0.148	25.394	6.114	15.995	593.918	35.047	440.917	0.108	2.218
191	M.1212	767648	4068760	75.054	31.475	1.882	63.648	11.912	0.138	6.048	24.044	11.02	0.678	0.121	13.268	6.375	14.453	758.378	96.118	365.847	0.039	2.242
192	M.1213	769219	4070050	59.091	28.885	2.01	32.328	11.92	0.139	5.78	35.788	12.151	0.694	0.12	14.164	6.375	14.425	681.39	80.788	360.847	0.12	2.265
193	M.1214	769478	4069163	72.03	22.355	1.544	3.75	3.75	0.159	0.988	36.715	9.317	0.787	0.157	29.188	5.948	16.557	552.02	20.123	426.868	0.127	1.958
194	M.1215	769297	4070730	70.147	27.535	1.744	22.571	3.75	0.138	3.07	27.421	10.411	0.651	0.13	18.157	8.146	14.895	668.335	21.605	422.869	0.078	2.023
195	M.1216	761865	4071630	62.821	26.773	1.718	22.081	3.75	0.128	2.994	29.651	10.104	0.651	0.135	15.167	6.146	15.477	848.937	14.833	423.844	0.069	1.733
196	M.1217	761467	4071630	67.352	26.255	1.683	16.159	3.75	0.135	3.644	29.651	9.874	0.892	0.14	20.741	5.783	15.487	628.03	35.903	435.505	0.069	1.911
197	M.1218	737032	4071300	59.785	30.811	1.978	14.755	51.805	0.121	9.789	40.927	12.072	0.579	0.117	12.207	6.085	15.477	719.593	182.013	369.436	0.065	1.852
198	M.1218	736258	4071300	53.775	34.747	2.232	340.59	147.806	0.108	20.177	52.829	15.272	0.475	0.084	7.089	6.556	12.31	789.987	433.524	298.898	0.045	2.175
199	M.1220	736625	4071020	52.057	38.685	2.266	424.887	189.58	0.098	24.541	58.31	18.11	0.402	0.073	5.086	6.773	11.594	921.417	537.008	273.556	0.043	2.104
200	M.1221	736265	4071300	58.777	32.731	2.123	145.892	42.53	0.124	9.841	38.452	12.892	0.569	0.109	9.22	6.259	13.771	767.959	183.071	374.764	0.055	2.174
201	M.1222	736963	4071300	26.485	1.775	1.775	119.516	48.048	0.133	3.986	48.343	8.575	0.738	0.148	24.917	5.325	15.901	585.186	127.533	478.562	0.081	1.892
202	M.1223	736323	4071300	57.815	11.837	1.188	119.516	48.048	0.103	5.976	37.388	27.711	0.831	0.128	59.341	3.392	19.391	197.143	78.889	836.238	0.197	3.044
203	M.1224	736323	4071300	57.815	11.837	1.188	119.516	48.048	0.124	8.803	43.221	10.877	0.652	0.13	17.052	6.679	14.928	846.235	158.676	368.474	0.09	1.806
204	M.1225	726997	4070900	58.83	28.422	1.858	5.304	3.75	0.147	3.222	25.64	11.131	0.872	0.123	14.897	6.414	14.668	712.137	31.088	403.943	0.067	2.427
205	M.1226	737120	4071220	60.235	27.884	1.813	21.005	18.421	0.127	6.1	38.397	11.444	0.863	0.132	17.261	5.873	15.044	633.031	89.039	411.807	0.085	1.806
206	M.1227	730905	4070450	60.399	28.681	1.861	21.819	82.255	0.148	12.839	47.835	12.526	0.567	0.109	10.033	6.283	13.688	708.263	256.349	387.338	0.078	1.806
207	M.1228	727913	4071050	76.479	33.452	1.888	37.278	12.884	0.148	5.408	31.351	10.707	0.637	0.128	17.891	6.887	14.937	880.085	65.243	427.287	0.134	2.287
208	M.1229	729068	4072340	82.057	33.085	2.1	220.572	80.738	0.121	13.618	42.889	13.721	0.523	0.098	5.636	6.171	13.018	779.388	277.374	339.073	0.046	2.3
209	M.1230	729769	4072130	58.279	31.078	2.019	251.36	100.259	0.113	14.816	50.501	13.327	0.53	0.102	6.892	6.323	13.274	723.789	305.6	373.481	0.081	1.891
210	M.12																					

Row	Sample No	X	Y	Z	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Se	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	
212	M.1253	728564	4074040	44532	34743	2384	187858	61501	0.112	12938	39287	15389	0.408	0.086	9709	8189	12475	828322	286028	318849	0.061	2.259	
213	M.1254	728565	4074040	85191	32709	1872	32709	15188	0.124	18418	53364	12928	0.589	0.118	1877	8189	13677	801375	369177	413478	0.061	2.107	
214	M.1255	728566	4074040	26788	1872	1872	32709	15188	0.124	18418	53364	12928	0.589	0.118	1877	8189	13677	801375	369177	413478	0.061	2.107	
215	M.1256	728567	4074040	68578	25333	1826	143286	61553	0.136	10276	9143	9413	0.743	0.143	24917	5204	15294	539337	200931	505132	0.053	1.732	
216	M.1257	728568	4074040	88578	25333	1826	143286	70405	0.135	8416	49684	9344	0.759	0.154	25753	5204	15294	539337	200931	505132	0.053	1.732	
217	M.1258	728569	4074040	78905	25472	1826	143286	70405	0.135	8416	49684	9344	0.759	0.154	25753	5204	15294	539337	200931	505132	0.053	1.732	
218	M.1259	728570	4074040	79378	27379	1826	97321	35504	0.145	8282	47306	8868	0.703	0.149	24746	5399	15156	589414	106095	504831	0.068	1.953	
219	M.1260	728571	4074040	26183	18158	1638	141011	57152	0.118	8401	51755	8307	0.703	0.145	23075	4893	15761	589414	106095	504831	0.068	1.953	
220	M.1261	728572	4074040	82142	24016	148	47841	67111	0.183	3253	41008	8478	0.833	0.153	26085	5813	16490	575891	39455	488983	0.067	2.3	
221	M.1262	728573	4074040	85912	24016	148	47841	67111	0.183	3253	41008	8478	0.833	0.153	26085	5813	16490	575891	39455	488983	0.067	2.3	
222	M.1263	728574	4074040	82673	28263	1825	65331	12652	0.158	4388	48262	7867	0.626	0.161	30404	6012	16834	525891	67556	480207	0.077	2.541	
223	M.1264	728575	4074040	77759	27729	1914	47427	787	0.185	3086	38076	9454	0.788	0.144	17474	6012	16834	602363	56447	481808	0.085	2.692	
224	M.1265	728576	4074040	79743	29481	1688	55059	8565	0.158	3792	39376	9454	0.788	0.144	23264	5811	15967	888727	50417	506251	0.105	2.305	
225	M.1266	728577	4074040	89543	29481	1688	55059	8565	0.158	3792	39376	9454	0.788	0.144	23264	5811	15967	888727	50417	506251	0.105	2.305	
226	M.1267	728578	4074040	78583	25659	1489	97077	38925	0.137	8024	48701	8257	0.707	0.165	19811	5194	18309	888504	32888	438805	0.071	1.738	
227	M.1268	728579	4074040	78583	25659	1489	97077	38925	0.137	8024	48701	8257	0.707	0.165	19811	5194	18309	888504	32888	438805	0.071	1.738	
228	M.1269	728580	4074040	71227	28488	1727	249398	94732	0.128	12502	59133	10655	0.681	0.131	18227	5812	16444	812876	490412	49028	546797	0.117	1.814
229	M.1270	728581	4074040	77502	2466	1411	159958	55485	0.134	7387	49139	10655	0.681	0.131	18227	5812	16444	812876	490412	49028	546797	0.117	1.814
230	M.1271	728582	4074040	80253	23557	148	82348	28286	0.143	4729	48945	8138	0.774	0.168	3014	5358	16484	530783	128452	485659	0.081	1.62	
231	M.1272	728583	4074040	81014	17128	879	101378	68318	0.051	4519	8054	4073	0.655	0.156	3014	5358	16484	530783	128452	485659	0.081	1.62	
232	M.1273	728584	4074040	78857	10943	072	140818	98987	0.127	4874	7934	2543	0.807	0.217	5817	6559	17837	183224	62186	873265	0.182	1.02	
233	M.1274	728585	4074040	77818	25704	1551	145488	56751	0.137	8381	62013	9503	0.732	0.142	23479	5489	15681	154602	485748	0.085	1.832		
234	M.1275	728586	4074040	74111	27001	153	151357	88814	0.127	8844	53288	8862	0.778	0.15	25201	5149	16041	502405	161343	479381	0.066	1.542	
235	M.1276	728587	4074040	88808	2505	1238	130928	57088	0.113	8912	53828	8923	0.778	0.164	31407	4852	16815	502862	114734	519287	0.055	1.365	
236	M.1277	728588	4074040	78327	28368	1473	133985	50288	0.136	832	45978	9772	0.724	0.151	20549	523	15548	617407	152542	454921	0.061	1.93	
237	M.1278	728589	4074040	81498	25419	1875	143474	61088	0.131	7985	5449	8461	0.734	0.169	20549	523	15548	617407	152542	454921	0.061	1.93	
238	M.1279	728590	4074040	81498	25419	1875	143474	61088	0.131	7985	5449	8461	0.734	0.169	20549	523	15548	617407	152542	454921	0.061	1.93	
239	M.1280	728591	4074040	79702	27952	1649	109328	37025	0.132	6782	45274	9347	0.714	0.143	22541	5479	15678	50834	112579	478818	0.062	1.772	
240	M.1281	728592	4074040	83372	20815	1055	150898	71037	0.129	6313	61385	5043	0.84	0.197	40168	4229	16012	394515	89001	528244	0.053	0.953	
241	M.1282	728593	4074040	77808	23175	1478	105814	48436	0.138	8017	55871	7908	0.803	0.162	31364	4917	16818	492442	96192	528983	0.108	1.527	
242	M.1283	728594	4074040	79072	27165	187	97455	30002	0.143	843	45483	9567	0.762	0.144	22285	5483	15899	582319	109174	462895	0.077	2.027	
243	M.1284	728595	4074040	82751	31123	1123	97455	30002	0.143	843	45483	9567	0.762	0.144	22285	5483	15899	582319	109174	462895	0.077	2.027	
244	M.1285	728596	4074040	8155	28376	1567	7917	28173	0.143	628	45673	8559	0.78	0.153	26748	5301	16347	48544	60123	511226	0.074	1.824	
245	M.1286	728597	4074040	8963	28342	1567	197807	87293	0.117	1081	53664	9717	0.653	0.137	20035	5408	15213	614955	473859	0.056	1.578		
246	M.1287	728598	4074040	86270	2304	1203	51124	22722	0.146	3425	42267	8016	0.885	0.174	3326	4763	17406	476441	35378	488236	0.074	1.62	
247	M.1288	728599	4074040	88146	2789	1188	13079	34723	0.152	1052	18271	3834	0.788	0.187	4636	5025	18303	31077	186301	572403	0.083	0.305	
248	M.1289	728600	4074040	80118	2148	1188	13079	34723	0.152	1052	18271	3834	0.788	0.187	4636	5025	18303	31077	186301	572403	0.083	0.305	
249	M.1290	728601	4074040	80118	2148	1188	13079	34723	0.152	1052	18271	3834	0.788	0.187	4636	5025	18303	31077	186301	572403	0.083	0.305	
250	M.1291	728602	4074040	80118	2148	1188	13079	34723	0.152	1052	18271	3834	0.788	0.187	4636	5025	18303	31077	186301	572403	0.083	0.305	
251	M.1292	728603	4074040	80118	2148	1188	13079	34723	0.152	1052	18271	3834	0.788	0.187	4636	5025	18303	31077	186301	572403	0.083	0.305	
252	M.1293	728604	4074040	80118	2148	1188	13079	34723	0.152	1052	18271	3834	0.788	0.187	4636	5025	18303	31077	186301	572403	0.083	0.305	
253	M.1294	728605	4074040	80118	2148	1188	13079	34723	0.152	1052	18271	3834	0.788	0.187	4636	5025	18303	31077	186301	572403	0.083	0.305	
254	M.1295	728606	4074040	80118	2148	1188	13079	34723	0.152	1052	18271	3834	0.788	0.187	4636	5025	18303	31077	186301	572403	0.083	0.305	
255	M.1296	728607	4074040	80118	2148	1188	13079	34723	0.152	1052	18271	3834	0.788	0.187	4636	5025	18303	31077	186301	572403	0.083	0.305	
256	M.1297	728608	4074040	80118	2148	1188	13079	34723	0.152	1052	18271	3834	0.788	0.187	4636	5025	18303	31077	186301	572403	0.083	0.305	
257	M.1298	728609	4074040	80118	2148	1188	13079	34723	0.152	1052	18271	3834	0.788	0.187	4636	5025	18303	31077	186301	572403	0.083	0.305	
258	M.1299	728610	4074040	80118	2148	1188	13079	34723	0.152	1052	18271	3834	0.788	0.187	4636	5025	18303	31077	186301	572403	0.083	0.305	
259	M.1300	728611	4074040	80118	2148	1188	13079	34723	0.152	1052	18271	3834	0.788	0.187	4636	5025	18303	31077	186301	572403	0.083	0.305	
260	M.1301	728612	4074040	80118	2148	1188	13079	34723	0.152	1052	18271	3834	0.788	0.187	4636	5025	18303	31077	186301	572403	0.083	0.305	
261	M.1302	728613	4074040	80118	2148	1188	13079	34723	0.152	1052	18271	3834	0.788	0.187	4636	5025	18303	31077	186301	572403	0.083	0.305	
262	M.1303	728614	4074040	80118	2148	1188	13079	34723	0.152	1052	18271	3834	0.788	0.187	4636	5025	18303	31077	186301	572403	0.083	0.305	
263	M.1304	728615	4074040	80118	2148	1188	13079	34723	0.152	1052	18271	3834	0.788	0.187	4636	5025	18303	31077	186301	572403	0.083	0.305	
264	M.1305	728616	4074040																				

Row	Sample No	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W
265	M_1287	732209	4064540	90 651	28 59	1837	53 741	4 882	0 175	3 378	32 439	10 428	0 9	0 133	10 514	5 386	15 495	505 492	48 720	444 849	0 074	3 979
266	M_1288	734067	4065120	92 171	30 871	1846	71 833	4 882	0 163	6 95	29 853	11 254	0 75	0 121	10 778	6 089	14 507	718 186	107 119	432 949	0 147	3 071
267	M_1289	733248	4065680	84 258	26 777	1 98	64 645	3 75	0 169	5 975	25 675	12 411	0 705	0 111	6 714	6 74	14 259	706 923	107 347	400 576	0 079	3 108
268	M_1290	733636	4066360	90 722	33 836	2 077	376 195	150 648	0 132	18 589	57 722	14 058	0 684	0 086	5 234	6 587	13 182	732 885	369 977	369 977	0 041	2 58
269	M_1291	732205	4067830	97 038	34 381	1 987	376 195	150 648	0 155	12 274	37 147	12 644	0 686	0 109	6 969	6 59	14 111	714 186	280 295	380 866	0 071	3 817
270	M_1292	732333	4068630	81 255	32 517	2 013	249 351	89 888	0 147	14 748	49 652	13 281	0 636	0 103	6 983	6 719	13 653	318 026	416 005	406 005	0 049	2 74
271	M_1293	731029	4069630	101 807	34 126	1 984	175 894	93 874	0 16	11 384	36 613	12 52	0 634	0 109	8 144	6 731	14 131	734 224	241 134	418 031	0 02	2 993
272	M_1294	730097	4069740	81 432	33 555	1 988	304 572	142 185	0 137	18 714	62 584	13 571	0 657	0 098	6 568	6 882	13 257	727 306	412 305	369 736	0 031	2 688
273	M_1295	733388	4069873	78 038	27 247	1 714	304 572	143 385	0 139	18 726	66 689	13 571	0 674	0 125	16 192	8 068	14 745	502 27	383 589	489 377	0 065	2 195
274	M_1296	733263	4069920	85 929	31 058	1 88	192 081	71 02	0 154	11 723	42 192	12 037	0 733	0 116	10 262	6 429	14 432	648 628	248 203	419 474	0 053	2 792
275	M_1297	733776	4091440	74 024	40 711	2 337	219 78	74 841	0 124	14 507	31 893	15 289	0 622	0 107	10 543	6 716	12 429	874 983	300 677	319 475	0 054	2 653
276	M_1298	734637	4091820	136 611	48 9	2 011	238 452	85 254	0 148	14 895	23 153	14 158	0 822	0 108	8 987	8 875	12 817	845 516	324 723	337 277	0 054	3 093
277	M_1299	738447	4092910	80 71	33 029	2 041	223 56	82 2	0 142	14 334	38 205	14 131	0 617	0 083	8 869	8 668	13 149	738 226	305 266	346 184	0 048	2 879
278	M_1300	739316	4093930	78 55	37 287	2 285	218 275	28 814	0 142	16 602	27 208	14 068	0 59	0 084	7 876	6 81	12 659	878 789	211 511	346 864	0 01	2 863
279	M_1301	738387	4093930	84 611	44 611	2 113	218 673	96 897	0 142	15 619	29 612	14 068	0 602	0 09	5 72	6 981	13 009	824 458	337 286	335 355	0 043	2 907
280	M_1302	737302	4094120	78 238	29 637	1 702	203 082	66 919	0 144	8 898	42 189	13 889	0 619	0 084	6 617	6 804	15 11	635 857	196 812	486 458	0 048	2 81
281	M_1303	737925	4094120	80 083	34 221	2 125	268 859	88 378	0 142	14 788	37 125	14 292	0 621	0 093	5 987	6 664	13 748	750 481	316 287	327 593	0 058	2 929
282	M_1304	738639	4094900	88 723	35 896	1 695	172 684	35 43	0 152	7 717	26 421	10 311	0 747	0 132	16 553	5 955	15 304	622 733	345 536	454 54	0 089	2 461
283	M_1305	734287	4095120	66 046	40 763	1 743	87 004	26 1	0 16	8 275	38 718	10 549	0 755	0 129	17 678	5 208	15 177	626 818	95 7	480 565	0 159	2 157
284	M_1306	739028	4095400	89 837	25 681	1 713	87 004	26 1	0 16	4 448	29 388	8 424	0 765	0 139	18 702	6 045	15 681	932 292	67 177	467 817	0 118	2 513
285	M_1307	739140	4095400	87 508	24 056	1 48	86 828	21 084	0 152	5 438	30 696	8 424	0 701	0 15	21 4	5 954	16 273	905 088	18 525	453 169	0 089	2 25
286	M_1310	738966	4097210	87 758	24 056	1 48	86 828	21 084	0 152	5 438	30 696	8 424	0 701	0 15	21 4	5 954	16 273	905 088	18 525	453 169	0 089	2 25
287	M_1311	739706	4097650	78 958	27 21	2 091	10 058	25 068	0 16	6 383	37 274	13 092	0 680	0 106	7 907	7 013	13 673	251 351	185 786	443 163	0 125	2 807
288	M_1312	737409	4098940	89 018	28 729	1 913	64 952	18 068	0 158	7 253	31 473	10 789	0 680	0 116	10 193	6 063	14 639	74 322	136 245	420 372	0 066	2 956
289	M_1313	738940	4099340	89 104	28 729	1 913	64 952	18 068	0 158	7 253	31 473	10 789	0 680	0 116	10 193	6 063	14 639	74 322	136 245	420 372	0 066	2 956
290	M_1314	738940	4099340	89 104	28 729	1 913	64 952	18 068	0 158	7 253	31 473	10 789	0 680	0 116	10 193	6 063	14 639	74 322	136 245	420 372	0 066	2 956
291	M_1315	738940	4099340	89 104	28 729	1 913	64 952	18 068	0 158	7 253	31 473	10 789	0 680	0 116	10 193	6 063	14 639	74 322	136 245	420 372	0 066	2 956
292	M_1316	739299	4099540	81 958	27 514	1 448	71 862	13 615	0 183	5 615	30 324	8 814	0 751	0 128	15 965	6 453	15 139	925 876	194 848	450 747	0 057	3 768
293	M_1317	739299	4099540	81 958	27 514	1 448	71 862	13 615	0 183	5 615	30 324	8 814	0 751	0 128	15 965	6 453	15 139	925 876	194 848	450 747	0 057	3 768
294	M_1318	739299	4099540	81 958	27 514	1 448	71 862	13 615	0 183	5 615	30 324	8 814	0 751	0 128	15 965	6 453	15 139	925 876	194 848	450 747	0 057	3 768
295	M_1319	739299	4099540	81 958	27 514	1 448	71 862	13 615	0 183	5 615	30 324	8 814	0 751	0 128	15 965	6 453	15 139	925 876	194 848	450 747	0 057	3 768
296	M_1320	740921	4099650	90 681	23 51	1 521	134 512	16 635	0 159	5 494	36 858	10 018	0 725	0 138	18 942	5 974	15 657	640 331	133 155	280 292	0 041	1 818
297	M_1321	741703	4099850	90 595	22 918	1 96	133 948	20 505	0 161	8 438	34 524	10 138	0 741	0 132	17 142	6 37	15 309	539 243	122 266	510 033	0 108	2 461
298	M_1322	742516	4099850	87 008	27 889	1 806	133 948	20 505	0 161	8 438	34 524	10 138	0 741	0 132	17 142	6 37	15 309	539 243	122 266	510 033	0 108	2 461
299	M_1323	739072	4099890	94 275	27 363	1 858	67 788	8 768	0 164	5 849	38 819	11 073	0 69	0 118	12 331	6 527	14 826	607 005	181 84	465 518	0 184	2 758
300	M_1324	742986	4099890	85 182	21 48	1 858	67 788	8 768	0 164	5 849	38 819	11 073	0 69	0 118	12 331	6 527	14 826	607 005	181 84	465 518	0 184	2 758
301	M_1325	742986	4099890	85 182	21 48	1 858	67 788	8 768	0 164	5 849	38 819	11 073	0 69	0 118	12 331	6 527	14 826	607 005	181 84	465 518	0 184	2 758
302	M_1326	742986	4099890	85 182	21 48	1 858	67 788	8 768	0 164	5 849	38 819	11 073	0 69	0 118	12 331	6 527	14 826	607 005	181 84	465 518	0 184	2 758
303	M_1327	742986	4099890	85 182	21 48	1 858	67 788	8 768	0 164	5 849	38 819	11 073	0 69	0 118	12 331	6 527	14 826	607 005	181 84	465 518	0 184	2 758
304	M_1328	739543	4099940	77 504	27 788	1 442	107 914	32 908	0 157	7 805	36 32	12 087	0 718	0 117	10 248	6 428	14 657	540 821	150 363	422 639	0 14	2 898
305	M_1329	739543	4099940	77 504	27 788	1 442	107 914	32 908	0 157	7 805	36 32	12 087	0 718	0 117	10 248	6 428	14 657	540 821	150 363	422 639	0 14	2 898
306	M_1330	737761	4099940	78 049	25 888	1 876	125 781	39 487	0 155	6 297	47 822	11 232	0 669	0 124	15 02	6 574	14 784	682 801	181 377	463 441	0 118	2 568
307	M_1331	744112	4076990	83 725	25 816	2 009	152 131	49 784	0 166	10 086	41 478	12 808	0 626	0 112	6 142	6 561	14 041	689 947	199 773	354 445	0 139	2 514
308	M_1332	744680	4077190	98 112	25 132	1 857	172 322	26 448	0 176	8 934	42 319	13 089	0 488	0 107	5 112	5 434	13 313	734 742	139 487	339 887	0 101	2 214
309	M_1333	748018	4077450	78 641	27 889	1 753	159 288	31 683	0 183	7 559	38 829	10 855	0 768	0 124	14 346	7 004	15 049	650 429	226 651	454 06	0 06	2 531
310	M_1334	746520	4078520	74 547	30 088	1 847	181 658	68 139	0 152	10 931	49 585	11 289	0 894	0 122	14 93	6 419	14 699	650 429	226 651	454 06	0 06	2 531
311	M_1335	736659	4085400	78 693	26 188	1 847	181 658	68 139	0 152	10 931	49 585	11 289	0 894	0 122	14 93	6 419	14 699	650 429	226 651	454 06	0 06	2 531
312	M_1336	752376	4089650	80 298	31 374	1 74	181 658	68 139	0 145	10 85	41 472	11 103	0 709	0 118	9 823	6 403	14 73	607 43	203 528	318 974	0 067	2 581
313	M_1337	752376	4089650	80 298	31 374	1 74	181 658	68 139	0 145	10 85	41 472	11 103	0 709	0 118	9 823	6 403	14 73	607 43	203 528	318 974	0 067	2 581
3																						

Row	Sample No	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W
316	M.1340	765794	4097440	63.985	32.909	2.226	156.787	60.536	0.141	12.159	40.249	14.239	0.629	0.098	2.688	8.54	13.446	759.926	250.610	395.02	0.163	2.743
317	M.1341	760690	4096940	82.654	34.736	2.149	207.213	41.542	0.159	9.543	40.071	13.73	0.641	0.095	2.918	6.921	13.377	795.671	275.308	374.909	0.024	2.993
320	M.1342	765931	4096940	80.239	32.405	2.058	136.210	44.12	0.159	9.543	35.578	12.768	0.693	0.11	6.986	6.981	14.178	742.015	194.236	430.764	0.052	2.932
321	M.1343	769428	4096240	79.736	31.592	2.007	186.634	42.223	0.147	12.351	42.108	12.972	0.68	0.107	6.648	6.535	13.999	271.895	260.953	386.723	0.06	2.871
322	M.1344	761645	4094810	94.028	33.151	1.885	146.208	48.627	0.147	9.868	32.107	11.919	0.66	0.113	9.387	6.53	14.194	772.75	197.311	418.178	0.022	2.853
323	M.1345	765218	4096960	90.173	35.577	1.905	152.392	62.853	0.139	11.742	34.578	12.223	0.629	0.108	6.41	6.417	13.668	761.129	238.661	368.032	0.042	2.558
324	M.1346	765207	4096300	87.273	31.99	2.106	73.355	27.948	0.161	7.863	32.912	11.912	0.724	0.118	10.384	6.519	14.61	742.152	153.662	412.823	0.039	2.923
325	M.1347	765227	4097460	75.548	33.812	2.143	97.848	18.671	0.141	7.863	27.236	13.124	0.637	0.108	4.911	6.471	13.609	785.736	144.235	376.972	0.041	2.897
326	M.1348	765226	4096270	87.638	30.171	2.187	87.623	20.871	0.161	6.978	33.11	13.056	0.688	0.109	7.965	6.722	14.137	731.774	131.392	416.112	0.041	3.013
327	M.1349	765626	4096160	97.413	34.538	1.981	110.727	26.873	0.165	8.021	30.928	11.755	0.732	0.117	9.92	6.802	14.598	763.788	159.553	402.767	0.012	3.031
328	M.1350	764649	4096240	36.247	33.475	2.128	118.229	27.183	0.163	8.508	33.619	12.758	0.706	0.109	7.259	6.752	14.148	737.57	170.6	400.433	0.041	3.011
329	M.1351	766452	4096780	83.619	29.68	1.871	156.097	50.983	0.161	9.832	44.814	11.707	0.719	0.122	12.822	6.458	14.825	676.939	187.453	400.433	0.074	2.814
330	M.1352	764954	4096110	84.149	27.781	2.134	106.748	20.851	0.19	5.691	38.744	13.121	0.704	0.111	8.638	7.265	14.88	699.773	139.672	440.911	0.079	2.85
331	M.1353	765792	40975510	100.757	26.181	1.772	76.859	20.851	0.19	5.691	38.744	13.121	0.704	0.111	8.638	7.265	14.88	699.773	139.672	440.911	0.123	3.623
332	M.1354	761365	4076060	89.498	22.817	1.911	89.707	18.515	0.19	4.924	40.868	6.855	0.819	0.143	22.552	6.4	16.03	561.390	89.988	502.38	0.069	3.02
342	M.1364	764907	4074430	93.92	28.921	1.774	133.02	35.977	0.175	7.822	39.369	10.708	0.771	0.128	15.432	6.81	15.12	688.982	159.271	471.372	0.053	2.83
343	M.1365	761645	4076310	69.073	31.528	1.789	219.798	87.641	0.156	13.411	44.032	12.173	0.701	0.109	6.497	6.907	14.68	698.122	294.375	419.937	0.055	3.114
344	M.1366	763308	4077460	78.134	32.704	2.052	470.394	220.735	0.155	26.477	87.854	12.259	0.914	0.177	7.088	7.329	12.157	737.912	604.984	323.704	0.042	2.963
346	M.1367	761934	4096950	63.009	32.157	2.011	25.328	82.296	0.142	6.525	42.365	13.833	0.615	0.101	5.077	6.904	13.53	751.081	312.656	374.137	0.05	2.874
347	M.1368	749668	4076860	72.717	34.164	2.083	399.522	173.162	0.152	22.312	62.977	14.799	0.534	0.134	5.294	7.029	12.241	748.064	210.076	329.872	0.053	2.92
348	M.1369	760476	4076910	72.717	34.164	2.083	399.522	173.162	0.152	22.312	62.977	14.799	0.534	0.134	5.294	7.029	12.241	748.064	210.076	329.872	0.053	2.92
349	M.1370	760476	4076910	72.717	34.164	2.083	399.522	173.162	0.152	22.312	62.977	14.799	0.534	0.134	5.294	7.029	12.241	748.064	210.076	329.872	0.053	2.92
349	M.1371	760476	4076910	72.717	34.164	2.083	399.522	173.162	0.152	22.312	62.977	14.799	0.534	0.134	5.294	7.029	12.241	748.064	210.076	329.872	0.053	2.92
350	M.1372	749076	4092750	98.71	34.327	2.044	389.315	170.988	0.134	21.944	61.37	14.565	0.568	0.109	5.557	6.943	12.616	810.674	331.858	331.407	0.054	2.803
351	M.1373	749076	4092750	98.71	34.327	2.044	389.315	170.988	0.134	21.944	61.37	14.565	0.568	0.109	5.557	6.943	12.616	810.674	331.858	331.407	0.054	2.803
352	M.1374	764045	4093540	87.589	32.395	1.778	223.837	133.805	0.143	13.298	48.625	12.401	0.629	0.104	7.118	6.989	13.704	1216.46	382.645	424.861	0.025	2.765
353	M.1375	763717	4092760	88.053	30.938	1.984	140.934	29.892	0.155	8.281	29.896	12.208	0.653	0.115	9.107	6.509	14.217	739.108	219.94	367.945	0.042	2.816
354	M.1376	763030	4092360	89.248	34.223	2.12	462.639	251.117	0.111	25.868	68.059	15.689	0.475	0.077	126.78	7.188	11.694	387.953	682.201	334.875	0.045	2.563
356	M.1377	748212	4091360	70.225	34.01	2.185	534.437	250.117	0.127	22.873	60.149	15.262	0.524	0.083	6.776	7.039	12.413	747.94	512.339	320.877	0.048	2.737
357	M.1378	747853	4079890	72.688	35.989	2.159	410.886	195.575	0.129	23.102	64.306	15.198	0.573	0.093	7.99	7.027	12.41	747.94	512.339	320.877	0.048	2.737
358	M.1380	747174	4097900	85.277	26.338	1.803	143.02	46.168	0.153	9.654	38.252	11.819	0.698	0.118	10.042	6.675	14.478	681.687	193.243	389.369	0.112	2.748
359	M.1381	745210	4098070	74.037	24.183	2.011	145.055	44.994	0.157	9.854	41.955	12.729	0.678	0.114	10.266	6.73	14.305	692.248	195.678	427.319	0.162	2.822
360	M.1382	745693	4091650	94.352	24.117	1.747	52.225	18.22	0.168	6.348	33.965	10.873	0.745	0.128	16.316	6.481	15.133	612.659	118.139	479.267	0.119	2.777
361	M.1383	745094	4091320	97.36	25.444	1.789	78.721	18.243	0.177	6.222	34.66	10.621	0.795	0.132	16.557	6.506	15.453	641.258	130.51	458.227	0.115	3.018
362	M.1384	744697	4092270	88.182	27.173	1.989	123.776	33.421	0.16	6.454	35.902	11.99	0.839	0.115	10.383	6.694	14.42	743.552	167.945	438.921	0.103	3.003
363	M.1385	745279	4092770	83.394	27.457	1.989	110.411	39.204	0.156	7.977	40.483	10.555	0.784	0.136	16.754	6.084	15.62	598.929	154.31	446.473	0.157	2.762
364	M.1386	745713	4093350	84.952	26.346	2.089	129.291	36.488	0.154	8.96	36.957	12.577	0.704	0.113	9.506	6.794	14.343	732.246	179.939	425.204	0.105	3.017
365	M.1387	745623	4093060	108.26	24.745	1.372	63.302	19.113	0.153	5.92	29.639	8.957	0.806	0.15	22.347	5.852	16.295	498.088	97.63	479.175	0.074	4.56
366	M.1388	744849	4093330	104.17	36.928	2.239	240.223	108.794	0.147	17.719	39.338	14.802	0.601	0.091	5.152	7.05	13.017	392.415	380.219	307.915	0.019	2.865
367	M.1389	747290	4094360	99.688	37.587	2.123	264.559	129.534	0.147	16.527	37.216	14.607	0.621	0.095	5.826	6.86	13.243	320.45	392.442	336.915	0.015	3.011
368	M.1390	746838	4095270	84.453	34.88	2.005	165.137	83.778	0.151	11.922	39.657	12.861	0.68	0.106	6.108	6.481	13.995	473.54	249.705	369.816	0.027	2.862
369	M.1391	761900	4097740	87.03	39.501	1.987	186.129	60.687	0.172	11.202	37.217	12.317	0.752	0.112	8.145	6.677	14.417	713.078	241.969	416.313	0.027	3.243
370	M.1392	763479	4098990	80.057	34.647	2.172	219.81	72.907	0.158	13.119	42.535	14.15	0.684	0.094	5.783	6.82	13.974	641.96	359.245	389.245	0.036	3.177

Row	Sample No	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Ce	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W
371	M.1393	760654	4061070	73 805	35 297	2 153	143 204	41 442	0 149	10 247	33 262	13 748	0 65	0 104	4 578	6 882	13 748	747 514	206 69	395 67	0 027	1 897
372	M.1394	760911	4061250	97 653	35 946	1 988	167 641	58 447	0 158	11 332	30 293	12 717	0 808	0 165	5 666	6 704	13 604	717 350	238 472	400 009	0 051	3 046
373	M.2001	7647 19	4061840	84 512	23 934	1 786	146 265	5 008	0 164	1 396	38 011	9 858	0 784	0 133	18 121	6 272	15 683	970 11	62 971	450 823	0 131	2 867
374	M.2002	7296 19	4061820	89 628	27 54	1 728	213 272	95 897	0 132	13 003	40 849	10 849	0 867	0 128	14 484	5 962	14 633	631 275	287 441	429 286	0 083	2 101
375	M.2003	730330	4070240	73 439	25 45	1 677	129 383	41 18	0 147	7 979	48 205	10 073	0 708	0 138	18 682	5 943	15 633	568 584	149 544	443 944	0 104	2 758
376	M.2004	728833	4070160	105 485	18 707	1 326	15 897	3 755	0 181	1 331	39 887	7 254	0 678	0 162	20 423	5 947	17 652	472 532	10 779	481 22	0 111	2 634
377	M.2006	728641	4061970	95 558	21 001	1 311	41 237	11 451	0 17	2 113	48 762	6 529	0 91	0 172	30 843	5 252	17 604	14 929	540 502	31 13	0 113	3 154
378	M.2006	724256	4061860	78 883	24 765	1 688	14 054	3 75	0 157	1 427	36 71	6 162	0 805	0 149	23 681	5 661	16 231	578 143	11 44	488 803	0 106	2 619
379	M.2007	726883	4061780	97 932	21 649	1 658	22 748	3 75	0 164	2 924	26 702	10 009	0 766	0 136	17 684	6 362	15 602	622 925	32 152	440 327	0 162	2 543
380	M.2008	726480	4061680	91 338	24 712	1 70	33 762	3 75	0 16	3 988	27 66	9 334	0 752	0 134	16 093	5 259	15 544	652 018	40 889	408 837	0 122	2 611
381	M.2009	725958	4061670	94 633	26 838	1 79	39 805	3 75	0 168	3 383	29 241	9 934	0 752	0 134	16 845	5 948	15 428	681 33	39 878	428 853	0 06	2 577
382	M.2010	726052	4061640	101 412	27 827	1 678	1 364	3 75	0 164	2 687	23 284	10 478	0 815	0 142	18 081	5 828	15 689	635 888	26 006	345 7	0 061	2 645
383	M.2011	724841	4061300	89 495	28 888	1 693	62 878	3 75	0 168	3 025	34 423	9 508	0 832	0 141	19 984	6 051	14 914	673 395	81 006	400 37	0 061	2 814
384	M.2012	725229	4061760	92 05	24 015	1 643	33 188	3 75	0 168	3 025	34 423	9 508	0 832	0 141	19 984	6 051	14 914	673 395	81 006	400 37	0 061	2 814
385	M.2013	726565	4061550	84 289	27 115	1 687	37 575	4 828	0 171	5 248	36 07	11 012	0 732	0 131	14 931	6 315	15 418	458 023	93 541	383 614	0 101	2 812
386	M.2014	729966	4061670	80 365	29 185	1 776	1 842	94 174	0 148	12 528	50 246	11 265	0 683	0 123	14 931	6 315	15 418	458 023	93 541	383 614	0 101	2 812
387	M.2015	730441	4061560	80 273	33 175	2 188	1 933	3 75	0 168	3 482	20 389	12 521	0 732	0 117	8 789	6 501	14 502	788 477	51 669	475 818	0 065	2 479
388	M.2017	729385	4061470	81 72	33 175	2 188	1 933	3 75	0 168	3 482	20 389	12 521	0 732	0 117	8 789	6 501	14 502	788 477	51 669	475 818	0 065	2 479
389	M.2018	732054	4061460	74 892	35 678	2 20	115 29	14 79	0 147	6 95	31 239	13 862	0 875	0 136	7 557	6 852	13 316	853 925	158 439	354 209	0 028	2 978
390	M.2018	732054	4061460	54 854	37 009	2 578	503 598	59 533	0 141	13 314	42 749	18 442	0 592	0 078	7 032	7 221	12 935	888 28	345 356	335 095	0 053	3 041
391	M.2019	731249	4061760	63 252	36 348	2 186	571 787	107 123	0 127	16 242	51 858	14 152	0 547	0 098	2 093	6 029	13 072	805 258	345 356	335 095	0 053	3 041
392	M.2020	730639	4061690	77 851	32 219	1 714	70 595	14 326	0 124	16 709	50 871	12 019	0 547	0 098	2 093	6 029	13 072	805 258	345 356	335 095	0 053	3 041
393	M.2021	7328 19	4061970	77 387	30 505	1 695	354 789	180 162	0 134	16 735	67 544	12 019	0 547	0 098	2 093	6 029	13 072	805 258	345 356	335 095	0 053	3 041
394	M.2022	7332 19	4061970	90 495	39 772	2 587	8 711	3 75	0 165	3 031	8 404	15 1	0 675	0 108	6 738	6 408	13 673	852 353	435 807	381 488	0 048	2 52
395	M.2023	7307 19	4061970	70 524	34 032	2 489	8 711	3 75	0 174	3 988	17 615	12 956	0 754	0 112	5 377	6 416	12 688	989 076	54 854	288 727	0 066	3 617
396	M.2024	7305 19	4061970	71 138	34 032	2 489	8 711	3 75	0 174	3 988	17 615	12 956	0 754	0 112	5 377	6 416	12 688	989 076	54 854	288 727	0 066	3 617
397	M.2025	7286 19	4061970	70 524	34 032	2 489	8 711	3 75	0 174	3 988	17 615	12 956	0 754	0 112	5 377	6 416	12 688	989 076	54 854	288 727	0 066	3 617
398	M.2026	7286 19	4061970	70 524	34 032	2 489	8 711	3 75	0 174	3 988	17 615	12 956	0 754	0 112	5 377	6 416	12 688	989 076	54 854	288 727	0 066	3 617
399	M.2027	729923	4061850	57 7	34 032	2 312	19 972	102 126	0 118	16 294	48 153	13 797	0 642	0 104	6 939	6 727	13 721	813 423	140 489	359 455	0 058	3 919
400	M.2027	729923	4061850	57 7	34 032	2 312	19 972	102 126	0 118	16 294	48 153	13 797	0 642	0 104	6 939	6 727	13 721	813 423	140 489	359 455	0 058	3 919
401	M.2028	729979	4061970	98 806	28 985	1 719	104 797	30 258	0 152	7 922	21 860	9 461	0 489	0 082	6 403	6 802	12 326	799 903	350 032	350 954	0 081	2 54
402	M.2030	729095	4061570	92 217	27 805	1 702	46 507	3 971	0 162	5 583	36 322	9 524	0 607	0 134	15 105	6 066	15 35	651 173	132 424	409 041	0 074	2 588
403	M.2031	7254 19	4061580	70 378	24 681	1 72	31 052	3 75	0 162	4 1	35 809	9 354	0 611	0 147	17 881	5 885	12 626	629 558	53 733	350 243	0 072	2 612
404	M.2032	7254 19	4061580	70 378	24 681	1 72	31 052	3 75	0 162	4 1	35 809	9 354	0 611	0 147	17 881	5 885	12 626	629 558	53 733	350 243	0 072	2 612
405	M.2033	732272	4061970	65 491	30 367	1 939	58 298	102 134	0 121	16 418	46 461	14 18	0 842	0 089	5 043	7 204	13 229	978 216	90 281	351 313	0 061	3 359
406	M.2034	729644	4061990	102 734	33 161	1 688	154 244	55 4	0 141	10 411	30 351	11 611	0 842	0 091	6 846	6 79	12 714	713 937	588 973	357 143	0 026	2 356
407	M.2035	729579	4061990	92 643	28 037	1 678	5 365	3 75	0 171	2 49	28 954	10 52	0 76	0 134	16 728	6 005	12 714	675 446	207 374	372 913	0 002	2 439
408	M.2036	729579	4061990	92 643	28 037	1 678	5 365	3 75	0 171	2 49	28 954	10 52	0 76	0 134	16 728	6 005	12 714	675 446	207 374	372 913	0 002	2 439
409	M.2037	729579	4061990	92 643	28 037	1 678	5 365	3 75	0 171	2 49	28 954	10 52	0 76	0 134	16 728	6 005	12 714	675 446	207 374	372 913	0 002	2 439
410	M.2038	729579	4061990	92 643	28 037	1 678	5 365	3 75	0 171	2 49	28 954	10 52	0 76	0 134	16 728	6 005	12 714	675 446	207 374	372 913	0 002	2 439
411	M.2039	729453	4061220	82 648	30 565	2 148	70 533	4 828	0 146	6 595	25 528	13 19	0 697	0 108	5 529	6 952	13 671	788 613	18 842	318 864	0 086	3 193
412	M.2040	729453	4061220	82 648	30 565	2 148	70 533	4 828	0 146	6 595	25 528	13 19	0 697	0 108	5 529	6 952	13 671	788 613	18 842	318 864	0 086	3 193
413	M.2041	7297 42	4061420	94 832	20 893	1 671	20 268	3 75	0 171	2 51	30 083	8 612	0 801	0 144	5 365	6 757	12 767	710 38	152 064	316 876	0 167	2 56
414	M.2042	7297 42	4061390	93 92	17 124	1 475	53 83	4 459	0 166	3 352	43 994	8 612	0 801	0 144	5 365	6 757	12 767	710 38	152 064	316 876	0 167	2 56
415	M.2043	7297 42	4061390	93 92	17 124	1 475	53 83	4 459	0 166	3 352	43 994	8 612	0 801	0 144	5 365	6 757	12 767	710 38	152			

Row	Sample No	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	V	Br	Se	Hg	W
424	M 2007	729698	4063690	89.817	37.213	2.288	165.014	46.907	0.159	10.888	33.554	14.178	0.086	0.097	7.544	6.988	13.464	817.738	226.244	342.773	3.197
425	M 2008	732469	4061860	90.724	33.182	1.781	193.071	44.139	0.141	11.978	30.156	11.785	0.045	0.111	7.544	6.414	14.037	733.286	246.207	365.013	0.013
426	M 2009	732470	4062430	81.313	28.616	1.785	177.962	56.15	0.131	10.748	43.203	11.394	0.7	0.172	11.019	8.259	14.633	653.845	219.706	366.707	0.065
427	M 2008	734742	4062130	80.864	30.864	1.645	195.465	78.073	0.143	11.668	47.969	10.655	0.635	0.119	11.863	7.101	12.831	689.177	238.467	410.965	0.029
428	M 2004	735838	4062800	58.834	26.738	2.032	227.95	83.402	0.132	14.298	36.875	14.145	0.531	0.093	9.913	7.041	12.832	723.116	269.4	340.362	2.05
429	M 2007	727764	4063740	78.095	18.527	1.908	168.691	73.555	0.142	11.694	44.278	12.063	0.605	0.117	11.075	6.795	14.193	648.159	239.721	408.917	0.207
430	M 2008	728571	4063570	95.874	26.532	2.054	166.602	81.944	0.139	14.854	41.985	10.655	0.533	0.106	10.146	6.887	15.113	725.006	236.926	353.559	0.153
431	M 2011	730774	4063650	86.674	26.532	2.054	166.602	81.944	0.139	14.854	41.985	10.655	0.533	0.106	10.146	6.887	15.113	725.006	236.926	353.559	0.153
432	M 2011	730774	4063650	86.674	26.532	2.054	166.602	81.944	0.139	14.854	41.985	10.655	0.533	0.106	10.146	6.887	15.113	725.006	236.926	353.559	0.153
433	M 2011	730774	4063650	86.674	26.532	2.054	166.602	81.944	0.139	14.854	41.985	10.655	0.533	0.106	10.146	6.887	15.113	725.006	236.926	353.559	0.153
434	M 2011	730774	4063650	86.674	26.532	2.054	166.602	81.944	0.139	14.854	41.985	10.655	0.533	0.106	10.146	6.887	15.113	725.006	236.926	353.559	0.153
435	M 2011	730774	4063650	86.674	26.532	2.054	166.602	81.944	0.139	14.854	41.985	10.655	0.533	0.106	10.146	6.887	15.113	725.006	236.926	353.559	0.153
436	M 2080	729648	4041970	82.932	32.803	2.035	168.438	70.465	0.153	12.578	17.457	12.888	0.865	0.104	4.241	6.712	13.644	479.014	257.136	331.43	0.045
437	M 2082	729447	4048060	84.957	28.587	1.211	216.225	73.278	0.138	13.202	47.298	18.921	0.801	0.152	8.488	6.871	13.522	18.527	369.919	472.14	0.102
438	M 2084	724621	4047620	31.58	31.58	1.992	235.558	67.937	0.141	13.86	44.245	12.435	0.611	0.104	5.674	6.861	13.644	43.479	297.913	380.349	0.057
439	M 2086	724621	4047620	70.423	32.281	1.98	175.883	60.343	0.142	10.981	39.81	10.435	0.617	0.112	6.529	6.441	13.244	33.980	214.748	400.395	0.048
440	M 2087	729697	4047650	92.117	31.76	1.973	154.766	63.43	0.143	10.235	36.44	10.435	0.617	0.125	13.377	6.113	14.785	681.711	202.972	422.969	0.062
441	M 2088	729697	4047650	92.117	31.76	1.973	154.766	63.43	0.143	10.235	36.44	10.435	0.617	0.125	13.377	6.113	14.785	681.711	202.972	422.969	0.062
442	M 2089	729697	4047650	92.117	31.76	1.973	154.766	63.43	0.143	10.235	36.44	10.435	0.617	0.125	13.377	6.113	14.785	681.711	202.972	422.969	0.062
443	M 2090	729047	4048020	87.102	28.773	1.614	177.323	73.083	0.137	12.819	36.944	12.706	0.597	0.104	4.947	6.773	13.673	171.771	265.19	361.939	0.07
444	M 2091	729174	4045900	105.862	28.985	1.671	167.628	73.335	0.159	11.07	41.178	10.63	0.791	0.126	14.965	6.367	14.673	630.042	232.495	451.064	0.063
445	M 2093	725218	4044370	81.078	27.941	1.825	186.457	64.689	0.146	10.909	48.976	11.477	0.609	0.124	12.888	6.241	14.747	635.43	119.762	410.079	0.068
446	M 2096	725191	4049870	98.337	27.783	1.774	277.624	112.81	0.133	15.483	63.068	12.469	0.523	0.107	8.77	7.473	13.468	837.45	189.952	400.718	0.245
447	M 2098	729549	4060580	99.312	28.184	1.229	173.524	48.345	0.145	13.485	38.211	9.275	0.704	0.14	19.453	5.583	15.525	637.952	392.395	0.068	2.716
448	M 2100	734444	4047360	115.384	30.503	1.36	172.604	47.594	0.145	8.948	33.175	9.544	0.741	0.134	18.063	5.729	15.392	560.227	185.182	470.921	0.028
449	M 2101	733499	4046800	92.899	31.484	1.627	146.153	37.292	0.14	8.758	32.678	11.488	0.686	0.12	10.413	6.033	14.574	681.315	165.984	369.949	0.04
450	M 2102	735128	4045210	98.753	34.457	1.662	114.505	31.048	0.13	8.038	26.828	10.408	0.683	0.126	11.893	5.932	14.732	695.937	142.651	389.502	0.021
451	M 2105	731961	4044270	111.553	35.582	1.802	157.956	52.682	0.137	9.946	32.01	10.268	0.692	0.126	13.488	5.955	14.885	695.845	193.81	422.11	2.158
452	M 2107	732290	4046540	84.842	32.051	1.863	136.453	45.262	0.148	9.211	34.765	11.326	0.718	0.121	10.265	6.148	14.675	712.986	180.675	368.605	0.033
453	M 2108	730639	4046580	75.888	31.072	1.959	135.977	44.274	0.148	8.764	41.787	11.708	0.718	0.122	11.662	6.148	14.754	707.342	189.762	408.764	0.058
454	M 2110	730371	4043620	93.837	31.431	1.619	172.198	46.011	0.151	8.195	34.621	10.285	0.732	0.127	14.425	6.031	14.847	668.494	150.766	433.361	0.018
455	M 2112	736431	4047420	108.275	36.048	1.669	170.701	38.202	0.145	8.087	29.428	10.462	0.703	0.127	13.855	6.066	15.031	636.02	150.766	418.849	0.054
456	M 2113	736398	4046910	92.536	31.21	1.86	111.523	29.886	0.155	8.094	34.368	11.537	0.705	0.121	10.487	6.193	14.797	689.559	155.811	376.481	0.05
457	M 2114	734798	4046580	94.503	28.254	1.645	107.961	25.988	0.178	7.222	37.927	11.384	0.609	0.123	12.728	6.439	15.094	652.985	151.151	422.469	0.07
458	M 2118	738646	4043430	220.138	30.402	1.954	129.972	43.119	0.139	8.971	30.134	10.604	0.722	0.126	14.367	5.259	15.118	67.93	193.007	443.617	0.065
459	M 2119	738646	4043430	75.39	28.495	1.735	150.131	44.52	0.142	8.031	41.165	10.821	0.722	0.125	14.064	5.963	15.015	657.522	173.51	432.754	0.062
460	M 2122	738646	4043430	81.008	25.415	1.442	192.197	73.095	0.137	10.139	50.739	9.313	0.748	0.14	19.814	5.374	15.844	942.935	189.595	482.56	1.807
461	M 2124	738971	4042860	69.134	28.222	2.042	192.811	52.277	0.142	10.322	43.862	13.123	0.648	0.109	7.46	6.749	13.966	730.487	205.674	382.9	0.103
462	M 2124	738971	4042860	69.134	28.222	2.042	192.811	52.277	0.142	10.322	43.862	13.123	0.648	0.109	7.46	6.749	13.966	730.487	205.674	382.9	0.103
463	M 2126	738982	4046900	89.105	28.617	1.865	219.272	70.96	0.14	12.951	46.294	13.394	0.619	0.104	8.689	6.904	13.661	716.763	289.652	370.522	0.081
464	M 2126	737941	4046940	89.105	28.617	1.865	219.272	70.96	0.142	14.628	45.063	12.744	0.659	0.112	15.957	6.34	14.193	672.017	319.624	389.03	0.085
465	M 2127	738651	4044370	92.838	28.883	1.666	163.974	61.995	0.15	13.011	56.721	10.254	0.754	0.102	15.275	6.265	14.811	623.095	276.262	418.424	0.12
466	M 2128	738651	4044370	87.659	28.883	1.635	163.613	54.903	0.145	10.065	40.863	10.815	0.663	0.106	14.8	6.46	14.293	632.947	273.588	420.547	0.104
467	M 2130	738650	4044770	87.659	27.472	1.663	139.845	32.903	0.164	8.907	37.797	11.469	0.705	0.125	9.15	6.254	14.293	632.947	273.588	420.547	0.104
468	M 2130	738650	4044770	87.659	27.472	1.663	139.845	32.903	0.164	8.907	37.797	11.469	0.705	0.125	9.15	6.254	14.293	632.947	273.588	420.547	0.104
469	M 2130	738650	4044770	87.659	27.472	1.663	139.845	32.903	0.164	8.907	37.797	11.469	0.705	0.125	9.15	6.254	14.293	632.947	273.588	420.547	0.104
470	M 2130	738650	4044770	87.659	27.472	1.663	139.845	32.903	0.164	8.907	37.797	11.469	0.705	0.125	9.15	6.254	14.293	632.947	273.588	420.547	0.104
471	M 2132	735490	4045060	75.718	30.15	2.06	208.265	72.481	0.148	13.181	48.585	13.572	0.613	0.108	5.952	6.252	13.217	758.71	276.807	345.318	0.052
472	M 2132	735490	4045060	75.718	30.15	2.06	208.265	72.481	0.148	13.181	48.585	13.572	0.613	0.108	5.952	6.252	13.217	758.71	276.807	345.318	0.052
473	M 2134	735468	4046160	84.039	30.183	2.081	149.938	44.198	0.165	15.982	42.866	12.718	0.637	0.111	8.275	6.86	14.213	720.845	189.863	431.918	0.078
474	M 2136	735468	4046160	84.039	30.183	2.081	149.938	44.198	0.165	15.982	42.866	12.718	0.637	0.111	8.275	6.86	14.213	7			

Row	Sample No	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cu	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W
475	M.2138	787798	4049880	318.988	86.608	1.84	2.4	108	93.487	0.244	15.715	40.345	1.709	0.193	0.106	8.845	7.389	14.517	153.311	339.686	348.73	0.028	1.938
476	M.2140	787864	4050210	115.69	33.833	2.36	21.872	3.75	78.458	0.167	4.846	70.15	14.278	0.066	0.093	7.261	7.261	13.507	827.911	76.15	384.71	0.086	3.44
477	M.2141	787864	4051050	73.897	33.547	2.057	21.875	78.458	13.093	0.645	13.235	45.799	13.093	0.645	0.194	5.784	5.560	13.764	765.977	279.454	384.71	0.093	7.45
480	M.2143	7865192	4052340	87.638	34.528	2.4	17.5	16.92	3.75	0.193	3.031	16.92	13.617	0.724	0.101	3.76	6.503	13.617	880.7	49.102	362.213	0.053	4.03
481	M.2145	7865002	4053000	88.131	33.434	1.980	17.5	16.918	57.006	0.162	6.559	30.092	12.233	0.729	0.113	6.653	6.503	14.438	748.077	273.737	361.6	0.051	3.018
482	M.2145	7865077	4053000	84.241	35.159	2.011	15.556	23.298	12.581	0.162	10.389	23.298	12.581	0.162	0.111	6.443	6.655	14.214	753.877	214.328	377.93	0.003	3.016
483	M.2145	7865382	4054040	101.978	20.435	1.509	19.262	7.842	19.949	0.18	1.51	33.749	7.842	0.844	0.159	25.468	6.264	16.734	563.229	4.932	377.93	0.143	2.23
484	M.2146	7867231	4054970	78.421	33.989	2.22	3.75	3.75	3.75	0.17	2.394	18.9	12.677	0.713	0.113	6.117	6.167	14.34	617.186	171.676	362.213	0.049	3.301
486	M.2147	7869113	4054990	54.178	33.989	2.15	17.203	12.671	22.754	0.172	6.577	33.173	12.671	0.713	0.108	6.189	7.029	14.14	853.971	171.445	361.81	0.037	3.341
488	M.2148	7864035	4050560	93.347	30.245	1.801	103.544	25.849	16.167	0.157	6.777	49.478	10.777	0.768	0.127	15.707	6.36	15.192	680.187	129.634	461.57	0.053	2.84
487	M.2149	7831004	4050621	95.018	30.845	2.013	21.270	81.939	17.639	0.168	11.78	49.379	17.639	0.694	0.111	6.135	6.666	14.175	603.935	273.937	461.57	0.073	2.911
488	M.2150	7829177	4051040	82.192	30.707	2.174	106.148	18.493	17.639	0.17	7.896	36.755	12.964	0.711	0.112	6.175	6.977	14.236	736.935	154.228	408.745	0.092	3.24
489	M.2151	7813686	4051440	72.489	30.183	2.217	94.366	15.043	18.668	0.166	8.896	36.755	12.964	0.711	0.112	6.175	6.977	14.236	736.935	154.228	408.745	0.092	3.24
490	M.2152	7823852	4052800	85.524	31.845	1.987	171.814	31.957	18.668	0.166	8.896	36.755	12.964	0.711	0.112	6.175	6.977	14.236	736.935	154.228	408.745	0.092	3.24
491	M.2153	7804661	4051320	88.524	35.532	2.287	171.814	31.957	18.668	0.166	8.896	36.755	12.964	0.711	0.112	6.175	6.977	14.236	736.935	154.228	408.745	0.092	3.24
492	M.2154	7806228	4050940	85.383	30.638	2.157	21.270	72.398	13.794	0.171	8.053	30.919	13.794	0.674	0.104	4.948	7.066	13.83	85.517	163.203	361.81	0.051	3.451
493	M.2155	7806228	4050940	85.383	30.638	2.157	21.270	72.398	13.794	0.171	8.053	30.919	13.794	0.674	0.104	4.948	7.066	13.83	85.517	163.203	361.81	0.051	3.451
494	M.2156	7806990	4050860	85.59	29.295	1.743	14.846	44.537	13.919	0.148	12.608	44.537	13.919	0.674	0.104	5.14	6.781	15.235	668.285	270.455	358.82	0.081	2.931
495	M.2157	7807837	4050960	72.658	27.875	1.933	13.215	54.393	10.41	0.148	10.389	42.985	10.41	0.698	0.132	10.665	6.248	15.235	668.285	270.455	358.82	0.081	2.931
496	M.2158	7805492	4050980	72.087	32.586	2.034	15.275	62.37	10.41	0.148	10.389	42.985	10.41	0.698	0.132	10.665	6.248	15.235	668.285	270.455	358.82	0.081	2.931
497	M.2159	7806472	4051200	91.032	39.736	2.116	11.01	62.37	10.41	0.148	10.389	42.985	10.41	0.698	0.132	10.665	6.248	15.235	668.285	270.455	358.82	0.081	2.931
498	M.2160	7807255	4052840	59.898	31.099	2.082	189.698	66.188	10.389	0.138	11.905	45.952	13.277	0.678	0.109	6.257	6.459	13.862	711.794	243.161	370.37	0.073	2.589
499	M.2161	7806681	4053860	82.978	32.479	2.225	161.628	41.098	10.48	0.148	10.48	45.952	13.277	0.678	0.109	6.257	6.459	13.862	711.794	243.161	370.37	0.073	2.589
500	M.2162	7809271	4053860	87.547	31.115	2.057	14.569	32.21	0.135	0.135	9.869	34.364	12.638	0.613	0.107	4.94	6.472	13.792	49.316	178.912	341.818	0.068	2.566
501	M.2163	7805664	4055000	77.757	30.81	2.039	11.137	22.465	0.15	0.15	7.637	30.591	12.138	0.632	0.118	7.652	6.437	14.395	411.636	143.886	352.813	0.067	2.779
502	M.2164	7807331	4055370	80.542	30.5	2.15	110.36	25.35	0.15	0.15	7.25	34.52	12.55	0.65	0.15	6.54	6.26	14.3	40.536	172.845	352.27	0.065	2.855
503	M.2166	7806220	4055970	70.669	31.888	2.142	126.559	28.936	0.151	0.151	8.134	38.537	13.115	0.671	0.109	5.977	6.569	14.011	616.96	172.984	352.813	0.071	2.884
504	M.2166	7804229	4050960	105.954	26.731	1.492	12.407	60.978	0.154	0.154	10.439	45.219	9.262	0.749	0.141	21.08	6.023	15.232	471.536	210.763	455.93	0.301	2.315
505	M.2167	7813996	4054940	90.018	21.946	1.681	17.641	60.001	0.145	0.145	8.18	48.742	10.133	0.713	0.137	19.186	5.959	15.431	608.217	170.309	438.811	0.152	2.209
506	M.2168	7819119	4051670	117.717	42.403	2.069	464.589	28.32	0.119	0.119	26.711	57.805	14.317	0.653	0.089	5.549	6.961	12.645	754.543	501.383	314.578	0.043	3.086
507	M.2169	7837009	4051660	108.52	30.273	1.984	11.212	58.019	0.193	0.193	4.08	31.868	9.8	0.628	0.136	18.413	5.4	15.275	630.392	50.989	420.732	0.093	3.086
508	M.2170	7850990	4051890	80.192	30.373	2.075	30.72	10.057	0.195	0.195	6.326	35.014	12.67	0.695	0.111	7.391	7.086	14.204	711.713	162.96	350.925	0.081	2.243
509	M.2171	7850990	4050670	79.514	26.396	2.011	156.072	45.938	0.194	0.194	6.818	39.444	12.247	0.683	0.117	6.949	9.866	13.966	606.706	157.777	408.527	0.106	2.739
510	M.2172	7850990	4051770	86.33	27.26	2.058	160.817	54.338	0.144	0.144	12.381	38.593	13.681	0.695	0.087	6.794	6.919	14.314	737.311	202.009	373.163	0.136	3.111
511	M.2174	7865284	4051770	100.915	37.26	2.058	160.817	54.338	0.144	0.144	12.381	38.593	13.681	0.695	0.087	6.794	6.919	14.314	737.311	202.009	373.163	0.136	3.111
512	M.2174	7865284	4051770	100.915	37.26	2.058	160.817	54.338	0.144	0.144	12.381	38.593	13.681	0.695	0.087	6.794	6.919	14.314	737.311	202.009	373.163	0.136	3.111
513	M.2175	7812965	4054800	67.248	25.57	1.422	11.323	96.719	0.13	0.13	1.1	44.566	11.416	0.6	0.11	8.262	6.364	12.635	603.801	250.867	370.742	0.069	3.073
514	M.2175	7844119	4047800	73.671	24.426	1.662	179.474	63.992	0.127	0.127	10.638	44.21	11.273	0.608	0.119	12.341	6.169	12.341	631.7	213.489	416.559	0.118	3.016
515	M.2177	7844119	4047800	69.805	26.981	2.122	144.034	40.833	0.149	0.149	9.882	40.226	12.631	0.64	0.113	7.69	6.769	13.679	775.344	191.146	373.76	0.10	2.768
516	M.2178	7825099	4054720	78.897	31.529	2.025	112.385	24.933	0.144	0.144	7.925	34.067	12.525	0.652	0.113	8.449	8.449	14.148	743.296	134.104	372.393	0.057	2.609
517	M.2179	7842775	4050660	87.813	33.722	2.088	81.214	60.744	0.16	0.16	11.459	39.368	13.052	0.673	0.104	6.754	6.965	13.465	65.146	24.574	367.107	0.095	3.033
518	M.2180	7816989	4050680	81.772	37.484	1.887	65.606	12.443	0.159	0.159	5.986	37.776	11.158	0.725	0.126	13.563	6.426	14.609	671.549	104.882	384.261	0.084	2.746
519	M.2181	7816989	4050920	59.028	31.585	2.248	117.246	16.997	0.14	0.14	6.25	38.367	14.102	0.608	0.098	9.954	6.701	13.417	722.237	152.74			

Row	Sample No	X	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Ce	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W
530	M.2192	761262	4062060	34.552	2.213	65.209	11.034	0.138	6.08	27.972	13.164	0.641	0.108	4.927	6.330	13.892	101.201	97.412	35.815	0.042	3.872
531	M.2193	765439	4061430	82.207	1.579	79.346	22.31	0.151	5.645	39.855	9.139	0.76	0.146	21.25	5.607	15.015	579.116	93.166	45.243	0.292	2.292
532	M.2194	761263	4063440	89.179	2.520	47.027	14.149	0.165	3.079	39.807	6.162	0.893	0.175	30.525	5.25	17.57	571.316	36.534	48.314	0.054	2.18
533	M.2195	760843	4064300	59.392	41.52	2.555	34.413	6.779	5.783	11.526	16.316	0.678	0.172	6.087	7.83	11.897	1001.621	281.476	3.984	0.052	3.984
534	M.2196	760844	4063420	77.229	33.831	4.152	5.677	0.15	4.951	23.218	11.899	0.616	0.175	7.109	6.476	14.317	401.117	75.54	374.947	0.024	2.894
535	M.2197	767813	4062660	89.937	33.836	6.322	12.055	0.142	6.488	27.221	12.683	0.627	0.169	4.438	6.625	13.817	104.637	366.265	0.033	5.747	
536	M.2198	767835	4063330	83.423	36.66	9.606	12.102	0.146	7.983	27.214	14.671	0.637	0.169	5.067	7.122	12.848	164.716	350.108	0.034	1.088	
537	M.2199	767836	4063440	34.774	2.277	135.603	31.488	0.142	6.752	33.868	14.025	0.622	0.158	4.581	6.647	13.418	179.731	191.14	355.963	0.045	2.851
538	M.2200	759212	4064240	48.478	2.757	3.593	3.75	0.178	2.743	11.161	10.633	0.620	0.177	8.016	7.257	12.52	493.524	34.258	304.932	0.044	4.015
539	M.2201	767868	4065260	88.24	38.753	6.3	3.75	0.147	3.918	8.374	14.833	0.573	0.167	5.77	7.257	12.52	460.744	48.122	301.973	0.043	3.211
540	M.2202	769898	4065410	64.602	26.831	147.591	46.719	0.137	6.794	41.919	12.483	0.64	0.115	10.237	6.286	14.233	161.935	186.815	405.707	0.065	3.383
541	M.2203	769894	4065920	64.602	26.831	147.591	46.719	0.137	6.794	41.919	12.483	0.64	0.115	10.237	6.286	14.233	161.935	186.815	405.707	0.065	3.383
542	M.2204	767952	4069460	79.245	35.331	2.275	59.394	0.144	5.882	20.717	13.723	0.653	0.169	8.384	7.081	13.663	185.048	103.84	338.359	0.051	3.219
543	M.2205	765243	4069120	78.085	33.781	2.327	48.354	0.175	5.935	20.974	14.018	0.717	0.1	1.089	6.17	13.614	92.916	112.518	340.369	0.063	3.823
544	M.2206	765948	4069480	82.489	32.534	119.535	32.995	0.147	8.457	34.736	11.131	0.639	0.122	10.489	6.17	13.614	92.916	112.518	340.369	0.063	3.823
545	M.2207	765214	4060440	81.433	30.5	2.033	195.698	69.951	11.1	12.344	13.248	0.558	0.107	6.559	6.018	13.95	703.031	240.662	361.935	0.081	1.944
546	M.2208	767539	4061060	87.233	31.717	1.843	134.744	41.958	8.881	36.608	11.256	0.742	0.123	11.844	6.018	13.95	703.031	240.662	361.935	0.081	1.944
547	M.2209	765504	4061010	78.245	2.314	1.447	10.033	0.165	5.923	21.184	13.556	0.652	0.096	5.114	7.216	13.456	177.349	99.921	333.151	0.023	3.444
548	M.2210	765501	4062080	77.761	33.328	7.81	7.119	0.158	6.753	29.813	13.441	0.659	0.111	5.524	6.55	11.139	130.71	124.510	335.151	0.041	3.015
549	M.2211	769891	4062580	2.277	154.181	39.454	0.144	10.173	35.865	13.803	13.803	0.613	0.101	5.131	6.787	13.271	792.832	202.59	328.84	0.062	2.831
550	M.2212	769891	4062580	55.341	33.073	4.13	14.489	0.149	8.413	25.868	12.031	0.607	0.096	4.556	7.017	13.271	792.832	202.59	328.84	0.062	2.831
551	M.2213	763637	4067710	69.095	2.158	80.507	12.55	0.151	8.943	28.221	13.619	0.627	0.099	6.273	6.955	14.493	603.743	123.163	347.049	0.059	3.012
552	M.2214	761072	4066370	78.933	34.451	2.06	71.377	10.034	6.746	21.775	13.301	0.594	0.099	1.905	6.977	13.353	736.58	117.459	331.844	0.025	2.691
553	M.2215	749868	4066270	69.082	34.798	2.128	236.675	95.787	0.127	14.981	43.971	0.612	0.098	3.106	6.503	13.244	736.58	296.726	347.972	0.03	2.458
554	M.2216	749838	4064060	64.3	35.11	2.283	111.179	14.443	0.14	8.951	30.745	0.591	0.098	2.138	6.997	13.277	84.8136	155.464	341.346	0.041	2.793
555	M.2217	769840	4064170	65.094	2.183	113.934	21.711	0.143	6.295	34.042	13.552	0.615	0.105	5.189	5.741	13.712	97.636	155.308	361.072	0.059	2.722
556	M.2218	769839	4064110	65.094	2.183	113.934	21.711	0.143	6.295	34.042	13.552	0.615	0.105	5.189	5.741	13.712	97.636	155.308	361.072	0.059	2.722
557	M.2219	769839	4064110	65.094	2.183	113.934	21.711	0.143	6.295	34.042	13.552	0.615	0.105	5.189	5.741	13.712	97.636	155.308	361.072	0.059	2.722
558	M.2220	769839	4064110	65.094	2.183	113.934	21.711	0.143	6.295	34.042	13.552	0.615	0.105	5.189	5.741	13.712	97.636	155.308	361.072	0.059	2.722
559	M.2221	769839	4064110	65.094	2.183	113.934	21.711	0.143	6.295	34.042	13.552	0.615	0.105	5.189	5.741	13.712	97.636	155.308	361.072	0.059	2.722
560	M.2222	769839	4064110	65.094	2.183	113.934	21.711	0.143	6.295	34.042	13.552	0.615	0.105	5.189	5.741	13.712	97.636	155.308	361.072	0.059	2.722
561	M.2223	769839	4064110	65.094	2.183	113.934	21.711	0.143	6.295	34.042	13.552	0.615	0.105	5.189	5.741	13.712	97.636	155.308	361.072	0.059	2.722
562	M.2224	761167	4066860	85.344	35.988	1.117	3.75	0.179	1.078	18.166	12.064	0.769	0.119	6.907	6.453	13.02	1106.691	20.34	397.777	0.01	1.611
563	M.2225	761167	4066860	85.344	35.988	1.117	3.75	0.179	1.078	18.166	12.064	0.769	0.119	6.907	6.453	13.02	1106.691	20.34	397.777	0.01	1.611
564	M.2226	762049	4066480	71.45	33.335	2.185	50.607	6.078	5.746	30.163	13.533	0.637	0.111	7.918	6.971	15.76	691.826	21.535	474.502	0.064	3.353
565	M.2227	769636	4067640	89.074	1.985	30.567	3.75	0.147	6.955	30.163	13.533	0.637	0.111	7.918	6.971	15.76	691.826	21.535	474.502	0.064	3.353
566	M.2228	769636	4067640	89.074	1.985	30.567	3.75	0.147	6.955	30.163	13.533	0.637	0.111	7.918	6.971	15.76	691.826	21.535	474.502	0.064	3.353
567	M.2229	769636	4067640	89.074	1.985	30.567	3.75	0.147	6.955	30.163	13.533	0.637	0.111	7.918	6.971	15.76	691.826	21.535	474.502	0.064	3.353
568	M.2230	769636	4067640	89.074	1.985	30.567	3.75	0.147	6.955	30.163	13.533	0.637	0.111	7.918	6.971	15.76	691.826	21.535	474.502	0.064	3.353
569	M.2231	769636	4067640	89.074	1.985	30.567	3.75	0.147	6.955	30.163	13.533	0.637	0.111	7.918	6.971	15.76	691.826	21.535	474.502	0.064	3.353
570	M.2232	764976	4069110	72.298	27.685	1.608	138.413	81.773	0.051	10.54	40.047	0.711	0.149	1.249	4.279	14.114	469.107	181.451	370.269	0.067	3.342
571	M.2233	765813	4068120	74.733	22.584	1.608	138.413	81.773	0.051	10.54	40.047	0.711	0.149	1.249	4.279	14.114	469.107	181.451	370.269	0.067	3.342
572	M.2234	763268	4067980	74.497	22.584	1.477	102.127	69.738	0.141	6.133	44.465	0.804	0.142	21.475	5.806	15.764	571.52	105.223	481.837	0.055	2.719
573	M.2235	763268	4067980	74.497	22.584	1.477	102.127	69.738	0.141	6.133	44.465	0.804	0.142	21.475	5.806	15.764	571.52	105.223	481.837	0.055	2.719
574	M.2236	763117	4066360	69.189	30.929	1.98	191.475	73.421	0.143	6.133	44.465	0.804	0.142	21.475	5.806	15.764	571.52	105.223	481.837	0.055	2.719
575	M.2237	761889	4066160	74.288	28.355	1.171	145.211	52.057	0.143	9.277	43.931	0.635	0.114	9.98	6.416	14.234	716.988	240.254	467.818	0.064	2.562
576	M.2238	769974	4066670	66.473	30.314	2.025	161.932	57.226	0.139	10.288	44.595	0.635	0.116	14.026	6.14	4.779	640.91	179.608	418.964	0.076	2.362
577	M.2239	749896	4066260	63.638	27.783	1.794	216.592	81.941	0.129	12.073	50.93	0.65	0.133	10.277	6.251	4.779	727.666	201.38	384.46	0.073	2.418
578	M.2240	769890	4066140	68.321	25.456	1.654	170.53	74.983	0.129	10.382	48.302	0.65	0.133	10.277	6.251	4.779	727.666	201.38	384.46	0.073	2.418
579	M.2241	761900	4066440	76.412	25.483	1.675	111.77	48.601	0.144	7.497	43.312	0.642	0.142	22.17	5.279	5.043	614.323	280.485	419.3	0.1	1.816
580	M.2242	748691	4064760	68.485	22.557	1.679	40.311	6.804	0.144	7.497	43.312	0.642	0.142	22.17	5.279	5.043	614.323	280.485	419.3	0.1	1.816
581	M.2243	761900	4065140	78.229	28.895	1.784	34.676	9.412	0.152	5.136	34.676	0.703	0.129	16.134							

Row	Sample No	X	Y	Zn	Pb	Ag	Ci	Ni	Bi	Se	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sc	Hg	W
636	M22588	733989	406260	72.38	33.32	2.05	211.244	77.651	0.12	13.223	40.215	13.189	0.659	0.103	5.426	6.361	14.311	727.507	267.031	37.918	0.036	2.218
637	M22589	733230	406120	64.342	31.988	2.08	341.777	3.75	0.14	3.954	27.565	11.884	0.853	0.118	8.933	6.387	14.311	779.011	44.143	380.945	0.069	2.507
638	M22590	734533	406150	76.004	35.851	1.98	19.468	8.99	0.14	4.918	49.156	11.053	0.728	0.126	13.931	6.068	11.814	877.122	659.79	439.763	0.044	2.9
639	M22591	735952	406150	69.54	36.892	2.281	1.8.844	9.86	0.064	9.754	23.966	15.068	0.323	0.081	5.087	5.465	11.614	877.122	334.243	0.051	0.884	
640	M22592	734889	406150	72.19	36.182	2.44	22.187	30.02	0.13	10.734	28.871	14.281	0.657	0.081	5.913	6.756	12.816	850.406	197.371	326.363	0.052	2.868
641	M22593	732189	4063740	84.117	37.902	2.183	237.618	31.371	0.115	17.15	46.363	18.614	0.85	0.127	15.564	6.003	14.714	859.72	250.268	437.703	0.063	1.976
642	M22594	730018	406410	67.264	37.076	2.248	314.598	128.197	0.115	16.518	37.363	15.917	0.887	0.091	5.937	6.711	12.816	772.036	343.272	342.272	0.051	3.904
643	M22595	729518	4065510	50.67	25.005	1.597	214.559	118.144	0.058	19.513	67.545	15.917	0.5	0.085	6.645	6.662	12.406	885.938	383.323	461.831	0.019	2.289
644	M22596	731252	4066270	47.011	28.681	1.957	244.583	118.144	0.058	19.513	67.545	15.917	0.5	0.085	6.645	6.662	12.406	885.938	383.323	461.831	0.019	2.289
645	M22597	732150	4066920	54.056	29.745	1.95	364.314	181.407	0.148	19.922	64.907	13.78	0.817	0.111	22.874	5.063	15.202	867.217	236.189	481.831	0.011	0.977
646	M22598	732150	4066920	54.056	29.745	1.95	364.314	181.407	0.148	19.922	64.907	13.78	0.817	0.111	22.874	5.063	15.202	867.217	236.189	481.831	0.011	0.977
647	M22599	732150	4066920	54.056	29.745	1.95	364.314	181.407	0.148	19.922	64.907	13.78	0.817	0.111	22.874	5.063	15.202	867.217	236.189	481.831	0.011	0.977
648	M22600	732150	4066920	54.056	29.745	1.95	364.314	181.407	0.148	19.922	64.907	13.78	0.817	0.111	22.874	5.063	15.202	867.217	236.189	481.831	0.011	0.977
649	M22601	726653	4068660	59.639	32.022	2.047	242.025	100.818	0.123	15.045	43.904	13.445	0.572	0.103	6.714	6.714	13.445	838.188	323.364	373.474	0.06	1.783
650	M22602	726797	4069210	84.431	33.871	1.984	196.877	70.668	0.123	12.336	31.707	12.018	0.584	0.108	8.013	6.24	13.717	859.56	240.311	383.465	0.015	2.182
651	M22603	726847	4069340	81.681	33.871	1.984	196.877	70.668	0.123	12.336	31.707	12.018	0.584	0.108	8.013	6.24	13.717	859.56	240.311	383.465	0.015	2.182
652	M22604	726892	4069470	81.681	33.871	1.984	196.877	70.668	0.123	12.336	31.707	12.018	0.584	0.108	8.013	6.24	13.717	859.56	240.311	383.465	0.015	2.182
653	M22605	727442	4069570	81.681	33.871	1.984	196.877	70.668	0.123	12.336	31.707	12.018	0.584	0.108	8.013	6.24	13.717	859.56	240.311	383.465	0.015	2.182
654	M22606	727442	4069570	81.681	33.871	1.984	196.877	70.668	0.123	12.336	31.707	12.018	0.584	0.108	8.013	6.24	13.717	859.56	240.311	383.465	0.015	2.182
655	M22607	724219	4068300	81.093	28.968	1.952	183.925	64.575	0.048	11.618	43.911	13.149	0.513	0.103	6.937	6.26	13.302	741.306	374.947	375.078	0.054	2.704
656	M22608	723844	4068690	72.893	28.634	1.782	170.047	70.217	0.127	10.507	46.753	12.619	0.411	0.11	7.93	6.26	13.302	741.306	374.947	375.078	0.054	2.704
657	M22609	724477	4068300	81.093	28.968	1.952	183.925	64.575	0.048	11.618	43.911	13.149	0.513	0.103	6.937	6.26	13.302	741.306	374.947	375.078	0.054	2.704
658	M22610	725673	4062740	69.138	31.286	1.811	177.017	71.386	0.121	9.832	46.753	12.619	0.411	0.11	7.93	6.26	13.302	741.306	374.947	375.078	0.054	2.704
659	M22611	725787	4062740	69.138	31.286	1.811	177.017	71.386	0.121	9.832	46.753	12.619	0.411	0.11	7.93	6.26	13.302	741.306	374.947	375.078	0.054	2.704
660	M22612	725787	4062740	69.138	31.286	1.811	177.017	71.386	0.121	9.832	46.753	12.619	0.411	0.11	7.93	6.26	13.302	741.306	374.947	375.078	0.054	2.704
661	M22613	725678	4062740	69.138	31.286	1.811	177.017	71.386	0.121	9.832	46.753	12.619	0.411	0.11	7.93	6.26	13.302	741.306	374.947	375.078	0.054	2.704
662	M22614	726890	4060120	116.731	26.872	1.289	116.763	58.971	0.155	8.286	42.431	9.469	0.744	0.162	35.425	5.204	16.204	859.372	140.267	426.365	0.074	1.801
663	M22615	727653	4060960	81.839	35.034	1.955	268.315	121.388	0.129	18.955	49.274	13.018	0.618	0.103	5.66	6.47	13.614	872.17	492.418	484.213	0.074	1.707
664	M22616	728468	4062360	74.367	28.339	1.757	111.995	34.654	0.129	18.955	49.274	13.018	0.618	0.103	5.66	6.47	13.614	872.17	492.418	484.213	0.074	1.707
665	M22617	727449	4061670	81.093	35.034	1.955	268.315	121.388	0.129	18.955	49.274	13.018	0.618	0.103	5.66	6.47	13.614	872.17	492.418	484.213	0.074	1.707
666	M22618	729733	4063310	62.073	28.531	2.033	185.275	75.192	0.128	12.425	43.876	13.018	0.516	0.107	7.421	6.34	13.614	702.892	249.884	343.818	0.063	2.388
667	M22619	727804	4061860	65.98	32.316	2.032	184.7	63.988	0.11	12.2	39.261	13.317	0.618	0.107	7.421	6.34	13.614	702.892	249.884	343.818	0.063	2.388
668	M22620	728992	4062860	63.815	34.047	1.98	172.18	60.714	0.132	11.044	36.361	13.317	0.618	0.107	7.421	6.34	13.614	702.892	249.884	343.818	0.063	2.388
669	M22621	728992	4062860	63.815	34.047	1.98	172.18	60.714	0.132	11.044	36.361	13.317	0.618	0.107	7.421	6.34	13.614	702.892	249.884	343.818	0.063	2.388
670	M22622	728992	4062860	63.815	34.047	1.98	172.18	60.714	0.132	11.044	36.361	13.317	0.618	0.107	7.421	6.34	13.614	702.892	249.884	343.818	0.063	2.388
671	M22623	728992	4062860	63.815	34.047	1.98	172.18	60.714	0.132	11.044	36.361	13.317	0.618	0.107	7.421	6.34	13.614	702.892	249.884	343.818	0.063	2.388
672	M22624	728992	4062860	63.815	34.047	1.98	172.18	60.714	0.132	11.044	36.361	13.317	0.618	0.107	7.421	6.34	13.614	702.892	249.884	343.818	0.063	2.388
673	M22625	728992	4062860	63.815	34.047	1.98	172.18	60.714	0.132	11.044	36.361	13.317	0.618	0.107	7.421	6.34	13.614	702.892	249.884	343.818	0.063	2.388
674	M22626	728992	4062860	63.815	34.047	1.98	172.18	60.714	0.132	11.044	36.361	13.317	0.618	0.107	7.421	6.34	13.614	702.892	249.884	343.818	0.063	2.388
675	M22627	728992	4062860	63.815	34.047	1.98	172.18	60.714	0.132	11.044	36.361	13.317	0.618	0.107	7.421	6.34	13.614	702.892	249.884	343.818	0.063	2.388
676	M22628	728992	4062860	63.815	34.047	1.98	172.18	60.714	0.132	11.044	36.361	13.317	0.618	0.107	7.421	6.34	13.614	702.892	249.884	343.818	0.063	2.388
677	M22629	728992	4062860	63.815	34.047	1.98	172.18	60.714	0.132	11.044	36.361	13.317	0.618	0.107	7.421	6.34	13.614	702.892	249.884	343.818	0.063	2.388
678	M22630	728992	4062860	63.815	34.047	1.98	172.18	60.714	0.132	11.044	36.361	13.317	0.618	0.107	7.421	6.34	13.614	702.892	249.884	343.818	0.063	2.388
679	M22631	728992	4062860	63.815	34.047	1.98	172.18	60.714	0.132	11.044	36.361	13.317	0.618	0.107	7.421	6.34	13.614	702.892	249.884	343.818	0.063	2.388
680	M22632	728992	4062860	63.815	34.047	1.98	172.18	60.714	0.132	11.044	36.361	13.317	0.618	0.107	7.421	6.34	13.614	702.892	249.884	343.818	0.063	2.388
681	M22633	724273	4066670	73.358	30.282	1.783	159.547	48.911	0.129	8.698	46.361	12.732	0.618	0.111	6.534	6.05	13.614	859.311	258.162	465.311	0.063	2.2
682	M22634	723272	4067040	66.678	31.981	2.085	175.38	33.608	0.138	9	33.865	13.608	0.618	0.111	6.534	6.05	13.614	859.311	258.162	465.311	0.063	2.2
683	M22635	727629	4069120	86.308	36.17	2.173	188.969	65.193	0.152	12.505	34.865	13.901	0.618	0.111	6.534	6.05	13.614	859.311	258.162	465.311	0.063	2.2
684	M22636	728158	4063800	98.053	28.644	1.523	171.278	37.493	0.164	8.667	36.75	10.511	0.771	0.085	2.189	6.921	10.511	859.311	258.162	465.311	0.063	2.2
685	M22637	728022																				

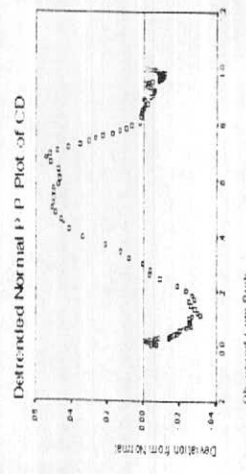
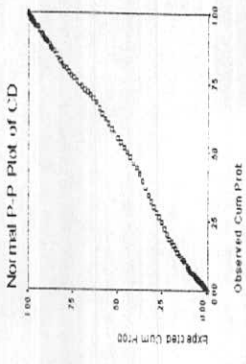
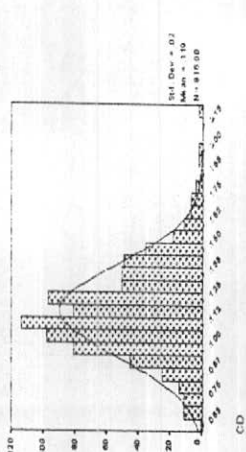
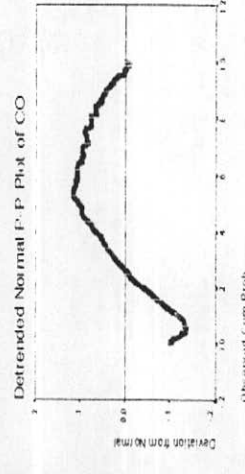
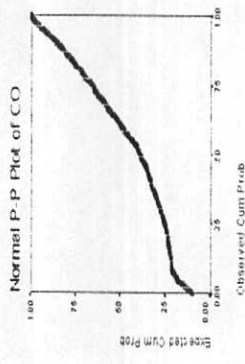
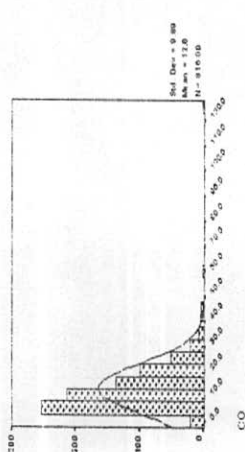
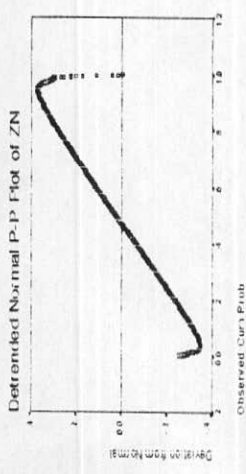
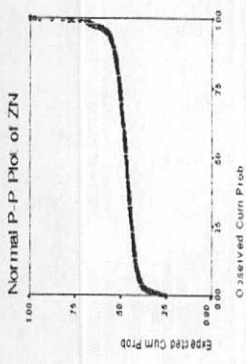
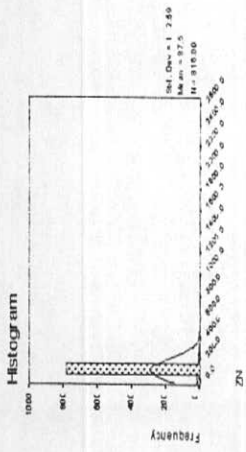
Row	Sample No	X	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sp	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W
689	M.2351	73248	40963.10	35.112	2.077	1.9112	42.122	0.155	10.171	37.24	13.24	0.176	0.103	5.611	1.956	13.511	76.733	209.15	36.19	0.124	1.934
690	M.2352	73243	40942.20	35.749	2.155	1.8103	50.446	0.157	11.24	34.519	13.683	0.141	0.103	5.257	1.954	13.43	80.916	212.13	37.064	0.117	1.881
691	M.2353	73209	40947.10	37.354	2.049	1.8093	45.708	0.157	10.55	32.869	13.683	0.141	0.103	5.043	1.903	13.61	77.475	215.99	37.964	0.115	1.904
692	M.2354	73540	40911.0	36.063	2.049	1.8191	80.659	0.15	13.578	39.813	13.956	0.154	0.1	4.376	1.984	13.64	77.218	201.764	37.932	0.104	1.934
693	M.2354A	73540	40961.10	36.353	2.082	2.1955	80.488	0.159	13.578	40.805	13.949	0.154	0.102	4.637	1.979	13.78	76.727	204.977	36.139	0.104	1.919
694	M.2355	73403	40943.10	35.849	2.082	1.81647	83.101	0.147	14.228	39.354	14.218	0.167	0.091	1.15	1.674	13.137	60.343	305.168	37.1848	0.019	2.084
695	M.2356	73903	40937.90	35.2	2.025	1.7589	78.645	0.146	12.117	39.353	13.065	0.167	0.107	1.251	1.632	13.03	72.823	280.863	40.787	0.019	2.085
696	M.2357	73719	40948.60	38.075	1.845	1.72529	61.627	0.123	11.604	22.406	12.268	0.173	0.105	6.02	1.873	14.067	75.707	252.472	36.23	0.045	3.38
697	M.2358	73800	40971.10	37.444	2.186	1.82594	48.375	0.155	11.082	31.879	14.052	0.149	0.096	3.088	1.919	14.667	79.672	230.753	37.953	0.061	3.084
698	M.2359	73846	40975.60	37.951	2.125	1.81686	47.783	0.152	10.386	38.551	13.431	0.167	0.104	6.205	1.975	13.701	75.189	210.865	42.963	0.055	2.917
699	M.2360	74012	40978.00	34.982	2.044	1.81038	42.781	0.162	10.233	32.861	13.081	0.167	0.105	5.237	1.963	13.972	75.59	212.97	36.53	0.02	2.875
700	M.2361	73136	40970.00	38.733	2.142	1.84428	43.088	0.159	9.488	34.81	11.783	0.172	0.114	9.946	1.948	14.14	59.739	192.263	43.457	0.034	2.815
701	M.2362	73047	40970.00	31.428	2.185	1.85473	35.189	0.139	9.114	32.847	11.283	0.172	0.114	9.946	1.948	14.14	59.739	192.263	43.457	0.034	2.815
702	M.2363	74241	40973.70	37.976	2.267	1.82673	69.969	0.152	12.86	42.524	14.368	0.173	0.111	8.335	1.922	14.14	73.216	174.44	41.689	0.063	2.931
703	M.2364	74302	40979.10	37.987	2.041	1.81226	32.908	0.151	8.931	35.316	12.708	0.168	0.111	8.335	1.922	14.14	73.216	174.44	41.689	0.063	2.931
704	M.2365	74414	40979.10	37.987	2.041	1.81226	32.908	0.151	8.931	35.316	12.708	0.168	0.111	8.335	1.922	14.14	73.216	174.44	41.689	0.063	2.931
705	M.2366	74434	40983.10	42.124	1.842	1.82689	81.644	0.158	12.951	26.21	12.444	0.176	0.108	7.179	1.894	14.117	78.437	281.56	37.013	0.04	3.153
706	M.2367	74063	40966.00	38.498	2.089	1.85094	49.815	0.154	10.485	34.48	12.459	0.172	0.108	7.412	1.934	14.117	89.947	219.783	40.012	0.034	3.106
707	M.2368	74063	40966.00	38.498	2.089	1.85094	49.815	0.154	10.485	34.48	12.459	0.172	0.108	7.412	1.934	14.117	89.947	219.783	40.012	0.034	3.106
708	M.2369	74063	40966.00	38.498	2.089	1.85094	49.815	0.154	10.485	34.48	12.459	0.172	0.108	7.412	1.934	14.117	89.947	219.783	40.012	0.034	3.106
709	M.2370	74278	40937.40	36.178	2.126	1.77392	57.412	0.165	11.604	31.196	13.492	0.171	0.1	5.198	1.876	13.1	75.910	248.655	35.812	0.01	3.212
710	M.2371	74278	40937.40	36.178	2.126	1.77392	57.412	0.165	11.604	31.196	13.492	0.171	0.1	5.198	1.876	13.1	75.910	248.655	35.812	0.01	3.212
711	M.2372	74302	40983.10	42.124	1.842	1.82689	81.644	0.158	12.951	26.21	12.444	0.176	0.108	7.179	1.894	14.117	78.437	281.56	37.013	0.04	3.153
712	M.2373	74641	40941.60	34.985	2.089	1.85094	49.815	0.154	10.485	34.48	12.459	0.172	0.108	7.412	1.934	14.117	89.947	219.783	40.012	0.034	3.106
713	M.2374	74063	40966.00	38.498	2.089	1.85094	49.815	0.154	10.485	34.48	12.459	0.172	0.108	7.412	1.934	14.117	89.947	219.783	40.012	0.034	3.106
714	M.2375	73957	40928.60	104.798	1.981	1.92369	74.929	0.158	12.58	35.937	12.539	0.165	0.109	7.286	1.934	13.672	74.576	251.983	42.993	0.045	2.819
715	M.2376	74158	40937.20	38.021	1.981	1.92369	74.929	0.158	12.58	35.937	12.539	0.165	0.109	7.286	1.934	13.672	74.576	251.983	42.993	0.045	2.819
716	M.2377	74204	40959.80	38.448	1.984	1.92369	69.394	0.151	11.007	48.142	13.108	0.161	0.115	12.959	1.947	13.672	71.817	370.754	40.964	0.067	2.752
717	M.2378	74204	40959.80	38.448	1.984	1.92369	69.394	0.151	11.007	48.142	13.108	0.161	0.115	12.959	1.947	13.672	71.817	370.754	40.964	0.067	2.752
718	M.2379	74015	40937.50	36.032	1.827	1.82689	122.953	0.146	18.971	48.142	13.108	0.161	0.115	12.959	1.947	13.672	71.817	370.754	40.964	0.067	2.752
719	M.2380	74015	40937.50	36.032	1.827	1.82689	122.953	0.146	18.971	48.142	13.108	0.161	0.115	12.959	1.947	13.672	71.817	370.754	40.964	0.067	2.752
720	M.2381	74015	40937.50	36.032	1.827	1.82689	122.953	0.146	18.971	48.142	13.108	0.161	0.115	12.959	1.947	13.672	71.817	370.754	40.964	0.067	2.752
721	M.2382	74614	40937.10	40.348	1.984	1.92369	74.929	0.158	12.58	35.937	12.539	0.165	0.109	7.286	1.934	13.672	74.576	251.983	42.993	0.045	2.819
722	M.2383	74614	40937.10	40.348	1.984	1.92369	74.929	0.158	12.58	35.937	12.539	0.165	0.109	7.286	1.934	13.672	74.576	251.983	42.993	0.045	2.819
723	M.2384	74647	40948.40	47.613	1.974	1.91319	60.068	0.171	19.083	20.917	12.477	0.174	0.107	6.987	1.931	14.06	74.559	318.708	39.017	0.064	3.704
724	M.2385	74649	40948.40	47.613	1.974	1.91319	60.068	0.171	19.083	20.917	12.477	0.174	0.107	6.987	1.931	14.06	74.559	318.708	39.017	0.064	3.704
725	M.2386	74649	40948.40	47.613	1.974	1.91319	60.068	0.171	19.083	20.917	12.477	0.174	0.107	6.987	1.931	14.06	74.559	318.708	39.017	0.064	3.704
726	M.2387	74649	40948.40	47.613	1.974	1.91319	60.068	0.171	19.083	20.917	12.477	0.174	0.107	6.987	1.931	14.06	74.559	318.708	39.017	0.064	3.704
727	M.2388	74489	40948.60	40.778	2.016	1.82458	79.517	0.158	9.141	31.271	12.704	0.179	0.104	7.980	1.922	13.21	65.316	230.621	31.3	0.054	3.18
728	M.2389	74489	40948.60	40.778	2.016	1.82458	79.517	0.158	9.141	31.271	12.704	0.179	0.104	7.980	1.922	13.21	65.316	230.621	31.3	0.054	3.18
729	M.2390	74725	40928.20	35.843	2.038	1.85293	45.342	0.164	10.213	38.502	12.612	0.178	0.109	6.934	1.914	13.1	48.910	234.722	40.911	0.074	1.913
730	M.2391	74725	40928.20	35.843	2.038	1.85293	45.342	0.164	10.213	38.502	12.612	0.178	0.109	6.934	1.914	13.1	48.910	234.722	40.911	0.074	1.913
731	M.2392	74893	40937.30	36.169	1.989	1.85531	60.46	0.163	11.1	32.47	11.633	0.172	0.113	9.13	1.947	14.612	44.386	34.053	43.134	0.033	3.071
732	M.2393	74893	40937.30	36.169	1.989	1.85531	60.46	0.163	11.1	32.47	11.633	0.172	0.113	9.13	1.947	14.612	44.386	34.053	43.134	0.033	3.071
733	M.2394	74893	40937.30	36.169	1.989	1.85531	60.46	0.163	11.1	32.47	11.633	0.172	0.113	9.13	1.947	14.612	44.386	34.053	43.134	0.033	3.071
734	M.2395	74893	40937.30	36.169	1.989	1.85531	60.46	0.163	11.1	32.47	11.633	0.172	0.113	9.13	1.947	14.612	44.386	34.053	43.134	0.033	3.071
735	M.2396	75233	40942.10	38.257	1.802	1.83761	77.234	0.165	11.621	41.416	11.463	0.174	0.118	12.481	1.963	14.612	44.386	34.053	43.		

Row	Sample No	X	Y	Zn	Pb	Ag	Gr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Str	Hg	W
796	M 2456	769463	4074000	86238	36631	2149	125636	99471	0.157	9489	35212	13129	0.726	0.104	4320	6799	19113	169126	20107	186217	0.017	3313
797	M 2457	769411	4074830	87893	31829	2112	375	975	0.164	2643	11831	11904	0.795	0.12	1951	679	14937	11952	3438	42249	0.062	3591
798	M 2458	761061	4074910	9141	24310	1776	27816	8911	0.187	4754	3179	1479	0.84	0.136	19445	6502	15777	10736	818	5732	0.195	3125
799	M 2459	769643	4074600	95559	26891	1604	47695	4505	0.177	4513	31543	1479	0.834	0.14	19243	6164	15245	109137	77936	5134	0.175	2908
800	M 2460	767668	4078660	88879	25299	1643	113893	44508	0.169	7132	4031	11001	0.823	0.139	18395	5945	15441	9216	15611	48694	0.107	278
801	M 2461	767372	4075220	83897	30075	1979	4046	375	0.19	4017	23469	11764	0.79	0.121	9595	6662	18291	71092	16972	41815	0.071	3374
802	M 2462	769741	4073740	82698	27921	1878	4046	375	0.182	2786	2338	11764	0.856	0.146	21877	6272	15297	9257	16933	32972	0.074	3119
803	M 2463	769976	4074760	83976	29481	1878	4046	375	0.182	2786	2338	11764	0.856	0.146	21877	6272	15297	9257	16933	32972	0.074	3119
804	M 2464	769911	4073340	89183	29481	2097	19188	65674	0.179	1583	2166	11693	0.734	0.108	645	7094	14767	9257	16933	4079	0.064	3428
805	M 2465	769781	4073200	91095	27781	2097	59857	5345	0.182	5896	21876	11764	0.734	0.118	636	7094	14767	9257	16933	4079	0.064	3428
806	M 2466	769781	4073200	91095	27781	2097	59857	5345	0.182	5896	21876	11764	0.734	0.118	636	7094	14767	9257	16933	4079	0.064	3428
807	M 2467	769537	4073590	84200	30194	1796	81009	2818	0.175	7498	21863	11693	0.769	0.122	12088	6181	14693	19456	1676	4518	0.062	3764
808	M 2468	769537	4073590	84200	30194	1796	81009	2818	0.175	7498	21863	11693	0.769	0.122	12088	6181	14693	19456	1676	4518	0.062	3764
809	M 2469	769690	4071190	91657	32365	1994	119255	45238	0.181	1042	31021	1279	0.513	0.103	4185	5301	17292	19136	1976	4180	0.062	3764
810	M 2470	769690	4071190	91657	32365	1994	119255	45238	0.181	1042	31021	1279	0.513	0.103	4185	5301	17292	19136	1976	4180	0.062	3764
811	M 2471	769616	4081260	71658	30048	2091	137643	69113	0.158	1168	2096	11693	0.698	0.103	5323	6181	17292	11338	3611	3811	0.062	3764
812	M 2472	769744	4082260	83059	30941	2027	185444	631683	0.162	1169	41201	11693	0.698	0.103	5323	6181	17292	11338	3611	3811	0.062	3764
813	M 2473	769740	4082600	97185	30390	1989	37809	9109	0.18	5419	21793	1139	0.766	0.116	11388	6181	17292	11338	3611	3811	0.062	3764
814	M 2474	769747	4084160	65844	3589	196	15368	54459	0.167	1167	36238	1244	0.718	0.11	9387	6181	17292	11338	3611	3811	0.062	3764
815	M 2475	769796	4084720	104075	32573	196	15368	54459	0.167	1167	36238	1244	0.718	0.11	9387	6181	17292	11338	3611	3811	0.062	3764
816	M 2476	769598	4084860	9929	34269	1812	111073	27497	0.189	7442	21813	11627	0.742	0.115	8323	6181	17292	11338	3611	3811	0.062	3764
817	M 2477	764796	4086360	7405	31303	2021	137935	39494	0.151	9111	31465	11693	0.619	0.104	5452	6181	17292	11338	3611	3811	0.062	3764

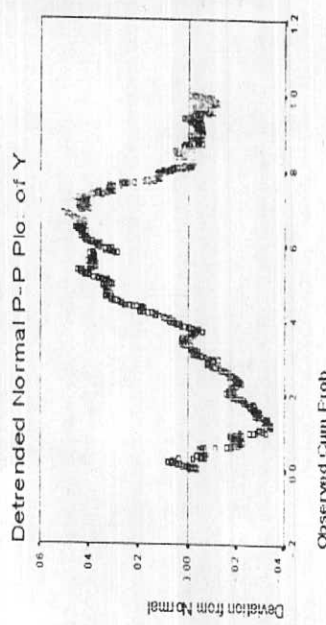
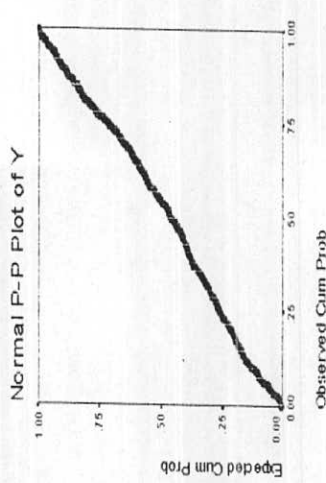
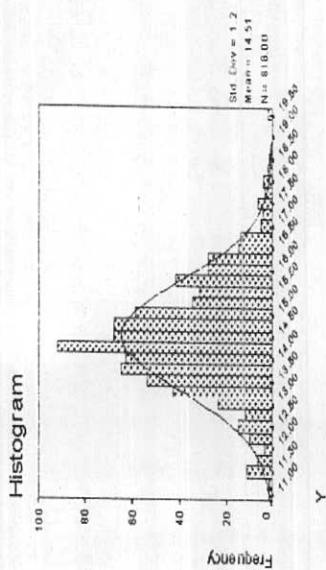
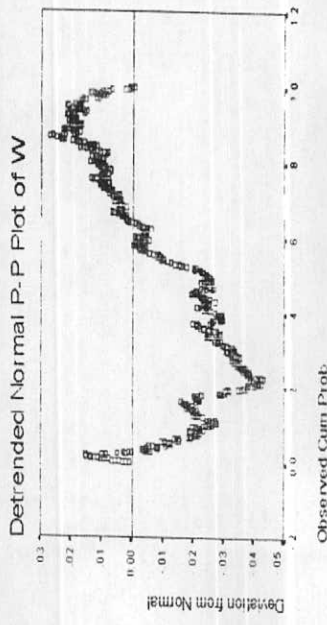
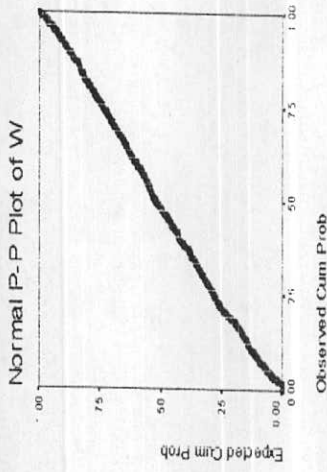
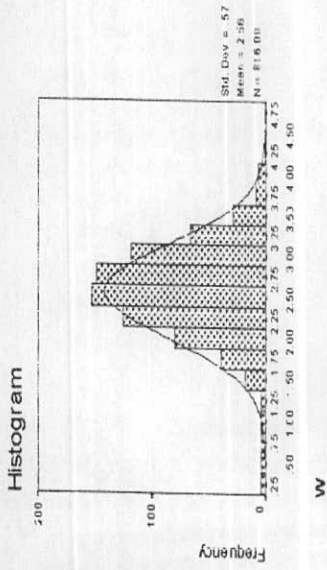
ضمیمه شماره دو

منحنی های نرمال و نرمال بدون روند

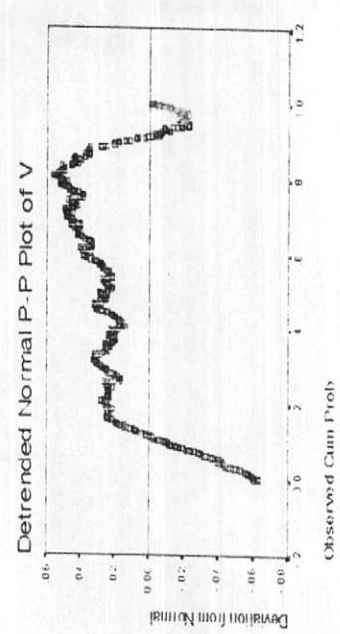
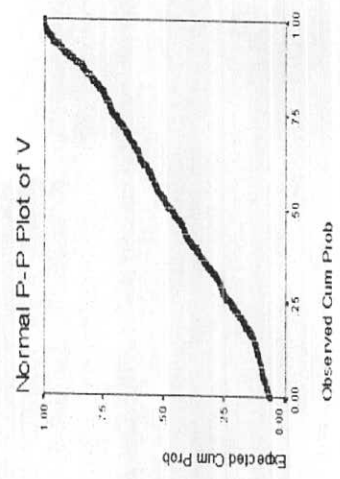
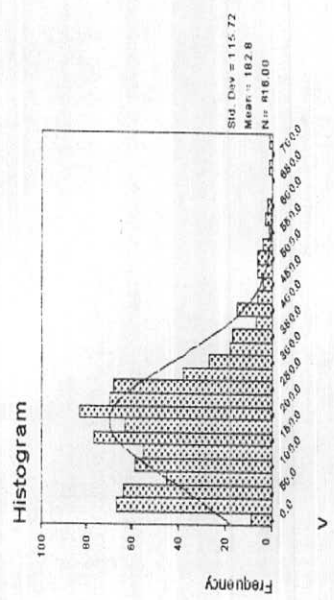
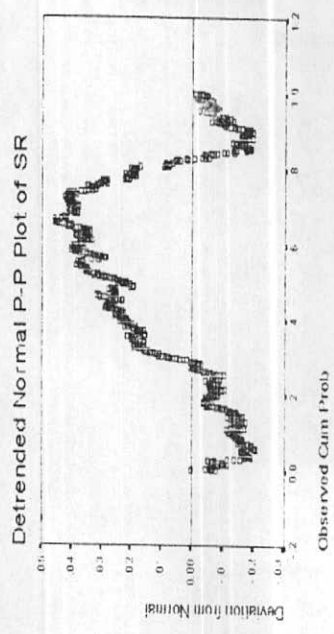
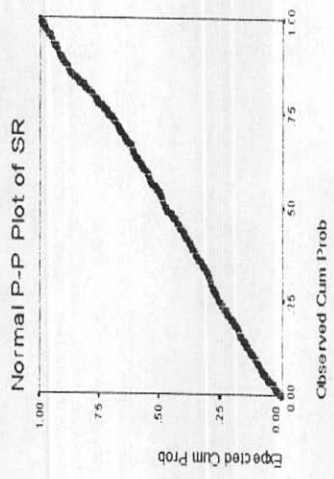
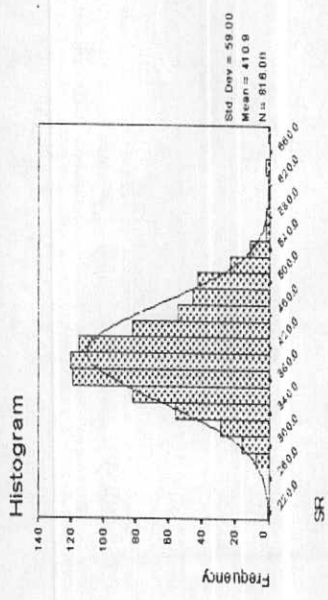
عناصر بر پایه داده های خام



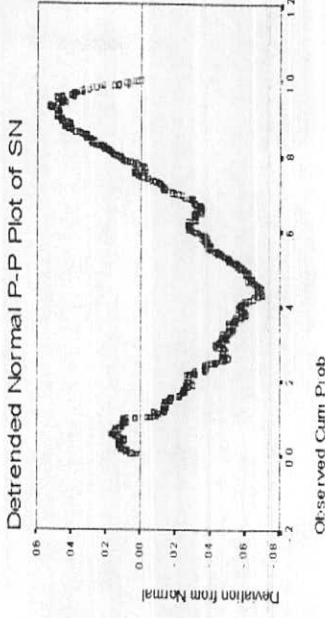
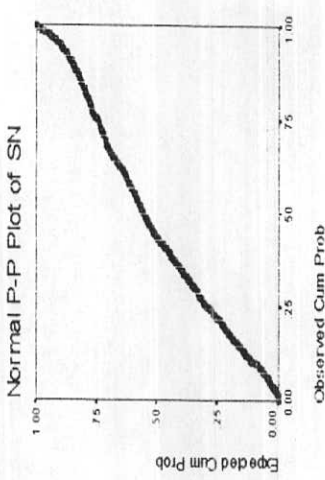
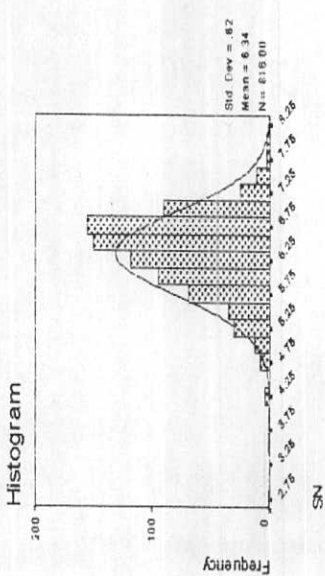
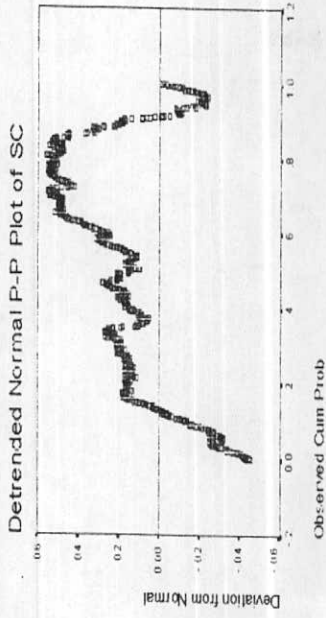
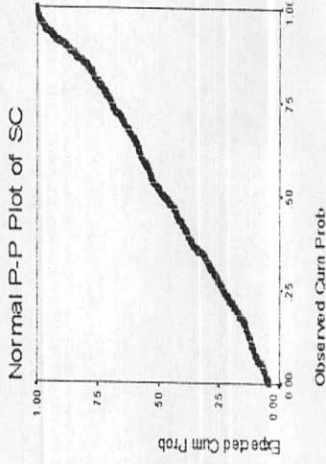
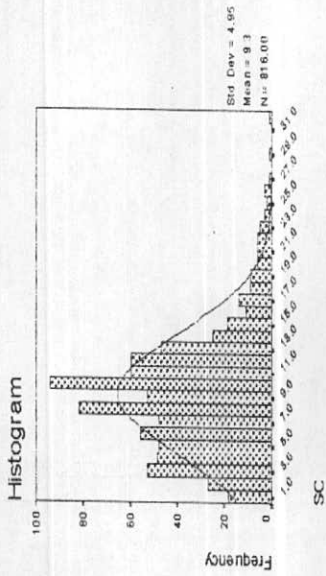
APP.(2):Histogram , Normal P-Pplot and Detrended Normal P-P plot of Zn , Co and Cd Based on Raw Data in MAHNESHAN 1:100,000 sheet



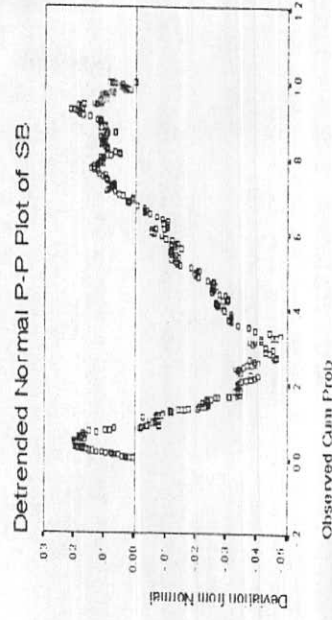
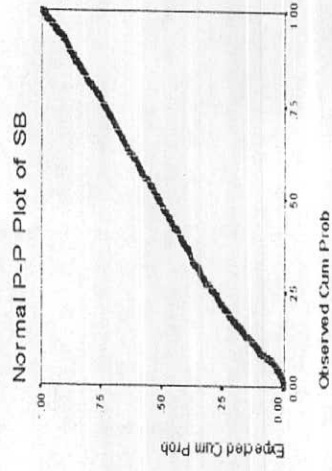
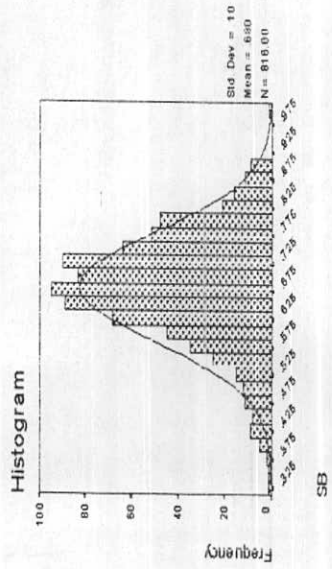
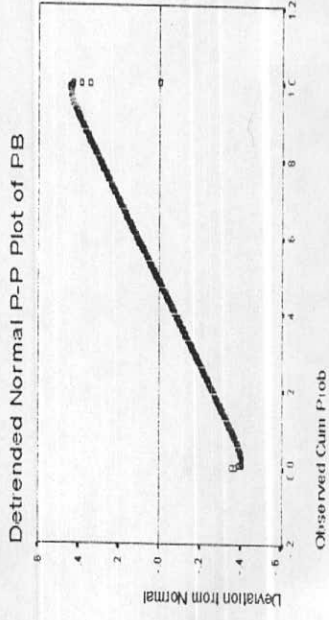
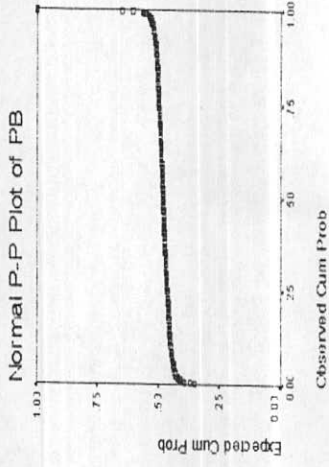
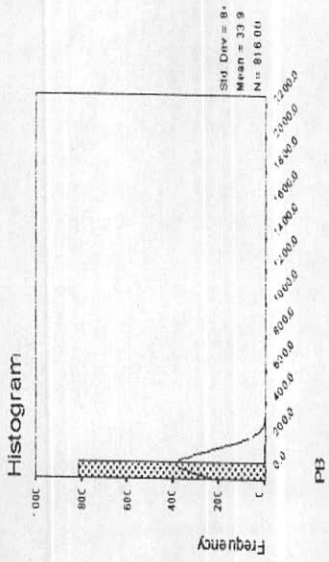
APP. (2) : Histogram , Normal P-P-plot and Detrended Normal P-P plot of W and Y Based on Raw Data in MAHNESHAN 1:100,000 sheet.



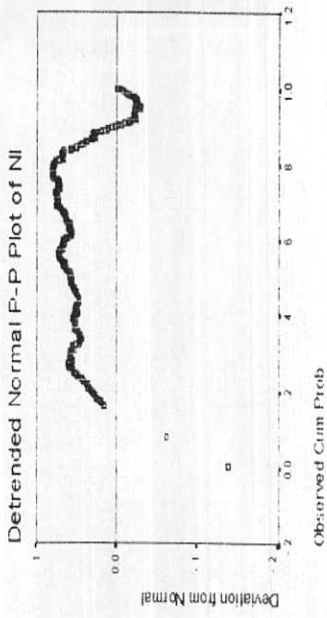
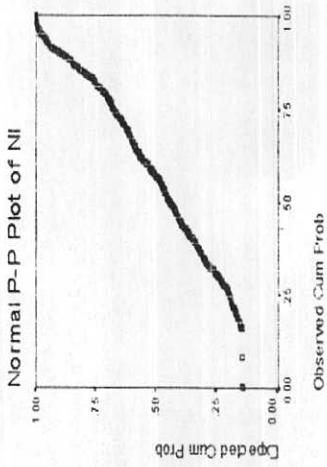
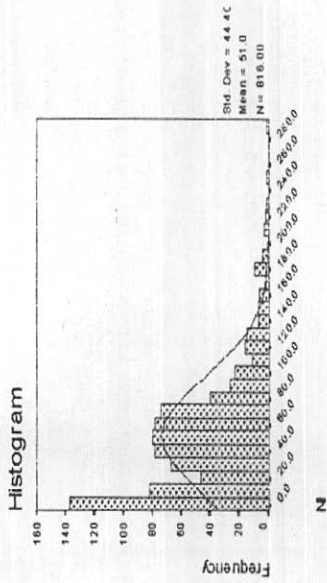
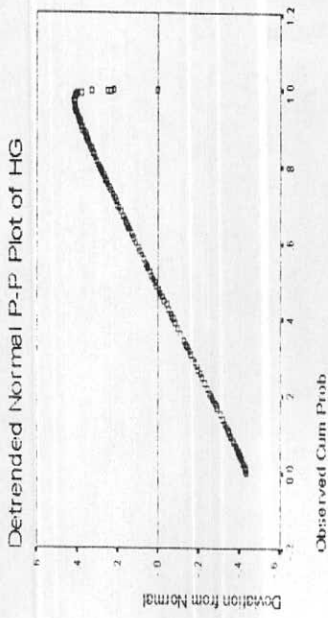
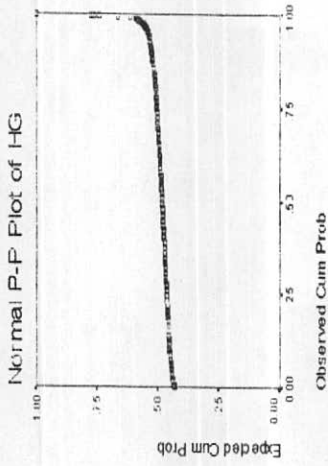
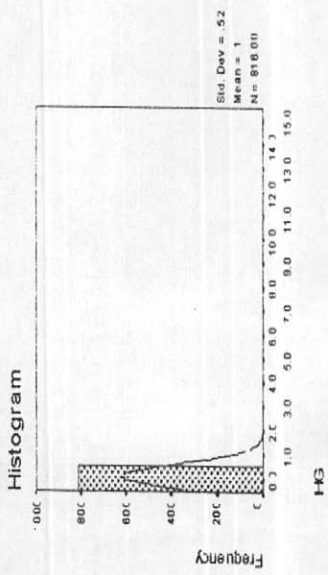
APP.(2):Histogram , Normal P-P-plot and Detrended Normal P-P Plot of Sr and V Based on Raw Data in MAHNESHAN 1:100,000 Sheet.



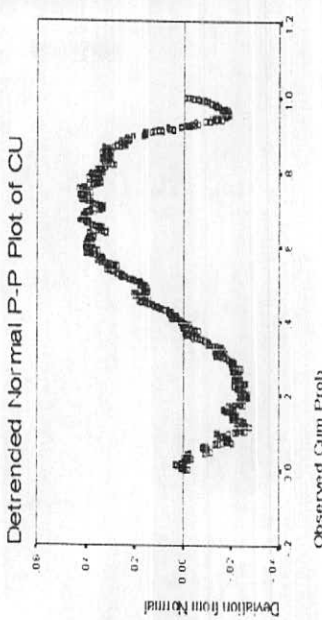
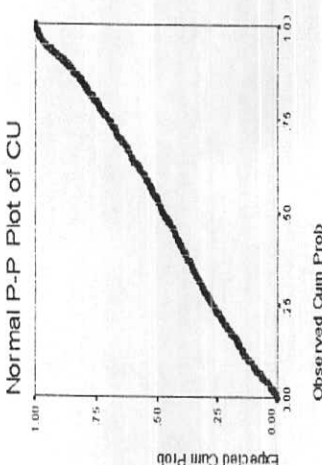
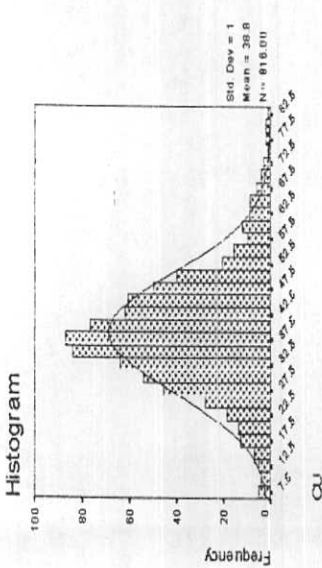
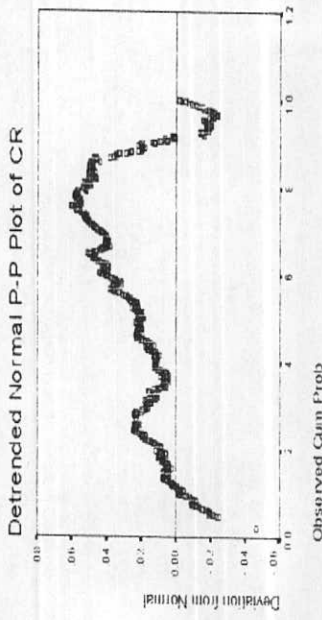
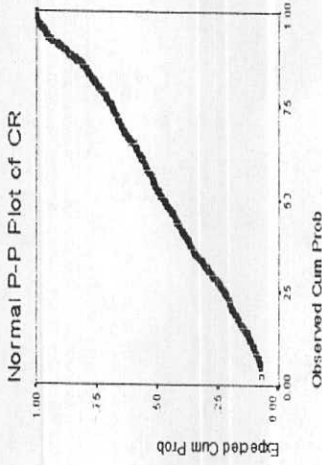
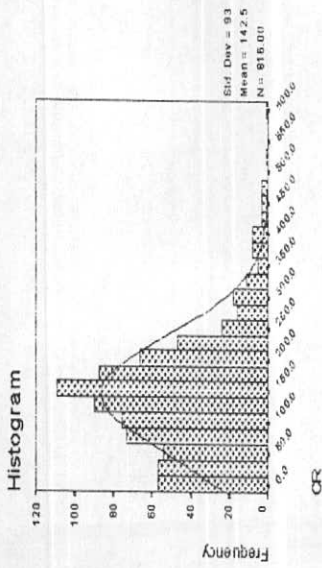
APP. (2): Histogram , Normal P-Pplot and Detrended Normal P-P Plot of Sc and Sn Based on Raw Data in MAHNEESHAN 1:100,000 Sheet.



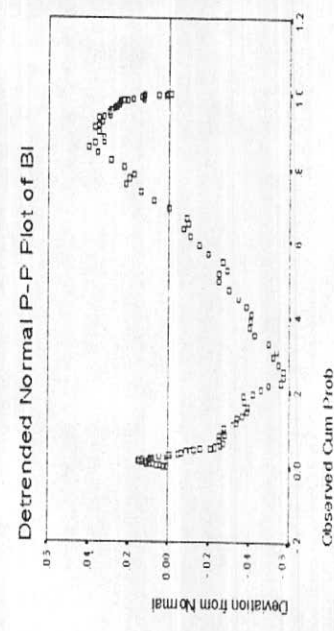
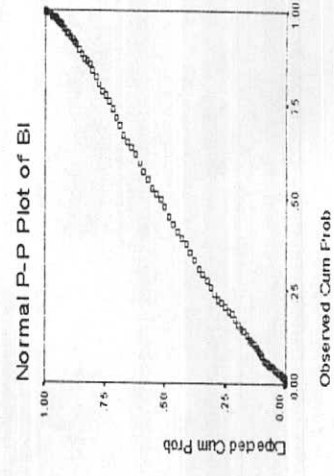
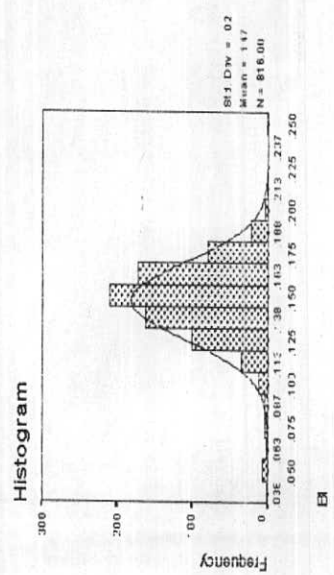
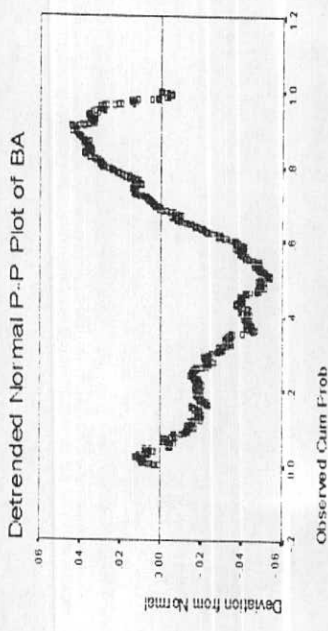
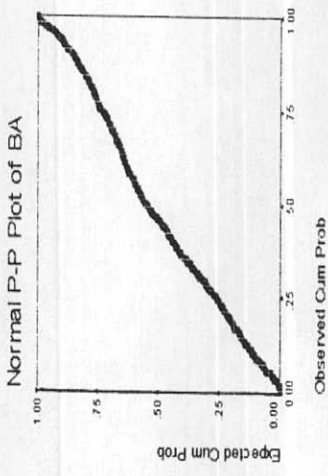
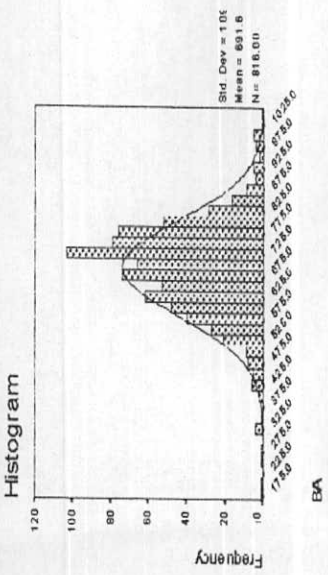
APP. (2):Histogram , Normal P-Pplot and Detrended Normal P-P Plot of Pb and Sb Based on Raw Data in MAHNEESHAN 1:100,000 Sheet.



APP. (2) : Histogram , Normal P-P plot and Detrended Normal P-P plot of Hg and Ni Based on Raw Data in MAHNEESHAN 1:100,000 Sheet.



APP.(2):Histogram , Normal P-P-plot and Detrended Normal P-P plot of Cr and Cu Based on Raw Data in MAHNESHAN 1:100,000 Sheet.

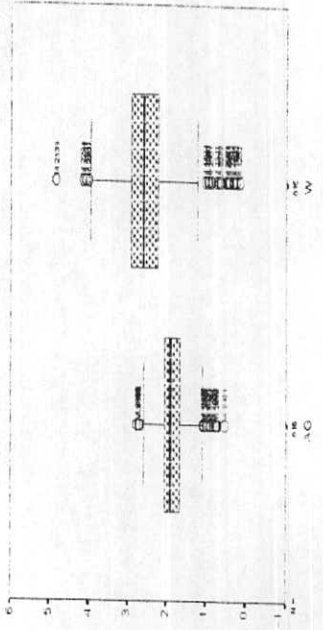
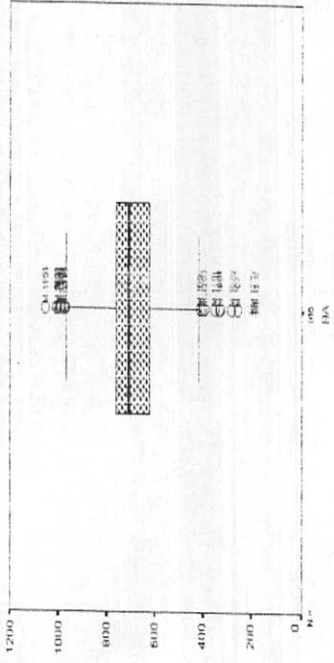
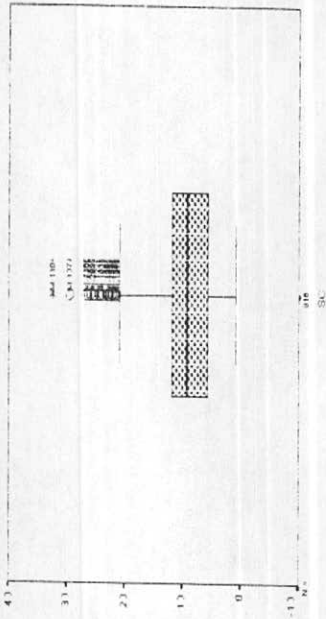
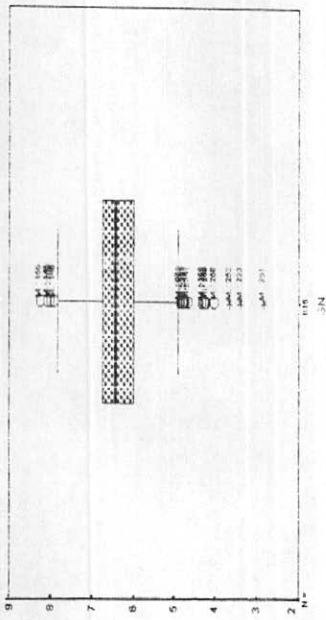


APP. (2):Histogram , Normal P-P plot and Detrended Normal P-P plot of Ba and Bi Based on Raw Data in MAHNESHAN 1:100,000 Sheet.

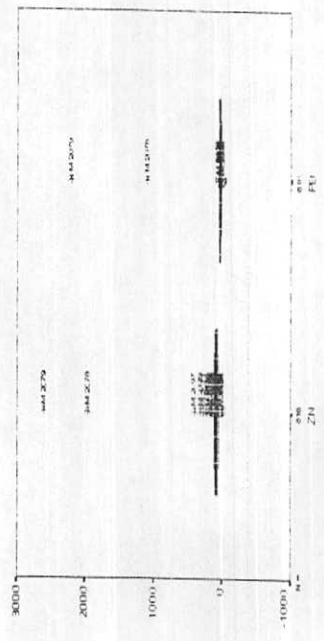
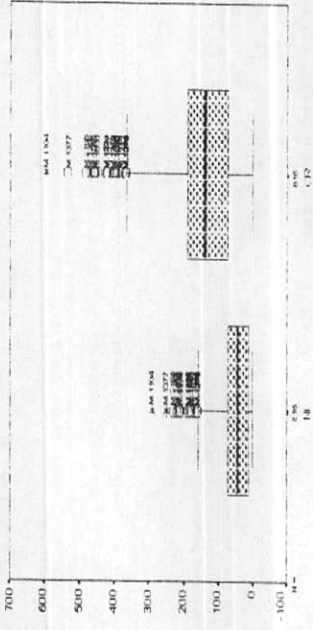
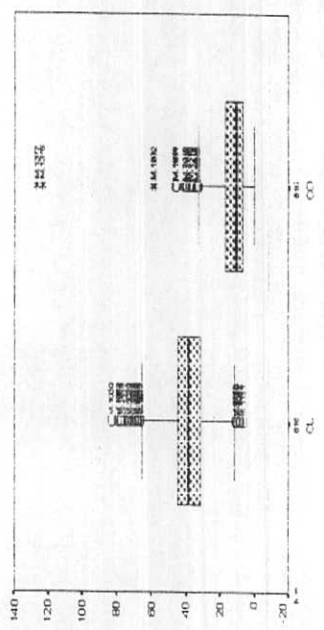
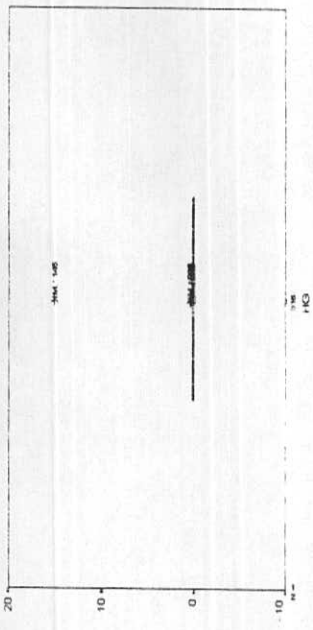
ضمیمه شماره سه

شناسایی نمونه های خارج از رده

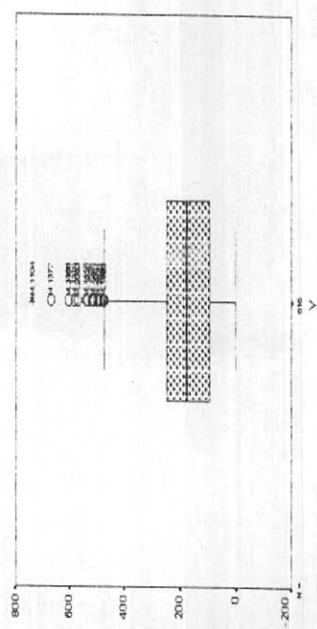
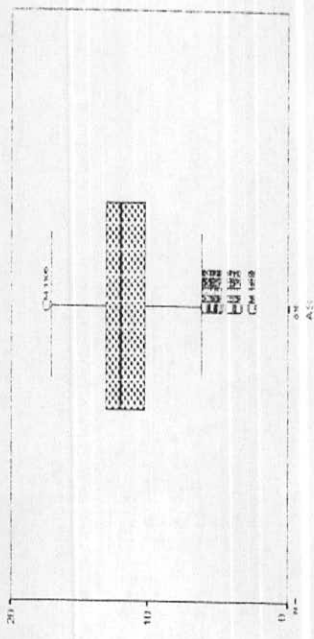
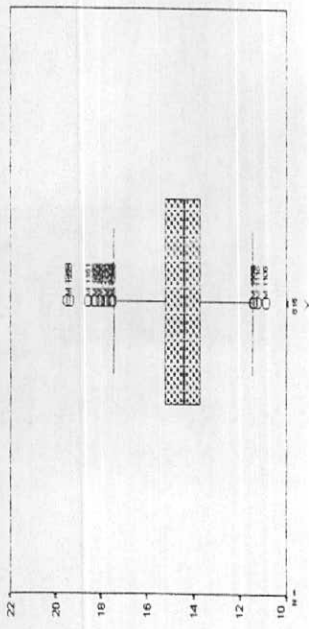
بر پایه ترسیم Box plot عناصر



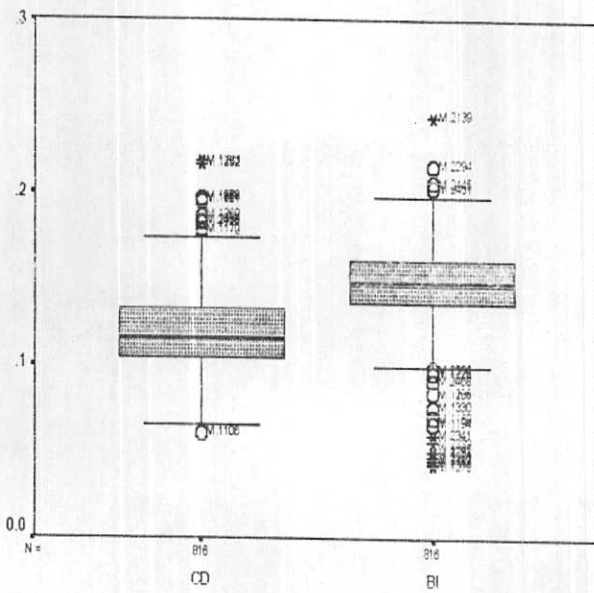
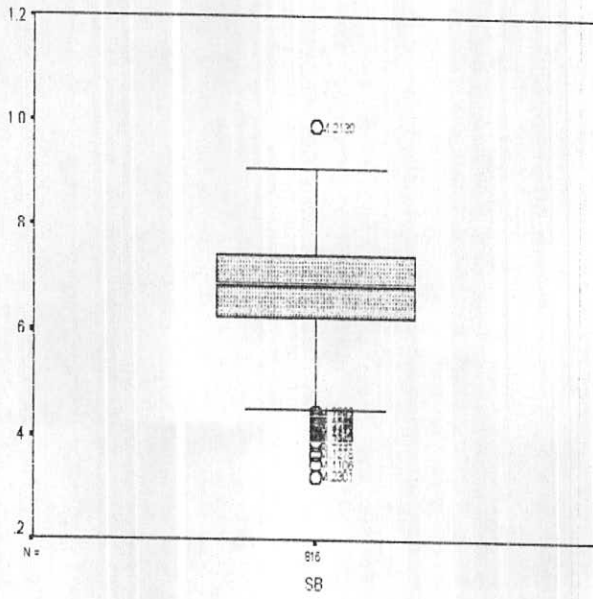
App.(3):Outlier Samples Based on Sn , Sc , Ba , Ag and W Boxplot in MAHNESHAN 1:100,000 Sheet.



App.(3):Outlier Samples Based on Hg , Ni , Cr , Cu , Co , Zn and Pb Boxplot in MAHNESHAN 1:100,000 Sheet.



App.(3):Outlier Samples Based on Y , As , Y and Sr Boxplot in MAHNESHAN 1:100,000 Sheet.

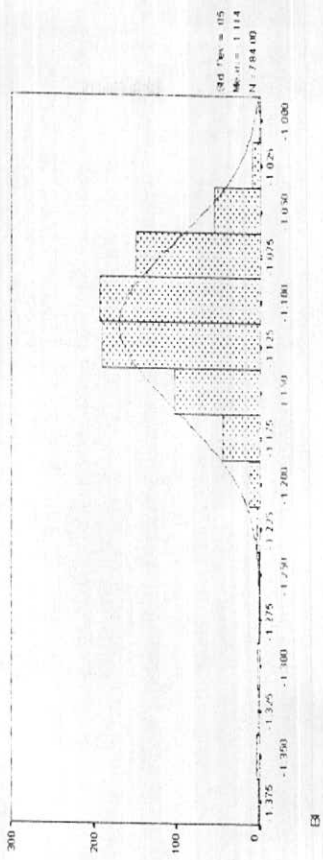
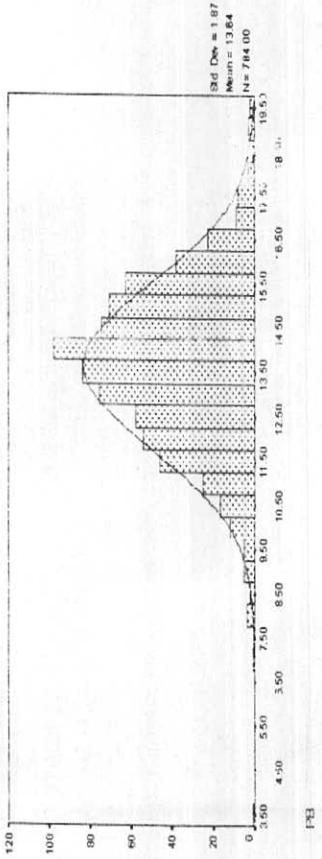
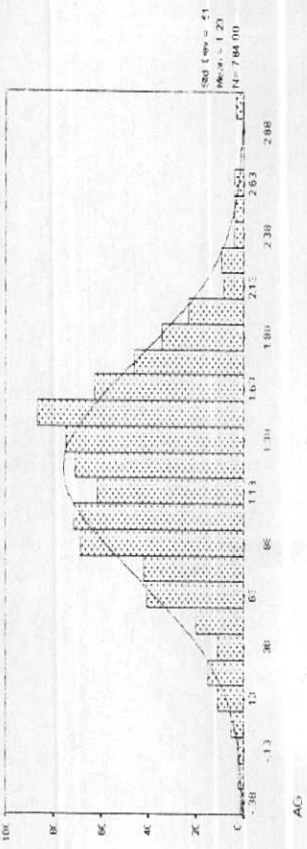
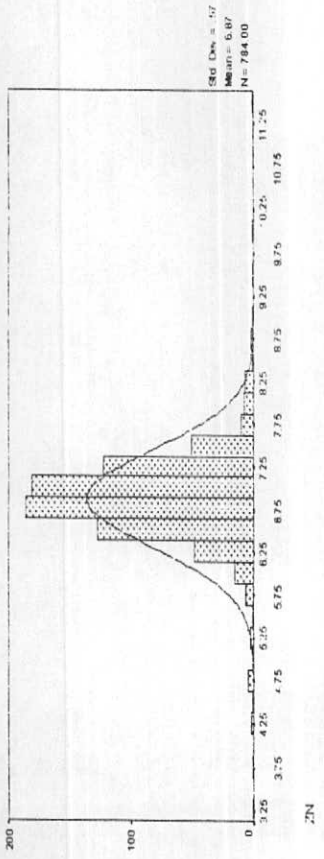


App.(3):Outlier Samples Based on Sb, Cd and Bi Boxplot in MAHNESHAN 1:100,000 Sheet.

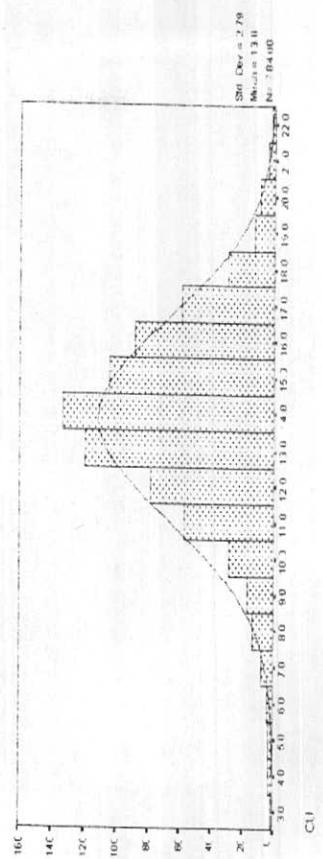
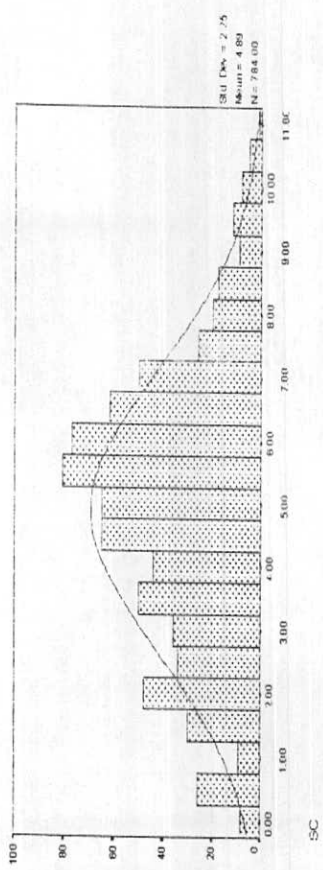
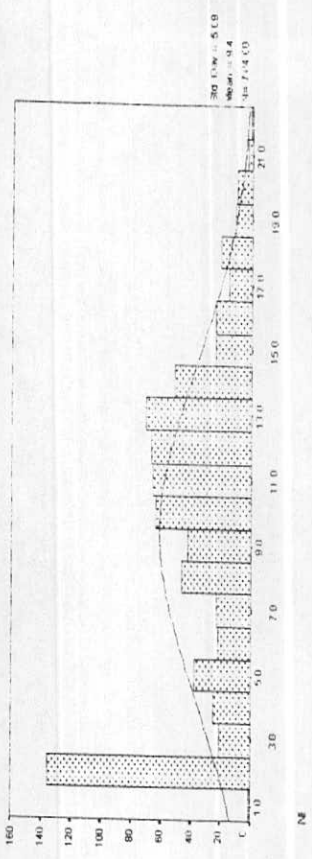
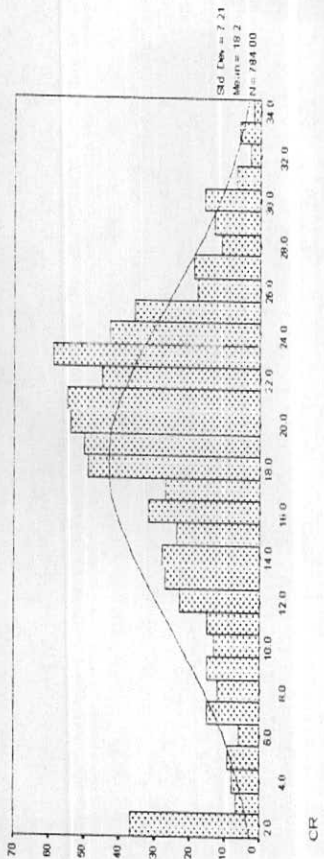
ضمیمه شماره چهار

هیستوگرام عناصر بر پایه داده های نرمال

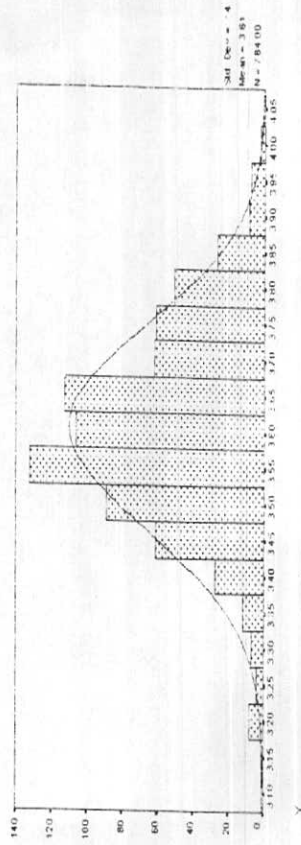
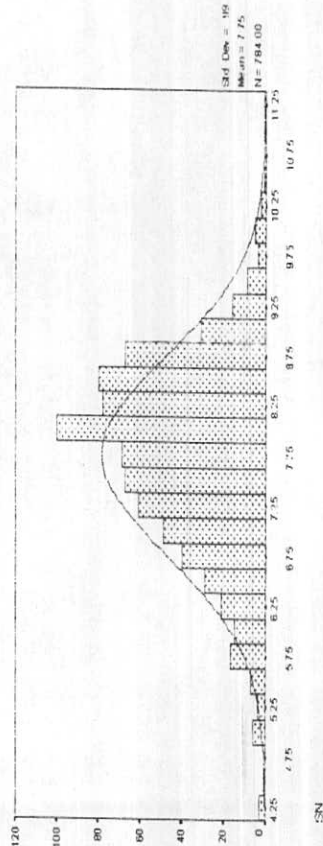
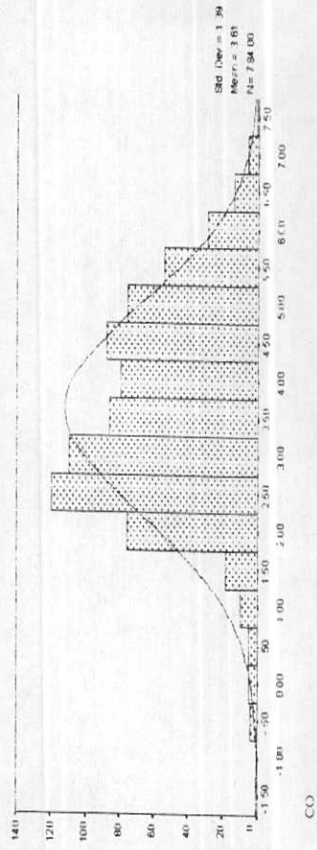
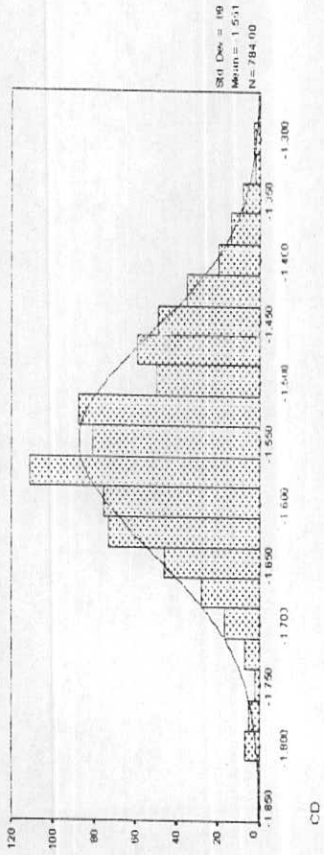
بدون مقادیر خارج از رده



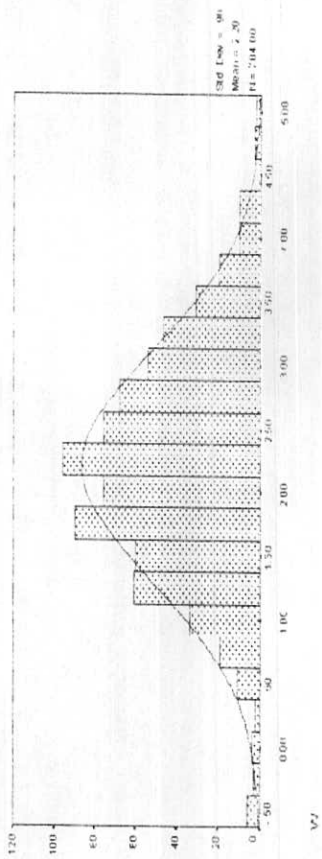
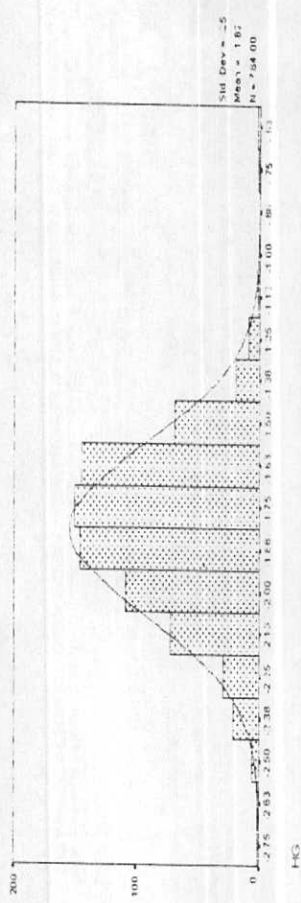
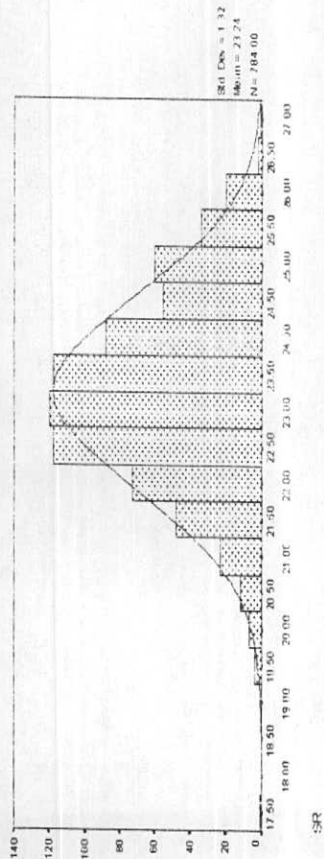
APP-4: Histogram and Normal Distribution Curves of Zn, Ag, Pb and Bi Based on Normalized Data in MAHESHAN 1:100,000 Sheet (Without outliers).



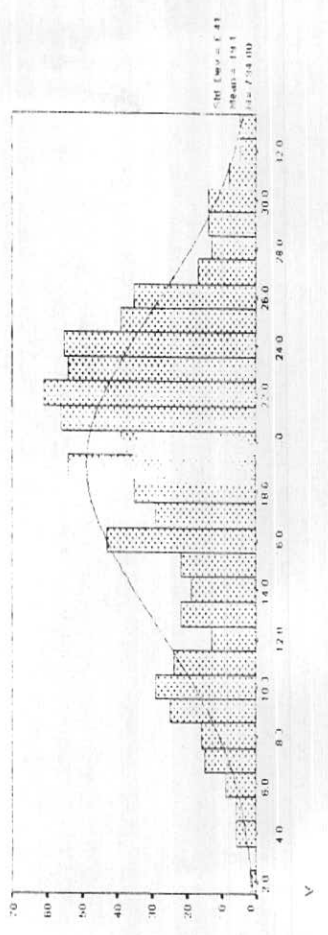
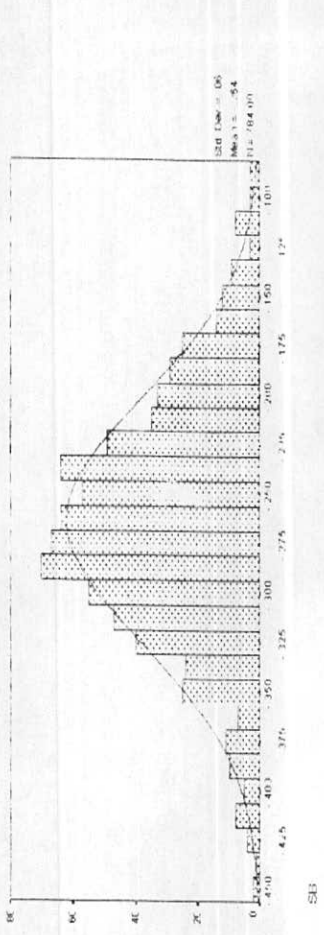
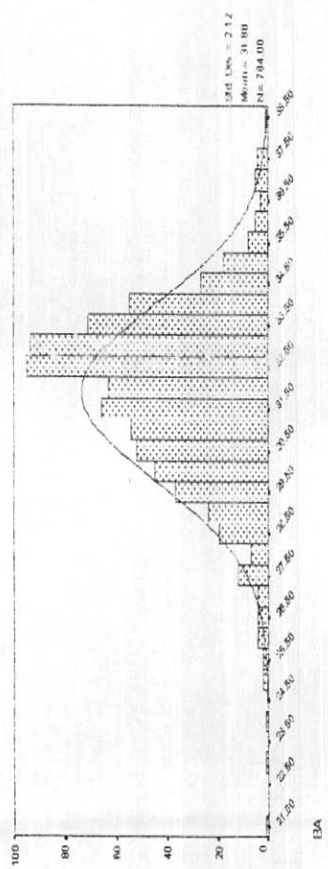
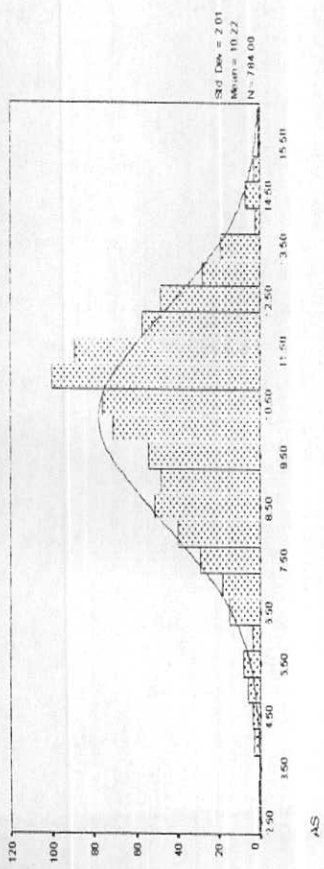
APP_4: Histogram and Normal Distribution Curves Cr, Ni, Sc and Cu Based on Normalized Data in MAHNEESHAN 1:100,000 Sheet (Without).



APP-4: Histogram and Normal Distribution Curves of Cd, Co, Sn and Y Based on Normalized Data in MAHESHAN 1:100,000 Sheet (Without outliers).



APP 4: Histogram and Normal Distribution Curves of Si, Hg and W Based on Normalized Data in MAHNESHAN 1:100,000 Sheet (Without outliers).

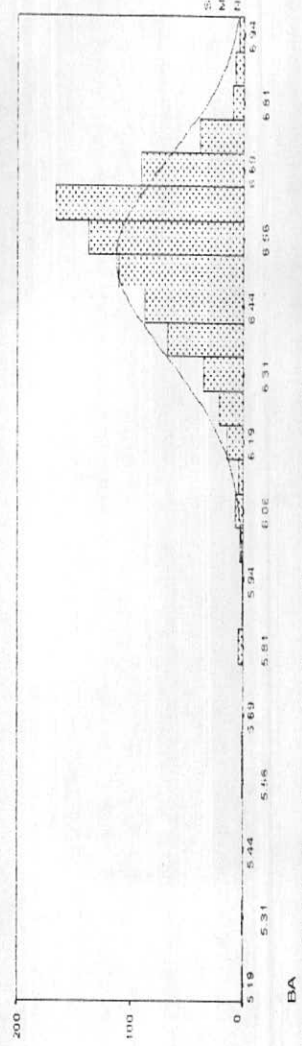
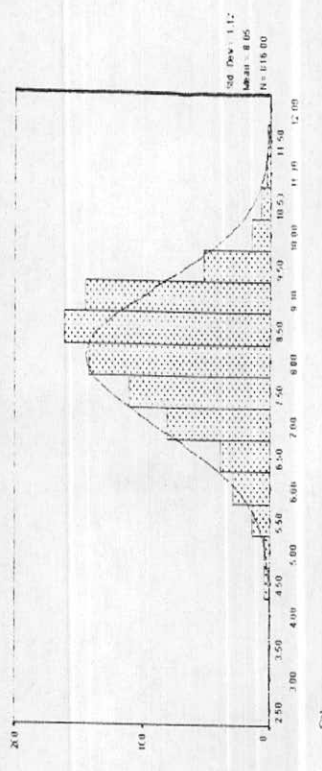
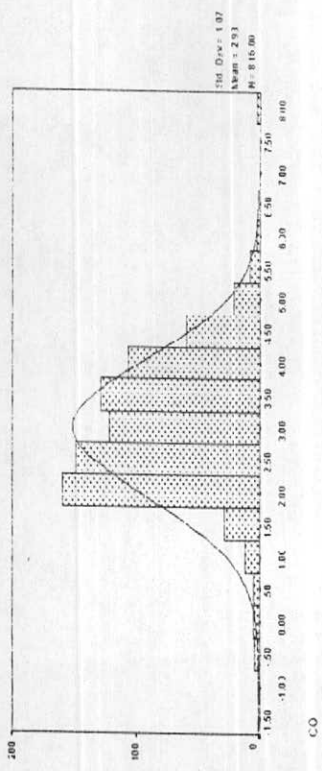


APP.4: Histogram and Normal Distribution Curves of As, Sb, Ba and V Based on Normalized Data in MAHNESHAN 1:100,000 Sheet (Without outliers).

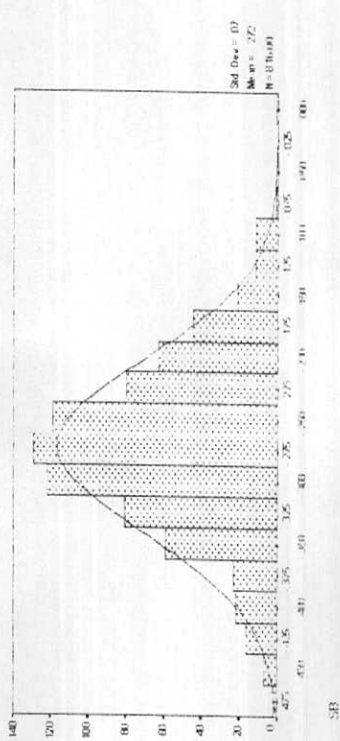
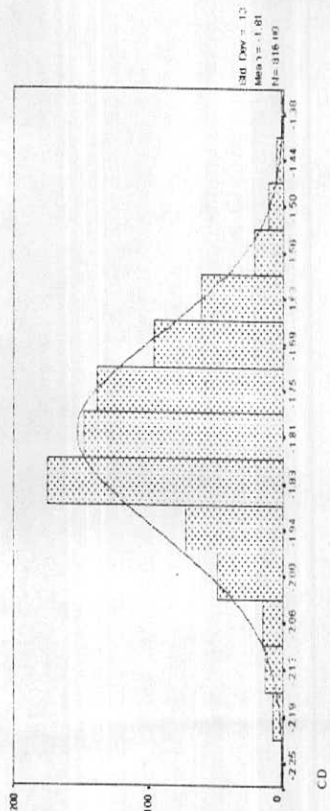
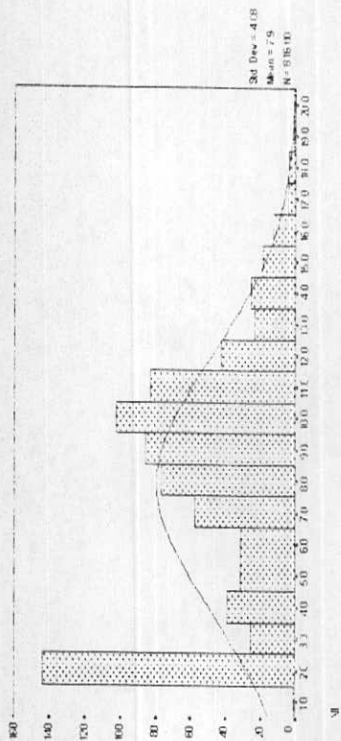
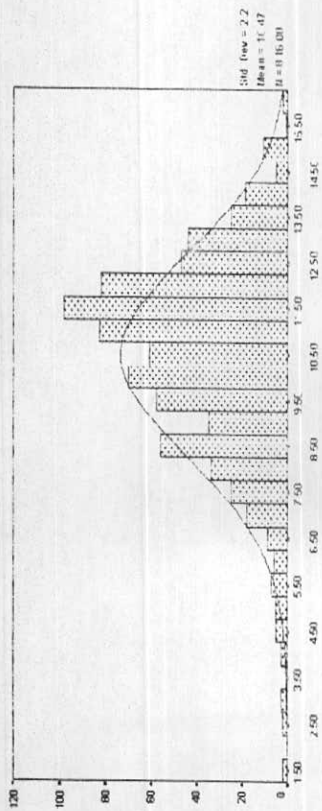
ضمیمه شماره پنج

هیستوگرام و منحنی های توزیع نرمال

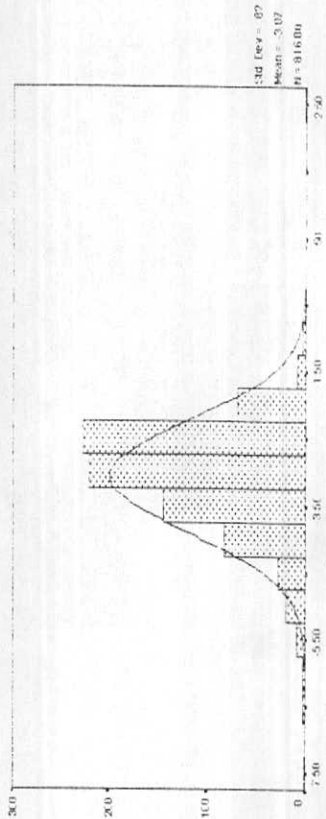
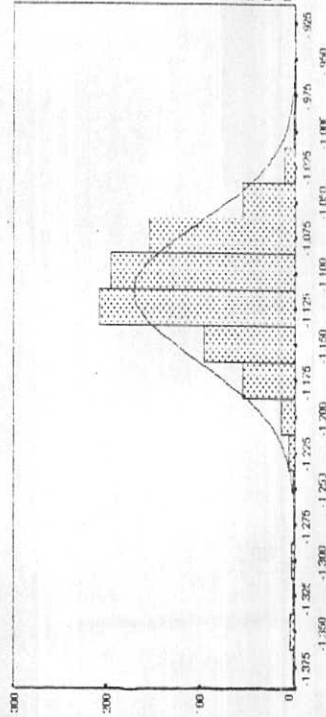
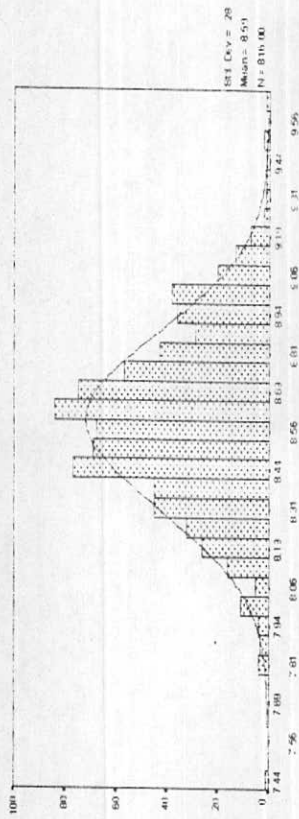
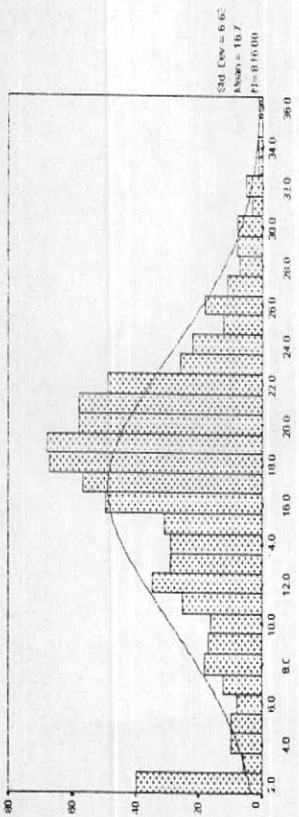
عناصر بر پایه کل داده های نرمال شده



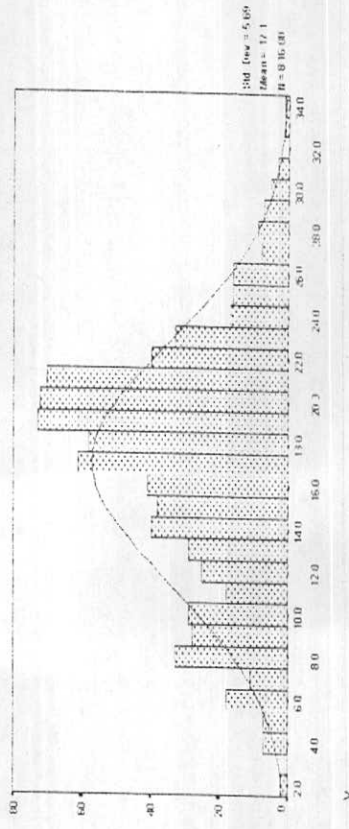
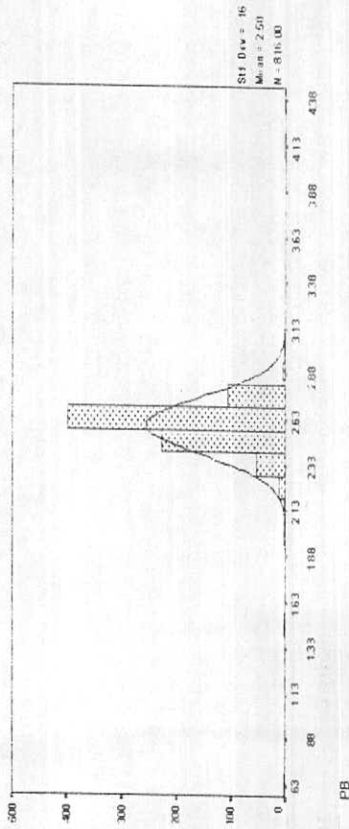
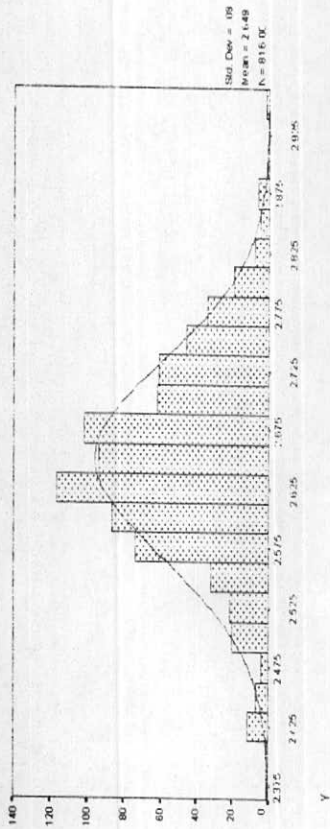
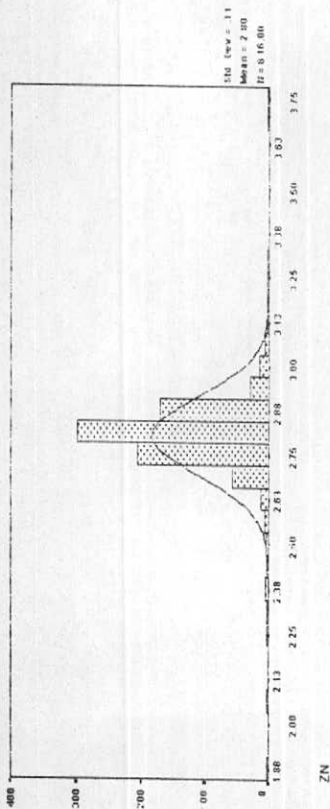
APP.5: Histogram and Normal Distribution Curves Co, Sn and Ba Based on All Normalized Data in MAHNESHAN 1:100,000 Sheet.



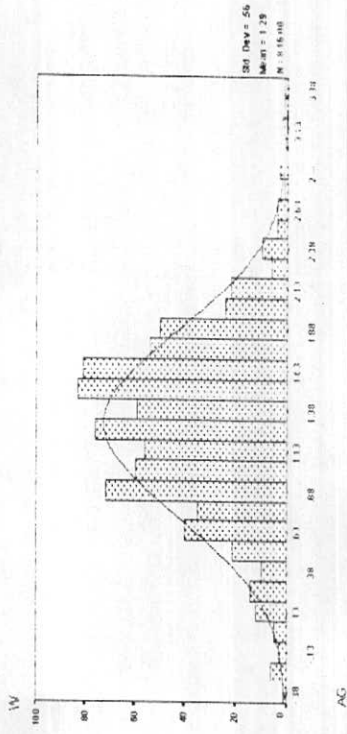
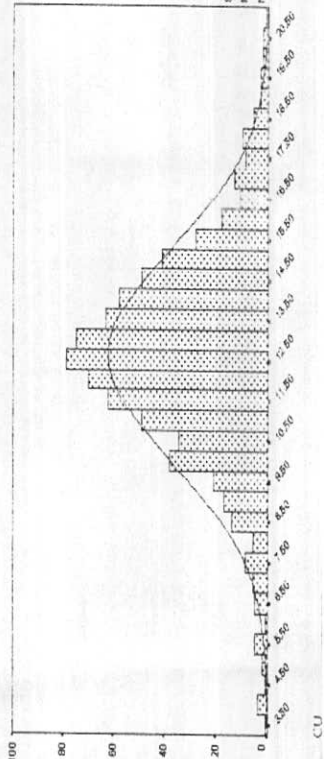
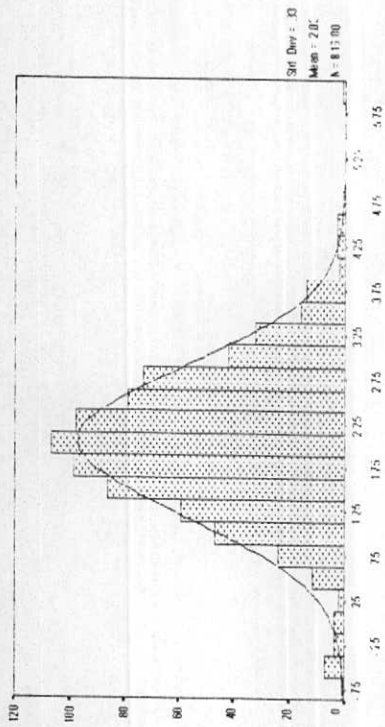
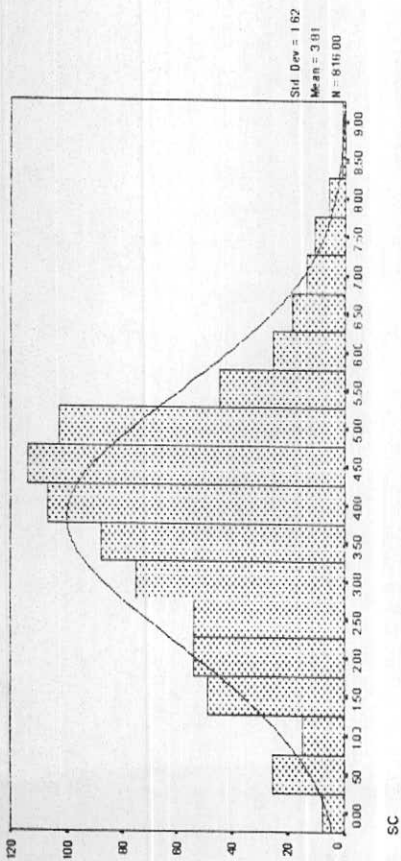
APP.5: Histogram and Normal Distribut. Curves As, Ni, Cd and Sb Based on All Normalized Data in MAHNESHAN 1:100,000 Sheet



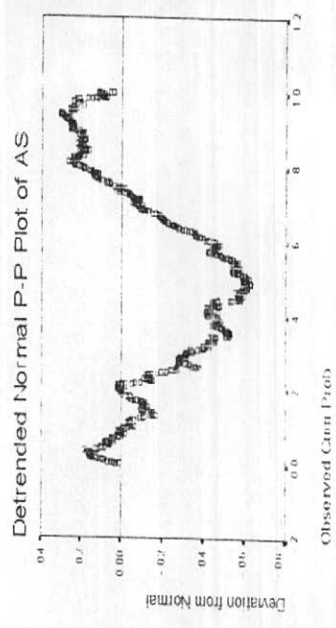
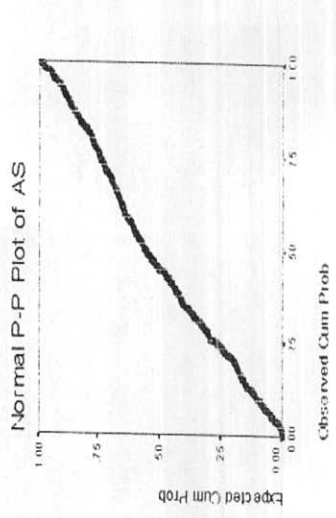
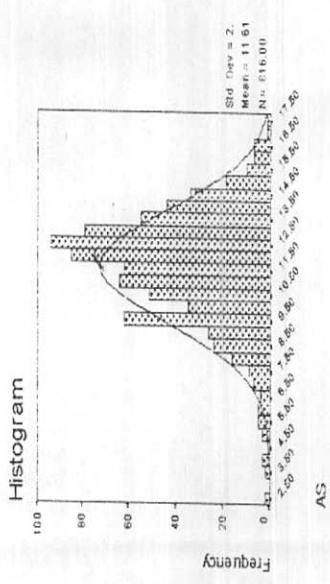
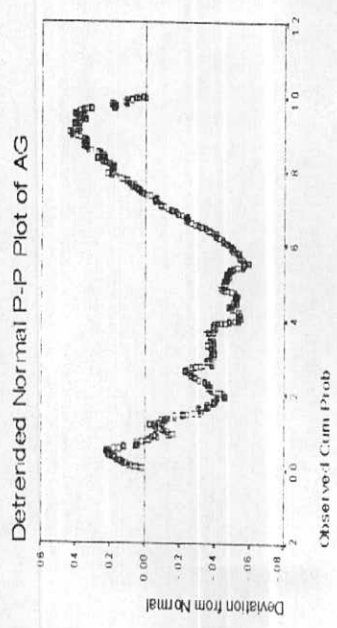
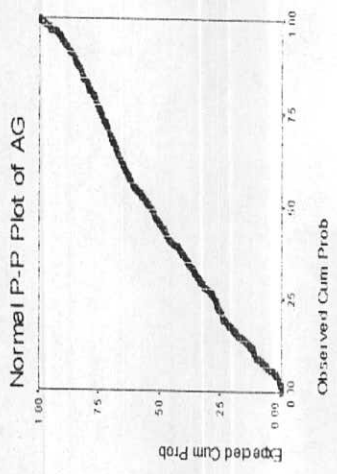
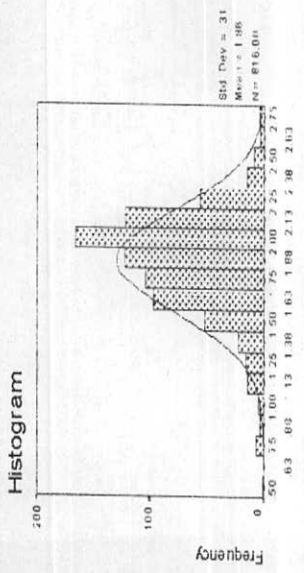
APP.5.Histogram and Normal Distribution Curves Zn, Y, Pb and V Based on All Normalized Data in MAHNESHAN 1 100,000 Sheet.



APP.5 Histogram and Normal Distribution Curves Zn, Y, Pb and V Based on All Normalized Data in MAHNEISHAN 1:100,000 Sheet.



APP.5 Histogram and Normal Distribu. Curves Sc,W,Cu and Ag Basedon All Normalized Data in MAHNESHAN 1:100,000 Sheet.



APP.(2):Histogram , Normal P-Pplot and Detrended Normal P-P plot of Ag and As Based on Raw Data in MAHINESHAN 1:100,000 Sheet.

ضمیمه شماره شش

محاسبات امتیازات فاکتوری برای کل

داده ها در ورقه ماهنشان

APP.6: Measurement of Factor Scores for All Data in MAH NESHAN 1:100,000 SHEET

NO.	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
M.1125	-0.46	-0.23	-0.26	0.10
M.1128	-1.15	-0.47	0.27	0.01
M.1127	-0.07	-0.77	0.01	-0.05
M.1128	0.42	-0.03	0.28	-0.17
M.1129	0.98	-0.47	-0.07	-0.07
M.1130	-0.52	0.76	0.31	-0.10
M.1131	-1.22	0.49	-1.15	-0.05
M.1132	-0.86	0.65	-0.34	-0.09
M.1133	-0.83	0.35	-0.45	-0.03
M.1134	-0.12	-0.07	-0.01	-0.04
M.1135	-1.20	0.44	-0.31	-0.11
M.1136	0.16	0.74	-0.05	-0.11
M.1137	0.48	0.02	-0.48	-0.04
M.1139	0.58	-0.69	-0.84	-0.11
M.1140	0.47	-0.80	-0.14	-0.08
M.1141	1.54	-1.23	-0.01	-0.13
M.1142	0.31	-0.70	0.04	-0.06
M.1143	1.25	-0.96	0.15	-0.07
M.1144	0.96	-1.34	0.84	-0.11
M.1145	1.93	-1.65	1.45	0.00
M.1146	2.24	-2.66	0.31	0.05
M.1147	1.61	-1.57	0.66	0.01
M.1148	1.39	-1.69	0.10	-0.08
M.1149	0.70	-1.38	-0.12	-0.10
M.1150	0.11	-0.97	0.59	-0.06
M.1151	1.14	-0.52	-0.69	-0.15
M.1152	1.29	-0.83	-0.04	0.04
M.1153	0.66	-0.03	-0.86	-0.06
M.1154	1.14	0.40	-1.18	-0.04
M.1155	2.93	-1.87	-0.22	-0.15
M.1156	-1.35	-0.61	-0.67	-0.03
M.1157	0.05	-1.22	0.28	-0.12
M.1158	-0.50	-1.05	-0.16	-0.09
M.1159	1.31	-1.77	-1.55	-0.17
M.1160	-1.26	-1.45	-4.34	-0.07
M.1161	-1.10	-0.92	-0.18	-0.06
M.1162	-0.77	-0.89	-0.42	-0.07
M.1163	-0.66	-1.23	-0.48	-0.04
M.1164	-0.02	-1.18	-0.16	-0.04
M.1165	-1.41	-1.04	-0.27	-0.03
M.1166	-1.09	-1.02	-0.07	-0.08
M.1167	-1.65	-0.84	-0.03	0.00
M.1168	-1.72	-0.98	-0.33	-0.08
M.1169	-0.69	-1.99	-4.41	-0.09
M.1170	-2.38	-0.67	0.32	0.08
M.1171	-1.56	-1.02	-0.15	0.04
M.1172	-2.42	-0.84	-0.13	0.08
M.1173	-0.89	-0.87	0.09	-0.08
M.1174	0.17	-1.40	-0.77	-0.08
M.1175	0.69	-1.34	-0.28	-0.18
M.1176	-0.28	-0.05	-1.46	-0.05
M.1177	-0.07	-0.33	-1.01	0.10

NO.	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
M.1178	1.99	-1.74	-0.05	-0.12
M.1179	0.54	-1.66	-0.91	-0.16
M.1180	-2.41	-0.31	0.35	-0.04
M.1181	-3.21	-0.56	-0.36	0.14
M.1182	1.71	-2.12	-1.22	-0.11
M.1183	-0.12	-1.50	-0.58	-0.10
M.1184	-1.48	-1.22	-0.71	-0.05
M.1185	0.19	-1.38	-0.51	-0.14
M.1186	0.59	-0.86	-0.83	-0.07
M.1187	-0.13	-1.55	-0.54	-0.07
M.1188	1.71	-1.89	-0.13	-0.14
M.1189	-1.51	-1.11	-0.49	-0.04
M.1190	-0.77	-1.40	-0.37	-0.01
M.1191	2.03	-2.12	-0.72	-0.07
M.1192	0.93	-1.66	-0.50	-0.19
M.1193	0.77	-1.81	-0.76	-0.09
M.1194	1.30	-2.33	-4.37	-0.22
M.1195	0.43	-1.46	0.30	-0.17
M.1196	0.50	-1.49	0.04	-0.16
M.1197	0.49	-1.48	-0.08	-0.12
M.1198	0.00	-1.38	0.13	-0.10
M.1199	0.31	-1.45	-0.09	-0.19
M.1200	0.01	-1.41	-0.38	-0.08
M.1201	-0.46	-1.13	-0.17	-0.02
M.1202	0.52	-1.61	-0.31	-0.11
M.1203	0.83	-1.80	-0.38	-0.08
M.1204	0.41	-1.07	-0.31	-0.10
M.1205	0.97	-1.02	-1.44	0.17
M.1206	0.78	-1.72	-0.86	-0.06
M.1207	-0.07	-0.92	0.09	-0.10
M.1208	0.58	-1.21	0.00	-0.09
M.1209	0.03	-1.08	-0.48	-0.06
M.1210	-2.26	-0.92	-0.82	0.00
M.1211	-0.92	-0.96	-0.07	-0.04
M.1212	0.36	-1.16	-0.96	0.00
M.1213	0.24	-0.90	-0.78	-0.15
M.1214	-1.30	-1.20	-0.46	-0.07
M.1215	-0.20	-1.42	-1.11	-0.04
M.1216	-0.42	-1.48	-1.62	-0.06
M.1217	-0.61	-1.29	-1.11	-0.05
M.1218	0.25	-0.20	-1.32	-0.11
M.1219	1.29	1.75	-1.27	-0.11
M.1220	1.68	2.55	-1.47	-0.09
M.1221	0.64	-0.33	-1.16	-0.12
M.1222	-1.17	-0.11	-0.88	-0.09
M.1223	-4.36	1.28	-0.20	-0.15
M.1224	-0.30	-0.23	-1.31	-0.10
M.1225	0.11	-1.37	-0.51	-0.03
M.1226	-0.29	-0.87	-1.32	-0.10
M.1227	0.38	0.53	-1.22	-0.12
M.1228	-0.13	-0.83	-0.43	-0.05
M.1229	1.03	0.46	-1.01	-0.10

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

NO.	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
M.1001	-0.25	0.45	0.02	-0.10
M.1002	0.52	-0.10	-0.15	-0.13
M.1003	0.26	-0.09	-0.62	-0.18
M.1004	0.22	-0.41	0.31	-0.12
M.1005	-0.86	0.01	0.35	-0.03
M.1006	-1.13	-0.37	-0.07	-0.13
M.1007	-0.26	0.39	-0.23	-0.10
M.1008	-0.41	-0.87	-0.35	-0.13
M.1009	-0.89	0.01	0.10	-0.04
M.1010	-1.08	-0.05	0.26	-0.11
M.1011	-0.58	0.38	-0.19	-0.11
M.1012	-0.67	0.87	-0.54	-0.05
M.1013	-0.98	0.83	-0.63	-0.07
M.1014	-0.69	2.00	-0.49	-0.01
M.1015	-0.85	0.66	-0.54	0.14
M.1016	-0.46	1.69	-0.33	0.20
M.1017	-0.29	1.81	-0.04	-0.21
M.1018	0.26	2.82	-0.33	-0.17
M.1020	0.11	2.80	-0.36	-0.21
M.1022	-0.80	2.05	-0.67	-0.13
M.1023	-0.01	2.03	-0.82	-0.10
M.1025	-0.75	0.64	-0.31	-0.12
M.1026	-0.37	0.59	-0.21	-0.08
M.1027	-0.50	0.39	-0.32	0.13
M.1028	-0.50	1.42	-0.50	-0.15
M.1029	0.08	2.80	-0.40	-0.11
M.1030	-0.15	3.58	-0.22	-0.19
M.1031	-0.02	2.66	-0.02	-0.19
M.1032	-0.05	0.69	-0.04	-0.15
M.1033	-0.77	-0.77	-0.82	-0.11
M.1034	-0.80	-0.01	-0.51	-0.10
M.1036	-1.60	-0.10	0.00	-0.15
M.1037	-1.03	-0.62	0.10	-0.07
M.1038	-0.48	-0.14	-0.17	-0.12
M.1041	-0.56	0.10	-0.37	-0.10
M.1042	-0.98	0.85	-0.67	-0.08
M.1043	-1.76	0.91	-0.40	-0.08
M.1044	-0.63	0.80	-0.57	-0.10
M.1045	-0.24	0.76	-0.94	-0.15
M.1046	-0.30	-0.57	-0.04	-0.12
M.1047	-0.86	0.15	0.26	-0.08
M.1048	-0.84	-0.12	0.60	-0.09
M.1049	-0.57	0.35	0.88	-0.09
M.1050	-0.38	-0.27	0.91	-0.13
M.1051	-0.65	-0.28	1.00	-0.08
M.1052	-1.07	-0.41	0.78	-0.01
M.1053	-1.54	-0.09	0.97	-0.06
M.1054	-1.32	-0.26	0.25	-0.07
M.1055	-2.78	-0.13	0.52	-0.03
M.1056	-1.74	-0.13	0.52	-0.05
M.1057	-1.22	-0.17	0.44	-0.05
M.1058	-1.12	0.11	0.47	-0.15

NO.	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
M.1059	-1.42	-0.16	0.40	-0.06
M.1060	-2.00	-0.01	-0.64	-0.01
M.1061	-2.09	-0.25	1.22	0.21
M.1062	-2.25	-0.35	0.90	0.04
M.1063	-2.68	-0.45	-0.14	0.09
M.1064	-0.16	0.25	-0.01	0.06
M.1065	-1.18	-0.15	0.40	-0.04
M.1066	0.10	0.96	-0.19	-0.02
M.1067	-0.92	0.49	0.35	-0.03
M.1068	0.22	-0.03	-0.01	-0.09
M.1069	-2.47	-0.16	0.72	0.08
M.1070	-0.79	0.02	0.06	-0.12
M.1071	0.17	1.68	-0.76	-0.14
M.1072	-3.74	1.81	-0.86	-0.06
M.1073	-2.06	-0.49	-1.04	-0.04
M.1074	-1.15	-0.03	-0.44	-0.07
M.1075	-0.24	0.17	-0.58	-0.14
M.1076	-2.35	-0.11	-0.04	-0.06
M.1077	-1.76	-0.06	0.37	-0.20
M.1078	-1.58	0.24	-0.08	0.50
M.1079	-0.18	0.14	-0.51	0.02
M.1082	-0.27	0.07	-0.57	0.03
M.1084	-0.75	-0.16	-0.22	-0.02
M.1086	-0.52	-0.45	-0.41	0.16
M.1087	1.60	1.90	-0.69	0.14
M.1088	1.49	1.11	-1.19	0.41
M.1091	1.20	0.29	-1.13	0.01
M.1094	0.65	-0.31	-0.85	-0.03
M.1095	0.26	0.16	-0.91	-0.04
M.1096	0.31	0.36	-1.08	-0.03
M.1097	-0.07	0.49	-1.28	-0.04
M.1099	0.98	1.68	-0.85	0.00
M.1101	1.22	1.45	-0.78	0.04
M.1102	1.79	1.04	-1.26	0.10
M.1103	1.70	0.04	-1.70	0.16
M.1104	0.17	4.79	-0.60	0.39
M.1105	1.63	1.16	-1.54	0.15
M.1106	2.27	0.96	-2.40	-0.06
M.1108	1.77	0.79	-1.57	-0.08
M.1109	1.67	2.01	-0.91	-0.05
M.1111	1.73	2.03	-1.44	-0.06
M.1113	1.04	1.56	-0.85	0.01
M.1114	2.33	-0.68	-2.24	0.06
M.1115	0.34	1.86	-0.49	-0.07
M.1116	1.18	1.82	-1.12	0.12
M.1117	1.60	2.60	-0.69	0.10
M.1118	-0.08	0.21	-0.42	0.06
M.1120	1.80	1.15	-1.19	0.09
M.1121	1.07	0.94	0.10	-0.09
M.1122	-0.87	-0.11	-0.36	0.09
M.1123	-0.78	-0.37	0.30	0.00
M.1124	0.71	0.35	-0.17	0.00

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

NO.	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
M.1230	0.62	0.89	-1.29	-0.14
M.1231	1.22	2.62	-2.02	-0.14
M.1232	-0.02	-1.12	-0.93	-0.11
M.1233	1.54	0.02	-1.52	-0.17
M.1234	0.04	2.01	-0.42	-0.14
M.1235	-0.11	1.71	-0.34	-0.11
M.1236	-1.50	0.90	-0.45	-0.14
M.1237	-1.60	0.31	-0.64	-0.03
M.1238	-1.36	-0.21	-0.32	-0.06
M.1239	-1.25	0.03	-1.50	-0.08
M.1240	-1.46	-0.70	0.33	-0.05
M.1241	-1.88	-0.16	0.09	-0.05
M.1242	-0.65	-0.65	0.30	-0.07
M.1243	-0.41	-0.79	0.56	-0.12
M.1244	-1.13	-0.69	0.16	-0.08
M.1245	-0.75	-1.08	0.14	0.00
M.1246	-1.53	-0.30	-0.74	-0.02
M.1247	-2.09	-0.40	-0.54	-0.05
M.1248	-0.77	1.00	-0.68	-0.09
M.1249	-1.68	0.08	-0.81	-0.03
M.1250	-1.75	-0.33	-0.55	-0.05
M.1251	-3.33	-0.18	-3.20	-0.08
M.1252	-4.78	0.96	-1.37	-0.01
M.1253	-1.27	0.28	-0.55	-0.06
M.1254	-1.44	0.31	-1.05	-0.04
M.1255	-2.15	0.14	-1.04	0.04
M.1256	-0.90	-0.01	-0.66	-0.04
M.1257	-1.63	0.27	-0.88	-0.04
M.1258	-1.54	-0.01	-0.76	-0.01
M.1259	-1.04	-0.31	-0.93	-0.02
M.1260	-3.07	0.35	-1.22	0.03
M.1261	-2.04	0.04	-0.70	-0.06
M.1262	-1.09	-0.30	-0.43	-0.05
M.1263	-0.13	-0.07	-0.36	-0.03
M.1264	-1.51	-0.41	-0.51	-0.03
M.1265	-0.94	0.60	-1.32	-0.05
M.1266	-2.33	-0.64	-0.60	0.08
M.1268	-3.76	1.53	-1.76	0.08
M.1269	-1.64	0.87	-0.79	0.08
M.1270	-1.73	0.25	-0.98	0.00
M.1271	-1.10	1.10	-0.43	-0.02
M.1272	-1.12	1.36	-0.85	-0.04
M.1273	-1.36	-0.21	-0.36	-0.05
M.1274	-0.30	0.36	-0.37	-0.08
M.1275	-0.73	1.50	-0.53	-0.11
M.1276	-1.52	1.60	-0.48	-0.11
M.1277	-1.82	1.20	-1.13	-0.12
M.1278	0.77	1.57	-4.22	-0.14
M.1279	1.09	0.96	-0.44	-0.12
M.1280	-0.40	1.21	-0.48	-0.06
M.1281	-0.19	1.29	-0.88	-0.16
M.1282	-0.53	1.16	-0.54	-0.08

NO.	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
M.1283	-0.87	0.44	-0.02	-0.12
M.1284	-1.42	2.18	-0.01	-0.08
M.1285	0.81	-0.54	1.21	-0.12
M.1286	0.83	-0.27	-0.02	-0.07
M.1287	-0.42	-0.91	0.99	-0.06
M.1288	0.00	-0.69	0.88	-0.04
M.1289	0.47	-0.88	0.59	-0.07
M.1290	0.65	2.11	0.06	-0.12
M.1291	0.36	0.52	0.62	0.01
M.1292	0.37	1.23	0.50	-0.09
M.1293	0.33	0.39	0.84	0.03
M.1294	0.62	1.92	0.24	-0.06
M.1295	-0.78	2.16	0.29	-0.12
M.1296	0.02	0.57	0.55	-0.06
M.1297	1.56	0.28	-0.80	0.02
M.1298	1.22	0.55	0.39	0.33
M.1299	0.86	0.73	0.12	-0.03
M.1300	1.47	-0.42	-0.24	-0.03
M.1301	1.20	0.68	0.14	0.25
M.1302	-0.67	0.33	-0.03	-0.02
M.1303	0.91	0.39	-0.05	-0.07
M.1304	0.99	0.73	0.14	-0.04
M.1305	-0.65	-0.17	0.16	-0.04
M.1306	-0.74	-0.51	-0.42	-0.15
M.1307	-0.68	-0.31	0.53	-0.06
M.1308	-0.75	-0.93	0.19	-0.03
M.1309	-1.16	-0.70	-0.10	0.01
M.1310	0.53	-0.21	0.65	-0.14
M.1311	0.25	-0.53	0.41	-0.04
M.1312	-0.55	-0.64	0.67	-0.05
M.1313	0.90	-0.48	1.04	-0.07
M.1314	-0.62	-0.50	0.74	0.04
M.1315	2.30	-1.37	0.42	-0.13
M.1316	-0.77	-0.57	0.34	-0.09
M.1317	-1.47	0.07	0.81	-0.02
M.1318	-0.64	-0.38	0.55	-0.05
M.1319	-0.45	0.29	0.84	-0.08
M.1320	-0.10	-0.03	0.36	-0.06
M.1321	-0.19	-0.76	0.43	-0.02
M.1322	-0.87	-0.55	0.60	-0.02
M.1323	-0.59	-0.17	0.63	-0.10
M.1324	0.32	-0.66	0.46	-0.09
M.1325	0.05	0.01	0.78	-0.15
M.1326	0.20	-0.37	0.39	-0.12
M.1327	-1.60	-0.22	-0.72	-0.04
M.1328	-0.08	-0.08	0.25	-0.10
M.1329	0.46	0.01	-0.35	-0.16
M.1330	0.85	-1.11	-3.62	-0.14
M.1331	-0.32	0.05	1.65	-0.04
M.1332	-0.37	0.66	0.41	-0.10
M.1333	-0.23	-0.61	-0.06	-0.11
M.1334	0.27	0.11	-0.07	-0.09

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

NO.	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
M.1335	0.04	0.20	-0.41	0.03
M.1338	0.79	0.39	-0.25	-0.11
M.1337	0.54	0.43	0.12	-0.18
M.1338	1.37	0.05	-0.50	-0.12
M.1339	0.28	0.68	0.27	-0.10
M.1340	0.90	0.28	-0.06	-0.16
M.1341	0.89	0.55	0.49	-0.08
M.1342	0.34	0.00	0.65	-0.05
M.1343	0.40	0.59	0.50	-0.10
M.1344	0.26	-0.07	0.06	0.03
M.1345	0.48	0.17	-0.28	0.03
M.1346	0.20	-0.37	0.61	-0.05
M.1347	0.82	-0.81	-0.42	-0.07
M.1348	0.57	-0.63	0.56	-0.14
M.1349	0.26	-0.37	0.79	0.01
M.1350	0.56	-0.31	0.77	-0.07
M.1351	-0.19	0.32	0.77	-0.10
M.1352	-2.33	0.81	0.07	-0.02
M.1353	-1.11	0.29	1.32	0.03
M.1354	-0.34	0.60	0.80	-0.12
M.1355	-0.34	0.23	0.76	-0.07
M.1356	-1.31	-0.51	0.97	-0.06
M.1357	-0.47	-0.11	0.55	-0.08
M.1358	-0.10	0.48	0.36	-0.07
M.1359	0.52	1.56	0.26	-0.02
M.1360	-0.18	-0.31	0.68	-0.05
M.1361	0.36	-0.03	2.07	-0.19
M.1362	-0.52	-0.21	1.94	-0.06
M.1363	-1.13	-0.25	1.34	-0.09
M.1364	-0.41	0.05	1.33	-0.05
M.1365	0.12	1.09	1.31	-0.02
M.1366	1.06	3.70	0.74	-0.08
M.1367	0.69	0.94	0.42	-0.06
M.1368	1.07	2.71	-0.03	-0.05
M.1369	1.03	2.77	0.29	-0.10
M.1370	1.20	0.82	-0.14	-0.07
M.1371	0.81	2.66	0.32	-0.10
M.1372	0.57	1.81	0.49	0.03
M.1373	0.28	0.92	0.44	-0.03
M.1374	0.20	0.05	-0.01	0.09
M.1375	0.25	-0.25	0.36	-0.08
M.1376	-0.14	3.83	-0.04	0.32
M.1377	-0.04	4.63	0.04	0.34
M.1378	1.11	2.72	0.18	-0.10
M.1379	0.98	2.90	0.20	-0.09
M.1380	0.21	-0.01	0.29	-0.06
M.1381	0.20	0.16	0.56	-0.17
M.1382	-0.49	-0.38	0.76	-0.04
M.1383	-0.52	-0.34	1.27	-0.05
M.1384	0.20	-0.17	0.65	-0.08
M.1385	-0.70	0.00	0.85	-0.12
M.1386	0.31	-0.07	0.85	-0.11

NO.	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
M.1387	-1.27	-0.60	0.45	0.09
M.1388	1.09	1.46	0.63	0.06
M.1389	0.99	1.14	0.52	0.06
M.1390	0.46	0.40	0.43	-0.05
M.1391	0.19	0.47	1.42	-0.03
M.1392	0.83	0.73	0.90	-0.11
M.1393	0.78	-0.15	0.21	-0.10
M.1394	0.56	0.18	0.72	0.03
M.2001	-0.54	-0.77	0.45	-0.09
M.2002	-0.51	0.98	-0.44	-0.11
M.2003	-0.82	0.06	-0.09	-0.11
M.2004	-1.77	-0.76	1.10	0.00
M.2005	-2.40	-0.47	0.64	-0.03
M.2006	-1.19	-1.08	-0.01	-0.08
M.2007	-0.54	-1.12	0.37	0.00
M.2008	-0.35	-1.14	0.17	-0.02
M.2009	-0.46	-1.12	0.08	0.02
M.2010	-0.70	-1.28	0.27	0.06
M.2011	-0.21	-0.94	-0.04	0.01
M.2012	-0.78	-0.96	0.45	-0.04
M.2013	-0.28	-0.66	0.85	-0.10
M.2014	-0.32	1.00	0.35	-0.07
M.2015	0.55	-1.41	0.13	-0.06
M.2016	0.69	-1.45	0.48	-0.07
M.2017	1.14	-0.66	-0.09	-0.08
M.2018	1.78	0.35	0.00	-0.20
M.2019	1.05	1.15	-0.50	-0.14
M.2020	0.26	1.23	-0.69	-0.05
M.2021	0.06	2.45	0.24	-0.10
M.2022	2.04	-1.82	0.49	-0.04
M.2023	0.82	-1.44	0.93	-0.08
M.2024	1.08	-0.90	-0.10	-0.11
M.2025	1.04	1.24	0.25	-0.12
M.2026	1.41	1.01	-0.84	-0.13
M.2027	-0.57	-1.19	0.55	-0.01
M.2028	-0.43	-0.35	0.05	-0.06
M.2029	-0.64	-0.48	0.97	-0.01
M.2030	-0.99	-0.81	0.60	-0.03
M.2031	0.18	-0.99	0.03	-0.11
M.2032	1.57	-1.43	0.38	-0.11
M.2033	0.62	3.51	-0.04	-0.13
M.2034	-0.03	-0.04	-0.27	0.11
M.2035	-0.32	-1.21	0.67	-0.03
M.2036	1.97	-1.33	-0.25	-0.10
M.2037	0.81	-0.87	0.63	-0.09
M.2038	0.85	2.67	-0.26	-0.15
M.2039	-0.72	-1.05	0.65	-0.04
M.2040	-1.49	-0.59	0.47	-0.06
M.2041	0.97	2.77	0.50	-0.16
M.2042	0.59	1.14	0.00	-0.09
M.2044	-0.86	-1.01	0.44	-0.01
M.2045	1.18	0.93	-0.23	-0.19

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

NO.	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
M.2046	-1.30	-0.85	0.82	-0.07
M.2047	-0.10	-1.02	-0.06	-0.04
M.2048	-0.87	-0.03	0.50	-0.10
M.2051	0.16	1.59	-0.68	-0.10
M.2052	1.31	0.28	0.44	-0.18
M.2053	1.19	0.48	-0.28	-0.14
M.2054	0.51	0.48	-0.58	-0.13
M.2057	1.15	0.01	0.68	-0.04
M.2058	0.30	0.41	-0.12	0.03
M.2059	-0.04	0.37	0.18	-0.06
M.2060	-0.14	0.48	-0.61	0.00
M.2064	1.12	0.63	-0.39	-0.12
M.2067	0.16	0.55	-0.06	-0.12
M.2069	0.95	0.71	-0.53	-0.13
M.2070	-0.46	0.24	-0.34	-0.04
M.2071	0.30	-0.06	0.01	0.67
M.2075	0.97	0.26	0.38	-0.11
M.2078	0.23	-0.37	-0.49	14.78
M.2079	0.27	-0.31	-0.35	24.15
M.2080	0.74	0.46	0.49	-0.07
M.2082	0.70	0.68	-0.14	-0.17
M.2083	-1.26	0.27	-0.05	-0.03
M.2084	0.58	0.79	0.04	-0.08
M.2086	0.34	0.19	-0.11	-0.06
M.2087	-0.26	0.03	-0.26	0.22
M.2089	0.41	0.32	0.01	0.00
M.2090	0.58	0.45	-0.24	-0.01
M.2091	-0.52	0.69	0.77	0.04
M.2093	-0.24	0.49	0.09	-0.08
M.2097	0.49	0.16	-0.19	1.41
M.2098	0.05	1.39	-0.19	-0.09
M.2099	-1.13	-0.07	-0.75	0.12
M.2100	-0.97	-0.02	-0.15	0.18
M.2101	0.02	-0.34	-0.39	-0.01
M.2102	-0.09	-0.67	-1.01	0.14
M.2105	-0.33	-0.07	-0.48	0.18
M.2107	0.05	-0.15	0.02	-0.02
M.2108	-0.05	-0.07	0.04	-0.10
M.2110	-0.43	-0.19	0.11	0.04
M.2112	-0.23	-0.41	-0.23	0.14
M.2113	0.05	-0.36	0.28	-0.06
M.2115	-0.26	-0.11	1.43	-0.07
M.2118	-0.60	-0.28	-0.44	0.62
M.2119	-0.42	-0.05	-0.24	-0.07
M.2122	-1.24	0.59	-0.39	-0.04
M.2124	0.51	0.12	-0.14	-0.17
M.2125	0.57	0.65	-0.04	-0.15
M.2126	0.13	1.31	0.20	-0.16
M.2127	-0.70	1.22	0.43	-0.09
M.2128	-0.36	0.54	0.00	-0.06
M.2129	0.17	0.20	0.00	-0.05
M.2130	-0.19	-0.32	0.70	-0.10

NO.	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
M.2131	-0.35	-0.02	0.18	-0.11
M.2132	0.89	0.55	0.25	-0.09
M.2133	0.89	1.10	0.18	-0.02
M.2134	0.39	0.12	0.95	-0.08
M.2135	-0.20	0.88	1.11	-0.13
M.2136	0.82	1.64	0.97	0.01
M.2137	-0.38	0.53	-0.11	0.28
M.2138	0.68	0.85	-0.79	-0.07
M.2139	0.10	1.64	5.01	1.01
M.2140	1.41	-1.33	0.67	-0.15
M.2141	0.53	0.72	0.25	-0.12
M.2142	1.31	-1.37	1.91	-0.12
M.2143	0.27	0.28	0.86	-0.06
M.2144	0.48	0.05	0.62	0.00
M.2145	-1.44	-0.90	1.11	-0.02
M.2146	0.84	-1.56	0.72	-0.11
M.2147	0.72	-0.30	1.19	-0.06
M.2148	-0.41	-0.23	0.87	-0.04
M.2149	0.25	0.86	0.76	-0.09
M.2150	0.62	-0.40	1.07	-0.13
M.2151	0.48	-0.47	0.81	-0.19
M.2152	0.65	-0.09	0.98	-0.09
M.2153	1.05	-0.52	1.09	-0.09
M.2154	0.78	0.61	0.35	-0.18
M.2155	-0.55	0.20	0.29	-0.05
M.2156	0.01	0.25	0.05	-0.13
M.2157	0.58	0.29	-0.17	-0.10
M.2158	0.77	0.55	1.68	-0.10
M.2159	0.55	0.40	-0.22	-0.18
M.2160	0.92	-0.13	-0.02	-0.14
M.2161	0.08	0.44	1.31	-0.06
M.2162	0.75	-0.42	-0.62	-0.11
M.2163	0.48	-0.63	-0.03	-0.08
M.2164	0.35	-0.56	-0.03	-0.09
M.2165	0.69	-0.34	0.15	-0.14
M.2166	-1.08	0.68	0.40	0.09
M.2167	-0.74	0.25	-0.14	-0.09
M.2168	0.98	3.42	-0.16	0.22
M.2169	-0.67	-0.60	1.38	0.05
M.2170	0.61	-0.02	1.10	-0.08
M.2171	0.27	-0.22	0.37	-0.15
M.2172	0.49	0.24	0.97	-0.16
M.2173	1.01	0.20	0.02	0.01
M.2174	0.11	0.30	0.17	0.07
M.2175	-0.02	0.99	-0.48	0.01
M.2176	-0.16	0.30	-0.87	-0.07
M.2177	0.64	-0.11	0.11	-0.16
M.2178	0.48	-0.58	-0.30	-0.07
M.2179	0.67	0.38	0.79	-0.06
M.2180	-0.11	-0.58	0.33	-0.09
M.2181	1.03	-0.60	-0.44	-0.19
M.2182	0.32	0.32	-0.21	-0.13

Measurement of Factor Scores for All Data In MAH NESHAN 1:100,000 SHEET

NO.	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
M.2183	1.67	-1.65	0.81	-0.12
M.2184	2.50	-2.15	-0.96	-0.14
M.2185	-0.29	-1.02	-0.03	-0.06
M.2186	1.33	-1.48	0.79	-0.12
M.2187	2.15	-2.00	-0.25	-0.10
M.2188	-2.96	-0.13	-0.21	0.03
M.2189	-1.35	-0.60	-0.79	-0.05
M.2190	-1.89	-0.35	-0.07	-0.07
M.2191	1.46	-1.30	-0.94	-0.13
M.2192	0.91	-1.18	-0.68	-0.13
M.2193	-1.09	-0.48	-0.11	-0.05
M.2194	-2.09	-0.67	0.37	0.05
M.2195	2.53	-1.65	-0.33	-0.08
M.2196	0.55	-1.25	-0.16	-0.05
M.2197	0.85	-1.09	-0.43	-0.08
M.2198	1.53	-0.86	-0.11	-0.13
M.2199	1.10	-0.39	-0.20	-0.14
M.2200	2.36	-1.75	1.16	-0.17
M.2201	1.99	-1.94	-0.39	-0.05
M.2202	0.20	-0.02	-0.46	-0.14
M.2202	0.20	-0.02	-0.46	-0.14
M.2204	1.31	-1.15	0.41	-0.09
M.2205	1.22	-1.02	1.17	-0.14
M.2206	0.05	-0.35	-0.10	-0.03
M.2207	0.58	0.19	-1.56	-0.15
M.2208	-0.15	-0.12	0.33	-0.03
M.2209	1.37	-1.15	0.66	-0.09
M.2210	0.71	-0.86	0.31	-0.09
M.2211	1.03	-0.15	-0.12	-0.15
M.2212	1.49	-1.13	-0.18	-0.19
M.2213	1.12	-0.89	0.02	-0.13
M.2214	1.19	-1.09	-0.36	-0.03
M.2215	0.92	0.67	-0.63	-0.09
M.2216	1.29	-0.77	-0.43	-0.13
M.2217	0.93	-0.60	-0.31	-0.14
M.2218	0.07	1.01	0.06	-0.12
M.2219	0.55	-1.41	1.07	-0.19
M.2220	0.87	-1.41	0.49	-0.17
M.2221	0.35	-1.31	0.06	-0.10
M.2222	0.73	-1.65	0.39	-0.03
M.2223	2.01	-1.85	1.03	-0.11
M.2224	0.55	-1.53	1.02	-0.07
M.2225	-0.56	-1.12	0.88	-0.08
M.2226	0.67	-0.94	0.59	-0.14
M.2227	0.02	-1.25	-0.37	-0.14
M.2228	0.10	-0.94	0.44	-0.09
M.2229	-0.62	-1.05	-0.12	-0.07
M.2230	-0.42	-0.14	-0.20	-0.13
M.2231	-1.31	-0.09	-0.43	-0.04
M.2231	-2.05	-0.02	-1.15	0.03
M.2232	-0.04	-0.77	-4.80	-0.12
M.2234	-1.05	-0.23	-0.04	-0.11

NO.	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
M.2235	-1.31	0.50	-0.30	-0.09
M.2236	0.19	0.50	0.01	-0.13
M.2237	-0.28	0.11	-0.21	-0.09
M.2238	0.24	0.11	-0.35	-0.14
M.2239	-0.02	0.63	-0.85	-0.12
M.2240	-0.58	0.34	-0.89	-0.08
M.2241	-0.91	-0.12	-0.35	-0.06
M.2242	-0.81	-1.12	-1.09	-0.09
M.2243	-0.27	-0.79	-0.10	-0.08
M.2244	-0.23	-0.18	-0.48	-0.13
M.2245	0.36	0.26	-1.00	-0.15
M.2246	-0.02	0.14	-0.59	-0.12
M.2247	0.10	-0.38	-0.64	-0.09
M.2248	0.05	0.79	-0.03	-0.04
M.2249	-0.11	0.71	-0.29	0.32
M.2250	-0.51	0.27	-0.39	-0.08
M.2251	0.50	-0.53	-0.26	-0.13
M.2252	0.62	0.49	-0.30	-0.09
M.2253	0.43	-1.29	-5.02	-0.07
M.2254	0.65	0.27	-0.48	-0.12
M.2255	0.85	-0.62	-0.93	-0.08
M.2256	0.26	-0.18	-1.08	-0.01
M.2257	0.98	2.35	-0.50	-0.20
M.2258	0.55	-0.10	-0.95	-0.13
M.2259	-0.62	-0.87	-0.76	-0.05
M.2260	-0.05	-0.27	-0.46	-0.07
M.2261	-0.50	-1.08	-0.33	-0.10
M.2262	-1.63	-0.50	0.43	0.00
M.2263	-1.01	-0.34	-0.58	-0.07
M.2264	-1.22	0.11	0.13	-0.03
M.2265	-1.55	-0.67	-0.04	0.00
M.2266	0.53	-0.32	0.54	-0.16
M.2267	0.25	0.45	0.10	-0.13
M.2268	-1.09	-0.99	0.36	0.00
M.2269	-1.61	-0.91	0.20	0.01
M.2270	-1.23	-0.54	1.01	-0.08
M.2271	0.30	-1.37	-0.55	-0.04
M.2272	0.56	-1.33	-0.67	-0.04
M.2273	0.34	0.39	0.02	0.02
M.2274	0.08	-0.69	1.27	-0.05
M.2275	-1.14	-0.99	-0.10	-0.04
M.2276	0.24	-0.86	0.00	-0.03
M.2277	0.40	-1.21	-0.32	-0.10
M.2278	0.26	-1.23	-0.03	-0.06
M.2279	0.86	-1.52	-0.32	-0.13
M.2280	0.44	-1.23	-0.25	-0.11
M.2281	-1.69	-0.40	-0.26	0.02
M.2282	1.07	1.50	-0.79	-0.03
M.2283	0.31	-0.77	-0.37	-0.09
M.2284	0.18	-0.73	-0.27	-0.11
M.2285	-0.02	-1.31	0.02	-0.11
M.2286	0.20	-1.18	-0.02	-0.07

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

NO.	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
M.2287	0.32	-1.15	0.15	-0.11
M.2288	0.14	-0.63	-0.18	-0.21
M.2289	0.40	-0.38	-0.12	-0.06
M.2290	-0.37	-0.86	0.29	-0.14
M.2291	-0.83	-1.26	-0.46	-0.15
M.2292	0.63	-1.59	-0.12	-0.12
M.2293	1.19	3.24	-0.67	-0.10
M.2294	-0.08	1.12	3.49	0.25
M.2295	0.75	1.34	-0.76	-0.05
M.2296	0.05	0.08	-0.50	-0.11
M.2297	0.62	0.87	-0.74	-0.15
M.2298	0.67	0.39	-1.05	-0.04
M.2299	0.52	-1.41	-0.72	-0.12
M.2300	-0.10	-1.01	-0.64	-0.05
M.2301	1.81	-1.58	-5.08	-0.07
M.2302	1.40	-0.55	-0.82	-0.07
M.2303	-0.47	0.83	-0.76	-0.06
M.2304	0.99	1.42	-0.19	0.00
M.2305	1.25	1.46	-0.92	-0.09
M.2306	-1.21	1.21	-2.10	-0.14
M.2307	0.19	0.88	-1.57	-0.18
M.2308	0.39	2.16	-1.30	-0.16
M.2309	0.66	-0.32	-4.75	-0.14
M.2310	0.62	0.91	-0.95	-0.13
M.2311	-0.06	0.74	-0.90	-0.11
M.2312	0.45	0.26	-1.00	0.00
M.2313	0.78	2.16	-1.19	-0.14
M.2314	0.07	0.20	-1.24	0.10
M.2315	0.49	1.62	-0.87	-0.09
M.2316	0.64	0.92	-0.89	-0.13
M.2317	0.43	-0.48	-4.80	-0.18
M.2318	-0.46	0.32	-0.85	-0.06
M.2319	-0.99	0.33	-1.01	-0.08
M.2320	-0.17	0.27	-1.17	-0.09
M.2321	0.21	0.88	-1.08	-0.06
M.2322	-0.71	-0.28	-1.13	-0.03
M.2323	-1.37	-0.51	-0.89	0.02
M.2324	-2.20	0.07	0.02	0.17
M.2325	0.59	1.38	-0.38	-0.02
M.2326	-0.33	-0.47	-1.00	-0.04
M.2325	0.59	1.38	-0.38	-0.02
M.2328	0.52	0.40	-0.84	-0.13
M.2329	0.77	0.06	-1.66	-0.05
M.2330	0.33	0.06	-0.65	0.01
M.2331	0.06	-0.05	-1.07	-0.02
M.2332	0.25	-0.16	-1.08	-0.08
M.2333	0.44	-0.26	-0.95	-0.05
M.2334	-0.16	-0.22	-1.08	-0.10
M.2335	0.46	-0.45	-1.21	-0.04
M.2336	-0.35	0.86	-1.15	-0.07
M.2337	0.28	0.45	-1.23	-0.02
M.2338	-0.03	0.22	-1.29	-0.03

NO.	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
M.2339	0.52	-1.41	-4.69	-0.11
M.2340	0.63	-0.32	-1.08	-0.04
M.2341	0.43	-1.74	-4.59	-0.05
M.2342	0.56	-0.36	-1.12	-0.07
M.2343	-0.34	-0.20	-0.96	-0.05
M.2344	0.60	-0.46	-0.52	-0.11
M.2345	1.01	0.34	0.53	-0.06
M.2346	-0.61	0.02	0.78	0.01
M.2347	0.52	-0.06	1.03	-0.04
M.2348	0.34	0.03	0.47	-0.03
M.2349	0.99	0.37	0.84	-0.12
M.2350	1.02	0.49	0.28	-0.08
M.2351	0.62	0.03	0.50	-0.10
M.2352	0.93	0.05	0.31	-0.06
M.2353	0.65	-0.01	0.57	-0.04
M.2354	0.69	0.71	0.49	-0.02
M.2354	0.65	0.78	0.91	-0.04
M.2355	1.02	0.72	0.40	-0.09
M.2356	0.36	0.55	0.22	-0.02
M.2357	0.48	0.27	1.40	0.21
M.2358	1.00	0.03	0.53	-0.01
M.2359	0.60	0.11	0.50	-0.11
M.2360	0.60	-0.04	0.64	-0.05
M.2361	-0.02	0.04	0.62	-0.03
M.2362	0.10	-0.27	-0.36	-0.02
M.2363	0.94	0.59	0.54	-0.10
M.2364	0.39	-0.22	0.32	-0.12
M.2365	0.44	-0.13	0.71	-0.08
M.2366	0.78	0.40	0.83	-0.06
M.2367	0.79	0.35	0.58	-0.05
M.2368	0.74	0.28	1.04	0.03
M.2369	0.84	0.21	0.99	0.01
M.2370	0.87	0.56	0.96	0.11
M.2371	0.46	0.33	0.65	-0.02
M.2372	0.56	0.53	1.11	0.27
M.2373	0.43	0.14	0.95	-0.01
M.2374	0.64	0.40	0.89	-0.07
M.2375	0.39	0.59	0.71	0.06
M.2376	0.32	0.45	0.45	-0.02
M.2377	-0.12	0.56	0.41	-0.08
M.2378	0.37	1.60	0.56	0.01
M.2379	-0.14	0.66	0.67	-0.03
M.2380	0.52	0.64	0.65	0.07
M.2381	0.28	1.22	0.97	0.04
M.2382	0.31	0.51	1.39	0.24
M.2383	0.52	0.77	2.34	0.52
M.2384	0.33	0.74	2.34	0.43
M.2385	-0.05	0.55	1.37	-0.04
M.2386	0.30	-0.24	1.49	-0.04
M.2387	0.63	0.22	0.89	-0.09
M.2388	0.33	-0.13	0.99	-0.04
M.2389	0.81	0.64	0.81	0.09

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

NO.	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
M.2390	0.37	0.14	0.95	-0.07
M.2391	0.37	0.29	1.95	-0.05
M.2392	0.09	0.30	0.95	0.07
M.2393	0.59	0.08	1.24	-0.01
M.2394	0.76	1.73	1.50	0.27
M.2395	-0.10	0.68	0.89	-0.04
M.2396	-0.29	0.78	1.17	-0.01
M.2397	-0.99	0.61	1.15	-0.05
M.2398	1.12	0.46	0.80	-0.05
M.2399	0.36	0.39	1.04	0.05
M.2400	0.08	-0.24	1.21	0.01
M.2401	0.46	0.48	1.17	0.08
M.2402	0.99	0.24	1.91	0.31
M.2403	0.17	0.31	1.84	0.19
M.2404	-0.87	0.00	0.76	0.05
M.2405	-0.05	-0.20	1.11	0.10
M.2406	-0.48	0.43	0.65	-0.06
M.2407	-0.93	0.38	0.20	-0.08
M.2408	0.34	0.01	0.69	-0.10
M.2409	0.39	0.07	1.02	-0.09
M.2410	0.48	0.12	1.23	-0.08
M.2411	0.60	0.10	1.34	0.00
M.2412	-0.27	0.32	1.77	0.21
M.2413	0.64	0.76	0.78	0.00
M.2414	0.04	0.39	1.69	0.13
M.2415	0.05	0.68	0.81	-0.06
M.2416	-1.05	-0.23	0.50	-0.08
M.2417	-0.25	0.15	0.74	-0.15
M.2418	-3.23	1.06	0.60	0.01
M.2419	0.90	0.20	0.86	-0.13
M.2420	-0.65	0.66	0.70	-0.13
M.2421	0.61	-0.18	0.27	-0.06
M.2422	-0.26	0.52	0.18	-0.14
M.2423	0.45	0.14	1.54	0.18
M.2424	0.38	-0.10	1.56	0.15
M.2425	0.07	0.18	0.89	-0.05
M.2426	-0.25	0.49	0.46	-0.14
M.2427	0.67	0.08	0.60	-0.10
M.2428	0.63	0.18	0.72	-0.07
M.2429	-1.52	-0.29	0.92	0.03
M.2430	0.37	0.04	0.97	-0.02
M.2431	0.39	0.34	1.82	0.07
M.2432	1.06	0.03	0.93	0.31
M.2433	-1.04	0.30	1.26	-0.01
M.2434	0.76	-0.95	0.68	0.01
M.2435	-0.94	0.24	0.65	-0.13
M.2436	0.69	-0.77	1.12	-0.05
M.2437	0.60	-0.64	1.48	-0.05
M.2438	0.63	0.06	1.25	0.10
M.2439	0.63	-0.48	1.14	-0.14
M.2440	-1.16	0.06	1.62	-0.04
M.2441	0.60	-0.46	1.54	-0.10

NO.	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
M.2442	1.02	-0.97	1.26	0.01
M.2443	-0.03	-0.90	1.92	-0.10
M.2444	0.49	-0.68	1.66	-0.14
M.2445	0.23	-1.02	2.60	0.00
M.2446	-0.07	-0.45	1.66	-0.14
M.2447	0.02	-0.56	2.36	-0.04
M.2448	0.10	-0.56	1.97	-0.11
M.2449	0.76	-0.01	1.48	-0.11
M.2450	0.13	-0.27	0.94	-0.02
M.2451	0.24	-0.80	2.53	-0.16
M.2452	-1.46	-0.99	1.48	0.02
M.2453	-1.11	-0.85	1.75	0.01
M.2454	-1.25	-0.68	1.51	-0.12
M.2455	-1.37	0.12	1.09	-0.07
M.2456	0.66	0.02	1.13	-0.09
M.2457	0.32	-1.32	1.46	-0.09
M.2458	-0.89	-0.39	1.78	-0.11
M.2459	-1.01	-0.60	1.22	-0.03
M.2460	-1.05	0.16	1.07	-0.08
M.2461	0.13	-1.02	1.32	-0.08
M.2462	-1.16	-0.85	1.82	-0.03
M.2463	0.34	0.30	1.23	-0.11
M.2464	0.44	0.60	1.62	-0.11
M.2465	0.26	-0.45	1.59	-0.10
M.2466	0.32	-0.85	1.19	-0.05
M.2467	-0.18	-0.29	1.13	-0.02
M.2468	0.61	-0.54	-2.63	-0.15
M.2469	0.19	0.10	1.44	-0.07
M.2470	0.62	0.09	0.75	-0.02
M.2471	0.55	0.58	0.86	-0.14
M.2472	0.56	0.58	1.10	-0.12
M.2473	0.00	-0.64	1.43	-0.04
M.2474	0.22	0.28	1.15	-0.02
M.2475	0.06	0.33	1.41	0.01
M.2476	0.23	-0.33	1.03	0.00
M.2477	0.50	-0.09	0.32	-0.12

Ministry of Industries & Mines

Geological Survey of Iran

Geochemical Exploration Department

Geochemical Exploration in Mahneshan

Scale: 1:100000

By:

M.Ali pour

Accompanied:

M. R. Alavi Naeini

A. Fazaeli

A. Meshkani

N. Soltani

June 2002