



وزارت صنایع و معادن

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

معاونت اکتشاف - مدیریت خدمات اکتشاف

گروه اکتشافات ژئوشیمیایی

پروژه اکتشافات ژئوشیمیایی در محور ماکو - اشنویه

اکتشافات ژئوشیمیایی در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دیزج

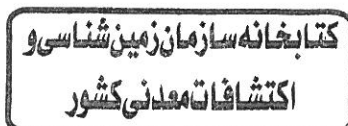
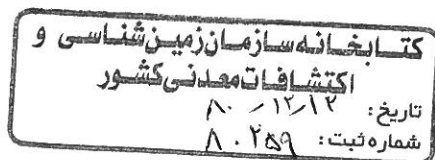
توسط :

ع. فضائی ، ا. مشکانی ، ف. فرجندی ، م. علیپور ، ا. اکبرپور
ع. مقصودی ، م. مستعان ، ن. سلطانی

ناظر:

م. ر. علوی نائینی

مرداد ۱۳۸۰



۱-۱- موقعیت جغرافیایی

۱-۱-۱- جغرافیای طبیعی

۱-۱-۲- جغرافیای انسانی

۱-۱-۳- جغرافیای اقتصادی

۱-۲- زمین‌شناسی

۱-۲-۱- چینه‌شناسی

الف - واحدهای سنگی رسوبی - آتشفشانی

ب - کمپلکس افیولیتی

ج - واحدهای سنگی دگرگونه

د - سنگهای نفوذی

۱-۲-۲- زمین‌شناسی ساختمانی

۱-۲-۳- زمین‌شناسی اقتصادی

۱-۳- شرح مختصر نقشه ژئومغناطیس هوائی

۱-۴- مطالعات انجام شده پیشین

بخش دوم - اکتشافات ژئوشیمیایی

مقدمه

فصل اول : نمونه برداری و آنالیز نمونه‌ها

۱-۱- مقدمه

۱-۲- انتخاب محیط نمونه برداری

۱-۳- طراحی محل نمونه‌ها

۱-۴- عملیات صحرائی نمونه برداری

۱-۵- آماده‌سازی و آنالیز نمونه‌ها

فصل دوم : پردازش داده‌ها

۲-۱- مقدمه

۲-۲- فایل بندی داده‌های خام

۲-۳- داده‌های سنسورد و نحوه جایگزینی آنها

۲-۴- حذف اثر سنگ بستر

۲-۵- مطالعات آماری تک متغیره

۱-۲-۵-۲- مقدمه

۲-۲-۵-۲- محاسبات آماری و رسم هیستوگرام و نمودارهای تجمعی داده‌های خام

۳-۲-۵-۲- جدایش مقادیر خارج از رده

۴-۲-۵-۲- نرمال کردن داده‌های خام و بررسی پارامترهای آماری داده‌های نرمال

۵-۲-۵-۲- محاسبه و رسم ضرایب همبستگی عناصر

مقدمه

شرح ماتریس ضرایب همبستگی

۶-۲-۲- بررسی‌های آماری چند متغیره

۱-۲-۶-۲- مقدمه

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

۳-۲-۶-۲- شناسائی مقادیر خارج از رده چند متغیره

۴-۲-۶-۲- تجزیه و تحلیل خوشه‌ای داده‌ها

۵-۲-۶-۲- تجزیه عاملی

فصل سوم : تکنیک رسم نقشه‌ها و شرح ناهنجاریهای ژئوشیمیایی

۱-۳-۲- تکنیک رسم نقشه‌ها

۲-۳-۲- شرح نقشه‌های ناهنجاری ژئوشیمیایی

بخش سوم : اکتشافات کانیهای سنگین

تاریخچه و مقدمه

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

۱-۱- مقدمه

۱-۲- نمونه برداری

۱-۳- آماده سازی و آنالیز نمونه ها

۱-۴- محاسبه گرم در تن کانیها

فصل دوم : نتایج بدست آمده از مطالعات کانیهای سنگین

۲-۱- مقدمه

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

بخش چهارم : تعبیر و تفسیر، نتیجه گیری و پیشنهادات

۴-۱- تعبیر و تفسیر

۴-۲- نتیجه گیری

۴-۳- پیشنهادات

منابع و مراجع

فهرست اشکال

عنوان

شکل شماره ۱-۱- موقعیت ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دیزج و برگه‌های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰

در نقشه راهنمای ایران.

شکل شماره ۱-۲- نقشه زمین‌شناسی چهارگوش ۱:۱۰۰,۰۰۰ دیزج

شکل شماره ۲-۳- هیستوگرام و نمودارهای تجمعی و بازماند عناصر کروم، نقره و نیکل

شکل شماره ۲-۴- شناخت مقادیر خارج از رده براساس بررسی Box Plot عناصر مختلف

شکل شماره ۲-۵- نمودار درختی داده‌های ژئوشیمیایی در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دیزج

شکل شماره ۲-۶- منحنی صخره‌ای (Scree Plot) برای تعیین تعداد مؤلفه‌های معتبر

شکل شماره ۲-۷- نمودارهای سه بعدی ضرایب عاملی (Factor loading) در ورقه دیزج

شکل شماره ۲-۸- نمودار خطی امتیاز مؤلفه‌ها در ورقه دیزج

فهرست جداول

عنوان

- جدول شماره ۱-۲- فرمت نتایج آزمایشگاهی به روش XRF پرتابل
- جدول شماره ۲-۲- مقادیر سنسورد و مقادیر جایگزین شده سنسورد داده‌های خام
- جدول شماره ۲-۳- پارامترهای آماری داده‌های خام ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نیزج
- جدول شماره ۲-۴- حدود بالا و پائین مقادیر خارج از رده و فوق العاده
- جدول شماره ۲-۵- مقادیر خارج از رده و فوق العاده حدود بالا و پائین داده‌ها
- جدول شماره ۲-۶- پارامترهای آماری داده‌های نرمال شده با مقادیر خارج از رده
- جدول شماره ۲-۷- پارامترهای آماری داده‌های نرمال شده بدون مقادیر خارج از رده
- جدول شماره ۲-۸- ماتریس همبستگی و سطح معنی داری ضرایب همبستگی عناصر در ورقه

نیزج

- جدول شماره ۲-۹- مقادیر خارج از رده چند متغیره در ورقه نیزج
- جدول شماره ۲-۱۰- درصد مشارکت و واریانس عمومی مؤلفه‌ها
- جدول شماره ۲-۱۱- مؤلفه‌های خام و چرخش یافته در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نیزج
- جدول شماره ۲-۱۲- مقادیر امتیاز مؤلفه‌ها در ورقه نیزج
- جدول شماره ۲-۱۳- محاسبه نمونه‌های ناهنجاری بر پایه تجزیه عاملی
- جدول شماره ۲-۱۴- مقادیر نرمال و عددی حدود $x-2.5s$ تا $x+2.5s$ داده‌ها در ورقه نیزج

فهرست ضمائم

عنوان

ضمیمه شماره یک - نتایج آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی، همراه با مختصات جغرافیائی هر

نمونه بصورت UTM.

ضمیمه شماره دو - هیستوگرام و منحنی‌های نرمال داده‌های خام در ورقه دیزج

ضمیمه شماره سه - هیستوگرام و منحنی‌های نرمال داده‌های نرمال شده با مقادیر خارج از

رده.

ضمیمه شماره چهار - هیستوگرام و منحنی‌های نرمال داده‌های نرمال شده بدون مقادیر خارج

از رده

ضمیمه شماره پنج - محاسبه ضرائب فاکتوری برای چهار عامل اول

ضمیمه شماره شش - نتایج کیفی مطالعه کانیهای سنگین در آزمایشگاه صحرائی

ضمیمه شماره هفت - نتایج گرم در تن کانیهای سنگین در ورقه دیزج

ضمیمه شماره هشت - نقشه‌های نمادین کانیهای کانسار ساز در ورقه دیزج

سپاسگزاری:

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

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

بدیهی و پرواضح است که ارائه یک گزارش اکتشافی منحصر به عملکرد کارشناسان شرکت کننده در یک طرح اکتشافی نبوده، بلکه همکاری و مساعدت بسیاری از افراد همکار در تهیه و تدوین مطلوب و بهینه یک گزارش نقشی انکار ناپذیر را ایفا می نماید. بجاست که در این نوشتار، قدردانی هر چند کوچک از کسانی که به نحوی از دور و نزدیک کوششی بی شائبه داشته اند، بعمل آید. امید است که ایند منان از عملکرد بندگانش راضی و خشنود باشد.

همکاران عزیزمان: آقایان حسین طاووسی، حسین جیروودی و محمد حسن امامیان، کاردان و تکنسین های مجرب و کار کشته گروه اکتشافات ژئوشیمیایی که همواره پشتکار، علاقمندی و حسن انجام وظیفه نامبردگان نقشی خلل ناپذیر در دلگرمی و پشتوانه روحی و روانی کارشناسان بخش ژئوشیمی داشته است.

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

مشارکت و همراهی گروهی از همکاران شاغل در امور نقلیه و پشتیبانی که همواره تجربیات گرانبهای نامبردگان در بخش عملیات صحرایی نقشی انکار ناپذیر را ایفا نموده است. اشاره ای به نام این عزیزان در سطور زیر شاید قدردانی ناچیزی از زحمات نامبردگان بشود.

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

نوشتارهای بخشهای گوناگون گزارش و با خطواره‌هایی گوناگون با همت و تلاش سرکار خانم افسانه دهقان به زیبایی و ظرافت به نظم و تحریر درآمده است. متولیان بخشهای تکثیر و صحافی که همواره در فکر انجام بهینه و شایسته ارائه گزارشات بوده‌اند. مدیریت زمین شناسی و اکتشافات معدنی شمال باختری ایران (مرکز تبریز) که در تمامی امور و بویژه عملیات صحرایی و آزمایشگاهی انجام شده در محدوده جغرافیایی این مرکز تحقیقاتی همواره نقش پشتیبانی و حامی گروههای اکتشافی را بر عهده داشته است.

همکاری مدیریت امور آزمایشگاهها و بویژه سرکار خانم محسنی و همکاران وی در بخش X.R.F پرتابل که سعی وافر در انجام بهینه آنالیزهای آزمایشگاهی داشته‌اند و همواره در بحثهای علمی مربوط به روشهای تجزیه دستگاهی، نتایج آزمایشگاهی با صبر و حوصله وافر و خستگی ناپذیر جوابگوی کارشناسان کنجکاو و تفحصگر گروه اکتشافات ژئوشیمیایی بوده‌اند.

نقش مدیریت خدمات اکتشاف در راه اندازی و راهنمایی کارشناسان بخش، بویژه در تهیه گزارشات که نقشی دلسوزانه، برادرانه و باخرد و تدبیر داشته است.

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

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

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

بخش اول : کلیات

مقدمه :

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

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

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

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

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

همجاری با ۲ کشور جمهوری آذربایجان، ارمنستان، ترکیه و عراق از دیدگاه ترانزیت

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

۱-۱- موقعیت جغرافیایی

۱-۱-۱- جغرافیای طبیعی

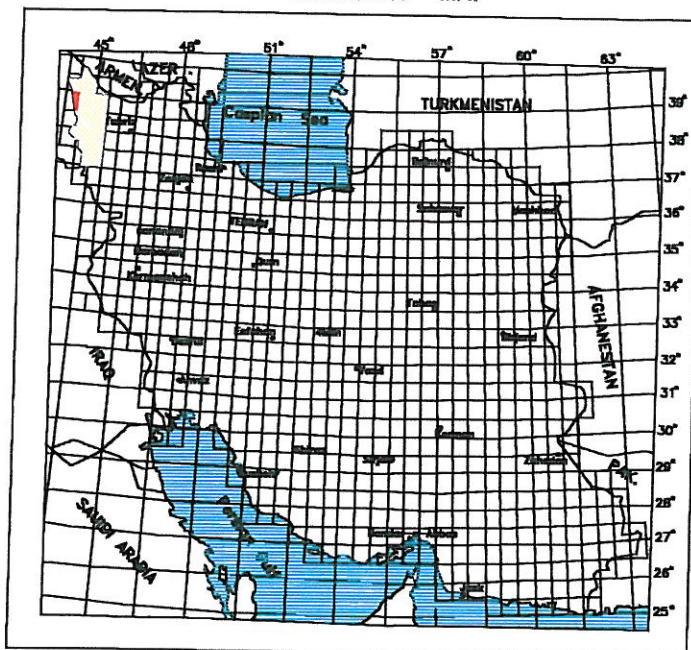
ورقه دیزج که بخش شمال چهارگوش زمین‌شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ خوی را در بر می‌گیرد در استان آذربایجان باختری واقع است و دارای مختصات جغرافیایی '۴۴° تا '۴۴°،۳۰' طول شرقی و '۳۸°،۳۰' تا '۳۹°،۰۰' عرض شمالی می‌باشد. مرز ایران و ترکیه محدوده غربی نقشه را تشکیل می‌دهد. بیشتر نواحی مورد بررسی کوهستانی است، بلندترین نقطه با ارتفاعی حدود ۳۲۲۴ متر از سطح دریا در قسمت جنوب این ورقه (کوه گیلپوران) و پست‌ترین نقطه با ارتفاعی حدود ۱۸۰۰ متر از سطح دریا در بستر رودخانه آق چای در بخش شمال خاوری ناحیه قرار دارد. رودخانه آق چای و شاخه دیگر آن بنام قره دره در بخش شمال خاوری ناحیه، پس از طی مسیری به سمت خاور جریان داشته و پس از گذر از منطقه چایپاره به رودخانه ارس می‌پیوندد. رودخانه الوند نیز از کوه‌های مرزی ایران و ترکیه (کوه‌های نظربیک، گوران و کانی زیارت سرچشمه گرفته و به سمت خاور و حوالی شهر خوی جریان می‌یابد. بخش‌های جنوب خاوری این ورقه نیز در محدوده حوضه آبریز شعبات رودخانه قطور چای قرار دارند، شاخه اصلی این رودخانه خارج از محدوده چهارگوش دیزج بوده و پس از عبور از کنار شهر خوی به رودخانه آق چای پیوسته، سپس روانه رود ارس می‌گردد.

آب و هوای ناحیه בעلت کوهستانی بودن منطقه و ارتفاع زیاد آن سرد است و پوشش گیاهی و زمینهای زراعتی محدود به اطراف رودخانه‌ها و چشمه‌ها می‌باشند.

شکل شماره ۱-۱- موقعیت ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دیزج و برگه‌های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰

را در نقشه راهنمای ایران نشان می‌دهد.

LOCATION MAP



ناور 4867 IV	کردکندی 4867 I
	بلسور سفلی 4867 II

44° 30' 39° 00'

38° 30' 44° 00'

موقعیت برگه‌های ۱:۵۰,۰۰۰ در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دی‌ج

۲-۱-۱- جغرافیای انسانی

در چهارگوش دیزج مراکز تجمع انسانی بیشتر محدود به حوالی روبخانه‌های آق چای و الندی باشند و برخی از مهمترین آنها عبارتند از: کربکندی، ملحملو، ناور، شیخ سلو، بلسور، دیزج الندی، بالابان و قورشاقلو که در حد روستا و یا مرکز بخش هستند. مردم ناحیه به زبانهای کردی و ترکی تکلم داشته و دارای دین اسلام هستند.

۳-۱-۱- جغرافیای اقتصادی

دستیابی به مناطق مختلف نقشه از دو مسیر امکان پذیر است یکی از طریق شهر خوی به بخش قطور، و سپس از مسیر راه شوسه مرزی به روستاهای بلجوک، پاسگاه گیلبوران، روستای قورشاقلو و بلسور پائین، و مسیر دیگر از طریق شهر خوی به زورآباد و سپس روستاهای بخش شمالی منطقه امکانپذیر است. بخش عمده راهها که روستاهای منطقه را به هم وصل می نمایند شوسه و خاکی است. حرفه اصلی مردم این منطقه دامداری، کشاورزی و قالی بافی است، در مناطق مرتفع و بویژه در بخش‌های جنوبی و شمالی چهارگوش دیزج دامپروری از رونق بیشتری برخوردار است.

۲-۱- زمین شناسی

۱-۲-۱- چینه شناسی

در محدوده مورد بررسی سنگهای رسوبی، آذرین و دگرگونی از پرمین تا عهد حاضر

رخنمون دارند که واحدهای سنگی مختلف به شرح زیر است، شکل شماره ۱-۲- نقشه زمین‌شناسی چهارگوش ۱:۱۰۰,۰۰۰ بیزج را نمایش می‌دهد.

الف - واحدهای سنگی رسوبی - آتشفشانی :

واحدهای مذکور، مجموعه رخنمونهای سنگی از پالئوزوئیک تا دوران سوم را در بر می‌گیرند.

واحد P : این واحد شامل سنگهای آهکی و بولومیتی تا حدودی بلورین برنگ خاکستری همراه با رگچه‌های کلسیتی سفید رنگ بحالت توده‌ای و ضخیم لایه با آثار فسیلی فوزولینید است که با ضخامت حدود ۲۰۰ متر در جنوب نقشه رخنمون دارد. بخش زیرین این واحد در امتداد گسل راندگی بر روی سنگهای کنگلومرای پلیو - کواترنری رانده شده است. متاولکانیت‌های سبز رنگ واحد mt در امتداد سطح گسله بر روی آنها رانده شده است. در محدوده مورد بررسی رخنمون سنگهای کربناته این واحد بسیار محدود بوده و با توجه به آثار فسیل فوزولینید، سن پرمین برای آنها در نظر گرفته شده است.

کرتاسه

واحد K^s : این واحد شامل تناوب شیل و سیلتستون همراه با میان لایه‌های ماسه سنگ و کنگلومرا برنگ خاکستری تیره متمایل به سبز و بطور نادر لایه‌های نازک سنگ آهک است که با ضخامت حدود ۲۰۰-۳۰۰ متر در بخش شمالی نقشه گسترش وسیعی دارد و رخنمونهای

پراکنده‌ای از آنها نیز در خاور نقشه وجود دارد. دایکهای آپلیتی برنگ کرم - صورتی و یا دیابازی برنگ سبز تیره آنها را قطع کرده است. فازهای دگرگونی که موجب پدیدار شدن شیست‌های سبز و متاولکانیتهای واحد Mt Sch شده‌اند هیچگونه اثری بر روی سنگهای رسوبی این واحد نداشته است و به همین علت می‌توان سن دگرگونی سنگها را قبل از کرتاسه در نظر گرفت. در عمق حوضه رسوبی با توجه به وجود میان لایه‌های کنگلومرایی زیاد نبوده است. با توجه به تغییرات شدید رخساره‌ای، از گدازه‌های بالشی که در محیط دریائی عمیق تشکیل یافته‌اند به سنگهای رسوبی کم عمق این واحد، و همچنین نبود آثار دگرگونی در سنگها می‌توان به وجود ناپیوستگی در قاعده این واحد پی برد. از طرف دیگر در بخشهای شمالی ناحیه این واحد با قاعده کنگلومرایی بر روی سنگهای واحد Kst نشست که خود مؤید وجود ناپیوستگی در قاعده این واحد است. سنگهای آهکی - کنگلومرایی پالتوسن - انوسن بصورت ناپیوسته و در برخی موارد با دگرشیبی زاویه دار بر روی سنگهای رسوبی این واحد جای گرفته است. سنگ آهک و یا سنگ آهک ماسه‌ای کرتاسه به مقدار خیلی کم در لایه‌های ماسه سنگها و شیل‌های این واحد وجود دارد.

در حوالی روستای شیخ سلوی پائین و بالا، نهشته‌های این واحد با قاعده کنگلومرایی بر روی چرت‌های رادیولاریتی آهن‌دار نشست است و کنگلومرای بخش قاعده‌ای دربردارنده عدسی‌هایی از آهک هستند.

پالتوسن (پالتوسن - انوسن)

واحد Pa CSI: این واحد شامل کنگلومرا همراه با شیل، ماسه سنگ و سنگ آهک در مجموع

برنگ خاکستری و یا خاکستری متمایل به قرمز است. ضخامت آنها به حدود ۳۵۰ متر می‌رسد. قطعات کنگلومرا بیشتر از نوع سنگهای بازالتی کرتاسه پیشین، سنگهای نفوذی گابرویی - دیوریتی و سنگهای اولترامافیک است. جورشدگی و گردشدگی آنها ضعیف تا متوسط است و ابعاد آنها متفاوت بوده و حداکثر به ۲۰ سانتیمتر می‌رسد این واحد بطور ناپیوسته بر روی سطوح فرسایشی واحدهای قدیمی‌تر از جمله گابرو - دیوریت و سنگهای اولترامافیک قرار گرفته است. عدسی و یا لایه‌های آهکی با رنگ روشن این واحد در حد امکان بصورت واحد Pa^I ، و بخشهای زیرین نیز که بیشتر شیلی هستند بصورت واحد Pa^{sc} تفکیک شده‌اند. بعلت تشابه لیتولوژی و سن آن با سازند فجن از منطقه البرز قابل مقایسه است.

واحد Pa^{slc} : این واحد شامل شیل، ماسه سنگ الوان، سنگ آهک و در برخی موارد کنگلومرا با ضخامت حداکثر ۲۰۰ متر است که با واحد Pa^{csi} هم ارز است و ویژگی آن فراوانی شیل و ماسه سنگهای الوان و کمی میزان کنگلومرا است.

واحد PE^I : این واحد شامل سنگهای آهکی نومولیت دار با لایه‌بندی ضخیم تا توده‌ای برنگ خاکستری روشن و یا متمایل به قرمز رنگ است. ضخامت آنها به حدود ۴۰۰ متر می‌رسد در حوالی روستای بالابان، تودان و قورشاقلو بر روی واحد Pa^{csi} جای گرفته است، ولی بسمت شمال نقشه و حوالی روستای کلیسا، ملحمو و بغلچی پائین مستقیماً بر روی سنگهای رسوبی واحد K^s و یا آتشفشانی واحد K^{bp} کرتاسه پسین قرار گرفته است. همبری آنها با سنگهای کرتاسه پسین ناپیوسته و هم شیب است. در حالت اخیر قاعده سنگهای آهکی

کنگلومراتی است، این واحد دارای سن پالتوسن تا ائوسن پیشین است.

واحد PE^{vis} : این واحد شامل جریانهای گدازه بازالتی حفره‌دار همراه با سنگ آهک صورتی و یا خاکستری رنگ همراه با شیل‌های قرمز و سبز رنگ است که در حوالی روستای قزلجه با ضخامتی حدود ۵۰۰ متر در بخش شمال خاوری ناحیه گسترش فراوان دارد. نهشته‌های این واحد بطور ناپیوسته و در برخی موارد دگرشیب بر روی بازالت‌های بالشی و یا شیل، ماسه سنگ و کنگلومرای تیره رنگ کرتاسه پسین قرار گرفته است، ولی در برخی نقاط این مجموعه رسوبی بر روی سنگ‌های آهکی پالتوسن - ائوسن پیشین جای گرفته و همبری آندو احتمالاً ناپیوسته است.

نتوژن

واحد Ng an : شامل جریانهای گدازه و گدازه‌های برشی شده آندزیتی - تراکی آندزیتی به‌مراه سنگ‌های آذرآواری است که با ضخامت حداکثر ۲۵۰ متر در بخش‌های خاوری، مرکزی و تا حدودی شمالی نقشه گسترش دارد. سنگ‌های این واحد بر روی بازالت‌های بالشی تیره رنگ کرتاسه پسین، شیل‌های کرتاسه پسین و یا سنگ‌های اولترامافیک جای گرفته است. سنگ‌ها آتشفشانی این واحد در برخی موارد بر اثر خروج محلول‌های گرمابی بشدت دگرسان شده و برنگ خاکستری روشن و یا سفید درآمده است. سنگ‌های دگرسان شده آلونیتی، کائولینیتی، سریسیتی و سیلیسی شده‌اند. گدازه‌های تراکی آندزیتی پرفیری، تراکیتی پورفیری واحد PL Pt سنگ‌های آتشفشانی این واحد را بصورت دایک قطع کرده و یا بر روی آنها نشست است.

واحد Ng^{ad} : این واحد شامل جریانهای گدازه آندزیتی - داسیتی همراه با توف برشی با ترکیب ریوداسیتی و توفیت مجموعاً برنگ خاکستری روشن است که با ضخامت حدود ۱۵۰-۱۰۰ متر در بخشهای مرکزی و خاوری نقشهٔ رخنمون دارد این واحد بصورت ناپیوسته بر روی سطوح فرسایش بازالتهای بالشی کرتاسه پسین و سنگهای آهکی پالئوسن - ائوسن نشسته است. سنگهای آتشفشانی واحد Ng^{an} بطور عادی و پیوسته بر روی سنگهای این واحد قرار گرفته، و در مجموع می توان سنگهای این واحد را با بخشهای زیرین واحد اخیر هم ارز دانست، بنابراین سن آنها بعداز ائوسن و احتمالاً نئوژن خواهد بود.

کواترنری

واحدهای Q^{al}، Q^t₂، Q^t₁، Q^v : مجموعهٔ واحدهای کواترنری است که شامل گدازه های پیروکسن آندزیتی اغلب حفره دار به همراه اسکوری است که با ضخامت ۶۰-۴۰ متر در شمال خاوری نقشه رخنمون دارد و همچنین خروج گازها و مواد فرار گدازه، سبب ایجاد تخلخل در برخی موارد شده است. واحد Q^t₁ شامل نهشته های آبرفتی قدیم بصورت پادگانه های آبرفتی است، واحد Q^t₂ شامل پادگانه های آبرفتی جدید است که از نهشته های تخریبی سخت نشده بصورت قلوه، ماسه و رس تشکیل شده است و واحد Q^{al} نیز شامل ریگ، ماسه و قلوه سنگ سفت نشده می باشد که در بستر رودخانه های کنونی ایجاد شده است.

ب - کمپلکس افیولیتی

این مجموعه از چندین واحد تشکیل شده است که شامل واحد U_b سنگهای اولترامافیک کم و بیش سرپانتینیزه برنگ سبز - خاکستری تیره است که در بخشهای جنوب خاوری تا حدودی خاوری و شمال خاوری نقشه رخنمون دارد همچنین واحد Sr شامل سرپانتینیت همراه با سنگهای اولترامافیک سرپانتینی است و سنگهای این واحد با رنگ سبز تیره، سبز روشن و مغز پسته ای، رگه های سفید رنگ کلسیتی و پامیزیستی را در بردارند واحد U_g شامل مجموعه ای از سنگهای اولترامافیک، سرپانتینیت، میکروگابرو - گابرو لایه ای و دایکهای دیابازی است. واحد K^{lv} نیز شامل سنگهای آهکی پلاژیک برنگ صورتی همراه با جریانهای گدازه بازالتی است که با ضخامتی در حدود ۵۰۰ متر بر روی سنگهای اولترامافیک قرار دارد. واحد K^{bp} نیز شامل گدازه های بازالتی با ساختمان بالشی برنگ خاکستری تیره متمایل به سبز تیره است که در برخی موارد حفره دار و برشی است دایکهای دیابازی و توده های نیم ژرف میکروگابروی آنها را قطع کرده است.

واحدهای K^{rt} ، gd ، mg و di و دیگر واحدها در این مجموعه قرار می گیرند. جهت کسب اطلاعات بیشتر به شرح چهارگوش ۱:۱۰۰،۰۰۰ زمین شناسی بیزج رجوع شود.

ج - واحدهای سنگی دگرگونه

واحد am : این واحد شامل آمفیبولیت و آمفیبول شیست برنگ سبز تیره است که در برخی موارد با میکاشیست همراه است و با همبری غیرعادی در زیرسنگهای متاولکانیکی واحد mt قرار گرفته اند. رخساره های دگرگونی سنگها، آمفیبولیت است.

ب - کمپلکس افیولیتی

این مجموعه از چندین واحد تشکیل شده است که شامل واحد U_b سنگهای اولترامافیک کم و بیش سرپانتینیزه برنگ سبز - خاکستری تیره است که در بخشهای جنوب خاوری تا حدودی خاوری و شمال خاوری نقشه رخنمون دارد همچنین واحد Sr شامل سرپانتینیت همراه با سنگهای اولترامافیک سرپانتینی است و سنگهای این واحد با رنگ سبز تیره، سبز روشن و مغز پسته ای، رگه های سفید رنگ کلسیتی و یا منیزیتی را در بردارند واحد U_g شامل مجموعه ای از سنگهای اولترامافیک، سرپانتینیت، میکروگابرو - گابرو لایه ای و دایکهای دیابازی است. واحد K^{lv} نیز شامل سنگهای آهکی پلاژیک برنگ صورتی همراه با جریانهای گدازه بازالتی است که با ضخامتی در حدود ۵۰۰ متر بر روی سنگهای اولترامافیک قرار دارد. واحد K^{bp} نیز شامل گدازه های بازالتی با ساختمان بالشی برنگ خاکستری تیره متمایل به سبز تیره است که در برخی موارد حفره دار و برشی است دایکهای دیابازی و توده های نیم ژرف میکروگابروی آنها را قطع کرده است.

واحدهای K^{rt} ، gd ، mg و di و دیگر واحدها در این مجموعه قرار می گیرند. جهت کسب اطلاعات بیشتر به شرح چهارگوش ۱:۱۰۰،۰۰۰ زمین شناسی دیزج رجوع شود.

ج - واحدهای سنگی دگرگونه

واحد am : این واحد شامل آمفیبولیت و آمفیبول شایست برنگ سبز تیره است که در برخی موارد با میکاشیست همراه است و با همبری غیرعادی در زیرسنگهای متاولکانیکی واحد mt قرار گرفته اند. رخساره های دگرگونی سنگها، آمفیبولیت است.

د - سنگهای نفوذی

واحد gr: شامل توده‌های نفوذی گرانودیوریتی آمفیبول دار و دیوریتی است که شیستهای سبز رنگ و متاولکانیت‌های کرتاسه پسین - پالئوسن را قطع کرده و در شمال خاوری ناحیه مورد بررسی رخنمون محدودی دارند.

واحد mt: این واحد شامل متاولکانیک، همراه با شیست با رخساره دگرگونی شیت سبز از نوع سریسیت، کلریت شیست، آلبیت اپیدوت شیست و آمفیبول شیست، و مرمر و سنگهای آهکی بلورین برنگ کرم خاکستری روشن است. ضخامت این واحد به ۱۵۰۰ متر می‌رسد. دایکهای آپلیتی، رگه‌های سیلیسی و توده‌های دیوریتی - گابروئی و یا میکروگابروئی آنها را قطع کرده است.

واحد mb: این واحد شامل سنگهای مرمر، مرمر کانی دار و سنگهای آهکی بلورین برنگ خاکستری روشن است که بصورت عدسی‌های بزرگ در برون واحد mt جای دارند و ضخامت آنها حداکثر به حدود ۲۰۰ متر می‌رسد.

واحد M¹: این واحد شامل سنگهای آهکی و دولومیتی بلورین است که بصورت بلوکهای بیگانه در برون سنگهای اولترامافیکی سرپانتینی جای دارد. رخنمون بسیار کوچکی از این واحد در حوالی روستای بالابان قابل مشاهده است.

LEGEND

CENOZOIC			
MESOZOIC	CRETACEOUS	QUATERNARY	
		TERTIARY	
		PALEOGENE	
		LATE PALEOGENE-EOCENE	
PALEOZOIC	PERMIAN	NEOGENE	
		LATE PALEOGENE-EOCENE	
			Q ₂ ^t : Young terraces
			Q ^{al} : Recent alluvium
			Q ^{tr} : Travertine
			Q ₁ ^t : Old terraces
			Q ^{sc} : Scree
			Q ^v : Grey pyroxene andesitic lava flows with scoria
			Ng ^{an} : Andesitic-trachyandesitic lava flows with brecciated lava and tuff breccia
			Ng ^{ad} : Andesitic-dacitic lava flows with rhyolitic tuff breccia and lithic tuff
			PE ^{vis} : Vesiculated basaltic lava flows with reddish limestone and coloured shale
			PE ₂ ¹ : Light grey Nummulitic limestone, reddish limestone (Late Paleocene-Eocene)
			PE ₁ ¹ : Light grey Nummulitic limestone (Late Paleocene-Early Eocene)
			Pa ^{slc} : Coloured shale, sandstone with limestone and minor conglomerates
			Pa ¹ : Light grey Nummulitic Limestone (Paleocene)
			Pa ^{sc} : Greenish grey shale, sandstone with intercalations of Conglomerate and lenses of limestone
			Pa ^{cs1} : Red to green Conglomerate with shale, sandstone and lenses of Nummulitic limestone
			K ^s : Alternation of shale and sandstone with intercalation of conglomerate, and some limestone
			P: Dark grey, crystallized limestone, dolomitic limestone with crystallized traces of fusulinid

Drainage

Road

Fault

Village

Active Mine

Ophiolite complex

CRETACEOUS	di	di: Dark green diabasic
	gd	gd: Gabbro-diorite, microgabbro-microdiorite
	mg	mg: Microgabbro
	K ^{lv}	K ^{lv} : Pink plagic limestone, basaltic lava flows partly with radiolarian chert
	K ^{bp}	K ^{bp} : Dark greenish grey basaltic pillow lava, partly vesiculated or brecciated with pink plagic limestone and shale
	K ^{pl}	K ^{pl} : Pink plagic limestone (Santonian-Campanian)
	K ^b	K ^b : Dark greenish grey spilitic basalt
	K ^{rt}	K ^{rt} : Reddish brown radiolarian chert
	ug	ug: Ultramafic rocks, layered microgabbro-gabbro with diabasic dikes
	ub	ub: Partly serpentinized ultramafic rocks (mainly harzburgite and dunite)
	sr	sr: Serpentinite

Metamorphosed rock units

mt	mt: Green meta-volcanics with green schist and crystallized limestone
sch	sch: Green chlorite, serisite schist, albite, epidote schist with minor meta-volcanics and crystallized limestone
mb	mb: Light grey marble, calc schist, slightly metamorphosed limestone
am	am: Dark green amphibolite partly with mica schist

Intrusive rocks

Pi ^{pt}	Pi ^{pt} : Porphyritic-megaporphyritic trachyte-trachyandesite as domes or dikes (Pliocene?)
Pi ^m	Pi ^m : Porphyritic microquartz monzonite-micromonzodiorite, microsyenite as domes (Pliocene?)
gr	gr: Granodiorite, diorite
M ¹	M ¹ : Light grey, crystallized limestone and dolomite as exotic blocks in ultramafic rocks

واحد PI^m : این واحد شامل توده‌های نفوذی نیمه ژرف با ترکیب میکروکوآرتز مونزونیت پرفیری تا میکرومونزوئیوریت کوآرتزدار و میکروسینیت است که با رخنمون محدود و گنبد مانند، بازالت‌های بالشی و یا شیل‌های کرتاسه پسین را قطع کرده‌اند.

واحد PL^{Pt} : شامل گدازه تراکیتی - تراکی آندزیتی پرفیری تا مگاپرفیری است که بصورت جریان گدازه بر روی سنگ‌های آندزیتی واحد Ng^{an} قرار گرفته و یا بصورت دایک آنها را قطع کرده است. ساخت منشوری و گنبدی در آنها دیده می‌شود. رنگ سنگ‌ها خاکستری تیره تا روشن است.

۲-۲-۱- زمین‌شناسی ساختمانی

ناحیه مورد بررسی در شمال باختری ایران قرار گرفته و با توجه به تقسیمات واحدهای ساختمانی - رسوبی ایران اشتوکلین (۱۹۶۸)، بخشی از کمربند دگرگونی و افیولیتی سنندج - سیرجان، و براساس تقسیمات افتخارنژاد (۱۳۵۹) بخشی از زون آمیزه رنگین و افیولیتی محسوب می‌گردد. قدیمی‌ترین واحد سنگی شناخته شده شامل سنگ‌های دگرگونی از نوع آمفیبولیت (واحد am) با سن احتمالی پرکامبرین و سنگ‌های کربناته با سن پرمین است. مجموعه سنگ‌های افیولیتی شامل سنگ‌های اولترامافیک، بازالت‌های بالشی به همراه سنگ‌های آهکی پلاژیک با سن کرتاسه پسین دایک‌های دیابازی و توده‌های نفوذی گابروئی - دیوریتی و میکروگابروئی است که در مجموع پوسته اقیانوسی را در کرتاسه پسین تشکیل داده و

براساس نتایج ژئوشیمیایی بازالت‌ها از نوع تولئیتی بوده و بر امتداد ریفت‌های اقیانوسی تشکیل یافته‌اند. فازهای کوهزایی سیمرین در فاصله زمانی بین سنگهای پرمین و کرتاسه پسین عمل کرده است در اواخر کرتاسه پسین و اوایل پالئوسن فازهای معادل یا لارامید موجب بسته شدن اقیانوس، چین خوردگی نهشته‌های رسوبی - آتشفشانی گشته است. در حوضه‌های رسوبی پالئوسن - ائوسن نهشته‌های کم عمق کنگلومرا ماسه سنگ، شیل و سنگهای آهکی به همراه سنگهای آتشفشانی تشکیل گردیده و در مراحل بعدی بر اثر عملکرد گسل‌های رانده بالا آمده و بر روی نهشته‌های تخریبی و کربناته پالئوسن و ائوسن رانده شده است. سیستم‌های مختلف گسله به ترتیب اهمیت شامل راستای عمومی N30E و N35W، N70W هستند. در بخش شمال خاوری نقشه تعدادی از گسلها با روند شمال باختر - جنوب خاور و اغلب از نوع راندگی وجود دارد که گسل زورآباد و انبار از جمله آنها محسوب گشته و در حوالی آنها فعالیت‌های آتشفشانی کواترنری و نئوژن صورت پذیرفته است. بر امتداد گسل دیزج‌الند بازالت‌های بالشی بسمت جنوبغرب حرکت کرده و بر روی نهشته‌های پالئوسن، سنگهای اولترامافیک و گابرو-دیوریتی رانده شده است. اغلب راندگیها شیبی به سمت شمال خاور دارند که خود نشاندهنده حرکات تکتونیکی از نوع همگرا در راستای شمال باختر - جنوب خاور است. در بخشهای مرکزی و شمال نقشه فعالیت‌های وسیع آتشفشانی نئوژن و کواترنری با ترکیب متوسط و اسیدی به چشم می‌خورد که همزمان با فازهای کششی و در امتداد شکستگیهای قدیمی بوجود آمده‌اند.

براساس نتایج ژئوشیمیایی بازالتها از نوع تولئیتی بوده و در امتداد ریفت‌های اقیانوسی تشکیل یافته‌اند. فازهای کوهزایی سیمرین در فاصله زمانی بین سنگهای پرمین و کرتاسه پسین عمل کرده است در اواخر کرتاسه پسین و اوایل پالئوسن فازهای معادل یا لارامید موجب بسته شدن اقیانوس، چین خوردگی نهشته‌های رسوبی - آتشفشانی گشته است. در حوضه‌های رسوبی پالئوسن - ائوسن نهشته‌های کم عمق کنگلومرا ماسه سنگ، شیل و سنگهای آهکی به همراه سنگهای آتشفشانی تشکیل گردیده و در مراحل بعدی بر اثر عملکرد گسل‌های رانده بالا آمده و بر روی نهشته‌های تخریبی و کربناته پالئوسن و ائوسن رانده شده است. سیستم‌های مختلف گسله بترتیب اهمیت شامل راستای عمومی N30E و N35W، N70W هستند. در بخش شمال خاوری نقشه تعدادی از گسلها با روند شمال باختر - جنوب خاور و اغلب از نوع راندگی وجود دارد که گسل زورآباد و انبار از جمله آنها محسوب گشته و در حوالی آنها فعالیت‌های آتشفشانی کواترنری و نئوژن صورت پذیرفته است. در امتداد گسل دیزج‌الند بازالت‌های بالشی بسمت جنوب غرب حرکت کرده و بر روی نهشته‌های پالئوسن، سنگهای اولترامافیک و گابرو-دیوریتی رانده شده است. اغلب راندگیها شیبی به سمت شمال خاور دارند که خود نشاندهنده حرکات تکتونیکی از نوع همگرا در راستای شمال باختر - جنوب خاور است. در بخشهای مرکزی و شمال نقشه فعالیت‌های وسیع آتشفشانی نئوژن و کواترنری با ترکیب متوسط و اسیدی به چشم می‌خورد که همزمان با فازهای کششی و در امتداد شکستگیهای قدیمی بوجود آمده‌اند.

۳-۲-۱- زمین‌شناسی اقتصادی

کانی‌سازی فلزی و غیرفلزی در محدوده نقشه به تفکیک زیر می‌باشد:

کروم (Cr): در حوالی روستای تودان در درون سنگهای اولترامافیک کانی کرومیت بصورت عدسیهای کم ضخامت دیده شده است. سنگهای دربرگیرنده از نوع هارزبورژیت و بطور محلی نونیت سرپانتینیزه است.

مس (Cu): کانی‌سازی ضعیفی از مس و آهن در حدود ۲/۵ کیلومتری شمال خاوری جنگه سر در کنار راه شوسه در درون سنگهای بازالتی بالشی بصورت رگه‌ای وجود دارد که بر آنها کانی هماتیت، پیریت و کالکوپیریت قابل تشخیص است.

کائولینیت: در بخشهای مرکزی و تا حدودی خاوری بر اثر خروج محلولهای گرمایی سنگهای آتشفشانی نئوژن با ترکیب متوسط تا اسیدی و همچنین تا حدودی سنگهای بازالتی کرتاسه پسین به شدت کائولینیتی، آلونیتی و سیلیسی شده و به رنگ سفید، کرم و زرد آمده است. بخشهای دگرسانی شده شدید بصورت اندیس کائولینیت مشخص شده است.

منیزیت و آزبست: آزبست نوع آمفیبول و منیزیت سفید رنگ بصورت رگه‌های کم ضخامت در درون سنگهای اولترامافیک سرپانتینی حوالی روستای بالابان در حد اندیس دیده شده است.

۳-۱ - شرح مختصر نقشه ژئومغناطیس هوایی

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

در این مطالعات از روش مغناطیس سنجی هوایی استفاده شده است که برگرفته از نقشه ژئوفیزیک هوایی با مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ خوی می‌باشد این برداشت‌ها بر پایه ارتفاع پرواز بلوک‌های این منطقه در ۶۵۰۰، ۸۰۰۰ و ۱۱۰۰ فوت طراحی شده است. مقاطع پروازی در تمام بلوک‌ها با یک پوشش ۷/۵ کیلومتری در مختصات ۹۰ تا ۲۷۰ درجه انتخاب شده است خطوط گره‌ای (Tie) با یک پوشش فضایی ۴ کیلومتری عمود بر مقاطع تحت پوشش پروازی قرار گرفته است. فواصل کنتوری برای شدت کل مغناطیس برای خطوط فرعی ۲ گاما و برای خطوط اصلی ۱۰ گاما محاسبه شده است. تفسیر و پردازش داده‌ها با استفاده از روش تفکیکی و با توجه به نقشه‌های شدت کل مغناطیس صورت گرفته است.

به‌چگونه گسل مهمی در نقشه ژئومغناطیس هوایی درج نگردیده است. امتداد محور ناویس ملحمو با راستای شمال باختر - جنوب خاور بر راستای آن در نقشه زمین شناسی مشابه و بر این ساختار زمین‌شناسی منطبق است. از لحاظ اکتشاف بخش نفوذی کم عمق ممکن است دارای پتانسیل معدنی باشد. بخشی از این منطقه نیز با توجه به مرزی بودن، تحت پوشش برداشت ژئومغناطیس هوایی قرار نگرفته است. بخش‌های نفوذی کم عمق در منطقه در

بو بخش جنوب دیزج و جنوب و جنوب باختر آغ داغ قرار گرفته و حائز اهمیت است.

۲-۱ - مطالعات انجام شده پیشین :

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

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

ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ دیزج یکی از برگه های ۱:۱۰۰،۰۰۰ این محور اکتشافی (ماکو - اشنویه) بوده که بطور چکیده، عناوین بررسی های انجام شده توسط گذشتگان در ذیل آورده می شود.

۱- نقشه ۱:۲۵۰،۰۰۰ خوی که در سال ۱۹۷۸ توسط آقایان م. قریشی و س. ارشدی تهیه شده است.

۲- نقشه ۱:۱۰۰،۰۰۰ دیزج که توسط آقایان ب. امینی و ج. رادفر با همکاری م. خلعتبری و ع. بحرودی تهیه شده است.

بخش دوم : اکتشافات ژئوشیمیایی

مقدمه

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

در حقیقت تحولات سالهای اخیر را می‌توان بعنوان انقلاب در سیستم‌های اکتشافی قلمداد نمود که بر 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 پردازشهای 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 پربتانسیل 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 به عهده 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 بنگاه کلان، اهمیت اکتشافات ژئوشیمیایی را نیک دریافته و تا آنجا که در توان است برآنند 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. دراین 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 ماکو- اشنویه از حمله مناطقی است که اولویت اکتشافی آن در برنامه سال ۱۳۷۹ و در حیطه وظایف گروه اکتشافات ژئوشیمیایی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور تعریف شد.

فصل اول - نمونه برداری و آنالیز نمونه‌ها

۱-۱- مقدمه

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

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

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

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

۲-۱ - انتخاب محیط نمونه برداری

بظور کلی بر کتشافات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای بامقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ نمونه برداری از

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

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

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

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

۱- انتقال از یک بخش کانی سازی شده به بخش دیگر کانی سازی شده، در این حالت، هم رسوبات سطحی و هم رسوبات و لایه های زیرین همراه با پتانسیل کانی سازی است و از خود آنومالی نشان می دهند.

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

۳- انتقال از یک بخش کانی سازی نشده به بخش دیگر کانی سازی شده، این نقل و انتقال باعث پوشش سطحی لایه کانی سازی شده و در صورت نمونه برداری از سطح، منطقه در ارزیابی، عقیم متصور می شود.

۴- انتقال از یک بخش کانی سازی نشده به بخش دیگر کانی سازی نشده، در این حالت لایه های سطحی و زیرین بین پتانسیل و آنومالی است.

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

۳-۱- طراحی محل نمونه ها

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

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

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

- دستیابی به بیشترین توزیع یکنواخت نمونه‌ها در کل نقشه

- رعایت چگالی نمونه برداری ژئوشیمیایی و کانی سنگین براساس استانداردهای جهانی

و ویژگیهای هر نقشه

- توزیع همگون و حتی الامکان یکنواخت نمونه‌ها متناسب با سطح حوضه آبریز و تعداد

انشعابات آن

- اولویت به رسوبات روخانه‌ای که سنگ بستر خود را قطع می‌کنند.

- بررسی امکانات حاده‌ای و در نظر گرفتن شرایط اسکان موقت در مراکز روستایی و

نزدیکترین محل به نقشه.

- واگذاری اختیار به کارشناسان نمونه‌بردار در باره حذف یا اضافه کردن نمونه‌ها در

نقاط مورد نظر (این امر باید به گونه‌ای مستدل در گزارش صحرایی قید گردد).

تعداد نمونه‌های طراحی شده برای برگه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰ در این پروژه با استاندارد

جهانی فاصله زیادی دارد، اما بنا به رعایت بعضی از موارد و با توجه به مطالب بالا و همچنین

با طراحی نمونه‌های کانی‌سنگین، مرحله طراحی نمونه‌ها به انجام رسید. پس از مرحله طراحی

نمونه‌ها به انجام رسید. نقشه‌های توپوگرافی مربوطه، برای رقومی شدن محل نمونه‌ها و

پیش زمینه رقومی کردن آبراهه‌ها، جاده‌ها، روستاها و ۰۰۰ اسکن (Scan) شدند و با کمک از

نرم‌افزارهای Autocad و Excel لیست نمونه‌ها همراه با مختصات آنها در سیستم (1909

Utm (Hayford) تهیه و بر اختیار گروه‌های صحرایی (نمونه برداران) قرار گرفت. مختصات

دقیق هر نمونه همراه با نقشه‌های نمونه برداری و دستگاه GPS کمک شایانی را در برای

تسهیل امر نمونه برداری می‌کنند.

بطور کلی چگالی نمونه‌ها با توجه به وضعیت خاص برگه‌های زمین و رخنمون سنگی آن به

تقریب یک نمونه ژئوتئیکتی برای هر ۲ کیلومتر مربع (در کل ۳۳ نمونه) و یک نمونه کانی

سنگین برای هر ۵ کیلومتر مربع (در کل ۹۷ نمونه) است.

۲-۱- عملیات صحرایی نمونه برداری

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

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

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

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

نمونه های ژئوشیمی از بستر آبراهه ها و با استفاده از جزء زیر الک ۸۰ مش برداشت شده است که خود در واقع نوعی آماده سازی مقدماتی نیز تلقی می شود. وزن نمونه برداشت شده حدود ۱۵۰ گرم است. شماره گذاری بر برگه *خریج* بصورت شماره گد *DI* است که 79 معرف سال برداشت و *D* حرف اول کلمه لاتین *Diz* و 1 شروع شماره سری نمونه هاست. نمونه های کانی سنگین به میزان ۵-۴ لیتر و از جزء زیر الک ۲۰ مش برداشته شده است. در صورت خیس بودن محیط نمونه برداری، نمونه ها بصورت الک نشده برداشته شده تا پس از خشک شدن در محل کمپ، آماده سازی شوند. شایان ذکر است که برای نمونه های کانی سنگین حرف پسوند *A* نیز به گداضافه می شود.

رخدانه های قابل توجه در صحرا؛ از جمله بگرسانی، کانی سازی، گسله های بزرگ، معادن قدیمی و فعال که در نکته های زمین شناسی ثبت نشده اند، نیز مد نظر گرفته شده و به صورت شرح مختصری یادداشت می گردند. شماره نمونه ها بصورت رنگ اسپری، در محل مشخص می شوند تا در مراحل کنترل آنومالی و یازدینهای بعدی، محل نمونه ها مشخص باشد.

۵-۱- آماده سازی و آنالیز نمونه ها

در حقیقت بخشی از مرحله آماده سازی نمونه ها با انتخاب قطر بهینه ذرات بوسیله الک ۸۰ مش در صحرا انجام می گیرد که با توجه به موارد پرشماری که در نمونه برداری مورد نظر است یکی از بهترین اندازه ها برای نمونه ژئوشیمی است، مگر در موارد و اهداف خاص که از

الکهای با برجات مختلف و بویژه ۴۰ مش استفاده می‌شود.

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

ارسال می‌شود.

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

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

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

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

فصل دوم: پردازش داده ها

۱-۲- مقدمه :

با توجه به گسترش روزافزون علوم مختلف، روش های کمی و کیفی مرتبط با آنها نیز گسترش می یابد. یکی از روش هایی که با علم زمین شناسی در ارتباط است، ژئوشیمی است، ژئوشیمی بر روی ترکیب شیمیایی و نحوه پراکندگی عناصر و همچنین ارتباط آنها مطالعه می کند. حال با گسترش بیشتر ژئوشیمی، تعبیر و تفسیر دقیق اطلاعات حاصله می تواند در افزایش کارایی آن اثر بسزائی داشته باشد.

آمار و ریاضی یکی از مهمترین و بهترین روش ها جهت تعبیر و تفسیر اطلاعات می باشد به این طریق که نتایج به صورت جدول، نمودار شکل و ... ارائه می شود که درک و فهم آن بسیار راحت است اما قبل از استفاده از روش های آماری لازم است که از صحت و سقم اطلاعات، اطمینان حاصل شود (صحت اطلاعات به معنی پایین بودن درصد خطاست) از طرف دیگر این گونه از داده ها می بایستی فاقد مقادیری نمادهای کوچکتر و بزرگتر باشد. بنابراین داده های ورودی از آزمایشگاه که دارای فرم خاصی است در یک محیط ویرایشی مناسب، آماده پردازش می گردد. نرم افزار آماری مورد استفاده در این مطالعه، spss می باشد، اما باید دقت شود که هیچکدام از روش ها به تنهایی کارساز نیست و می بایستی از روش های کنترلی استفاده نمود. یکی از روش های کنترلی کانی سنگین است که بر تأیید نتایج حاصل از داده پردازش آماری بسیار مؤثر است.

۲-۲- فایل بندی داده های خام :

داده های ورودی از آزمایشگاه دارای فرصت خاصی است که توسط نرم افزار مورد

استفاده در کارهای آماری یعنی spss قابل استفاده نیست. بنابراین لازم است در آن تغییراتی صورت پذیرد. در فرمت نکر شده برای هر نمونه به طور معمول ۴ سطر در نظر گرفته شده است (جدول ۱-۲).

سطر اول: در این سطر شماره نمونه، تاریخ و ساعت تجزیه شیمیایی نکر شده است.

سطر دوم: در این سطر لیست عناصر نکر شده است

سطر سوم: واحد اندازه‌گیری عناصر نکر شده است که عموماً برحسب ppm است

سطر چهارم: در این سطر می‌توان عیار عناصر را ملاحظه نمود.

علاوه بر موارد فوق می‌توان سطر و سلول‌های اضافی را نیز مشاهده نمود که این امر موجب شده است عیار هر عنصر مستقیماً بر زیر آن قرار نگرفته باشد. به منظور آماده سازی این فایل لازم است که سلول‌های اضافی به همراه تمام سطور دوم و سوم به استثناء نمونه اول حذف شود و در نتیجه فایل حاصل شامل شماره نمونه، عیار عناصر به همراه نام عناصر در سطر اول است. این فایل به صورت xls. ذخیره و توسط spss پردازش خواهد شد.

لازم به ذکر است موقعیت هر نمونه برحسب UTM نیز در کنار آن آورده می‌شود زیرا در مراحل بعدی و برای ترسیم نقشه می‌بایستی مختصات هر نمونه موجود باشد نتایج حاصله در ضمیمه شماره ۱ آورده شده است.

۳-۲- داده‌های سنسورد و نحوه جایگزینی آنها

داده‌های سنسورد به داده‌هایی اطلاق می‌گردد که دارای نماد کوچکتر (>) و بزرگتر (<) است. این داده‌ها معرف عدم قدرت تشخیص دستگاه‌های ما به عبارت دیگر حساسیت دستگاه

مورد استفاده (XRF پرتابل) است به این معنی که مقادیر کمتر از مقدار حساسیت دستگاه قابل اندازه‌گیری نیست و در نتیجه با نماد کوچکتر بیان می‌شود و بالعکس اگر مقدار اندازه‌گیری شده از حساسیت دستگاه بیشتر باشد مقدار مربوطه با نماد بزرگتر بیان می‌شود. لازم به ذکر است اینگونه مقادیر در داده پردازی معنی دار نیستند و می‌بایستی به طرق مختلف جایگزین کرد که این روش‌ها عبارتند از:

الف - بیشترین درست نمایی کوهن (Cohen Maximum likelihood)

ب - نصف مقدار سنسورد برای داده‌های با نماد کوچکتر و $1/5$ برابر برای داده‌های با

نماد بزرگتر

ج - $\frac{2}{3}$ مقدار سنسورد برای داده‌های با نماد کوچکتر و $\frac{4}{3}$ برای داده‌های با نماد بزرگتر

متداولترین روش در جایگزینی مقادیر سنسورد که توسط کارشناسان سازمان زمین‌شناسی آمریکا مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش سوم می‌باشد. باید به این نکته اشاره نمود که معمولاً مقادیر سنسورد بیشتر از ۵۰٪ حذف می‌گیرند البته این امر در صورتی انجام خواهد شد که تعداد کل نمونه‌ها زیاد باشد در غیر این صورت جایگزینی صورت خواهد گرفت. علت این امر تأثیر مقادیر سنسورد بر روی مقدار زمینه است و در نتیجه مقدار آنومالی نسبت به حد آستانه‌ای کمرنگ‌تر خواهد شد و خود را به خوبی نشان نمی‌دهد. همانگونه که در جدول ضمیمه (۱) ملاحظه می‌شود برای عناصر Zn و W به ترتیب ۵۱٪ و ۴۲٪ داده سنسورد معرفی شده است که دارای بیشترین درصد می‌باشد در صورتی که مقادیر سنسورد نیز برای عناصر Ag, V, Cr, Cu, Pb نیز وجود دارد. اما باید دقت نمود که برای عناصر Cr, V, Cu و W که دارای حد سنسورد < 0.2 می‌باشند می‌توان مقادیر عددی کوچکتر از آن را مشاهده نمود و نیز برای

عنصر Zn در حد تشخیص < 10 و < 5 معرفی شده است که هر دو مورد می‌تواند ناشی از مشکلات XRF و خطای دستگاهی باشد (جیول ۲-۲) و نیز برای عنصر W تعداد ۳۶ مقدار عددی صفر بیان شده است.

۴-۲- حذف اثر سنگ بستر

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

توجه به دلایل بالا و به منظور تعیین دقیق پارامترهای آماری مرتبط با مقایسه زمین و آنومالیه‌ها، حذف اثر سنگ بستر (بر صورت نیاز) الزامی و اجتناب ناپذیر است. روشهایی گوناگون برای خنثی ساختن اثر سنگ بستر بر داده‌ها وجود دارد که می‌توان از حذف اثر سنگ بوسیله نقشه زمین‌شناسی و نیز آنالیز کلاستر فازی نام برد که در بخش ژئوشیمی روش نخست مورد استفاده قرار می‌گیرد.

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

- ۱- نبود تنوع شدید سنگی در برگه‌های مختلف.
- ۲- نبود نقشه‌های زمین‌شناسی با مقیاس مناسب (حداقل ۱:۱۰۰,۰۰۰) برای حذف این اثر.

با توجه به بررسی‌های انجام شده در برگه‌های گوناگون این محور و با استفاده از آزمون F، نمونه‌های گوناگون در محیط‌های سنگی گوناگون و برای عناصر گوناگون مورد آنالیز قرار گرفتند که نتیجه اختلاف مقدار عناصر در محیط‌های سنگی گوناگون بی‌معنی بوده است. این بدان معناست که با توجه به پتانسیل موجود به لحاظ در دسترس نبودن نقشه‌های زمین‌شناسی با مقیاس مناسب برای حذف اثر سنگ بستر، براساس این نقشه‌ها حذف اثر سنگ بستر الزامی نبوده و می‌توان بطور مستقیم از این داده‌ها برای انجام آنالیزهای آماری تک متغیره و چند متغیره استفاده نمود. عملیات یاد شده در بالا (آزمون F) برای همه برگه‌ها و برای یکسری از نمونه‌ها در محیط‌های گوناگون صورت پذیرفته است و نتیجه به تقریب همان چیزی است که گفته شد.

۵-۲- مطالعات آماری تک متغیره

۱-۵-۲- مقدمه :

امروزه علمی وجود ندارد که به نحوی با آمار در ارتباط نباشد چرا که انتقال و درک بهتر علوم به وسیله نمودار، شکل و ... بهتر صورت می‌گیرد و خودبخود این امر در حیطه علمی که با مقادیر عددی فراوان و طیف وسیع سروکار دارد، ملموس‌تر و گسترده‌تر است. در علوم اکتشافی و بخصوص اکتشافات ژئوشیمیایی که بر پایه داده‌های عددی حاصل از تجزیه شیمیایی نمونه‌ها استوار است این امر اجتناب ناپذیر است اولین گام در این بررسی‌ها، مطالعات آماری تک متغیر ما است و شرط اساسی در این حالت عدم وابستگی متغیر ما با یکدیگر است به این معنی که هر متغیر به طور جداگانه و مستقل تغییر می‌کند اما باید توجه نمود که این امر امکان پذیر نیست. در صورتی که ارتباط متغیرها مدنظر باشد مبحث مطالعات آماری چند متغیره پیش می‌آید که در فصل‌های بعدی تشریح خواهد شد.

۲-۵-۲- محاسبات آماری و رسم هیستوگرام و نمودارهای تجمعی داده‌های خام

الف - پارامترهای آماری

اولین و مهمترین گام در پردازش داده‌ها، به دست آوردن پارامترهای آماری و نحوه توزیع

TABLE 2-2 :SUMMARY OF CENCORED DADA REPLACED VALUE IN RAW DATA DIZAJ 1:100,000 SHEET

Element	TOTAL NO.	Det. Lim.	Cencored. No.	Percent%	Repl. value	Less.than. lim.
Zn	448	<10	253	51	7.5	0
Pb	448	<5	26	5.3	3.75	0
Cu	448	<5	8	1.6	3.75	6
Cr	448	<5	9	1.84	3.75	1
V	448	<5	32	6.56	3.75	7
W	448	<0.2	211	43	0.15	40
Ag	448	<0.1	1	0.2	0.075	0

129

آنها است بنابراین جدول پارامترهای آماری داده‌های خام برای ۴۴۸ نمونه ترسیم شد (جدول ۲-۳). در جدول پارامتر آماری سه گروه آماره قابل تشخیص است.

گروه اول: در این گروه مقادیر میانه، مد و میانگین حضور داشته که می‌توان چگونگی تمایل داده‌ها را به سمت مرکز آنها و میزان این تمایل را به دست آورد.

گروه دوم: انحراف معیار و واریانس در این گروه قرار می‌گیرد و معرف میزان پراکندگی داده‌ها در حول مقدار میانگین است.

گروه سوم: شامل چولگی و کشیدگی است و انحراف داده‌ها را از حالت نرمال بیان می‌کند. با نکت به جدول پارامتر آماری ترسیم شده ملاحظه می‌شود:

۱- به دلیل اینکه نتایج مربوط به طلا یکسان و برابر 0.001 ppm می‌باشد در محاسبات منظور نشده است. و از جریان داده پردازی حذف گردیده است.

۲- چولگی تمام عناصر بین کمترین مقدار برای عنصر نقره (-2.761) و بیشترین مقدار برای عنصر تنگستن (9.744) در تغییر است.

۳- کشیدگی تمامی عناصر بین مقدار حداکثر 125.266 برای عنصر تنگستن و مقدار حداقل -0.605 برای عنصر مس در نوسان است.

۴- ماکزیمم داده‌ها بین 2267.984 (برای عنصر Ba) و 0.129 (برای عنصر Bi) در نوسان

است.

TABLE 2-3 : STATISTICAL PARAMETERS OF VARIOUS ELEMENTS RAW DATA IN DIZAJ1:100,000 SHEET

	AG	AS	BA	BI	CD	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sb	Sc	Sn	Sr	V	W	Y	Zn
N	418	418	418	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448
Mean	1036	11958	430472	0088	0119	66940	70298	29499	0304	122294	10539	1245	5533	6289	600106	60117	3294	13716	1248
Median	1694	12054	406188	0088	0120	67521	66094	29984	0301	123489	10521	1261	5232	6190	575968	54670	0162	13753	7673
Mode	1617	12063	94196	0092	0118	63840	3750	3750	0304	127159	3750	1246	4304	5699	419391	3750	0150	14313	7500
Std Dev.	0208	1368	138387	0014	0013	11055	42751	11650	0062	28655	3974	0110	2009	0665	109026	46400	9992	0802	9729
Variance	0043	1872	19150919	0000	0000	122206	1827690	135728	0004	821098	15793	0012	4036	0442	11886750	2152948	99836	0644	9462
Skewness	2761	-1488	5857	0610	-0118	-0324	0989	-0210	3872	-0167	0392	-1211	1322	3439	2256	1428	9744	-0216	4563
CV%	12460	11443	32148	16223	10616	16514	60815	39493	20237	23431	37709	6815	36309	10567	18168	77182	303309	5850	7808
Kurtosis	15086	9185	70226	1895	-0170	0126	1586	-0605	41907	0171	0088	3147	2870	31283	6665	3097	127266	0378	3437
Minimum	0015	1261	94196	0025	0082	32512	1458	0195	0141	26669	2210	0611	2306	5065	419391	0610	0001	10408	1268
Maximum	2071	15732	2267984	0129	0159	95695	240952	56489	1024	196960	24905	1491	14386	13527	1195602	267323	154600	16166	11532

۵- می نیمم داده‌ها بین مقدار 419.391 برای عنصر Sr و 0.001 برای عنصر W در تغییر است.

۶- ضریب تغییرات ($CV = \frac{S}{X} \times 100$) عناصر بین 303.309 (عنصر تنگستن و 5.850 (عنصر ایتريم) متغیر است.

۷- میانگین داده‌ها بین 0.088 (عنصر Bi) و 600.106 (عنصر Sr) تغییر می‌کند.

۸- میانه داده‌ها بین 0.088 (عنصر Bi) و 575.968 (عنصر Sr) در تغییر است.

۹- مقدار مُد یا نما برای عنصر Bi برابر 0.092 و برای عنصر Sr برابر 419.391 است.

رسم هیستوگرام و نمودارها:

جهت مشخص نمودن تابع توزیع مربوط به یک عنصر می‌توان از هیستوگرام استفاده نمود، در هر هیستوگرام در محور افقی تعداد کلاس‌ها منظور شده است و در محور عمودی تعداد نمونه‌های موجود در هر کلاس مشخص شده است. در این نمودار می‌توان موارد زیر را تعیین نمود:

موقعیت (location): این ویژگی که با محاسبه میانگین حسابی جامعه و میانگین هندسی جامعه، میانه و عیار مُد محاسبه می‌شود قابل است موقعیت هر نمونه را در کلاس مربوطه نشان دهد.

پراکندگی (dispersion): این ویژگی معرف پراکندگی نمونه‌ها در کلاس‌هایی است که در

اطراف میانگین تغییر می‌کنند و می‌تواند به وسیله انحراف معیار، واریانس و حدود درون چارکی محاسبه شود.

شکل (shape): در این ویژگی می‌توان به فرم کلی تابع توزیع پی برد و به وسیله چولگی و کشیدگی محاسبه می‌گردد.

آنچه می‌تواند در تغییر هر کدام از پارامترهای فوق مؤثر باشد عبارت است از تعداد نمونه‌های اخذ شده، به این معنی که نمونه برداری‌های گوناگون در یک جامعه می‌تواند در تغییر آماره‌های گوناگون اثر داشته باشد و نتوان به راحتی جامعه واقعی را به دست آورد اما با استفاده از روش‌های مختلف این نتایج به جامعه کل منتسب می‌گردد. در مرحله بعد با توجه به اطلاعات حاصله هیستوگرام، $p-p$ نرمال در سطح صفر و $p-p$ بدون روند در سطح صفر ترسیم شد و به عنوان نمونه هیستوگرام $p-p$ نرمال در سطح صفر و $p-p$ بدون روند در سطح صفر برای سه عنصر Cr ، Ni و Ag ترسیم گردید شکل (۲-۳) شرح این عناصر بصورت ذیل آورده شده است.

عنصر Ni :

همانگونه که در جدول پارامترهای آماری و هیستوگرام مربوط به Ni ملاحظه می‌شود توزیع تقریباً نرمال است و تعداد گروه‌ها در هیستوگرام مربوطه ۳۲ و با فاصله ۱۰ ppm می‌باشد. باید دقت نمود که در تعدادی از کلاس‌ها با مقادیر کم هیچگونه نمونه‌ای وجود ندارد و در نتیجه همین موضوع در انحراف از حالت نرمال می‌تواند مؤثر باشد. در منحنی $p-p$ نرمال

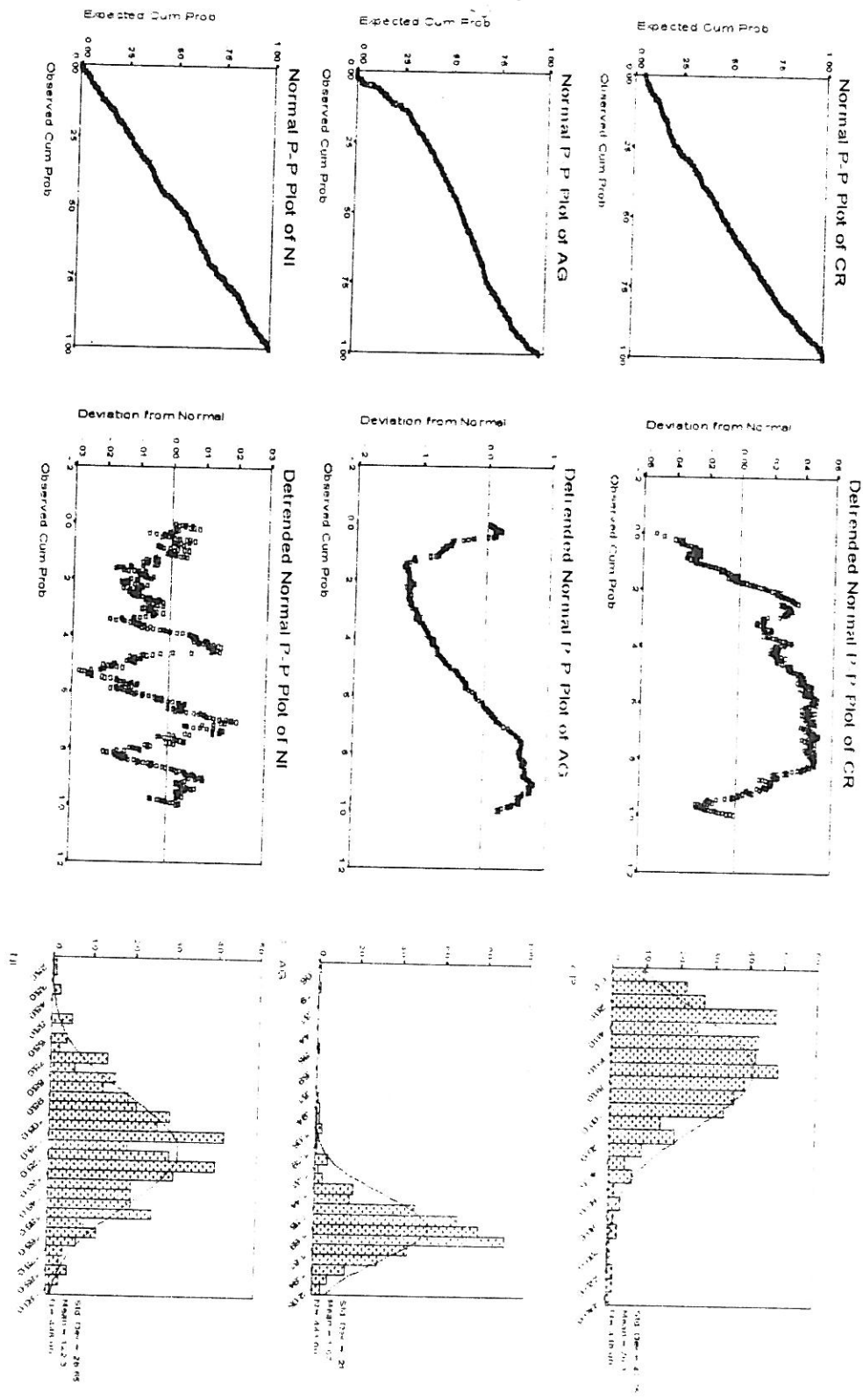


fig 2-3 : Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Raw Data in Dizaj 1:100,000 sheet

در سطح صفر این عنصر تقریباً تطابقی بین نمونه‌ها و خط صفر می‌توان مشاهده نمود در حالی که در منحنی p-p بدون روند در سطح صفر چنین چیزی وجود ندارد و می‌توان خانواده‌هایی را که در جامعه برداشت شده وجود دارد تشخیص داد. در این جامعه تعداد K خانواده فرعی قابل تشخیص است. ضریب تغییرات مربوطه برابر 23,431 است که عدد بالایی است و معرف تغییرپذیری شدید عیار عنصر Ni در حول مقدار میانگین است.

عنصر Ag :

مقدار میانه، میانگین و مُد مربوطه به این عنصر در جدول پارامترهای آماری به ترتیب 1,694، 1,666 و 1,647 است بنابراین در مقایسه این اعداد ملاحظه می‌شود که یک منحنی توزیع غیر نرمال وجود خواهد داشت چون مُد > میانگین > میانه بنابراین دارای چولگی منفی است و این امر به وسیله چولگی (-2,761) تأیید می‌گردد، در هیستوگرام مربوط به این عنصر تعداد ۲۴ کلاس با فواصل متغیر است. در این شکل سه کلاس ابتدایی به طور کلی از جامعه کل جدا هستند. در منحنی p-p نرمال در سطح صفر عدم انطباق بین جامعه و خط صفر را نشان می‌دهد و در منحنی p-p بدون روند در سطح صفر می‌توان تعداد ۴ خانواده فرعی تشخیص داد. ضریب تغییرات این عنصر 12,460 و کشیدگی آن 15,086 است.

عنصر Cr :

در هیستوگرام مربوط به این عنصر ملاحظه می‌شود که توزیع به سمت چولگی با مقادیر مثبت میل می‌کند. فواصل گروه‌ها ppm ۲۰ و تعداد آنها ۲۵ کلاس است، مقایسه بین مقدار

میانۀ (66.094) مُد (3.750) و میانگین (70.298) و نیز مقدار چولگی و کشیدگی این موضوع را نشان می‌دهد.

منحنی p-p نرمال در سطح صفر مقداری انحراف به سمت مقدارهای پائین را نشان می‌دهد و در منحنی p-p بدون روند در سطح صفر می‌توان تعداد ۷ خانواده تشخیص داد که در یکی از خانواده‌ها تعداد بیشتری از خانواده‌های کوچکتر حضور دارد.

۳-۵-۲- جدایش مقادیر خارج از رده (outliers)

مقادیر خارج از رده به مقادیری اطلاق می‌شود که خارج از جامعه عمومی نمونه‌ها قرار می‌گیرد و می‌توانند دارای مقادیر بسیار کم و یا مقادیر بسیار بالائی باشند و عوامل مختلفی را در ایجاد آن دخیل می‌دانند. بنابراین می‌بایستی به نحوی عوامل به وجود آورنده آن و نحوه جدایش آنها شناخته شود و تأثیر آن برای پردازش داده‌ها مشخص گردد باید توجه داشت که مقادیر آنومالی عموماً در مقادیر خارج از رده با مقادیر بالا و مثبت (positive outlier) قرار می‌گیرد اما گاهی در قسمت‌های پایین و منفی (Negative outlier) نیز دیده می‌شوند.

یکی از مهمترین عوامل ایجاد کننده نمونه‌های خارج از رده، خطای نمونه برداری و خطای آماده‌سازی است به این مفهوم که آلودگی نمونه‌ها در محل کمپ و حین خردایش و پودر کردن نمونه‌ها در ایجاد آن عامل مؤثری است. از عوامل دیگر می‌توان به خطای دستگاهی اشاره نمود که در این مورد می‌توان عوامل کنترلی را استفاده و از بروز آن جلوگیری نمود. برای جدا نمودن داده‌های خارج از رده می‌توان از روش معمول Box and whisker استفاده نمود. این روش که به طور مختصر Box plot نامیده می‌شود براساس محاسبه مقادیر چارک‌ها و میانۀ عمل

می‌کند. در Box plot مقادیر میانه و 25% و 75% داده‌ها مشخص است.

در صورتی که نمونه‌ای بین ۱/۵ برابر عرض مستطیل و پایین مقادیر 75% و یا 25% قرار گیرد به عنوان خارج از رده اطلاق می‌گردد اما اگر نمونه‌ای بالاتر از ۱/۵ برابر عرض مستطیل به‌علاوه 75% و یا پایین‌تر از ۱/۵ برابر عرض مستطیل منحنی 25% قرار گیرد خارج از رده فوق‌العاده (extreme) نامیده می‌شود. معمولاً مقادیر خارج از رده عادی با نماد دایره و مقادیر خارج از رده فوق‌العاده با نماد ستاره مشخص می‌شود. به منظور پیدا نمودن مقادیر خارج از رده در برگه‌های دیزج اطلاعات ۴۴۸ نمونه در نرم افزار spss پردازش و نمودار جعبه‌ای (Box plot) آنها ترسیم شد شکل (۴-۲). در مرحله بعد تمام داده‌های extreme همراه با مقادیر خارج از رده حدود بالا و حدود پایین در جدول (۴-۲) مرتب گردید. جهت درک بهتر این موضوع که در هر نمونه چه تعداد خارج از رده عادی و فوق‌العاده حضور دارد جدولی ترسیم گردید (جدول ۵-۲). در این جدول در ردیف‌های افقی عناصر و در ردیف‌های عمودی شماره نمونه‌هایی که حاوی مقادیر خارج از رده هستند مشخص گردید. همانطور که ملاحظه می‌شود مقادیر خارج از رده با یک ستاره و خارج از رده فوق‌العاده با ۲ ستاره مشخص است. هدف از جدا نمودن اینگونه مقادیر، خارج کردن تعدادی از آنها به منظور نزدیک نمودن تابع توزیع به تابع توزیع نرمال است. اما یکی از اشکالات حذف اینگونه مقادیر عدم تشخیص در نوع نمونه‌ها است به

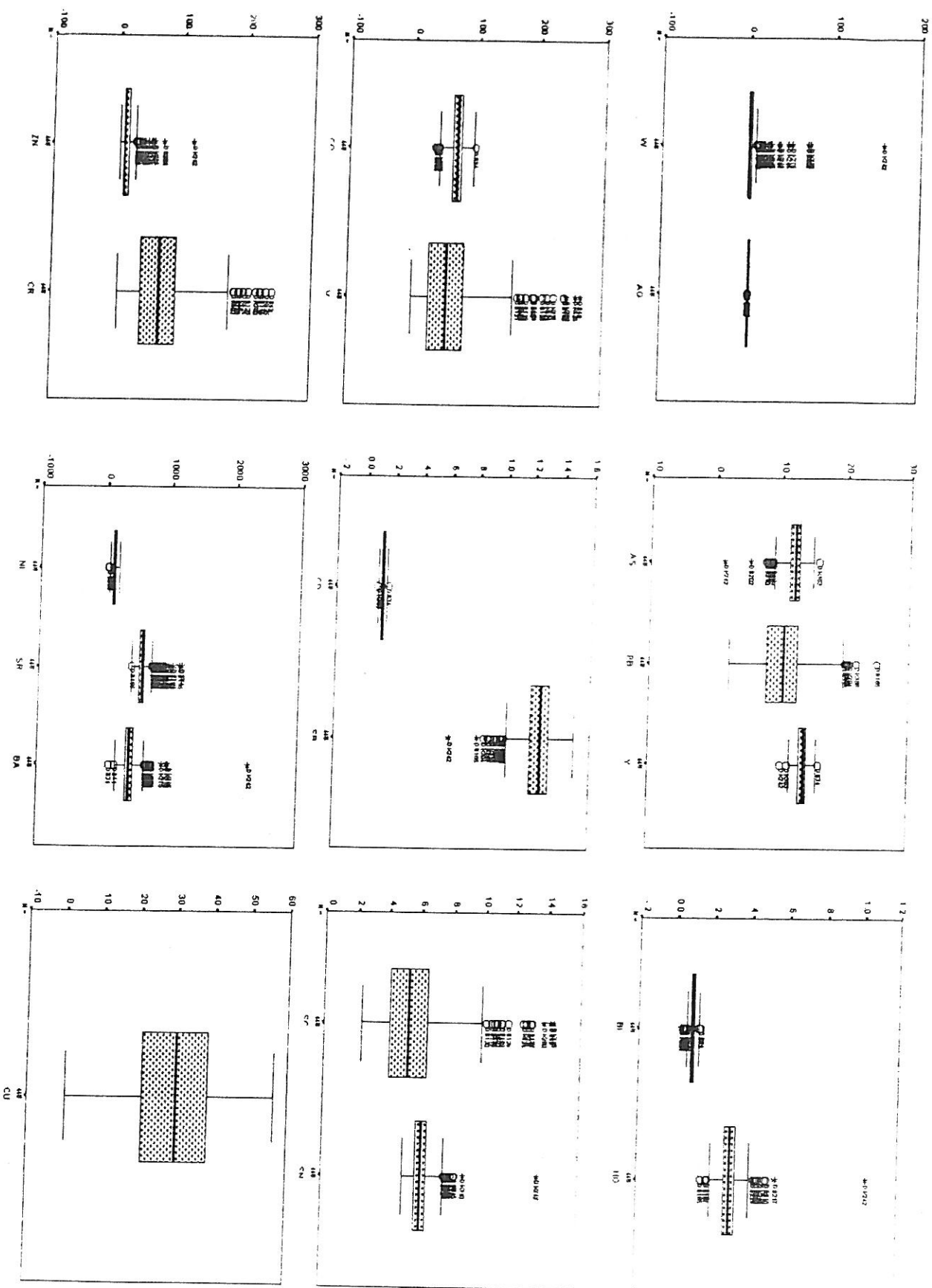


Fig 2-4 : Box Plot of Raw Data in Dizaj 1:100,000 sheet

TABLE 2.4 :OUTLIER SAMPLES NO AND CONTENT OF DIZAJ 1:100,000 SHEET

	outlier(+)	outlier(-)
Pb	DK165(24 905),DK388,DK204,DK167,DK435,DK237,DK315(19 824)	
As	DK363	
Y	DK34(16 166),R1(16 042)	DK242*(1 261),R1*(5 208),DB202*(5 21),DK310,DB34, DB38,DK41,DK28,DK35,DK249,DK42
Sb		DK242(10 408),R5,R4,DK383(11 362)
Cd	DK34	DK242*(0 611),DK165(0 812),DK204,DK167,DK245,DK310,R3,
Sn	DK242*(13 527),DK310*(8 806),DK245,DK275,DK116,DK380, DK425*(14 386),DK280*(13 79),DK132,DB117, DK237,DK424,DK128,DK129,DK45,DK422,DK435,DK119,DK130	
Bi	DK34,DK41(16 730 12)	
hg	DK242*(1 024),DK217*(0 542),DK216,0 DK224	DK214*(0 024),DK45(0 035),DK232,DK426,DK236,DK257, DK425,DK280,DK406(0 050)
Ni		
Ba	DK242*(257 984),DK242*(1025 457),DK3*(1002 312),DK275*(923 339), DK224*(766 083)	DB165(26 669),DK204,DK203,DK167(39 479) DB34(94 196),DK41(189 486)
Sr	DK242*(1166 602),DK155*(1165 089), DK242*(1166 602),DK154*(1069 545),DK153*(1041 463),DK116*(1003 036)	
Zn	DK242*(115 322),DK202*(70 322),DK310*(70 311),DK275*(55 25) DK167*(52 791),DK117*(79 919),DK245*(46 049),DK165*(41 873),DK38(40 837) DK42(240 952),DK425,DK117,DK132,DK280,DK128,DK424,DK45,DK129,DK237, DK50,DK422(162 172)	
Cr		
Ag	DK335(2 071),DK430,DK448(2 05)	DK202*(0 218),DK310*(0 572),DK242*(0 75),DK249*(0 873), DK34*(0 922),DK38*(0 966),DK41*(0 978),DK42*(1 02),DK275*(1 038),DK275*(1 042), DK26,DK248,DK33,DK31,DK30,DK264,DK244,DK25,DK11
W	DK242*(154 6),DK310*(70 805),DK202*(61 43),DK275*(50 26), DK245*(45 086),DK249*(36 09),DK4*(35 022)	
Co	DK34	
V	DK79*(267 33),DK425*(259 79),DK280*(246 55),DK132,DK117,DK237,DK424,DK129,DK50,DK119 DK422,DK435,DK130,DK45,DK121(168 19)	DK165(32 512),DK204,DK380,DK237,DK49,DK435,

* :Extreme Outlier

Table 2-5 :Positive and Negative Outlier(*) and Extreme(**) Samples in Dizaj 1:100,000 Sheet

Outlier(+) Sample in the Raw Data Dizaj 1:100,000 sheet

SAMPID	Zn	Pb	Ag	Cr	Bi	Sc	As	Cd	Y	Ba	Sr	W	V
DK310	**									**		**	
DK275	**									**		**	
DK245	**									**		**	
DK242	**									**		**	*
DK237		*		*		*							*
DB202	**											**	
DB165	**	*											
DK425				*		**							**
DK424				*		**							
DK422				*		**							*
DK280				*		**							*
DB132				*		*							*
DB129				*		*							*
DB128				*		*							*
DB117				*		*							*
DB50				*		*							*
DB49				*		*							*
DB45				*		*							*
DB84				*		*				**			*
DB34							*	*					
DK435		*				**							*
DB119						*				*			*
DK204		*							*				
DB130						*							*
DB167	**	*											
DB155										**			
DB154										**			
DB153										**			
DB116										**			
DB72										**			
DK249											**		
DB11	*												
DB38	*												
DK388		*											
DN315		*											
DK448		*											
DK430		*											
DK335		*											
DB81				*									
DB73				*									
DK383						*							
DB121													*

Outlier(-) Sample in the Raw Data Dizaj 1:100,000 sheet

SAMPID	Ag	Ni	Bi	As	Sb	Cd	Co	Y	Ba
DK242	*			**	**				*
DB34	**			*					*
DB41	**			*					*
DB165		*			*		*		
DK204		*	**		*		*		
DB202	**			**					
DK249	**			*					
DB38	**			*					
DB42	**			*					
DB28	**			*					
DB51	**			*					
DK310	**			*	*				
DK383						*		*	
DB167		*			*				
DK232			*						
DB45			*						
DK426			*						
DK236			*						
DK257			*						
DK425			*						
DK406			*						
DK245				*					
DK388							*		
DK237							*		
DB49							*		
DK435							*		
DB203		*							
DK275	**								
DB26	*								
DK248	*								
DB33	*								
DB31	*								
DB30	*								
DK264	*								
DK244	*								
DB25	*								
DK380						*			
DB11	*								

Table 2-5 :Common Outlier(+,-) Samples in Dizaj 1:100,000 Sheet

Outlier(+) and Outlier(-) Sample Common in the Raw Data Dizaj 1:100,000 Sheet

SAMPID	Pb	Cr	Bi	Sc	As	Cd	Y	Ba	Sr	W	Ag	Ni	Pb	As	Sb	Cd	Co	Y	Ba
DK310	**							**	Sr	**	**			*					
DK275	**							**	Sr	**	*			*					
DK249									*	*				*					
DB11	*													*					
DB38	*													*					
DK388		*												*					
DK237		*												*					
DK383				*										*					
DK245	**							*	*	*				*					
DK242	**							*	*	*				*					
DB167	**	*							*	*	*			*					
DB202	**								*	*	*			*					
DK204		*						*	*	*				*					
DK425		*		*				*	*	*				*					
DB45		*		*				*	*	*				*					

(*) :Outlier
(**) :Extreme

طوری که اگر نمونه‌ای واقعاً جزو آن‌ومالی باشد در کنار نمونه‌ای که به واسطه آلودگی به عنوان خارج از رده شناخته شود حذف خواهد شد.

۴-۵-۲- نرمال کردن داده‌هایی خام و بررسی پارامترهای آماری داده‌های نرمال

پردازش داده‌های آماری بر روی داده‌هایی به نحو احسن جواب خواهد داد که حتی الامکان به جامعه نرمال نزدیک باشد، به عبارت دیگر منحنی توزیع آنها دارای چولگی و کشیدگی به ترتیب صفر و سه باشد. اما آنچه در طبیعت وجود دارد تفاوت‌هایی را با جامعه نرمال نشان می‌دهد بنابراین لازم است از روش‌هایی جهت نزدیک نمودن اینگونه داده‌ها به توزیع نرمال استفاده نمود. مهمترین این روش‌ها عبارتند از:

الف - تبدیل لگاریتمی :

نرمال‌سازی داده‌های لاگ نرمال (داده‌هایی که در حالت طبیعی غیرنرمال، در صورتی که لگاریتم داده‌ها نرمال است) به وسیله تبدیل لگاریتم به طور مناسبی انجام خواهد شد و اساس آن مقادیر میانگین و انحراف معیار بوده که با توجه به فرمول ذیل محاسبه خواهد شد.

$$f(x) = \frac{1}{x_B \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{\ln x - \alpha}{\beta} \right)^2}$$

ب - تبدیل لگاریتمی سه پارامتری :

برخلاف حالت قبل، در صورتی که به کلیه مقادیر داده‌ها مقدار ثابت کم و یا اضافه شود

(پارامترسوم) و سپس نرمال سازی صورت گیرد معادله حاصله به صورت زیر خواهد بود.

$$f'(x) = \frac{1}{(bx+a)/\beta \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{\ln(bx+a)-x}{\beta} \right)^2}$$

بر این معادله α و β به ترتیب مقدار میانگین و انحراف معیار داده های نرمال شده است. از ویژگی های مهم این نوع نرمال سازی کاربرد گسترده آن برای تمام توزیع ها است به این معنی که برخلاف حالت الف که بیشتر برای داده های لاگ نرمال کاربرد دارد. این نوع برای تمام داده ها مورد استفاده قرار می گیرد.

ج - تبدیل کاکس و باکس Cox and Box

این نوع از نرمال سازی که برای بیشتر توابع توزیع کاربرد دارد به شکل زیر عمل می کند.

$$Z = \begin{cases} \frac{x^\lambda - 1}{\lambda} & \lambda \neq 0, x > 0 \\ \ln(x) & \lambda = 0, x > 0 \end{cases} \quad (1)$$

x : مقدار واقعی داده ها

x : یک مقدار حقیقی

Z : مقدار نرمال شده

همانگونه که ملاحظه می‌شود مقادیر عددی داده‌های نرمال شونده می‌بایستی از صفر بزرگتر باشند در غیر این صورت نرمال‌سازی انجام نخواهد شد. حال اگر مقدار عددی λ برابر صفر باشد. مقدار حاصل از نرمال‌سازی با لگاریتم طبیعی برابر خواهد بود. در غیر این صورت می‌بایستی از رابطه شماره یک استفاده نمود برای محاسبه مقدار عددی می‌توان از روش محاسباتی حداقل چولگی و یا از منحنی‌های استاندارد استفاده نمود. از ویژگی‌های مهم این روش می‌توان به تبدیل معکوس آن اشاره نمود به این معنی که از مقادیر نرمال می‌توان به مقادیر غیر نرمال رسید. در مورد داده‌های دیزج از روش Cox and Box استفاده شده است. لازم به ذکر است نرمال‌سازی در طی ۲ مرحله انجام شده است:

مرحله اول: نرمال‌سازی کل داده‌های خام.

مرحله دوم: نرمال‌سازی داده‌های خام با حذف تعدادی از نمونه با مقادیر خارج از رده بالای داده‌ها

به منظور جدا نمودن مقادیر خارج از رده، جدولی تهیه شد که به طور تفکیک شده می‌توان نمونه‌های دارای مقادیر خارج از رده عادی و فوق‌العاده را به ترتیب تعداد این داده‌ها با یک و دو ستاره مشخص نمود. در یکی از جداول می‌توان ملاحظه نمود که فقط مقادیر خارج از رده مثبت و در جدول دیگر مقادیر خارج از رده منفی نمایش داده شده است. از تلفیق این در جدول می‌توان نمونه‌هایی را پیدا نمود که در تعدادی از عناصر دارای خارج از رده و فوق‌العاده مثبت و در بعضی از عناصر خارج از رده فوق‌العاده منفی است. به این ترتیب در نمونه‌های شماره

DB202، DB167، DK242، DK245، DK275، DK310 می‌توان ملاحظه نمود که مقادیر خارج از رده و فوق‌العاده برای عنصر Zn وجود دارد بنابراین می‌توان بر این اساس تعداد نمونه‌هایی که بیشترین مقادیر خارج از رده را دارند شناسایی نمود.

پس از طی مراحل فوق نمونه‌هایی با شماره‌های DB38، DB11، DK242، DK275، DK310، DB45 و DK425، DK204، DB202، DB167، DK242، DK245، DK363، DK237، DK388 نمونه‌ها حذف و سپس نرمال‌سازی صورت گرفت. نکته مهم است که تعداد کل نمونه‌های حذف شده می‌بایستی متناسب با تعداد کل نمونه‌ها باشد برای مثال برای تعداد ۳۵۰ نمونه، حذف تعداد ۲۰-۱۵ نمونه اخلاقی در داده‌پردازی ایجاد نمی‌کند اما حذف همین تعداد نمونه برای تعداد کل داده‌هایی که ۱۰۰ نمونه می‌باشد مسلماً ایجاد مشکل خواهد نمود.

در طی نرمال‌سازی کل داده‌های خام می‌توان ملاحظه نمود که مقدار چولگی در مورد عناصر W، V، Ba، Y، Sb، Sc، Cr، Pb برابر 0.000 می‌باشد در حالی که مقدار چولگی در مورد عناصر Zn و Sn و Sr مثبت و بین دو مقدار حداکثر 1.353 (عنصر Sr) و 0.567 (عنصر Zn) تغییر می‌کند و در مورد بقیه عناصر چولگی منفی است. مقادیر محاسبه شده در جدول (۶-۲) آورده شده است. لازم به ذکر است خصوصیات ذکر شده هیستوگرام این مقادیر در ضمیمه شماره ۲ آورده شده است.

در صورتی که نرمال‌سازی با داده‌های بدون مقادیر خارج از رده انجام شود ملاحظه شود که چولگی مربوط به عناصر V، Ba، Y، Sb، As، Sc، Cr، Ag، Pb و Hg برابر صفر بوده و کشیدگی آنها بین -0.230 تا 1.773 تغییر می‌کند در حالی که عناصر Zn و Sn و Sr دارای چولگی منفی بوده و بقیه عناصر دارای چولگی مثبت هستند. مقادیر محاسبه شده در جدول (۷-۲) آورده شده

TABLE 2-6 : STATISTICAL PARAMETERS OF VARIOUS ELEMENTS IN DIZAJ 1:100,000 SHEET*(NORMALIZED WITH OUTLIER)

Parameter	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W
N	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448
Mean	1.863	5.359	0.796	12.843	4.775	-1.369	1.466	3.263	2.472	0.401	-1.046	4.189	1.014	11.853	4.272	10.063	3.241	-1.489	-0.590
Median	1.657	5.472	0.823	13.135	4.816	-1.365	1.475	3.401	2.490	0.403	-1.045	4.212	1.012	11.864	4.263	10.586	3.236	-1.471	-1.747
Mode	1.657	2.076	0.759	1.832	4.845	-1.353	1.319	1.322	2.490	0.372	-1.048	4.156	0.989	12.475	3.493	1.776	3.222	-1.456	-1.747
Std. Dev.	0.310	1.719	0.246	4.789	0.266	0.047	0.271	0.595	0.155	0.210	0.021	0.177	0.024	0.855	0.123	4.617	0.033	0.266	2.221
Variance	0.096	2.953	0.060	22.930	0.071	0.002	0.074	0.354	0.024	0.044	0.000	0.031	0.001	0.731	0.015	21.315	0.001	0.071	4.931
Skewness	0.567	0.000	-1.495	0.000	-1.372	-1.162	0.000	-2.763	-7.299	0.000	-0.213	-0.894	0.944	0.000	0.000	0.000	1.353	-0.113	0.000
Kurtosis	2.050	-0.143	5.444	0.285	4.281	3.911	-0.074	14.052	98.761	0.101	-0.131	1.152	4.002	0.336	6.511	-0.100	2.724	3.508	-0.129
Minimum	0.232	1.032	-0.682	0.413	3.284	-1.624	0.788	-1.635	0.232	-0.206	-1.112	3.482	0.954	8.630	3.493	-0.446	3.165	-2.745	-5.174
Maximum	3.061	10.650	1.364	27.636	5.283	-1.249	2.221	4.034	2.756	1.096	-0.983	4.561	1.174	14.784	5.012	23.541	3.380	0.024	6.346

TABLE 2-7 : STATISTICAL PARAMETERS OF VARIOUS ELEMENTS IN DZAJ 1:100,000 SHEET*(NORMALIZED WITHOUT OUTLIER)

Parameter	Element	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W
N		433.000	433.000	433.000	433.000	433.000	433.000	433.000	433.000	433.000	433.000	433.000	433.000	433.000	433.000	433.000	433.000	433.000	433.000	433.000
Mean		2.382	5.583	1.360	13.106	4.782	-1.320	1.557	3.294	10.543	0.382	-1.055	4.197	0.934	9.529	20.201	10.516	3.243	-0.993	-0.992
Median		2.053	5.699	1.360	13.393	4.817	-1.318	1.568	3.408	10.555	0.388	-1.054	4.216	0.933	9.542	20.018	11.083	3.237	-0.991	-1.897
Mode		2.053	2.121	1.215	1.841	4.845	-1.307	1.391	1.322	10.558	0.349	-1.058	4.156	0.915	8.904	10.974	1.798	3.223	-0.984	-1.897
Std. Devl.		0.486	1.754	0.458	4.797	0.252	0.040	0.299	0.536	1.215	0.180	0.021	0.165	0.018	0.506	1.807	4.813	0.032	0.107	2.413
X+S		2.539	7.453	1.818	18.190	5.069	-1.278	1.867	3.944	11.769	0.567	-1.034	4.381	0.951	10.048	21.825	15.896	3.270	-0.884	0.516
X+2S		3.024	9.207	2.276	22.987	5.321	-1.239	2.166	4.480	12.984	0.747	-1.013	4.546	0.969	10.555	23.632	20.709	3.302	-0.778	2.930
X+3S		3.510	10.961	2.735	27.785	5.572	-1.199	2.465	5.016	14.199	0.927	-0.992	4.711	0.986	11.061	25.439	25.522	3.335	-0.671	5.343
Variance		0.236	3.076	0.210	23.014	0.063	0.002	0.089	0.287	1.476	0.032	0.000	0.027	0.000	0.257	3.265	23.165	0.001	0.011	5.824
Skewness		0.632	0.000	0.000	0.000	-1.167	-0.768	0.000	-2.821	0.000	0.000	-0.158	-0.804	0.245	0.000	0.000	0.000	1.426	0.000	-0.751
Kurtosis		0.519	-0.053	0.849	0.335	3.583	2.383	-0.022	17.609	0.281	0.052	-0.230	1.074	0.124	-0.163	1.773	-0.012	2.891	1.343	0.687
Minimum		0.238	1.045	-0.072	1.841	3.284	-1.502	0.813	-1.635	6.510	-0.142	-1.107	3.482	0.886	8.242	10.974	-0.444	3.167	-1.441	-6.906
Maximum		3.867	11.330	2.870	28.809	5.283	-1.211	2.431	4.034	13.667	0.965	-0.991	4.561	0.991	11.162	25.680	25.561	3.381	-0.554	3.521

است. همچنین هیستوگرام و نمودارهای تجمعی این داده‌ها در ضمیمه شماره ۳ آورده شده است. در مقایسه‌ای که بین نرمال‌سازی کل داده‌ها و داده‌هایی که مقادیر خارج از رده آنها حذف شده است صورت گرفته است نتایج زیر حاصل شد:

الف - نرمال‌سازی برای عناصر W, Hg, Y, Sn, Zn در صورتی که مقادیر خارج از رده وجود داشته باشد، نتیجه بهتری حاصل خواهد شد.

ب - در مورد عناصر Ba, As, Ni, Cr, Ag در صورتی که از کل داده‌های موجود مقادیر خارج از رده حذف گردد بهترین نتیجه حاصل می‌شود.

ج - نرمال‌سازی برای عناصر Sr, V, CO, Cd, Sb, Cu, Sc, Bi, Pb در حالت کل داده‌های نرمال شده و یا نرمال مقادیر کل بدون خارج از رده تفاوت چندانی نمی‌کند.

۵-۵-۲- محاسبه و رسم ضرایب همبستگی عناصر

مقدمه :

همانطور که در قسمت‌های قبل تشریح گردید در مطالعات تک متغیره و بررسی‌های آماری مربوط به آنها، عدم وابستگی متغیرها ملاک اصلی است اما عملاً چنین چیزی را نمی‌توان در طبیعت مشاهده نمود چرا که عوامل مختلفی از قبیل عوامل ژنتیکی و غیره می‌توانند در ارتباط و وابستگی متغیرها به یکدیگر مؤثر باشد. بنابراین مقدار این وابستگی را می‌توان به صورت یک عدد بیان نمود. در صورتی که ارتباطی خطی بین دو متغیر وجود داشته باشد. به نحوی که با افزایش یک متغیر، مقدار متغیر دیگر نیز افزایش می‌یابد، این همبستگی را به صورت مستقیم و مثبت معرفی می‌کنند و در صورتی که ارتباط خطی بین دو متغیر به نحوی باشد که با افزایش یک متغیر، مقدار متغیر دیگر کاهش یابد همبستگی دو متغیر غیرمستقیم خواهد بود. همچنین این ارتباط را می‌توان به صورت مثبت و منفی نیز معرفی نمود. لازم به ذکر است مقدار ضریب همبستگی می‌تواند بین $+1$ و -1 تغییر کند. به نحوی که مقدار ضریب همبستگی $+1$ مؤید همبستگی کامل و مستقیم متغیرها است در حالی که ضریب همبستگی -1 نشانگر همبستگی غیرمستقیم و کامل در متغیر است و ضریب همبستگی صفر، عدم ارتباط بین دو متغیر را نشان می‌دهد. بیان این نکته ضروری است که دو برابر بودن مقدار عددی ضریب همبستگی متغیرهای $x-y$ و $x-z$ از نظر مفهومی چنین معنایی را نمی‌رساند بلکه نشان می‌دهد که ضریب بین $x-y$ بزرگتر از ضریب $x-z$ است. در کنار تعاریف فوق می‌بایستی سطح اعتماد (سطح اعتبار) نیز لحاظ شود، سطح اعتماد، معنی دار بودن مقادیر عددی همبستگی را نشان می‌دهد و می‌تواند با تغییر در تعداد نمونه‌ها تغییر کند برای مثال اگر ضریب همبستگی دو

متغیر ۰/۳ باشد با توجه به تعداد نمونه، سطح اعتماد تغییر می‌کند به طوری که اگر تعداد نمونه‌ها ۲۰۰ عدد باشد سطح اعتماد ۰/۷۵ خواهد بود ولی اگر تعداد نمونه‌ها ۸۰۰ عدد باشد سطح اعتماد ۰/۹۹ خواهد بود. حال برای محاسبه این مقدار عددی، روش‌های گوناگونی وجود دارد اما بهترین روش، روشی است که به نوع تابع توزیع بستگی ندارد چرا که مقادیر خارج از رده بالا و پایین می‌تواند این مقدار را تحت تأثیر قرار دهند. بنابراین می‌توان از رابطه زیر استفاده نمود.

$rsp = \text{ضریب همبستگی اسپیرمن}$

$R_i = \text{رتبه متناظر } x_i$

$S_i = \text{رتبه متناظر } y_i$

در نرم افزار spss مقادیر ضرایب همبستگی براساس روش اسپیرمن محاسبه می‌شود و به طور همزمان می‌توان سطح معنی‌دار ربودن (سطح اعتماد) را نیز محاسبه نمود. در قسمت بعدی این ضرایب برای تعداد ۴۴۸ نمونه محاسبه شده است و نتایج حاصل در جدول (۸-۲) آورده شده است.

شرح ماتریس ضرایب همبستگی

عنصر روی: این عنصر در سطح اعتماد ۹۹٪ با عناصر Sc, V, Sb, Ni, Cu, Cr, As, CO, Ag

دارای همبستگی منفی است و مقدار آن از -0.7023 (Zn-Ag) تا -0.1281 (Zn-V) تغییر می‌کند در

حالی که بین عنصر Zn و عناصر Ba, Bi, Hg, Sn و W ضرایب همبستگی مثبت است و مقدار آن بین 0.765 (Zn-W) و 0.1746 (Zn-Hg) تغییر می‌کند و هیچگونه ارتباطی بین روی و عناصر Cd, Pb, Sr و Y دیده نمی‌شود. نکته حائز اهمیت در این مورد می‌توان به عدم ارتباط بین سرب و روی اشاره نمود. با توجه به اینکه دو عنصر مزبور با هم پاراژنز می‌باشند باید ضریب همبستگی قابل قبولی را از خود بروز دهند که در این مورد خاص می‌توان به خطای آزمایشگاهی اشاره نمود.

عنصر نقره: این عنصر با عناصر Ba, Cu, Sb, Sn و Sr در سطح اعتماد ۹۹٪ هیچگونه ارتباطی را بروز نمی‌دهد در صورتی که در همین سطح اعتماد می‌توان رابطه‌ای مثبت و معنی‌داری بین عنصر نقره و عناصر As, Pb, Sc, V و Cr مشاهده نمود که بین دو مقدار 0.9386 (Ag-As) و 0.1368 (Ag-Cr) تغییر می‌کند که رابطه مستقیم و مثبت بین Ag-As بسیار حائز اهمیت است و ضریب همبستگی بین نقره و بقیه عناصر منفی است و بین -0.7023 (Ag-Zn) و -0.2453 (Ag-Ni) تغییر می‌کند که با توجه به رابطه ژنتیکی آنها یک امر طبیعی خواهد بود.

عنصر آرسنیک: این عنصر با Ba در سطح اعتماد ۹۹٪ هیچگونه ارتباطی را نشان نمی‌دهد در صورتی که با عناصر Bi, Cd, CO, Hg, Ni, Sb, W, Zn و Cu دارای ضریب همبستگی منفی است و بین دو مقدار حداقل -0.7673 (As-Cd) و حداکثر -0.0130 (As-Ba) تغییر می‌کند و بالعکس این عنصر با عناصر دیگر دارای ضرایب همبستگی مثبت است که مقادیر مثبت می‌تواند بین دو مقدار 0.1473 (As-Sr) و 0.9386 (As-Ag) تغییر کند، همانگونه که در مورد عنصر آرسنیک

ملاحظه می‌شود رابطه مثبت Pb-As می‌تواند ناشی از ارتباط ژنتیکی آنها باشد.

عنصر باریم: رابطه عنصر باریم با عناصر Bi, Cd, CO, Cu, Ni, Sb, Sr و Y منفی است و بین ضرایب همبستگی 0.8058 - (Ba-Sa) و 0.1868 - (Ba-Bi) تغییر می‌کند. همانطور که در جدول ضرایب همبستگی ملاحظه می‌شود با توجه به سطح اعتماد ۹۹٪ رابطه‌ای بین باریم و عناصر As, Ag, Cr, Sc و V وجود ندارد و ارتباط باریم با عناصر W, Sn, Pb, Hg, Zn مثبت است و بین دو مقدار 0.2381 (Ba-Hg) و 0.8184 (Ba-W) تغییر می‌کند.

عنصر بیسموت: با توجه به سطح اعتماد ۹۹٪ هیچگونه ارتباطی بین بیسموت و Cu, Hg و W وجود ندارد در صورتی که در همین سطح اعتماد ضریب همبستگی بیسموت با Cd, Co, Sb, Y, Sn و Zn مثبت می‌باشد و بین دو مقدار 0.1721 (Bi-Sb) و 0.5315 (Bi-Sr) تغییر می‌کند و بالعکس ضریب همبستگی بیسموت با عناصر Ag, As, Ba, Cr, Ni, Sc و V منفی است و می‌تواند بین مقادیر 0.1375 - (Bi-Pb) و 0.445 - (Bi-Sc) تغییر کند.

عنصر کادمیم: این عنصر در سطح اعتماد ۹۹٪ با عناصر Cr, Sr, Zn دارای ارتباطی بی معنی است در عوض با عناصر Bi, CO, Cu, Hg, Ni, Sb و Y دارای ارتباط مثبت و معنی دار می‌باشد و بین دو مقدار 0.9776 (Cd-Y) و 0.2132 (Cd-Hg) تغییر می‌کند و همین عنصر با عناصر Pb, Sc, Sn, V, W, Ag, As و Ba دارای ارتباط منفی است و می‌تواند بین 0.6696 - (Cd-Sn) و 0.2024 - (Cd-W) تغییر کند.

عنصر کبالت : ضریب همبستگی عنصر کبالت با عناصر $As, Ag, Cr, Pb, Sc, Sn, V, W, Zn$ و Ba منفی و معنی دار می باشد و بین دو مقدار -0.8536 ($Co-Pb$) و -0.1415 ($Co-Zn$) تغییر می کند و ضریب همبستگی این عنصر با بقیه عناصر مثبت و معنی دار می باشد که بین دو مقدار 0.1702 ($Co-Sr$) تغییر می کند.

عنصر کروم : ضریب همبستگی عنصر کروم با عناصر Y, W, Sr, Sb, Cd, Ba در سطح اعتماد 99% بی معنی است در صورتی که با عناصر $V, Sc, Pb, Ni, Cu, Ag, As$ دارای ضریب همبستگی مثبت است و می تواند بین دو مقدار 0.1368 ($Cr-Ag$) و 0.9662 ($Cr-V$) تغییر کند و ضریب همبستگی کروم با بقیه عناصر منفی است که بین حداقل -0.3400 ($Cr-Bi$) و حداکثر -0.1232 ($Cr-Hg$) تغییر می کند.

عنصر مس : ضریب همبستگی این عنصر با عناصر Sr, Hg, Ag, Bi و در سطح اعتماد 99% بی معنی است در صورتی که با عناصر Y, V, Cd, Cr, Sc, Sb, Co دارای همبستگی مثبت است و بین دو ضریب همبستگی 0.6150 ($Cu-Cr$) و 0.2551 ($Cu-Co$) تغییر می کند در ضمن عنصر مس با عناصر Zn, W, Sn, Pb, Ba, As همبستگی منفی بروز می دهد و می تواند بین دو مقدار -0.5751 ($Cu-Sn$) و -0.1372 ($Cu-As$) تغییر کند.

عنصر جیوه : این عنصر در سطح اعتماد 99% با عناصر Sr, Bi, Cu و Y دارای همبستگی

بی معنی است در حالی که ضریب همبستگی این عنصر با Zn، W، Sn، Sb، Ni، Ba، Co، Cd مثبت و معنی دار است و می تواند بین دو مقدار 0.1752 (Hg-Zn) و 0.5711 (Hg-Co) تغییر کند اما ضریب همبستگی این عنصر با عناصر As، Cr، (Hg-Zn) و 0.5711 (Hg-Co) تغییر کند اما ضریب همبستگی این عنصر با عناصر Sc، Pb، Ag، As، Cr و منفی است و بین دو مقدار (Hg-Cr) و -0.8003 (Hg-Pb) تغییر می کند.

عنصر نیکل: ارتباط این عنصر با عناصر Zn، Pb، Sn، W، Bi، Ba، As، Ag منفی است که بین دو مقدار -0.5652 (Ni-Pb) و -0.0047 (Ni-Sr) تغییر می کند در صورتی که ضریب همبستگی Ni، Sr در سطح اعتماد ۹۵٪ نیز بی معنی است و در همین سطح اعتماد ارتباط مثبتی بین نیکل و بقیه عناصر وجود دارد و بین 0.6615 (Ni-Co) و 0.4014 (Ni-Y) تغییر می کند.

عنصر سرب: ارتباط بین سرب و عناصر Zn، W، Sr، Sn با توجه به سطح اعتماد ۹۹٪ بی معنی است در حالی که ارتباط بین سرب و Bi، Cd، Y، Sb، Co، Cu، Hg و Ni منفی و با بقیه عناصر ضریب همبستگی مثبت بروز می دهد. و مقدار حداکثر ضریب همبستگی مربوط به Pb-As با مقدار 0.5359 و حداقل آن مربوط به Pb-Co با مقدار -0.8536 می باشد.

عنصر آنتیموان:

در سطح اعتماد ۹۹٪ ضریب همبستگی عنصر آنتیموان با عناصر نقره و کروم بی معنی است در صورتی که این ارتباط برای عنصر آنتیموان و Zn، V، W، Sn، Sc، Pb، Ba و As منفی

است و برای سایر عناصر ارتباط مثبت وجود دارد. بیشترین مقدار ضریب همبستگی مربوط به Sb-Co با مقدار 0.8729 و حداقل آن مربوط به Sb-Ba با مقدار -0.8058 می باشد.

عنصر اسکاندیم: ضریب همبستگی اسکاندیم و W, Sr, Sn, Ba در سطح اعتماد ۹۹٪ بی معنی است در حالی که این ضریب برای اسکاندیم و Ag, As, Cr, Cu, Ni, Pb, V مثبت و با بقیه عناصر ضریب همبستگی منفی بروز می دهد. بیشترین مقدار ضریب همبستگی مربوط به Sc-V با مقدار 0.9904 و کمترین مقدار ضریب همبستگی مربوط به Sc-Bi با مقدار -0.4459 می باشد.

عنصر قلع: ضریب همبستگی این عنصر با عناصر V, Ag, Pb و Sc در سطح اعتماد ۹۹٪ بی معنی است در صورتی که همبستگی قلع با عناصر Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Sb و Y منفی و یا بقیه عناصر مثبت است بیشترین مقدار ضریب همبستگی مربوط به Sn-Ba با مقدار 0.7350 و کمترین ضریب همبستگی مربوط به Sn-Y با مقدار -0.7172 می باشد.

عنصر استرانسیم: ضریب همبستگی استرانسیم با عناصر Sc, Pb, Ni, Hg, Cu, Ag, Cr, V, W, Y و Zn در سطح اعتماد ۹۹٪ بی معنی است در صورتی که استرانسیم با عناصر As, Bi, Co, Sb, Sn دارای ضریب همبستگی مثبت بوده و با بقیه عناصر ضریب همبستگی منفی از خود بروز می دهد. بیشترین مقدار ضریب همبستگی مربوط به Sr-Bi با مقدار 0.5315 و کمترین مقدار ضریب همبستگی مربوط به Sr-Ba با مقدار -0.2394 می باشد.

عنصر وانادیوم : ضریب همبستگی وانادیوم با Ba, Sn, Sr و W در سطح اعتماد ۹۹٪ بی معنی است در صورتی که ضریب همبستگی وانادیوم و عناصر Zn, Y, Sb, Hg, Co, Cd و Bi منفی و مابقیه عناصر ضریب همبستگی مثبت بروز می دهد. بیشترین مقدار ضریب همبستگی مربوط به V-Sc با مقدار 0.9904 و کمترین مقدار ضریب همبستگی مربوط به V-Bi با مقدار -0.3300 می باشد.

عنصر تنگستن : ضریب همبستگی تنگستن با عناصر Sr, Sc, Pb, Cr, Bi و V در سطح اعتماد ۹۹٪ بی معنی است در صورتی که ضریب همبستگی این عنصر با Ag, As, Cd, Co, Cu, Ni, Sb, Y و Zn منفی است و مابقیه عناصر دارای ضریب همبستگی مثبت است. بیشترین مقدار ضریب همبستگی مربوط به W-Ba با مقدار 0.8184 و کمترین ضریب همبستگی مربوط به W-Ag با مقدار -0.5837 است.

عنصر ایتریم : ضریب همبستگی عنصر ایتریم با عناصر Sr, Hg, Zn و در سطح اعتماد ۹۹٪ بی معنی است در صورتی که ضریب همبستگی ایتریم و Ag, As, Ba, Cr, Pb, Sc, Sn, V, W منفی است و با بقیه عناصر ضریب همبستگی مثبت بروز می دهد. بیشترین مقدار ضریب همبستگی مربوط به Y-Cd با مقدار 0.9778 و کمترین ضریب همبستگی مربوط به Y-Zn با مقدار -0.7172 است.

۴-۶-۲- تجزیه و تحلیل خوشه‌ای داده‌ها :

همچنانکه در بخش محاسبات خطای آنالیز دستگاه XRF پرتابل و پیوست شماره (۱) عنوان شده است، مقادیر خطای اندازه‌گیری شده برای بسیاری از عناصر، از مقدار ۱۰ درصد فراتر بوده است. بنابراین، اگر در تفسیر ساختار درختی داده‌ها، موارد غیرعادی مشاهده گردد، به احتمال زیاد در ارتباط با خطائی است که در تجزیه نمونه‌ها اعمال شده است.

در ساختار درختی داده‌ها دو گروه اصلی A و B مشاهده می‌شود (شکل شماره ۵-۲).

گروه A شامل دو زیرگروه A₁ و A₂، و گروه B نیز زیرگروه‌های B₁ و B₂ را در بر می‌گیرد.

زیرگروه A₁ به دو رده A₁₁ و A₁₂ و زیرگروه A₂ به دو رده A₂₁ و A₂₂ قابل تقسیم است.

با توجه به همبودهای ژئوشیمیائی عناصر، هر گروه یا زیرگروه متعلق به یک تیپ کانی‌سازی یا به یک گروه سنگی، و یا متأثر از عوامل زمین‌شناسی و سنگ‌شناسی خاص است، بنابراین هر گروه و زیرگروه را باید با همدیگر تعبیر و تفسیر نمود. البته در مواردی ممکن است بخاطر خطای آنالیز نمونه‌ها، روش انتخابی آنالیز خوشه‌ای و عوامل دیگر، ساختار درختی هیچگونه رابطه خاصی را بین عناصر نشان ندهد.

با توجه به ساختار داده‌ها و همبودهای ژئوشیمیائی نتایج زیر بدست آمده است :

گروه A: این گروه عناصر Zn، Sn، Ba، W، Hg، Bi، Sr، Pb، Ag، As، Cr، Sc، V و Cu را در بر

می‌گیرد. بیشتر عناصر این گروه بصورت هاله‌های ژئوشیمیایی در کانی‌سازی‌های برونزاد و

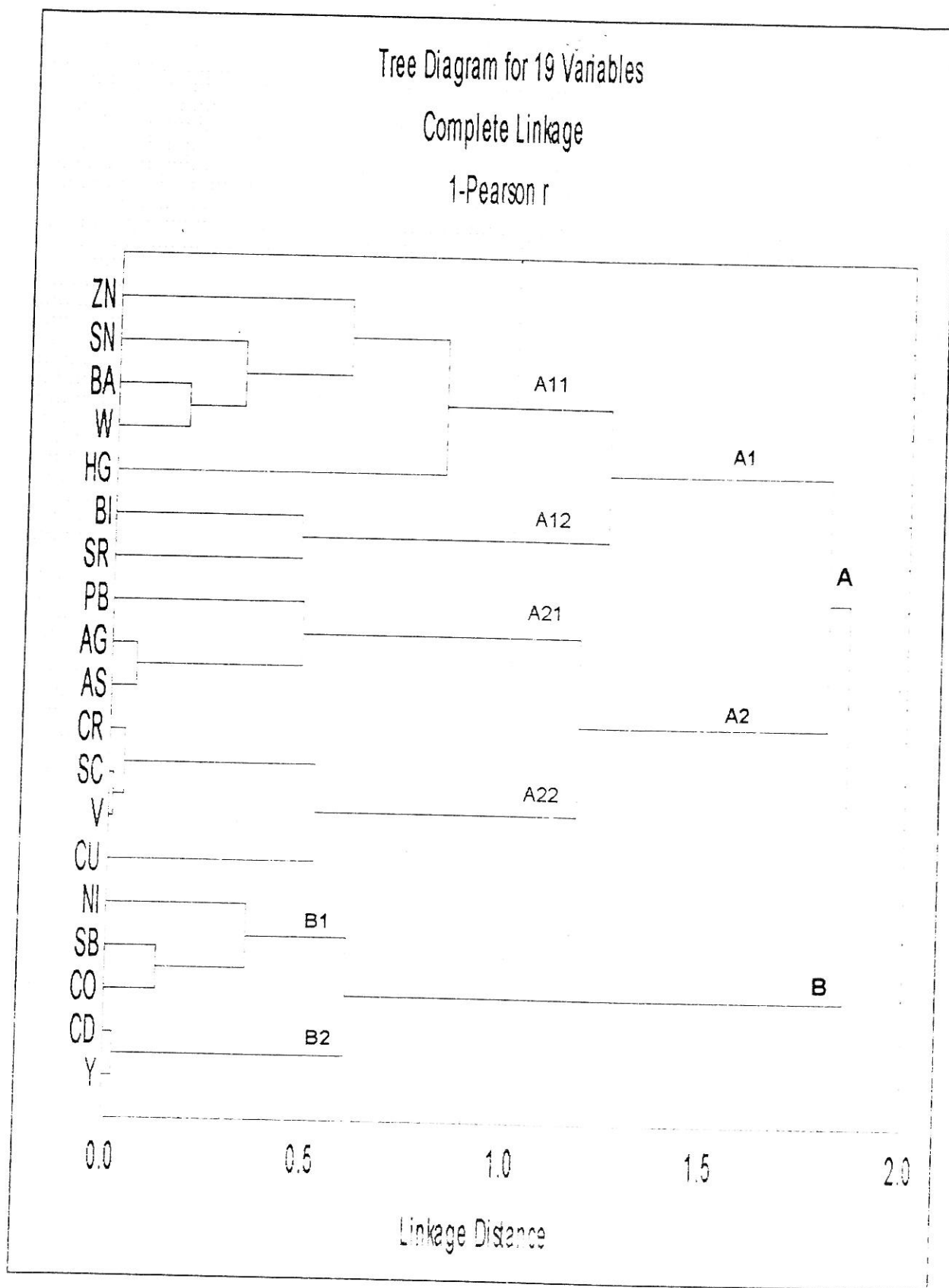


Fig.2-5 :Dendrogram of Cluster Analysis Based on Portable XRF Results in DIZAJ 1:100,000 SHEET

برونزاد گرمابی، اسکارنها، ماسیوسولفایدها و تیپهای لیستونیتی مشاهده می‌شوند. عناصر این گروه در دو زیر گروه جداگانه قرار گرفته‌اند.

زیر گروه A₁: این زیر گروه شامل عناصر Zn, Sn, Ba, W, Hg, Bi, Sr است، که در دو رده جداگانه A₁₁ و A₁₂ قرار گرفته‌اند.

رده A₁₁: این رده عناصر Zn, Sn, Ba, W و Hg را در بر می‌گیرد. در رده یاد شده، عناصر روی، قلع، باریم و تنگستن نزدیکی و همبود خیلی خوبی با همدیگر دارند و با همبود خوب به عنصر جیوه وصل شده‌اند. مجموعه عناصر این رده با همبود نسبی، به بیسموت و استرانسیم نزدیک شده‌اند. بیشتر عناصر این رده، بصورت هاله‌های ژئوشیمیایی در کانسارهای قلع - تنگستن اسکارنی، قلع - تنگستن رگه ای، پلی متالیک رگه ای، پلی متالیک جانشین، سرب و روی رسوبی اگزالاتیو، سرب و روی با میزبان ماسه سنگی، ماسیوسولفایدها (بویژه تیپ قبرس)، طلا و نقره با میزبان کربناته، جیوه سیلیسی - کربناتی، رگه‌ای اپی ترمال، مس‌های پورفیری - اسکارنی و غیره مشاهده می‌شوند. با توجه به شواهد صحرایی، ویژگی سنگ شناختی - تکتونیکی و داده‌های ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دیزج، رخداد کانی سازی‌های نوع لیستونیتی، برونزاد و برونزاد گرمابی و ماسیوسولفاید دور از انتظار نیست. البته این مدل‌های فرضی با مطالعات دقیق‌تر و تفصیلی‌تر بهتر مشخص خواهند شد.

برونزاد گرمابی، اسکارنها، ماسیوسولفايدها و تپه‌های لیستونی‌تی مشاهده می‌شوند. عناصر این گروه بر دو زیر گروه جداگانه قرار گرفته‌اند.

زیر گروه A 1: این زیر گروه شامل عناصر Zn, Sn, Ba, W, Hg, Bi, Sr است، که بر دو رده جداگانه A 11 و A 12 قرار گرفته‌اند.

رده A 11: این رده عناصر Zn, Sn, Ba, W و Hg را بر می‌گیرد. در رده یاد شده، عناصر روی، قلع، باریم و تنگستن نزدیکی و همبود خیلی خوبی با همدیگر دارند و با همبود خوب به عنصر جیوه وصل شده‌اند. مجموعه عناصر این رده با همبود نسبی، به بیسموت و استرانسیم نزدیک شده‌اند. بیشتر عناصر این رده، بصورت هاله‌های ژئوشیمیایی در کانسارهای قلع - تنگستن اسکارنی، قلع - تنگستن رگه ای، پلی متالیک رگه ای، پلی متالیک جانشینی، سرب و روی رسوبی اگزالاتیو، سرب و روی با میزبان ماسه سنگی، ماسیوسولفايدها (بویژه تیپ قبرس)، طلا و نقره با میزبان کربناته، جیوه سیلیسی - کربناتی، رگه‌ای اپی ترمال، مس‌های پورفیری - اسکارنی و غیره مشاهده می‌شوند. با توجه به شواهد صحرایی، ویژگی سنگ شناختی - تکتونیکی و داده‌های ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دیزج، رخداد کانی سازی‌های نوع لیستونی‌تی، برونزاد و برونزاد گرمابی و ماسیوسولفايد دور از انتظار نیست. البته این مدل‌های فرضی با مطالعات دقیق‌تر و تفصیلی‌تر بهتر مشخص خواهند شد.

رده 12 A: این رده عناصر Bi و Sr را شامل می‌شود. در رده یاد شده، بیسموت و استرانسیم نزدیکی و همبود خیلی خوبی با همدیگر دارد. و با همبود نسبی به مجموعه عناصر رده 11 A نزدیک شده‌اند. این دو عنصر بصورت هاله‌های ژئوشیمیایی در اسکارنهای قلع، تنگستن و مس، قلع - تنگستن رگه ای، پلی متالیک رگه ای، پلی متالیک جانشینی، سرب و روی رسوبی اکزالاتیو و ماسیو سولفایدها مشاهده می‌شوند. با توجه به شواهد موجود، در ورقه نیز احتمال کانی سازیهای پلی متالیک رگه‌ای و ماسیو سولفایدها وجود دارد. حالت دومی که می‌توان بر نظر گرفت که این دو عنصر همبود خوب نشان داده‌اند. خطای دستگاهی داده‌ها می‌باشد.

زیر گروه 2 A: این زیر گروه، مجموعه عناصر V, Sc, Cr, As, Ag, Pb و Cu را بربر می‌گیرد، که در دو رده جداگانه قرار گرفته‌اند.

رده 21 A: این رده شامل عناصر Ag, Pb و As است. در رده یاد شده، نقره و آرسنیک نزدیکی و همبود خیلی خوبی با همدیگر دارند، و با همبود و نزدیکی خوب به عنصر سرب وصل شده‌اند.

مجموعه سرب، نقره و آرسنیک با همبود نسبی به عناصر رده 22 A (کروم، اسکاندیم، وانادیوم و مس) نزدیک شده‌اند. عناصر سرب، نقره و آرسنیک بصورت هاله‌های ژئوشیمیایی در کانسارهای قلع اسکارنی، قلع جانشینی، تنگستن رگه ای، مس پورفیری - اسکارنی، سرب - روی اسکارنی، پلی متالیک جانشینی، قلع پلی متالیک رگه ای، طلا - نقره و تلور رگه ای،

پلی متالیک رگه‌ای، رگه‌ای اپی ترمال، ماسیوسولفاید ها، سرب و روی رسوبی اکزالاتیو، سرب روی تیپ مس سی سی پی، طلا- کوارتز رگه‌ای کم سولفید و طلا- نقره با میزبان کربناتی مشاهده می شوند. در ورقه بیزج احتمال کانی سازی‌های رگه‌ای چندفلزی، رگه‌ای اپی ترمال، طلا - کوارتز رگه‌ای کم سولفید و ماسیوسولفایدها وجود دارد.

رده A 22: این رده مجموعه ائی از عناصر Cr، V، Sc و Cu را دربر می‌گیرد. در رده یاد شده، کروم، اسکاندیم و وانادیم نزدیکی و همبود خیلی خوبی با همدیگر دارند و با تشابه و نزدیکی خوب به عنصر مس وصل شده‌اند. مجموعه عناصر کروم، اسکاندیم، وانادیم مس با همسانی نسبی به عناصر رده A 21 نزدیک شده‌اند. بیشتر عناصر این رده بصورت هاله‌های ژئوشیمیایی در کانسارهای نیکل - مس دونیتی، کرومیت انبانی، ماسیو سولفید بشی، جیوه سیلیسی - کربناتی، آهن - تیتانیوم و وانادیوم بوشولد منیتیت با میزبان ولکانیکی، کربناتیت مس با میزبان رؤیت می‌شوند. با توجه به ویژگی سنگ شناختی و تکتونیکی در ورقه بیزج، احتمال رخداد کانی زائی‌های کرومیت انبانی، ماسیوسولفاید و جیوه سیلیسی - کربناتی دور از واقعیت نیست.

گروه B: گروه B عناصر Ni، Co، Sb، Cd و Y را در بر می‌گیرد، که در زیر گروه‌های B₁ و B₂ جای گرفته‌اند.

زیر گروه B₁: زیر گروه B₁ در بردارنده عناصر Ni، Sb و Co است، در این زیر گروه عناصر

یاد شده، تشابه و همانندی خیلی خوبی با همدیگر دارند و با نزدیکی خوب به عناصر کادمیوم و ایتریوم نزدیک شده است. بیشتر عناصر این زیر گروه بصورت هاله‌های ژئوشیمیایی در کانسارهای پلی متالیک جانشینی نیکل - مس دونیتی، نیکل - مس استیل و اتر، قلع پلی متالیک رگه‌ای، مس - آرسنیک و آنتیموان با میزبان ولکانیکی، پلی متالیک رگه‌ای، رگه‌ای اپی ترمال، طلا - نقره با میزبان کربناتی، جیوه سیلیسی - کربناتی، سرب و روی رسوبی اگرالاتیو، سرب و روی می‌سی‌سی‌پی و سرب و روی با میزبان ماسه سنگی و ماسیوسولفاید تیپ بی شی رویت می‌شوند. در ورقه دیزج احتمال رخداد کانی سازیهای جیوه سیلیسی - کربناتی، پلی متالیک رگه‌ای، رگه‌ای اپی ترمال و ماسیوسولفید وجود دارد.

زیر گروه B₂: زیر گروه B₂ عناصر Cd و Y را در بر می‌گیرد. در این زیر گروه، کادمیوم و ایتریوم نزدیکی و همانندی خیلی خوبی با همدیگر دارند و با همانندی خوب به مجموعه عناصر زیر گروه B₁ نزدیک شده‌اند. عنصر کادمیوم در بیشتر موارد با عناصر سرب، روی و نقره همانند است و بصورت هاله‌های ژئوشیمیایی در کانسارهای سرب - روی با سنگ میزبان کربناتی - رسوبی مشاهده می‌شود. در ورقه دیزج عنصر کادمیم از عناصر سرب و نقره جدا شده است و دلیل آن، به احتمال زیاد در ارتباط با خطائی است که در اندازه‌گیری عناصر با XRF پرتابل در این پروژه وجود داشته است.

۵-۶-۲- تجزیه عاملی :

تجزیه عاملی، نامی عمومی است که به گروهی از روشهای آماری چند متغیره اطلاق می شود، و هدف اولیه آن تفسیر ساختار ماتریس واریانس - کواریانس مجموعه‌ای از داده های چند متغیره است. تجزیه عاملی بین مجموعه‌ای متشکل از متغیرهای گوناگون که به ظاهر بی ارتباط هستند، رابطه خاصی را تحت یک مدل فرضی برقرار می‌کند. فرق میان این تکنیک و رگرسیون چندگانه در اینست: ۱- متغیرها بطور مستقیم در ساختار مدل ارتباطی ظاهر نمی شوند. ۲- شمار عاملها (ترکیبی خطی از متغیرهای اصلی که ویژگی خاصی از ارتباط میان متغیرها را بیان می‌نمایند) به مراتب کمتر از شمار متغیرهای اصلی هستند.

بنابراین، یکی از اهداف اصلی تکنیک تجزیه عاملی، کاهش ابعاد داده هاست. فرض اساسی در بکارگیری این تکنیک، وجود الگوئی زیر بنائی یا مدلی خاص در تعیین مفاهیم پیچیده ارتباطی بین متغیرهاست. این ارتباط در قالب یک عامل در این مدل فرضی ظاهر می‌شود.

بطور کلی، هدف از تجزیه عاملی عبارت است از:

۱- تعیین متغیرهای کنترل کننده اصلی در میان یکسری داده ژئوشیمیایی است، یا به عبارت دیگر یافتن کمترین تعداد متغیرهایی که بیشترین تغییرات مشاهده شده را در بین سری داده نشان بدهد.

۲- تعیین سهم نسبی هر یک از متغیرها در بوجود آمدن تغییرات توزیع عناصر.

بطور کلی در داده پردازیهای ژئوشیمیایی و تجزیه عاملی به دو روش محاسبه و صورت

می‌گیرد:

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

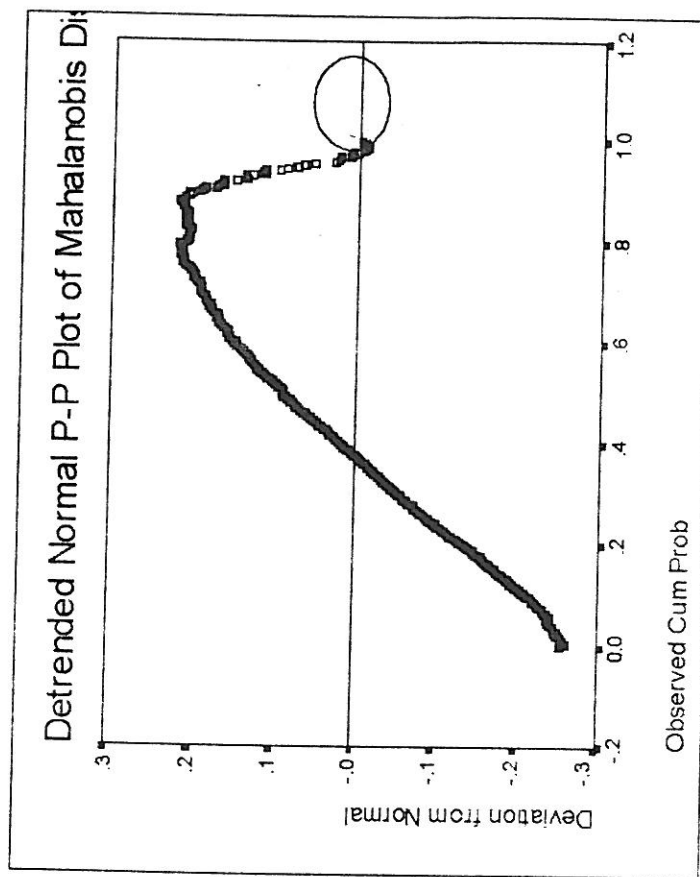
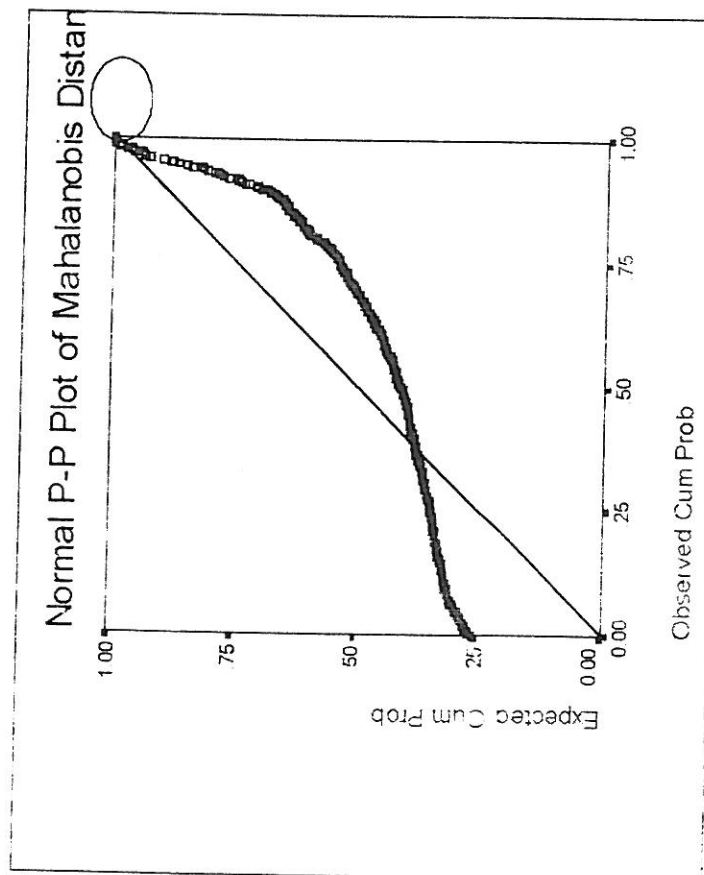
تجزیه و تحلیل نوع Q-Mode : هدف از این تجزیه و تحلیل، تعیین و ارزیابی همبستگی‌های موجود میان نمونه‌های گوناگون، برحسب تغییر متغیرهایی چون ترکیب شیمیایی سنگهاست. در این مرحله از داده پردازی پس از نرمال‌سازی داده‌ها، فایل داده‌ها به نرم افزارهای spss و Statistica منتقل، و تکنیک تجزیه عاملی بر روی داده‌های نرمال و بدون مقادیر خارج از رده اجراء شده است، که نتایج آن در زیر آورده شده است:

الف - برای مشخص نمودن صحت و تأیید تجزیه عاملی، ضریب KMO همراه با آزمون مربع کای (خی) محاسبه گردیده است. مقادیر بزرگ KMO دلالت بر تأیید تجزیه عاملی و مقادیر کوچک آن دلالت بر عدم تأیید تجزیه عاملی دارد. مقادیر حدود $0/9$ این کمیت تجزیه عاملی را بسیار مناسب، مقادیر حدود $0/8$ تجزیه عاملی را مناسب، مقادیر حدود $0/7$ تجزیه عاملی را متعادل، مقادیر حدود $0/6$ تجزیه عاملی را متوسط، مقادیر $0/5$ تجزیه عاملی را ناچیز و کمتر از آن نامناسب جلوه می‌دهد. تمامی این مقادیر در صورتیکه آزمون مربع کای (خی) در سطح اعتماد ۹۵ درصد معتبر باشد، صحیح تلقی می‌گردند. با توجه به جدول شماره (۱۰-۲) مقادیر محاسبه شده، چنین تفسیر می‌شود:

مقدار KMO برابر با $0/7$ ، با توجه به اعتبار آزمون مربع کای (خی) که سطح اعتماد آن

Table 2-9 :Measurement of Multioutlier Samples Based on Mahalanobis Distance in DIZAJ 1:100,000 SHEET

Sam No	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	mah
DIZAJ	115,322	3.75	0.075	96.159	154.787	0.101	8.805	3.75	1.281	0.611	0.1	61.386	13.527	10.408	2267.984	147.438	580.635	1.024	154.6	372.7577
100202	70.322	3.75	0.218	29.136	145.766	0.096	3.217	0.893	5.21	1.144	0.131	88.983	7.798	13.811	726.005	6.04	645.736	0.439	67.43	127.9909
100204	7.5	20.66	1.979	32.052	30.72	0.025	3.965	17.187	13.839	0.861	0.091	34.481	6.128	11.639	766.083	3.75	430.777	0.206	14.046	95.87287
100205	55.25	3.75	1.039	3.75	76.704	0.095	3.435	3.75	9.336	0.939	0.105	55.397	7.948	12.595	923.333	10.702	484.332	0.391	50.26	94.13522
100206	46.048	3.75	1.379	29.481	75.729	0.089	4.78	3.75	10.053	0.896	0.103	48.305	8.302	12.269	1025.457	41.506	497.026	0.403	45.086	93.99484
100210	70.311	3.75	0.572	69.46	91.369	0.097	6.392	4.233	7.683	0.915	0.105	49.284	8.886	17.195	1002.312	83.052	479.078	0.493	70.805	90.45493



کاملاً معتبر و درجه آزادی آن برابر با ۱۷۱ است تجزیه عاملی فوق را در رده متعادل قرار می‌دهد.

ب - درصد مشارکت (Communalities)، برای هر عنصر بطور جداگانه محاسبه شده است. با توجه به جدول شماره (۱۰-۲) بیشترین درصد مشارکت با ضریب ۰/۹۸ به عناصر کروم، اسکاندیم، کادمیوم، ایتریم، وانادیوم و تنگستن تعلق می‌گیرد. پس از این عناصر، رده نوب عناصر دارای مشارکت بالا دربردارنده آرسنیک و آنتیموان و قلع است. عناصر نیکل، کبالت و باریوم از نظر درصد مشارکت در رده سوم، و عناصر روی و سرب، نقره، استرانسیم و جیوه در رده چهارم جای می‌گیرند. و کمترین درصد مشارکت به عناصر مس و بیسموت تعلق می‌گیرد. لازم به یادآوری است که هرچه درصد مشارکت یک عنصر بالا باشد، دلالت بر مشارکت بالای این عنصر در تحلیل واریانس عمومی داده هاست.

ج - مقادیر ویژه، درصد واریانس و درصد تجمعی واریانس هر مؤلفه بطور جداگانه محاسبه شده است، با توجه به جدول شماره ۱۰-۲ و نمودار صخره‌ای شکل ۶-۲ پنج مؤلفه انتخاب شده است، علت انتخاب این پنج مؤلفه به دو پارامتر بستگی دارد:

پارامتر اول: با بررسی‌های انجام شده بر زمینه اکتشافات ژئوشیمیایی این نتیجه حاصل شده است که درصد تجمعی واریانس بالای ۷۵ درصد از یک جامعه ژئوشیمیایی می‌تواند معرف تقریبی جامعه باشد. حال با در نظر گرفتن پنج مؤلفه، به تقریب ۹۴/۴۱ درصد واریانس تجمعی جامعه پوشش داده می‌شود که برای تجزیه و تحلیل مؤلفه‌ها بسیار مناسب به نظر می‌رسد.

پارامتر دوم: در بررسیهای آماری ژئوشیمیایی از نمودار صخره‌ای (scree plot) استفاده می‌شود که مقادیر ویژه بر حسب اهمیت آنها از بزرگترین تا کوچکترین مقدار ردیف می‌شوند. با توجه به نمودار شکل شماره ۶-۲ مقادیر ویژه بالای دومین شکست معتبر (مقادیر ویژه بالای یک)، برای انتخاب مؤلفه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

حال با توجه به جدول شماره ۱۰-۲ مقادیر ویژه خام مؤلفه اول ۶/۳۳، مؤلفه دوم ۴/۷۴، مؤلفه سوم ۳/۲۳، مؤلفه چهارم ۱/۹۹، و مؤلفه پنجم ۱/۶۴، و مقادیر چرخشی یافته مؤلفه اول ۴/۹۴، مؤلفه دوم ۳/۸۱، مؤلفه سوم ۳/۷۱، مؤلفه چهارم ۳/۶۵ و مؤلفه پنجم ۱/۸۱ است. درصد واریانس مؤلفه اول ۳۳/۳، مؤلفه دوم ۲۴/۹۶، مؤلفه سوم ۱۷/۰۲، مؤلفه چهارم ۱۰/۴۶ و مؤلفه پنجم ۸/۶۴، و درصد واریانس چرخش یافته مؤلفه اول ۲۵/۹۸، مؤلفه دوم ۲۰/۰۶، مؤلفه سوم ۱۹/۵۶، مؤلفه چهارم ۱۹/۲۵ و مؤلفه پنجم ۹/۵۴ است. پس از این پنج مؤلفه، مقادیر ویژه واریانس بشدت نزول پیدا می‌کند، از اینرو پنج مؤلفه برای تجزیهٔ عاملی انتخاب می‌شود.

د- پس از اینکه مؤلفه‌ها انتخاب شدند، باید در نظر داشت که مؤلفه‌های خام (غیرچرخشی) نمی‌توانند تمامی تغییر پذیری واقعی جامعه را نشان دهد، چون در بسیاری از موارد تعدادی از متغیرها به یک عامل ویژه، یا حتی به تعدادی از عاملها بستگی دارند و این، تعبیر عوامل 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، مؤلفه‌های خام بایستی تحت تابع مشخصی چرخش داده شوند تا بهترین واریانس

Table 2-10 : Total Variance Explained and Communalities of Component in DIZAJ 1:100,000 SHEET

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings			Elementants	Communalities
	Total	% of Var	Cum %	Total	% of Var	Cum %	Total	% of Var	Cum %		
1	6.328519	33.308	33.308	6.328519	33.308	33.308	4.936954	25.98397	25.98397	ZN	0.912964615
2	4.74326	24.91453	58.27252	4.74326	24.96453	58.27252	3.812765	20.06718	46.05115	PB	0.931148027
3	3.234936	17.02598	75.2985	3.234936	17.02598	75.2985	3.718264	19.56981	65.62096	AG	0.928042207
4	1.988684	10.46676	85.76526	1.988684	10.46676	85.76526	3.657835	19.25176	84.87272	CR	0.981787048
5	1.642544	8.64497	94.41023	1.642544	8.64497	94.41023	1.812127	9.537509	94.41023	NI	0.945254562
6	0.395779	2.080418	96.49065							BI	0.891037822
7	0.219868	1.157211	97.64785							SC	0.985758279
8	0.14635	0.770265	98.41812							CU	0.749818364
9	0.122298	0.643673	99.06179							AS	0.978572167
10	0.063917	0.336405	99.39819							SB	0.972797929
11	0.04692	0.246946	99.64514							CD	0.979736772
12	0.024796	0.130505	99.77565							CO	0.952236182
13	0.017441	0.091796	99.86744							SN	0.977109336
14	0.011539	0.060733	99.92818							Y	0.984426056
15	0.007045	0.03708	99.96526							BA	0.947384304
16	0.003917	0.020617	99.98587							V	0.979425653
17	0.001493	0.007859	99.99373							SR	0.920542832
18	0.00104	0.005473	99.9992							HG	0.937251379
19	0.000151	0.000796	100							W	0.982650619

KMO	0.70225
Bartlett's Test	22604.86
df	171
Sig.	0

جامعه عمومی بدست آید. در بررسیهای ژئوشیمیایی بیشتر از تابع وریمکس (Varimax) استفاده می‌شود. با انتخاب تابع وریمکس، دورانی متعامد بر روی ضرایب عاملها انجام می‌گیرد. با این دوران تغییرات مربعات عناصر ستونی، برآورد ضرایب عاملها را به بیشترین مقدار می‌رساند. این روش مقادیری به نسبت بزرگ (از نظر قدر مطلق) یا صفر به ستونهای ماتریس ضرایب عاملها اختصاص می‌دهد، در نتیجه عواملی ایجاد می‌شود که یا شدیداً با متغیرها وابسته‌اند و یا مستقل از آنها هستند، این کار سبب ساده‌تر شدن تعبیر عاملها خواهد شد. مؤلفه‌های چرخش یافته جدیدی که بدین تریب بدست می‌آیند، مؤلفه‌های اصلی برای محاسبه امتیازات (Scores) هستند. مؤلفه‌های خام و چرخش یافته در جدول شماره ۱۱-۲ آورده شده است.

با استفاده از جدول عاملی مقادیر چرخش یافته، مقدار ضریب چرخش یافته $+0/5$ ، اساس انتخاب هر متغیر در هر عامل است. لازم به یادآوری است که اعداد مثبت رابطه معکوسی با اعداد منفی خواهند داشت. با توجه به مطالب یاد شده، پنج عامل برگزیده دربردارنده عناصر زیر است:

عامل يك: این عامل دربردارنده عناصر Sn، Ba و W با امتیاز مثبت، و عناصر Y، Cd، Cu و Sb با امتیاز منفی است.

در عامل يك، عناصر قلع، باریوم و تنگستن غنی‌شدگی دارند، در صورتیکه عناصر ایتیریم، کادمیم، مس و آنتیموان تهی‌شدگی نشان می‌دهند. بیشتر عناصر یاد شده، بصورت هاله‌های ژئوشیمیایی در کانسارهای تیپ اسکارنی، رگه‌ای اپی ترمال، رگه‌ای چند فلزی و ماسیوسولفاید

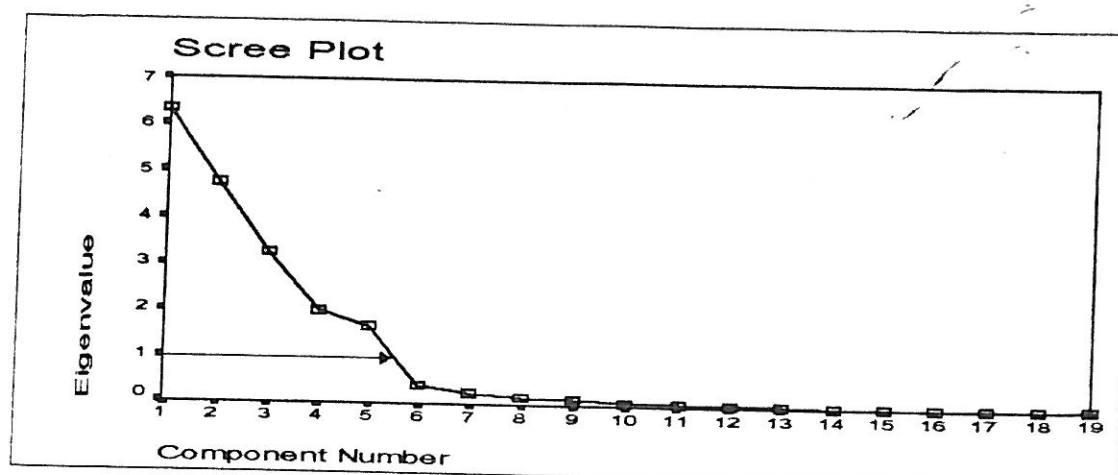


Fig 2-6 : Scree Plot Used to Determine Number of Optimum Factors

Table 2-11 : Component Matrix and Rotated Component Matrix Values in DIZAJ 1:100,000 SHEET

Component Matrix					
Component	1	2	3	4	5
CD	0.925	-0.089	0.027	-0.340	0.016
CO	0.900	-0.113	-0.006	0.346	-0.102
Y	0.896	-0.023	-0.113	-0.390	0.129
SB	0.857	0.232	-0.176	0.390	0.042
PB	-0.761	0.281	-0.198	-0.440	0.202
BA	-0.703	-0.472	0.429	-0.006	-0.215
NI	0.645	0.432	0.526	0.230	-0.117
AS	-0.619	0.555	-0.402	0.353	-0.012
SN	-0.607	-0.517	0.242	0.483	0.222
ZN	-0.100	-0.723	0.409	-0.351	0.300
CR	-0.070	0.722	0.635	-0.017	0.228
SC	-0.222	0.695	0.661	-0.015	0.125
W	-0.295	-0.693	0.641	0.016	-0.069
V	-0.202	0.667	0.662	-0.019	0.235
AG	-0.496	0.609	-0.489	0.254	-0.089
CU	0.499	0.602	0.310	-0.202	0.110
HG	0.370	-0.441	0.463	0.558	-0.285
SR	0.057	-0.042	-0.101	0.551	0.776
BI	0.255	-0.471	-0.224	-0.029	0.738

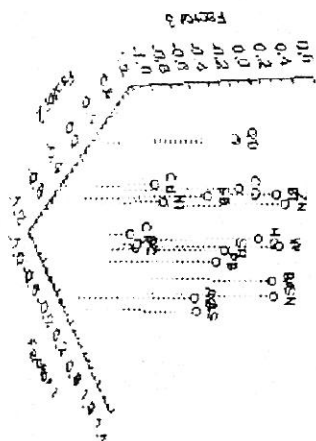
Rotated Component Matrix					
Component	1	2	3	4	5
SN	0.912	-0.092	0.024	0.105	0.354
Y	-0.376	-0.106	0.220	0.391	0.067
BA	0.964	-0.013	-0.134	0.309	-0.265
CD	-0.794	-0.077	0.352	0.467	-0.023
W	0.708	0.002	0.124	0.676	-0.098
CR	-0.039	0.985	-0.053	-0.084	0.001
V	0.089	0.976	-0.122	-0.065	-0.002
SC	0.104	0.970	-0.102	-0.111	-0.104
CU	-0.585	0.621	0.129	0.027	-0.060
PB	0.191	0.127	-0.911	-0.214	-0.047
HG	0.308	-0.044	0.871	0.284	-0.040
CO	-0.475	-0.146	0.824	0.101	0.126
SB	-0.625	-0.007	0.689	-0.208	0.253
NI	-0.361	0.603	0.662	0.031	-0.105
AG	0.094	0.051	-0.326	-0.900	-0.024
AS	0.271	0.101	-0.327	-0.886	0.064
ZN	0.305	-0.108	-0.171	0.869	0.156
SR	0.098	0.069	0.147	0.138	0.930
BI	-0.182	-0.223	-0.076	0.287	0.773

مشاهده می‌شوند. در ورقه دیزج، بر پایه شواهد صحرایی و نتایج حاصله، احتمال رخداد کانی سانیهای تیپ رگه‌ای و ماسیوسولفاید وجود دارد. با توجه به پاراژنز عنصری عامل یک، این امکان هست که قلع، باریم و تنگستن عناصر حرارت بالا و ایتیریم، کادمیم، مس و آنتیموان انواع حرارت پائین این تیپ کانی سازیها باشند.

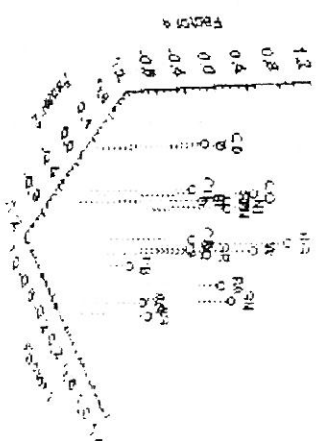
عامل دو : عامل دو دربردارنده عناصر Cu و Sc ، V ، Cr ، Ni با امتیاز مثبت است. در این عامل، عناصر یاد شده غنی شدگی دارند. مجموعه این عناصر، بصورت هاله‌های ژئوشیمیایی در کانی سازیهای نیکل - مس دونیتی، کرومیت انبانی، ماسیوسولفاید، مس - نیکل کوماتیتی، نیکل - مس استیل و اتر رؤیت می‌شوند. بر پایه ویژگیهای زمین شناختی و زمین ساختی ورقه دیزج احتمال رخداد کانی زائیهایی مس - نیکل دونیتی، کرومیت انبانی و ماسیوسولفاید به دور از واقعیت نیست.

عامل سه : عامل سه دربردارنده عناصر Ni و Sb ، Co ، Hg با امتیاز نسبت، و عنصر سرب با امتیاز منفی است. این عامل مثبت به مجموعه جیوه، کبالت، آنتیموان و نیکل غنی شدگی، و به سرب تهی شدگی نشان می‌دهد. بیشتر این عناصر بصورت هاله‌های ژئوشیمیایی در کانسارهای طلا - نقره با میزبان کربناتی، طلا - نقره - تلور رگه‌ای، طلا - نقره چشمه آبگرم، رگه‌ای اپی ترمال، جیوه سیلیسی - کربناتی و رگه‌ای چند فلزی مشاهده می‌شوند. برپایه شواهد صحرایی و داده‌های موجود، در ورقه دیزج احتمال رخداد کانی سازیهای طلا - نقره - تلور رگه‌ای، جیوه سیلیتی - کربناتی، طلا - نقره چشمه آبگرم و رگه‌ای چندفلزی

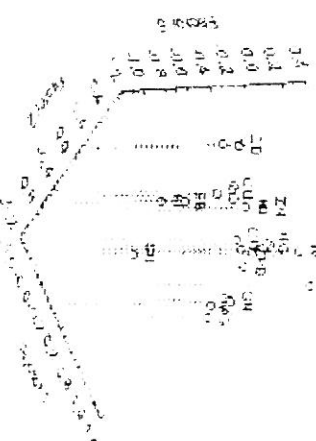
Factor Loadings: Factor 1 vs. Factor 2 vs. Factor 3
Rotation: Varimax (raw)
Extraction: Principal components



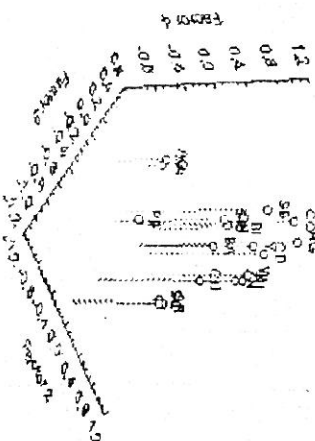
Factor Loadings: Factor 1 vs. Factor 2 vs. Factor 4
Rotation: Varimax (raw)
Extraction: Principal components



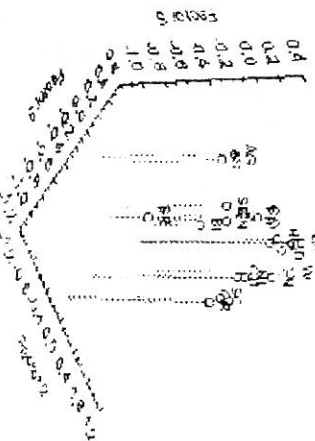
Factor Loadings: Factor 1 vs. Factor 2 vs. Factor 5
Rotation: Varimax (raw)
Extraction: Principal components



Factor Loadings: Factor 2 vs. Factor 3 vs. Factor 4
Rotation: Varimax (raw)
Extraction: Principal components



Factor Loadings: Factor 2 vs. Factor 3 vs. Factor 5
Rotation: Varimax (raw)
Extraction: Principal components



Factor Loadings: Factor 3 vs. Factor 4 vs. Factor 5
Rotation: Varimax (raw)
Extraction: Principal components



Fig 2-7 : 3D. Factor Loading Plots in DIZAU 1:100,000 SHEET

منعکس نمایند، از طریق بکارگیری روش تجزیه عاملی و رسم موقعیت متغیرها بر مختصات عاملی معرفی می‌شوند. در چنین مختصاتی، متغیرهایی که بار فاکتورهای آنها نزدیک به صفر است، بی اهمیت هستند و هرچه فاصله آنها از مبدا مختصات بیشتر باشد. پتانسیل آن عنصر از نظر کانی‌سازی می‌تواند با اهمیت باشد، البته بشرطی که خطای دستگاهی و اثرات سنگی زیاد بارز نباشد. در اینصورت چنانچه مجموعه‌ای از متغیرها بر امتداد معینی از مبدا دور شده باشند می‌توانند بعنوان متغیرهایی که ارتباط پاراژنزی با یکدیگر دارند، به حساب آیند. بنابراین، با استفاده از این روش می‌توان با تغییر محورهای مختصات (عاملهای مختلف) موقعیت عناصر را واضح‌تر مورد مطالعه قرار داد.

با توجه به موارد یاد شده، نمودارهایی بصورت سه بعدی (معرف سه عامل) تهیه شده (نمودارهای شکل شماره (۷-۲))

- نمودار F_1 ، F_2 و F_3 : در این نمودار که براساس عاملهای یک، دو و سه ترسیم شده است عناصر تنگستن، باریم و قلع در یک گروه، نیکل، کروم، وانادیم، اسکاندیم و مس در یک گروه و آنتیموان، کبالت و جیوه در گروه دیگر جای گرفته اند. گروههای اول و سوم به احتمال بیانگر کانی‌سازیهای رگه‌ای چند فلزی و جیوه سیلیسی - کربناتی در منطقه باشد، و گروه دوم نیز به احتمال حکایت از کانی‌سازی کرومیت انبانی در منطقه دارد.

- نمودار F_1 ، F_2 و F_4 : در این نمودار که بر پایه عاملهای یک، دو و چهار ترسیم شده است عناصر تنگستن، باریم و قلع در گروه اول، نیکل، کروم، وانادیم، اسکاندیم و مس در گروه دوم

و کادمیم، روی، نقره و آرسنیک در گروه سوم جای گرفته‌اند. گروه‌های اول و سوم بیانگر کانی‌سازیه‌های تیپ‌های رگه‌ای و ماسیو سولفاید و جیوه سیلیسی کربناتی و گروه دوم بیانگر کانی‌سازی کرومیت انبانی در منطقه دارد.

- نمودار F_1 و F_2 ، F_5 : در این نمودار که بر پایه عامل‌های یک، دو و پنج ترسیم شده است، عناصر تنگستن، باریم، قلع، ایتریم، کادمیم، مس و آنتیموان در گروه اول، نیکل، کروم، وانادیم، اسکاندیم و مس در گروه دوم و بیسموت و استرانسیم در گروه سوم قرار گرفته‌اند. گروه‌های اول و سوم به احتمال بیانگر کانی‌سازی رگه‌ای چند فلزی و ماسیو سولفاید، و گروه دوم بیانگر کانی‌سازی کرومیت انبانی در منطقه است.

- نمودار F_2 و F_3 ، F_4 : در این نمودار که بر پایه عامل‌های دو، سه و چهار ترسیم شده است، عناصر نیکل، کروم، وانادیوم، اسکاندیم و مس در گروه اول، آنتیموان، کبالت، جیوه و سرب در گروه دوم و کادمیوم، تنگستن، روی، نقره و آرسنیک در گروه سوم جای گرفته‌اند، گروه‌های دوم و سوم بیانگر کانی‌سازیه‌های تیپ‌های رگه‌ای چند فلزی، ماسیو سولفاید، جیوه سیلیسی - کربناتی، و گروه اول حکایت از کانی‌سازی کرومیت انبانی در منطقه دارد.

- نمودار F_2 و F_3 ، F_5 : در این نمودار که بر پایه عامل‌های دو، سه و پنج ترسیم شده است، عناصر نیکل، کروم، وانادیم، اسکاندیم و مس در گروه اول، آنتیموان، کبالت، جیوه و سرب در گروه دوم و بیسموت و استرانسیم در گروه سوم جای گرفته‌اند. گروه اول بیانگر کانی‌سازی

Table 2-12 : Component Score Coefficient Matrix

Component	1	2	3	4	5
ZN	0.019	0.034	-0.126	0.278	0.097
PB	-0.059	0.030	-0.283	0.032	0.021
AG	0.019	-0.033	-0.006	-0.251	0.000
CR	-0.001	0.273	-0.023	0.035	0.070
NI	-0.001	0.155	0.192	-0.016	-0.050
BI	-0.068	-0.017	-0.125	0.125	0.427
SC	0.028	0.262	-0.015	0.025	0.012
CU	-0.123	0.164	-0.033	0.052	-0.002
AS	0.064	-0.010	0.011	-0.251	0.056
SB	-0.057	-0.009	0.184	-0.117	0.109
CD	-0.173	-0.010	-0.023	0.138	-0.041
CO	-0.018	-0.039	0.224	-0.048	0.024
SN	0.227	0.015	0.099	-0.010	0.205
Y	-0.206	-0.016	-0.077	0.130	0.016
BA	0.176	0.005	0.020	0.082	-0.137
V	0.021	0.273	-0.033	0.043	0.072
SR	0.058	0.076	0.041	-0.056	0.536
HG	0.175	-0.003	0.327	-0.022	-0.359
W	0.163	0.038	0.064	0.172	-0.053

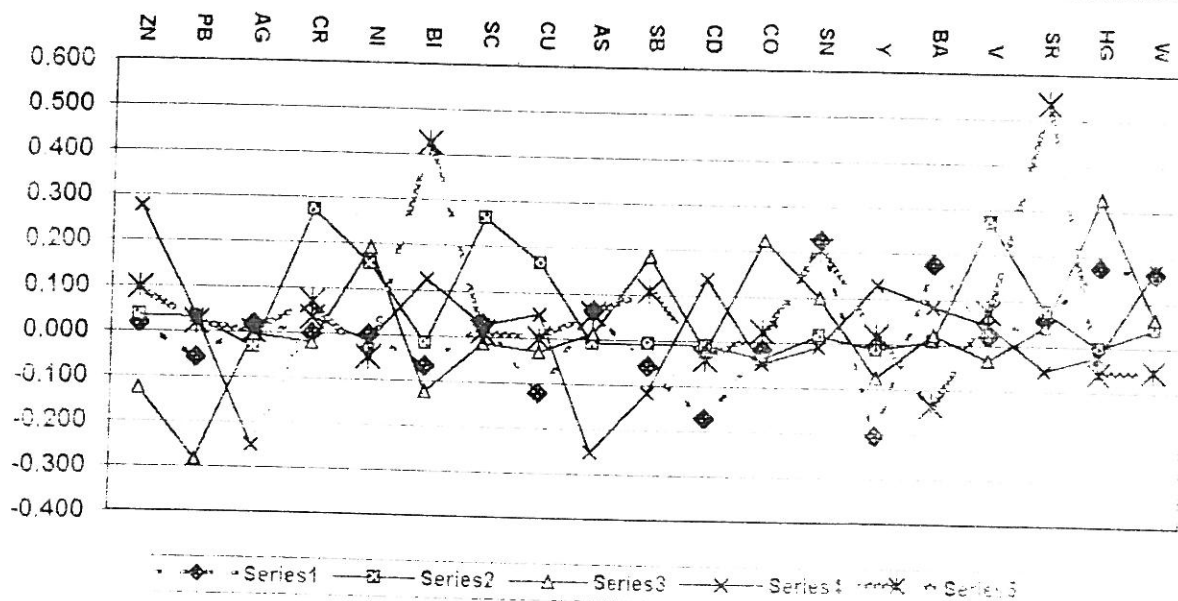


Fig 2-8 : Comparison of Three Factor Scores in DIZAJ 1:100,000 SHEET

تیپ کرومیت انبانی، و گروههای دوم و سوم حکایت از کانی سازیهای رگهای چندفلزی، ماسیو سولفاید و جیوه سیلیسی - کربناتی در منطقه دارد.

- نمودار F_3 و F_4 ، F_5 : در این نمودار که بر پایه عواملهای سه، چهار و پنج ترسیم شده است، عناصر نیکل، آنتیموان، کبالت، جیوه و سرب در گروه اول، کادمیوم، تنگستن، روی، نقره و آرسنیک در گروه دوم و بیسموت و استرانسیم در گروه سوم جای گرفته‌اند. گروههای یاد شده، به احتمال بیانگر کانی سازیهای تیپهای رگهای چند فلزی، جیوه سیلیسی - کربناتی و ماسیو سولفاید و رگه کوارتز طلا دار کم سولفید در منطقه می باشد.

د - پس از محاسبه مقادیر مؤلفه‌ها، امتیاز هر مؤلفه بر جدول شماره (۱۲-۲) آورده شده است. برای محاسبه مقادیر امتیازات از روش رگرسیون استفاده شده است. این روش ماتریس ضرائب عاملهای متغیرهای استاندارد شده را بر اساس ماتریس همبستگی R محاسبه می نماید. مقادیر امتیازات برای هر عامل بصورت گرافیکی در نمودار شکل شماره (۸-۲) آورده شده است.

در خاتمه تمامی ضرائب امتیازات در مقادیر استاندارد شده هر نمونه ضرب شده است و مجموع امتیاز هر نمونه بدست می آید. مقادیر امتیازات هر عامل برای همه داده های ورقه دیزج در ضمیمه شماره ۴ آورده شده است.

معرفی ناهنجاریهای فاکتور:

پس از مشخص نمودن هر عامل، مقادیر عاملی هر نمونه محاسبه می شود. بنابراین برای

هر نمونه پنج مقدار عاملی برآورد می‌شود که در ضمیمه شماره ۴ آورده شده‌اند. حال همانند یکسری داده، مقادیر میانگین و انحراف معیار عاملها در نرم افزار spss محاسبه شده است، سپس مقادیر $\bar{x} + s$ ، $\bar{x} + 2s$ ، $\bar{x} + 3s$ مشخص می‌گردد. مقدار میانگین هر سه عامل به تقریب صفر و انحراف معیار هر عامل یک است. بنابراین، مقادیر بالای ۱، ۲ و ۳ به ترتیب جزء آنومالیهای درجه سه، دو و یک تلقی می‌شوند. این مقادیر در جدول شماره (۱۳-۲) آورده شده‌اند.

Table 2-13 : Measurement of Anomalous Samples Based on Factor Analysis Method

Sam.No.	Fac1	Sam.No.	Fac2	Sam.No.	Fac3	Sam.No.	Fac4	Sam.No.	Fac5
X+3S	>3	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+2S	>2
X+S	>1	X+S	>1	X+S	>1	X+S	>1	X+S	>1
DK242	10.71954	DB49	4.06166	DK242	4.48448	DK242	10.18037	DB34	5.05289
DK310	4.15983	DK425	3.92322	DB217	2.76116	DB202	5.74331	DB155	4.42898
DK245	3.48082	DB132	3.61884	DB216	2.54844	DK310	5.15885	DB153	3.71199
DK275	3.00062	DB117	3.56802	DK258	2.18855	DK275	3.3948	DB73	3.68352
DK244	2.29566	DK280	3.55055	DK250	2.13574	DB38	2.86592	DB154	3.68126
DB202	2.15296	DK424	3.15184	DK410	2.13532	DK249	2.76485	DB116	3.57669
DK239	2.14844	DK237	2.92973	DN339	2.04129	DB11	2.68495	DB72	3.53669
DK383	2.11827	DB128	2.92741	DB225	1.89974	DK245	2.56021	DB81	3.4596
DK380	1.87898	DB129	2.72526	DK446	1.88004	DB28	2.40667	DB74	3.40829
DK230	1.70031	DB50	2.63156	DK263	1.85709	DB51	2.35448	DB152	3.14726
DK204	1.69168	DB45	2.62898	DK401	1.8559	DB41	2.34947	DB57	2.88605
DK308	1.68365	DK422	2.59745	DK235	1.83384	DB42	2.30189	DB95	2.66098
DK249	1.65916	DK242	2.4683	DK248	1.81433	DB34	2.25122	DB79	2.55848
DB84	1.652	DB119	2.3476	DK260	1.78075	DB30	2.1214	DK381	2.55557
DK381	1.58291	DB130	2.29858	DK259	1.78063	DB167	1.93342	DB148	2.44198
DK248	1.56076	DB121	2.13613	DB226	1.67661	DB26	1.92568	DK389	2.44064
DK377	1.53864	DK435	2.12897	DK255	1.67443	DK244	1.74479	DB64	2.26211
DB224	1.53134	DB60	1.91049	DB208	1.65963	DB52	1.70082	DB96	2.2188
DB153	1.47656	DK436	1.85274	DK287	1.65325	DB25	1.69878	DB93	2.11703
DK378	1.4609	DB59	1.84742	DK257	1.62889	DB33	1.5849	DB115	2.06471
DK385	1.46057	DB61	1.81669	DB202	1.62242	DB91	1.57092	DK378	2.03979
DK307	1.41618	DK282	1.81439	DK290	1.62173	DB18	1.53049	DB65	1.98336
DK435	1.38259	DB95	1.77976	DK409	1.5801	DB26	1.5205	DB85	1.94049
DB95	1.37429	DB123	1.76685	DK249	1.53685	DB19	1.49968	DB5	1.78655
DB175	1.37253	DB120	1.71816	DK411	1.53225	DB39	1.46229	DB4	1.76642
DK384	1.36898	DB115	1.62622	DK256	1.5102	DK244	1.42399	DB94	1.68675
DK388	1.35034	DB150	1.53634	DK292	1.49797	DB78	1.3583	DB8	1.66132
DK379	1.33438	DB131	1.52284	DK397	1.46681	DB43	1.35552	DB120	1.60579
DK392	1.31844	DK377	1.50656	DK229	1.43424	DB32	1.32564	DK383	1.59326
DK441	1.31322	DB147	1.48822	DK415	1.4155	DB31	1.26814	DB89	1.58767
DB116	1.31289	DB57	1.47034	DK406	1.40108	DB59	1.26079	DB82	1.57623
DB225	1.30245	DB127	1.46649	DK417	1.39852	DK48	1.23801	DB92	1.56823
DB203	1.29744	DK437	1.43115	DK407	1.365	DB44	1.2366	DB33	1.45196
DK253	1.28418	DK420	1.42968	DK306	1.33339	DB135	1.19175	DB135	1.43326
DK436	1.24832	DB47	1.40597	DK398	1.32164	DB48	1.186	DK384	1.32779
DN312	1.22421	DB188	1.35371	DB214	1.28939	DB37	1.1754	DK385	1.32312
DK237	1.19854	DK241	1.34645	DK366	1.2716	DK398	1.1453	DK379	1.32267
DK306	1.19169	DB122	1.30132	DK254	1.26541	DB46	1.1341	DK392	1.31924
DK438	1.17992	DK236	1.29609	DK293	1.2529	DB90	1.07689	DK376	1.29759
DB154	1.17141	DK405	1.26455	DB224	1.23695	DB24	1.05242	DB188	1.2547
DB217	1.16975	DK423	1.24609	DK396	1.2313	DB114	1.03528	DB133	1.21491
DK425	1.16358	DK432	1.2458	DK284	1.21656	DK185	1.03496	DB75	1.20856
DK375	1.15735	DK383	1.22986	DK416	1.21	DB102	1.03383	DK441	1.17327
DK276	1.13221	DK433	1.22485	DB135	1.19738	DB21	1.00744	DB71	1.16974
DB165	1.08181	DK434	1.2028	DK294	1.19695	DB23	1.00489	DB121	1.16898
DB72	1.07727	DB53	1.17147	DK184	1.19016	DB32	0.98864	DB67	1.15745
DK382	1.04885	DK264	1.16799	DB155	1.17571	DB46	0.98854	DB134	1.11087
DB153	1.04814	DK438	1.10071	DB197	1.16847	DB27	0.9845	DB131	1.10609
DK443	1.04473	DB63	1.09974	DB218	1.16645	DB58	0.98321	DB42	1.1041
DK448	1.02353	DK388	1.08706	DB137	1.14182	DB156	0.97644	DB66	1.10312
DB188	1.02348	DK407	1.08687	DB186	1.13677	DB1	0.96493	DB148	0.99976
DK376	1.02146	DB161	1.08075	DK286	1.13611	DB35	0.96157	DB21	0.98734
DK240	1.02099	DB62	1.07579	DK447	1.11364	DB7	0.94776	DB68	0.98552
DB74	1.01175	DK255	1.06036	DK305	1.10976	DB77	0.94193	DB79	0.97046
DK433	1.01096	DB126	1.01227	DK325	1.10752	DB145	0.94031	DB176	0.9647
DK430	1.00359	DK256	1.00568	DB34	1.10644	DB56	0.93727	DB63	0.9537
DK232	0.97395	DB125	0.98913	DK419	1.08959	DB67	0.92802	DB73	0.92212
DB167	0.97201	DK319	0.98842	DK368	1.08878	DB69	0.90835	DB59	0.92153
DK387	0.97066	DK431	0.96185	DB211	1.06929	DB17	0.9027	DB25	0.87074

Table 2-14 Value of X-2.5S ... X+2.5S Based on Numerical and Normalized Data in DIZAJ 1:100,000 Sheet

	Zn	Pb	Ag	Cr	Bi	Cu	As	Sb	Sn	Ba	Hg	W
x	1.863	5.359	0.796	12.843	-1.369	3.263	2.472	0.401	1.014	4.272	-1.489	-0.590
s	0.310	1.719	0.246	4.789	0.047	0.595	0.155	0.210	0.024	0.123	0.266	2.221
X-2.5S	1.089051	1.062107	0.180807	0.871593	-1.485594	1.776022	2.084841	-0.123719	0.953677	3.964337	-2.15319	-6.141498
X-1.5S	1.398675	2.780678	0.426708	5.6601	-1.438813	2.370976	2.239826	0.086364	0.977894	4.087548	-1.887505	-3.920829
X-0.5S	1.708299	4.49925	0.672609	10.44861	-1.392032	2.96593	2.394811	0.296447	1.002111	4.210759	-1.62182	-1.70016
X+0.5S	2.017922	6.217822	0.918511	15.23711	-1.345251	3.560884	2.549796	0.50653	1.026328	4.333971	-1.356135	0.520509
X+1.5S	2.327546	7.936393	1.164412	20.02562	-1.29847	4.155838	2.704782	0.716613	1.050545	4.457182	-1.09045	2.741178
X+2.5S	2.63717	9.654965	1.410314	24.81413	-1.251689	4.750792	2.859767	0.926695	1.074763	4.580393	-0.824765	4.961847

	Zn	Pb	Ag	Cr	Bi	Cu	As	Sb	Sn	Ba	Hg	W
X-2.5S	2.678	2.250	1.172	2.076	0.054	5.906	8.043	0.836	5.053	223.305	0.196	0.000
X-1.5S	3.431	4.947	1.386	15.812	0.066	10.708	9.392	1.076	5.477	284.219	0.230	0.008
X-0.5S	4.344	8.336	1.582	43.838	0.080	19.413	10.966	1.209	5.966	364.393	0.272	0.159
X+0.5S	5.443	12.320	1.765	87.093	0.095	35.194	12.804	1.305	6.536	470.813	0.326	1.664
X+1.5S	6.753	16.838	1.937	146.229	0.111	63.805	14.951	1.381	7.206	613.341	0.394	11.650
X+2.5S	8.303	21.846	2.101	221.751	0.128	115.676	17.457	1.446	8.005	806.062	0.482	61.332

بخش سوم : اکتشافات کانی سنگین

فصل سوم: تکنیک رسم نقشه ها و شرح ناهنجاری های ژئوشیمیایی

۱-۳- تکنیک رسم نقشه ها

بر زمینه اکتشافات ژئوشیمیایی، اهمیت تغییرات فضائی دانه ها در راستای تشخیص الگوهای غیر معمول که ممکن است در ارتباط با پتانسیل های کانی سازی باشند، بر کسی پوشیده نیست، توزیع فضائی مقابیر غلظت عناصر بصورت نقشه توصیف می شود که طبیعت و مقیاس این نقشه به هدف مورد نظر بستگی دارد. نقشه های ژئوشیمیایی را می توان به دو گروه بخش کرد:

۱- نقشه هایی که غلظت عناصر را در محل نمونه ها نشان می دهند (نقشه های نماین با symbol map).

۲- نقشه هایی که تأکید بر الگوی توزیع عناصر در مقیاس ناحیه ای و محلی دارند (نقشه های کنتروری و طیفی).

تکنیک رسم نقشه های نوع دوم بطور مرسوم و گسترده در بسیاری از نرم افزارهای کامپیوتری مورد استفاده قرار می گیرد. اساس این روش ترون یابی (Interpolation) مقابیر برای نقاط فاقد اطلاعات یک شبکه منظم (نقاط گره) از روی دانه های موجود است. پندبال آن کنترورها از بین نقاط شبکه عبور دانه می شود و رشته ای از مختصات که بیانگر سطحی با نقاط هم مقدار بر روی آن است، پدید می آورد. نظم شبکه لزوم ذخیره سازی جهت مختصات ها را برای هر نقطه گره در شبکه مرتفع ساخته و موجب تسهیلات بعدی در پردازش دانه ها می گردد. عوامل مؤثر در تغییر سطح پردازش شده نهائی عبارتند از:

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

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

ج - ابعاد شبکه : هرچه شبکه تخمین بکاررفته در اینترپولاسیون دانه‌ها چگالت‌تر باشد، مقایسه نمایش داده شده به حقیقت نزدیکتر خواهند بود. این بدلیل آنستکه احتمال قرار گرفتن هر منطقه داده منفرد در کنار گره‌های شبکه بیشتر خواهد شد. همچنین یک محبوبیت عملی که بطور عام با آن مواجه هستیم، شمار کل نقاط شبکه است که در نرم افزارهای موجود با محبوبیت روبرو است. چنین می‌نماید که شبکه‌های با چگالی تخمین از ۲ تا ۱۰ برابر چگالی نمونه‌ها منطقی باشد. این را همواره باید به یاد سپرد که اعتبار سطح برآزش شده نهائی همیشه تحت تأثیر شرایط و سرشت داده‌های اولیه خواهد بود.

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

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

آنچه که در بالا به آن اشاره شد خلاصه‌ای از الگوریتم تکنیک رسم نقشه‌ها در پروژه ساکو - سنویه است. نرم افزار بکار رفته برای رسم نقشه‌ها Surfer - 7 است که تحت سیستم عامل ویندوز کار می‌کند. فایل دانه‌های اولیه با فرمت XLS (ساخته شده در نرم افزار Excel) به نرم افزار Surfer منتقل و برای هر متغیر مورد نظر، فایل تخمین مربوطه با پسوند GRD، ساخته می‌شود. در این فایل مختصات چهار گوشه منطقه مورد مطالعه (برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰)، تکنیک تخمین بکار رفته (که در اینجا روش عکس فاصله با مرتبه ۴ بوده است)، ابعاد سلولهای مورد تخمین (۲۰۰×۲۰۰ متر) و شعاع جستجو برای یافتن نقاط دیگر و تخمین برپایه همه دانه‌های موجود در همسایگی تعریف شده، انتخاب و برپایه همه این داده‌ها، برای تک

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

- در بخش راهنمای نقشه‌ها موارد زیر به چشم می‌خورد:

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

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

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

و در هفت رنگ به شرح زیر تعریف شده اند:

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

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

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

مقدمه

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

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

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

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

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

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

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

نقره (Ag):

عنصر نقره در این برگه از مقدار حداقل 0.075 گرم بر تن تا حداکثر مقدار 2.071 گرم بر تن در نوسان سات ناهنجاریهای این عنصر تماماً در برگه‌های ۱:۵۰,۰۰۰ کریکندی و ناور قرار دارد و فقط پنج منطقه ناهنجاری درجه ۳ با مساحت خیلی کم در برگه بلسور سفلی قرار دارد.

آنومالی شماره ۱: در شمال غرب برگه ناور بصورت یک بیضی نیمه کامل مشرف به مرز ترکیه به عنوان ناهنجاری درجه ۲ معرفی می‌شود کشیدگی این آنومالی شرقی غربی است. این آنومالی محدود به روستاهای شیخ سلوی سفلی از شمال و ناور از جنوب است واحدهای سنگی این محدوده سنگ آهک، تراکیت و تراکی آندزیت، ماسه سنگ، سنگ آهک و شیل آلتره شده؛ چرت‌های قهوه‌ای رنگ و گابرو می‌باشد مساحت این محدوده تقریباً ۲/۳ کیلومترمربع است.

آنومالی شماره ۲: این آنومالی در شمال غرب برگه کریکندی به شکل بوزنقه که قاعده آن شمالی جنوبی و دارای چهار محدوده جدا از هم می‌باشد. ناهنجاریهای این منطقه به عنوان ناهنجاریهای درجه ۲ و ۳ معرفی می‌شوند. این آنومالی در شمال غرب مشرف به روستای تقنیت وسط و از جنوب غرب مشرف به روستاهای ملحم‌لوپائین و بالا و از شرق نیز مشرف به مرز شرقی برگه می‌باشد سنگهای این منطقه شامل گردانودیوریت و دیوریت؛ شیست‌های سبز همراه با سنگ آهک بلورین، سنگهای اولترامافیک و گابرو عموماً سرپانتینیزه شده (یونیت)، شیل و جریان گدازه‌های بازالتی می‌باشد.

مساحت این آنومالی حدود 150 km^2 کیلومتر مربع می باشد.

آنومالی شماره ۳: این آنومالی بصورت یک بیضی با محور شمال غربی - جنوب شرقی در جنوب برگه گردکنندی قرار داشته و به عنوان ناهنجاری درجه ۲ معرفی میشود. در ۲ یا ۲ کیلومتری جنوب شرقی این آنومالی روستای جنگه سر در شمال برگه بلسور سقلی قرار دارد این آنومالی با مساحت 2 km^2 و از شمال شرق مشرف به کوه حاجی بیگ است سنگهای این محدوده و بیشتر شامل آندزیت و تراکی آندزیت، جریان گدازه های آندزیتی و گدازه های برشی، گابرو دیوریت می باشد.

آرسنیک (As):

مقدار این عنصر در این برگه از حداقل 1.261 (ppm) تا حداکثر 15.732 (ppm) در نوسان است. به طور کلی سه آنومالی در این برگه معرفی می‌شود که در هر کدام از برگه‌های بلورسفلی، ناور و کردکندی یک آنومالی وجود دارد. در ضمن دو آنومالی کم اهمیت با مساحت کم نیز در بلسور سفلی و مرز کردکندی و ناور وجود دارد. یکی در روستای مصطفی آباد و برگه بلسور سفلی و دیگری در روستای یکماله بالا در برگه ناور است.

آنومالی شماره ۱: این آنومالی در محدوده‌ای با مساحت ۱۱۳/۱ کیلومتر مربع در منتهی الیه شمال برگه کردکندی شروع و تا مرکز کشیده شده است شامل ناهنجاریهای درجه ۱ و ۲ و ۳ است. از شمال و شرق به مرز شمالی و شرقی برگه محدود است. ناهنجاری درجه ۱ در روستای کردکندی واقع است. در شمال شرق به روستای تقنیت وسط و در جنوب غربی به روستای خان کندی مشرف است.

سنگهای این منطقه گرانودیوریت و دیوریت، شیسست و سنگ آهک بلورین؛ سنگهای الترامافیک و گابرو؛ دونیت، آندزیت پیروکسنی، گدازه‌های بازالتی حفره دار؛ شیل، ماسه سنگ و کنگلومرا است. این محدوده شامل ۶ منطقه تقریباً مجزا از ناهنجاریها است. ۳ گسل با روند شمال غربی جنوب شرقی در این محدوده وجود دارد.

آنومالی شماره ۲: تقریباً در مرکز برگه بلسور سفلی با کشیدگی شرقی غربی با مساحت ۲۳/۳۵ کیلومتر مربع شامل ناهنجاریهای درجه ۲ است. از شرق به روستای مقردان از جنوب

به روستای بالابان (با فاصله ۱/۵ کیلومتر) و از شمال به روستای الوند (با فاصله ۲ کیلومتر) محدود است. سنگهای این منطقه شامل سرپانتینیت گدازه‌های بازالتی، با سنگ آهک صورتی، شیل و ماسه سنگ و کنگلومرا می‌باشد. در محدوده این آنومالی ۲ یا ۴ گسل وجود دارد.

آنومالی شماره ۳: در شمال شرقی برگه ناور به شکل یک دایره یا بیضی با مساحت ۱۹/۰۱ کیلومتر مربع قرار دارد. این آنومالی در شمال روستای ناور و جنوب روستای شیخ سلوی سفلی است. در این منطقه فقط یک گسل با روند شمال شرقی جنوب غربی وجود دارد. واحدهای سنگی این منطقه گدازه‌های بازالتی حفره دار و سنگ آهک پلاژیک صورتی، گابرو، چرت، شیل و ماسه سنگ و کنگلومرا می‌باشد.

باریم (Ba):

مقدار این عنصر از حداقل 94.19 ppm تا حداکثر 2267.98 (ppm) تغییر می‌کند. در این برگه چهار منطقه آنومالی اصلی و چند منطقه فرعی معرفی خواهند شد که عمدتاً در برگه کردکندی قرار دارند. و شامل ناهنجاریهای درجه ۱ و ۲ و ۳ هستند.

آنومالی شماره ۱: این آنومالی به شکل دو مستطیل چسبیده بهم در غرب و جنوب غربی برگه کردکندی تا مرکز آن امتداد دارد. مساحت آن بالغ بر $104/3$ کیلومتر مربع می‌شود. از جنوب غرب به روستای طوره و از غرب به مرز ترکیه، از شرق به خان کندی، از شمال شرق به روستای بغلچی پائین از شمال غرب به روستای منه لیغ، از غرب به روستای یکماله در برگه ناور مشرف می‌شود.

سنگهای این منطقه سنگهای الترامافیک سرپانتیتیزه شده، آندزیت، تراکی آندزیت، توف برشی، چرت، گدازه‌های بازالتی سنگ آهک صورتی (پلاژیک)؛ تراکی آندزیت و تراکیت (گاهی پرفیری)؛ سنگ آهک و شیل، ماسه سنگ و کنگلومرا یک گسل بزرگ با روند تقریباً شمالی-جنوبی از بین دو روستای بغلچی بالا و پائین می‌گذرد.

آنومالی شماره ۲: به شکل یک مثلث با روند کشیدگی شمال-جنوب دارای ناهنجاریهای درجه ۱ و ۲ و ۳ و دارای مساحتی حدود $80/08$ کیلومترمربع می‌باشد. از شرق مشرف به کوه حاجی بیگ، از شمال شرق مشرف به روستای کاپوت و کلیسا، از شمال غرب مشرف به روستای نادر آباد از جنوب غرب مشرف به روستای یاریاغلو و از جنوب مشرف به مصطفی

آباد می‌باشد که مصطفی آباد و یاریاغلو از روستاهای برگه بلسور سفلی می‌باشند. سنگهای این محدوده شامل میکروشیست و میکرومونزونیت، گدازه‌های بازالتی حفره دار، گابرو و دیوریت، جریان گدازه آندزیتی گدازه‌های برشی شده و توف برشی، تراکیت، تراکی آندزیت پرفیری می‌باشد. هیچ گسلی در این منطقه دیده نمی‌شود.

آنومالی شماره ۳: یک محدوده تقریباً دایره‌ای شکل با مساحت حدود ۱۸/۹۵ کیلومتر مربع شامل ناهنجاری درجه ۲ است که در شرق متمایل به مرکز برگه کردکندی واقع است. از شمال در روستای ملحم‌لو پائین، از جنوب به روستاهای گاپوت و کلیسا محدود است. سنگهای این محدوده عبارتند از: سنگ آهک نومولیت دار خاکستری و شیل؛ گدازه‌های بازالتی همراه با چرت یک گسل بزرگ با روند شمال غربی - جنوب شرقی در شرق محدوده و چند گسل کوچک در محدوده وجود دارد.

آنومالی شماره ۴: یک محدوده با ناهنجاری درجه ۲ با مساحت ۱۰۴/۳ کیلومتر مربع در شمال شرقی برگه ناور به عنوان آنومالی شماره ۴ معرفی می‌شود. از غرب مشرف به مرز ترکیه، از جنوب تا روستای ناور و از شرق مشرف به مرز شرقی برگه است. سنگهای موجود در این منطقه سنگهای گدازه آندزیتی، گدازه‌های برشی شده به همراه توف برشی شده؛ تراکیت، تراکی آندزیت پرفیری میکروگابرو، گدازه‌های بازالتی خاکستری حفره دار، سنگ آهک پلاژیک صورتی و شیل می‌باشد. یک گسل با روند شمال شرقی - جنوب غربی از بالای روستای ناور گذشته است.

بیس‌موت (Bi) :

این عنصر از مقدار حداقل 0.025 (ppm) تا مقدار حداکثر 0.129 (ppm) در نوسان است. در این برگه ۴ محدوده آنومالی موجود است که شماره‌های 1، 2 و 3 در برگه بلور سفلی و شماره ۴ در برگه کریکندی قرار دارند. این آنومالیاها شامل ناهنجاریهای درجه 1 و 2 و 3 می‌باشند.

آنومالی شماره ۱: این آنومالی دارای وسعت ۱۸۴/۱۵ کیلومتر مربع بوده و تمام قسمت‌های مرکزی تا جنوب برگه بلسور سفلی را می‌پوشاند. شامل ناهنجاریهای درجه 1 و 2 و 3 می‌باشد. از شمال به روستای ال‌ند و برژوک، از غرب به مرز ترکیه از شرق به مرز شرقی برگه از جنوب به روستای بلجوک و جنوب کوه کانی زیارت مشرف است. سنگ‌های موجود در این منطقه، شیست سبز و سنگ آهک بلوری، بازالت‌های حفره دار و شیل، سنگ‌های الترامافیک سرپانتینه، سنگ آهک نومولیت دار، گابرو - دیوریت، ماسه سنگ و کنگلومرا و سرپانتینیت می‌باشد. گسل راندگی بالابان از وسط محدوده از شمال کوه کانی زیارت با روند شرقی - غربی می‌گذرد.

آنومالی شماره ۲: این محدوده به شکل یک بیضی کشیده با روند شمال غربی - جنوب شرقی با مساحت ۲۶/۳۳ کیلومتر مربع در شمال شرقی برگه بلسور سفلی قرار دارد. شامل ناهنجاریهای درجه ۲ بوده، از روستاهای قزل آغل در شرق تا روستای بردرش علیا در غرب و از کوه قارن در جنوب تا ۲ کیلومتری روستای جنگه سر در شمال امتداد دارد. دارای سنگ‌های

بازالتی حفره دار، سنگ آهک پلاژیک صورتی و شیل، میکروشیست و میکروکواتز مونزونیت است و هیچ گسلی در منطقه وجود ندارد.

آنومالی شماره ۳: محدوده‌ای مستطیل شکل با مساحت $40/22$ کیلومتر مربع در جنوب برگه بلسور سفلی شامل ناهنجاریهای درجه ۲ و ۳ است.

در شرق روستای بلجوک و غرب کوه شیخ همزه قرار دارد. از جنوب به مرز جنوبی برگه و از شمال به دو کیلومتر بالاتر از کوه حلب محدود است. سنگهای این محدوده بیشتر به شرح زیر است:

شیست سبز و سنگ آهک بلوری، گابرو-دیوریت، آمفیبولیت سبز تیره و میکاشیت، سنگهای الترامافیک سرپانتیزه شده (دونیت) سنگ آهک دگرگون شده. ۵ گسل با روند مختلف در منطقه وجود دارد.

آنومالی شماره ۴: یک آنومالی کوچک با مساحت $7.07 \text{ (km}^2\text{)}$ در جنوب غربی برگه کردکندی مشرف به مرز ترکیه به عنوان آنومالی شماره ۴ معرفی می‌شود. از جنوب مشرف به پاسگاه مرزی و روستای طور از شمال شرقی مشرف به روستای بابانور می‌باشد. این آنومالی معرف ناهنجاریهای درجه ۲ و ۳ است. این محدوده دارای سنگهای آندزیتی، گدازه‌های برشی شده همراه با توف برشی شده، سنگهای الترامافیک سرپانتینیزه شده (دونیت) است. این منطقه بدون گسل است.

کروم (Cr) :

مقدار کروم از 1.45 (ppm) تا 240.95 (ppm) نوسان می‌کند. در این برگه چهار آنومالی کروم معرفی خواهد شد که شامل ناهنجاریهای درجه ۱ و ۲ هستند سه آنومالی در برگه بلسور سفلی و یک آنومالی در برگه کردکندی قرار دارد.

آنومالی شماره ۱: این آنومالی به شکل یک مثلث در گوشه پائین برگه بلور سفلی با مساحت ۲۰/۸ کیلومتر مربع شامل ناهنجاریهای درجه ۱ و ۲ است که از شرق به مرز شرقی برگه بلسور سفلی محدود است واحدهای سنگی این محدوده شامل شیست سبز و سنگ آهک، گدازه‌های بازالتی، شیل و سنگ آهک خاکستری، ماسه سنگ، کنگلومرا است.

آنومالی شماره ۲: این آنومالی تقریباً به شکل یک مستطیل ناقص با روند شرقی غربی در برگه کردکندی و دارای سه محدوده مجزا با ناهنجاریهای درجه ۱ می‌باشد که از شمال به روستاهای کردکندی و میرزا خان (با فاصله ۲ کیلومتر)، از غرب به روستاهای بغلچی بالا و پائین، از شرق به ضلع شرقی برگه و از جنوب به روستاهای کاپوت و کلیسا مشرف است. دارای واحدهای سنگی زیر است: گدازه‌های بازالتی سنگ آهک و شیل، آندزیت پیروکسن، ماسه سنگ و کنگلومرا، در ضمن مساحت این محدوده ۷۹/۷۷ کیلومترمربع است.

آنومالی شماره ۳: به شکل مثلث و در شرق متمایل به مرکز برگه بلسور سفلی قرار دارد. این آنومالی شامل دو ناهنجاری درجه ۱ می‌باشد که در شمال و جنوب این محدوده قرار دارد.

مساحت این محدوده ۴۰/۷ کیلومتر مربع است. از شمال غرب به روستای الوند، و از شرق و جنوب شرق به روستای تودان مشرف است. واحدهای سنگی الترامافیک سرپانتینیزه (بونیت)، شیل و ماسه سنگ و کنگلومرا و سنگ آهک، گابرو و دیوریت، سرپانتینیت می باشد.

آنومالی شماره ۴: یک محدوده با مساحت ۴/۷۹ کیلومتر مربع با ناهنجاریهای درجه ۳ در مرکز متمایل به غرب برگه بلسور سفلی به عنوان آنومالی شماره ۴ معرفی می شود. این آنومالی در جنوب روستای چکمه رز (خانه بهداشت) قرار دارد.

سنگهای این منطقه سنگ آهک، شیل، ماسه سنگ و کنگلومرا است.

آنومالی شماره ۵: این آنومالی با وسعت کم حدود ۲ کیلومتر مربع در منتهی الیه شمال شرقی برگه کردکندی قرار دارد. این آنومالی شامل ناهنجاریهای درجه ۳ می باشد. از جنوب با فاصله ۲ کیلومتر به روستای انبار وسط و از شرق به مرز برگه و از غرب به روستای قره چه و ران بالا (مزرعه) و از جنوب غربی به روستای اینجه بالا محدود است.

در سنگهای گرانودیوریت و دیوریت، سنگ آهک بلورین خاکستری و کالک شایسته و سنگ آهک دگرگون شده و شایسته سبز در این محدوده بیشتر هستند. گسلی نیز در این محدوده دیده نمی شود.

چند آنومالی کم اهمیت با وسعت بسیار کم در نزدیکی روستاهای کردکندی، قرچه بلاغ، و جنوب تات کندی نیز وجود دارد این آنومالیها روی یک خط با روند شمال غربی - جنوب شرقی در شمال شرق برگه قرار دارد.

مس (Cu) :

مقدار عنصر مس در این برگه از 0.195 گرم بر تن تا حداکثر 56.489 گرم بر تن تغییر می‌کند آنومالیها عمدتاً در برگه بلسور سفلی قرار دارند که شامل ناهنجاریهای درجه ۲ هستند کلاً سه آنومالی معرفی خواهد شد.

آنومالی شماره ۱: این آنومالی به شکل نوزنقه و در شمال (متمايل به مرکز) برگه کردکندی قرار دارد. روند این آنومالی بصورت شمال غربی- جنوب شرقی (قاعده نوزنقه) است. از جنوب به تعلقی پائین، از جنوب شرقی به دو روستای ملحملو پائین و بالا و از شمال به روستای میرزا خان از غرب به روستای طور و از شرق به روستای کردکندی (با فاصله ۲ کیلومتر از روستا) مشرف است.

واحدهای سنگی این محدوده گدازه‌های بازالتی خاکستری، شیل و ماسه سنگ و سنگ آهک می‌باشد. مساحت این محدوده ۷۲/۴۵۱ کیلومتر مربع است.

آنومالی شماره ۲: به شکل یک بیضی با روند شمال غربی - جنوب شرقی با مساحت ۱۷/۷ کیلومتر مربع است و شامل ناهنجاریهای درجه ۲ است. از شمال غربی مشرف به روستای الوند و از جنوب شرقی با فاصله ۲/۵ کیلومتر مشرف به روستای تودان می‌باشد. واحدهای سنگی این منطقه گابرو و دیوریت - سرپانتینیت - گدازه‌های بازالتی حفره دار گاهی برشی شده همراه با سنگ آهک می‌باشد.

آنومالی شماره ۳: این محدوده به شکل لوزی در جنوب و جنوب شرق برگه بلور سفلی قرار دارد. مساحت این محدوده که شامل آنومالی‌های درجه ۲ است حدود ۱۲۶ کیلومترمربع است از جنوب به مرز برگه بلسور سفلی و از شرق به مرز شرقی از غرب به روستای بلجوک و از شمال مشرف به کوه کانی زیارت است.

واحدهای سنگی این محدوده شیست و سنگ آهک، گدازه‌های بازالتی حفره‌دار، سنگ آهک و شیل، آمفیبولیت سبز تیره و میکاشیست، گابرو دیوریت، سنگ آهک خاکستری و سنگ آهک دگرگون شده می‌باشد.

این محدوده شامل دو منطقه جدا از هم یکی در منتهی الیه جنوب شرقی برگه و دیگری در شرق روستای بلجوک است.

جیوه (Hg) :

با بررسی نقشه ناهنجاری‌ها می‌بینیم که آنومالی‌های جیوه عمدتاً در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کردکندی و گوشه شمال خاور برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی از ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دیزج قرار گرفته‌اند. از روی جدول داده‌ها حداکثر مقدار جیوه ۱/۰۲۴ گرم در تن و حداقل مقدار آن ۰/۱۴۱ گرم در تن بدست آمده است. ناهنجاری‌های جیوه را کلاً در ۳ محدوده زیر مورد مطالعه قرار می‌دهیم.

آنومالی شماره ۱: این آنومالی که مهمترین و بزرگترین آنومالی جیوه می‌باشد منطقه وسیعی از برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کردکندی را از جنوب باختر تا شمال باختر در بر می‌گیرد که می‌توان آن را در دو محدوده زیر مورد بررسی قرار داد که محدوده اول از نظر شدت نسبت به محدوده دوم از اولویت برخوردار است. محدوده اول از فاصله هوایی حدود ۴ کیلومتری خاور روستای بابانور شروع و در راستای شمال تا روستای بغلچی بالا و پس در امتداد شمال باختر تا روستای خان ادامه پیدا می‌کند. ناهنجاری در این جا بیشتر از نوع درجه اول می‌باشد. محدوده دوم نیز با شدت کمتر در داخل چهارگوش متشکل از روستاهای بغلچی بالا، خان، میرزاخان و جنوب خاور کوه گل داغ واقع شده که از لحاظ درجه بندی در درجه دوم اهمیت قرار دارد و در بعضی از مناطق از جمله اطراف روستای صدر و جنوب کوه مندلیج واقع در چهارگوش مناطقی عقیم از نظر کانی سازی داریم.

در این محدوده با مساحت کلی ۱۶۱ کیلومتر مربع در اکثر موارد ناهنجاری‌ها با ساخت‌های زمین‌شناسی تطابق ندارد که بنظر می‌رسد ناشی از خطای آنالیز توسط دستگاه

XRF پرتابل باشد. از نظر سنگ‌شناسی واحدهای زیر را داریم:

سنگ آهک پلاژیک و جریان گدازه‌های بازالتی با سن کرتاسه، تناوب شیل و ماسه سنگ با میان لایه‌های کنگلومرای کرتاسه پسین، سنگ آهک نومولیت دار پالئوسن-ائوسن، و پادگانه‌های آبرفتی قدیم و جدید متعلق به دوران کواترنر.

آنومالی شماره ۲: محدوده‌ای متشکل از شمال خاور برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی و جنوب خاور برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کردکندی با وسعتی در حدود ۳۲/۵ کیلومترمربع این ناهنجاری درجه اول را در بر می‌گیرد. روند ناهنجاری در برگه بلسور شمال باختر - جنوب خاور و در برگه کردکندی شمال خاور - جنوب باختر است. واحدهای سنگی میکروکوارتز مونزونیت - میکرومونزونوبیوریت، دایکهای دیاباز سنگهای آهکی پلاژیک و گدازه‌های بازالتی کرتاسه در منطقه دیده می‌شود.

آنومالی شماره ۳: این ناهنجاری درجه دوم با روندی تقریباً شمالی - جنوبی در شمال خاور برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کردکندی در اطراف روستای قره‌چه و ران بالا قرار دارد. واحدهای سنگی بکرگونه شامل متاولکانیک سبز همراه شیست سبز و سنگ آهک بلورین و کالک شیست در محدوده‌ای حدود ۹ کیلومترمربع رخمون دارند.

سرب (Pb):

عنصر سرب که مقدار آن از حداقل ۲/۲۱ گرم در تن تا حداکثر ۲۴/۹۱ گرم در تن متغیر

است ناهنجاری‌هایی را بصورت بسیار پراکنده در نواحی مختلف ورته پدید می‌آورد. در زیر به شرح حدود ۱۰ آنومالی از این عنصر می‌پردازیم:

آنومالی شماره ۱: (محور طور - گرگوش) این ناهنجاری که مهمترین آنومالی سرب در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بهزج می‌باشد با مساحتی در حدود ۳۰ کیلومتر مربع جنوب باختر برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کر دکندی و شمال باختر برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی را در بر می‌گیرد، که بر روی یک زون آلتره کانی‌سازی شده و گسل تراستی واقع شده است. واحدهای سنگی این ناهنجاری درجه اول عمدتاً از سنگهای رسوبی، شیل، ماسه سنگ، آهک و گدازه‌های بازالتی تشکیل شده است. که در بین آن در قسمت جنوبی برگه کر دکندی یک منطقه عقیم از نظر کانی‌سازی داریم.

آنومالی شماره ۲ - (محور کر دکندی - علی پسند - تقنیت وسط) این ناهنجاری را که با روندی تقریباً شمال باختر - جنوب خاور از روستای کر دکندی شروع و در راستای شمال باختر پس از عبور از علی پسند تا روستای تقنیت وسط ادامه دارد می‌توان در دو محدوده جدا کرد که حداکثر شدت ناهنجاری آن در بالای روستای کر دکندی و مابین روستاهای تقنیت بالا و تقنیت وسط دیده می‌شود این دو محدوده در منطقه‌ای با وسعت کلی ۳۷/۵ کیلومتر مربع واقع شده‌اند. واحدهای سنگی دارای رخنمون در این ناهنجاری درجه اول عبارتند از: جریان گدازه‌های بازالتی و پیروکسن آندزیتی و رسوبات عهد حاضر. این ناهنجاری انطباق نسبتاً خوبی با گسل عبوری از منطقه دارد.

آنومالی شماره ۳- این ناهنجاری درجه اول از شمال باختر روستای جنگه سر در برکه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی شروع و در حدود ۲ کیلومتر در راستای شمال باختر در برکه ۱:۵۰،۰۰۰ کریدندی امتداد می‌یابد که مساحتی در حدود ۱۹ کیلومترمربع را در بر می‌گیرد و بر روی واحدهای سنگی گدازه‌های بازالتی بالشی، گابر - بیوریت، گرانیت، تراکی آندزیت و جریان گدازه‌های آندزیتی تراکیتی واقع شده است.

آنومالی شماره ۴- این ناهنجاری درجه دوم را می‌توان در ۲ محدوده تقریباً جدا از هم مورد مطالعه قرار دارد. محدوده اول با مساحت تقریبی ۱۷/۵ کیلومترمربع در شمال خاور کوه قوربچه قرار دارد. محدوده دوم نیز که وسعت آن حدود ۶ کیلومترمربع است در خاور روستای دم دم و محدوده سوم در شمال باختر این محدوده در جنوب روستای کریدندی تشکیل شده که مساحتی در حدود ۵ کیلومترمربع را در بر می‌گیرد. در این آنومالی که همخوانی نسبتاً خوبی با گسل‌ها و شکستگیهای منطقه از خود نشان می‌دهد واحدهای سنگی زیر قابل مشاهده است: جریان گدازه‌های بازالتی و سنگ آهک نومولیت دار ائوسن پیشین و پادگانه‌های آبرفتی قدیم و جدید.

آنومالی شماره ۵: منطقه‌ای با وسعت ۶ کیلومترمربع در جنوب خاور روستای بغلچی پائین (مرکز برکه ۱:۵۰،۰۰۰ کریدندی) آنومالی شماره ۵ را تشکیل می‌دهد که ناشی از سنگهای آهکی نومولیت دار همراه با شیل پالئوسن - ائوسن و رسوبات کواترنر می‌باشد.

آنومالی شماره ۶: خاور برگه ۱:۵۰,۰۰۰ ناوَر (جنوب روستای یکماله بالا) و قسمت کوچکی از باختر برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کر بکندی (شمال روستای مخور) با وسعتی در حدود ۱۱ کیلومتر مربع تشکیل دهنده این آنومالی درجه دوم در راستای شمال جنوب می باشد، که با گسل موجود در منطقه همخوانی نسبتاً خوبی داشته و بر روی سنگهایی از تناوب شیل و ماسه سنگ همراه کنگلومرا و آبرفت‌های روخانه‌ای جدید قرار دارد.

آنومالی شماره ۷: (محور ناوَر - شیخ سلوی بالا): این آنومالی درجه دوم با روندی تقریباً شمالی - جنوبی از روستای ناوَر در جنوب تا روستای شیخ سلوی بالا (شمال خاور برگه ۱:۵۰,۰۰۰ ناوَر) را در بر می‌گیرد. این محدوده ۳۵ کیلومتر مربعی از واحدهای سنگی زیر تشکیل شده است: تراکیت، تراکی آندزیت با بافت پورفیری متعلق به ائوسن، گدازه‌های بازالتی و چرت‌های رادیولاریت بوران کرتاسه، تناوب شیل و ماسه سنگ همراه کنگلومرای کرتاسه پائین و جریان گدازه‌های آندزیتی - تراکی آندزیتی همراه توف برشی با سن نئوژن و رسوبات کواترنر.

آنومالی شماره ۸: جنوب خاور برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی، باختر کوه سنگ سفید با مساحتی در حدود ۱۳/۵ کیلومتر مربع این ناهنجاری درجه دوم را با روند شمال - جنوب بوجود می‌آورد که در ارتباط با واحدهای سنگی دگرگونه، جریان گدازه‌های بازالتی و سنگ آهک نومولیت دار همراه با شیل و کنگلومرا همراه با شیل می‌باشد.

آنومالی شماره ۹: گوشه شمال خاور برگه ۵۰،۰۰۰:۱ کر دکندی که از گرانودیوریت - دیوریت و سنگهای دگرگونی متاولکانیک و سنگ آهک بلورین کالک شپیست تشکیل شده و وسعتی در حدود ۷ کیلومترمربع را در بر می گیرد، آنومالی شماره ۹ را تشکیل می دهد که در راستای شمال - جنوب قرار دارد و از نوع درجه دوم بحساب می آید.

آنومالی شماره ۱۰ - آخرین ناهنجاری در ورقه ۱۰۰،۰۰۰:۱ دیزج در منطقه ای در حوالی روستای تودان تا روستای دیزج الوند در برگه ۵۰۰۰۰:۱ بلسور سفلی قرار گرفته است که در راستای شمال باختر - جنوب خاور گسترش داشته و از نوع درجه دوم محسوب می شود. از نظر سنگ شناسی واحدهای سنگی دارای رخنمون عبارتند از: سنگهای اولترامافیکی، گدازه های بازالتی، گابرو - دیوریت با سن کرتاسه، سنگهای رسوبی پالئوسن - ائوسن و رسوبات کواترنر - وسعت این ناهنجاری تقریباً ۲۱/۵ کیلومترمربع است.

آنتیموان (Sb):

با نگاهی به تفسیر ناهنجاری‌ها و نتایج حاصل از داده‌ها در می‌یابیم که آنومالی‌های این عنصر از نوع درجه دوم و سوم می‌باشند که عمدتاً در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کریدندی و به صورت پراکنده در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی و در یک منطقه کم وسعت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ ناور قرار گرفته است. در اینجا مقدار عنصر آنتیموان از حداقل ۰/۴۱ تا حداکثر ۱/۴۹ گرم بر تن در حال نوسان می‌باشد. شرح ناهنجاری‌ها در زیر می‌آید.

آنومالی شماره ۱: این ناهنجاری درجه دوم با روندی تقریباً شمال باختر- جنوب خاور، در جنوب خاور برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی مابین کوه‌های کانی زیارت در شمال و کوه حلب در جنوب واقع شده است. در این محدوده که عمدتاً واحدهای سنگی دگرگونه متاولکانیک همراه شپست سبز و سنگ آهک بلورین رخنمون دارند زون‌های برشی و رگه‌های سیلیسی مس دار درون اسلیت‌ها به چشم می‌خورد. وسعت تقریبی این ناهنجاری در حدود ۲۲ کیلومترمربع است.

آنومالی شماره ۲: محدوده‌ای وسیع مابین روستاهای میرزاخان در شمال، صدر در باختر و ملحم‌لو در خاور (شمال باختر برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کریدندی) آنومالی شماره ۲ را تشکیل می‌دهد که از نوع درجه دوم محسوب شده و می‌توان برای آن روندی تقریباً شمال - جنوب در نظر گرفت. مساحت کلی این ناهنجاری در حدود ۹۱ کیلومترمربع است، اما یک منطقه تقریباً ۱۰ کیلومترمربعی مابین روستاهای صدر و ملحم‌لو در جنوب باختر کوه گل داغ که از نظر کانی‌سازی عقیم می‌باشد داریم. این ناهنجاری در منطقه‌ای که عمدتاً از گدازه‌های بازالتی

کرتاسه و تناوب شیل و ماسه سنگ همراه میان لایه‌های کنگلومرا متعلق به دوران کرتاسه پسین تشکیل شده، بوجود آمده است. از نظر زمین ساختی پدیده خاصی به چشم نمی خورد.

آنومالی شماره ۳: محدوده‌ای در مجاورت شمالی آنومالی شماره ۲ که وسعت آن تقریباً ۱۸ کیلومترمربع است، ناهنجاری شماره ۳ را تشکیل می‌دهد. این ناهنجاری نشات گرفته از واحدهای سنگی شامل تناوبی از شیل و ماسه سنگ متعلق به کرتاسه پسین و رسوبات عهد حاضر می‌باشد.

آنومالی شماره ۴: ناهنجاری شماره ۴ که از نوع درجه دوم می‌باشد در شمال خاور برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کردکندی قرار گرفته است. واحدهای سنگی بزرگون شده از جمله متاولکانیک و سنگ آهک بلورین و کالک شیبست این محدوده تقریباً ۱۱ کیلومترمربعی را می‌پوشاند.

آنومالی شماره ۵: این ناهنجاری درجه دوم با مساحتی در حدود ۲/۷ کیلومترمربع در شمال خاور روستای کلت سفید (جنوب خاور برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی) واقع شده است. از نظر سنگ‌شناسی گدازه‌های بازالتی در این محدوده مشاهده می‌شود.

آنومالی شماره ۶: منطقه‌ای واقع شده در بین روستاهای قزل آغل و مصطفی آباد در خاور، روستای بارباقلو در باختر و روستای جنگه سر در شمال (شمال خاور برگه ۱:۵۰۰۰ بلسور سفلی) این ناهنجاری درجه دوم را می‌سازد که مساحت آن در حدود ۴۲ کیلومترمربع است و

واحدهای سنگی زیر در آن وجود دارد: میکروکراتز مونزونیت - میکرومونزوئوریت با سن پلیوسن، گدازه‌های بازالتی و دایکهای دیاباز دوران کرتاسه و تناوبی از شیل و ماسه سنگ همراه با میان لایه‌های کنگلومرا متعلق به کرتاسه پسین.

آنومالی شماره ۷: جنوب روستای تودان (جنوب خاور برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی)، محدوده‌ای با وسعت تقریبی ۱۲/۵ کیلومتر مربع و در راستای تقریبی شمال - جنوب ناهنجاری درجه سوم شماره ۷ را می‌سازد که بر روی واحدهای سنگی شامل سنگهای اولترامافیکی شیل و ماسه سنگ و رسوبات عهد حاضر قرار دارد.

قلع (Sn) :

این عنصر که مقادیر حداقل و حداکثر آن بین ۵/۰۶ تا ۱۳/۵۳ گرم در تن در نوسان می‌باشد ناهنجاری‌هایی را بصورت پراکنده در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بیزج بوجود می‌آورد. در کل ۵ ناهنجاری در منطقه داریم که در زیر به شرح آنها می‌پردازیم.

آنومالی شماره ۱: این ناهنجاری را می‌توان در ۳ محدوده تقریباً جدا از هم مورد بررسی قرار داد. مساحت کلی این محدوده که در منطقه‌ای از باختر تا جنوب باختر برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کردکندی واقع شده در حدود ۱۱۴ کیلومتر مربع است. محدوده اول با روندی تقریباً شمالی - جنوبی از روستای بغلچی پائین در شمال شروع و پس از عبور از روستاهای بغلچی بالا و نادرآباد تا جنوب روستای بابانور ادامه پیدا می‌کند، سپس با یک انقطاع که از نظر کانی‌سازی عقیم می‌باشد در شرق این محور و در جنوب باختر دره امیری محدوده دوم را داریم و در شمال باختر محدوده اول در جنوب باختر روستای خان (باختر برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کردکندی) محدوده سوم را در بر می‌گیرد. این محدوده‌ها روی واحدهای سنگی زیر واقع شده اند:

سنگهای آهکی پلاژیک همراه با جریان گدازه‌های بازالتی دوران کرتاسه، جریانهای گدازه آندزیتی، سنگهای آهکی جریانهای گدازه بازالتی با سن ترشیری و رسوبات دوران کواترنر.

آنومالی شماره ۲: (محور مصطفی آباد - جنگه سر) شمال خاور برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی در برگیرنده این آنومالی است که دارای روندی تقریباً شمالی - جنوبی است. در این محدوده سنگهای نفوذی تراکیت - تراکی آندزیت، گدازه‌های بازالتی کرتاسه و رسوبات

عهد حاضر داریم که این ناهنجاری درجه ۱ را بوجود آورده است. مساحت این محدوده در حدود ۲۶ کیلومتر مربع است.

آنومالی شماره ۳: این ناهنجاری که بر روی زون گسلی و تراستی منطقه و بر روی واحدهای سنگی گدازه‌های بازالتی، سرپانتینیت، سنگهای اولترامافیک کراتاسه و سنگهای رسوبی پالئوسن و رسوبات عهد حاضر واقع شده تقریباً در مرکز برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی قرار گرفته است. این آنومالی نیز در دو محدوده قرار گرفته است که بین آنها از نظر کانی‌سازی یک گسستگی وجود دارد. محدوده اول بین روستاهای دیزج‌الند در شمال تا روستای بالابان در جنوب و محدوده دوم در شمال و شمال خاور کوه مخین و در باختر محدوده اول واقع شده است که وسعت کلی آن در حدود ۶۷/۵ کیلومتر مربع است.

آنومالی شماره ۴: در حوالی روستای برژوک و روبخانه‌الند (خاور برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی) محدوده‌ای با وسعت تقریبی ۸/۵ کیلومتر مربع که در آن گدازه‌های بازالتی، سرپانتینیت کراتاسه و سنگهای آهکی نومولیت دار متعلق به ائوسن - پالئوسن پیشین رخنمون دارند، دربرگیرنده است این ناهنجاری درجه اول می‌باشد که با روندی تقریباً شمال - جنوب قرار گرفته است.

آنومالی شماره ۵: (محور گردکندی - قره‌چه‌بلاغ تقنیت دارداری) منطقه‌ای با وسعت تقریبی ۷۷ کیلومتر مربع در شمال خاور برگه ۱:۵۰,۰۰۰ گردکندی که از جنوب روستای

کردگندی شروع و در یک امتداد به تقریب شمال - باختر پس از روستای قره‌چه بلاغ تا روستای تقنیت دارد ارسی ادامه داشته، این ناهنجاری درجه دوم را در برمی‌گیرد. از نظر لیتولوژیکی بطور عمده سنگهای اولترامافیکی و جریانهای گدازه پیروکسن آندزیتی و رسوبات آبرفتی کواترنر در منطقه رخنمون دارند.

تنگستن (W):

کمترین مقدار تنگستن ۰/۰۰۱ گرم در تن و بیشترین مقدار آن به ۱۵۴/۶ گرم در تن می‌رسد. ناهنجاری‌های این عنصر بطور عمده در شمال خاور برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی و در مرکز به سمت جنوب تا جنوب باختر برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کربکندی از برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ بیزج قرار گرفته است. با وجود آنومالی‌های پراکنده در مناطق دیگر بدلیل اینکه از اهمیت چندانی برخوردار نمی‌باشند، ناهنجاری‌های تنگستن را تنها در یک محدوده مورد مطالعه قرار می‌دهیم که شرح آن در زیر می‌آید.

آنومالی شماره ۱: مساحت کلی در حدود ۲۵۲ کیلومتر مربع که در برگیرنده قسمتی از شمال خاور برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی و محدوده‌ای از مرکز تا جنوب برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کربکندی است این ناهنجاری را شامل می‌شود. حداکثر مقدار ناهنجاری در ۳ محدوده زیر واقع می‌شود. بقیه مناطق (شرق محور نادر آباد - بابانور، شمال باختر و جنوب خاور روستای ملحم‌لو) این محدوده یا از نظر کانی‌سازی عقیم و یا از نظر درجه اهمیت در راه‌های پائین تری واقع هستند.

- محدوده اول با روندی تقریباً شمالی - جنوبی و با محور بغلچی پائین - بغلچی بالا - بابانور از برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کردی کندی.

- محدوده دوم در جنوب باختر دره امیری از برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کربکندی

- محدوده سوم با روندی تقریباً شمال باختر - جنوب خاور در اطراف روستای جنگه سر از برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی.

واحدهای سنگی دارای رخنمون در این محدوده که پدیده زمین ساختی چندان مهمی در آن

به چشم نمی خورد عبارتند از:

سنگهای نفوذی تراکیت و تراکی آندزیت، سنگهای آهکی و گدازه‌های بازالتی، گابرو دیوریت و دایکهای دیاباز متعلق به دوران ائوسن، جریانهای گدازه آندزیتی و بازالتی همراه توفهای برشی با سن ترشیری و رسوبات عهد حاضر.

روی (Zn) :

بر برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دیزج مقدار عنصر روی از حداقل ۱/۲۶ گرم بر تن تا حداکثر ۱۱۵/۳۲ گرم بر تن تغییر می‌کند. ناهنجاری‌های این عنصر عمدتاً در جنوب باختر برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کریکندی و جنوب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی از ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دیزج بدست آمده است. هر چند بطور پراکنده و در وسعت کم آنومالی‌های زیادی از روی دیده می‌شود اما در اینجا آنها را در ۳ محدوده زیر مورد مطالعه قرار می‌دهیم.

آنومالی شماره ۱: این ناهنجاری درجه اول که در جنوب باختر برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کریکندی از ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دیزج واقع شده است را می‌توان در دو محدوده جدا از هم مورد بررسی قرار داد. برای هر دو محدوده می‌توان روندی تقریباً شمالی - جنوبی در نظر گرفت برای در محدوده اول می‌توان محور روستاهای صدر - بغلچی بالا - بابانور - حلوره در نظر گرفت محدوده دوم نیز به موازات محدوده اول از جنوب باختر دره امیری شروع و بسمت جنوب تا حدود انتهای برگه ۱:۵۰,۰۰۰ امتداد می‌یابد. مساحت کلی این ناهنجاری در حدود ۱۵۶/۵ کیلومترمربع می‌باشد که با احتساب یک منطقه عقیم از نظر کانه‌سازی که در بین این محدوده واقع شده و مساحت تقریبی آن به ۵۴ کیلومترمربع می‌رسد، وسعت تقریبی دو محدوده را می‌توان به ترتیب حدود ۶۹ و ۲۳/۵ کیلومترمربع تخمین زد.

واحدهای سنگی این ناهنجاری عبارتند از: سنگهای نفوذی تراکی آندزیت و تراکیت با بافت پورفیری با سن پلیوسن، کمپلکس‌های افیولیتی کرتاسه شامل سنگهای آهکی و گدازه های بازالتی خاکستری و سنگهای اولترامافیک که سرپانتینیزه شده اند، سنگهای آهکی و

جریان گدازه‌های بازالتی ائوسن - پلیوسن پیشین، جریانهای گدازه آندزیتی همراه با گدازه و توفهای برشی متعلق به نئوژن و مخروط افکنه‌ها و پادگانه‌های آبرفتی جدید که دارای سن کواترنر می‌باشند. همچنین در جنوب محدوده اول یک ناحیه دگرسان شده شدید آلونیتی و کائولینیتی به چشم می‌خورد.

آنومالی شماره ۲: این ناهنجاری روی نیز که از نوع درجه اول محسوب می‌شود در شمال خاور برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و در محور روستاهای جنگه سر - یارپا قلو با روند تقریباً شمال خاور - جنوب باختر مساحتی در حدود ۱۷/۵ کیلومتر مربع را در بر می‌گیرد. سنگهای نفوذی میکرو کوارتز مونزونیتی و میکروبیوریت، گدازه‌های بازالتی دوران کرتاسه و آبرفتها و واریزه‌های جدید کواترنر در این محدوده رخنمون دارند.

آنومالی شماره ۳: با توجه به نقشه ناهنجاری می‌بینیم که محدوده‌ای وسیع با مساحتی در حدود ۲۵۴ کیلومتر مربع که از مرکز به سمت جنوب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی را شامل می‌شود، آنومالی شماره ۳ را در بر می‌گیرد که خود از نوع درجه دوم می‌باشد. در این محدوده می‌توان به ۳ منطقه عقیم از نظر کانی‌سازی اشاره نمود که منطقه اول در شمال خاور، منطقه دوم در جنوب خاور و منطقه سوم در جنوب باختر محدوده ناهنجار واقع شده است.

در منطقه واحدهای سنگی زیر رخنمون دارند. سنگهای دگرگون شده، کمپلکس‌های افیولیتی مثل سنگهای اولترامافیکی، سرپانتینیت، سنگهای آهکی پلاژیک و گدازه‌های بازالتی

و سنگهای گابرو - دیوریت که متعلق به دوران کرتاسه می‌باشند، سنگهای رسوبی دوران
ترشیری و رسوبات عهد حاضر. این ناهنجاری در بیشتر مناطق همخوانی نسبتاً خوبی با
زونهای گسلی دارد و انطباق نسبتاً خوبی با آلتراسیون‌های مشاهده شده در منطقه از خود
نشان می‌دهد.

بخش چهارم : تعبیر و تفسیر؛ نتیجه گیری و پیشنهاد

تاریخچه و مقدمه :

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

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

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

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

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

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

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

در پهنه و گستره ایران زمین، بدلیل وجود دشتهای وسیع آبرفتی و سیلابی، مخروط افکنه‌ها، سواحل گسترده، ماسه‌های بادی، حوضه‌های آبریز وسیع و ۰۰۰، با استفاده از این روش می‌توان به منابع معدنی ارزشمندی در راستای توسعه پایدار دست یافت.

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

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

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

۱-۱ - مقدمه :

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

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

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

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

۲-۱ - نمونه برداری

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

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

می‌شود.

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

در محدوده ورقه ۱۰۰،۰۰۰  توجه به گسترش رخنمون‌های سنگی، اطلاعات کلی زمین‌شناسی، تکتونیک، سنگ‌شناسی و چینه‌شناسی، شمار ۹۷ نمونه از آبرفتهای گسترش یافته در محدوده این رخساره‌های سنگی به روش کانی سنگین برداشته شد.

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

تراکم نمونه‌های کانی سنگین، یک نمونه در ۵ کیلومتر مربع است و این تراکم مربوط به مساحت بجاى برگه است.

۳-۱ - آماده‌سازی و آنالیز نمونه‌ها:

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

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

مرحله بعدی آماده‌سازی، برپایی آزمایشگاه کانی سنگین صحرایی است، با توجه به شمار بالای نمونه‌های برداشته شده و ناتوانایی آزمایشگاه مرکزی سازمان زمین شناسی کشور در دستیابی سریع به نتایج، تصمیم به برپایی آزمایشگاه صحرایی کانی سنگین شد.

در این مرحله، نمونه‌ها با محلول مایع سنگین (برموفرم) مورد جدایش قرار گرفته و سپس جدایش با آهنرباهای دستی با بارهای مغناطیسی معین انجام می‌شود، در پایان این مرحله نمونه‌ها به ۲ بخش کانیهای دارای خاصیت مغناطیسی شدید (AA)، کانیهای دارای

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

کانیه‌های مطالعه شده بطور عمده به دو گروه کانیه‌های سنگ ساز و کانسار ساز تقسیم‌بندی می‌شوند. از شاخص‌ترین کانیه‌های سنگ ساز می‌توان کانیه‌های پیروکسن، «مفیبول، اپیدوت، گارنت و همتایت و ۰۰۰ را نام برد، از کانیه‌های کانسار ساز بجز معنودی از آنها همچون منیتیت، ایلمنیت، کرومیت، آندالوزیت و همتایت، همگی در گروه کانیه‌های غیرمغناطیسی‌اند و از مهمترین آنها می‌توان به کانیه‌های، طلا، نقره، سینابر، استی‌بنیت، زیرکن، روتیل، رتالگار، اورپیمان، باریت، سلسستین و کانیه‌های خانواده عناصر مس، سرب و روی اشاره کرد. در مطالعات کانیه‌های سنگین اندازه دانه‌های مطالعه شده و نوع گریشنگی نیز می‌تواند به شناخت کانسارها، و موقعیت آنها نسبت به محل نمونه‌برداری کمک شایان توجهی نماید.

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

تاکنون در حدود بیست کانی کشف شده است که در اثر تابش لامپ ماوراءبنفش با طول موج کوتاه (طول موج $2530 \text{ \AA}$ آنگستروم) دارای خاصیت فلوئورسانس هستند، ولی برای کارهای عملی و اکتشاف در حدود بیست تاسی کانی مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. یکی از کانیه‌های شاخص دارای خاصیت فلوئورسانس، کانی شثلیت است، واکنش بلور شثلیت در

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

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

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

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

۴-۱ - محاسبه گرم در تن کانیها:

نتایج بدست آمده از مطالعات کانیهای سنگین در محور ماکو - اشنویه بصورت کیفی بوده است (ضمیمه شماره ۱). در نتیجه برای بدست آوردن مقابیر کمی کانیها در راستای تجزیه و تحلیل پارامترهای آماری همچون توزیع هر کانی، درصد فراوانی، همبستگی کانیها با یکدیگر و ۰۰۰ از فرمول بدست آمده توسط کارشناسان بخش اکتشافات ژئوشیمیایی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور استفاده شده است. (معرفی فرمولی برای تبدیل به ppm کانیها، ا. تدین، ف. آزر م).

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

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

هدف از کمی کرین نتایج بدست آمده از مطالعات کانیهای سنگین تجزیه و تحلیل های آماری موسوم در مطالعات ژئوشیمیایی است، داده های کیفی در مورد کانی هایی همچون طلا، نقره، پلاتین، سینابر، استی بنیت و ۰۰۰ و بطور کلی کانیهای، کانسار ساز اقتصادی می تواند مفید واقع شود. ولی در مورد توزیع کانیهای سنگ ساز و کانیهایی که از درصد اقتصادی

فراوانی برخوردار هستند، روش کیفی کارساز نیست و بهتر است که نتایج بصورت کمی ارائه
 گیرند. شرح فرمول معرفی شده برای تبدیل مقادیر کیفی کانیها به ppm به قرار زیر است:

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

X = درصد کانی محاسبه شده

Y = حجم نمونه پس از جدایش با محلول سنگین

B = حجم پس از تغلیظ

A = حجم کل نمونه

C = حجم انتخابی برای جدایش با محلول سنگین

D = وزن مخصوص کانی مطالعه شده

D' = میانگین وزن مخصوص رسوب

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

ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دیزج از نظر موقعیت جغرافیایی در بین مختصات "۴۴ تا '۳۰، ۴۴۰ طول خاوری و "۳۸'، ۳۰ تا ۳۹° عرض شمالی قرار دارد. این ورقه با وسعت به تقریب ۱۲۰۰ کیلومتر مربع در چهارگوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ خوی و هم مرز با کشور ترکیه قرار داشته و بیش از نیمی از آن در خاک ترکیه واقع می باشد.

ورقه دیزج دارای سه برگ ۱:۵۰,۰۰۰ به نامهای کردکندی، بلسور سفلی و ناور است. از این برگه ها تعداد ۹۷ نمونه کانی سنگین برداشت گردیده که از این تعداد ۳۴ نمونه در برگه کردکندی، ۶۲ نمونه در برگه بلسور سفلی و ۱ نمونه در برگه ناور قرار دارد.

برپایه مطالعه به روش کانی سنگین، ورقه دیزج از مهمترین ورقه های کار شده در محور ماکو - اشنویه بوده و از نظر اکتشافی می تواند بسیار حائز اهمیت باشد. از ناهنجاری های مهم در این ورقه می توان به ناهنجاری طلا، نقره، سینابر، شئلیت کانی های گروه سرب و روی، مس، کرومیت، اپلمنیت و ۰۰۰ اشاره کرد که در این گزارش به شرح مختصری از آنها قبل از عملیات کنترل ناهنجاری ها پرداخته می شود.

ناهنجاری های طلا

بر ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بی‌زج از ۹۷ نمونه کانی سنگین برداشت شده، ۲۲ نمونه (حدود ۲۳ درصد کل نمونه ها) حاوی عنصر طلا می باشد. بر پایه مطالعه به روش کانی های سنگین، بیشترین مقدار طلای مشاهده شده در ناحیه مورد مطالعه از نظر تعداد نره طلا، ۳ نره در نمونه های DB24 و DB40 است.

از ۲۱ نمونه حاوی طلا، ۱۵ نمونه در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و ۷ نمونه در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کریکندی قرار دارد. بر زیر به توصیف مختصری از ناهنجاری های طلا پرداخته می شود.

ناهنجاری شماره ۱ طلا

ناهنجاری شماره ۱ طلا از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و به تقریب در پیرامون روستای بالابان قرار دارد. از این محدوده، ۱۱ نمونه کانی سنگین برداشت گردید که ۸ نمونه حاوی عنصر طلا بوده و وسعتی به تقریب ۷۵ کیلومترمربع را در بر می گیرد. کانی های مهم همراه آن در این محدوده شامل شئلیت، کانی های گروه سرب و روی، کرومیت و سینابر به همراه کانه نقره است که هر یک از آنها می تواند راهنمای اکتشافی خامی را در اختیار بگذارد.

نمونه های ناهنجار در این محدوده شامل نمونه های با شماره های DB24، DB25، DB26، DB27، DB37، DB5، DB11، DB12 است. هر یک از این نمونه ها به دلیل داشتن اهمیت اکتشافی، به طور مختصر مورد بررسی قرار می گیرند.

نمونه DB24 : این نمونه حاوی ۳ نره طلا به شکل فیلمی نیمه گرد شده با اندازه ۶۲ تا ۸۸ میکرون است کانی های همراه آن شامل گالن (بر حد ۳ نره)، سینابر (بر حد ۱ نره)، باریت (بر حد ۱ نره)، کرومیت (۱۳۳۹/۵۲ گرم بر تن)، هماتیت (۱۳/۷۸ گرم بر تن)، اپیدوت (۸۸/۴ گرم بر تن)، گارنت (بر حد ۱ نره)، مگنتیت (۴۳۳/۶ گرم بر تن) و پیریت (۱/۵۶ گرم بر تن) می باشد.

نمونه DB25 : این نمونه حاوی ۱ نره طلا، اندازه نره ۶۲ تا ۸۸ میکرون و از نظر شکل به صورت فیلمی نیمه گرد شده است. کانی های همراه آن شامل گالن (بر حد ۷ نره)، سروزیت (۱ نره) سینابر (۲ نره)، کرومیت (۶۴۴ گرم بر تن)، باریت (۱ نره)، هماتیت (۱۳۲/۵ گرم بر تن)، اپیدوت (۴۷۶ گرم بر تن)، مگنتیت (۲۴۴۴ گرم بر تن) و پیریت اکسیده (۱۳۲ گرم بر تن) می باشد.

نمونه DB26 : این نمونه حاوی ۲ نره طلا، یکی از نره ها از نظر اندازه به تقریب ۱۰۰ الی ۱۲۵ میکرون و به شکل لامپی و نیمه گرد شده است و نره دیگر ریز دانه می باشد. کانی های همراه آن شامل نقره (بر حد ۳ نره)، شئلیت (۳ نره)، گالن (۲ نره)، سینابر (۳ نره)، کرومیت (۸۵۰/۸ گرم بر تن) باریت (۱/۱۹ گرم بر تن)، هماتیت (۱۳۹/۹۲ گرم بر تن)، لیمونیت (۱۰/۰۳ گرم بر تن)، مگنتیت (۱۷۳۸/۸۸ گرم بر تن) و آپاتیت (۷/۰۴ گرم بر تن) است.

نمونه DB27: این نمونه حاوی ۲ نره طلا، یکی از نره‌ها به شکل فیلمی و نیمه گرد شده بوده و از نظر اندازه در حد ۱۰۰ تا ۳۰۰ میکرون است و نره دیگر به شکل لامپی نیمه گرد شده بوده و از نظر اندازه ۱۲۵ الی ۱۵۰ میکرون است. کانی‌های همراه آن شامل نقره (در حد ۲ نره)، سینابر (۴ نره)، کرومیت (۸۴۶/۴ گرم در تن)، لیمونیت (۰/۸۸ گرم در تن)، پیریت اکسیده (۱۱/۵ گرم در تن)، باریت (در حد ۱ نره)، آپاتیت (۰/۸۸ گرم در تن) و مگنتیت (۱۷۲۲/۲۴ گرم در تن) است. در بالادست این نمونه چشمه سولفور و وجود دارد که می‌تواند از نظر اکتشافی بسیار حائز اهمیت باشد.

نمونه DB37: این نمونه حاوی ۱ نره طلا، اندازه نره ۸۸ تا ۱۲۵ میکرون و به شکل فیلمی نیمه گرد شده است. کانی‌های همراه آن شامل سینابر (در حد ۳ نره)، اپیدوت (۱۲۳/۱۶ گرم در تن)، همتایت (۱۹۷۹/۸۰ گرم در تن)، پیریت اکسیده (۱۶/۹۸ گرم در تن)، مگنتیت (۲۰۰۱/۳۸ گرم در تن) آپاتیت (۱/۰۹ گرم در تن) و باریت (در حد ۱ نره) است.

نمونه DB5: این نمونه حاوی ۱ نره طلا به شکل لامپی نیمه گرد شده با اندازه ۱۲۵ تا ۲۵۰ میکرون است. کانی‌های همراه آن شامل باریت (۱/۳۱ گرم در تن)، همتایت (۲۳/۱۸ گرم در تن)، پیریت اکسیده (۲۱۸/۷ گرم در تن)، اپیدوت (۱۶۵۲/۴ گرم در تن)، کلریت (در حد ۱ نره)، مگنتیت (۳۰۳/۳ گرم در تن)، آپاتیت (در حد ۱ نره) و زیرکن (در حد ۱ نره) است.

نمونه DB11: این نمونه حاوی ۱ نره طلای بسیار ریزدانه است. کانی‌های همراه آن شامل

هماتیت (۶۷/۸۴ گرم بر تن)، اپیدوت (۶۵۲/۸ گرم بر تن)، مگنتیت (۲۳۲/۹۶ گرم بر تن)، پیریت (۶۴ گرم بر تن)، زیرکن و آپاتیت (در حد ۱ نره) است.

نمونه DB12: این نمونه حاوی ۱ نره طلا بوده و به نظر می‌رسد به صورت محلول جامد با کانه نقره (کانی الکتروم؟) تشکیل شده است. کانی‌های همراه آن شامل پیریت (۲۱/۲ گرم بر تن)، مگنتیت (۴۶/۸۵ گرم بر تن)، هماتیت (۸۰۸/۹۹ گرم بر تن)، پیریت اکسیده (۴۷/۷ گرم بر تن)، اپیدوت (۶۴۸/۷۲ گرم بر تن) و لیمونیت و گوتیت (در حد ۱ نره) است.

از ویژگی‌های مهم این محدوده که از جنبه اکتشافی می‌تواند قابل توجه باشد می‌توان به وجود آلتراسیون لیمونیتی (به خصوص در پیرامون نمونه DB10)، رگه سیلیسی مس دار (در حدود ۲/۵ کیلومتری پائین دست نمونه DB12 و DB11 و به تقریب در پیرامون نمونه DB13، آثار مالاکیت در نمونه کانی سنگین (نمونه DB13)، زون سیلیس اکسید آهن دار و سولفور برشی شده (در پیرامون نمونه DB5)، وجود چشمه سولفور (در بالادست نمونه DB27) و ... اشاره کرد.

واحدهای بالادست و پیرامون ناهنجاری شماره ۱ طلا براساس نقشه زمین‌شناسی دیزج به مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ شامل واحدهای زیر است:

واحد Ub: این واحد شامل سنگ‌های اولترامافیک کم و بیش سرپانتینیته به رنگ سبز - خاکستری تیره است.

واحد Sr : این واحد شامل سرپانتینیت همراه با سنگ‌های اولترامافیک سرپانتینی است.

واحد K bp : این واحد شامل گدازه‌های بازالتی با ساختمان بالشی به رنگ خاکستری تیره متمایل به سبز تیره است که در برخی موارد حفره دار و برشی است. این واحد در پیرامون نمونه DB24 قرار دارد.

واحد mg : شامل میکروگابرو است که سنگ‌های اولترامافیک، بازالت‌های بالشی و شیل‌های کرتاسه پسین را قطع کرده است. این واحد به طور محدود در شمال روستای قورشاقلو رخنمون دارد.

واحد gd : شامل توده‌های نفوذی - نیمه نفوذی گابرو دیوریتی و میکرودیوریتیک گابرو است که اغلب سنگ‌های اولترامافیک، بازالت‌های بالشی و یا سنگ‌های دگرگونی کرتاسه پسین را قطع کرده است. در این محدوده، این واحد در شمال - شمال باختر روستای قورشاقلو رخنمون دارد.

واحد Pa csl : شامل کنگلومرا همراه با شیل، ماسه سنگ و سنگ آهک است. قطعات کنگلومرا بیشتر از نوع سنگ‌های بازالتی کرتاسه پسین سنگ‌های نفوذی گابرو - دیوریتی و سنگ‌های اولترامافیک است. گسترش عمده این واحد در این محدوده در پیرامون روستای بالابان است.

واحد Pa^l: شامل سنگ آهک نومولیت دار به رنگ خاکستری روشن است. در این محدوده این واحد به طور محدود در شمال خاوری روستای قورشاقلو رخنمون دارد.

واحد Pa^{slc}: شامل شیل، ماسه سنگ، سنگ آهک و در برخی موارد کنگلومرا است. این واحد در کوه کانی زیارت رخنمون دارد.

واحد mt: شامل متاولکانیک‌های سبز رنگ همراه با شیبست سبز و سنگ آهک بلورین است. در بالادست نمونه DB5 تنها این واحد رخنمون دارد.

واحد PE^{vis}: شامل جریان‌های گدازه بازالتی حفره دار همراه با سنگ آهک و شیل است. این واحد تنها در بالادست نمونه‌های DB11 و DB12 رخنمون دارد

واحد Q2^t: شامل پادگانه‌های آبرفتی جدید است.

لازم به ذکر است ۵ واحد نخست به عنوان بخش‌هایی از سری افیولیتی محسوب می‌گردد.

از نظر زمین‌شناسی ساختمانی از مهمترین رخداد تکتونیک در این محدوده می‌توان به راندگی بالابان با راستای عمومی شمال باختر - جنوب خاور و گسله امتداد لغز با راستای شمال خاور - جنوب باختر که امتداد آن از مرز ایران - ترکیه (شمال روستای قورشاقلو) تا

روستای دیزج الوند است، اشاره کرد. گسله‌های دیگر با راستای شمال خاور - جنوب باختر و

شمال باختر - جنوب خاور نیز در این محدوده دیده می‌شود.

گسله راندگی بالابان سنگ‌های اولترامافیک و گابرو - دیوریتی را بر روی سنگ‌های

رسوبی پالئوسن - ائوسن رانده است.

بطور کلی، وجود ناهنجاری مهم کانسار ساز، گسله‌ها، لیتولوژی، چشمه سولفور و

آلتراسیون شدید لیمنیتی، اهمیت اکتشافی این محدوده را به اثبات می‌رساند.

ناهنجاری شماره ۲ طلا

ناهنجاری شماره ۲ طلا از نظر موقعیت در بخش شمالی برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کردکندی و در

پیرامون روستای میرزا خان قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۲۷ کیلومترمربع

داشته و شامل نمونه‌های با شماره DK82، DK83، DK90 است. شرح مختصری از این نمونه‌ها

به قرار زیر می‌باشد.

نمونه DK82: این نمونه حاوی ۱ نره طلا به شکل لامپی نیمه گرد شده با اندازه ۱۰۰ تا ۱۲۵

میکرون است. و کانی‌های همراه آن شامل سینابر (بیش از ۲۰۰ نره در بخش NM کانی

سنگین)، باریت (۱/۱ گرم در تن) کوولیت (۱ نره)، نقره (۱ نره)، منیتیت (۳/۷۸ گرم در تن) و

کرومیت (۸۲۱/۷۴ گرم در تن) می‌باشد.

سنگ‌های بالادست و پیرامون این ناهنجاری شامل تناوب شیل و سیلتستون همراه با

میان لایه‌های ماسه سنگ و کنگلومرا و بطور نادر لایه‌های نازک سنگ آهک (واحد K^s) است.

دایک‌های آپلیتی به رنگ کرم- صورتی و یا دیابازی به رنگ سبز تیره آنها را قطع کرده است.

نمونه DK83 : این نمونه حاوی ۱ نره طلا به شکل لامپی نیمه گرد شده با اندازه ۱۲۵ تا ۱۵۰ میکرون است. کانی همراه آن شامل سینابر (بیش از ۱۰ نره)، پیریت (۲/۲۳ گرم در تن)، منیتیت (۲۳۱۹ گرم در تن)، همتایت (۱۴۱/۸۲ گرم در تن) و لیمونیت (۲/۳۹ گرم در تن) می باشد.

سنگ‌های بالادست و پیرامون این نمونه شامل گدازه‌های بازالتی با ساختمان بالشی به رنگ خاکستری تیره متمایل به سبز تیره است که در برخی موارد حفره دار و برشی است. دایک‌های دیابازی و توده‌های نیمه ژرف میکروگابروئی آنها را قطع کرده است.

نمونه DK90 : این نمونه از آبراهه اصلی با جهت آبریز به سمت جنوب خاوری برداشت گردیده و حاوی ۱ نره طلا به شکل لامپی نیمه گرد شده با اندازه ۸۸ تا ۱۲۵ میکرون است. از کانی‌های همراه آن می‌توان به سینابر (بیش از ۱۰۰ نره)، باریت (در حد ۱ نره)، سرب خالص (۱ نره)، منیتیت (۸۰۵/۹ گرم در تن)، همتایت (۱۶۹/۴۹ گرم در تن)، کرومیت (۱۴۷/۱۱ گرم در تن)، کلریت (در حد ۱ نره)، اپیدوت (۵۴/۳۷ گرم در تن) و لیمونیت (در حد ۱ نره) اشاره کرد. سنگ‌های بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای K^{bp} و K^s است که پیشتر به شرح آنها پرداخته شد.

ناهنجاری شماره ۳ طلا

ناهنجاری شماره ۳ طلا از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و در پیرامون روستای قزل آغل و جنوب خاوری روستای جنگه سر قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۸ کیلومتر مربع را در برگرفته و شامل نمونه‌های با شماره‌های DB58 و DB61 می باشد. فاصله بین این دو ایستگاه نمونه برداری به تقریب ۲/۵ کیلومتر بوده و از شاخه اصلی آبراهه‌ای با جهت آبریز به تقریب جنوب خاوری برداشت گردیده است. شرح مختصری از این نمونه‌ها به قرار زیر است:

نمونه DB58: این نمونه حاوی ۲ نره طلا، به شکل لامپی نیمه گرد شده با اندازه ۱۲۵ تا ۱۸۰ میکرون است. دیگر کانی‌های همراه آن شامل گالن (در حد ۳ نره)، سروزیت (۱ نره)، سیناپر (در حد ۱ نره)، فلوریت (۱ نره)، کرومیت (۴/۲۵ گرم در تن)، مگنتیت (۶۵۶/۶۶ گرم در تن) هماتیت (۲۲۵/۲۷ گرم در تن) و اپیدوت (۱۴۴/۵۱ گرم در تن) می باشد.

سنگ‌های بالادست و پیرامون این نمونه شامل گدازه‌های بازالتی با ساختمان بالشی است که در برخی موارد حفره دار یا برشی شده است (واحد K^{bp}). دایک‌های دیابازی و توده‌های نیمه ژرف میکروگابروئی آنها را قطع کرده است. این واحد (K^{bp}) بخشی از سری افیولیتی محسوب می گردد.

نمونه DB61: این نمونه حاوی ۱ نره طلا به شکل فیلمی نیمه گرد شده با اندازه ۸۰ تا ۱۲۵ میکرون است. کانی‌های همراه آن شامل باریت (۰/۵۴ گرم در تن)، فلوریت (در حد ۱ نره)،

مگنتیت (۱۲۴۸ گرم بر تن)، همتایت (۵۴۰/۶ گرم بر تن) می باشد.

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر است:

واحد K^{bp}: به توصیف این واحد در نمونه DB58 پرداخته شد. این واحد در بالادست نمونه

DB61 بیشترین گسترش را دارد.

واحد K^s: این واحد شامل تناوب شیل و سیلتستون همراه با میان لایه های ماسه سنگ و

کنگلومرا است. دایکهای آپلیتی به رنگ کرم - صورتی و یا دیابازی به رنگ سبز تیره آنها را

قطع کرده است. این واحد در خاور آبراهه و روستای جنگه سر قرار دارد.

واحد Al: شامل دایکهای دیابازی به رنگ خاکستری تیره متمایل به سبز است که بازالت های

بالشی شیل ها و آهک های پلاژیک کرتاسه پسین را قطع کرده است. این واحد نیز از نظر

موقعیت در خاور آبراهه و روستای جنگه سر قرار دارد.

واحد K^{pl}: این واحد شامل سنگ آهک صورتی رنگ پلاژیک با سن سانتونین - کامپانین

است. این واحد از نظر گسترش در این محدوده حجم محدودتری را در بر گرفته است.

واحد PI^m: این واحد شامل توده های نفوذی نیمه ژرف با ترکیب میکروکوارتز مونزونیت

پورفیری تا میکرو مونزودیوریت کوارتز دار و میکروسینیت است که با رخنمون محدود و

گنبد مانند (برباختر آبراهه) بازالت‌های بالشی و یا شیل‌های کرتاسه پسین را قطع کرده‌اند. لازم به ذکر است واحدهای K^{bp} ، Ji و K^{pl} بخش‌هایی از سری افیولیتی محسوب می‌گردند.

ناهنجاری شماره ۴ طلا

ناهنجاری شماره ۴ طلا از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۵ کیلومتر مربع داشته و دارای شماره DB40 است. این نمونه از آبراهه اصلی رودالند با جهت آبریز به تقریب خاوری برداشت گردیده و حاوی ۳ نره طلا به شکل صفحه‌ای نیمه گرد شده با اندازه بیش از ۵۰۰ میکرون است. از کانی‌های مهم و همراه عنصر طلا در این نمونه می‌توان به سینابر (۱۰ نره)، گالن (۱ نره)، سروزیت (۱ نره)، باریت (۱ نره) مگنتیت (۹۴۹/۳ گرم بر تن)، هماتیت (۲۲۴/۶ گرم بر تن)، کرومیت (۱۰۴/۹۷) و لیمونیت (در حد ۱ نره) اشاره کرد.

از قسمت بالادست این نمونه تا روستای الند ۴ نمونه کانی سنگین با شماره‌های DB41، DB39، DB38 و DB37 برداشت گردید که حاوی کانی‌های مهمی از جمله شئلیت (۲۵ نره در نمونه DB41)، سینابر (۳ نره در نمونه‌های DB41 و DB37 و ۸ نره در نمونه DB38)، باریت، کرومیت و ۰۰۰ بوده و تنها نمونه DB37 حاوی ۱ نره طلا در بخش غیرمغناطیسی کانی سنگین است. وجود ۳ نره طلای به نسبت به بزرگ (بیش از ۵۰۰ میکرون) در نمونه DB40 و کانی‌های مهم و پاراژنز با آن در این نمونه و نمونه‌های بالادست آن لزوم برداشت دیگر نمونه‌های کانی سنگین در پیرامون آن را ایجاب می‌کند.

سنگ‌های بالادست و پیرامون این ناهنجاری شامل گدازه‌های بازالتی با ساختمان بالشی

به رنگ خاکستری تیره متمایل به سبز تیره است که در برخی موارد حفره دار و برشی است (واحد K bp). در بعضی از محدوده‌ها دایک‌های دیابازی و توده‌های نیمه ژرف میکروگابروئی آنها را قطع کرده است. این واحد بخشی از سری افیولیتی محسوب می‌گردد.

از نظر زمین‌شناسی ساختمانی در بخش جنوبی این ناهنجاری گسله بی‌زج‌الند مشخص گردیده است که بازالت بالشی را بر روی نهشته‌های پالئوسن، سنگ‌های اولترامافیک و گابرویدیوریتی رانده است.

ناهنجاری شماره ۵ طلا

ناهنجاری شماره ۵ طلا از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسورسفلی، در جنوب - جنوب خاوری روستای تودان قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۰ کیلومتر مربع داشته و با شماره DB22 روی برگه مشخص شده است.

این نمونه حاوی ۱ نره طلا به شکل لامپی نیمه گرد شده با اندازه ۱۲۵ تا ۲۵۰ میکرون است. از دیگر کانی‌های مهم و همراه آن می‌توان به شئلیت (۴۹/۶۸ گرم در تن)، سینابر (در حد ۱۰ نره)، کرومیت (۳۸۰/۸۸) هماتیت (۱۰۹/۷۱)، باریت، کلریت و فلوگوپیت (در حد ۱ نره) اشاره کرد.

در پیرامون این نمونه آلتراسیون شدید لیمونیتی، نمونه‌های حاوی نره طلا و دیگر کانی‌های مهم قابل مشاهده است که اهمیت اکتشافی این محدوده را به مانند حوضه‌های دیگر به اثبات می‌رساند.

لازم به ذکر است این نمونه حاوی بیشترین مقدار شئلیت (حدود ۱ درصد در بخش NM)

در ناحیه مورد مطالعه است. سنگ‌های بالادست و پیرامون این ناهنجاری شامل واحدهای زیر است:

واحد Ub: این واحد شامل سنگ‌های اولترامافیک کم و بیش سرپانتینیته به رنگ سبز - خاکستری تیره است. این واحد بیشترین گسترش را در محدوده ناهنجار دارد.

واحد gd: شامل توده‌های نفوذی و نیمه نفوذی گابرو - دیوریتی و میکرودیوریتیک گابرو است که در این محدوده سنگ‌های اولترامافیک (واحد ub) را قطع کرده است. این واحد و واحد Ub بخش‌هایی از سری افیولیتی محسوب می‌گردند.

واحد Pa csi: این واحد شامل کنگلومرا همراه با شیل، ماسه سنگ و سنگ آهک پالئوژن است. قطعات کنگلومرا بیشتر از نوع سنگ‌های بازالتی کرتاسه پسین و سنگ‌های نفوذی گابروئی - دیوریتی و سنگ‌های اولترامافیک است. این نوع واحد نسبت به واحدهای Ub و gd در فاصله بیشتری از نمونه برداشت شده قرار دارد.

از نظر زمین‌شناسی ساختمانی این محدوده ناهنجار در بین دو گسله راندگی بالابان (در بخش جنوبی محدوده) و الند (در بخش شمالی محدوده) قرار دارد. گسله‌های دیگری نیز در این محدوده با راستای شمال باختر - جنوب خاور و شمال خاور - جنوب باختر قابل مشاهده است. نمونه برداشت شده در روی یکی از گسله‌های با راستای شمال باختر - جنوب خاور قرار دارد.

ناهنجاری شماره ۶ طلا

ناهنجاری شماره ۶ طلا از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کربکندی و در پیرامون روستای مخور قرار دارد.

این ناهنجاری وسعتی در حدود ۱۰ کیلومترمربع داشته و با شماره DK91 روی برگه مشخص است. این نمونه حاوی ۲ نره طلای ریزدانه و کانی‌های سینابر (۵ نره)، گالن (۲ نره) اسمیت زونیت (۱ نره) مگنتیت (۵۶۱/۶ گرم در تن)، هماتیت (۴۰۰/۶۸ گرم در تن)، لیمونیت (۹/۵۸ گرم در تن) و اپیدوت (۵۹۹/۷۶ گرم در تن) است.

سنگ‌های بالادست و پیرامون این ناهنجاری شامل واحدهای زیر است.

واحد K bp : شامل گدازه‌ای بازالتی با ساختمان بالشی است. این واحد بیشترین گسترش را در محدوده ناهنجار دارد.

واحد K^s: این واحد شامل تناوب شیل و سیلتستون همراه با میان لایه‌های ماسه سنگ و کنگلومرا است.

واحد Q₂^t : شامل پادگانه‌های آبرفتی جدید است.

لازم به ذکر است این نمونه به تقریب در نزدیک (حدود ۵۰ متری) محل برخورد آبراهه (با جهت آبریز خاوری) با گسله با راستای شمال باختر - جنوب خاور برداشت گردیده است.

ناهنجاری شماره ۷ طلا

ناهنجاری شماره ۷ طلا از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کریدکندی و در پیرامون روستای خان قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۶ کیلومترمربع داشته و با شماره DK73 روی برگه مشخص می‌باشد. این نمونه حاوی ۱ نره طلا به شکل فیلمی نیمه گرد شده با اندازه ۶۲ تا ۸۸ میکرون است. از عنصر مهم و پاراژنز با طلا در این نمونه می‌توان به وجود نقره در حد ۲ نره اشاره کرد که می‌تواند این محدوده را از نظر اکتشافی برای هر دو عنصر با اهمیت کند. از دیگر کانی همراه می‌توان به باریت (در حد ۱ نره)، همتایت (۵۲/۳۶ گرم در تن)، مگنتیت (۲۳/۸ گرم در تن)، لیمونیت (در حد ۱ نره) و کرومیت (۹/۰۹ گرم در تن) اشاره کرد. سنگ‌های بالادست و پیرامون این ناهنجاری به مانند ناهنجاری شماره ۶ است با این تفاوت که در این محدوده واحد K^{bp} گسترش کمتری نسبت به واحد K^s داشته و در پیرامون ایستگاه نمونه برداری قرار دارد. لازم به ذکر است مرز این دو واحد گسله است.

ناهنجاری شماره ۸ طلا

ناهنجاری شماره ۸ طلا از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کریدکندی و در جنوب - جنوب خاوری روستای بغلچی بالا (۲ کیلومتری روستا) قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۶ کیلومترمربع را دربرگرفته و شامل نمونه با شماره DK66 می‌باشد. این نمونه حاوی ۱ نره طلا به شکل لامپی نیمه گرد شده با اندازه ۱۲۵ تا ۱۵۰ میکرون است از دیگر عناصر و کانی‌های مهم همراه طلا می‌توان به نقره (در حد ۱ نره)، گالن (بیش از ۵۰ نره در

بخش NM کانی سنگین)، سروزیت (۰/۷۸ گرم در تن)، سینابر (بیش از ۵۰ نره)، باریت (۳/۶ گرم در تن)، اسمیت زونیت (۰/۵۳ گرم در تن)، اسفالریت (در حد ۱ نره)، همی مورفیت (در حد ۱ نره)، همتایت (۸/۸۲۶ گرم در تن)، لیمونیت (۴۲/۵۶ گرم در تن)، کرومیت (۵۱/۵۲ گرم در تن) و ۰۰۰ اشاره کرد که از نظر اکتشافی می‌تواند حائز اهمیت باشند. به عنوان مثال جیوه بدلیل رابطه زایشی باطلا، معرف خوبی است و ممکن است به عنوان ریباب استفاده شود. فلزات پایه نیز ممکن است برای برخی از انواع کانسارها مفید باشند و یا از نسبت نقره به طلا در اکتشاف کانسارهای طلا از نوع اسیدسولفات و آدولاریا - سرسیت استفاده کرد. وجود آلتراسیون کائولینیتی به همراه آلونیت در بالادست این نمونه بسیار حائز اهمیت می‌باشد زیرا از خصوصیات مشخص کانسارهای نوع اسیدسولفات ارتباط آلتراسیون آرژیلیتی پیشرفته با کانی زایی طلا است.

لازم به ذکر است واحد آلتراسیون در حدود ۴ کیلومتری بالادست ایستگاه نمونه برداری قرار دارد. در نتیجه با توجه به اهمیت اکتشافی آن و کانی همراه طلا، برداشت نمونه های کانی سنگین بیشتر از این محدوده، به ویژه پیرامون آلتراسیون ضروری به نظر می‌رسد. سنگهای بالادست و پیرامون این ناهنجاری شامل واحدهای زیر است:

واحد K bp: پیشتر به شرح این واحد پرداخته شد. در بالادست نمونه، این واحد گسترش کمتری داشته و در نزدیکی ایستگاه نمونه برداری قرار دارد.

واحد Ng ad:

واحد Ng ad : شامل جریان‌های گدازه آندزیتی - داسیتی همراه با توف برشی با ترکیب ریوداسیتی و لیتیک توف و توفیت است این واحد از گسترش قابل توجهی برخوردار بوده و در نزدیکی ایستگاه نمونه برداری قرار دارد.

واحد PE^{vis} : این واحد شامل جریان‌های گدازه بازالتی حفره‌دار همراه با سنگ‌های آهک و شیل است به سن بین این واحد ائوسن پیشین - میانی مشخص گردیده است.

واحد Ng an : شامل جریان گدازه و گدازه‌های برشی شده آندزیتی - تراکی آندزیتی به همراه سنگ‌های آذرآواری است. سنگ‌های این واحد بر روی بازالت‌های بالشی تیره رنگ کرتاسه پسین و یا سنگ‌های اولترامافیک جای گرفته است. سنگ‌های آتشفشانی این واحد در برخی موارد بر اثر خروج محلول‌های گرمایی به شدت دگرسان شده و به رنگ خاکستری روشن و یا سفید در آمده است. سنگ‌های دگرسان شده آلونیتی، کائولینیتی سرسیتی و سیلیسی شده‌اند. گدازه‌های تراکی آندزیتی پورفیری، تراکیتی پورفیری واحد P1^{Pt} سنگ‌های آتشفشانی این واحد را به صورت دایک قطع کرده و یا بر روی آنها نشست است.

Q1^t : شامل پادگانه آبرفتی قدیم است.

ناهنجاری شماره ۹ طلا

ناهنجاری شماره ۹ طلا از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کریدندی و در پیرامون

روستای کرکندی (حدود ۱ کیلومتری شمال روستا) و قرچه بلاغ قرار دارد. این ناهنجاری با شماره DK87 روی برگه مشخص بوده و حاوی ۱ نره طلا می باشد. طلا در این نمونه به شکل لامپی نیمه گرد شده با اندازه ۶۲ تا ۸۸ میکرون است. از کانی های همراه و مهم در این نمونه می توان به سینابر (در حد ۲ نره)، همتایت (۶۰۵۳ گرم در تن)، مگنتیت (۱۶۰/۱۶ گرم در تن)، لیمونیت (در حد ۱ نره)، کلریت (۱ نره) و کرومیت (۱ نره) اشاره کرد.

سنگ های بالادست و پیرامون این ناهنجاری شامل سنگ های اولترامافیک کمی سرپانتینیزه (واحد Ub) و سنگ های اولترامافیک، میکروگابرو - گابرو لایه ای همراه با دایک های دیابازی (واحد Vg) مربوط به سری افیولیتی است.

ناهنجاری شماره ۱۰ طلا :

ناهنجاری شماره ۱۰ طلا از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کرکندی و به تقریب در ۱ کیلومتری جنوب خاوری روستای دوشان تپه قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی در حدود ۱۶ کیلومتر مربع را در بر گرفته و شامل نمونه با شماره DK78 است. این نمونه حاوی یک نره طلای ریز دانه می باشد. از کانی های همراه آن می توان به سینابر (۵ نره)، همتایت (۱۰۴/۹۴ گرم در تن)، مگنتیت (۸۰۴/۹۶ گرم در تن)، لیمونیت (در حد ۱ نره)، کرومیت (۲۶۴/۹۶ گرم در تن) اشاره کرد.

سنگ های بالادست و پیرامون این ناهنجاری شامل واحدهای زیر است:

واحد K^s : این واحد شامل تناوب شیل و سیلتستون همراه با میان لایه های ماسه سنگ و

کنگومرا است. دایک‌های آپلیتی و یا دیابازی در بعضی نقاط این واحد را قطع کرده‌اند.

واحد K^{rt} : شامل چرت‌های رادیولر و آهن دار به رنگ بنفش - قهوه‌ای سوخته است. موقعیت چینه‌ای آن در زیر شیل‌های کرتاسه پسین است. این واحد بخشی از سری افیولیتی محسوب می‌گردد.

واحد mg: شامل میکروگابرو است که سنگ‌های اولترامافیک، بازالت‌های بالشی و شیل‌های کرتاسه پسین را قطع کرده است. این واحد نیز بخشی از سری افیولیتی محسوب می‌گردد.

واحدهای Ng^{an} و K^{bp} و Q_1^t : پیشتر به توصیف این واحدها پرداخته شد.

لازم به ذکر است واحدهای K^s و K^{rt} نسبت به واحدهای دیگر گسترش بیشتری داشته و در نزدیک ایستگاه نمونه برداری قرار دارند.

از نظر زمین‌شناسی ساختمانی در این محدوده دو گسله با راستای به تقریب شمال خاوری - جنوب باختری و یک گسله با راستای شمال باختر - جنوب خاور واقع است.

ناهنجاری شماره ۱۱ طلا:

ناهنجاری شماره ۱۱ طلا از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و در ۲ کیلومتری باختر روستای بلسور سفلی در مرز ایران - ترکیه قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۰ کیلومترمربع داشته و شامل نمونه با شماره DB36 می‌باشد. این نمونه

حاوی یک نره طلا به شکل فیلمی نیمه گرد شده با اندازه ۱۲۵ تا ۲۵۰ میکرون است. از کانی‌های همراه این عنصر می‌توان به سینابر (۵ نره)، گالن (۱ نره)، سروزیت (۱ نره) هماتیت (۶۹۶/۴۲ گرم در تن)، مگنتیت (۹۱/۱ گرم در تن)، کرومیت (۱ نره)، پیریت (۰/۴۴ گرم در تن) آپاتیت (۳۲/۷ گرم در تن) و پیریت اکسیده (۶۵/۷ گرم در تن) اشاره کرد.

سنگ‌های بالادست و پیرامون این ناهنجاری شامل آهک پلاژیک صورتی رنگ با گدازه‌های بازالتی و به طور محلی همراه با چرت رادیولاریت دار (واحد K^{IV}) و سنگ آهک صورتی رنگ پلاژیک با سن سانتونین - کامپانین (واحد K^{Pl}) مربوط به کمپلکس افیولیتی است.

لازم به ذکر است واحد K^{Pl} نسبت به واحد K^{IV} از گسترش خیلی کمتری برخوردار بوده و در فاصله دورتری از ایستگاه نمونه برداری قرار دارد.

از نظر زمین‌شناسی ساختمانی در پیرامون محدوده ناهنجار دو گسله وجود دارد. یکی گسله با راستای شمال باختری - جنوب خاوری که از نظر موقعیت در آبراهه اصلی و به تقریب ۵۰ الی ۱۰۰ متری ایستگاه نمونه برداری قرار دارد. گسله دیگر به تقریب در مرز شمالی محدوده ناهنجار مشخص گردیده است.

ناهنجاری شماره ۱۲ طلا

ناهنجاری شماره ۱۲ طلا از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی (جنوب خاوری برگه) و به تقریب در جنوب - جنوب باختری روستای کلت سفلی (حدود ۴ کیلومتری روستا) قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۸ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه با شماره DB19 می‌باشد. این نمونه حاوی یک نره طلای ریز دانه به شکل لامپی نیمه گرد شده

است. کانی‌های همراه آن شامل باریت (در حد ۱ نره)، پیریت (۰/۵۶ گرم در تن)، هماتیت (۱۹۷/۱۶ گرم در تن)، مگنتیت (۶۷۷/۰۴ گرم در تن)، گوتیت (در حد ۱ نره)، اپیدوت (۳/۱۶ گرم در تن) پیریت اکسیده (۱۸۶ گرم در تن) و کرومیت (۸۵/۵۶ گرم در تن) است.

سنگ‌های بالادست و پیرامون این ناهنجاری شامل متاولکانیک (واحد mt) که در بعضی نقاط همراه با شایست با رخساره نگرگونی شایست سبز (واحد Sch) و مرمر و سنگ‌های آهکی بلورین به رنگ خاکستری روشن (واحد mb) است. دایک‌های آپلیتی، رگه‌های سیلیسی و توده‌های دیوریتی - گابروئی و یا میکروگابروئی آنها را قطع کرده است.

از نظر زمین‌شناسی ساختمانی در محدوده ناهنجار دو گسله وجود دارد. یک گسله با راستای شمال خاوری - جنوب باختری و به موازات آبراهه (در حدود ۲۰۰ متری بخش باختری آبراهه) قرار دارد. گسله دیگر با راستای شمال باختری - جنوب خاوری که به تقریب در بخش شمالی محدوده ناهنجار مشخص گردیده است.

ناهنجاری‌های نقره

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دیزج از ۹۷ نمونه کانی سنگین برداشت شده، ۱۴ نمونه (حدود ۱۴ درصد کل نمونه‌ها) حاوی عنصر نقره بوده و در ۸ محدوده از ناحیه مورد مطالعه توزیع شده‌اند. شرح مختصری از آنها به قرار زیر است.

ناهنجاری شماره ۱ نقره

ناهنجاری شماره ۱ نقره از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و به تقریب در پیرامون و شمال خاوری روستای قورشاقلو در مرز ایران - ترکیه قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۶ کیلومترمربع داشته و شامل نمونه‌های با شماره‌های DB26، DB27 و DB29 است. با توجه به اهمیت هر یک از نمونه‌ها به شرح آنها پرداخته می‌شود.

نمونه DB26: نمونه DB26 از نظر موقعیت در حدفاصل بین روستای ال‌ند (به تقریب در ۲/۵ کیلومتری جنوب باختری روستا) و قورشاقلو قرار دارد. این نمونه از نظر اکتشافی بسیار مهم بوده و حاوی عناصر نقره (در حد ۳ ذره) و طلا (در حد ۲ ذره) و کانی‌های کانسار ساز سینابر (۳ ذره)، گالن (۲ ذره)، شتلیت (۲ ذره)، کرومیت (۸/۰۸۵) و باریت (۱/۱۹ گرم در تن) است. دیگر کانی‌ها شامل مگنتیت (۸۸/۱۷۳۸ گرم در تن)، هماتیت (۹۲/۱۳۹ گرم در تن)، آپاتیت (۴/۰۷ گرم در تن)، لیمونیت (۲/۰۱۰ گرم در تن) و پیریت اکسید (۱۳۲ گرم در تن) است.

سنگ‌های بالادست و پیرامون این ناهنجاری بطور عمده شامل واحدهای زیر است:

واحد Ub : این واحد شامل سنگ‌های اولترامافیک کم و بیش سرپانتینیتی به رنگ سبز - خاکستری تیره است. در برخی موارد توده‌های نفوذی دیوریتی - گابروئی و میکرودیوریتیک گابروئی آنها را قطع کرده است. در این محدوده این واحد (Ub) از گسترش قابل توجهی برخوردار است.

واحد Sr : شامل سرپانتینیت همراه با سنگ‌های اولترامافیک سرپانتینیتی است. این واحد و واحد Ub بخش‌های از سری افیولیتی محسوب می‌گردند.

از نظر زمین‌شناسی ساختمانی در پیرامون ایستگاه نمونه برداری گسله‌هایی با راستای شمال باختر - جنوب خاور و گسله امتداد لغز با راستای عمومی شمال خاور - جنوب باختر قرار دارد. گسله امتداد لغز از نظر موقعیت از مرز ایران - ترکیه تا روستای دیزج الوند امتداد دارد. لازم به ذکر است ایستگاه نمونه برداری در روی این گسله واقع است.

نمونه DB27 : نمونه DB27 از نظر موقعیت در یکی از آبراهه‌های فرعی بین روستای الوند و قورشاقلو (حدود ۲/۵ کیلومتری شمال خاوری روستا) قرار دارد. این نمونه نیز از نظر اکتشافی مهم بوده و دربرگیرنده عناصر نقره (در حد ۲ نره) و طلا (در حد ۲ نره) در بخش غیرمغناطیسی کانی سنگین است. از کانی‌های مهم آن می‌توان به سینابر (در حد ۴ نره)، باریت (در حد ۱ نره)، پیریت اکسیده (۱۳/۸ گرم در تن)، پیریت (۱۱/۵ گرم در تن)، کرومیت (۸۴۶/۴ گرم در تن)، مگنتیت (۱۷۲۲/۲۴ گرم در تن)، هماتیت (۱۴۶/۲۸ گرم در تن)، زیرکن (۱۰/۸۱

گرم در تن) اشاره کرد.

وجود عناصر مهم طلا و نقره به همراه کانی‌های سینابر، باریت و ... و همچنین وجود چشمه سولفور در قسمت بالادست این نمونه، اهمیت اکتشافی این محدوده را به اثبات می‌رساند.

سنگ‌های بالادست این نمونه شامل واحدهای زیر است:

واحد Ub : به توصیف این واحد در نمونه DB26 پرداخته شد.

واحد gd : شامل توده‌های نفوذی - نیمه نفوذی گابرو دیوریتی و میکرودیوریتیک گابرو است که سنگ‌های اولترامافیک (واحد Ub) را قطع کرده است. این واحد و واحد Ub بخش‌های از سری افیولیتی محسوب می‌گردند.

واحد PE1 : شامل سنگ آهن‌نومولیت دار خاکستری روشن همراه با شیل پالئوسن - ائوسن پیشین است.

واحد Pa CSI : این واحد شامل کنگلومرا همراه با شیل، ماسه سنگ و سنگ آهک است. قطعات کنگلومرا بیشتر از نوع سنگ‌های بازالتی کرتاسه پسین، سنگ‌های نفوذی گابروئی - دیوریتی و سنگ‌های اولترامافیک است.

از نظر زمین‌شناسی ساختمانی آبراهه‌های نمونه کانی سنگین گسله بوده و ایستگاه نمونه برداری به تقریب در برخورد گسله قورشاقلو با گسله امتداد لغز واقع است. نمونه DB29 : نمونه DB29 از نظر موقعیت در حدود ۲۵۰ متری شمال باختری روستای

قورشاقلو در مرز ایران - ترکیه قرار دارد. این نمونه حاوی ۵ نره نقره است که می‌تواند از نظر تعداد نره قابل توجه باشد. از کانی‌های همراه آن می‌توان به مگنتیت (۷۹۲/۴۸ گرم در تن)، کرومیت (۷/۵۲ گرم در تن)، هماتیت (۲۶۹/۲۴ گرم در تن)، لیمونیت (در حد ۱ نره)، آپاتیت (۴/۰۶ گرم در تن) و زیرکن (۵/۹۷ گرم در تن) اشاره کرد.

سنگ‌های بالانست و پیرامون ناهنجاری شامل واحدهای زیر است:

واحدهای Pa csl و PE₁^I : بیشتر به توصیف این واحدها پرداخته شده.

واحد mt: شامل متاولکانیک‌های سبز رنگ همراه شیست سبز و سنگ آهک بلورین است. این واحد نسبت به واحدهای Pa csl و PE₁^I از گسترش بیشتری برخوردار بوده اما در فاصله دورتری نسبت به ایستگاه نمونه برداری (در حد ۵۰۰ متری آن) قرار دارد. از نظر زمین‌شناسی ساختمانی در شمال ایستگاه نمونه برداری (در حدود ۲۰۰ متری آن) گسله راندگی قورشاقلو قابل مشاهده است. در این محدوده، این گسله با راستای به تقریب خاوری - باختری واحد Ub را بر روی واحدهای Pa csl و PE₁^I رانده است.

ناهنجاری شماره ۲ نقره

ناهنجاری شماره ۲ نقره از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کردکندی و در پیرامون روستای خان قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۴۰ کیلومترمربع را در بر گرفته و شامل نمونه‌های شماره DK73 و DK74 است.

شرح مختصری از این نمونه ها به قرار زیر است:

نمونه DK73 : نمونه DK73 از نظر موقعیت به تقریب در ۱۰۰ متری روستای خان قرار دارد.

این نمونه حاوی ۲ نره نقره و ۱ نره طلا در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین (بخش NM) است. از کانی همراه در این نمونه می‌توان به باریت (در حد ۱ نره)، اپیدوت (۰/۶۷ گرم بر تن)، هماتیت (۵۲/۲۶ گرم بر تن)، گوتیت (۲۶/۳ گرم بر تن)، کرومیت (درصد ۱ نره) زیرکن (۰/۰۷ گرم بر تن)، گارنت (در حد ۱ نره) و آپاتیت (۲/۱۶ گرم بر تن) اشاره کرد.

در بالا دست این نمونه، آبراهه‌های فرعی به نسبت بزرگی وجود دارد که وسعتی به تقریب ۱۶ کیلومتر مربع را در بر می‌گیرند. از این آبراهه ها هیچ نمونه کانی سنگینی برداشت نگردیده است. وجود طلا و نقره و دیگر کانی‌های همراه آنها (نمونه DB73) در پایین دست این آبراهه ها باعث شده این محدوده نیز اهمیت اکتشافی پیدا کرده و لزوم برداشت تعداد بیشتر نمونه‌های کانی سنگین را به اثبات برساند.

سنگ‌های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل واحدهای زیر است:

واحد K^{bp} : شامل گدازه ای بازالتی با ساختمان بالشی به رنگ خاکستری تیره متمایل به سبز تیره است که در برخی موارد حفره ای و برشی است. این واحد در پیرامون ایستگاه نمونه برداری قرار دارد.

واحد K^s : شامل تناوب شیل و سیلتستون همراه با میان لایه‌های ماسه سنگ و کنگلومرا است. این واحد نسبت به واحد K^{bp} گسترش بیشتری داشته و در فاصله دورتری از ایستگاه

نمونه برداری قرار دارد.

از نظر زمین شناسی ساختمانی در محدوده ناهنجار دو گسله وجود دارد. یک گسله ای که در حد فاصل بین روستای خان و مندلیج و در مرز دو واحد K^s و K^{bp} قرار دارد و دیگری گسله با راستای شمال باختری - جنوب خاوری که به تقریب در خاور روستای خان - مندلیج واقع است.

نمونه DK74: نمونه DK74 از نظر موقعیت به تقریب در ۱ کیلومتری جنوب باختری روستای خان قرار دارد. این نمونه حاوی ۱ نره نقره در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین است. از کانی های همراه آن می توان به فلوریت (در حد ۱ نره)، همتایت ($321/37$ گرم در تن)، باریت (در حد ۱ نره)، گوتیت ($212/78$ گرم در تن)، لیمونیت ($46/65$ گرم در تن)، اپیدوت ($4/05$ گرم در تن)، کرومیت ($22/25$ گرم در تن) و بیوتیت، کلریت و گارنت (در حد ۱ نره) اشاره کرد. سنگ های بالا دست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر است:

واحد K^s : به توصیف این واحد در نمونه DB73 پرداخته شد.

واحد $PI Pt$: این واحد شامل تراکیت - تراکی آندزیت با بافت پورفیری - مگاپورفیری بصورت دایک یا گنبد با سن پلیوسن(?) است.

واحد K^{lv} : شامل آهک پلاژیک، جریان های گدازه بازالتی و به طور محلی همراه با چرت

رادیولاریت است.

واحد Ng ad: شامل جریان‌های گدازه آندزیتی - داسیتی همراه با توف برشی ریولیتی است.

واحدهای Q t1 و Q t2: شامل پادگانه‌های آبرفتی قدیم و جدید است.

ناهنجاری شماره ۳ نقره

ناهنجاری شماره ۳ نقره از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کردکندی و در پیرامون روستای میرزاخان قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۲ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه شماره DK82 است. این نمونه حاوی ۱ نره عنصر نقره و طلا در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین (بخش NM) است. از کانی‌های کانسار ساز در این نمونه می‌توان به کوولیت (۱ نره)، سینابر (بیش از ۲۰۰ نره)، کرومیت (۸۲۱/۷۴ گرم در تن) اشاره کرد. دیگر کانی‌های همراه شامل مگنتیت (۲۳/۷۸ گرم در تن)، همتایت (۲۳۶/۷ گرم در تن)، لیمونیت (در حد ۱ نره)، پیریت اکسیده (۱۱۳/۶۸ گرم در تن) بیوتیت (در حد ۱ نره) و مارتیت (۰/۹۴ گرم در تن) است.

وجود کانه‌های نقره و طلا و مجموعه کانی‌های همراه آن می‌توانند از نظر اکتشافی مهم تلقی شوند.

سنگهای بالا دست و پیرامون این نمونه شامل واحد K^s است که به توصیف آن پیشتر پرداخته شد.

ناهنجاری شماره ۴ نقره

ناهنجاری شماره ۴ نقره از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کردکندی و در حدود ۲ کیلومتری جنوب روستای بغلچی بالا قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۶ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه با شماره DK66 است. این نمونه حاوی ۱ نره نقره و طلا در بخش NM کانی سنگین بوده و از نظر کانی شناسی متنوع می باشد. از کانی های مهم کانسار ساز که می تواند از نظر اکتشافی بسیار حائز اهمیت باشند می توان به گالن (بیش از ۵۰ نره)، سروزیت (۰/۷۸ گرم در تن)، سینابر (بیش از ۵۰ نره)، باریت (۳/۶ گرم در تن)، اسفالریت (در حد ۱ نره)، همی مورفیت (در حد ۱ نره) و کرومیت (۵۱/۵۲ گرم در تن) اشاره کرد. به عنوان مثال گالن علاوه بر اینکه می تواند جهت اکتشاف سرب بکار رود می تواند یکی از منابع مهم تهیه نقره نیز باشد. دیگر کانی های همراه شامل هماتیت (۸/۸۲۶ گرم در تن)، لیمونیت (۴۲/۵۶ گرم در تن)، پیریت اکسید (۵۶ گرم در تن)، زیرکن (۴/۷ گرم در تن)، آپاتیت (۳/۲ گرم در تن) و اپیدوت (۷۴/۸ گرم در تن) است.

در حدود ۴ کیلومتری بالا دست ایستگاه نمونه برداری آثار دگرسانی کائولینیتی، آلونیتی، سیلیسی قابل مشاهده است که می تواند یک هاله وسیع اکتشافی را معرفی کرده و نشان دهنده منطقه بسیار امید بخشی باشد.

سنگ های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل واحدهای زیر است:

واحد Kbp: شامل گدازه های بازالتی با ساختمان بالشی به رنگ خاکستری تیره متمایل به

سبز تیره است این واحد گسترش کمتری داشته و در نزدیک ایستگاه نمونه برداری قرار دارد.

واحد Ng ad: شامل جریان‌های گدازه آندزیتی - داسیتی همراه با توف برش با ترکیب ریوداسیتی و لتیک توف و توفیت مجموعاً به رنگ خاکستری روشن است. این واحد از گسترش قابل توجهی برخوردار بوده و در نزدیک ایستگاه نمونه برداری قرار دارد.

واحد Ng an: شامل جریان‌های گدازه و گدازه‌های برشی شده آندزیتی - تراکی آندزیتی به همراه سنگ‌های آذر آواری است. سنگ‌های این واحد بر روی بازالت‌های بالشی تیره رنگ کرتاسه پسین، جای گرفته است. سنگ‌های آتشفشانی این واحد دگرسانی آلونیتی، کائولینیتی، سرسیتی و سیلیسی شده اند.

واحد Q1^t: شامل پادگانه آبرفتی قدیم است.

ناهنجاری شماره ۵ نقره

ناهنجاری شماره ۵ نقره از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کردکندی و به تقریب در ۱/۵ کیلومتری خاور روستای دوشان تپه قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۸ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه با شماره DK79 است. این نمونه حاوی ۲ ذره نقره است. از کانی‌های مهم و همراه آن می‌توان به گالن (در حد ۲ ذره)، سینابر (بیش از ۶۰ ذره)، مگنتیت (۸۹۷/۷۳ گرم در تن)، آپاتیت (۲/۶۶ گرم در تن)، هماتیت (۱۱۹/۶۵ گرم در تن)، پیریت اکسید

(۲۷/۳۵ گرم در تن)، اپیدوت (۱۲۷/۵۵ گرم در تن) و ۰۰۰ اشاره کرد.
سنگ‌های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل واحدهای زیر است:

واحد K^s: شامل تناوب شیل و سیلتستون همراه با میان لایه‌های ماسه سنگ و کنگلومرا و بطور نادر لایه‌های نازک سنگ آهک است. در این محدوده، این واحد از گسترش قابل توجه و بیشتری برخوردار است.

واحد Ng^{an}: شامل جریان‌های گدازه و گدازه‌های برشی شده آندزیتی - تراکیتی آندزیتی به همراه سنگ‌های آذر آواری است این واحد از گسترش کمتری برخوردار بوده و نسبت به ایستگاه نمونه برداری در فاصله دورتری قرار دارد.

واحد Q1^t: شامل پادگانه‌های آبرفتی قدیم کواترنری است.

ناهنجاری شماره ۶ نقره

ناهنجاری شماره ۶ نقره از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی و در پیرامون روستای بردرش علیا قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۵ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه با شماره DB57 است. این نمونه حاوی ۵ نره نقره در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین است. دیگر کانی‌ها شامل اپیدوت (۸۸/۴ گرم در تن) هماتیت (۱۳۷/۸ گرم در تن)، مگنتیت (۲۰۸ گرم در تن) لیمونیت (۳۸ گرم در تن)، زیرکن (۷/۰۵ گرم در تن)، کرومیت (در

حد ۱ نره)، آپاتیت (۸ گرم در تن) و بیوتیت (۱۵ گرم در تن) است از موارد مهم اکتشافی در قسمت بالا دست این نمونه می‌توان به زون سیلیسی سولفوره و اکسید آهن دار اشاره کرد. از این حالت در مراحل پی جویی و اکتشاف ذخایر گرمابی بخصوص آنهایی که در سنگ‌های آتشفشانی تشکیل می‌شود می‌توان کمک گرفت. لازم به ذکر است این زون در حدود ۴ کیلومتری بالا دست نمونه و در داخل واحد K^{bp} واقع است.

سنگ‌های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل واحدهای زیر است:

واحد K^{bp} : شامل گدازه‌های بازالتی با ساختمان بالشی به رنگ خاکستری تیره متمایل به سبز تیره است که در برخی موارد حفره دار و برشی است در محدوده ناهنجار، این واحد نسبت به واحدهای دیگر گسترش بیشتری دارد. زون سیلیسی سولفوره و اکسید آهن دار در این واحد واقع است.

واحد gd : شامل توده‌های نفوذی - نیمه نفوذی گابرو - دیوریتی و میکرودیوریتیک گابرو است که بازالت‌های بالشی (واحد K^{bp}) را قطع کرده است.

واحد di : شامل دایک‌های دیابازی به رنگ خاکستری تیره متمایل به سبز است که بازالت بالشی (واحد K^{bp}) را قطع کرده است.

این واحد و واحدهای K^{bp} و di بخش‌هایی از سری افیولیتی محسوب می‌گردد.

واحد Ng^{ad}: این واحد شامل جریان‌های گدازه آندزیتی - داسیتی همراه با توف برش تا ترکیب ریوداسیتی و لتیک توف و توفیت مجموعاً به رنگ خاکستری روشن است. این واحد بصورت ناپیوسته بر روی سطوح فرسایشی بازالت‌های بالشی کرتاسه پسین قرار دارد.

واحد Ng^{an}: شامل جریان‌های گدازه و گدازه‌های برشی شده آندزیتی - تراکی آندزیتی به همراه سنگ‌های آذر آواری است. سنگ‌های این واحد بر روی بازالت‌های بالشی تیره رنگ کرتاسه پسین جای گرفته است. سنگ‌های آتشفشانی این واحد در برخی موارد بر اثر خروج محلول‌های گرمابی به شدت دگرسانی (آلونیتی، کائولینیتی، سرسیتی و سیلیسی) شده‌اند. این واحد و واحد Ng^{ad} نسبت به واحدهای دیگر در فاصله دورتری نسبت به ایستگاه نمونه برداری جای گرفته است.

ناهنجاری شماره ۷ نقره

ناهنجاری شماره ۷ نقره از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی (در جنوب - جنوب باختری برگه) و در نزدیک مرز ایران - ترکیه قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۰ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه با شماره DB7 می‌باشد. این نمونه حاوی ۳ ذره نقره در بخش NM کانی سنگین است. از کانی‌های همراه و مهم آن می‌توان به شئلیت (در حد ۴ ذره)، باریت (۱ ذره)، پیریت اکسید (۱۰۸ گرم در تن)، گارنت (در حد ۱ ذره)، اپیدوت (۸۹۷/۶ گرم در تن)، مگنتیت (۲۹۹/۵۲ گرم در تن)، همتایت (۱۱۴/۴۸ گرم در تن) و آپاتیت (۲/۸۴ گرم در تن) اشاره کرد.

سنگ‌های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل متاولکانیک (واحد mt) همراه با مرمر و سنگ‌های آهکی بلورین به رنگ خاکستری روشن (واحد mb) است. از نظر زمین شناسی ساختمانی در محدوده ناهنجار گسله با راستای شمال باختری - جنوب خاوری مشخص گردیده است.

ناهنجاری شماره ۸ نقره

ناهنجاری شماره ۸ نقره از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ ناور و به تقریب در ۲ کیلومتری جنوب خاوری روستای شیخ سلوی سفلی و در مرز ایران - ترکیه قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۶ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه با شماره DB77 می‌باشد. این نمونه حاوی ۱ نره نقره و کانی‌های گالن (در حد ۱ نره)، پیریت (۸۰/۱ گرم در تن)، هماتیت (۶۲۲/۶۴ گرم در تن)، مگنتیت (۲۱۵/۳۷ گرم در تن)، اپیدوت (۱۹۹/۷۲ گرم در تن)، لیمونیت (۱۱۲/۶۴ گرم در تن) و زیرکن (۲۵/۱ گرم در تن) است. در این نمونه وجود گالن حتی در حد ۲ نره نیز می‌تواند جهت اکتشاف نقره مفید تلقی گردد.

سنگ‌های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل واحدهای زیر است:

واحد K^{۲۲}: شامل چرت‌های رادیولر و آهن دار به رنگ بنفش - قهوه ای سوخته است. میزان سیلیس و اکسید آهن سنگ زیاد است و موقعیت چینه ای آنها در زیر شیل‌های کرتاسه پسین است. در محدوده ناهنجار این واحد از گسترش قابل توجهی برخوردار بوده و بیشتر در بخش

باختری آبراهه قرار دارد.

واحد K^S : این واحد شامل تناوب شیل و سیلتستون همراه با میان لایه‌های ماسه سنگ و کنگلومرا و بطور نادر لایه‌های نازک سنگ آهک است این واحد نیز از گسترش قابل توجهی برخوردار بوده و در بخش خاوری آبراهه قرار دارد.

واحد Ng^{an} : شامل جریان‌های گدازه و گدازه برشی شده آندزیتی - تراکی آندزیتی به همراه سنگ‌های آذر آواری است که در برخی موارد دگرسان شده اند.

واحد $PI Pt$: شامل گدازه تراکیت - تراکی آندزیتی پورفیری تا مگاپورفیری که بصورت جریان گدازه بر روی سنگ‌های آندزیتی واحد Ng^{an} قرار گرفته و یا بصورت دایک آنها را قطع کرده است. این واحد و واحد Ng^{an} در فاصله به نسبت دورتری از ایستگاه نمونه برداری قرار دارند.

واحد $Q2^t$ و $Q2^t$: شامل پادگانه‌های آبرفتی قدیم و جدید با سن کواترنر می‌باشند.

ناهنجاری شماره ۹ نقره

ناهنجاری شماره ۹ نقره از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کریدندی، حد فاصل روستای صدر و ملحم‌لو پایین از آبراهه قربره برداشت گردیده است. این نمونه دارای شماره DK67 بوده و حاوی ۱ نره نقره در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین است. از دیگر کانی‌های

همراه آن می‌توان به اپیدوت (۲۲۴/۸ گرم در تن)، مگنتیت (۴۹۹/۲ گرم در تن)، هماتیت (۷۶/۳۲ گرم در تن)، زیرکن (۵/۶۴ گرم در تن)، آپاتیت، (۷/۶۸ گرم در تن)، کرومیت (در حد ۱ نره) اشاره کرد. نمونه بالا دست آن (شماره DK72) که در روستای صدر واقع است حدود ۶ کیلومتر با آن فاصله داشته و فاقد نره نقره دیگر کانی‌های پاراژنز با آن است.

سنگ‌های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل گدازه‌های بازالتی با ساختمان بالشی به رنگ خاکستری تیره متمایل به سبز تیره (واحد K^{bp}) است که در برخی موارد حفره دار و برشی است. در محدوده ناهنجاری و حوالی آبراهه قردره این واحد از گسترش قابل توجهی برخوردار است. لازم به ذکر است آبراهه قرودره از خاک ترکیه تا باختر برگه کریمندی امتداد داشته و در باختر نقشه به آبراهه آق چای می‌پیوندد. این آبراهه به تقریب در مرکز برگه با جهت آبریز به سمت خاور قرار دارد.

ناهنجاری های کانی سینابر

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بیزج از ۹۷ نمونه کانی سنگین برداشت شده، ۴۹ نمونه (حبود ۵۰ درصد کل نمونه ها) حاوی کانی سینابر هستند. بیشترین مقدار آن در ناحیه مورد مطالعه ۲۲/۱۶ گرم در تن بوده که بعد از بروموفرم گیری این مقدار به بیش از ۵۰۰ نره در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین رسیده است که می تواند قابل توجه باشد. در ورقه بیزج مهمترین ناهنجاری های کانی سینابر در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کریکندی قرار دارد. شرح مختصری از ناهنجاری مهم سینابر در ناحیه مورد مطالعه به قرار زیر است:

ناهنجاری شماره ۱ سینابر

ناهنجاری شماره ۱ سینابر از نظر موقعیت در بخش شمالی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کریکندی و در پیرامون روستاهای تغنیت دارداری و تغنیت وسط قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۴۵ کیلومتر مربع داشته و دارای شماره های DK84، Dk85 و DK86 می باشد. به شرح مختصر این نمونه پرداخته می شود.

نمونه KD84: نمونه DK84 از نظر موقعیت در شمالی ترین بخش برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کریکندی به تقریب در ۱/۵ کیلومتری باختر روستای تغنیت وسط قرار دارد. این نمونه حاوی ۱۵/۸۶ گرم در تن سینابر بوده که بعد از بروموفرم گیری این مقدار به بیش از ۵۰۰ نره در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین رسیده است که می تواند از نظر اکتشافی حائز اهمیت باشد. از دیگر کانی های همراه آن می توان به کرومیت (۴۵/۵۴ گرم در تن)، اپیدوت (۲۹/۱۷ گرم در تن)،

آپاتیت (۱/۰۶ گرم در تن)، مگنتیت (۱/۷۲ گرم در تن) پیریت (۸/۵۸ گرم در تن)، اولیوین (۰/۵۹ گرم در تن) و هماتیت (۲۴/۹۸ گرم در تن) اشاره کرد.

سنگ‌های بالا دست و پیرامون این نمونه شامل تناوب شیل و سیلتستون همراه با میان لایه‌های ماسه سنگ و کنگلومرا و بطور نادر لایه‌های نازک سنگ آهک (واحد K^s) است زمین‌های کشاورزی و یا پوشش گیاهی قسمتی از بالا دست نمونه را تشکیل می‌دهند.

نمونه DK85: نمونه DK85 از نظر موقعیت در شمالی‌ترین بخش برگه ۵۰،۰۰۰:۱ کردکندی در پیرامون روستای تغنیت دارداری (به تقریب ۲۰۰ متری باختر روستا) قرار دارد این نمونه حاوی ۲۲/۱۶ گرم در تن سینابر بوده که این مقدار نیز بعد از بروموفریم گیری به بیش از ۵۰۰ نره در بخش NM کانی سنگین رسیده است. دیگر کانی‌ها شامل کرومیت (۹۲/۴۶ گرم در تن) اپیتوت (۶۳/۳۴ گرم در تن)، باریت (۰/۳۶ گرم در تن) مگنتیت (۳/۴۸ گرم در تن)، لیمونیت (۱/۳۲ گرم در تن)، هماتیت (۷۱/۰۲ گرم در تن)، اولیوین (۱/۳ گرم در تن) و پیریت ۴۲۷ گرم در تن است.

سنگ‌های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل واحدهای زیر است:

واحد PE^{vis} : شامل جریان‌های گدازه بازالتی حفره دار همراه با سنگ آهک متمایل به قرمز و شیل الوان مربوط به ائوسن است.

واحد Q^v : شامل گدازه پیروکسن آندزیت به رنگ خاکستری همراه با اسکوری با سن

کواترنری است.

لازم به ذکر است پیرامون ایستگاه نمونه برداری به وسیله زمین‌های کشاورزی و یا پوشش گیاهی پوشیده شده است.

واحد DK86: نمونه DK86 از نظر موقعیت در بین روستای تغنیت دارداریسی (به تقریب ۱ کیلومتری خاور روستا) و تات‌کندی (به تقریب ۱ کیلومتری باختر روستا) قرار دارد. این نمونه حاوی بیش از ۵۰ نره سینابر در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین (بخش NM) است. دیگر کانی‌های همراه آن شامل کرومیت (۱۷۱/۵۸ گرم در تن)، پیریت اکسیده (۸/۹۵ گرم در تن)، باریت (بر حد ۱ نره) مگنتیت (۴۹۶۵/۲۸ گرم در تن)، ایلمنیت (۸/۴۱ گرم در تن)، هماتیت (۱۱۶/۳ گرم در تن)، گوتیت (۷/۸۸ گرم در تن) و آپاتیت (۱/۴۳ گرم در تن) می‌باشد. سنگ‌های بالا دست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر است:

واحد Q^v: به توصیف این واحد در نمونه DK85 پرداخته شد.

واحد Uy: شامل مجموعه‌ای از سنگ‌های اولترامافیک، سرپانتینیت میکروگابرو – گابرو لایه‌ای و دایک‌های دیابازی است. این واحد بخشی از سری افیولیتی محسوب می‌گردد. از نظر زمین‌شناسی ساختمانی در این محدوده می‌توان بخشی از گسله انبار را با راستای عمومی شمال باختر – جنوب خاور مشاهده کرد.

ناهنجاری شماره ۲ سینابر

ناهنجاری شماره ۲ سینابر از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کرد کندی و در پیرامون روستای بغلچی بالا قرار دارد. این ناهنجاری با راستای شمال باختر - جنوب خاور با وسعتی به تقریب ۸۰ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه‌های با شماره DK65, DK66, DK68, DK69, DK70 است شرح مختصری از آنها به قرار زیر است:

نمونه DK65: نمونه DK65 از نظر موقعیت به تقریب در ۱ کیلومتری شمال خاوری روستای بغلچی بالا قرار دارد این نمونه حاوی ۱۸۰ گرم در تن سینابر بوده که بعد از بروموفرم گیری این مقدار به بیش از ۲۰۰ نره در بخش NM کانی سنگین رسیده است. از دیگر کانی‌های کانسار ساز و هم می‌توان به گالن (۱۵/۹۷ گرم در تن)، اسفالریت (در حد ۱ نره)، سروزیت (۸/۳۱ گرم در تن) مالاکیت (در حد نره) اسمیت زونیت (۱/۱۲ گرم در تن)، همی مورفیت، پیرومورفیت و دیابولیت (در حد نره) و کرومیت اشاره کرد که هر یک از آنها می‌تواند راهنمای اکتشافی خاصی را در اختیار بگذارد. دیگر کانی‌ها شامل باریت (۷۶/۶۸ گرم در تن)، فلوریت (در حد ۱ نره)، آپاتیت (۱۳/۶۳ گرم در تن)، اپیدوت (۱۸۸/۲۹ گرم در تن)، هماتیت (۱۷۶/۰۸ گرم در تن)، مگنتیت (۱۲۶۲/۶۶ گرم در تن) است.

سنگ‌های بالا دست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر است:

واحد K bp: شامل گدازه‌های بازالتی بالشی همراه با سنگ آهک و شیل است. این واحد که بخشی از سری افیولیتی محسوب می‌گردد. این واحد گسترش به نسبت بیشتری داشته و در

پیرامون ایستگاه نمونه برداری قرار دارد.

واحد PE vls: شامل جریان‌های گدازه بازالتی حفره دار همراه با سنگ آهک متمایل به قرمز و شیل الوان است.

واحد Ng ad: شامل جریان‌های گدازه آندزیتی - داسیتی همراه با توف برش با ترکیب ریوداسیتی و لیتیک توف و توفیت است. این واحد بصورت ناپیوسته بر روی سطوح فرسایشی بازالت‌های بالشی کرتاسه پسین و سنگ‌های آهکی پالئوسن - ائوسن قرار گرفته است. این واحد نیز گسترش قابل توجهی داشته و به تقریب در ۲ کیلومتری بالا دست این نمونه و در پیرامون نمونه DK66 قرار دارد.

واحد Ng an: شامل جریان گدازه و گدازه های برشی شده آندزیتی - تراکی آندزیتی به همراه سنگ های آذر آواری است سنگهای این واحد بر روی بازالت بالشی کرتاسه پسین جای گرفته است و در برخی موارد سنگ های آتشفشانی این واحد بر اثر خروج محلول های گرمایی با شدت به آلونیت، کائولنیت، سرسیت و سیلیس دگرسان شده اند. این واحد در بالا دست نمونه OK66 قرار دارد.

واحد K^{lv}: شامل سنگ‌های آهکی پلاژیک همراه با جریان‌های گدازه بازالتی است. این واحد و واحد K^{bp} بخش هایی از سری افیولیتی محسوب می گردند.

واحد¹ PE 1: شامل سنگ آهک نومولیت دار همراه با شیل پالتوسن پسین - ائوسن پیشین است.

واحد¹ PE 1: شامل پادگانه های آبرفتی قدیم است.
از نظر زمین ساختی در بخش خاوری ایستگاه نمونه برداری گسله امتداد لغز با راستای شمال شمال باختر - جنوب جنوب خاور و گسله با راستای شمال خاور - جنوب باختر قابل مشاهده است.

واحد DK66: نمونه DK66 از نظر موقعیت به تقریب در ۲ کیلومتری جنوب روستای بغلچی بالا قرار دارد این نمونه حاوی ۱/۶ گرم در تن سینابر بوده که بعد از بروموفر مگیری این مقدار به بیش از ۵۰ نره در بخش NM کانی سنگین رسیده است. عناصر و کانی مهم کانسار ساز در این نمونه شامل نقره و طلا (در حد ۱ نره) گالن (بیش از ۵۰ نره)، سروزیت (۰/۷۸ گرم در تن) اسمیت زونیت (۰/۵۳ درصد)، اسفالریت، همی مورفیت (در حد ۱ نره) و کرومیت (۵۱/۵۲ گرم در تن) است از دیگر کانی های همراه آن می توان به باریت (۳/۶ گرم در تن)، آپاتیت (۲/۲ گرم در تن)، مگنتیت (۷۹۰/۴ گرم در تن) هماتیت (۸۲۶/۸ گرم در تن)، اپیدوت (۷۴/۸ گرم در تن)، گارنت (۴/۴۸ گرم در تن) و لیمونیت (۴۲/۵۶ گرم در تن) اشاره کرد.
سنگ های بالا دست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای Ng^{ad} , PE^{vls} و Ng^{an} است که در نمونه DK65 به شرح آنها پرداخته شد.

نمونه DK68: نمونه DK68 از نظر موقعیت به تقریب در ۲/۵ کیلومتری جنوب خاوری روستای خان قرار دارد. این نمونه حاوی ۲/۹۹ گرم در تن سینابر بوده که بعد از بروموفرم گیری این مقدار به بیش از ۴۰ نره در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین رسیده است. از دیگر کانی های مهم در این نمونه می توان به گالن (در حد ۲ نره)، باریت (در حد ۱ نره) پیریت (۲۴۳۰۱ گرم در تن)، آپاتیت (۱/۲ گرم در تن)، مگنتیت (۱۲۸۳/۵۷ گرم در تن)، هماتیت (۱۱۱ گرم در تن)، کرومیت (۹۶/۳۴ گرم در تن)، اپیدوت (۳۵۰/۹۶ گرم در تن) و گوتیت (۹/۲۲ گرم در تن) اشاره کرد.

سنگ های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل واحدهای PE^1_1 , K^{bp} و Ng^{ad} است که در نمونه DK65 به شرح آنها پرداخته شد.

نمونه DK69: نمونه DK69 از نظر موقعیت به تقریب در ۲/۵ کیلومتری شمال باختری روستای گاپوت قرار دارد. این نمونه حاوی ۰/۹۶ گرم در تن سینابر بوده که بعد از بروموفرم گیری این مقدار به بیش از ۴۰ نره در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین رسیده است. از دیگر ناهنجاری های کانسار ساز در این محدوده می توان به گالن (۷/۵ گرم در تن)، سروزیت (۲/۶ گرم در تن)، کوولیت (در حد ۲ نره)، اسفالریت (۰/۸ گرم در تن)، اسمیت زونیت (۱/۷۶ گرم در تن) همی مورفیت (در حد ۱ نره) اشاره کرد. دیگر کانی ها شامل آپاتیت (۲۹/۴۴ گرم در تن)، زیرکن (۴/۷ گرم در تن)، مگنتیت (۷۹۰/۴ گرم در تن)، هماتیت (۹۳۲/۸ گرم در تن)، گوتیت (۴/۹۳ گرم در تن)، اپیدوت (۳/۸۱ گرم در تن)، لیمونیت (۴۲/۵۶ گرم در تن)، گارنت (در حد ۱

نره) است.

سنگ‌های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل واحدهای زیر است:

واحد PE^{vis} : شامل جریان‌های گدازه بازالتی حفره دار همراه با سنگ آهک متمایل به قرمز و شیل الوان با سن ائوسن پیشین - میانی است. این واحد در پیرامون ایستگاه نمونه برداری قرار دارد.

واحد Ng^{an} : شامل جریان‌های گدازه و گدازه‌های برشی شده آندزیتی - تراکی آندزیتی به همراه سنگ‌های آذر آواری است سنگ‌های آتشفشانی این واحد در اثر دگرسانی، آلونیتی، کائولینیتی، سرسیتی و سیلیسی شده اند. این واحد از گسترش به نسبت زیادی برخوردار است.

واحد PE^b : شامل گدازه‌های بازالتی اسپلیتی به رنگ خاکستری تیره متمایل به سبز است. این واحد بخشی از سری افیولیتی محسوب می‌گردد.

واحد PI^{Pt} : شامل تراکیت - تراکی آندزیت با بافت پورفیری تا مگاپورفیری است که بصورت جریان گدازه بر روی سنگ‌های آندزیتی واحد Ng^{an} قرار گرفته و یا بصورت دایک آنها را قطع کرده است. این واحد نسبت به واحدهای دیگر از گسترش محدودتری برخوردار است.

نمونه DK70: نمونه DK70 به تقریب در ۲ کیلومتری باختر نمونه DK69 قرار دارد. این نمونه حاوی ۱۰ نره سینابر، ۱ نره اسمیت زونیت، ۱ نره گالن و سروزیت و ۰۰۰۰ است. سنگهای بالا دست این نمونه به مانند نمونه DK69 می باشد.

ناهنجاری شماره ۳ سینابر

ناهنجاری شماره ۳ سینابر از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کردکندی و در پیرامون روستای میرزاخان قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۲ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه های با شماره ها DK82 و DK83 می باشد. شرح مختصری از آنها به قرار زیر است.

نمونه DK82: نمونه DK82 از نظر موقعیت در حدود ۱۰۰ متری روستای میرزاخان و در آبراهه آق چای قرار دارد. این نمونه حاوی 6.5 گرم در تن سینابر بوده که بعد از بروموفرم گیری این مقدار به بیش از ۲۰۰ نره در بخش NM کانی سنگین رسیده است. از دیگر ناهنجاری مهم در این نمونه که می توانند از نظر اکتشافی حائز اهمیت باشند می توان به طلا و نقره (در حد ۱ نره) کوولیت (در حد ۱ نره) کرومیت (۸۲۱/۷۴ گرم در تن) و باریت (۱/۱ گرم در تن) اشاره کرد که هر یک می تواند راهنمای اکتشافی خاصی را در اختیار بگذارند. دیگر کانی های همراه آن شامل هماتیت (۲۳۶/۷ گرم در تن)، آپاتیت (۲۰/۷۹ گرم در تن)، مگنتیت (۳۳/۷۹ گرم در تن)، زیرکن (۶۸/۶۹ گرم در تن)، اپیدوت (۲۴۸/۴۷ گرم در تن) و پیریت اکسیده (۱۱۳/۶۸ گرم در تن) است.

سنگ های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل تناوب شیل و سیلتستون همراه با میان

لایه‌های ماسه سنگ و کنگلومرا است.

نمونه DK83: نمونه DK83 از نظر موقعیت از یکی از آبراهه‌های فرعی رود آق چای در حدود ۱۰۰ متری روستای میرزاخان برداشت گردیده است. این نمونه حاوی ۱۰ نره سینابر و ۱ نره طلا در بخش NM کانی سنگین است. دیگر کانی‌ها شامل پیریت (۲/۲۳ گرم در تن) هماتیت (۱۴۱/۸۳ گرم در تن) لیمونیت (۳/۴ گرم در تن)، اپیدوت (۳۰/۳۳ گرم در تن)، زیرکن (در حد ۱ نره)، آپاتیت (۱۴/۲۷ گرم در تن) و مگنتیت (۲۳۱۹ گرم در تن) است. سنگ‌های بالا دست این نمونه نیز شامل واحد K^S که به توصیف آن در نمونه DK82 پرداخته شد.

از نظر زمین‌شناسی ساختمانی در بالا دست این نمونه دو گسله با راستای شمال خاور - جنوب باختر و با درازای به تقریب ۱ کیلومتر دیده می‌شود.

ناهنجاری شماره ۴ سینابر

ناهنجاری شماره ۴ سینابر از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کردکندی و به تقریب در ۱/۵ کیلومتری خاور روستای دوشان تپه قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۸ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه با شماره DK79 است این نمونه حاوی ۳/۹۸ گرم در تن سینابر بوده که بعد از بروموفرم‌گیری این مقدار به ۶۰ نره در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین رسیده است. از دیگر ناهنجاری مهم و کانسار ساز می‌توان به نقره (در حد ۲ نره)، گالن (۲ نره)، کرومیت (۲۰۶/۱۷ گرم در تن) و ایلمنیت (۳۵/۱۲ گرم در تن) اشاره کرد. دیگر

کانی‌ها شامل آپاتیت (۲/۶۶ گرم در تن)، اپیدوت (۱۲۷/۵۵ گرم در تن)، مگنتیت (۸۹۷/۷۳ گرم در تن)، هماتیت (۱۱۹/۶۵ گرم در تن)، کلریت (۲/۹۸ گرم در تن)، جاروسیت (۲۵/۱۲ گرم در تن)، زیرکن (۰/۳۶ گرم در تن) و اولیوین (۲/۸۳ گرم در تن) است. سنگ‌های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل واحدهای زیر است.

واحد K^S : پیشتر به این واحد پرداخته شد. این واحد در این محدوده از گسترش قابل توجه و بیشتری برخوردار بوده و در پیرامون ایستگاه نمونه برداری واقع است.

واحد Ng^{an} : شامل جریان‌های گدازه و گدازه‌های برشی شده آندزیتی - تراکیتی آندزیتی به همراه سنگ‌های آذر آواری است. این واحد از گسترش کمتری برخوردار بوده و نسبت به ایستگاه نمونه برداری در فاصله دورتر قرار دارد.

واحد Q^{1t} : شامل پادگانه‌های آبرفتی قدیم کواترنری است.

ناهنجاری شماره ۵ سینابر

ناهنجاری شماره ۵ سینابر از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کردکندی و به تقریب در ۱ کیلومتری شمال - شمال خاوری روستای کردکندی قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۸ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه با شماره DK87 است. این نمونه حاوی ۲ نره سینابر و طلا (در حد ۱ نره) در بخش NM کانی سنگین است. دیگر کانی‌ها شامل کرومیت (در

حد ۱ نره)، هماتیت (۶/۵۲ گرم بر تن)، مگنتیت (۱۶۰/۱۶ گرم بر تن)، اپیدوت (۴/۱۹ گرم بر

تن)، کلریت و آپاتیت و بیوتیت (بر حد ۱ نره) می باشد.

سنگهای بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل واحدهای زیر است:

واحد Ub: شامل سنگهای اولترامافیک کم و بیش سرپانتینی است. این واحد بخشی از سری افیولیتی محسوب می گردد.

واحد Q^v: شامل گدازه های پیروکسن آندزیتی اغلب حفره دار به همراه اسکوری است. خروج گاز ها و مواد فرار گدازه، سبب ایجاد تخلخل در برخی موارد شده است.

واحد Q^t 2: شامل پادگانه های آبرفتی جدید است.

از نظر زمین شناسی ساختمانی در محدوده ناهنجار گسله های انبار و زور آباد با راستای شمال باختر - جنوب خاور مشخص گردیده است.

۶-۳-۳- دیگر ناهنجاری های سینابر

دیگر ناهنجاری های کانی سینابر در ورقه ۱:۱۰،۰۰۰ دیزج پراکنده بوده و شامل

نمونه های با شماره DB58, DB35, DB22, DB38, DK34, DK64, DK89 و ۰۰۰۰۰۰ است. از نظر

موقعیت این نمونه ها در روی نقشه ناهنجاری های کانی سنگین با علائم مشخص گردیده اند.

ناهنجاری‌های شئلیت

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دیزج از ۹۷ نمونه برداشت شده، ۱۲ نمونه (به تقریب ۱۲ درصد کل نمونه‌ها) حاوی کانی شئلیت است. بیشترین مقدار آن ۴۹/۶۸ گرم در تن (حدود ۱ درصد در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین) و مربوط به نمونه با شماره DB22 می باشد. حجم عمده نمونه‌های حاوی شئلیت (۱۱ نمونه) در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی قرار دارد. شرح مختصری از ناهنجاری‌های آن به قرار زیر است:

ناهنجاری‌های ۱ شئلیت

ناهنجاری شئلیت از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و در پیرامون روستای توران قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۴۵ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه‌های با شماره‌های DB41, DB42, DB23, DB22, DB21 می باشد. از این محدوده ۵ نمونه کانی سنگین برداشت گردید که تمام نمونه‌ها حاوی شئلیت بوده و از پیوستگی فضایی خوبی برخوردار هستند. علاوه بر شئلیت، کانی‌زایی سینابر، طلا و کرومیت و نیز آلتراسیون لیمونیتی در این محدوده قابل مشاهده است. این عوامل در کنار هم باعث شده است تا این محدوده از نظر اکتشافی شئلیت و دیگر کانه‌ها قابل توجه باشد. شرح مختصری از نمونه‌های ناهنجار به قرار زیر است:

DB22: نمونه DB22 از نظر موقعیت در حدود ۱/۵ کیلومتری جنوب خاوری روستای تودان قرار دارد. همانطور که اشاره شد این نمونه حاوی ۴۹/۶۸ گرم در تن شئلیت بوده و بیشترین

مقدار را در ناحیه مورد مطالعه به خود اختصاص داده است. وجود طلا (در حد ۱ نره و کانی‌های سینابر (۱۰ نره در بخش NM)، باریت (در حد ۱ نره)، کرومیت (۲۸۰/۸۸ گرم بر تن)، هماتیت (۱۰۹/۷۱ گرم بر تن)، مگنتیت (۱۲۰۵/۵۷ گرم بر تن)، پیروکسن (۷۲۴/۵ گرم بر تن) و اپیدوت (۷۹/۳۸ گرم بر تن) می‌توانند از نظر اکتشافی مهم تلقی شوند.

نمونه DK23: نمونه DB23 از نظر موقعیت به تقریب در ۵۰۰ متری روستای تودان قرار دارد. مقدار شئلیت در این نمونه ۱۵/۹۶ گرم در تن بوده که بعد از برومفرم‌گیری این مقدار به ۰/۵ درصد در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین رسیده است از کانی‌های مهم در این نمونه می‌توان به مگنتیت (۷۴/۵۹ گرم در تن)، باریت (در حد ۱ نره)، هماتیت (۸/۴۶ گرم بر تن)، پیروکسن (۵۳۲ گرم بر تن)، اپیدوت (۵/۴۳ گرم بر تن)، اولیوین (در حد ۱ نره) و کرومیت (۲۹۳/۶۹ گرم بر تن) اشاره کرد.

لازم به ذکر است نمونه DB22 از حدود ۱/۵ کیلومتری بالا دست این نمونه برداشت گردیده است که به شرح آن پرداخته شد.

نمونه DB41: این نمونه از نظر موقعیت به تقریب در ۳ کیلومتری شمال روستای تودان (حد فاصل روستا و رودالند) قرار دارد. حاوی ۰/۷۱ گرم در تن شئلیت بوده که بعد از برومفرم‌گیری این مقدار به ۲۴ نره (۰/۰۳ درصد) در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین رسیده است. از کانی‌های با اهمیت همراه شئلیت می‌توان به سینابر (در حد ۳ نره)، باریت (۱ نره)، هماتیت (۴۳۹/۵۸ گرم بر تن)، اپیدوت (۲۸۲ گرم بر تن)، مگنتیت (۲۵۰۹/۳۱ گرم بر تن).

تن)، بیوتیت (۱۲/۵۷ گرم در تن) و پیروکسن (۱۴۱۳/۷۵ گرم در تن) اشاره کرد.

نمونه DB42: نمونه DB42 از نظر موقعیت در پیرامون و به تقریب در ۳۰۰ متری روستای تودان قرار دارد. این نمونه حاوی ۱/۳۹ گرم در تن شئلیت بوده که بعد از بروموفرم‌گیری این مقدار به ۲۵ نره (۰/۰۳ درصد) در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین رسیده است. کانی همراه آن شامل مگنتیت (۶۴۲/۳ گرم در تن)، کلریت (در حد ۱ نره)، پیریت (۶۷/۵۵ گرم در تن)، هماتیت (۱۶۳/۶۶ گرم در تن)، کرومیت (۲۶۶/۳۴ گرم در تن)، پیروکسن (۱۱۸۲/۱۲ گرم در تن) و اپیدوت (۱۰۵ گرم در تن) است.

نمونه DB21: نمونه DB21 از نظر موقعیت در نزدیک روستای کلت علیا قرار دارد. این نمونه حاوی ۷/۰۲ گرم در تن شئلیت بوده که این مقدار بعد از بروموفرم‌گیری به ۰/۲۵ درصد در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین رسیده است. دیگر کانی‌های همراه شئلیت شامل مگنتیت (۶۰۸/۴ گرم در تن)، پیروکسن (۵۸۵ گرم در تن) گارنت و اپیدوت (در حد ۱ نره)، کرومیت (۵/۳۸ گرم در تن) و هماتیت (۶/۲ گرم در تن) است.

علاوه بر موارد فوق، بر اساس شواهد صحرایی، آلتراسیون به نسبت شدیدی در پیرامون این نمونه قابل مشاهده است که از نظر اکتشافی می‌تواند حائز اهمیت باشد.

لازم به ذکر است جهت آبریز آبراهه حاوی نمونه DB21 به تقریب جنوب خاوری بوده اما جهت آبریز اصلی آبراهه‌ای که نمونه‌های DB23, DB22, DB41 و DB42 قرار گرفته است شمال – شمال باختری می‌باشد.

سنگهای بالا دست و پیرامون ناهنجاری شماره ۱ شئلیت شامل واحدهای زیر است:

واحد Ub: شامل سنگهای اولترامافیک کم و بیش سرپانتینی است. این واحد، بالا دست و پیرامون تمام ناهنجاریهای شماره ۱ را در بر گرفته و نسبت به واحدهای دیگر گسترش بیشتری دارد.

واحد gd: شامل تودههای نفوذی و نیمه نفوذی گابرو - دیوریتی و میکرودیوریتیک گابرو است که اغلب سنگهای اولترامافیک بازالتیهای بالشی و یا سنگهای نگرگونی کرتاسه پسین را قطع کرده اند. این واحد به غیر از نمونه DB42 در بالا دست و پیرامون دیگر نمونه های ناهنجار نیز قرار دارد.

واحد Sr: شامل سرپانتینیت به همراه سنگهای اولترامافیک سرپانتینی بوده و در بالا دست نمونه های DB41 و DB42 قرار دارد.

واحد Kbp: شامل گدازه های بازالتی بالشی به رنگ خاکستری تیره متمایل به سبز کمی حفره دار یا برشی شده همراه با سنگ آهک، آهک پلاژیک صورتی رنگ و شیل بوده و در پیرامون نمونه DB41 قرار دارد. این واحد و واحدهای Ub , gd , Sr بخش هایی از سری افیولیتی محسوب می گردند.

سنگهای بالا دست و پیرامون ناهنجاری شماره ۱ شئلیت شامل واحدهای زیر است:

واحد Ub: شامل سنگهای اولترامافیک کم و بیش سرپانتینی است. این واحد، بالا دست و پیرامون تمام ناهنجاریهای شماره ۱ را در بر گرفته و نسبت به واحدهای دیگر گسترش بیشتری دارد.

واحد gd: شامل تودههای نفوذی و نیمه نفوذی گابرو - دیوریتی و میکرودیوریتیک گابرو است که اغلب سنگهای اولترامافیک بازالتی بالشی و یا سنگهای دگرگونی کرتاسه پسین را قطع کرده اند. این واحد به غیر از نمونه DB42 در بالا دست و پیرامون دیگر نمونه های ناهنجر نیز قرار دارد.

واحد Sr: شامل سرپانتنیت به همراه سنگهای اولترامافیک سرپانتینی بوده و در بالا دست نمونه های DB41 و DB42 قرار دارد.

واحد K bp: شامل گدازه های بازالتی بالشی به رنگ خاکستری تیره متمایل به سبز کمی حفره دار یا برشی شده همراه با سنگ آهک، آهک پلاژیک صورتی رنگ و شیل بوده و در پیرامون نمونه DB41 قرار دارد. این واحد و واحدهای Ub, gd, Sr بخش هایی از سری افیولیتی محسوب می گردند.

واحد Pa cs1: شامل کنگلومرای قرمز تا سبز رنگ همراه با شیل و عدسی‌های سنگ آهک نومولیت دار با سن پالئوژن است. قطعات کنگلومرا بیشتر از نوع سنگ‌های بازالتی کرتاسه پسین، سنگ‌های نفوذی گابرویی - دیوریتی و سنگ‌های بازالتی کرتاسه پسین، سنگ‌های نفوذی گابرویی - دیوریتی و سنگ‌های اولترامافیک است. این واحد در بالا دست نمونه‌های DB41 , DB21 , DB42 قرار دارد.

واحد Pa sc: شامل شیل، ماسه سنگ همراه با میان لایه‌های کنگلومرایی و عدسی‌های آهکی است. بخش زیرین این واحد در امتداد گسل راندگی در زیر سنگ‌های اولترابازیک جای گرفته است. این واحد از گسترش کمتری برخوردار بوده و در بالا دست نمونه DB21 قرار دارد. از نظر زمین شناسی ساختمانی محدوده ناهنجار به تقریب در بین دو گسله راندگی بالابان (در جنوب ناهنجاری) والند (در بخش شمالی ناهنجاری) قرار دارد. در امتداد گسل دیزج ال‌ند بازالت‌های بالشی به سمت جنوب باختر حرکت کرده و بر روی نهشته‌های پالئوسن، سنگ‌های اولترامافیک و گابرو - دیوریتی رانده شده است. گسل راندگی بالابان سنگ‌های اولترامافیک و گابرو دیوریتی را بر روی سنگ‌های رسوبی پالئوسن - آئوسن رانده است. گسله‌های دیگری در بین این دو راندگی با راستای به تقریب شمال باختری - جنوب خاوری و شمال خاوری - جنوب باختری در روی نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ زمین شناسی دیزج مشخص گردیده است.

ناهنجاری شماره ۲ شللیت

ناهنجاری شماره ۲ شللیت از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و در

خاوری برگه قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۸ کیلومتر مربع داشته و با شماره DB46 روی برگه مشخص است. این نمونه حاوی ۰/۹۶ گرم در تن شئلیت بوده که بعد از بروموفرم گیری این مقدار به ۱۰ نره (۰/۰۳ درصد) در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین رسیده است. سنگ‌های بالا دست این ناهنجاری شامل گدازه‌های بازالتی بالشی است (واحد K^{bp}) که با توده‌های نیمه نفوذی و نفوذی میکروگابرویی و گابرو پیوریت (واحد g^d) قطع شده است.

از نظر زمین شناسی ساختمانی به تقریب در بخش جنوبی محدوده ناهنجاری گسله‌های با راستای شمالی - جنوبی و شمال خاور - جنوب باختر قابل مشاهده است. لازم به ذکر است محل ایستگاه نمونه برداری در رودالند و روی گسله با راستای شمال خاور - جنوب باختر قرار دارد.

ناهنجاری شماره ۴ شئلیت

ناهنجاری شماره ۴ شئلیت از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و به تقریب در ۵۰۰ متری خاور روستای چکمه زر قرار دارد. این ناهنجاری مربوط به نمونه با شماره DB55 بوده و حاوی ۱۰ نره شئلیت در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین (NM) است. دیگر کانی‌های همراه شامل سینابر (۵ نره)، پیروکسن (۵۳۵ گرم در تن)، زیرکن (۵/۴۶ گرم در تن)، مگنتیت (۱۰۸۱/۶ گرم در تن)، اپیدوت (۸۷/۰۴ گرم در تن)، کلریت (در حد ۱ نره)، هماتیت (۱۶۵۳/۶ گرم در تن)، کرومیت (۲۳۹/۲ گرم در تن) و شاموزیت (در حد ۱ نره) است. از حدود ۱ کیلومتر بالاتر از این نمونه، نمونه دیگری با شماره DB56 برداشت گردید که فاقد شئلیت می‌باشد. سنگ‌های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل تناوب شیل و ماسه سنگ همراه با میان لایه‌های کنگلومرا و به طور همراه با سنگ آهک (واحد K^s)، گدازه‌های بازالتی بالشی همراه با سنگ آهک پلاژیک صورتی رنگ و شیل (واحد K^{bp}) و دایک‌های دیابازی سبز تیره (واحد di) است. این واحدها بخشی‌هایی از سری افیولیتی محسوب می‌گردند از نظر زمین‌شناسی ساختمانی در این محدوده یک گسله با روند شمال خاوری - جنوب باختری واحدهای K^s و K^{bp} را قطع کرده است.

ناهنجاری شماره ۵ شئلیت

ناهنجاری شماره ۵ شئلیت از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و به تقریب در جنوب برگه قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۰ کیلومتر مربع داشته و مربوط به نمونه با شماره DB7 می‌باشد. این نمونه حاوی ۴ نره شئلیت در بخش غیر

مغناطیسی کانی سنگین است. دیگر کانی ها شامل باریت (در حد ۱ نره)، مگنتیت (۲۹۹/۵۲ گرم در تن)، هماتیت (۱۱۴/۴۸ گرم در تن)، اپیدوت (۸۹۷/۶ گرم در تن)، گارنت (در حد ۱ نره)، آپاتیت (۳/۴۸ گرم در تن)، زیرکن (۵/۶۴ گرم در تن) و عنصر نقره (در حد ۳ نره) است. وجود نقره در حد ۳ نره به همراه کانی شئلیت و دیگر کانی ها به اهمیت اکتشافی این محدوده افزوده است.

سنگ های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل متاولکانیک های سبز رنگ (واحد Mt) به همراه سنگ آهک بلورین خاکستری، کالک شیست و سنگ آهک دگرگون نشده (واحد Mb) است.

از نظر زمین شناسی ساختمانی د راین محدوده گسله با راستای شمال باختری - جنوب خاوری که هر دو واحد را قطع کرده است قابل مشاهده می باشد.

ناهنجاری شماره ۶ شئلیت

ناهنجاری شماره ۶ شئلیت از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کریدکندی و در بخش شمال خاوری برگه قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۸ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه با شماره DK97 است. این نمونه حاوی ۸ نره شئلیت در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین است. دیگر کانی های همراه آن شامل مولیبدنیت (در حد ۱ نره)، سینابر (۲ نره)، مگنتیت (۲۰۶۳/۳۶ گرم در تن)، اپیدوت (۲/۹۲ گرم در تن)، گارنت (۵۸۸/۸ گرم در تن)، کرومیت (در حد ۱ نره)، آپاتیت (۵/۱۲ گرم در تن) و کلریت و اپیدوت (در حد ۱ نره) است. وجود شئلیت همراه با مولیبدنیت، سینابر و دیگر کانی ها می توانند از نظر اکتشافی قابل توجه

باشند.

سنگ های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل واحد Mb , Mt و gr است . واحد gr شامل توده های نفوذی گرانودیوریتی آمفیبول دار و دیوریتی است که شیبست های سبز رنگ و متاولکانیک های کرتاسه پسین - پالئوسن را قطع کرده است. در ناحیه مورد مطالعه این واحد (gr) تنها در این محدوده رخنمون محدودی دارد.

ناهنجاری شماره ۷ شللیت

ناهنجاری شماره ۷ شللیت از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کرکندی و در نزدیک روستای ملحمو پایین (حدود ۱۵۰ متری روستا) قرار دارد. این ناهنجاری دارای شماره DK96 بوده و حاوی ۸ نره در بخش NM است. از دیگر کانی های همراه آن می توان به مگنتیت (۴۱۳/۷۱ گرم در تن)، هماتیت (۱۶۵۴/۲۴ گرم در تن)، هماتیت، گوتیت، پیریت، اپیدوت و کرومیت (در حد ۱ نره) اشاره کرد.

سنگ های بالا دست این ناهنجاری شامل واحدهای $Q_2^t K^s$, K^{bp} است که به شرح آنها پیشتر پرداخته شد.

ناهنجاری کانی‌های مس

بر ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بیزج از ۹۷ نمونه برداشت شده، ۵ نمونه (به تقریب ۵ درصد کل نمونه‌ها) حاوی کانی‌های مس است. کانی‌های مس، شامل مالاکیت، کوولیت و دیابولیت بوده و در سه محدوده از ناحیه مورد مطالعه گسترش دارد. شرح مختصری از آنها به قرار زیر است:

ناهنجاری شماره ۱ کانی‌های مس :

ناهنجاری شماره ۱ کانی‌های مس، از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و کر بکنندی قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۵۰ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه با شماره‌های DB63 , DB62 و DK69 است. شرح مختصری از آنها به قرار زیر است.

نمونه DB63 :

نمونه DB63 از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و به تقریب در حدود ۲۵۰ متری باختر روستای جنگه سر قرار دارد. کانی مس دار در این نمونه مالاکیت (در حد ۲ نره) و دیابولیت (در حد ۱ نره) می باشد. از کانی‌های مهم کانسار ساز در این نمونه می‌توان به گالن (۷/۷۲ گرم در تن)، سروزیت (۴/۰۲ گرم در تن)، شئلیت (در حد ۲ نره) اسمیت زونیت (۱/۸۱ گرم در تن)، همی مورفیت (۰/۴۳ گرم در تن)، پیرومورفیت و اسفالریت (در حد ۱ نره) اشاره کرد که از نظر اکتشافی (به عنوان مثال اکتشاف کانسارهای ماسیو سولفاید) حائز اهمیت باشند. دیگر کانی‌های همراه شامل باریت (۲۷/۸۱ گرم در تن)، همتایت (۱۱۳۵/۴۷ گرم در تن)، مگنتیت (۴۸۲/۰۴ گرم در تن)، پیریت اکسیده (۷۸/۲۸ گرم در تن)، لیمونیت (در حد ۱ نره)، و

کرومیت (۷/۵۹ گرم در تن) است.

لازم به ذکر است فرمول کانی دیابولیت $Pb_2 CuCl_2 (OH)_4$ ، همی مورفیت $2 H_2 O (OH)_2$ ، $Zn_4 Si$ و پیرومورفیت $Pb_5 (PO_4)_3 Cl$ است.

نمونه DB62: نمونه DB62 از نظر موقعیت در برگه ۱:۵،۰۰۰ بلسور سفلی و در حدود ۲۰۰ متری شمال باختری روستای جنگه سرقرار دارد. کانی مس دار در این نمونه مالاکیت بوده و در حد ۱ نره است. دیگر کانی‌های همراه و مهم در این نمونه می‌توان به گالن (در حد ۵ نره)، سروزیت (در حد ۱ نره)، باریت (۱۰/۳ گرم در تن)، پیریت (۱۴۴ گرم در تن)، همتایت (۵۸۵/۱۲ گرم در تن)، مگنتیت (۴۹۹/۲ گرم در تن)، پیریت اکسیده (۷۲۰ گرم در تن)، آپاتیت (۵۲/۷۶ گرم در تن) و گوتیت (۸۰/۲۶ گرم در تن) اشاره کرد.

سنگ‌های بالا دست و پیرامون نمونه‌های DB62 و DB63 به قرار زیر می‌باشد:

واحد K bp: شامل گدازه‌های بازالتی با ساختمان بالشی به رنگ خاکستری تیره متمایل به سبز تیره است که در برخی موارد حفره دار و برشی است. در این محدوده، این واحد از گسترش قابل توجهی برخوردار بوده و نسبت به واحدهای دیگر و نزدیک تر به ایستگاه نمونه برداری است:

واحد gd: شامل توده‌های گابرو - دیوریتی و میکرودیوریتیک گابرو است که بازالت بالشی را قطع کرده است.

واحد K^d : شامل گدازه‌های اسپیلیتی به رنگ خاکستری تیره متمایل به سبز است. این واحد و واحدهای K^{bp} و gd بخش‌هایی از سری افیولیتی محسوب می‌گردند.

واحد PI^m : این واحد شامل توده‌های نفوذی نیمه ژرف با ترکیب میکروکوارتز مونزونیت پورفیری تا میکرومونزویدوریت کوارتز دار و میکرولینیت است که با رخنمون محدود و گنبد مانند، بازالت‌های بالشی و یا شیل‌های کرتاسه پسین را قطع کرده است.

واحد Ng^{an} : شامل گدازه‌های برشی شده آندزیتی - تراکی آندزیتی به همراه سنگ‌های آذر آواری است. سنگ‌های آتشفشانی در برخی موارد دگرسانی آلونیتی، کائولینیتی، سرسیتی و سیلیسی شده است. در محدوده ناهنجار این واحد نیز از گسترش قابل توجهی برخوردار بوده اما نسبت به ایستگاه‌های نمونه برداری در فاصله دورتری نسبت به واحدهای دیگر قرار دارد.

واحد PI^{Pt} : شامل گدازه تراکیتی - تراکی آندزیتی پورفیری تا مگاپورفیری است که بصورت جریان گدازه بر روی سنگ‌های آندزینی واحد Ng^{an} قرار گرفته و یا بصورت دایک آنها را قطع کرده است.

نمونه DK69 : نمونه DK69 از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کریدندی و در حدود ۳/۵ کیلومتری جنوب باختری روستای گاپوت قرار دارد. کانی مس دار در این نمونه کولیت با

فرمول CUS بوده و در حد ۲ نره در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین (NM) است. از دیگر کانی‌های کانسار ساز در این محدوده که می‌تواند از جنبه اکتشافی مفید باشند می‌توان به گالن (۷/۵ گرم در تن)، سروزیت (۲/۶ گرم در تن)، سینابر (۴۰ نره در بخش NM)، اسمیت زونیت (۱/۷۶ گرم در تن)، اسفالریت (۰/۸ گرم در تن)، همی مورفیت و کرومیت (در حد ۱ نره) اشاره کرد. دیگر کانی‌های همراه شامل باریت (در حد ۱ نره)، آپاتیت (۲۹/۴ گرم در تن)، زیرکن (۴/۷ گرم در تن)، مگنتیت (۷۹۰/۴ گرم در تن)، همتایت (۹۳۲/۸ گرم در تن)، اپیدوت (۲/۸۱ گرم در تن) و لیمونیت (۴۲/۵۶ گرم در تن) اشاره کرد.

سنگ‌های بالا دست این ناهنجاری شامل واحدهای PE^{vls} , $PI^{pt}Ng^{an}$, K^b است. به سه واحد نخست پیشتر (در نمونه‌های DB62, DB63) اشاره شد و در اینجا تنها به توصیف مختصر واحد PE^{vls} پرداخته می‌شود.

واحد PE^{vls} : این واحد شامل جریان‌های گدازه بازالتی حفره دار همراه با سنگ آهک، شیل است. سن این واحد ائوسن پیشین - ائوسن میانی مشخص گردیده است.

ناهنجاری شماره ۲ کانی‌های مس

ناهنجاری شماره ۲ کانی‌های مس، از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کردکندی و به تقریب در ۱ کیلومتری شمال خاوری روستای بغلچی بالا قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۲۱ کیلومتر مربع داشته، شامل نمونه با شماره DK65 است. کانی مس دار در این نمونه مالاکیت (در حد ۱ نره) و دیابولیت (در حد ۱ نره) است. از کانی‌های مهم کانسار ساز در این

نمونه می‌توان به گالن (۱۵/۹۷ گرم در تن)، سروزیت (۸/۳۱ گرم در تن)، اسمیت زونیت (۱/۱۲ گرم در تن) سینایر (بیش از ۲۰۰ نره در بخش NM کانی سنگین)، همی مورفیت، اسفالریت و پیرومورفیت (بر حد ۱ نره) اشاره کرد. دیگر کانی‌ها شامل باریت (۷۶/۶۸ گرم در تن)، فلوریت (بر حد ۱ نره)، مگنتیت (۱۲۶۲/۶۶ گرم در تن)، همتایت (۱۷۶۱/۰۸ گرم در تن)، اپیدوت (۱۸۸/۲۹ گرم در تن)، زیرکن (۲۰/۰۱ گرم در تن)، پیریت اکسیده (۲۷۶/۹ گرم در تن) و ۰۰۰ است.

سنگ‌های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل واحدهای $Q1^t$, K^{lv} , PE_1^1 , PE^{vls} , K^{bp} و $Q2^t$ می‌باشد. شرح مختصری از آنها به قرار زیر است:

واحدهای K^{bp} و PE^{vls} : به شرح این واحد پیشتر پرداخته شد.

واحد PE_1^1 : شامل سنگ آهک نومولیت دار خاکستری روشن همراه با شیل پالئوسن پسین - آئوسن پیشین است. در محدوده ناهنجار این واحد و واحد K^{bp} از گسترش قابل توجهی برخوردار هستند.

واحد K^{lv} : این واحد شامل سنگ‌های آهک پلاژیک به رنگ صورتی همراه با جریان‌های گدازه بازالتی است. این واحد و واحد K^{bp} بخشی از سری افیولیتی محسوب می‌گردد.

واحدهای Q_1^t و Q_2^t : شامل پادگانه‌های آبرفتی قدیم و جدید است.

از نظر زمین شناسی ساختمانی در این محدوده گسله امتداد لغز با راستای به تقریب شمال باختر - جنوب خاور و گسله‌های با راستای به تقریب شمال خاور - جنوب باختر قابل مشاهده است. این گسله‌ها از نظر موقعیت در باختر روستای خان کندی قرار دارد.

ناهنجاری شماره ۳ کانی‌های مس:

ناهنجاری شماره ۳ کانی‌های مس، از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی (به تقریب در بخش جنوبی برگه) قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۸ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه با شماره DB13 است. کانی مس در این نمونه مالاکیت در حد ۲ نره است. دیگر کانی‌های همراه آن شامل پیریت (۱۱۴/۸ گرم در تن)، مگنتیت (۵۲۷/۲۶ گرم تن)، هماتیت (۱۰۳۴/۳۵ گرم در تن)، اپیدوت (۲۰۶۸/۷ گرم در تن) و پیریت اکسیده (۲۲/۹۶ گرم در تن) و ۰۰۰ است.

از موارد مهم در این محدوده می‌توان به وجود رگه سیلیسی مس دار (بیشتر به صورت مالاکیت و کالکوپیریت به همراه پیریت)، آلتراسیون لیمونیتی، طلا در دو نمونه کانی سنگین (نمونه‌های با شماره DB11, DB12) در بالادست آن اشاره کرد. لازم به ذکر است نمونه‌های حاوی طلا به تقریب در حدود ۱ کیلومتری بالا دست نمونه DB13 قرار دارند.

سنگ بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل متاولکانیک سبز رنگ همراه شیست سبز و سنگ آهک بلورین (واحد Mt) است.

ناهنجاری‌های کانی‌های سرب و روی

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بیزج کانی‌های سرب و روی شامل کانی‌های گالن (Pbs)، سروزیت (PbCo_3)، سرب خالص (Pb)، دیابولیت ($\text{Pb}_2\text{CuCl}_2(\text{OH})_4$)، پیرومورفیت ($\text{Cl}(\text{PO}_4)_3$) (5) (Pb)، اسفالریت (ZnS)، اسمیت زونیت (ZnCO_3) و همی مورفیت ($\text{H}_2\text{O} \cdot 2(\text{OH})_2\text{Si}_2\text{O}_7$) (Zn) است. این کانی‌ها به طور عمده در سه محدوده از ناحیه مورد مطالعه متمرکز شده اند که از مهمترین آنها می‌توان به ناهنجاری پیرامون روستای بغلچی بالا اشاره کرد. شرح مختصری از آنها به قرار زیر است:

ناهنجاری شماره ۱ کانی‌های سرب و روی

ناهنجاری شماره ۱ کانی‌های سرب و روی از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کربکندی قرار دارد. این ناهنجاری از پیرامون روستای جنگه سر با راستای شمال باختر - جنوب خاور تا جنوب خاوری روستای خان کشیده شده است و وسعت آن به تقریب ۱۱۰ کیلومترمربع بوده و شامل نمونه‌های با شماره‌های DK65 , DK66 , DK68 , DK69 , DK70 , DB62 و DK63 است. در اینجا به دلیل حائز اهمیت بودن آنها مورد بررسی قرار می‌گیرند.

نمونه DK65 : نمونه DK65 از نظر موقعیت به تقریب در ۱ کیلومتری شمال خاوری روستای بغلچی بالا قرار دارد. کانی‌های سرب و روی در این نمونه شامل گالن ($۱۵/۹۷$ گرم در تن)، سروزیت ($۸/۳۱$ گرم در تن)، اسمیت زونیت ($۱/۱۲$ گرم در تن)، اسفالریت، همی مورفیت، دیابولیت و پیرومورفیت (در حد ۱ نره) می‌باشند. مقادیر کانی‌های گالن، سروزیت و اسمیت

زوئیت بعد از بروموفرم گیری به ترتیب به ۰/۲۵، ۰/۱۵ و ۱/۱۲ درصد در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین (بخش NM) رسیده است. دیگر کانی‌های با اهمیت شامل سینابر (بیش از ۲۰۰ نره در بخش NM)، مالاکیت (در حد ۱ نره)، کرومیت (۵۰/۹۵ گرم در تن)، باریت (۷۶/۶۸ گرم در تن)، فلوریت (در حد ۱ نره)، اپیدوت (۱۸۸/۲۹ گرم در تن)، هماتیت (۱۷۶۱/۰۸ گرم در تن)، منیتیت (۱۲۶۲/۶۶ گرم در تن)، بیوتیت (در حد ۱ نره)، پیریت اکسیده (۲۷۶/۹ گرم در تن) و زیرکن (۲۰/۰۲ گرم در تن) است. این مجموعه کانی‌های فوق از نظر اکتشافی حائز اهمیت بوده و هر یک از آنها می‌تواند راهنمای اکتشافی خاصی را در اختیار بگذارد. سنگ‌های بالادست و پیرامون ناهنجاری شامل واحدهای زیر است:

واحد K bp: شامل گدازه‌های بازالتی با ساختمان بالشی به رنگ خاکستری تیره متمایل به سبز تیره است که در برخی موارد حفره دار و برشی است این واحد از گسترش به نسبت بیشتری برخوردار بوده و در پیرامون ایستگاه نمونه برداری قرار دارد.

واحد PE vis: شامل جریان‌های گدازه بازالتی حفره دار همراه با سنگ آهک متمایل به قرمز و شیل الوان است.

واحد Ng ad: شامل جریان‌های گدازه آندزیتی - داسیتی همراه با توف برشی با ترکیب ریوداسیتی و لتیک توف و توفیت است این واحد بصورت ناپیوسته بر روی سطوح فرسایشی بازالت‌های بالشی کرتاسه پسین و سنگ‌های آهکی پالئوسن - ائوسن قرار گرفته است. این

واحد و واحد PE^{vls} به تقریب در فاصله ۳ کیلومتری نمونه قرار گرفته و بیشتر در پیرامون نمونه DK66 واقع است.

واحد Ng^{an} : شامل جریان گدازه و گدازه برشی شده آندزیتی - تراکی آندزیتی به همراه سنگ‌های آنر آواری است. سنگ‌های این واحد بر روی واحد K^{bp} جای گرفته است. در برخی موارد سنگ‌های آتشفشانی این واحد به آلونیت، کائولینیت، سرسیت و سیلیس دگرسان شده اند. این واحد، نسبت به واحدهای دیگر در فاصله دورتر از ایستگاه نمونه برداری قرار دارد.

واحد PE^1_1 : شامل سنگ آهک نومولیت دار همراه با شیل پالتوسن پسین - ائوسن پیشین است.

واحد K^{IV} : شامل سنگ‌های آهکی پلاژیک همراه با جریان‌های گدازه بازالتی است. این واحد و واحد K^{bp} بخش‌هایی از سری افیولیتی محسوب می‌شوند.

واحد Q^t_1 : شامل پادگانه‌های آبرفتی قدیم کواترنری است. از نظر زمین‌شناسی ساختمانی در بخش خاور ایستگاه نمونه برداری گسله امتداد لغز با راستای شمال باختر - جنوب، جنوب خاور و گسله با راستای عمومی شمال خاور - جنوب باختر قابل مشاهده است.

نمونه DK66 : نمونه DK66 از نظر موقعیت به تقریب در ۲ کیلومتری جنوب روستای بغلچی بالا قرار دارد. این نمونه نیز حاوی کانی مهم کانسار ساز و با اهمیت سرب و روی است. این کانی ها شامل کانی های گالن (۷/۵ گرم در تن)، سروزیت (۰/۷۸ گرم در تن) و اسمیت زونیت (۰/۵۲ گرم در تن) بوده که بعد از بروموفرم گیری این مقادیر به ترتیب به بیش از ۵۰ نره، ۰/۰۳ درصد و ۰/۰۳ درصد در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین رسیده است که می تواند قابل توجه باشد. البته کانی های سینابر و همی مورفیت نیز در حد ۱ نره در بخش NM مشاهده شده است. از دیگر عناصر و کانی مهم در آن می توان به وجود طلا و نقره (در حد ۱ نره)، سینابر (بیش از ۵۰ نره)، باریت (۳/۶ گرم در تن)، پیریت اکسیده (۵۶ گرم در تن)، اپیدوت (۷۴/۸ گرم در تن)، لیمونیت (۴۲/۵۶ گرم در تن)، هماتیت (۸۲۶/۸ گرم در تن)، آپاتیت (۳/۲ گرم در تن)، منیتیت (۷۹۰/۴ گرم در تن) و گارنت (۴/۴۸ گرم در تن) اشاره کرده.

سنگ های بالا دست، پیرامون این نمونه شامل واحدهای Ng^{ad} , PE^{vls} , Ng^{at} است که در نمونه DK65 به شرح آنها پرداخته شد.

نمونه DK68 : نمونه DK68 از نظر موقعیت به تقریب در ۲/۵ کیلومتری جنوب خاوری روستای خان قرار دارد کانی سرب در این نمونه گالن و در حد ۲ نره در بخش NM کانی سنگین است. از دیگر کانی های همراه آن می توان به سینابر (بیش از ۴۰ نره)، باریت (در حد ۱ نره) پیریت (۲۴۳/۱ گرم در تن)، هماتیت (۱۱۱ گرم در تن)، کرومیت (۹۶/۳۴ گرم در تن)، اپیدوت (۲۵۰/۹۶ گرم در تن) و گوتیت (۹/۲۲ گرم در تن) اشاره کرد.

سنگ های بالا دست و پیرامون این نمونه شامل واحد $PE_1^{1,Kbp}$ و Ng^{ad} است که در نمونه

DK65 به شرح آنها پرداخته شد.

نمونه DK70 : نمونه DK70 از نظر موقعیت به تقریب در ۶ کیلومتری جنوب باختری روستای کاپوت قرار دارد. این نمونه حاوی کانی‌های با اهمیت گالن (در حد ۱ نره)، اسمیت زونیت (در حد ۱ نره)، سروزیت (در حد ۱ نره)، سینابر (بیش از ۱۰ نره)، باریت (۱ نره)، مگنتیت (۳۹۵۲ گرم در تن)، لیمونیت (۲۲/۸ گرم در تن)، اپیدوت (۲۰۴ گرم در تن)، هماتیت (۴۴۵۲ گرم در تن)، پیریت اکسید (۳۰۰ گرم در تن) و زیرکن (۱۶۹/۲ گرم در تن) است.

سنگ‌های بالا دست و پیرامون آن شامل واحدهای PE^{vls} و Ng^{an} است که پیشتر به آنها پرداخته شد.

سنگ‌های بالا دست و پیرامون آن شامل واحدهای $PE^2 vls$ و Ng^{an} است که پیشتر به آنها پرداخته شد.

نمونه DB62: نمونه DB62 از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی قرار دارد. این نمونه حاوی کانی‌های گالن (در حد ۵ نره) سروزیت و مالاکیت (در حد ۱ نره)، باریت (۱۰/۳ گرم در تن)، هماتیت (۵۸۵/۱۲ گرم در تن)، مگنتیت (۴۹۹/۲ گرم در تن)، پیریت اکسید (۷۲۰ گرم در تن)، گوتیت (۸۰/۲۶ گرم در تن) و آپاتیت (۵۲/۷۶ گرم در تن) است.

نمونه DB63 : نمونه DB63 از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و در حدود ۲۵۰ متری باختر روستای جنگه سر قرار دارد. این نمونه از نظر کانی زایی سرب و روی، مس و

تنگستن حائز اهمیت بوده و شامل کانی‌های گالن (۷/۷۲ گرم در تن)، سروزیت (۴/۰۲ گرم در تن)، اسمیت زونیت (۱/۸۱ گرم در تن)، همی مورفیت (۰/۴۳ گرم در تن)، اسفالریت (در حد ۱ نره)، پیرومورفیت و دیابولیت (در حد ۱ نره)، شتلیت (۲ نره) و مالاکیت (۲ نره) است. مقادیر چهار کانی نخست بعد از بروموفریم گیری به ترتیب به ۰/۲۵، ۰/۱۵، ۰/۱ و ۰/۰۳ درصد در بخش NM کانی سنگین رسیده است که می‌تواند قابل توجه و مهم تلقی شوند.

نمونه DK69 : نمونه DK69 از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کریدندی و در حدود ۳/۵ کیلومتری جنوب باختری روستای گاپوت قرار دارد. این نمونه از نظر کانی زایی سرب و روی حائز اهمیت بوده و شامل کانی‌های گالن (۷/۵ گرم در تن)، سروزیت (۲/۶ گرم در تن)، اسمیت زونیت (۱/۷۶ گرم در تن) اسفالریت ۰/۸ گرم در تن است که این مقادیر بعد از بروموفریم گیری به ترتیب به ۰/۲۵، ۰/۱، ۰/۱ و ۰/۰۵ درصد در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین رسیده است. از دیگر کانی‌های مهم می‌توان به کوولیت (۲ نره) سینابر بیش از (۴۰ نره)، همی مورفیت، کرومیت و باریت (۱ نره)، زیرکن (۴/۷ گرم در تن)، مگنتیت (۷۹۰/۴ گرم در تن)، همتایت (۹۳۲/۹ گرم در تن)، اپیتو (۳/۸۱ گرم در تن) و لیمونیت (۴۲/۵۶ گرم در تن) اشاره کرد.

سنگهای بالا دست و پیرامون نمونه‌های DK69, DB62 و DB63 شامل واحدهای gd, Pl^m, K^{bp} سنگهای بالا دست و پیرامون نمونه‌های DK69, DB62 و DB63 شامل واحدهای gd, Pl^m, K^{bp} است که پیشتر در بخش ناهنجاری شماره ۱ مس به آنها پرداخته شد.

لازم به ذکر است وجود کانه‌های با اهمیت روی، سرب و مس، طلا و نقره و قابل توجه بودن

مقادیر سینابر، باریت، لیمونیت و ۰۰۰ و در برخی موارد آلتراسیون‌های کائولینیتی، آلونیتی، سیلیسی و سربیتی و نیز لیتولوژی مناسب نشان دهنده منطقه بسیار امید بخش از نظر کانسارزایی (به عنوان مثال کانسارهای ماسیو سولفاید و ۰۰۰) است.

ناهنجاری شماره ۲ کانی‌های سرب و روی

ناهنجاری شماره ۲ کانی‌های سرب از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و به تقریب در پیرامون روستای بالابان قرار دارد این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۷ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه‌های با شماره‌های DB24, DB25 و DB26 است. این ناهنجاری با توجه به اینکه با ناهنجاری شماره ۱ طلا انطباق و همپوشانی دارد و پیشتر به شرح آن پرداخته شد. در نتیجه در اینجا تنها به کانی‌های مهم و با اهمیت در نمونه‌ها اشاره می‌شود.

نمونه DB24: شامل گالن (در حد ۳ نره)، طلا (در حد ۳ نره)، سینابر (۱ نره)، کرومیت (۱۳۲۹/۵۲ گرم در تن)، منیتیت (۲۴۳۲/۶ گرم در تن)، باریت (در حد ۱ نره)، هماتیت (۱۲/۷۸ گرم در تن)، پیریت اکسیده (۱/۵۶ گرم در تن)، اپیدوت (۸۸/۴ گرم در تن) و گارنت (در حد ۱ نره) است.

نمونه DB25: شامل گالن (در حد ۷ نره)، سروزیت (۱ نره)، طلا (۱ نره)، کرومیت (۶۴۴ گرم در تن)، هماتیت (۱۳۲/۵ گرم در تن)، سینابر (۱ نره)، منیتیت (۲۴۴۴ گرم در تن)، باریت (۱ نره)، اپیدوت (۴۷۶ گرم در تن)، پیریت اکسیده (۱۵ گرم در تن) و کلریت (در حد ۱ نره) است.

نمونه DB26 : شامل گالن (بر حد ۲ نره)، نقره (۳ نره)، طلا (۲ نره)، شئلیت (۳ نره)، کرومیت (۸۵۰/۰۸ گرم در تن)، منیتیت (۱۷۳۸/۸۸ گرم در تن)، باریت (۱/۱۹ گرم در تن)، آپاتیت (۷/۰۴ گرم در تن)، لیمونیت (۱۰/۳ گرم در تن)، اولیوین (۹/۷۷ گرم در تن) است. لازم به ذکر است که کانی‌های حاوی روی در این ناهنجاری دیده نشده و کانی‌های سرب دار شامل گالن (بر هر ۳ نمونه) و سروزیت (نمونه DB25) است. بطور کلی این محدوده از نظر وجود عناصر نقره و طلا و کانی‌های شئلیت، گالن، سینابر و کرومیت بسیار حائز اهمیت است. دیگر کانی‌ها می‌تواند به عنوان راهنمای اکتشافی مفید واقع گردند.

ناهنجاری شماره ۳ کانی‌های سرب و روی

ناهنجاری شماره ۳ کانی‌های سرب و روی از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کردکندی و به تقریب در ۱/۵ کیلومتری خاور - جنوب خاور روستای دوشان تپه قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۸ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه با شماره DK79 است. این نمونه حاوی ۲ نره گالن در بخش NW کانی سنگین بوده و دیگر کانی‌های حاوی سرب و روی در آن دیده نشده است. کانی با اهمیت در آن به همراه عنصر نقره (بر حد ۲ نره) شامل سینابر (بیش از ۶۰ نره)، مگنتیت (۸۹۷/۷۳ گرم در تن)، آپاتیت (۲/۶۶ گرم در تن)، پیریت اکسیده (۳۷/۲۵ گرم در تن)، اپیدوت (۱۲۷/۵۵ گرم در تن)، همتایت (۱۱۹/۶۵ گرم در تن)، زیرکن (۹/۳۶ گرم در تن) و لیمونیت (بر حد ۱ نره) است.

وجود نقره در حد ۲ نره با توجه به پاراژنز بودن آن با گالن و نیز با توجه به اینکه می‌تواند به صورت محلول جامد با آن باشد از نظر اکتشافی بسیار اهمیت پیدا می‌کند.

سنگ‌های بالا دست و پیرامون ناهنجاری شامل K^S , Ng^{an} و Q_1^t است که پیشتر به شرح آنها پرداخته شد. واحد K^S در این محدوده از گسترش قابل توجه و بیشتری برخوردار بوده و در پیرامون ایستگاه نمونه‌برداری قرار دارد.

ناهنجاری شماره ۴ کانی‌های سرب و روی

ناهنجاری شماره ۴ کانی‌های سرب و روی از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ ناور و به تقریب در ۲ کیلومتری جنوب خاوری روستای شیخ سلوی علیا در نزدیک مرز ایران - ترکیه قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۶ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه با شماره DK77 است. این نمونه حاوی گالن (۲ نره)، نقره (۱ نره)، لیمونیت ($۱۱۳/۶۴$ گرم در تن)، اپیدوت ($۱۹۹/۷۲$ گرم در تن)، بیوتیت ($۸۹/۷$ گرم در تن)، پیریت اکسیده ($۱۴۹/۵۲$ گرم در تن)، مگنتیت ($۲۱۱۰/۳۷$ گرم در تن)، آپاتیت ($۸/۵۴$ گرم در تن) و زیر کن ($۲۵/۱$ گرم در تن) است.

سنگ‌های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل واحدهای زیر است:

واحد K^t : شامل چرت رادیولر و آهن دار به رنگ بنفش و قهوه‌ای سوخته است. در محدوده ناهنجار این واحد از گسترش قابل توجهی برخوردار بوده و بیشتر در بخش باختری آبراه قرار دارد.

واحد K^S : شامل تناوب شیل و سیلتستون همراه با میان لایه‌های ماسه سنگ و کنگلومرا است. این واحد نیز گسترش قابل توجهی داشته و در بخش خاوری آبراهه قرار دارد.

واحد Ng^{an} : شامل جریان‌های گدازه و گدازه برشی شده آندزیت - تراکی آندزیت به همراه سنگ‌های آذر آواری است که در برخی موارد دگرسان شده اند.

واحد pl^{Pt} : شامل گدازه تراکیتی - تراکی آندزیت پورفیری تا مگاپورفیری که بصورت جریان گدازه بر روی سنگ‌های آندزیتی واحد Ng^{an} قرار گرفته و یا بصورت دایک آنها را قطع کرده است. این واحد گسترش محدودتری داشته و در فاصله به نسبت دوری از ایستگاه نمونه‌برداری قرار دارد.

واحدهای Q_1^t, Q_2^t : شامل پادگانه‌های آبرفتی قدیم و جدید است.

ناهنجاری شماره ۵ کانی‌های سرب و روی

ناهنجاری شماره ۵ کانی‌های سرب و روی از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و به تقریب در پیرامون روستای قزل آغل قرار دارد. این ناهنجاری شامل نمونه‌های با شماره‌های DB58 و DB60 می‌باشد. شرح مختصری از آنها به قرار زیر است:

نمونه DB58 : نمونه DB58 از نظر موقعیت به تقریب در ۷۰۰ متری جنوب خاوری روستای قزل آغل قرار دارد. این نمونه حاوی گالن (۳ نره)، سروزیت (۱ نره)، طلا (۲ نره)، سینابر (۱۰ نره)، فلوریت (۱ نره)، کرومیت (۴/۲۵ گرم در تن)، منیتیت (۶۵۶/۶۶ گرم در تن)، هماتیت (۲۲۵/۲۷ گرم در تن)، پیریت اکسیده (۱۲۶/۹۲ گرم در تن)، بیوتیت (در حد ۱ نره) و گارنت (۲۶/۹۶ گرم در تن) است. بدین جهت هر یک از آنها می تواند راهنمای اکتشافی خاصی را در اختیار بگذارد.

سنگهای بالا دست و پیرامون این نمونه شامل واحد K^{bp} است که پیشتر به شرح آن پرداخته شد.

نمونه DB60 : نمونه DB60 از نظر موقعیت به تقریب در ۱ کیلومتری شمال باختری روستای قزل آغل قرار دارد. این نمونه حاوی مجموعه کانی های گالن (۲ نره)، آپاتیت (۴۱/۴۷ گرم در تن)، اپیدوت (۳۶۷/۲ گرم در تن)، هماتیت (۶۸۶/۸۸ گرم در تن)، کرومیت (در حد ۱ نره)، پیریت اکسید (۱۰/۸ گرم در تن)، گارنت (۸۶/۴ گرم در تن) و مگنتیت (۵۹۹/۰۴ گرم در تن) می باشد که می توانند به عنوان راهنمای اکتشافی مفید واقع شوند.

سنگهای بالا دست و پیرامون این نمونه شامل K^{bp} و gd (به طور محدودتر) است که پیشتر به شرح آن پرداخته شد.

دیگر ناهنجاری های کانی های سرب و روی

دیگر ناهنجاری های کانی های سرب و روی شامل نمونه های با شماره DB40, DB36, DK91,

DB45 و DB49 می‌باشد. شرح مختصری از آنها به قرار زیر است:

نمونه DK91 : نمونه DK91 از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کربکندی و در پیرامون روستای محرز قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۰ کیلومتر مربع داشته و حاوی عنصر طلا (۲ نره) کانی‌های گالن (۲ نره)، اسمیت زونیت (۱ نره)، سینابر (۵ نره)، مگنتیت (۵۶۱/۶ گرم در تن)، هماتیت (۴۰۰/۶۸ گرم در تن)، لیمونیت (۹/۵۸ گرم در تن)، گوتیت (۱۱/۰۹ گرم در تن)، زیرکن (۸/۴۱ گرم در تن)، آپاتیت (۱۸/۴۳ گرم در تن) و اپیدوت (۵۹۹/۷۶ گرم در تن) است. سنگ‌های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل واحدهای زیر است.

واحد K bp : شامل گدازه‌های بازالتی با ساختمان بالشی است. این واحد بخشی از سری افیولیتی محسوب می‌گردد.

واحد K^s : شامل تناوب شیل و سیلتستون همراه با میان لایه‌های ماسه سنگ و کنگلومرا است. گسترش این واحد نسبت به واحد K^{bp} محدودتر بوده و در نزدیک و پیرامون ایستگاه نمونه‌برداری قرار دارد.

واحد Q₂^t : شامل پادگانه‌های آبرفتی جدید کواترنری است. لازم به ذکر است این نمونه به تقریب در نزدیک (حدود ۵۰ متری) محل برخورد آبراهه (با جهت

آبریز خاوری) با گسله با راستای شمال باختر - جنوب خاور برداشت گردیده است.

نمونه DB36: نمونه DB36 از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و به تقریب در ۲ کیلومتری باختر روستای بلسور سفلی در مرز ایران - ترکیه قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۰ کیلومتر مربع داشته و حاوی کانی‌های گالن (۱ نره)، سروزیت (۱ نره)، سینابر (۵ نره)، هماتیت (۶۹۶/۴۲ گرم در تن)، مگنتیت (۹۱/۱ گرم در تن)، پیریت اکسیده (۶۵/۷ گرم در تن)، اولیژیست (۶/۱۹ گرم در تن)، آپاتیت (۳۲/۷ گرم در تن) است. سنگ‌های بالا دست این نمونه شامل آهک پلاژیک صورتی رنگ (واحد K Pl) با گدازه‌های بازالتی و به طور محلی همراه با چرت رادیولاریت دار (واحد K Iv) است. واحد K Pl نسبت به واحد K Iv گسترش خیلی کمتری داشته و در فاصله دورتری از ایستگاه نمونه برداری قرار دارد. از نظر زمین شناسی ساختمانی در پیرامون این نمونه دو گسله وجود دارد، یک گسله با راستای شمال باختری - جنوب خاوری که به تقریب در ۵۰ الی ۱۰۰ متری ایستگاه نمونه برداری قرار دارد. و گسله دیگر به تقریب در مرز شمالی محدوده ناهنجار مشخص گردیده است.

نمونه DB40: نمونه DB40 از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و به تقریب در قسمت خاوری برگه قرار دارد. این نمونه حاوی عنصر طلا (در حد ۳ نره)، گالن (در حد ۱ نره)، سروزیت (در حد ۱ نره)، سینابر (۱۰ نره)، کرومیت (۱۰۴/۹۷ گرم در تن)، هماتیت (۲۳۴/۶ گرم در تن)، مگنتیت (۹۴۹/۲ گرم در تن)، باریت (در حد ۱ نره)، گارنت (۱۳/۰۴ گرم

در تن)، اپیدوت (۷۷/۵۹ گرم در تن)؛ زیرکن (۱۵/۳۲ گرم در تن) و آپاتیت (۳۱/۳ گرم در تن) است.

سنگهای بالا دست و پیرامون این نمونه شامل واحد K^{bp} است که پیشتر به شرح آن پرداخته شد.

نمونه DB45: نمونه DB45 از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی و به تقریب در ۱/۵ کیلومتری شمال خاوری روستای الوند قرار دارد. این نمونه حاوی کانی سرب گالن (در حد ۱ نره) و پیرومورفیت (در حد ۲ نره) است. از دیگر کانی‌های همراه آن می‌توان به مگنتیت (۶۶۳/۸ گرم در تن)، پیروکسن (۹۹۰/۲۵ گرم در تن)، هماتیت (۱۶۷۹/۴ گرم در تن)، گوتیت (۱۶۴/۰۳ گرم در تن)، اپیدوت (۱۲۶/۷۵ گرم در تن)، آپاتیت (۱۰۴/۳۸ گرم در تن) اشاره کرد. سنگهای بالا دست این نمونه شامل واحدهای K^{bp} ، gd ، di و Ks است.

لازم به ذکر است از قسمت بالا دست این نمونه (به تقریب ۳/۵ کیلومتری آن) ۲ نمونه کانی سنگین (از دو آبراهه) با شماره‌های DB44 و DB42 برداشت گردید. که در نمونه DB43 کانی‌های سرب دار دیده نشده و شامل ناهنجاری کرومیت (۱۰۷/۱۸ گرم در تن) است ولی نمونه DB44 حاوی کانی‌های گالن (در حد ۳ نره)، پیرومورفیت (۳ نره) و سروزیت (در حد ۱ نره) در بخش غیر مغناطیسی کانی‌های سنگین می‌باشد.

سنگهای بالا دست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر است:

واحد K^{bp} : شامل گدازه‌های بازالتی با ساختمان بالشی است. این واحد از نظر گسترش

مهمترین واحد در بالا دست نمونه DB45 به شمار می‌رود.

واحد di: این واحد شامل دایک‌های دیابازی است که بازالت‌های بالشی را قطع کرده است. در این محدوده رخنمون این در خاور روستای ایپراقلو قرار دارد.

واحد gd: شامل توده‌های گابرو دیوریتی و میکرودیوریتیک گابرو است که بازالت بالشی را قطع کرده است. گسترش این واحد محدودتر بوده و به تقریب در پیرامون ایستگاه نمونه برداری DB45 و DB44 قرار دارد. این واحد و واحدهای di و K^{bp} بخش‌هایی از سری افیولیتی محسوب می‌گردند.

واحد K^s : شامل تناوب شیل و ماسه سنگ همراه با میان لایه‌های کنگلومرا است. این واحد از نظر گسترش به طور جزئی در بالا دست نمونه DB40 قرار گرفته و در پیرامون و بالا دست نمونه‌های DB43 و DB44 قابل مشاهده نیست.

نمونه DB49: نمونه DB49 از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و به تقریب در خاور برگه قرار دارد این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۵ کیلومتر مربع داشته و شامل کانی‌های سرب دار گالن (در حد ۲ نره) و سروزیت (در حد ۱ نره) می‌باشد. از دیگر کانی‌های همراه آن می‌توان به وجود کرومیت (در حد ۱ نره)، اپیدوت (۱۷۲/۷۲ گرم در تن)، پیریت اکسید (۱۹۰/۵ گرم در تن)، هماتیت (۶۷/۳۱ گرم در تن)، گوتیت (۵/۵۹ گرم در تن) مارکاسیت (در حد ۱ نره)

و مگنتیت (۵۲۸/۲۲ گرم در تن) اشاره کرد.

سنگ‌های بالا دست این نمونه شامل واحدهای U_b و Sr, PE_1^1, K^{bp} است که به توصیف آنها پیشتر پرداخته شد.

از نظر زمین‌شناسی ساختمانی در این محدوده گسله‌های با راستای عمومی شمالی - جنوب، شمال خاور - جنوب باختر و شمال باختر - جنوب خاور قابل مشاهده است که از مهمترین آنها می‌توان به گسله راندگی الندا اشاره کرد. نمونه برداشت شده از نظر موقعیت در روی گسله با راستای شمالی - جنوبی که به تقریب در بین گسله رودالند و گسله راندگی بالابان واقع است، قرار گرفته است.

نمونه DB52 : نمونه DB52 از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و به تقریب در ۱۰۰ متری روستای بلسور سفلی قرار دارد. این نمونه حاوی کانی گالن و سروزیت در حد ۱ نره می‌باشد. دیگر کانی‌ها در آن شامل سینابر (۷/۵۷ گرم در تن)، کرومیت، (۲۹۱/۶۴ گرم در تن)، زیرکن (۱۳/۳۴ گرم در تن)، آپاتیت (۶/۰۵ گرم در تن)، هماتیت (۵۲۴/۷ گرم در تن)، اپیدوت (۶۱/۲ گرم در تن)، اولیوین (۲۱ گرم در تن) و گارنت (در حد ۱ نره) است. سنگ‌های بالا دست این نمونه شامل واحدهای زیر است:

واحد K^{IV} : شامل آهک پلاژیک صورتی رنگ، جریان‌های گدازه بازالتی و بطور محلی همراه با چرت رادیولاریت دار است. این واحد از گسترش به نسبت بیشتری برخوردار بوده و در بخش باختری آبراهه و پیرامون ایستگاه نمونه برداری قرار دارد.

واحد Ub: شامل سنگ‌های اولترامافیک کم و بیش سرپانتینیتی شده است.

واحد Sr: شامل سرپانتیت همراه با سنگ‌های اولترامافیک سرپانتینیتی است. این واحد نسبت به واحدهای دیگر گسترش کمتری دارد.

واحد K bp: شامل گدازه‌های بازالتی با ساختمان بالشی است. این واحد و واحدهای Sr, Ub, K^{lv} بخش‌هایی از سری افیولیتی محسوب می‌گردند.

از نظر زمین‌شناسی ساختمانی در این محدوده گسله‌های با راستای عمومی شمال باختر – جنوب خاور مشخص گردیده است که از جمله آنها می‌توان به گسله راندگی طوره اشاره کرد. گسله امتداد لغزی نیز به تقریب در باختر محدوده ناهنجار قابل مشاهده است.

ناهنجاری های کرومیت

بر ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بیزج از ۹۷ نمونه کانی سنگین برداشت شده، ۷۹ نمونه (۸۱ درصد کل نمونه ها) حاوی کانی کرومیت است این امر می تواند ناشی از گسترش به نسبت وسیع رخنمون سنگ های اولترامافیک و مافیک مربوط به مجموعه افیولیتی باشد. بیشترین مقدار کانی کرومیت در ناحیه مورد مطالعه، ۱۳۳۹/۵۲ گرم در تن (۲۸ درصد در بخش AV کانی سنگین) و مربوط به نمونه با شماره DB24 است. دیگر ناهنجاری های مهم آن در هر دو برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کردکندی و بلسور سفلی توزیع شده اند. شرح مختصری از آنها به قرار زیر می باشد.

ناهنجاری شماره ۱ کرومیت

ناهنجاری شماره ۱ کرومیت از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و در پیرامون روستای الند، بالا بان و قورشاقلو قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۷۰ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه های با شماره های DB24, DB25, DB26, DB27, DB28, DB29, DB30 و DB31 است. این نمونه ها به ترتیب حاوی ۱۳۳۹/۵۲، ۶۴۴، ۸۵۰/۰۸، ۸۴۶/۴ و ۶۸۸/۱۶، ۲۳۲/۶۸، ۱۲۴/۴۸ و ۸۴۲/۳۵ گرم در تن کرومیت هستند. این محدوده از نظر اکتشافی و وجود عناصر طلا و نقره و کانی های شئلیت، گروه سرب، ایلمنیت و ... و همچنین وجود چشمه سولفور و آلتراسیون لیمونیتی بسیار قابل توجه بوده و می توانند هر یک از آنها راهنمای اکتشافی خاصی را در اختیار بگذارند. لازم به ذکر است نمونه های حاوی کرومیت در این محدوده از پیوستگی فضایی به نسبت خوبی برخوردار بوده و با کانی های

اولیوین و پیروکسن انطباق و همپوشانی نشان می‌دهند، که از نظر پاراژنز و همبود می‌تواند حائز اهمیت باشد.

سنگ‌های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری که از نظر کرومیت زایی می‌توانند حائز اهمیت باشند شامل واحدهای Ub و Sr است با توجه به اهمیت آنها جهت اکتشاف کرومیت، به طور مختصر مورد بررسی قرار می‌دهیم.

واحد Ub : این واحد شامل سنگ‌های اولترامافیک کم و بیش سرپانتینیتی به رنگ سبز - خاکستری تیره است. توده‌های نفوذی دیوریتی - گابرویی و میکرودیوریتیک گابرویی آنها را قطع کرده است. در حوالی روستای بالابان قطعات آهکی بیگانه (exotic blocks) در آنها جای گرفته است.

واحد Sr : شامل سرپانتیت همراه با سنگ‌های اولترامافیک سرپانتینیتی است. از نظر زمین شناسی ساختمانی از مهمترین رخداد تکتونیکی نمی‌توان به گسله‌های راندگی در پیرامون روستای بالابان و قورشاقلو اشاره کرد که سنگ‌های اولترامافیک و گابرویدیوریتی را بر روی سنگ‌های رسوبی پالئوسن - ائوسن رانده است. و نیز گسله امتداد لغزی که از مرز ایران - ترکیه با راستای به تقریب شمال خاور - جنوب باختر تا روستای دیزج‌الند امتداد دارد، قابل مشاهده است. راستای عمومی گسله راندگی در پیرامون روستای بالابان شمال باختر - جنوب خاور و قورشاقلو خاوری - باختری است.

ناهنجاری شماره ۲ کرومیت

ناهنجاری شماره ۲ کرومیت از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و در پیرامون روستای تودان قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۴۲ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه‌های با شماره‌های DB22, DB23, DB41 و DB42 می‌باشد. این نمونه‌ها به ترتیب دارای مقادیر کرومیت ۳۸۰/۸۸، ۲۹۳/۶۶، ۱۹۰/۷۶ و ۲۶۶/۳۴ گرم در تن است. در این محدوده از دیگر ناهنجاری‌های مهم می‌توان به سینابر و طلا (در نمونه DB22) و شئل‌یت (در هر ۴ نمونه) اشاره کرد که می‌تواند راهنمای اکتشافی خاصی را در اختیار بگذارند. دیگر کانی‌ها شامل مگنتیت، همتایت، ایلمنیت، اپیدوت و کلریت است.

سنگ‌های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل سنگ‌های اولترامافیک کم و بیش سرپانتینی‌تی (واحد Ub) است که توده‌های نفوذی دیوریتی - گابرویی و میکرودیوریتیکی گابرویی (واحد gd) آنها را قطع کرده است.

بر پایه شرح نقشه زمین شناسی دیزج (مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰)، در حوالی روستای تودان کانی زایی کرومیت بصورت عدسی‌های کم ضخامت در داخل سنگ‌های اولترامافیک گزارش شده است.

از نظر زمین شناسی ساختمانی از مهمترین رخدادهای تکتونیکی در این محدوده و پیرامون آن می‌توان به گسله راندگی بالابان و دیزج ال‌ند اشاره کرد. گسله راندگی بالابان سنگ‌های اولترامافیک و گابرو- دیوریتی را بر روی سنگ‌های رسوبی پالئوسن - ائوسن رانده است و در امتداد گسله دیزج ال‌ند بازالت‌های بالشی به سمت جنوب باختر حرکت و بر روی نهشته‌های پالئوسن، سنگ‌های اولترامافیک و گابرو دیوریتی رانده شده است. گسله‌های دیگری نیز در این

محدوده با راستای به تقریب شمالی - جنوبی، شمال باختر - جنوب خاور و شمال خاور - جنوب باختر دیده شده است.

ناهنجاری شماره ۳ کرومیت

ناهنجاری شماره ۳ کرومیت از نظر موقعیت در بخش شمالی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کرکندی و به تقریب بر حد فاصل روستای دوشان تپه - تات کندی قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۴۵ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه‌های با شماره‌های DK78, DK79, DK80, DK81, DK82, DK83, DK84, DK85, DK86 می‌باشند. این نمونه‌ها به ترتیب حاوی ۲۶۴/۹۶، ۲۰۶/۱۷ و ۱۵/۴۶، ۱۳۷/۴۵، ۸۲۱/۷۴، ۱۷۱/۵۸، ۴۵/۵۴ و ۹۲/۴۶ گرم بر تن و نمونه DK83 بر حد ۱ نره کرومیت هستند. از دیگر ناهنجاری‌ها و کانی‌های مهم در این محدوده که باعث قابل توجه بودن آن از نظر اکتشافی شده می‌توان به سینابر، طلا، نقره، ایلمنیت و اولیوین اشاره کرد.

لازم به ذکر است در محدوده ناهنجار از ۹ نمونه حاوی کانی کرومیت، ۷ نمونه حاوی کانی سینابر، ۳ نمونه حاوی طلا و ۲ نمونه حاوی نقره است.

سنگ‌های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل واحدهای K^s , PE^{vls} , Q^v , Ug و Q_2^t است که پیشتر به توصیف آنها پرداخته شد.

ناهنجاری شماره ۴ کرومیت

ناهنجاری شماره ۴ کرومیت از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کرکندی و در پیرامون

روستای خان، خان کندی و بغلچی بالا قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۴۰ کیلومتر مربع داشته و از روستای مندلیج در جهت جنوب خاوری تا ۷ کیلومتری جنوب خاوری روستای خان کندی کشیده شده است. این ناهنجاری درازایی در حدود ۲۰ و پهنایی ۷ کیلومتری دارد. نمونه‌های ناهنجار در این محدوده شامل DK65, DK66, DK68, DK73, DK74, DK69 و DK70 بوده و به ترتیب حاوی ۵۰/۹۵، ۵۱/۵۲، ۹۶/۲۴، ۹/۰۹ و ۲۲/۲۵ گرم بر تن و دو نمونه آخر در حد ۱ نره کرومیت می‌باشند. دیگر ناهنجاری مهم در این محدوده شامل طلا، نقره، سینابر، کانی‌های گروه سرب و مس، شئلیت و ۰۰۰ است که پیشتر به شرح آنها پرداخته شد.

سنگ‌های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل واحدهای Ng^{an} , PE^{vls} , K^{bp} , PE_1^{lv} , Ng^{ad} و Q_1^t است.

از نظر زمین شناسی ساختمانی در این محدوده گسله‌های باراستای شمال باختری - جنوب خاوری و شمال خاوری - جنوب باختری دیده شده است.

دیگر ناهنجاری‌های کرومیت

در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ دیزج دیگر ناهنجاری‌های کرومیت، در هر دو برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کردکندی و بلسور سفلی پراکنده بوده و از نظر موقعیت در روی نقشه ناهنجاری‌های کانی سنگین مشخص شده اند، به شرح بیشتر آنها پرداخته نمی‌شود.

ناهنجاری های ایلمنیت

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بیزج از ۹۷ نمونه کانی سنگین برداشت شده، ۴۰ نمونه (در حدود ۴۱ درصد کل نمونه) حاوی کانی ایلمنیت می باشند. بیشترین مقدار آن ۲۱۵/۵۶ گرم در تن بوده و مربوط به نمونه با شماره DK97 است. مهمترین ناهنجاری های ایلمنیت در سه محدوده متمرکز بوده که شرح مختصری از آنها به قرار زیر است.

ناهنجاری شماره ۱ ایلمنیت

ناهنجاری شماره ۱ ایلمنیت از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی و به تقریب در بخش شمال - شمال باختری روستای بالابان قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۸ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه های با شماره DB26, DB24 و DB27 است. توصیف مختصری از آنها به قرار زیر است:

نمونه DB26: نمونه DB26 از نظر موقعیت به تقریب در ۳ کیلومتری جنوب باختری روستای الوند قرار دارد. این نمونه حاوی ۱۲۴/۰۸ گرم در تن ایلمنیت بوده که بعد از برومفرم گیری این مقدار به ۳ درصد در بخش AV رسیده است. این نمونه به طور کلی از نظر کانی زایی بسیار با اهمیت بوده و شامل عناصر طلا (۲ نره)، نقره (۳ نره) و کانی کرومیت (۸/۸۵۰ گرم در تن)، گالن (۲ نره)، سینابر (۳ نره) و آپاتیت (۷/۰۴ گرم در تن) است از دیگر کانی های همراه آن می توان به آنتاز، روتیل و نیگرین (در حد ۱ نره)، پیروکسن (۲۸۵ گرم در تن)، اولیوین

(۹/۷۷ گرم در تن)، مگنتیت (۱۷۳۸/۸۸ گرم در تن)، هماتیت (۱۳۹/۹۲ گرم در تن) و زیرکن (۱۰/۸۱ گرم در تن) اشاره کرد.

نمونه DB27: نمونه DB27 از نظر موقعیت به تقریب در ۲/۵ کیلومتری شمال خاوری روستای قورشاقلو قرار دارد. کانی‌های تیتانیوم دار در این نمونه شامل ایلمنیت (۱۲۹/۷۲ گرم در تن)، روتیل، آناتاز و نیگرین (در حد ۱ نره) است.

این نمونه نیز از نظر وجود عناصر طلا (در حد ۲ نره)، نقره (۲ نره) و کانی‌های سینابر (۴ نره) و کرومیت (۸۴۶/۴ گرم در تن) حائز اهمیت است. دیگر کانی‌های همراه آن شامل آپاتیت (۰/۸۸ گرم در تن)، مگنتیت (۱۷۲۲/۲۴ گرم در تن)، پیروکسن (۴۶۰ گرم در تن)، زیرکن (۱۰/۸۱ گرم در تن) اولیوین (۱۰/۲۱ گرم در تن) و لیمونیت (۱۰/۴۹ گرم در تن) می‌باشد.

نمونه DB24: نمونه DB24 از نظر موقعیت به تقریب در ۳ کیلومتری جنوب باختری روستای الوند قرار دارد. کانی‌های تیتانیوم دار در این نمونه شامل ایلمنیت (۱۲۲/۲ گرم در تن)، آناتاز و نیگرین (در حد ۱ نره) و روتیل (۱/۳۱ گرم در تن) است وجود طلا (۳ نره) و کانی‌های گالن (۳ نره)، کرومیت (۱۳۳۹/۵۲ گرم در تن) و سینابر (در حد ۱ نره) به اهمیت اکتشافی این محدوده افزوده است. دیگر کانی‌های همراه آن شامل آپاتیت (۱ گرم در تن)، مگنتیت (۲۴۳۲/۶ گرم در تن)، زیرکن (در حد ۱ نره)، هماتیت (۱۳/۷۷ گرم در تن) و اولیوین (در حد ۱ نره) است.

سنگ‌های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل سنگ‌های اولترامافیک کم و بیش سرپانتینی (واحد Ub) است که در برخی موارد توده‌های نفوذی دیوریتی - گابرویی و

میکروبیوریتیک گابروبی آنها را قطع کرده است. در این محدوده واحد Sr (سرپانتینیت) نیز با گسترش محدودتری قابل مشاهده است.

از نظر زمین شناسی ساختمانی در این محدوده گسله راندگی بالابان با راستای عمومی شمال باختر - جنوب خاور و گسله امتداد لغز با راستای شمال خاور - جنوب باختر مشخص گردیده است.

ناهنجاری شماره ۲ ایلمنیت

ناهنجاری شماره ۲ ایلمنیت از نظر موقعیت به تقریب در بخش شمالی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کرکندی و در پیرامون روستای میرزا خان قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۱۲ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه‌های با شماره‌های DK82 و DK85 می باشد. شرح مختصری از آنها به قرار زیر است:

نمونه DK82: نمونه حاوی کانی‌های تیتانیوم دار ایلمنیت ($106/86$ گرم در تن)، روتیل، نیگرین و اسفن (در حد ۱ نره) می‌باشند که از نظر مقدار قابل توجه نمی باشند. اما از نظر وجود عناصر با ارزش طلا و نقره (در حد ۱ نره) و کانی‌های سینابر (بیش از ۲۰۰ نره) و کرومیت ($821/74$ گرم در تن) بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

از دیگر کانی‌های همراه آن می‌توان به باریت ($1/1$ گرم در تن)، اپیدوت ($248/47$ گرم در تن)، لیمونیت (در حد ۱ نره)، هماتیت ($236/7$ گرم در تن)، مگنتیت ($37/78$ گرم در تن) اشاره کرد.

نمونه DK85: نمونه DK85 حاوی کانی‌های تیتانیوم دار ایلمنیت ($1/64$ گرم در تن)، نیگرین، روتیل و اسفن (در حد ۱ نره) بوده و از نظر مقدار قابل توجه نمی باشند. وجودکانی‌های سینابر (بیش از ۵۰۰ نره)، کرومیت ($92/46$ گرم در تن) و باریت ($0/18$ گرم در تن) به این محدوده اهمیت اکتشافی داده است. دیگر کانی‌های همراه آن شامل زیرکن ($6/2$ گرم در تن)، آپاتیت ($2/14$ گرم در تن)، مگنتیت ($3/48$ گرم در تن)، هماتیت ($71/02$ گرم در تن) و لیمونیت ($1/32$ گرم در تن) است.

سنگ های بالا دست این ناهنجاری شامل واحد K^S است که پیشتر به آن پرداخته شد.

ناهنجاری شماره ۳ ایلمنیت

ناهنجاری شماره ۳ ایلمنیت از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کربکندی و به تقریب در ۲/۵ کیلومتری جنوب خاوری روستای بوشان تپه قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۳۰ کیلومتر مربع داشته و شامل نمونه‌های با شماره‌های DK78 و DK79 می‌باشد. شرح مختصری از آنها به قرار زیر است:

نمونه DK79: نمونه DK79 حاوی کانی‌های تیتانیوم دار ایلمنیت ($35/112$ گرم در تن)، نیگرین، روتیل و اسفن (در حد ۱ نره) است. این نمونه حاوی عنصر با ارزش طلا (در حد ۲ نره) و کانی گالن (۲ نره)، سینابر (بیش از ۶۰ نره)، کرومیت ($206/7$ گرم در تن) است. از دیگر کانی‌های همراه آن می توان به مگنتیت ($897/73$ گرم در تن)، زیرکن ($9/36$ گرم در تن)، پیروکسن ($70/55$ گرم در تن) اولیوین ($2/82$ گرم در تن)، اپیدوت ($127/55$ گرم در تن)،

گوتیت (بر حد ۱ ذره)، پیریت اکسید (۲۷/۲۵ گرم بر تن) و آپاتیت (۲/۶۶ گرم بر تن) اشاره کرد.

نمونه DK78: نمونه DK78 حاوی کانی‌های تیتانیوم دار، ایلمنیت (۹۲/۰۶ گرم بر تن)، نیگرین، اسفن و روتیل (بر حد ۱ ذره) می‌باشد. این نمونه نیز حاوی عنصر طلا (بر حد ۱ ذره)، کانی سینابر (۵ ذره)، زیرکن (۲۵/۳۸ گرم بر تن)، مگنتیت (۸۰۴/۹۶ گرم بر تن)، آپاتیت (۲/۸۸ گرم بر تن)، پیروکسن (۱۰۱/۱۵ گرم بر تن)، مارتیت (۴۰/۳۲ گرم بر تن) و اپیدوت (۱۳۴/۶۴ گرم بر تن) است.

سنگ‌های بالا دست این ناهنجاری شامل واحدهای $mg, K^{bp}, Ng^{an}, K^{rt}, K^s$ است که پیشتر به شرح آنها پرداخته شد.

لازم به ذکر است این ناهنجاری نیز از نظر مقدار کانی‌های تیتانیوم به مانند دیگر ناهنجاری‌های قابل توجه نمی‌باشد.

ناهنجاری مولیبدنیت

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دیزج تنها یک نمونه حاوی کانی مولیبدنیت (MoS_2) بوده و مربوط به نمونه با شماره DK97 است.

نمونه DK97 از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کردکندی و در بخش شمال خاوری برگه قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۶ کیلومتر مربع داشته و حاوی ۱ نره مولیبدنیت در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین است. دیگر کانی‌های مهم در این نمونه شامل شئلیت (در حد ۸ نره)، زئوتیم (در حد ۱ نره؟)، سینابر (۲ نره)، اپیتوت (۲/۹۲ گرم در تن)، گارنت (۵۸۸/۸ گرم در تن)، آپاتیت (۱۵/۱۲ گرم در تن)، زیرکن (۴/۵۱ گرم در تن) است: سنگ‌های بالا دست و پیرامون این ناهنجاری شامل واحدهای زیر است.

واحد mt: شامل متاولکانیک به همراه شیست‌های سبز است.

واحد mb: شامل سنگ‌های مرمر، مرمر کانی دار و سنگ‌های آهکی بلورین به رنگ خاکستری روشن است که بصورت عدسی‌های بزرگ در دورن واحد mt جای دارند.

واحد gr: شامل توده‌های نفوذی گرانودیوریتی آمفیبول دار و دیوریتی است که شیست‌های سبز رنگ و متاولکانیک‌های کرتاسه پسین - پالئوسن را قطع کرده است. در ناحیه مورد مطالعه این واحد تنها در این محدوده رخنمون دارد.

۱-۴- تعبیر و تفسیر

مقدمه : بخش تعبیر و تفسیر یک گزارش ژئوشیمیایی که به عنوان یک بخش تعیین کننده در معرفی نواحی امید بخش معدنی می باشد مستلزم تلفیق با احتیاط همه داده ها همراه با درک خوبی از فرایندهای فعال و اثرات احتمالی آنها است اما متأسفانه در این گزارش نیز به مانند دیگر گزارش های محور ماکو - اشنویه داده های بدست آمده از نمونه های ژئوشیمی رسوب آبراهه ای با نتایج حاصل از مطالعه به روش کانی های سنگین هماهنگی و انطباق ندارد. و این عدم انطباق با توجه به داده پردازی و خطاگیری های انجام شده و همچنین مشاهدات صحرایی بیشتر مربوط به خطای آنالیز دستگاهی XRF پرتابل است. و این مسئله به عنوان یک چالش بزرگ در ارائه این بخش نمایانگر است.

چالش بعدی در ارائه این بخش از گزارش عدم کنترل ناهنجاری ها است. که به دلیل ارائه سریعتر گزارش های محور ماکو - اشنویه، این گزارش نیز قبل از انجام عملیات کنترل ناهنجاری ها مورد نقد و بررسی قرار می گیرد. امید است تعبیر و تفسیر نهایی بعد از اتمام کنترل نواحی امید بخش معدنی به ویژه به روش کانی های سنگین راهکاری مناسب در شناخت نواحی معدنی و کانه ساز در محور ماکو - اشنویه باشد.

تعبیر و تفسیر و بررسی هر یک از عناصر با اهمیت در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ بیزج، بیشتر، برپایه نتایج بدست آمده از مطالعه به روش کانی های سنگین به قرار زیر است:

۱-۱-۴- طلا

در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ بیزج، آنالیز دستگاهی به روش XRF پرتابل قادر به اندازه گیری

طلا نبوده و این عنصر ارزشمند تنها به روش کانی های سنگین شناسایی و بررسی شده است. بر این اساس، از ۹۷ نمونه کانی سنگین مطالعه شده، ۲۱ نمونه (حدود ۲۲ درصد کل نمونه ها) حاوی طلا است که این تعداد قابل توجه بوده و می تواند ناحیه مورد مطالعه را از این نظر بسیار امید بخش معرفی کند.

در ناحیه مورد مطالعه، کانی زایی طلا در هر دو برگه ۱:۵۰،۰۰۰ پلسور سفلی و کردکندی رخ داده است بطوریکه از ۲۱ نمونه حاوی طلا، ۱۴ نمونه در برگه پلسور سفلی و ۷ نمونه در برگه کردکندی قرار دارد.

در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ پلسور سفلی مهمترین ناهنجاری طلا به تقریب در پیرامون روستای بالابان واقع است. عنصر طلا در این محدوده در ۸ نمونه کانی سنگین که از پیوستگی فضایی بسیار خوبی برخوردار هستند دیده شده و شامل نمونه های با شماره های DB26, DB24 (در حد ۲ زره طلا)، DB11, DB5, DB37, DB27, DB25 و DB12 (در حد ۱ زره طلا) می باشد. این نمونه ها حاوی کانه نقره و کانی های سرب دار، شئلیت و ۰۰۰ نیز بوده و از نظر اکتشاف می توانند حائز اهمیت باشند. به عنوان مثال از نسبت نقره به طلا می توان در اکتشاف کانسارهای طلای اپی ترمال (نوع آدولاریا - سرپسیت و اسید سولفات) و در بعضی از سیستم های اسکارن طلا دار استفاده کرد. علاوه بر این در این محدوده می توان به وجود چشمه سولفوره (در بالا دست نمونه DB27)، آثار آلتراسیون شدید لیمونیتی (در جنوب روستای بالابان) و وجود گسله های راندگی، امتداد لغز و عادی اشاره کرد که می توانند به عنوان راهنمای اکتشافی اهمیت این محدوده را به اثبات برسانند.

در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کردکندی مهمترین ناهنجاری طلا به تقریب در پیرامون روستای

میرزاخان واقع است. طلا در این محدوده در ۳ نمونه با شماره‌های DK 82, DK83, DK90 (در حد ۱ نره) مشاهده شده و با عنصر نقره و کانی‌های سینابر، کوولیت و ۰۰۰ همراه است.

در ناحیه مورد مطالعه، در برخی مناطق وجود آلتراسیون‌های آلونیتی، کائولینیتی، سرسیتی و سیلیسی در داخل گدازه و گدازه‌های برشی شده آندزیتی - تراکی آندزیتی می‌تواند از نظر اکتشاف طلا از اهمیت خاصی برخوردار باشد. چنین موردی را می‌توان در بالا دست نمونه DB66 (پیرامون و جنوب روستای بابانور) مشاهده کرد. این نمونه به تقریب محدوده ای به وسعت ۱۶ کیلومتر مربع را پوشش داده و شامل عناصر مهم طلا و نقره (در حد ۱ نره) و کانی‌های مهم و کانسار ساز گالن (بیش از ۵۰ نره در بخش NM کانی سنگین)، سروریت (۷۸/۰ گرم در تن)، اسفالریت و همی مورفیت (در حد ۱ نره)، باریت (۳۲۶ گرم در تن) و ۰۰۰ است. آلتراسیون آلونیتی - کائولینیتی از خصوصیات مشخص کانساری طلای نوع اسید سولفات است. در این کانسار بطور معمول کائولینیت به همراه آلونیت در نزدیکی رگه وجود دارد و اغلب سیلیسی فیکاسیون توسعه می‌یابد. گاهی اوقات با دور شدن از رگه، آلتراسیون آرژیلیتی با آلتراسیون سرسیتی مخلوط شده زون آرژیلیتی پیشرفته را محاصره می‌کند. بطور کلی آثار دگرسانی تیدروترمالی که عموماً کانی سازی اپی ترمال را در بر می‌گیرد می‌تواند یک هاله وسیع اکتشافی را معرفی کند و نشان دهنده منطقه بسیار امید بخشی باشد.

در ورقه دیزج بطور کلی عنصر طلا را نقره (در ۵ نمونه) و کانی‌های با ارزش گالن و سروریت (در ۷ نمونه)، سینابر (در ۱۵ نمونه)، شئلیت (در ۲ نمونه)، اسفالریت (در ۱ نمونه) همراهی کرده است. در این ناحیه طلا از نظر اندازه از حد ریزدانه تا بیش از ۵۰۰ میکرون (در نمونه DB40) و از نظر تعداد نره از ۱ تا ۳ نره (در نمونه‌های DB24 و DB40) در تغییر است.

شناسایی و مطالعه طلا در حد ذره و کانی ها و عناصر همراه آن، آثار آلتراسیون و ... می‌توانند ریباب مناسبی جهت دسترسی به یک کانسار به نسبت ارزشمند از زایش طلا باشد. به عنوان مثال آرسنیک، آنتیموان و جیوه به دلیل رابطه زایشی با طلا، معرف‌های خوبی هستند و ممکن است به عنوان ریباب‌های اضافی استفاده شوند. فلزات پایه نیز ممکن است برای انواع کانسارهای طلا مفید باشند، ولی متأسفانه به دلیل مشکلات آنالیز دستگاهی از آنها استفاده نشده است. امید است بررسی دقیق در مرحله کنترل ناهنجاری بدرستی از میزان انتشار طلا در ناحیه مورد مطالعه خبر دهد.

در این بخش از گزارش به دلیل اهمیت وجود عنصر طلا در ناحیه مورد مطالعه، خصوصیات آن به طور مختصر و کلی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

بشر از مدت ها قبل، طلا را به دلیل زیبایی، کمیاب بودن و دوام و پایداری آن با ارزش شمرده است. تولید طلا به منظور استفاده از آن به عنوان یک کالای تزئین شروع شد ولی امروزه طلا به عنوان یک کالای تجاری مهم و تعیین کننده مطرح است.

شتاب چشمگیر تولید طلا از یک طرف در نتیجه توسعه تکنیک‌های اکتشاف، استخراج و بهبود فن آوری استحصال این عنصر بوده و از طرف دیگر معرف نیاز جوامع و ملل مختلف بر سرمایه برای توسعه می‌باشد. در این میان شناخت دقیق تر و عمیق تر محیط‌های زمین شناسی کانسارهای طلا، اکتشاف آنها را قرین موفقیت نموده است بدین لحاظ مطالعه در این زمینه بسیار با اهمیت است.

طلا در طبیعت غالباً به صورت خالص یا به صورت محلول جامد با فلزاتی چون نقره، مس یا پلاتینوئیدی در غالب کانسارهای ماگمایی، رسوب، هیدروترمالی و دگرگونی یافت می‌شود.

۳- ذخایر طلا در ارتباط با سنگ‌های رسوبی تخریبی: شامل تیپ طلا - اورانیم کنگلومرای کوارتزی با محصول اصلی طلا و با محصول فرعی اورانیم و تیپ مس - اورانیم - طلای المپیک دم که در آن مس و اورانیم محصول اصلی و طلا محصول فرعی است.

۴- ذخایر طلا در ارتباط با سنگ‌های دگرگونی: شامل تیپ کوارتز رگه ای کم سولفید یا تیپ رگه کوارتز مزوترمال) و ذخایر تیپ هومستیک با محصول طلا و نقره و ذخیره اورانیم - طلای دگرشیبی با محصول اصلی اورانیم و محصول فرعی طلا و طلای مرتبط با گسله‌های کم شیب (تراستی) با محصول اصلی طلا در این رده قرار دارند.

۵- ذخایر طلا در محیط پلاسری: شامل ذخایر طلا PGE که مرتبط با توده‌های نفوذی فلسیک تا متوسط می‌باشند و در آنها محصول اصلی طلا و نقره است ولی امکان دارد PGE و محصول فرعی آنها باشد. ذخایر PGE طلای پلاسری که در آنها PGE محصول اصلی است و طلا نقش محصول فرعی را دارد. در ارتباط با فرسایش توده‌های نفوذی مافیک و اولترامافیک تشکیل می‌شوند.

۲-۱-۴- نقره

عنصر نقره در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بیزج به دو روش آنالیز دستگاهی XRF پرتابل و مطالعه بروش کانی های سنگین شناسایی و مورد بررسی قرار گرفته است. بر پایه نتایج حاصل از آنالیز دستگاهی و نقشه انتشار آن با ناهنجاریهای عنصر نقره در سه محدوده بارزتر است که مهمترین آن در شمال خاوری ورقه و در پیرامون روستای کربکندی قرار دارد. این ناهنجاری ها تا حدودی با ناهنجاری های عناصر آرسنیک، قلع و سرب همپوشانی نشان می دهند.

بر پایه مطالعه به روش کانی های سنگین، از ۹۷ نمونه برداشت شده ۱۴ نمونه حاوی عنصر نقره بوده و در برگه های ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی (۶ نمونه)، کربکندی (۷ نمونه) و ناور (۱ نمونه) واقع هستند. مهمترین ناهنجاری بدست آمده از این روش مطالعاتی، به تقریب در بین روستای قورشاقلو و الند واقع است. در این محدوده عنصر نقره در ۳ نمونه کانی سنگین که از پیوستگی فضایی خوبی برخوردار هستند دیده شده و شامل نمونه های با شماره های DB26 (در حد ۳ نره نقره)، DB27 (در حد ۲ نره نقره) و DB29 (۵ نره نقره) می باشد. در اینجا محدوده وجود عناصر نقره و طلا و کانی های شئلیت، سرب دار و ۰,۰۰۰ گسله ها وجود چشمه سولفور (در بالا دست نمونه DB27) اهمیت اکتشافی این محدوده را به اثبات می رساند.

در ناحیه مورد مطالعه بر پایه مطالعه به روش کانی های سنگین عنصر نقره از نظر تعداد نره شامل ۱ نره (در ۶ نمونه)، ۲ نره (در ۴ نمونه)، ۳ نره (در ۲ نمونه) و ۵ نره (در ۲ نمونه) در تغییر است. در این ناحیه عنصر نقره را عنصر طلا (در ۵ نمونه) و کانی های گالن

(در ۴ نمونه)، شتلیت (در ۲ نمونه)، اسمیت زونیت، سروزیت و اسفالریت (در ۱ نمونه) و باریت (در ۶ نمونه) همراهی کرده است که هر یک می‌تواند راهنمایی اکتشافی خاصی را در اختیار بگذارد. به عنوان مثال کانی‌های نقره مانند آکانتیت و تتراهدریت معمولاً همراه با کانی گالن دیده می‌شود و نیز نقره بصورت محلول جامد در آن وجود دارد در نتیجه گالن می‌تواند به عنوان راهنما و سنگ معدن نقره بکار رود.

لازم به ذکر است ناهنجاری‌های بدست آمده از روش تجزیه دستگاهی XRF پرتابل با ناهنجاری‌های مطالعه به روش کانی‌های سنگین هیچگونه انطباق و همپوشانی نشان نمی‌دهد. نقره دارای مصارف فنی و صنعتی بیشماری است که مهمترین آنها در تهیه فیلم‌های عکاسی، آبکاری، ساخت آلیاژهای نقره و وسایل الکتریکی است. مصارف دیگر آن شامل ضرب سکه، ساخت ظروف نقره‌ای، جواهرات و باتری است. نخایر نقره به دو گروه شامل نخایر با محصول اصلی نقره و نخایری با محصول فرعی نقره تقسیم می‌شوند. در گروه اول نخایری قرار می‌گیرند که در آنها تولید نقره محصول اصلی نخیره را تشکیل می‌دهد و چندان هم فراوان نیستند و سهم اساسی و عمده در تولید نقره جهان ندارند. در گروه دوم نخایر مس و نخایر سرب قرار می‌گیرند که در آنها نقره (به صورت محصول فرعی) در حد قابل ملاحظه‌ای یافت می‌شود. اگر چه تولید نقره از این نخایر سهم عمده‌ای در میزان تولید جهانی آن دارد ولی به عنوان یک تولید مستقل به طور معمول مورد ملاحظه قرار نمی‌گیرد. زیرا اگر به دلایل محیط زیستی تولید سرب کاهش یابد، تولید نقره وابسته به آن نیز کاهش خواهد یافت. سهم نخایر گروه اول در تولید جهانی نقره ۲۵ درصد و سهم نخایر گروه دوم ۷۵ درصد است. دو کانی عمده نقره دار در نخایر آن عبارتند از آکانتیت (Ag_2S) و تتراهدریت [$Ag_{12}Sb_4S_{13}$], (Cu).

۳-۱-۴- جیوه

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دیزج عنصر جیوه به دو روش آنالیز دستگاهی XRF پرتابل و روش مطالعه کانی‌های سنگین مورد شناسایی و ارزیابی قرار گرفته است.

بر پایه نتایج بدست آمده از آنالیز دستگاهی و نقشه انتشار آن، عنصر جیوه در بخش محدودی از ناحیه مورد مطالعه پراکنده بوده و مهمترین ناهنجاری آن در پیرامون روستای بغلچی بالا در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کردکندی قرار دارد. این ناهنجاری تا حدودی با ناهنجاری‌های عناصر تنگستن، باریم، آنتیموان و قلع همپوشانی و انطباق دارد.

بر پایه مطالعه به روش کانی‌های سنگین از ۹۷ نمونه برداشت شده، ۴۹ نمونه حاوی کانی سینابر می‌باشد که بر خلاف ناهنجاری‌های بدست آمده از آنالیز دستگاهی که به تقریب در دو محدوده متمرکز می‌باشد، در کل ورقه دیزج پراکنده است بر این اساس مهمترین ناهنجاری‌های آن در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کردکندی و در پیرامون روستای تغنیت داهردارسی و تغنیت وسط (وسعتی به تقریب ۴۵ کیلومتر مربع) و پیرامون روستای بغلچی بالا (وسعتی به تقریب ۸۰ کیلومتر مربع) قرار دارد. در این محدوده‌ها، کانی سینابر در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین تا بیش از ۵۰۰ نره نیز مشاهده شده و با کانی‌های کرومیت، سرب و روی، طلا و ... همراه است.

در ناحیه مورد مطالعه کانی سینابر به طور غالب، کانی کرومیت را همراهی کرده است با توجه به اینکه مناسب ترین محیط برای نخایر کرومیت، کمپلکس افیولیتی است. در نتیجه به نظر می‌رسد کانی سازی‌های جیوه شبیه به المعدن جیوه باشد. کانسار المعدن جدید در کالیفرنیا

۴-۱-۴- تنگستن

عنصر تنگستن در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دیزج به دو روش آنالیز دستگاهی XRF پرتابل و مطالعه به روش کانی‌های سنگین (به صورت شئلیت) شناسایی و ارزیابی قرار گرفته است. بر پایه نتایج حاصل از آنالیز دستگاهی و نقشه انتشار آن، بیشترین و مهمترین تمرکز آن به تقریب در نیمه جنوبی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ گردکندی قرار دارد. ناهنجاری تنگستن در این محدوده با ناهنجاری‌های عناصر قلع، باریم، جیوه و روی انطباق و همپوشانی نشان می‌دهد. در صورت معنی دار بودن این همبستگی‌ها با توجه به پاراژنز با عنصر تنگستن، این محدوده‌ها می‌توانند با اهمیت تلقی شوند.

بر پایه مطالعه به روش کانی‌های سنگین از ۹۷ نمونه برداشت شده، ۱۲ نمونه حاوی کانی شئلیت می‌باشند. مقدار شئلیت در این نمونه‌ها از ۲ ذره (در نمونه DB63) تا ۴۹/۶۸ گرم در تن (در نمونه DB22) در تغییر است. مقدار شئلیت در نمونه DB22 بعد از بروموفرم‌گیری به ۱ درصد در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین رسیده است که می‌توان مهم تلقی شود. حجم عمده نمونه‌های حاوی شئلیت (۱۱ نمونه) در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی قرار دارد.

بر پایه مطالعه به روش کانی‌های سنگین، در ناحیه مورد مطالعه مهمترین ناهنجاری شئلیت در پیرامون روستای تودان قرار گرفته و شامل نمونه‌های با شماره‌های DB22, DB21, DB23, DB41 و DB42 است. این نمونه‌ها از پیوستگی فضایی خوبی برخوردار بوده و از نظر اکتشافی می‌تواند حائز اهمیت باشد.

ناهنجاری‌های بدست آمده از روش تجزیه دستگاهی XRF پرتابل (تنگستن) با ناهنجاری‌های مطالعه به روش کانی سنگین (شئلیت) هیچگونه انطباق و همپوشانی نشان

نمی‌دهد.

تنگستن با تولید سالانه ۴۰,۰۰۰ تن و ارزش کمتر از ۵۰۰ میلیون دلار، معمولاً یک فلز آلیاژ آهن به شمار می‌رود، اگر چه فقط نزدیک به ۶ درصد آن در تولید فولاد مصرف می‌شود (کسلر، ۱۹۹۲). کاربرد اصلی تنگستن تولید کاربرد تنگستن یعنی یکی از سخت‌ترین مواد مصنوعی مورد مصرف در صنعت است. دومین بازار بزرگ تنگستن قطعات آسیاب شناخته شده از فلز خالص است. تنگستن خالص در صنایع الکتریک و الکترونیکی نیز مصرف دارد. سیم نازک تنگستن به عنوان فیلامنت چراغ‌های برقی و کاتد لوله‌های الکترونیکی مصرف می‌شود. فلز تنگستن همچنین در ساخت ابر آلیاژها همراه با مس یا نقره و نیز صنایع شیمیایی کاربرد دارد. از تنگستن همچنین برای ساخت زره و ضد زره و وسایل نظامی استفاده می‌شود، اگر چه بخشی از این آخرین کاربرد آن به وسیله اورانیوم فقیر شده جایگزین شده است. منابع اصلی تنگستن کانی‌های شتلیت (CaWO_4) و ولفرامیت (FeWO_4) (Mn, است که توسط محلول‌های گرمایی نهشته می‌شود. بیشتر نخایر تنگستن رابطه نزدیکی با توده‌های نفوذی گرانیته داشته و محلول‌های گرمایی تنگستن دار نیز احتمالاً از همین توده‌ها ناشی شده‌اند. دو نوع اصلی نخایر گرمایی تنگستن عبارت است: از اسکارن‌های شتلیت دار و رگه‌های کوارتز و ولفرامیت دار. اسکارن‌های شتلیت دار در جایی یافت می‌شود که توده نفوذی در تماس با سنگ آهک قرار دارد. محتوی فلزی این نخایر پیچیده بوده و شامل مولیبدن، مس، سرب، آهن و حتی بیسموت می‌شود. تنگستن محصول جانبی مهمی را در ذخیره مولیبدن پورفیری کلایمکس در کلرادو و نخایر قلع بولیوی تشکیل می‌دهد.

۵-۱-۴- مس

عنصر مس در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ دیزج به دو روش آنالیز دستگاهی XRF پرتابل و مطالعه

به روش کانی‌های سنگین مورد شناسایی قرار گرفته است.

بر پایه نتایج بدست آمده از آنالیز به روش XRF پرتابل و نقشه انتشار آن، ناهنجاری‌های مس به طور کلی در ۵ محبده از ناحیه مورد مطالعه گسترش دارد. این ناهنجاری تا حدودی با ناهنجاری عناصر روی (در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی) و آنتیموان و جیوه (در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کربکندی) همپوشانی و انطباق نشان می‌دهد.

بنابر اظهار نظر انوار دز واتکینسون (۱۹۸۵) ارزیابی ژئوشیمیایی رسوبات رودخانه، مفیدترین روش برای شناسایی کانه زایی مس است. با این روش پراکنندگی کانه زایی مس تا ۲۰ کیلومتر نسبت به مس پورفیری در جهت پایین رودخانه ردگیری شده است. اما متأسفانه در ناحیه مورد مطالعه این ارزیابی بدلیل پایین بودن صحت آنالیز دستگاهی نتوانسته مفید واقع گردد. بر پایه مطالعه به روش کانی‌های سنگین در ناحیه مورد مطالعه از ۹۷ نمونه برداشت شده، ۵ نمونه حاوی کانی‌های مس دار می‌باشند. کانی‌های مس دار شامل مالاکیت، کولیت و دیابولیت ($Pb_2 CuCl_2 (OH)_4$) است. نمونه‌های ناهنجار حاوی ۱ الی ۲ ذره کانی‌های مس دار هستند. بر پایه این روش مطالعاتی، مهمترین ناهنجاری کانی‌های مس دار در شمال‌شمال باختر روستای جنگه سر قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی به تقریب ۵۰ کیلومتر مربع داشته و با ۳ نمونه کانی سنگین (DK69, DB63, DB62) پوشش داده شده است که در هر ۳ نمونه کانی‌های مس دار مشاهده شده است. از دیگر کانی‌های همراه آن می‌توان به گالن، سروزیت، شتلیت، اسمیت زونیت، پیرومورفیت، باریت، لیمونیت، هماتیت و ۰۰۰ اشاره کرد که از نظر

اکتشافی می‌تواند بسیار حائز اهمیت باشند.

بر اساس شواهد صحرایی نیز، آثار کانی‌های مس دار (مالاکیت و کالکوپیریت) و پیریت در رگه‌های سیلیسی و نیز آلتراسیون لیمونیتی در ناحیه مورد مطالعه مشاهده شده است که از مهمترین آن می‌توان به پیرامون نمونه DB13 اشاره کرد در این محدوده نتایج بدست آمده از آنالیز دستگاهی XRF پرتابل نیز ناهنجاری از عنصر مس را نشان داده است اما در بقیه موارد با نتایج حاصل از مطالعه به روش کانی‌های سنگین انطباق و همپوشانی نشان نمی‌دهد.

امروزه سولفیدهای مس منابع اصلی تولید مس هستند. موارد مصرف مهم مس در صنایع الکتریکی و به ویژه ساخت سیم‌های برق است و همچنین عنصر مس در تهیه آلیاژهای آن مانند برنج (مس - روی) و مفرغ (مس - قلع - روی) و ورشو (مس - روی - نیکل) بکار می‌رود. این موارد و سایر موارد دیگر باعث شده است که مس پس از آهن به عنوان دومین فلز با اهمیت در زندگی مدرن و متمدن شناخته شود.

کانسارهای مهم مس عبارتند از: مس پورفیری، اسکارن‌های مس‌دار، ماسیو سولفیدها، کانسارهای مس رسوبی استراتاباند و ذخایر مس رگه ای. به دلیل اهمیت اقتصادی فوق العاده زیاد، بررسی‌های زمین شناسی شایان توجهی چه به شکل آزمایشگاهی و چه در صحرای روی این کانسارها انجام شده است.

۶-۱-۴- سرب و روی

در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ دیزج عنصر سرب و روی به دو روش آنالیز دستگاهی XRF پرتابل و مطالعه و کانی سنگین شناسایی و بررسی شده است.

بر پایه نتایج بدست آمده از آنالیز دستگاهی، ناهنجاری‌های سرب به طور عمده در بیش از ۱۰ محدوده متمرکز می‌باشد و به تقریب در چند محدوده با عنصر نقره و باریم همبستگی نشان می‌دهد. بر این اساس عنصر روی به طور عمده در ۲ محدوده بیشترین ناهنجاری را نشان داده و انطباق زیادی با عنصر سرب ندارد اما تا حدودی با عناصر تنگستن، باریم (در پیرامون روستای بغلچی بالا) و بیسموت و تا حدودی مس در جنوب برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی همبستگی نشان می‌دهد.

بر پایه مطالعه به روش کانی سنگین، کانی‌های سرب و روی در ناحیه مورد مطالعه شامل گالن، سروزیت، سرب خالص، دیابولیت، پیرومورفیت، اسفالریت، اسمیت زونیت و همی مورفیت می‌باشد. از مهمترین ناهنجاری‌های آن می‌توان به حد فاصل بین نمونه DK72 (برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کرد کندی) و روستای جنگه سر (برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی) اشاره کرد. این ناهنجاری راستای شمال باختری - جنوب خاوری داشته و وسعتی به تقریب ۱۱۰ کیلومتر مربع را در بر می‌گیرد. دیگر ناهنجاری‌های مهم در این محدوده شامل کانه طلا و نقره و کانی‌های سینابر، گروه مس و کرومیت می‌باشد. وجود چنین پاراژنز و لیتولوژی مناسب، اهمیت اکتشافی این محدوده را جهت اکتشاف کانسارهایی مثل ماسیوسولفید به اثبات می‌رساند.

سرب کاربرد فراوانی در آلیاژ سازی، صنایع نظامی، پوشش کابل‌ها، باتری اتومبیل، صنعت

چاپ، صنایع شیمیایی و غیره دارد. فلز روی نیز کاربرد فراوانی دارد که مهمترین آن در ورقه‌های گالوانیزه و صنایع شیمیایی می‌باشد. در دهه‌های اخیر کاربرد سرب محبوبتر شده ولی کاربرد و تقاضای جهانی روی افزایش یافته است.

تاکنون به تقریب ۱۳۰ نوع کانه سرب شناخته شده است که در میان آنها گالن مهمترین و اقتصادی ترین نوع آنهاست و ۹۰ درصد از تولید فلز سرب از این ماده است. دیگر کانه‌های با اهمیت شامل سروزیت ($PbCO_3$)، آنگلزیت ($PbSO_4$) و ولفنیت ($PbMoO_4$) است. همچنین نزدیک به ۶۰ کانی روی شناخته شده که در میان آنها اسفالریت (ZnS) مهمترین کانی است. از دیگر کانی‌های با اهمیت روی می‌توان به اسمیت زونیت ($ZnCO_3$)، همی مورفیت ($Zn_4Si_2O_7(OH)$ و زنگیت (ZnO) اشاره کرد.

از نظر تیپ کانی سازی کانسارهای سرب و روی را می‌توان به انواع زیر تقسیم نمود (اسمیرنوف و همکاران ۱۹۸۱):

- ۱- اسکارن
- ۲- هیدروترمال پلوتوژنیک
- ۳- هیدروترمال ولکانوژنیک
- ۴- ماسیو سولفید
- ۵- استراتی فورم
- ۶- متامورفیزم.

۷-۱-۲- آنتیموان

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بیزج آنتیموان تنها به روش آنالیز دستگاهی XRF پرتابل اندازه گیری شده و کانی آنتیموان دار (بیشتر استیبنیت) در مطالعه به روش کانی‌های سنگین مشاهده نشده است.

در ناحیه مورد مطالعه، بر پایه نتایج بدست آمده از آنالیز دستگاهی، ناهنجاری‌های آنتیموان به طور عمده در ۵ محدوده متمرکز می‌باشد و مهمترین آن در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ گردکندی و به تقریب در باختر روستای مخور قرار دارد. این ناهنجاری به تقریب با ناهنجاری‌های عنصر جیوه همپوشانی و انطباق نشان می‌دهد. در مورد معنی دار بودن این همبستگی و همپوشانی‌ها با توجه به عدم اطمینان از صحت آنالیز دستگاهی نمی‌توان اظهار نظر کرد.

مهمترین کاربرد آنتیموان در مواد شیمیایی ضد آتش برای افزودن به مواد پلاستیک و مواد نساجی شده و به ویژه پوشاک کودکان است. حدود یک و دهه پیش، آنتیموان به طور گسترده‌ای با سرب آلیاژ شده و در تولید باطری اتومبیل‌ها به کار می‌رفت، اما با پیدا شدن جایگزین، این بازار اکنون به شدت متزلزل شده است.

از دید کلی و با توجه به خاستگاه کانسارهای آنتیموان می‌توان آنها را به سه گروه اصلی دسته بندی کرد:

۱- کانسارهای نوع گرمابی آذرین درونی. در این گونه کانسارها آنتیموان به دو صورت کمپلکس از کانه‌های Ag, Hg, As, Sb و ۰۰۰۰ و یا به صورت کانی آنتیموان دار با یک فلز دیگر (گاهی با طلا) با کانی کوارتز یافت می‌شود.

۲- کانسارهای گرمابی ولکانیکی: این نوع کانسارها در نواحی آتشفشانی جوان و گاهی

همراه با سنگ‌های آندزیتی تا ریولیتی و مناطقی که چشمه‌های آب گرم فراوان دارند، پدید می‌آیند. ماده معدنی در این کانسارها به صورت آنتیموان، آنتیموان - آرسنیک و آنتیموان - نقره است.

۲- کانسارهای استراتی فورم: در این کانسارها، ماده معدنی حالت لایه ای و یا عدسی‌های نازک و پهن منفرد داشته و همراه با سنگ‌های فراگیر جایگزین شده است.

۸-۱-۴- کروم

بر ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ دیزج عنصر کروم به دو روش آنالیز دستگاهی XRF پرتابل و مطالعه کانی سنگین مورد شناسایی و ارزیابی قرار گرفته است.

بر پایه نتایج بدست آمده از آنالیز دستگاهی ناهنجاری‌های کروم بطور عمده در ۳ محدوده کریکندی (۱:۵۰،۰۰۰ کریکندی) تودان و کلت سفلی (۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی) متمرکز می‌باشند. این ناهنجاری تا حدودی با ناهنجاری عنصر سرب همپوشانی نشان می‌دهد.

بر پایه نتایج بدست آمده از مطالعه به روش کانی‌های سنگین از ۹۷ نمونه برداشت شده، ۷۹ نمونه حاوی کانی کرومیت می‌باشد. این امر می‌تواند ناشی از گسترش مجموعه افیولیتی در ناحیه مورد مطالعه باشد. بر این اساس مهمترین ناهنجاری کرومیت بر ورقه دیزج در پیرامون روستای بالابان (بخش شمالی روستا) قرار دارد. لیتولوژی مناسب در این محدوده که می‌تواند به عنوان راهنمای اکتشافی، سودمند باشد شامل سنگ‌های اولترامافیک و سرپانتینیت است. از دیگر موارد مهم در این محدوده می‌توان به ناهنجاری‌های عناصر طلا و نقره و کانی‌های شئلیت، گروه سرب، ایلمنیت و ۰۰۰ و نیز گسله‌های از نوع راندگی، امتداد لغز و عادی اشاره کرد که هر یک می‌تواند راهنمایی اکتشافی خاصی را در اختیار بگذارد.

لازم به ذکر است ناهنجاری‌های بدست آمده از آنالیز دستگاهی (کروم) با ناهنجاری کانی سنگین (کرومیت) تنها در یک محدوده (پیرامون روستای تودان) انطباق و هماهنگی نشان می‌دهد.

کرومیت تنها کانه کروم است. بخش بیشتر کرومیت به فروکروم تبدیل شده که نزدیک به ۷۰ درصد آن در تولید فولاد ضد رنگ مصرف می‌شود. کاربردهای دیگر کرومیت در دیرگذاها

و مواد شیمیایی است. هیچ جانشینی برای کرومیت در تولید فروکروم وجود ندارد که این عامل همراه با توزیع جغرافیایی بسیار محدود منابع کرومیت، آن را در شمار کانی‌های راهبردی قرار داده است.

تمام کانسارهای اقتصادی کرومیت در سنگ‌های آذرین اولترامافیک، مافیک و آنورتوزیتی قرار دارند. کانسارهای کرومیت به دو نوع اصلی تقسیم می‌شوند: چینه سان و انبانی شکل (که اغلب به ترتیب به عنوان نوع پوشولد و نوع آلپی شناخته شده‌اند).

لازم به ذکر است کرومیت در ایران از نوع انباشتی می‌باشد. در این کانسارها سودمندترین راهنمای اکتشافی که به نظر می‌رسد کاربرد جهانی هم دارد، همجواری کرومیت انبانه‌ای با منطقه اولترامافیک کمپلکس‌های افیولیتی است.

۹-۱-۴- تیتانیوم

در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ بیزج، تیتانیوم بنا به روش مطالعه کانی‌های سنگین (ایلمنیت، روتیل و ۰۰۰۰۰۰۰) شناسایی و ارزیابی شده است. بر این اساس، در ناحیه مورد مطالعه از ۹۷ نمونه کانی سنگین برداشت شده، ۴۰ نمونه حاوی کانی ایلمنیت بوده و بیشترین مقدار آن ۲۱۰/۵۶ گرم در تن است. این مقدار از نظر اقتصادی زیاد نمی‌تواند قابل توجه باشد اما پیوستگی فضایی مناسب در برخی محدوده‌ها مقادیر کم را نیز از نظر اکتشاف و دستیابی به کانسار در قسمت‌های بالا دست با اهمیت می‌سازد.

مهمترین ناهنجاری ایلمنیت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی و به تقریب در بخش شمال - شمال باختری روستای بالابان قرار دارد در این محدوده کانی ایلمنیت بیشتر با کانی‌های مگنتیت، پیروکسن، هماتیت، آمفیبول، زیرکن، کرومیت، اولیوین و آپاتیت همبستگی نشان می‌دهد. دیگر کانی‌های تیتانیوم دار در این محدوده و ناحیه مورد مطالعه شامل روتیل، آناتاز، نیگرین و اسفن می‌باشد که از نظر وجود و مقدار قابل توجه نمی‌باشند.

کانی ایلمنیت مهمترین منبع تهیه تیتانیوم است که تیتانیوم عمدتاً برای تهیه دی اکسید تیتان که در صنعت رنگ سازی به عنوان رنگدانه به کار می‌رود. تیتانیوم به دلیل داشتن استحکام زیاد و مقاومت در مقابل خوردگی در ساختن بدنه موتور سفینه‌های فضایی نیز کاربرد دارد. ایلمنیت یکی از کانی‌های فرعی و فراوان در سنگ‌های آذرین است و ممکن است بصورت توده‌های بزرگ در سنگ‌های گابرویی، دیوریتی و آنورتوزیتی دیده شود. همچنین به صورت پلاسری همراه با مگنتیت، روتیل، زیرکن و مونازیت و در برخی موارد در بعضی از پگماتیت‌ها نیز دیده می‌شود.

۲-۴- نتیجه گیری

ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دیزج بر پایه مطالعات کانی‌های سنگین و مشاهدات صحرایی یکی از مهمترین نواحی مورد مطالعه در محور ماکو-اشنویه است. در این راستا مجموع نتایج بدست آمده از این پارامترها منجر به دستیابی به دستاوردهای با اهمیتی شده که به چکیده و اهم آنها پرداخته می‌شود.

۱- آنالیز نمونه‌های ژئوشیمی رسوب آبراهه ای به روش XRF پرتابل در اکثر موارد رابطه معنی دار و منطقی با نتایج بدست آمده از مطالعه به روش کانی‌های سنگین را بازگو نمی کند. این امر می‌تواند در کنترل نواحی ناهنجار بیشتر مشخص گردد.

۲- یافته‌های بسیار مثبت از مطالعه به روش کانی‌های سنگین در ناحیه دیزج و نواحی دیگر، اهمیت اکتشافی این روش را به اثبات می‌رساند امید است در ادامه پروژه‌های اکتشافات ژئوشیمیایی به این امر بیشتر توجه شود.

۳- در ورقه دیزج از ناهنجاری‌های مهم بدست آمده از مطالعه به روش کانی سنگین می توان به ناهنجاری‌های طلا (۲۲ نمونه)، نقره (۱۴ نمونه)، سینابر (۴۹ نمونه)، شتلیت (۱۲ نمونه)، کانی‌های حاوی سرب (۲۲ نمونه)، کانی‌های حاوی روی (۶ نمونه)، کرومیت (۷۹ نمونه)، ایلمنیت (۴۰ نمونه) و ۰۰۰۰۰ اشاره کرد.

۴- در ورقه دیزج بر پایه مطالعه به روش کانی‌های سنگین مهمترین ناهنجاری طلا و نقره در پیرامون روستای بالابان (برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی) و میرزاخان (برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کردکندی)، سینابر در پیرامون روستای تغنیت دارداری و تغنیت وسط و نیز حد فاصل نمونه‌های DK69 و DK72 با درازای به تقریب ۱۲ کیلومتر با راستای شمال باختر - جنوب خاور (برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کردکندی)، کانی‌های سرب و روی در حد فاصل نمونه DK72 (برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کردکندی) و روستای جنگه سر (برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی)، شتلیت در

پیرامون روستای تودان (برگه ۵۰،۰۰۰:۱ بلسور سفلی)، کانی‌های مس دار بر حد فاصل روستای بغلچی بالا و جنگه سر (برگه‌های ۵۰،۰۰۰:۱ کردکندی و بلسور سفلی)، کرومیت و ایلمنیت حد فاصل روستاهای قورشاقلو والند (برگه ۵۰،۰۰۰:۱ بلسور سفلی) قرار دارند.

۵- مشاهدات صحرایی آثاری از آلتراسیون لیمنیتی شدید، وجود رگه‌های سیلیسی مس دار، چشمه سولفور (در یک محدوده) زون سولفور پیریتی برشی شده و سیلیسی اکسید آهن دار، گسله ها و ۰۰۰۰ رابر ناحیه مورد مطالعه نشان می‌دهد که از نظر اکتشافی می‌توانند حائز اهمیت باشد.

۶- وجود آلتراسیون آلونیتی - کائولینیتی، سیلیسی و سرسیتی که در برخی موارد در داخل سنگ‌های آندزیتی - تراکی آندزیتی (واحد Ng^{an}) دیده می‌شود می‌تواند از نظر اکتشاف طلا، نقره و ۰۰۰ مهم تلقی شود.

۷- بر اساس تجربیات کارشناسان بخش اکتشافات ژئوشیمیایی، روش کانی سنگین در اکتشاف طلا، تنگستن، جیوه بسیار موفقیت آمیزتر از روش‌های آنالیز دستگاهی بوده است. علاوه بر آن در این روش از پاراژنز کانی‌های نیز میتوان در اکتشاف کمک گرفت.

۸- در گزارش نقشه زمین شناسی بامقیاس ۱:۱۰۰،۰۰۰ دیزج نوشته شده «میزان کانی سازی فلزی در محدوده مورد مطالعه (ورقه دیزج) بسیار کم است» این امر نشان می‌دهد که مشاهدات صحرایی و اکتشافات چکشی قبل از اکتشافات ژئوشیمیایی برای اکثر کانسارها نمی‌تواند چندان جوابگو باشد.

۹- بطور کلی اکتشاف موفق مستلزم تلفیق با احتیاط همه داده ها همراه با درک خوبی از فرایندهای مؤثر در کانه زایی و ۰۰۰۰۰۰ می‌باشد که متأسفانه در این ورقه و دیگر نواحی محور ماکو - اشنویه با توجه به نتایج بدست آمده از آنالیز دستگاهی این امر تحقق نیافته است.

۳-۲- پیشنهادات

بخش نهایی و پایانی یک گزارش ژئوشیمیایی که در برگیرنده معرفی نواحی امید بخش معدنی است می‌تواند به عنوان یک الگو و راهکار در جهت سرمایه گذاری آتی در راستای عملیات اکتشافی قرار گیرد. بر این اساس و بر پایه نتایج بدست آمده در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دیزج که بیشتر متکی بر مطالعه کانی‌های سنگین است مناطق زیر جهت بررسی‌های بیشتر پیشنهاد می‌شود.

۱- پیرامون روستای بالابان واقع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی جهت اکتشاف عناصر طلا، نقره، تنگستن، سرب، روی و کروم. لازم به ذکر است در این محدوده می‌توان به وجود چشمه سولفور، آلتراسیون لیمونیتی شدید، گسله‌ها (عادی، امتداد لغز و راندگی) نیز اشاره کرد که اهمیت اکتشافی این محدوده را به اثبات می‌رسانند.

۲- پیرامون روستای میرزاخان و روستای دوشان تپه واقع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کردکندی جهت اکتشاف عناصر طلا، نقره، جیوه و کروم.

۳- حد فاصل نمونه DK72 واقع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کردکندی و روستای جنگه سر واقع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی جهت اکتشاف طلا و نقره، سرب، مس، جیوه و کروم. وجود چنین پاراژنزی و نیز لیتولوژی مناسب، احتمال اکتشاف کانسارهای ماسیو سولفید را ممکن می‌سازد. لازم به ذکر است این محدوده وسعتی به تقریب ۱۱۰ کیلومتر مربع داشته و راستای شمال باختری - جنوب خاوری دارد.

۴- پیرامون روستای تودان واقع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بلسور سفلی جهت اکتشاف

تنگستن.

۵- پیرامون روستای تغنیت دار داری و تغنیت وسط واقع در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور
سفلی جهت اکتشاف جیوه و کروم.

۶- پیرامون روستای خان - مندلیج واقع در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کربکندی، جهت اکتشاف
طلا و نقره.

۷- پیرامون روستای قزل آغل واقع در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی جهت اکتشاف
طلا.

۸- پیرامون روستای کربکندی واقع در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کربکندی جهت اکتشاف طلا و
جیوه.

۹- پیرامون روستای بردرش علیا واقع در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی جهت اکتشاف
نقره. در این محدوده زون سیلیسی سولفور و اکسید آهن دار دیده می شود.

۱۰ - پیرامون روستای بلسور سفلی واقع در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی جهت
اکتشاف طلا.

۱۱- جنوب باختری روستای کلت سفلی واقع در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ بلسور سفلی جهت
اکتشاف طلا.

۱۲- پیرامون نمونه DK97 واقع در شمال خاوری برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کربکندی جهت
اکتشاف مولیبدن، تنگستن و لزنوتیم.

منابع فارسی

- ۱- راهنمای کاربران (۱۳۷۷)، شرکت آمارپردازان، مرکز فرهنگی انتشاراتی حامی.
- ۲- پرند. سیمین (۱۳۷۵)، روشهای ژئوشیمیایی ذخایر معدنی، گزارش شماره ۶۲.
- ۳- گزارش و نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ خوی، قریشی.م، ارشدی.س، ۱۹۷۸.
- ۴- نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ ادیزج، امینی.ب، رادفرج، شماره ۴۸۶۷.
- ۵- حسنی پاک. علی اصغر (۱۳۷۰)، اصول اکتشافات ژئوشیمیایی، انتشارات دانشگاه تهران.

منابع خارجی

- 1- Richard F. Sanford. Charles T. Pierson and Robert A. Crovelli (1993): An Objective replacement method for Censored geochemical data. Mathematical Geology, Vol. 25. No. 10, PP.59-80.
- 2- R.Mccab, M. Sandilands and A.R.H. S. wan (1975): Introduction to geological data analysis.
- 3- Howarth, R.J. and Earle, S.A.M (1979) : Application of a generalized power transformation to geochemical data. Mathematical Geology. Vol. II , No. 1, PP. 45-48.
- 4- Govett.G.J.S. (1986): Hand book of exploration geochemistry. vol. 2. Elsevier.

ضمیمه شماره یک

نتایج آنالیز نمونه های ژئوشیمیایی ، همراه با مختصات
جغرافیایی هر نمونه بصورت UMT

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

	V	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
D81	442026	4261790	18.085	1.617	56.726	90.393	0.097	4.492	32.662	11.325	1.148	0.123	56.306	5.967	14.142	489.304	38.218	564.264	0.231	3.777	0.001
D82	442124	4262990	21.594	1.61	29.801	72.745	0.098	3.266	28.197	11.301	1.163	0.125	50.03	5.924	14.206	469.813	6.96	496.813	0.251	1.991	0.001
D83	441766	4263290	14.008	1.713	13.682	63.805	0.094	2.873	27.541	11.857	1.178	0.121	51.389	6.138	13.93	484.914	<5	511.328	0.273	0.344	0.001
D84	441516	4264530	10.431	1.678	78.201	112.6	0.101	6.717	37.732	12.181	1.278	0.117	65.699	6.694	13.698	382.543	70.807	821.261	0.297	0.881	0.001
D85	440988	4266010	20.763	1.637	74.363	103.649	0.104	6.929	27.789	12.06	1.224	0.116	62.527	6.706	13.646	400.388	67.669	796.932	0.266	3.88	0.001
D86	441712	4264460	6.781	1.885	91.79	124.023	0.086	6.068	46.261	11.188	1.279	0.113	67.076	5.703	14.384	390.601	71.903	820.112	0.292	<0.2	0.001
D87	442088	4264660	22.926	1.882	40.029	99.404	0.106	4.451	31.178	10.947	1.271	0.129	63.766	6.053	14.435	403.407	41.034	698.987	0.263	1.841	0.001
D88	443045	4265270	16.379	1.634	65.185	105.372	0.108	5.099	35.801	11.935	1.285	0.121	66.984	6.508	13.941	369.036	56.542	776.078	0.301	<0.2	0.001
D89	443206	4265690	18.237	1.724	42.276	74.676	0.092	4.28	30.141	11.963	1.137	0.119	62.66	6.034	13.968	478.797	30.58	846.303	0.233	1.384	0.001
D90	442348	4267090	16.566	1.606	69.03	105.307	0.092	5.341	40.187	11.018	1.203	0.113	61.304	6.595	14.484	420.186	56.962	549.047	0.253	<0.2	0.001
D91	442026	4268320	49.919	1.288	72.362	73.264	0.116	3.646	23.43	10.203	1.102	0.126	55.747	6.424	14.393	431.047	26.184	547.716	0.178	13.842	0.001
D92	442133	4268430	11.088	1.642	66.826	97.727	0.096	5.176	40.89	11.372	1.212	0.128	58.712	5.813	14.375	414.521	54.169	667.736	0.28	<0.2	0.001
D93	443483	4268560	10.786	1.616	89.341	132.306	0.093	6.273	47.102	10.368	1.287	0.114	68.618	5.261	16.075	327.224	80.424	607.281	0.298	<0.2	0.001
D94	441066	4266050	8.728	1.834	91.296	126.645	0.089	5.893	94.393	10.792	1.31	0.114	70.089	5.428	16.094	341.619	66.665	608.846	0.31	<0.2	0.001
D95	441066	4266220	10.786	1.637	60.777	122.113	0.097	4.735	44.52	10.487	1.32	0.139	70.844	5.598	14.971	333.149	44.368	614.082	0.308	<0.2	0.001
D96	443501	4267250	14.739	1.493	81.621	110.893	0.093	5.537	36.529	10.708	1.242	0.134	62.73	5.477	14.728	391.397	62.154	583.107	0.28	<0.2	0.001
D97	443800	4267247	14.334	1.431	83.786	120.66	0.1	5.613	46.871	9.986	1.247	0.114	67.07	5.485	15.08	332.4	67.403	606.967	0.276	<0.2	0.001
D98	445960	4261640	32.968	1.574	23.995	69.837	0.108	3.146	26.596	10.933	1.134	0.126	52.317	6.182	14.283	486.889	9.926	829.907	0.216	6.426	0.001
D99	445215	4262780	27.101	1.242	59.89	104.891	0.106	4.506	36.862	10.266	1.244	0.133	64.479	5.97	14.698	384.574	42.934	899.277	0.262	4.101	0.001
D100	445376	4262720	20.68	1.513	92.385	126.66	0.099	5.002	42.549	10.384	1.269	0.136	66.874	5.481	14.776	391.675	71.689	606.904	0.278	<0.2	0.001
D101	446830	4261720	13.527	1.647	31.692	88.057	0.099	2.747	36.431	11.34	1.247	0.129	59.812	5.873	14.46	399.946	<5	561.664	0.297	<0.2	0.001
D102	449252	4261710	27.187	1.666	49.306	73.364	0.1	4.548	29.871	11.712	1.104	0.118	48.915	6.206	13.969	512.011	40.869	533.34	0.209	6.664	0.001
D103	449833	4263290	20.987	1.466	46.193	108.557	0.104	3.773	40.11	10.462	1.283	0.134	69.58	5.88	14.76	341.812	23.448	602.866	0.26	0.186	0.001
D104	450282	4261860	29.977	1.272	45.136	104.765	0.11	4.295	33.445	10.256	1.28	0.132	66.822	5.928	14.717	307.886	39.398	618.189	0.269	5.521	0.001
D105	445136	4263360	25.796	1.126	71.898	146.351	0.101	4.513	46.896	9.999	1.35	0.145	83.384	6.441	16.302	226.692	40.333	664.302	0.297	3.81	0.001
D106	446717	4269230	14.707	1.461	69.166	142.666	0.107	5.065	46.426	10.08	1.371	0.142	79.324	5.647	15.22	289.349	67.083	660.866	0.325	<0.2	0.001
D107	447262	4268700	30.669	1.038	49.235	138.829	0.102	4.133	37.967	8.39	1.343	0.15	80.375	5.275	15.632	224.174	31.676	829.018	0.279	5.623	0.001
D108	447486	4268740	15.295	1.671	90.236	109.883	0.096	5.898	42.3	11.695	1.209	0.129	69.327	6.046	14.166	422.368	72.369	890.384	0.261	<0.2	0.001
D109	448096	4267760	15.26	1.281	31.328	127.169	0.116	2.905	38.663	9.001	1.322	0.149	81.54	5.614	15.675	242.469	47.857	606.342	0.303	<0.2	0.001
D110	446914	4267020	14.885	1.458	67.658	131.745	0.098	4.903	47.181	9.884	1.374	0.144	78.882	5.415	15.675	242.469	7.816	888.902	0.317	<0.2	0.001
D111	449972	4267450	21.691	1.238	78.093	132.925	0.094	4.828	46.679	9.644	1.301	0.139	74.532	5.527	15.098	296.5	40.981	853.829	0.31	<0.2	0.001
D112	448429	4266600	16.613	0.922	22.566	151.078	0.111	2.306	41.078	7.866	1.491	0.159	96.695	5.307	16.166	84.196	<5	636.33	0.368	0.093	0.001
D113	449646	4267420	12.28	1.612	46.967	115.057	0.104	3.912	43.696	10.418	1.308	0.139	71.887	5.65	15.044	323.293	27.034	880.776	0.298	<0.2	0.001
D114	449724	4267420	26.088	1.345	64.522	126.4	0.086	6.819	49.338	11.334	1.218	0.128	60.475	6.73	14.263	406.643	85.691	838.476	0.272	<0.2	0.001
D115	450260	4266330	40.837	0.966	23.176	135.777	0.112	2.868	29.44	8.066	1.333	0.151	85.731	5.667	15.724	200.325	4.948	643.906	0.269	2.301	0.001
D116	451300	4266900	13.81	1.691	71.636	100.895	0.096	6.747	36.799	11.619	1.21	0.127	68.469	6.776	14.342	418.862	68.883	563.846	0.261	<0.2	0.001
D117	451326	4266640	31.117	0.978	21.662	139.311	0.111	3.077	32.964	8.368	1.406	0.15	86.559	5.953	15.803	203.814	9.688	865.022	0.294	6.092	0.001
D118	449906	4266320	32.663	1.02	29.826	132.103	0.114	3.228	34.673	8.808	1.377	0.146	83.019	5.68	15.803	203.814	14.98	653.541	0.28	4.87	0.001
D119	452256	4263620	18.783	1.417	51.716	129.621	0.104	4.623	37.309	9.913	1.325	0.142	73.163	5.491	15.24	313.267	42.468	612.848	0.296	<0.2	0.001
D120	452399	4263620	<10	1.759	192.067	131.329	0.036	1.148	48.101	12.799	1.087	0.109	43.493	6.402	12.822	505.192	173.624	823.037	0.218	4.576	0.001
D121	452856	4265260	20.367	1.05	60.398	113.005	0.104	5.097	36.837	10.629	1.249	0.136	64.484	6.728	14.896	390.066	56.39	500.306	0.267	<0.2	0.001
D122	452603	4266260	15.477	1.69	127.422	129.834	0.088	6.467	41.267	11.488	1.18	0.123	56.023	5.786	14.047	421.887	131.923	846.309	0.248	1.91	0.001
D123	452714	4267460	26.804	1.647	96.493	97.241	0.092	6.873	34.703	11.824	1.078	0.118	61.19	6.119	13.8	524.436	95.111	632.439	0.182	7.468	0.001
D124	452809	4266360	10.788	1.775	240.962	134.79	0.071	14.205	50.393	13.479	1.038	0.102	38.039	6.203	12.766	520.79	267.323	619.118	0.189	4.301	0.001
D125	453909	4267430	18.431	1.705	183.54	162.869	0.091	10.888	36.399	12.412	1.128	0.113	63.613	6.346	13.466	462.169	184.824	860.652	0.225	2.864	0.001
D126	452632	4267130	24.01	1.362	76.479	138.317	0.1	6.867	36.323	9.526	1.273	0.142	71.304	5.514	15.171	350.535	73.845	671.338	0.259	1.794	0.001

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

	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
D643	4264640	10.132	1.422	46.828	117.869	0.106	4.186	38.359	9.991	1.291	0.14	71.461	6.604	15.127	323.187	34.191	596.241	0.276	<0.2	0.001
D644	4266780	11.829	1.391	74.935	116.944	0.096	5.267	38.042	10.246	1.22	0.134	65.802	6.992	14.68	395.269	56.268	668.78	0.251	3.348	0.001
D645	4263020	10.157	1.042	34.094	121.663	0.087	3.789	30.219	8.418	1.276	0.146	75.863	6.117	15.287	274.349	16.195	677.805	0.233	10.487	0.001
D646	4261630	12.177	1.738	121.158	132.471	0.087	7.922	41.549	12.336	1.248	0.121	69.601	5.949	13.898	404.743	118.493	677.821	0.288	<0.2	0.001
D647	4262600	10.765	1.626	87.011	126.679	0.092	6.098	43.826	11.353	1.268	0.128	67.236	6.748	14.345	380.452	75.435	699.122	0.289	<0.2	0.001
D648	4262650	13.542	1.624	70.473	120.176	0.094	6.699	36.949	11.265	1.226	0.127	65.296	6.016	14.219	428.723	66.632	591.861	0.293	0.332	0.001
D649	4263100	10.841	1.564	108.997	138.617	0.082	6.962	46.936	11.685	1.234	0.124	64.235	5.871	14.271	361.41	92.317	597.888	0.283	<0.2	0.001
D650	4263190	9.3	1.2067	142.639	140.834	0.088	7.986	46.36	11.685	1.234	0.124	64.235	5.871	14.271	361.41	92.317	597.888	0.283	<0.2	0.001
D651	4263670	10.941	1.517	78.835	129.568	0.096	6.689	40.806	10.441	1.261	0.136	69.872	6.829	14.787	387.048	120.815	617.001	0.276	<0.2	0.001
D652	4263670	10.941	1.517	78.835	129.568	0.096	6.689	40.806	10.441	1.261	0.136	69.872	6.829	14.787	387.048	120.815	617.001	0.276	<0.2	0.001
D653	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D654	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D655	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D656	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D657	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D658	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D659	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D660	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D661	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D662	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D663	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D664	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D665	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D666	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D667	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D668	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D669	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D670	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D671	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D672	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D673	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D674	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D675	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D676	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D677	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D678	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D679	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D680	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D681	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D682	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D683	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D684	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D685	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D686	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D687	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D688	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D689	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D690	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D691	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D692	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D693	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D694	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D695	4262720	16.876	1.417	163.846	189.96	0.094	8.499	45.826	9.737	1.402	0.147	82.807	5.293	15.387	260.385	136.301	689.624	0.331	<0.2	0.001
D696	4262720																			

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

	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
443620	16.206	13.431	1.667	70.146	116.433	0.095	5.611	33.278	11.329	1.208	0.127	60.64	5.818	14.364	437.215	85.159	544.375	0.259	<0.2	0.001
441518	16.747	12.249	1.636	64.99	117.081	0.1	4.83	34.476	11.14	1.206	0.13	65.551	5.831	14.827	404.7	48.082	577.704	0.27	<0.2	0.001
441428	17.469	11.81	1.615	49.587	123.421	0.099	4.819	29.482	10.646	1.243	0.136	67.603	5.666	14.78	403.69	42.411	570.313	0.271	<0.2	0.001
440893	19.788	11.704	1.866	20.699	119.414	0.102	5.211	26.816	10.189	1.266	0.14	71.982	5.645	15.069	380.644	8.685	569.615	0.287	<0.2	0.001
440605	13.201	11.031	1.618	54.563	114.815	0.096	4.779	31.816	10.963	1.288	0.134	68.588	5.734	14.673	374.102	44.333	550.714	0.285	<0.2	0.001
439720	<10	11.678	1.627	32.297	112.154	0.06	5.203	32.297	11.218	1.246	0.13	62.092	5.144	14.23	388.588	37.639	535.264	0.278	<0.2	0.001
439640	<10	7.776	1.641	83.593	142.633	0.084	5.311	45.296	11.191	1.347	0.135	74.928	5.887	14.718	330.369	56.529	627.99	0.332	<0.2	0.001
439711	<10	12.899	1.761	93.302	124.131	0.082	5.831	36.531	12.322	1.245	0.12	63.295	6.015	13.775	434.429	64.214	656.781	0.284	0	0.001
442894	<10	12.037	1.71	40.243	113.631	0.086	4.889	19.307	11.775	1.255	0.123	64.277	5.937	13.99	438.968	42.69	572.453	0.282	0	0.001
442090	<10	11.671	1.734	78.789	131.921	0.088	6.046	33.091	12.143	1.248	0.122	66.639	6.001	13.879	413.408	70.748	561.505	0.292	0	0.001
440384	<10	13.568	1.836	86.282	116.27	0.082	6.381	33.104	10.953	1.206	0.112	65.028	6.185	13.565	482.368	77.987	566.414	0.281	0	0.001
440489	4284240	13.29	1.628	71.69	127.879	0.09	5.378	33.164	11.428	1.197	0.122	67.021	6.015	13.978	443.816	56.482	543.316	0.255	3.645	0.001
439568	4283210	<10	1.821	73.48	142.686	0.088	4.773	44.057	11.381	1.317	0.129	71.664	5.817	14.313	344.135	40.761	585.637	0.333	0	0.001
439353	4283280	<10	1.607	66.432	136.531	0.063	4.736	48.396	10.888	1.286	0.134	72.469	5.985	14.179	382.296	27.604	568.244	0.286	0	0.001
440587	4284540	<10	1.687	116.379	141.691	0.093	6.704	48.396	11.977	1.268	0.125	67.36	6.028	14.131	373.888	91.416	608.665	0.313	0	0.001
448266	4279040	23.106	1.569	83.32	128.587	0.097	6.62	37.123	10.916	1.191	0.128	66.107	5.902	14.348	413.305	66.13	582.982	0.269	3.229	0.001
4479040	11.403	12.76	1.811	149.377	133.786	0.106	8.615	33.184	13.212	1.248	0.109	60.982	6.891	13.276	422.1	142.768	794.381	0.283	0	0.001
447336	4277060	17.989	1.812	73.789	95.378	0.116	6.687	30.336	13.842	1.247	0.098	60.68	7.869	12.693	419.198	74.723	1003.036	0.299	5.413	0.001
448454	4278840	<10	1.627	162.78	162.78	0.081	13.012	47.292	13.618	1.109	0.103	45.123	5.952	12.806	482.699	242.667	596.134	0.246	1.345	0.001
449498	4278320	15.663	1.538	91.364	127.816	0.104	5.418	20.34	11.338	1.268	0.113	69.869	5.937	14.564	363.142	64.641	653.676	0.291	0	0.001
450261	4277890	<10	1.856	173.483	139.527	0.088	10.507	42.183	13.238	1.268	0.112	63.621	6.266	13.377	443.388	183.362	630.766	0.271	0	0.001
449426	4276630	13.432	1.792	129.946	117.807	0.084	9.32	17.466	13.402	1.147	0.104	60.496	6.878	12.878	477.34	107.917	789.063	0.279	3.44	0.001
450799	4278420	<10	1.642	172.94	129.946	0.082	9.821	33.974	13.244	1.164	0.104	53.52	6.882	12.894	476.825	168.194	702.476	0.243	4.734	0.001
451353	4277870	<10	1.69	139.668	136.319	0.077	9.471	56.489	11.598	1.352	0.13	71.4	5.864	14.382	312.166	106.749	579.369	0.355	0	0.001
452497	4278320	10.008	1.657	101.408	131.103	0.099	6.276	38.391	11.891	1.267	0.124	67.88	6.613	13.988	396.725	152.251	523.211	0.29	0	0.001
451969	4278110	<10	1.645	121.442	134.31	0.086	7.51	30.679	11.721	1.274	0.123	66.989	6.122	13.926	376.898	107.873	681.803	0.287	0	0.001
452324	4276640	<10	1.768	137.116	112.98	0.087	8.82	31.064	13.209	1.149	0.105	49.588	6.7	12.83	466.76	140.779	664.988	0.243	3.685	0.001
452498	4275350	<10	1.856	206.934	130.442	0.082	11.179	46.76	13.584	1.13	0.104	48.454	6.509	12.953	480.003	208.759	822.33	0.242	0.63	0.001
451680	4274740	11.201	1.696	189.864	130.442	0.087	8.82	31.064	13.209	1.149	0.105	49.588	6.7	12.83	466.76	140.779	664.988	0.243	3.685	0.001
451796	4274630	<10	1.862	173.271	135.7	0.088	10.162	44.779	13.129	1.179	0.11	54.268	6.82	13.216	485.295	174.504	597.854	0.23	3.611	0.001
450374	4273990	<10	1.855	130.623	117.396	0.087	8.612	42.173	13.32	1.199	0.108	54.183	6.752	13.158	486.052	140.688	686.098	0.264	0	0.001
451286	4273440	12.561	1.803	223.621	153.728	0.081	13.025	50.151	13.138	1.091	0.106	46.92	6.376	13.002	499.965	242.765	572.649	0.221	3.538	0.001
448511	4285730	16.889	1.553	61.542	120.741	0.109	4.131	31.634	11.033	1.322	0.13	74.279	6.388	14.451	346.244	34.851	695.903	0.331	0	0.001
448949	4284470	13.932	1.569	65.378	130.948	0.107	4.125	27.747	10.792	1.33	0.133	77.359	6.187	14.641	367.234	33.796	708.242	0.319	0	0.001
449557	4284980	24.648	<5	26.014	131.826	0.116	2.727	22.752	10.041	1.366	0.132	84.067	6.571	14.577	370.9	3.24	722.145	0.384	7.844	0.001
449432	4283400	20.669	11.824	6.978	87.329	0.115	2.838	18.704	11.766	1.243	0.125	84.945	6.335	14.313	416.231	0.766	610.483	0.285	0	0.001
449610	4283430	9.763	<5	46.401	129.034	0.1	3.641	33.202	10.636	1.366	0.134	78.269	6.177	14.596	343.897	18.591	639.111	0.374	0	0.001
449619	4281700	<10	1.636	65.628	131.854	0.094	6.128	37.977	10.865	1.301	0.134	72.008	6.772	14.685	381.567	53.586	696.984	0.304	0	0.001
448817	4280720	<10	1.731	106.842	139.305	0.098	6.344	52.88	11.85	1.299	0.129	70.768	5.933	14.438	347.809	84.892	698.476	0.325	0	0.001
448497	4280290	<10	1.736	97.397	138.467	0.101	6.221	49.287	11.952	1.335	0.128	71.199	5.967	14.398	348.652	82.952	639.153	0.336	0	0.001
448069	4280190	<10	1.739	79.177	124.271	0.098	5.552	38.519	11.862	1.279	0.128	66.558	5.891	14.377	379.231	64.897	598.917	0.305	0	0.001
447461	4279800	<10	1.722	71.326	122.676	0.097	5.204	39.19	11.68	1.284	0.128	66.558	5.891	14.377	379.231	64.897	598.917	0.305	0	0.001
453579	4278360	14.544	1.854	95.116	144.269	0.092	6.818	40.088	10.65	1.266	0.133	70.06	5.711	14.597	382.347	88.616	547.135	0.268	0	0.001
452658	4279550	13.249	1.621	95.217	144.463	0.094	6.696	40.922	11.018	1.26	0.13	71.107	5.808	14.45	384.264	89.183	562.365	0.282	0	0.001
452257	4280490	18.028	8.493	72.119	147.765	0.102	6.676	39.533	10.417	1.308	0.126	76.815	5.793	14.799	321.536	69.808	605.919	0.299	0	0.001
451917	4280730	<10	1.667	87.891	157.374	0.088	6.161	43.041	11.181	1.369	0.136	71.336	5.649	14.672	330.473	76.084	615.128	0.338	0	0.001
453141	4277930	<10	1.57	127.11	159.067	0.089	8.82	43.168	10.8	1.327	0.134	70.669	5.778	14.564	368.692	134.369	572.662	0.295	0	0.001

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

	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
454232	4278380	10.171	1.796	83.598	113.733	0.103	6.606	17.249	13.068	1.329	0.112	69.436	7.114	13.321	367.437	66.19	906.356	0.314	0	0.001
455555	4279680	11.542	1.569	97.531	147.162	0.084	7.153	39.04	10.74	1.266	0.133	69.874	6.676	14.483	379.668	98.108	574.629	0.269	0	0.001
456029	4279560	11.263	1.663	130.637	162.208	0.087	8.941	48.046	11.084	1.263	0.126	66.278	6.821	14.316	372.885	133.927	543.148	0.276	0	0.001
456190	4279360	10.29	1.028	101.969	135.422	0.09	6.672	37.603	11.363	1.277	0.129	67.832	6.876	14.313	369.072	88.829	618.21	0.286	0	0.001
456555	4279020	11.632	1.686	58.787	104.243	0.119	5.088	28.718	12.56	1.256	0.11	67.534	7.83	13.272	400.827	93.678	921.412	0.278	6.285	0.001
456554	4277980	11.118	1.76	34.416	95.47	0.118	4.019	7.906	13.068	1.297	0.107	68.986	7.726	13.083	365.82	36.764	1041.463	0.283	3.141	0.001
456554	4283240	10.392	1.833	57.497	100.173	0.112	4.76	22.027	13.068	1.302	0.103	69.765	7.773	12.798	393.945	51.918	1069.546	0.311	2.088	0.001
456543	4283460	14.846	1.839	57.151	102.129	0.116	4.318	14.504	14.002	1.371	0.101	73.378	8.085	12.851	334.793	43.135	1168.088	0.353	<0.2	0.001
440221	4285060	8.435	1.496	73.528	147.269	0.098	5.766	37.465	10.049	1.308	0.14	76.996	5.743	14.59	349.804	70.178	583.72	0.303	<0.2	0.001
456591	4278640	6.281	1.5	84.827	100.774	0.083	7.062	30.94	12.138	1.14	0.117	65.184	6.038	14.314	342.877	81.848	626.079	0.36	<0.2	0.001
440026	4285530	15.423	1.696	96.546	116.023	0.083	7.062	30.94	12.138	1.14	0.117	65.184	6.038	14.314	342.877	81.848	626.079	0.36	<0.2	0.001
439813	4286600	16.693	1.774	30.835	80.066	0.09	4.401	19.526	12.236	1.125	0.114	62.685	6.288	13.612	465.609	96.022	535.191	0.238	2.964	0.001
438739	4286870	<10	17.79	58.774	87.849	0.056	6.062	17.871	12.561	1.114	0.112	47.588	5.8	13.118	649.968	67.008	534.178	0.212	3.92	0.001
43864	4287300	11.866	1.738	117.34	149.016	0.079	7.87	38.886	12.084	1.241	0.123	65.487	6.789	13.538	417.366	108.211	566.62	0.291	<0.2	0.001
439617	4287480	<10	17.618	53.314	87.478	0.083	5.855	21.518	12.949	1.148	0.111	48.344	6.233	13.302	549.08	65.154	625.818	0.232	<0.2	0.001
439043	4304680	10.888	1.489	60.65	100.715	0.087	6.783	20.604	12.255	1.181	0.116	54.677	6.15	13.569	471.869	65.532	550.436	0.252	2.767	0.001
438950	4291930	12.086	1.571	86.181	134.811	0.082	6.446	29.939	11.125	1.16	0.127	65.988	6.701	14.202	428.819	79.617	512.685	0.27	1.182	0.001
439833	4292680	18.234	1.933	9.305	26.669	0.096	5.608	7.949	13.664	0.912	0.097	32.512	7.033	12.569	673.68	12.892	419.381	0.141	9.945	0.001
439094	4293900	62.791	1.634	69.977	117.454	0.087	5.785	27.674	11.423	1.133	0.124	61.66	6.854	14.073	461.757	65.165	513.919	0.256	1.317	0.001
439217	4290770	<10	1.805	1.458	39.479	0.109	3.166	6.98	12.229	0.89	0.103	40.125	7.102	13.016	828.654	10.655	449.397	0.17	17.856	0.001
440436	4291310	17.371	1.72	23.446	97.806	0.098	3.362	<5	12.286	1.266	0.117	67.591	6.56	13.644	424.118	10.369	738.962	0.284	0.642	0.001
441079	4292300	20.241	1.545	67.836	122.684	0.082	4.836	22.647	11.381	1.159	0.112	70.878	6.037	13.779	442.839	39.399	627.878	0.234	7.813	0.001
442868	4292490	16.603	1.762	60.878	76.938	0.082	4.818	22.676	12.624	0.993	0.108	49.518	6.235	13.134	579.828	38.76	492.901	0.276	6.555	0.001
443534	4286010	<10	8.973	17.71	118.829	0.092	4.994	37.047	12.315	1.263	0.118	69.636	6.287	13.728	393.044	48.037	627.06	0.323	<0.2	0.001
443481	4286280	<10	1.628	26.104	107.681	0.092	4.994	37.047	12.315	1.263	0.118	69.636	6.287	13.728	393.044	48.037	627.06	0.323	<0.2	0.001
443373	4287040	<10	1.66	66.215	135.249	0.079	4.834	22.448	10.99	1.308	0.123	76.294	6.682	14.364	330.693	37.918	891.774	0.289	0.408	0.001
443757	4287970	10.04	1.732	81.749	98.453	0.085	4.842	22.448	12.924	1.214	0.108	63.835	6.749	13.028	419.755	35.991	760.99	0.328	<0.2	0.001
443489	4287610	<10	1.854	52.813	76.503	0.084	4.592	14.007	13.788	1.132	0.097	54.487	7.191	12.353	501.196	33.405	774.847	0.264	7.228	0.001
443649	4289670	<10	1.768	43.89	89.888	0.085	4.595	27.616	12.423	1.197	0.117	69.681	6.184	13.635	499.663	34.78	510.596	0.303	<0.2	0.001
443006	4290230	10.176	1.83	57.029	92.964	0.091	4.299	19.739	13.016	1.196	0.11	62.015	6.828	13.224	463.175	30.168	687.808	0.278	<0.2	0.001
442833	4291270	<10	1.642	49.416	109.093	0.089	4.973	23.24	11.722	1.237	0.121	66.096	6.169	13.855	423.065	46.164	586.329	0.284	1.863	0.001
443167	4289140	<10	1.702	63.611	112.285	0.083	5.116	33.581	12.377	1.279	0.118	67.236	6.277	13.595	413.431	46.915	699.753	0.324	<0.2	0.001
442042	4289400	<10	1.67	39.012	96.189	0.09	3.949	16.581	12.05	1.244	0.118	65.099	6.428	13.967	387.706	<5	862.644	0.301	1.003	0.001
443864	4289670	<10	1.7	7.119	101.041	0.101	2.62	16.673	11.97	1.289	0.122	71.548	6.422	13.967	387.706	47.73	543.006	0.306	<0.2	0.001
444948	4289410	<10	1.618	71.185	138.713	0.084	5.126	37.166	11.073	1.274	0.132	74.202	5.719	14.438	376.069	34.78	510.596	0.306	<0.2	0.001
443408	4291100	<10	1.55	64.779	147.364	0.089	4.864	36.104	10.995	1.309	0.132	78.871	5.801	14.426	328.576	41.888	568.204	0.325	<0.2	0.001
444547	4292820	26.277	1.596	79.072	155.149	0.083	5.645	39.85	11.326	1.367	0.134	77.387	5.659	14.514	305.988	60.108	936.114	0.37	<0.2	0.001
445063	4289250	<10	1.516	64.461	114.551	0.089	5.24	25.261	11.385	1.081	0.119	63.011	6.193	13.747	498.902	52.869	500.317	0.291	8.615	0.001
446408	4290320	15.23	1.569	71.113	166.703	0.083	5.254	39.128	10.904	1.365	0.14	86.105	6.429	14.874	331.302	50.007	552.079	0.344	<0.2	0.001
445892	4276310	<10	1.683	53.45	103.449	0.083	4.35	30.505	11.709	1.132	0.122	63.453	5.999	13.965	462.784	27.794	493.216	0.272	0.882	0.001
445408	4280740	<10	1.785	131.972	130.517	0.083	4.516	31.285	13.965	1.204	0.101	60.179	7.099	12.841	462.872	120.443	789.945	0.272	4.876	0.001
445417	4281860	<10	1.832	38.334	93.766	0.089	3.811	24.705	12.027	1.181	0.12	62.817	6.13	13.742	482.299	31.668	512.845	0.28	<0.2	0.001
445748	4282670	<10	1.772	83.916	105.015	0.08	4.32	25.485	12.748	1.205	0.115	62.30	6.362	13.808	468.307	17.364	596.806	0.287	<0.2	0.001
446933	4283570	14.17	1.841	36.798	83.156	0.089	3.703	19.054	12.785	1.114	0.112	64.428	6.145	13.967	457.365	25.689	575.961	0.281	<0.2	0.001
445255	4282720	<10	1.686	69.78	127.633	0.086	5.024	36.685	11.771	1.277	0.125	71.692	5.969	14.026	396.87	14.423	544.452	0.285	<0.2	0.001
445452	4283470	<10	1.703	48.743	115.544	0.084	4.306	28.831	12.219	1.286	0.119	71.245	6.498	13.721	374.635	46.071	669.737	0.315	<0.2	0.001
445756	4284900	<10	1.834	110.681	130.681	0.093	4.372	26.104	11.237	1.304	0.128	76.928	6.143	14.235	382.361	31.906	699.925	0.314	<0.2	0.001
445690	4285210	<10	1.756	42.939	105.393	0.083	4.366	30.827	12.166	1.226	0.119	63.84	6.148	13.708	470.64	33.147	614.513	0.322	<0.2	0.001
																27.87	515.969	0.311	<0.2	0.001

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

	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
446172	4286430	5704	1.65	79311	151752	0.061	6.359	44.32	11.548	1.37	0.13	78.928	5.73	14.314	303.861	51.747	519.443	0.361	<0.2	0.001
446968	4287450	11494	1.731	50604	96184	0.062	4.078	31.035	12.166	1.132	0.117	62.098	6.187	13.668	469.472	20.375	512.37	0.263	1.891	0.001
447164	4287940	11779	1.741	38254	97403	0.068	3.772	26.721	12.036	1.164	0.118	63.837	6.331	13.856	489.785	16.762	519.982	0.29	1.851	0.001
445479	4285080	12157	1.645	31133	92493	0.064	4.039	22.509	11.871	1.169	0.118	62.521	6.209	13.829	446.823	20.39	518.686	0.274	3.867	0.001
445430	4286800	1379	1.614	14559	66016	0.08	3.109	16.617	12.134	1.062	0.11	62.651	6.372	13.137	534.406	<5	466.365	0.258	11.262	0.001
451709	4288460	<5	0.218	29136	145766	0.086	3.217	0.693	6.21	1.144	0.131	88.983	7.799	13.811	726.005	6.04	645.736	0.439	87.43	0.001
450886	4289020	12298	1.937	17125	38624	0.07	3.602	15.098	13.663	0.963	0.097	38.731	6.723	12.348	688.858	2.858	431.241	0.234	8.089	0.001
449366	4289020	<10	20.66	32052	3072	0.025	3.965	17.197	13.838	0.861	0.091	34.481	6.128	11.639	760.853	<5	430.777	0.206	14.046	0.001
449286	4289950	18951	1.888	28757	54031	0.077	3.996	21.554	13.013	0.976	0.102	45.979	6.549	12.706	700.891	5.807	464.332	0.219	10.063	0.001
448379	4290620	18298	1.883	<5	54536	0.086	2.517	10.026	12.699	0.99	0.106	60.094	6.899	12.966	850.478	<5	492.766	0.22	8.816	0.001
448189	4291670	17801	1.889	22963	55746	0.079	3.805	16.808	13.114	0.966	0.103	46.122	6.5	12.773	665.228	7.003	462.817	0.233	8.201	0.001
456590	4283170	8299	1.619	60094	143016	0.091	6.328	37.96	11.601	1.377	0.128	81.036	6.947	14.088	362.409	49.836	598.073	0.389	<0.2	0.001
455648	4283520	7546	1.676	86967	161865	0.079	6.338	40.868	11.582	1.36	0.13	78.69	5.782	14.262	339.335	75.406	556.123	0.336	<0.2	0.001
455633	4284030	<10	7.159	84823	164997	0.077	6.348	40.287	11.496	1.362	0.129	79.187	5.76	14.204	348.871	74.488	551.572	0.34	<0.2	0.001
456066	4285260	<10	1.585	82229	156799	0.075	5.843	36.74	11.36	1.317	0.127	79.743	5.791	14.055	368.856	61.029	563.72	0.31	<0.2	0.001
454867	4284100	56617	1.687	86812	154966	0.08	6.27	42.027	11.651	1.352	0.129	76.439	5.774	14.229	350.031	73.84	524.242	0.362	<0.2	0.001
454349	4284970	1.544	1.644	93378	15709	0.09	4.64	36.914	10.844	1.374	0.133	86.54	5.965	14.487	336.764	38.277	579.908	0.348	0.2	0.001
454590	4285580	9.069	1.72	9614	153859	0.074	6.867	40.336	12.186	1.312	0.122	72.555	5.899	13.773	372.504	85.87	593.061	0.323	<0.2	0.001
454241	4285620	<5	1.532	38336	147688	0.091	3.841	32.382	10.974	1.398	0.126	87.56	5.893	13.85	470.738	13.946	633.789	0.501	4.117	0.001
452605	4285560	4267	1.463	7473	135082	0.092	2.761	18.408	9.648	1.349	0.131	85.134	7.317	13.913	648.477	<5	575.909	0.542	14.244	0.001
454289	4285920	5437	1.633	43066	136888	0.081	4.37	27.717	11.416	1.299	0.125	76.79	6.176	13.932	446.933	27.321	562.969	0.366	0	0.001
454043	4286940	1073	1.723	46806	137374	0.078	5.046	24.664	12.226	1.295	0.119	70.138	6.071	13.636	412.444	42.513	536.439	0.301	<0.2	0.001
453596	4287160	9.936	1.728	6189	114084	0.082	3.673	16.201	12.088	1.326	0.122	71.379	6.064	13.822	423.874	7.924	519.42	0.315	<0.2	0.001
453766	4287470	8.96	1.697	76326	152769	0.078	6.882	34.161	11.72	1.316	0.126	77.32	5.842	14.051	376.776	83.246	539.753	0.32	<0.2	0.001
454678	4287870	1.692	91283	157162	137	0.07	6.486	38.801	11.844	1.331	0.125	78.87	5.899	13.944	366.886	74.487	548.166	0.324	<0.2	0.001
453319	4288020	1.617	29093	134261	143328	0.083	4.304	21.141	11.492	1.342	0.127	76.432	6.011	14.096	363.053	26.649	534.325	0.326	<0.2	0.001
462174	4288250	16764	1.52	5144	94684	0.085	3.035	16.034	11.261	1.199	0.114	67.892	7.385	13.162	436.247	0.61	548.846	0.429	16.661	0.001
462306	4288400	12218	<5	1528	2039	0.081	3.387	19.606	10.375	1.244	0.122	78.413	7.224	13.553	809.08	7.721	577.66	0.464	16.273	0.001
452457	4288600	2.21	1.479	30747	143328	0.084	4.348	16.003	10.1	1.267	0.131	79.824	6.469	14.1	553.074	28.214	525.805	0.396	9.189	0.001
452045	4290890	6.693	1.583	35406	114258	0.069	3.931	22.739	11.545	1.249	0.118	69.813	6.369	13.364	506.284	10.399	540.093	0.346	7.719	0.001
452232	4290810	8.215	1.68	88823	154558	0.074	6.798	32.112	12.264	1.329	0.12	74.89	6.06	13.655	361.138	84.293	586.575	0.332	<0.2	0.001
451399	4291400	3.779	1.593	25918	125319	0.081	3.051	19.713	11.238	1.304	0.125	78.194	6.218	13.899	471.762	<5	548.4	0.386	2.329	0.001
450144	4292170	10.623	1.827	20876	7273	0.065	3.26	6.148	12.649	1	0.104	61.327	6.717	12.666	782.797	<5	481.346	0.331	11.966	0.001
451108	4292950	11.336	1.727	3008	95966	0.078	3.685	17.486	12.021	1.112	0.112	62.709	6.63	13.106	625.708	8.478	616.443	0.301	10.097	0.001
446935	4303950	10.982	1.76	28649	86345	0.035	4.085	18.646	12.812	1.16	0.109	66.822	5.956	12.623	601.323	<5	490.081	0.311	7.976	0.001
446359	4303630	6.163	1.52	93576	160426	0.072	7.006	27.231	10.836	1.275	0.127	74.742	6.044	13.909	458.014	88.52	510.127	0.343	6.316	0.001
445696	4303330	8.144	1.788	67268	135487	0.08	5.099	30.91	12.491	1.346	0.12	73.496	6.091	13.726	381.625	44.891	562.295	0.342	<0.2	0.001
444900	4302800	2.52	1.582	110399	171025	0.075	7.065	38.921	11.51	1.347	0.125	80.028	6.111	13.954	384.66	91.323	560.626	0.398	<0.2	0.001
445499	4301290	20.169	1.911	189656	138862	0.069	12.774	30.983	14.136	1.024	0.094	36.026	6.539	12.099	596.951	225.706	470.509	0.205	6.79	0.001
443761	4302670	5.833	1.667	67306	141746	0.077	6.394	16.099	11.215	1.223	0.12	68.937	6.532	13.499	562.398	75.541	571.531	0.359	9.44	0.001
443338	4300670	5.763	1.477	80115	118237	0.077	6.951	11.914	11.251	1.07	0.108	56.73	7.85	12.882	728.396	89.496	544.266	0.359	24.227	0.001
443330	4300430	5.764	1.457	49235	120784	0.078	6.749	11.278	10.587	1.173	0.12	62.812	6.665	13.47	629.284	60.12	515.103	0.361	16.782	0.001
443155	4300010	16.351	1.669	127179	135347	0.076	8.832	22.268	12.219	1.078	0.11	64.727	6.367	13.088	600.967	135.784	546.898	0.219	9.917	0.001
442640	4299910	<5	<0.1	96159	154787	0.101	8.805	<5	1.261	0.611	0.1	61.388	13.827	10.408	2267.984	147.438	580.636	1.024	164.8	0.001
443169	4299830	8.1	1.505	73345	166203	0.086	6.175	24.781	10.892	1.317	0.129	76.805	5.998	14.225	384.508	74.816	572.041	0.314	1.859	0.001
442499	4299360	<5	1.267	8838	114107	0.083	6.282	9.777	10.206	1.098	0.11	66.719	7.585	12.767	741.365	75.736	544.065	0.397	33.806	0.001
442378	4297960	<5	1.379	29451	75729	0.089	4.78	<5	10.053	0.896	0.103	48.306	8.302	12.269	1025.457	41.506	497.028	0.403	45.086	0.001

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

	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
442659	4297800	6.482	1.541	56.732	121.381	0.084	5.415	20.298	11.879	1.245	0.117	56.05	6.698	13.428	488.90	54.887	678.905	0.348	7.447	0.001
443114	4297270	9.789	1.744	98.465	156.791	0.078	5.415	34.856	12.244	1.333	0.122	71.266	5.974	13.813	406.822	101.599	686.786	0.32	40.2	0.001
442967	4296850	<5	1.165	58.648	133.751	0.084	5.33	14.895	10.042	1.252	0.118	71.893	7.156	13.284	605.702	52.649	590.824	0.461	25.992	0.001
442806	4295490	<5	0.873	24.358	123.98	0.094	3.966	4.927	8.623	1.202	0.123	74.08	7.337	13.604	607.849	23.591	599.083	0.465	36.09	0.001
443409	4294740	<5	1.478	48.644	150.922	0.094	4.28	28.583	10.73	1.371	0.127	85.614	6.718	13.974	443.851	31.61	627.267	0.448	6.695	0.001
443114	4296830	<10	1.815	111.608	186.86	0.081	6.988	30.236	11.887	1.27	0.122	74.93	6.177	13.806	403.482	92.62	671.828	0.316	1.861	0.001
444065	4291040	<10	1.688	84.948	142.879	0.082	6.021	38.661	12.089	1.302	0.121	73.864	6.303	13.893	381.111	69.008	671.498	0.339	40.2	0.001
444520	4295300	6.392	1.681	37.778	88.195	0.09	4.141	24.891	12.1	1.138	0.109	98.612	7.087	12.99	632.949	26.845	508.64	0.365	12.847	0.001
446801	4304120	4.828	1.643	92.855	154.307	0.08	6.026	45.597	11.775	1.365	0.128	76.646	5.899	14.131	325.714	70.564	528.191	0.373	40.2	0.001
446489	4304270	4.382	1.537	111.671	187.464	0.081	6.806	51.596	10.996	1.408	0.136	59.264	5.702	14.528	264.806	87.894	580.129	0.363	40.2	0.001
444819	4304360	5.841	1.637	111.107	186.641	0.083	6.65	52.047	11.162	1.399	0.133	58.572	5.833	14.407	329.399	82.606	588.78	0.382	40.2	0.001
444150	4305580	4.774	1.608	113.069	172.36	0.044	6.825	60.291	11.454	1.382	0.132	80.806	5.065	14.097	281.163	70.069	527.862	0.367	40.2	0.001
443962	4304220	<5	1.589	101.674	196.96	0.077	6.314	46.416	10.931	1.481	0.134	93.404	5.47	14.776	236.144	73.888	572.909	0.374	40.2	0.001
443279	4304340	<5	1.586	98.405	181.869	0.078	6.389	46.707	11.331	1.414	0.134	87.112	5.731	14.479	262.456	76.22	575	0.374	40.2	0.001
437018	4313590	<5	1.559	79.751	182.045	0.08	5.785	44.16	10.718	1.419	0.137	89.57	5.605	14.654	291.854	82.038	559.965	0.37	40.2	0.001
442864	4304100	7.654	1.767	116.85	143.103	0.077	6.354	41.739	12.537	1.325	0.119	70.78	5.882	14.09	395.131	79.667	537.418	0.396	40.2	0.001
442289	4304280	7.251	1.639	99.118	156.165	0.081	6.482	43.435	11.655	1.323	0.127	76.525	5.882	14.09	395.131	79.667	537.418	0.396	40.2	0.001
444900	4302800	<5	1.543	99.18	188.935	0.086	6.322	47.837	10.857	1.431	0.136	91.772	5.726	14.653	262.537	78.413	588.721	0.378	40.2	0.001
441137	4304400	21.222	1.266	115.556	149.71	0.082	7.819	31.721	10.309	1.199	0.119	67.414	6.685	13.493	524.074	113.424	516.908	0.364	20.713	0.001
442985	4306210	7.056	1.637	91.554	162.809	0.08	6.225	44.649	11.604	1.345	0.126	79.949	5.834	14.041	338.285	73.019	584.028	0.337	40.2	0.001
443865	4296590	6.213	1.587	55.58	146.804	0.095	4.953	35.068	11.497	1.329	0.127	82.323	6.241	14.182	310.307	38.669	603.305	0.343	40.2	0.001
454829	4297740	10.493	1.807	54.188	124.318	0.083	4.832	24.886	11.428	1.205	0.125	69.398	5.982	13.989	427.049	39.642	607.974	0.287	0.885	0.001
449620	4296830	<10	13.862	7.34	83.9	0.074	4.955	29.109	12.783	1.124	0.107	64.063	6.372	12.941	645.738	29.315	501.821	0.289	8.821	0.001
449486	4296480	<10	1.702	37.851	102.78	0.084	4.856	24.607	12.301	1.211	0.114	62.451	6.37	13.402	490.116	34.17	631.766	0.282	3.614	0.001
450166	4297380	14.136	13.016	1.746	30.137	0.083	3.973	18.627	12.893	1.079	0.105	48.799	6.736	12.854	584.18	18.284	471.588	0.285	7.852	0.001
450303	4297960	<10	11.518	1.813	30.972	0.09	4.154	23.49	13.071	1.185	0.108	56.521	6.58	13.119	520.878	26.068	517.896	0.309	1.403	0.001
450263	4298290	<10	10.172	1.881	71.047	0.083	6.231	23.119	12.614	1.244	0.111	65.496	6.546	13.188	416.072	74.599	638.232	0.306	3.41	0.001
462084	4299150	1.799	1.799	64.16	125.706	0.082	6.178	28.777	12.864	1.23	0.113	64.708	6.476	13.421	449.185	82.674	680.219	0.317	40.2	0.001
462071	4299120	<10	9.482	1.787	100.479	0.072	7.236	37.654	12.711	1.283	0.116	65.904	6.092	13.442	422.016	94.189	647.786	0.328	40.2	0.001
447451	4295260	55.26	<5	1.039	78.704	0.095	3.435	<5	9.336	0.838	0.105	66.397	7.948	12.995	923.333	10.702	484.332	0.391	60.28	0.001
447022	4296450	24.056	11.777	1.673	9.416	0.091	3.654	8.36	12.336	1.054	0.107	54.347	6.865	13.012	604.379	11.631	520.87	0.292	11.914	0.001
447237	4297960	18.852	7.122	1.456	17.165	0.092	3.603	<5	11.139	1.224	0.121	71.908	6.549	13.761	440.629	11.228	576.005	0.325	9.125	0.001
449406	4299870	<5	7.632	1.609	65.428	0.081	5.87	25.475	11.992	1.275	0.119	67.714	6.189	13.662	443.279	84.544	548.387	0.34	0.96	0.001
449694	4299750	<5	1.668	34.696	127.688	0.085	5.466	11.767	11.761	1.246	0.12	67.507	6.114	13.748	456.12	96.255	568.825	0.278	3.043	0.001
449727	4300520	<10	19.581	1.852	217.096	0.05	13.79	39.469	13.963	1.04	0.097	39.779	6.289	12.182	569.925	248.545	444.033	0.21	5.415	0.001
448469	4299720	10.205	1.566	47.115	133.823	0.088	4.462	24.272	11.281	1.271	0.124	75.547	6.142	13.98	392.676	33.012	575.001	0.289	3.069	0.001
449756	4304580	<10	15.288	1.977	149.134	0.071	9.914	32.699	14.007	1.197	0.103	61.067	6.516	12.887	539.781	160.397	564.876	0.277	40.2	0.001
449635	4304960	<10	11.186	1.76	63.305	0.092	5.784	25.911	12.364	1.292	0.119	68.298	6.325	13.742	420.06	67.783	598.725	0.3	40.2	0.001
449274	4304840	<10	5.87	1.58	92.629	0.082	5.634	38.733	11.813	1.363	0.127	77.184	5.928	14.112	355.563	83.845	578.877	0.363	40.2	0.001
449256	4305170	<10	8.187	1.767	93.727	0.075	6.821	40.211	12.132	1.353	0.126	73.681	6.749	14.042	364.891	85.433	548.137	0.341	40.2	0.001
449113	4305050	<10	6.099	1.76	108.372	0.076	7.209	40.781	12.427	1.328	0.12	70.288	6.198	13.991	443.168	95.259	561.15	0.374	40.2	0.001
440270	4305120	<10	5.067	1.676	97.393	0.081	6.844	46.994	11.693	1.419	0.131	86.186	6.824	14.329	298.036	88.985	593.974	0.371	40.2	0.001
447506	4304520	<10	5.992	1.755	54.255	0.089	4.568	32.8	12.745	1.342	0.118	70.777	6.335	13.656	363.221	36.611	562.179	0.371	40.2	0.001
440953	4304540	<10	8.276	1.585	88.094	0.074	6.34	37.244	11.363	1.297	0.127	70.828	6.737	14.069	346.911	72.983	569.28	0.316	40.2	0.001
440526	4306880	<10	3.625	1.518	77.296	0.089	6.174	43.847	10.991	1.41	0.136	87.581	5.886	14.643	250.426	51.235	571.866	0.371	40.2	0.001
440725	4306990	<10	7.884	1.697	103.087	0.078	6.788	45.888	11.778	1.342	0.127	78.319	6.731	14.146	360.884	86.181	566.597	0.335	40.2	0.001
439666	4304970	<10	4.049	1.596	87.898	0.08	6.165	41.452	11.643	1.406	0.13	78.489	6.861	14.269	314.94	71.819	546.967	0.381	40.2	0.001
439279	4306330	<10	4.948	1.604	93.968	0.089	4.528	38.867	11.391	1.368	0.113	81.968	6.819	14.373	313.408	35.01	573.447	0.343	40.2	0.001
439681	4306670	<10	5.19	1.603	92.278	0.089	4.476	39.746	10.999	1.399	0.137	83.088	6.841	14.769	303.217	33.677	531.821	0.36	40.2	0.001

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

	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
438449	4305500	8.494	1.647	30.48	99.413	0.095	3.419	28.96	12.149	1.266	0.118	67.452	6.486	13.708	373.165	10.412	564.963	0.323	<0.2	0.001
437967	4305350	6.262	1.473	40.961	131.159	0.093	3.332	17.675	10.906	1.325	0.129	81.454	6.123	14.264	326.688	7.313	592.16	0.331	1.988	0.001
438463	4307850	8.308	1.703	31.643	115.163	0.092	3.327	26.27	12.098	1.316	0.122	76.276	6.329	13.88	376.437	6.369	590.422	0.331	<0.2	0.001
438945	4308820	10.348	1.804	11.978	101.001	0.094	2.709	26.455	12.893	1.291	0.117	71.062	6.462	13.883	398.483	<5	594.989	0.316	<0.2	0.001
437750	4307360	12.142	1.714	26.986	84.104	0.092	3.88	12.869	12.487	1.193	0.11	67.369	6.781	13.188	496.428	20.586	636.036	0.283	8.822	0.001
435865	4308060	9.189	1.618	23.188	96.632	0.097	3.450	10.248	12.352	1.289	0.113	65.233	6.806	13.37	431.535	12.415	680.61	0.315	4.744	0.001
437110	4307840	12.325	1.763	18.909	87.763	0.1	3.162	20.096	12.507	1.206	0.113	63.1	6.72	13.448	488.042	6.06	673.718	0.302	2.391	0.001
436414	4308910	10.361	1.698	5.136	96.338	0.095	2.797	12.638	11.968	1.249	0.118	67.739	6.846	13.677	446.491	<5	609.943	0.308	0.908	0.001
437780	4307780	9.59	1.669	20.812	103.701	0.1	2.819	17.052	12.04	1.272	0.119	71.295	6.566	13.76	390.715	<5	684.19	0.304	<0.2	0.001
437739	4308620	9.695	1.685	11.836	108.126	0.103	2.674	20.218	11.76	1.272	0.123	73.699	6.383	14.089	372.105	<5	677.449	0.374	<0.2	0.001
437679	4305130	5.102	1.707	42.629	126.93	0.096	3.674	37.748	12.071	1.349	0.126	79.212	6.103	14.191	320.818	17.223	571.498	0.344	<0.2	0.001
437672	4304870	13.32	1.41	26.027	101.698	0.093	3.751	20.93	10.824	1.26	0.118	66.468	7.083	13.424	694.74	17.463	535.198	0.374	<0.2	0.001
437355	4304850	<5	1.741	52.537	94.455	0.09	5.027	24.064	12.392	1.165	0.109	66.992	7.181	12.965	617.891	18.592	590.901	0.387	9.163	0.001
436253	4304340	<5	1.435	31.626	100.556	0.096	3.706	17.208	10.864	1.14	0.113	68.306	7.536	13.074	663.746	18.592	590.901	0.387	22.802	0.001
436400	4303380	13.62	1.844	107.41	109.489	0.079	3.706	17.208	10.864	1.14	0.113	68.306	7.536	13.074	663.746	18.592	590.901	0.387	22.802	0.001
440163	4302750	<5	0.572	69.46	91.369	0.092	6.392	4.233	13.356	1.165	0.106	64.107	6.513	12.902	498.925	94.819	619.699	0.28	1.576	0.001
439078	4301440	11.748	1.665	20.263	98.568	0.089	3.908	22.784	11.91	1.234	0.119	65.242	6.81	12.766	448.467	14.602	565.327	0.283	70.806	0.001
434785	4303830	<10	1.877	59.962	108.201	0.08	7.669	<5	13.915	1.074	0.095	48.766	6.722	12.382	670.281	106.195	528.037	0.211	7.788	0.001
433815	4304490	19.041	1.853	22.623	72.696	0.089	3.916	19.124	12.76	1.108	0.111	63.646	6.82	13.402	630.906	24.714	614.833	0.232	1.44	0.001
434026	4305040	<10	1.787	17.485	101.512	0.088	3.305	27.126	12.26	1.269	0.12	68.691	6.403	13.833	418.677	9.166	682.468	0.299	<0.2	0.001
434458	4305610	11.427	1.908	29.856	96.404	0.086	3.99	14.205	13.347	0.986	0.101	49.39	6.776	12.724	603.629	20.365	478.276	0.202	7.039	0.001
433720	4306390	11.172	1.75	41.698	111.688	0.1	4.144	27.878	12.289	1.261	0.118	70.171	6.828	13.764	414.792	30.973	692.68	0.295	<0.2	0.001
456232	4290240	<10	10.207	1.668	79.334	0.094	2.37	12.006	11.522	1.289	0.128	74.364	6.023	14.296	388.348	<5	540.638	0.312	<0.2	0.001
456468	4289990	<10	9.713	17.64	116.651	0.079	6.259	32.031	12.063	1.27	0.119	68.663	6.131	13.655	398.308	73.217	557.368	0.302	<0.2	0.001
454402	4292030	17.751	1.644	36.765	142.759	0.079	7.682	36.842	12.843	1.286	0.115	68.865	6.208	13.414	388.833	106.092	583.624	0.322	<0.2	0.001
455986	4291660	10.877	1.465	95.769	131.61	0.084	6.636	24.92	11.121	1.282	0.124	79.415	6.193	14.088	346.307	12.619	597.487	0.306	6.149	0.001
456414	4292090	<10	10.636	17.57	99.641	0.079	3.473	29.48	11.671	1.235	0.119	66.838	6.298	13.641	407.297	86.301	590.329	0.274	5.187	0.001
456388	4293710	<10	10.896	17.31	100.94	0.065	7.185	14.096	13.319	1.254	0.108	63.436	6.036	12.85	394.047	85.094	596.586	0.31	<0.2	0.001
456469	4296540	<10	12.178	1.767	67.437	0.072	8.036	22.141	12.853	1.266	0.116	68.605	6.154	13.181	442.674	114.125	569.763	0.291	<0.2	0.001
456509	4296460	<10	7.685	1.721	134.438	0.078	6.282	18.723	12.673	1.266	0.116	68.605	6.154	13.181	442.674	114.125	569.763	0.291	<0.2	0.001
456465	4297050	<10	9.48	1.811	150.019	0.087	4.881	22.609	12.146	1.367	0.125	80.894	6.083	14.017	392.223	73.174	600.153	0.289	<0.2	0.001
453664	4294340	<10	11.751	1.814	137.048	0.072	6.458	36.98	13.368	1.242	0.109	67.861	6.265	13.068	409.521	42.964	607.201	0.343	<0.2	0.001
430954	4315000	<10	5.871	1.656	104.689	0.087	2.669	22.108	12.909	1.16	0.109	62.816	6.449	13.062	518.953	<5	532.132	0.301	3.006	0.001
431070	4315370	14.96	1.866	34.923	84.234	0.08	4.213	18.337	12.889	1.034	0.108	65.074	6.342	13.502	470.2	<5	539.762	0.364	3.084	0.001
431197	4313930	19.139	1.798	20.826	76.562	0.076	4.198	8.918	12.908	1.001	0.108	61.498	6.439	12.991	611.387	22.606	502.346	0.232	4.268	0.001
431344	4313640	16.625	1.191	1.682	84.047	0.076	4.198	8.918	12.908	1.001	0.108	61.498	6.439	12.991	611.387	22.606	502.346	0.232	4.268	0.001
431471	4313130	23.865	1.191	1.682	84.047	0.076	4.198	8.918	12.908	1.001	0.108	61.498	6.439	12.991	611.387	22.606	502.346	0.232	4.268	0.001
431306	4313020	<10	11.705	1.885	30.486	0.087	3.826	6.13	13.013	0.992	0.103	48.292	6.667	12.858	599.797	16.364	487.814	0.205	8.542	0.001
433109	4312060	<10	9.84	1.786	30.488	0.079	3.984	25.049	13.212	1.188	0.112	62.108	6.266	13.283	479.187	15.99	536.407	0.312	<0.2	0.001
43140	4311870	<10	18.439	2.071	21.896	0.086	3.76	20.866	14.322	1.046	0.098	45.814	6.819	12.564	602.944	14.271	474.903	0.323	<0.2	0.001
432624	4310620	<10	16.183	1.953	16.795	0.079	3.603	17.379	13.46	1.138	0.107	62.242	6.401	12.993	566.137	7.294	472.96	0.272	<0.2	0.001
433520	4309800	<10	10.871	1.896	34.114	0.082	4.166	22.283	13.607	1.148	0.104	66.807	6.602	12.869	511.07	22.637	542.43	0.28	1.173	0.001
43467	4312320	<10	12.296	1.83	22.733	0.092	3.813	21.062	12.787	1.224	0.112	67.404	6.802	13.362	466.308	18.796	579.737	0.29	<0.2	0.001
434079	4312360	<10	<5	1.43	69.028	0.082	5.99	28.533	10.897	1.417	0.134	94.354	6.867	14.509	231.14	67.824	687.161	0.386	<0.2	0.001
434674	4313120	<10	8.293	1.708	104.512	0.096	2.876	17.819	12.313	1.306	0.12	72.978	6.379	13.829	369.434	<5	583.891	0.329	<0.2	0.001
435236	4312970	17.694	1.622	1.759	75.892	0.089	3.438	13.403	12.642	1.103	0.108	56.346	6.702	13.079	511.676	7.712	516.376	0.25	7.068	0.001
435450	4312890	10.989	13.077	1.79	76.415	0.089	2.796	7.582	12.788	1.163	0.108	59.138	6.636	13.127	614.605	<5	537.089	0.279	4.789	0.001
435316	4311170	<10	13.665	1.942	79.499	0.094	2.751	14.776	13.555	1.178	0.105	60.88	6.841	12.971	556.724	<5	573.294	0.289	<0.2	0.001

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

	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
DK414	4314000	8.495	1.764	11.982	112.85	0.087	2.913	17.607	12.44	1.323	0.118	76.384	6.632	13.645	401.294	-5	646.16	0.333	<0.2	0.001
DK415	4313400	13.181	1.888	10.193	79.922	0.082	3.235	18.455	13.144	1.173	0.107	69.034	6.752	13.076	536.585	-5	639.363	0.288	1.774	0.001
DK416	4313640	9.053	1.659	39.892	106.818	0.057	4.245	22.346	12.684	1.284	0.116	67.29	6.741	13.276	394.792	12.18	573.203	0.325	<0.2	0.001
DK417	4313990	9.109	1.696	98.28	127.169	0.086	6.193	23.129	12.263	1.302	0.117	72.314	6.35	13.573	401.613	49.867	613.271	0.319	<0.2	0.001
DK418	4314593	9.05	1.705	74.832	127.32	0.087	6.479	28.765	12.71	1.289	0.114	71.477	6.433	13.376	389.853	57.523	626.102	0.324	<0.2	0.001
DK419	4315420	9.816	1.763	35.025	104.144	0.102	3.684	21.947	12.629	1.288	0.115	70.267	6.673	13.585	399.034	20.189	607.574	0.316	<0.2	0.001
DK420	4315620	11.369	1.695	33.766	105.526	0.085	4.015	21.327	12.164	1.203	0.115	68.19	6.25	13.498	434.588	20.189	546.211	0.286	3.98	0.001
DK421	4313840	8.489	1.741	25.182	113.221	0.088	3.449	24.696	12.364	1.33	0.112	74.038	6.37	13.728	376.691	7.874	582.981	0.322	<0.2	0.001
DK422	4313360	9.827	1.801	9.846	104.804	0.086	2.659	14.524	12.676	1.316	0.117	72.728	6.688	13.627	421.883	-5	581.878	0.325	<0.2	0.001
DK423	4312100	10.333	1.76	<5	99.689	0.082	2.351	7.461	12.323	1.287	0.117	70.861	6.46	13.632	427.998	-5	679.58	0.308	<0.2	0.001
DK424	4311040	8.883	1.695	<5	101.079	0.086	2.671	12.842	12.284	1.281	0.117	71.136	6.697	13.61	395.845	-5	676.86	0.324	0.853	0.001
DK425	4310940	10.206	1.745	<5	110.076	0.1	2.611	13.191	12.124	1.276	0.118	74.708	6.676	13.696	429.887	-5	601.632	0.306	0.45	0.001
DK426	4313490	9.748	1.722	26.992	119.848	0.089	3.766	21.372	12.101	1.316	0.121	76.393	6.362	13.77	593.186	16.682	584.102	0.312	<0.2	0.001
DK427	4313200	14.205	1.721	30.232	90.191	0.088	3.889	16.336	12.621	1.145	0.11	80.884	6.667	13.204	478.748	18.609	524.59	0.264	6.178	0.001
DK428	4313310	6.982	1.695	30.768	131.229	0.082	3.85	20.032	12.29	1.355	0.12	78.404	6.298	13.78	337.387	19.418	624.839	0.345	<0.2	0.001
DK429	4314560	8.467	1.683	50.284	128.232	0.086	4.408	24.904	11.981	1.337	0.123	76.815	6.087	13.934	368.739	30.728	562.644	0.325	<0.2	0.001
DK430	4313230	8.633	1.773	41.825	127.88	0.082	3.988	19.765	12.616	1.346	0.118	77.226	6.307	13.719	368.139	23.456	608.782	0.333	<0.2	0.001
DK431	4313030	10.657	1.699	9.951	115.279	0.089	3.255	11.81	11.612	1.273	0.122	73.945	6.135	13.926	403.252	3.434	546.61	0.29	1.385	0.001
DK432	4312870	13.245	1.747	24.168	91.227	0.078	4.029	18.222	12.637	1.19	0.111	80.716	6.474	13.14	488.877	17.333	515.685	0.273	3.64	0.001
DK433	4312620	9.4	1.748	82.403	153.962	0.071	6.326	35.731	12.196	1.322	0.121	76.977	6.886	13.706	393.412	70.797	564.161	0.32	<0.2	0.001
DK434	4316530	9.129	1.764	23.323	124.368	0.084	3.878	16.953	12.491	1.336	0.119	74.903	6.329	13.622	388.076	16.264	583.081	0.327	<0.2	0.001
DK435	4316000	8.461	1.696	26.666	129.993	0.084	4.374	18.576	12.004	1.335	0.123	76.572	6.111	13.914	360.811	28.927	592.378	0.327	<0.2	0.001
DK436	4316090	6.117	1.78	32.009	131.134	0.088	4.069	24.901	12.595	1.409	0.123	77.536	6.223	13.884	338.678	23.83	562.254	0.371	<0.2	0.001
DK437	4316510	8.802	1.799	52.04	133.21	0.087	4.989	23.484	12.882	1.354	0.116	76.778	6.519	13.443	394.809	46.629	618.621	0.34	<0.2	0.001
DK438	4316540	7.933	1.765	31.7	134.909	0.083	4.304	19.074	12.52	1.37	0.118	78.88	6.587	13.632	386.816	31.677	662.21	0.342	<0.2	0.001
DK439	4316980	7.402	1.708	33.894	126.344	0.09	4.45	19.644	12.502	1.344	0.118	74.776	6.512	13.606	387.349	33.552	616.288	0.344	<0.2	0.001
DK440	4315940	14.989	1.88	27.347	80.657	0.084	4.304	18.983	13.536	1.176	0.106	65.546	6.772	12.838	499.361	26.841	537.043	0.265	0.438	0.001
DK441	4315170	12.84	1.972	50.201	102.987	0.083	4.943	27.476	13.91	1.26	0.106	62.902	6.733	12.881	480.444	42.626	577.278	0.304	<0.2	0.001
DK442	4315120	14.552	1.851	60.272	101.002	0.085	5.168	18.45	13.475	1.171	0.103	60.315	6.763	12.809	490.89	49.137	577.278	0.266	2.824	0.001
DK443	4312980	13.451	1.949	65.66	108.533	0.086	5.941	24.671	13.961	1.234	0.102	60.32	6.861	12.708	488.336	68.828	605.281	0.291	<0.2	0.001
DK444	4316980	14.688	1.811	58.334	101.819	0.089	5.636	20.066	13.078	1.181	0.107	68.579	6.762	13.008	490.331	62.488	667.892	0.28	3.337	0.001
DK445	4316960	12.194	1.917	63.619	108.022	0.084	5.39	9.697	14.095	1.237	0.1	62.22	6.881	12.678	468.361	53.974	708.566	0.304	<0.2	0.001
DK446	4316200	11.338	1.783	47.318	116.442	0.091	4.923	24.972	14.686	1.269	0.104	69.268	7.108	12.776	429.973	46.123	785.27	0.299	3.321	0.001
DK447	4315510	19.043	1.997	132.904	113.999	0.071	9.997	24.972	14.686	1.269	0.09	46.226	7.071	11.889	688.774	147.315	633.869	0.227	5.32	0.001
DK448	4313040	11.433	1.851	54.235	117.18	0.088	5.049	<5	13.919	1.288	0.099	70.617	7.375	12.432	432.079	47.363	926.181	0.304	2.789	0.001
DK449	4312280	13.111	1.853	39.055	105.998	0.087	4.803	<5	13.682	1.229	0.1	68.955	7.225	12.515	473.44	53.514	821.435	0.281	4.886	0.001
DK450	4310530	9.009	1.832	56.191	109.719	0.092	5.071	16.381	14.324	1.284	0.092	68.374	7.804	12.039	432.686	50.117	969.69	0.335	6.482	0.001
DK451	4310620	11.156	1.874	62.79	114.433	0.1	4.978	<5	14.007	1.283	0.097	71.723	7.572	12.411	444.433	81.569	943.449	0.307	4.866	0.001
DK452	4309910	17.185	1.98	86.084	97.824	0.069	6.846	25.446	14.307	1.086	0.097	48.25	6.703	12.235	668.035	82.78	516.182	0.26	1.312	0.001
DK453	4309460	12.475	2.034	123.183	108.849	0.076	7.857	36.953	16.732	1.22	0.082	64.098	7.781	11.362	505.356	111.647	848.695	0.318	2.681	0.001
DK454	4309040	11.318	1.952	86.335	116.303	0.084	6.478	30.029	14.592	1.253	0.094	62.923	7.296	12.189	449.714	81.194	793.787	0.318	0.685	0.001
DK455	4308740	10.864	1.93	71.999	106.823	0.083	5.819	28.566	14.489	1.261	0.094	61.984	7.376	12.181	459.063	64.139	805.867	0.322	1.97	0.001
DK456	4308160	12.713	1.808	74.274	108.966	0.075	6.072	24.832	13.413	1.207	0.104	59.172	6.899	12.659	467.544	66.577	833.798	0.285	3.102	0.001
DK457	4309130	16.121	1.93	78.951	92.939	0.081	5.931	22.372	13.882	1.111	0.099	63.305	6.813	12.828	531.045	63.781	680.992	0.263	3.774	0.001
DK458	4307560	21.751	2.027	120.268	87.157	0.063	8.648	31.098	14.816	0.984	0.088	36.979	6.788	11.802	622.937	124.775	469.75	0.195	6	0.001
DK459	4307670	8.162	1.851	92.463	142.418	0.09	6.806	41.186	13.279	1.338	0.113	72.161	6.909	13.331	385.698	87.228	633.767	0.35	<0.2	0.001
DK460	4307983	8.68	1.74	62.605	124.962	0.082	5.015	27.9	12.485	1.296	0.118	70.79	6.124	13.653	371.147	43.655	541.724	0.33	<0.2	0.001
DK461	4307470	11.224	1.858	100.942	133.121	0.081	6.883	32.449	13.438	1.259	0.107	68.136	6.664	13.08	436.378	84.904	637.527	0.309	<0.2	0.001
DK462	4307540	9.299	1.884	90.21	116.037	0.085	6.152	33.287	14.728	1.292	0.096	84.586	7.24	12.293	431.042	73.616	786.134	0.349	<0.2	0.001

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

	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
430837	<10	7.903	1.738	12.737	114.146	0.062	2.902	24.686	12.204	1.348	0.122	76.146	6.299	13.897	368.601	<5	665.61	0.339	<0.2	0.001
440930	<10	10.204	1.767	17.222	111.212	0.097	3.09	22.509	12.27	1.293	0.115	73.367	6.349	13.795	407.789	<5	563.632	0.308	<0.2	0.001
440404	<10	8.966	1.865	17.038	105.044	0.095	2.993	22.886	12.09	1.322	0.119	71.396	6.473	13.664	388.214	<5	588.101	0.339	<0.2	0.001
440217	<10	5.698	1.695	9.028	127.136	0.091	3.183	18.82	12.045	1.386	0.124	79.814	6.114	14.061	327.924	2.784	576.974	0.363	<0.2	0.001
442916	<10	5.719	1.667	77.159	164.831	0.076	6.67	39.935	11.796	1.394	0.128	82.576	6.78	14.093	318.825	56.864	576.486	0.361	<0.2	0.001
442439	<10	5.713	1.695	86.784	162.730	0.077	6.258	41.182	11.938	1.383	0.127	80.562	6.636	13.84	306.36	72.304	547.887	0.363	<0.2	0.001
444536	<10	8.996	1.761	26.564	112.515	0.082	3.541	19.737	12.562	1.316	0.117	71.845	6.417	13.64	381.224	11.973	584.126	0.328	<0.2	0.001
431224	<10	10.689	1.768	32.83	114.7	0.093	3.966	23.762	12.5	1.279	0.116	71.496	6.448	13.571	420.861	20.047	686.008	0.304	<0.2	0.001
445422	<10	4.447	1.721	94.377	175.606	0.069	6.662	44.147	12.176	1.446	0.128	82.866	6.699	14.038	300.96	78.469	674.197	0.386	<0.2	0.001
445953	<10	10.748	1.708	87.647	132.694	0.082	6.672	30.222	12.234	1.235	0.116	67.831	6.253	13.527	423.759	85.247	524.144	0.298	<0.2	0.001
447047	<10	10.94	1.622	58.429	126.224	0.082	5.047	24.908	11.506	1.234	0.123	73.927	6.842	13.885	409.033	83.468	514.006	0.286	2.113	0.001
448475	<10	10.067	1.808	81.336	138.484	0.078	6.259	36.184	12.768	1.305	0.117	69.816	6.087	13.648	413.213	76.133	546.15	0.322	<0.2	0.001
448310	<10	8.519	1.761	127.741	163.285	0.075	7.339	44.856	12.684	1.282	0.116	69.249	6.033	13.735	320.407	83.468	542.763	0.364	<0.2	0.001
446962	<10	6.321	1.731	81.181	153.041	0.05	6.042	42.024	12.438	1.381	0.124	76.978	6.516	13.735	379.323	113.012	628.371	0.333	<0.2	0.001
445743	<10	6.495	1.75	115.567	172.831	0.077	7.027	50.966	12.301	1.381	0.123	81.427	6.908	13.86	342.708	91.204	685.013	0.359	<0.2	0.001
447921	<10	9.371	1.728	81.038	150.993	0.076	6.365	36.368	12.038	1.311	0.123	73.927	6.842	13.885	382.732	74.445	541.71	0.318	<0.2	0.001
444592	<10	3.604	1.691	105.935	191.882	0.073	6.575	48.781	11.892	1.469	0.13	89.323	6.665	14.272	309.752	75.832	564.793	0.383	<0.2	0.001
443136	<10	5.607	1.602	63.693	173.281	0.079	5.532	34.902	11.2	1.402	0.124	76.445	6.728	14.28	304.112	85.287	571.262	0.362	<0.2	0.001
4307560	<10	7.608	1.66	103.486	163.383	0.069	6.875	42.194	11.949	1.335	0.124	76.445	6.728	14.28	304.112	85.287	571.262	0.362	<0.2	0.001
446788	<10	8.225	1.739	96.185	168.773	0.077	6.587	41.978	12.242	1.325	0.122	76.686	6.987	13.807	371.86	80.648	537.349	0.335	<0.2	0.001
446748	<10	7.866	1.872	104.844	168.282	0.073	6.928	42.207	11.884	1.337	0.125	77.911	6.73	13.983	356.646	86.99	534.374	0.337	<0.2	0.001
446949	<10	6.108	1.722	85.883	162.578	0.065	6.311	40.761	12.181	1.381	0.126	77.282	6.36	13.901	318.731	82.818	532.866	0.364	<0.2	0.001
446828	<10	6.911	1.72	100.226	169.158	0.075	7.027	41.84	12.128	1.366	0.124	78.312	6.886	13.882	344.462	90.327	559.36	0.36	<0.2	0.001
445603	<10	6.589	1.724	96.228	174.852	0.077	6.608	43.13	11.899	1.389	0.128	83.558	6.76	14.169	342.002	78.463	564.539	0.365	<0.2	0.001
456107	<10	12.036	1.7	82.431	177.532	0.074	6.401	28.656	12.051	1.182	0.118	66.59	6.58	13.591	446.653	74.479	502.247	0.382	1.253	0.001
4297160	<10	7.252	1.704	53.375	149.832	0.084	5.184	31.666	11.946	1.363	0.125	80.355	6.048	13.993	368.476	48.737	568.306	0.346	<0.2	0.001
4296660	<10	12.078	1.828	136.62	162.401	0.061	8.515	40.285	12.021	1.213	0.11	63.062	6.035	13.039	446.672	120.626	617.176	0.299	<0.2	0.001
4300700	<10	12.225	1.746	32.956	121.524	0.085	4.048	20.56	12.063	1.22	0.119	69.77	6.197	13.695	468.27	21.25	606.072	0.284	0.317	0.001
4301200	<10	10.547	1.745	182.172	184.134	0.065	10.862	46.703	12.866	1.267	0.114	66.988	6.802	13.206	412.889	176.396	603.429	0.313	<0.2	0.001
4302090	<10	13.192	1.781	123.215	160.08	0.066	8.432	36.066	12.83	1.224	0.113	62.131	6.93	13.246	463.608	120.861	491.642	0.28	<0.2	0.001
4303960	<10	16.437	1.807	198.805	169.848	0.062	12.542	37.984	13.688	1.12	0.099	62.306	6.345	12.296	624.924	216.767	543.166	0.241	6.3	0.001
4304360	<10	17.759	1.875	232.817	169.371	0.046	14.386	41.761	14.426	1.1	0.090	43.104	6.376	11.965	541.283	259.78	501.472	0.237	4.093	0.001
4304940	<10	11.428	1.711	72.652	138.512	0.038	6.665	19.927	12.107	1.246	0.118	64.673	6.242	13.343	448.825	63.014	512.084	0.292	0.561	0.001
4305290	<10	9.163	1.782	65.962	164.574	0.076	6.343	21.746	12.137	1.338	0.122	77.162	6.908	13.822	436.263	73.778	583.381	0.33	<0.2	0.001
454469	<10	16.786	1.914	47.623	96.249	0.074	6.537	16.807	13.784	1.142	0.101	64.926	6.568	12.596	534.168	82.633	584.863	0.244	2.91	0.001
454027	<10	17.237	1.839	111.92	117.014	0.061	8.416	24.43	13.644	1.096	0.1	49.289	6.278	12.491	627.153	119.033	489.601	0.233	4.94	0.001
453424	<10	17.087	2.057	60.316	84.049	0.083	6.629	22.602	14.338	1.138	0.097	50.007	6.847	12.472	671.24	57.024	561.773	0.265	0.166	0.001
4307020	<10	8.192	1.764	113.002	167.263	0.07	7.323	36.997	12.34	1.312	0.118	76.224	6.142	13.462	437.704	96.442	569.145	0.339	<0.2	0.001
4305080	<10	10.231	1.857	123.845	154.26	0.065	8.024	40.857	13.631	1.261	0.105	66.134	6.11	12.877	440.423	110.422	563.192	0.327	<0.2	0.001
4304960	<10	13.431	1.868	146.425	135.49	0.078	8.292	19.68	13.893	1.222	0.1	62.114	6.797	12.545	458.783	123.326	667.763	0.282	1.884	0.001
4304460	<10	11.261	1.840	126.329	131.94	0.061	8.482	36.146	13.599	1.176	0.105	66.328	6.198	12.728	487.164	119.789	509.889	0.314	0.123	0.001
4303610	1.268	20.224	1.949	164.636	116.253	0.062	10.699	36.635	14.469	1.021	0.09	38.583	6.88	11.837	623.987	176.673	454.868	0.209	7.972	0.001
4303600	2.343	18.98	1.999	154.306	116.397	0.073	9.849	37.661	14.602	1.058	0.091	43.912	6.941	12.011	696.069	199.602	499.063	0.228	5.04	0.001
451936	<10	12.372	1.822	136.044	149.855	0.064	8.403	43.378	13.235	1.207	0.1	62.114	6.797	12.545	458.783	123.326	667.763	0.282	1.884	0.001
4302890	9.972	19.165	1.864	116.695	112.402	0.062	8.49	26.643	13.588	0.992	0.096	46.589	6.565	12.213	613.618	120.616	493.546	0.207	11.467	0.001
452124	<10	16.999	1.867	69.309	92.803	0.073	6.538	22.496	13.375	1.049	0.101	61.293	6.568	12.636	577.614	63.613	488.874	0.237	6.957	0.001
4300870	9.62	16.589	1.812	80.72	96.416	0.073	5.761	19.841	13.008	1.076	0.103	63.238	6.504	12.723	684.048	68.06	509.276	0.237	8.708	0.001
4309710	<10	10.019	1.933	81.087	117.761	0.081	6.27	27.747	14.404	1.281	0.097	64.136	7.196	12.285	436.869	74.41	789.883	0.333	0.229	0.001

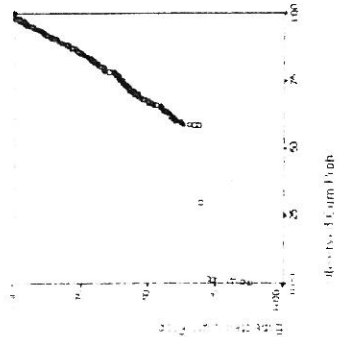
APPX. 1-ANALYTICAL RESULTS OF DIZAJ 1:100,000 SHEET SAMPLES(Portable XRF results in ppm)

		Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
DK112	455370	<10	11.3	1.906	106.146	130.068	0.073	7.121	33.92	13.975	1.276	0.102	64.296	6.701	12.573	443.424	91.592	700.294	0.314	<0.2	0.001
DK113	455196	<10	9.196	1.8	101.072	134.751	0.073	6.642	27.662	13.732	1.307	0.102	70.023	6.898	12.516	402.669	79.872	786.343	0.33	1.676	0.001
DK111	456439	7.741	14.114	1.773	66.481	110.409	0.083	6.791	26.782	13.264	1.174	0.104	61.21	6.841	12.784	462.865	63.749	637.18	0.262	6.008	0.001
DK115	452547	<10	8.983	1.757	63.223	127.386	0.076	6	23.444	12.59	1.319	0.118	70.347	6.062	13.487	401.683	40.906	679.966	0.328	<0.2	0.001
DK116	463005	<10	5.161	1.722	74.223	158.729	0.072	4.908	25.962	12.703	1.406	0.119	84.771	6.191	13.488	311.046	36.265	708.428	0.375	<0.2	0.001
DK117	453112	<10	7.91	1.814	63.356	134.328	0.084	4.643	30.346	13.14	1.343	0.111	76.666	6.699	13.163	400.976	36.306	712.232	0.347	<0.2	0.001
DK118	456403	<10	18.078	2.05	76.031	80.786	0.066	6.296	28.706	14.5	1.086	0.096	43.003	6.642	12.23	596.366	66.816	462.838	0.245	1.488	0.001

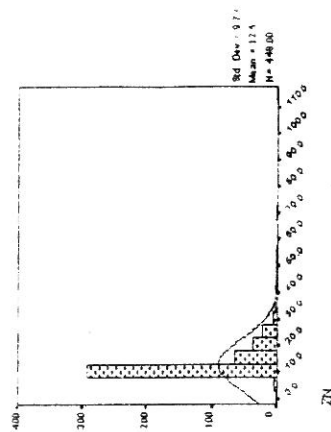
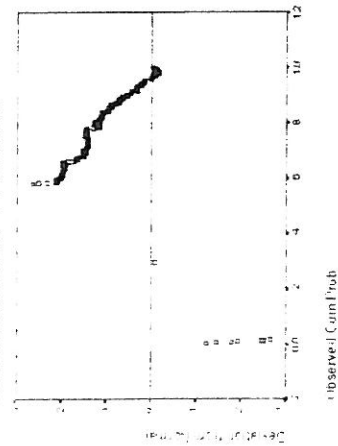
ضمیمه شماره دو

**هیستوگرام و منحنی های نرمال داده های
خام در ورقه دیزج**

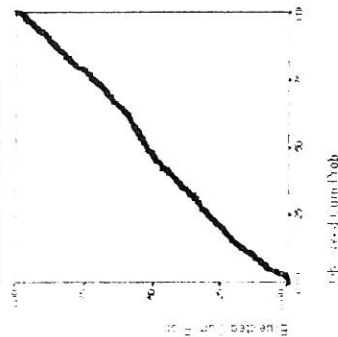
Normal P-P Plot of ZN



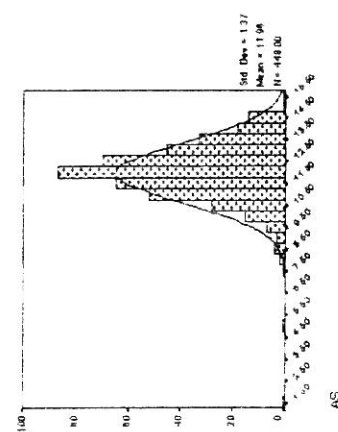
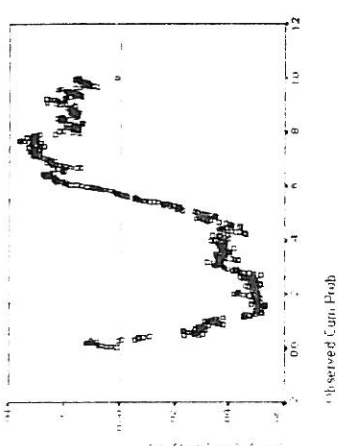
Detrended Normal P-P Plot of ZN



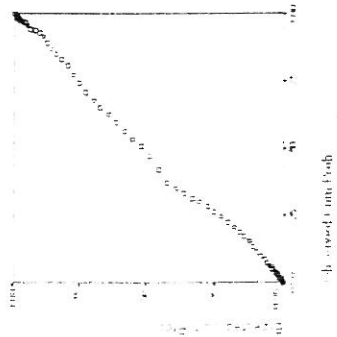
Normal P-P Plot of AS



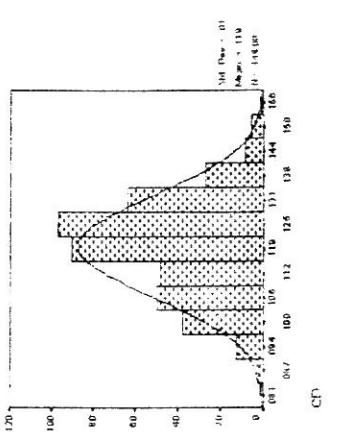
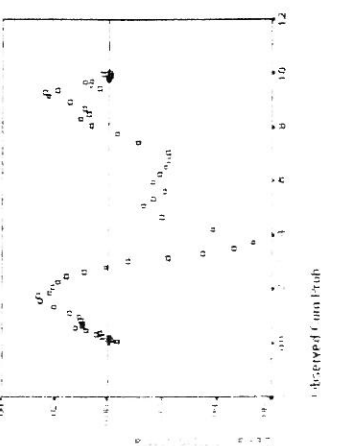
Detrended Normal P-P Plot of AS

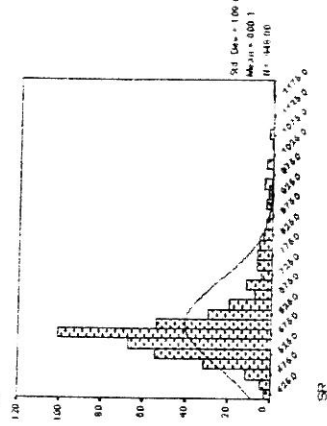
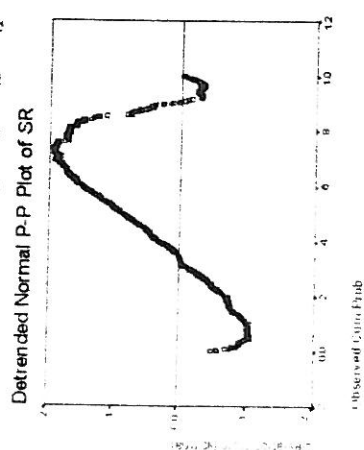
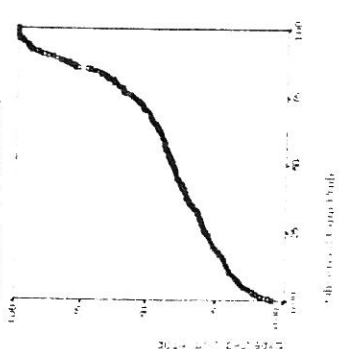
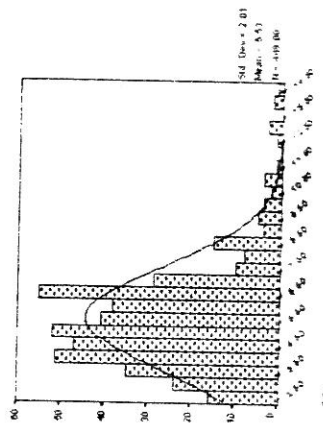
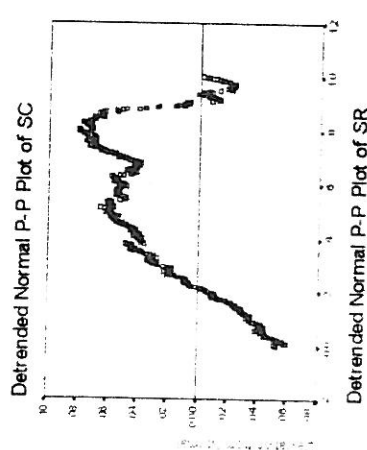
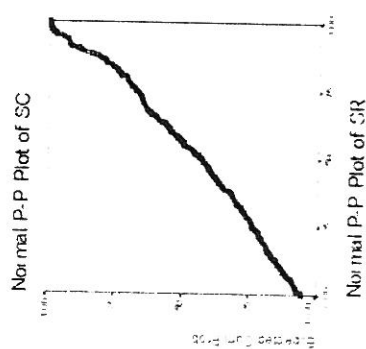
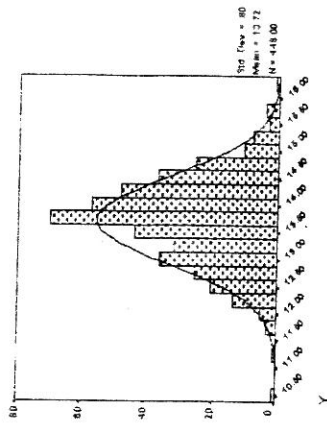
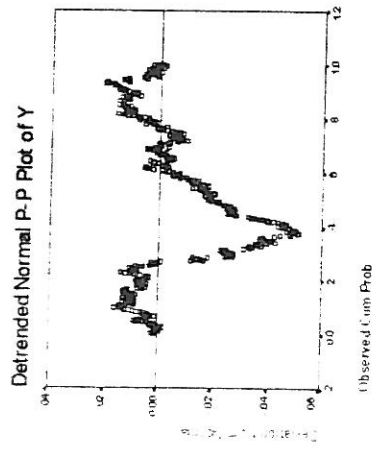
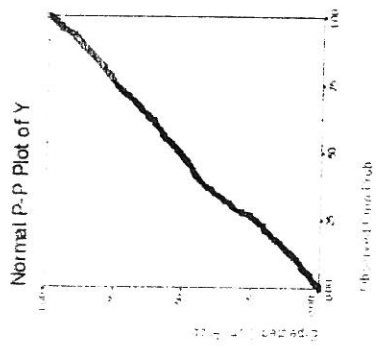


Normal P-P Plot of CD



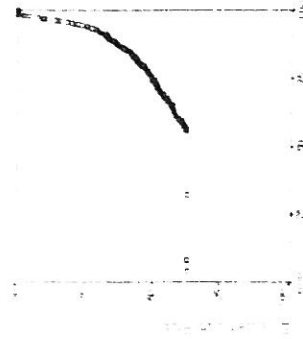
Detrended Normal P-P Plot of CD



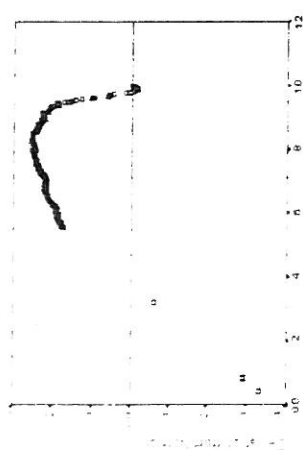


APPEX 2 Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Raw Data in Dizaj 1:100,000 sheet

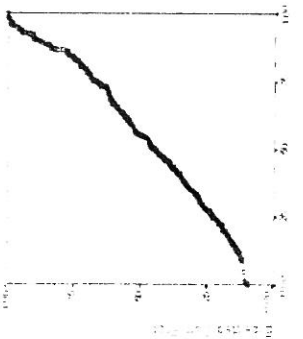
Normal P-P Plot of W



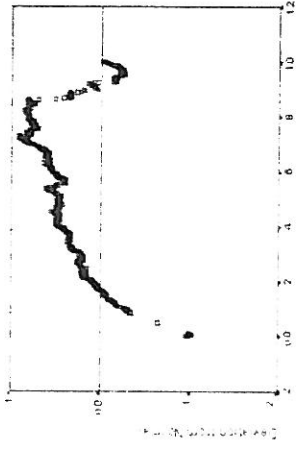
Detrended Normal P-P Plot of W



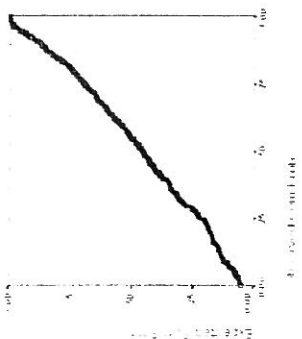
Normal P-P Plot of V



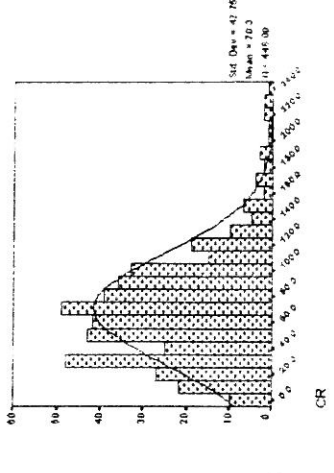
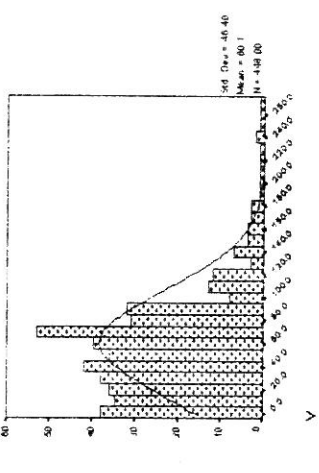
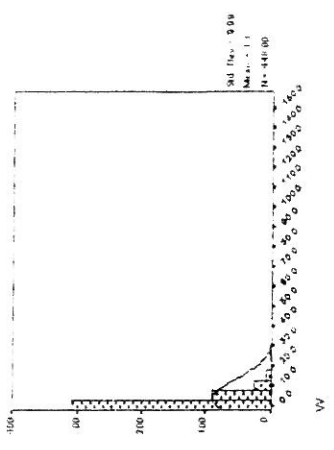
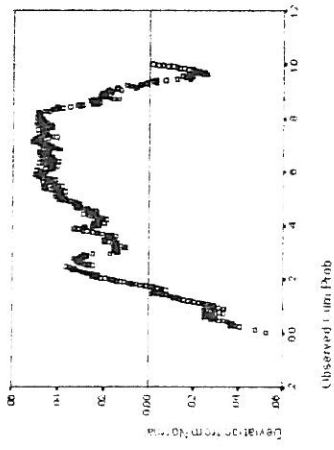
Detrended Normal P-P Plot of V



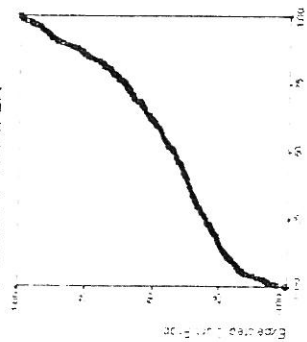
Normal P-P Plot of CR



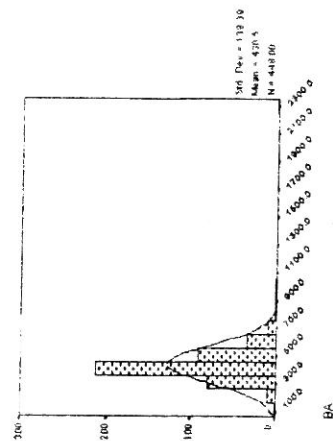
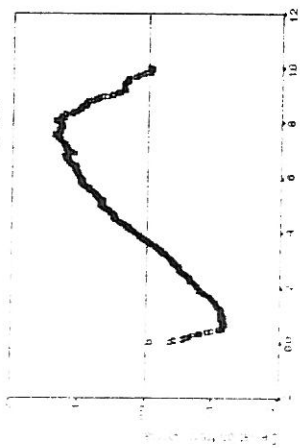
Detrended Normal P-P Plot of CR



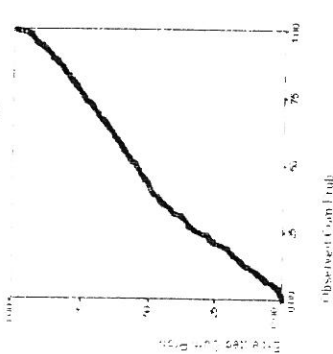
Normal P-P Plot of BA



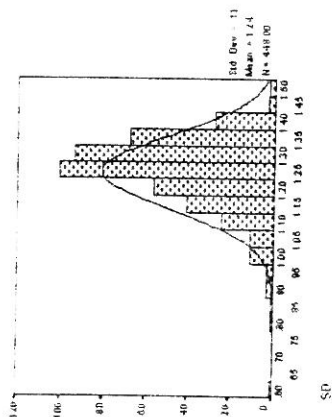
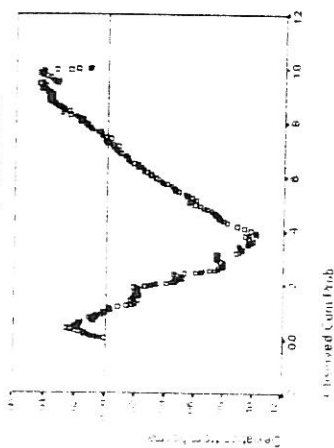
Detrended Normal P-P Plot of BA



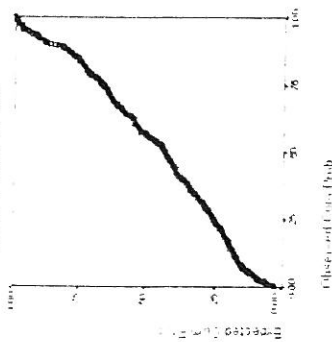
Normal P-P Plot of SB



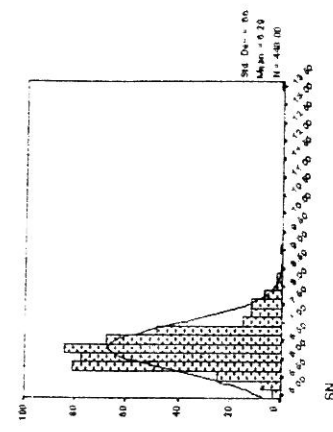
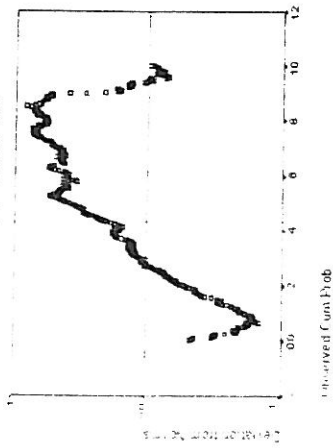
Detrended Normal P-P Plot of SB



Normal P-P Plot of SN

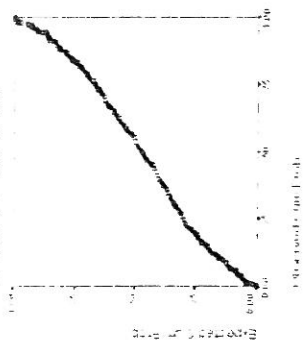


Detrended Normal P-P Plot of SN

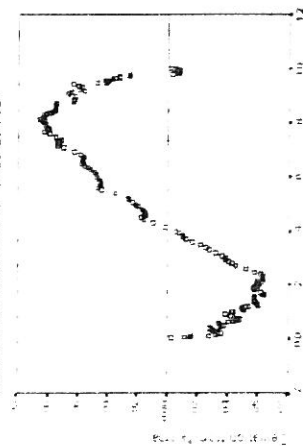


APPEX 2 Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Raw Data in Dizaj 1:100,000 sheet

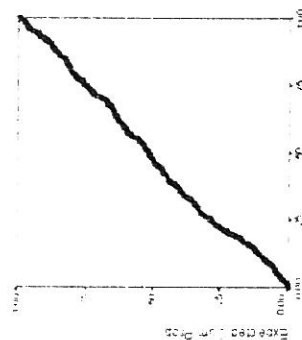
Normal P-P Plot of HG



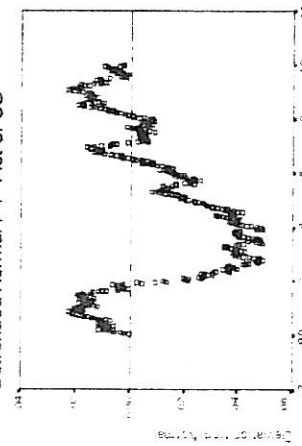
Detrended Normal P-P Plot of HG



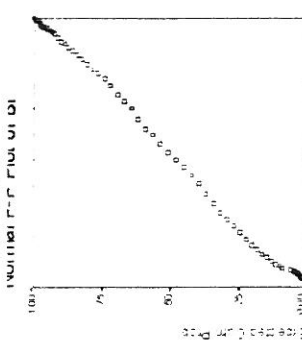
Normal P-P Plot of CO



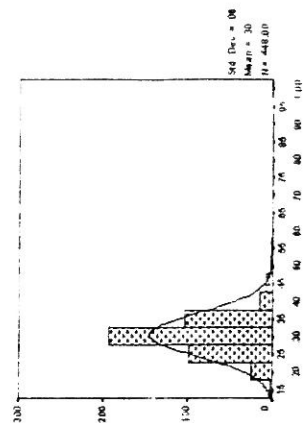
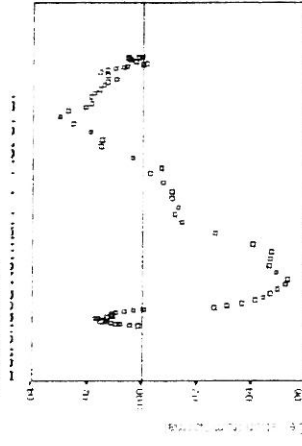
Detrended Normal P-P Plot of CO



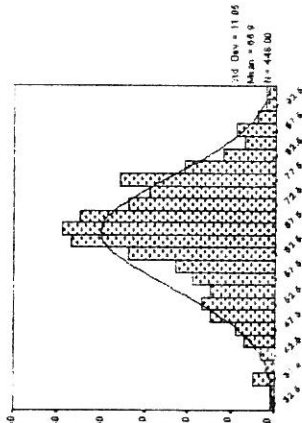
Normal P-P Plot of BI



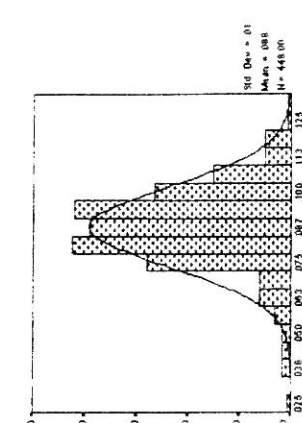
Detrended Normal P-P Plot of BI



HG

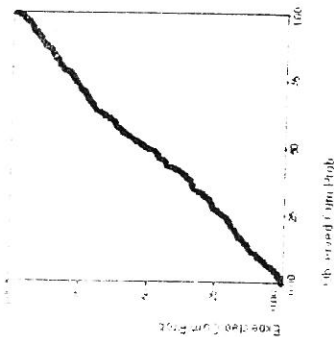


CO

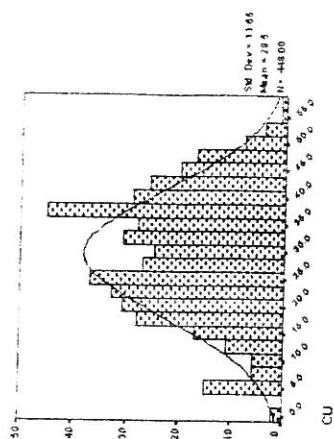
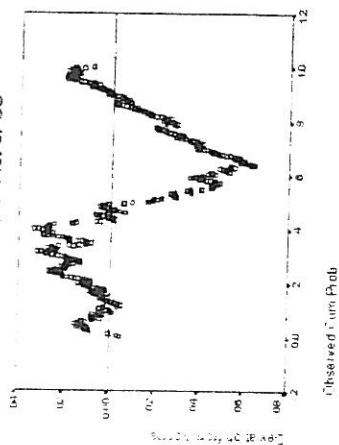


BI

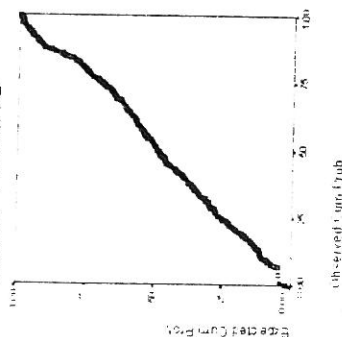
Normal P-P Plot of CU



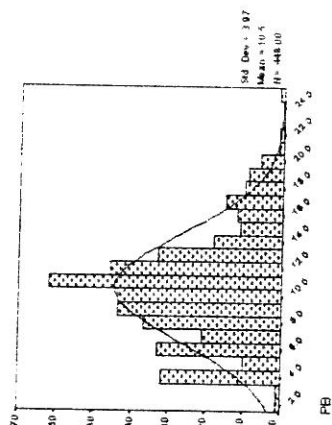
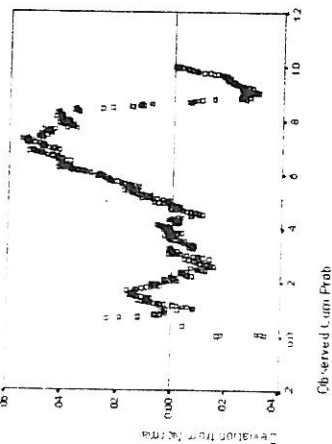
Detrended Normal P-P Plot of CU



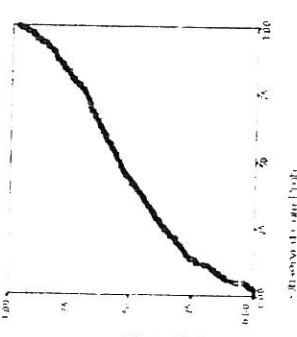
Normal P-P Plot of PB



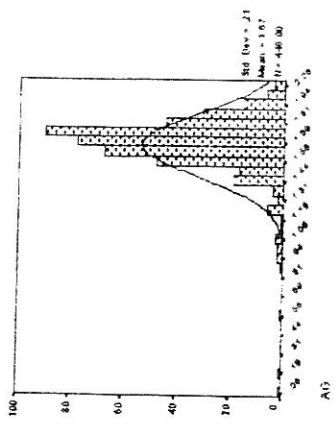
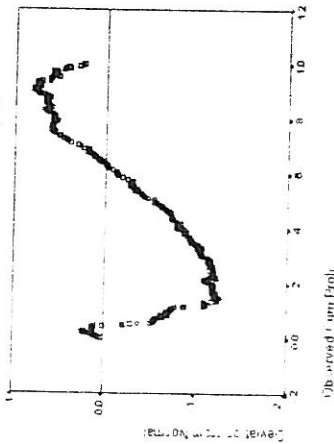
Detrended Normal P-P Plot of PB



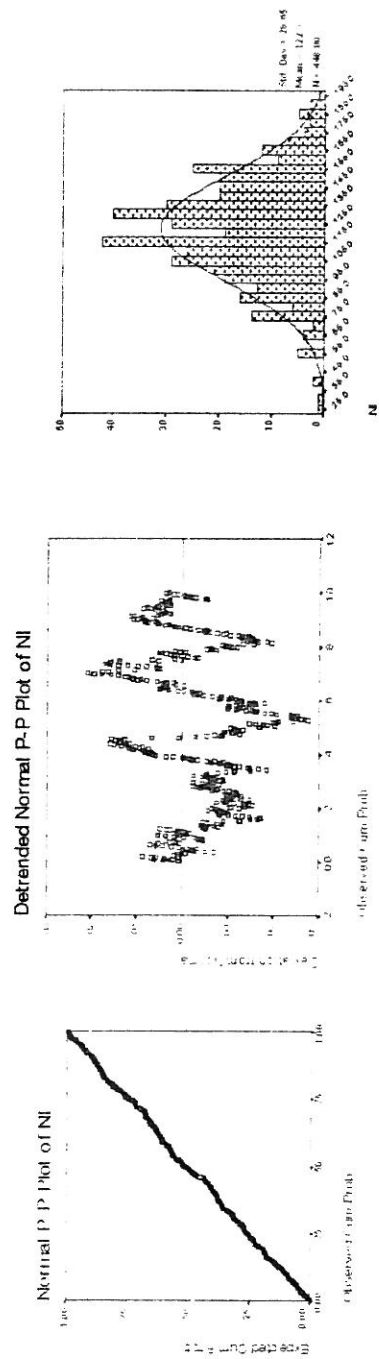
Normal P-P Plot of AG



Detrended Normal P-P Plot of AG



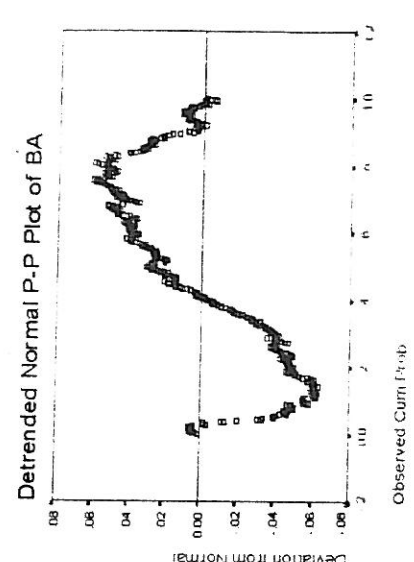
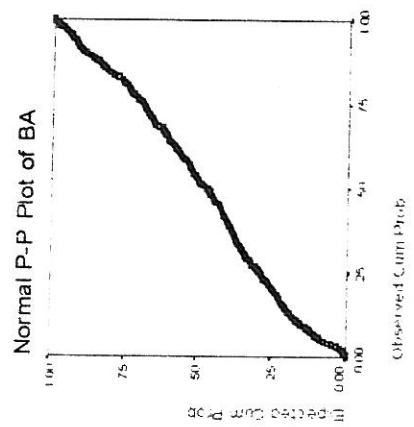
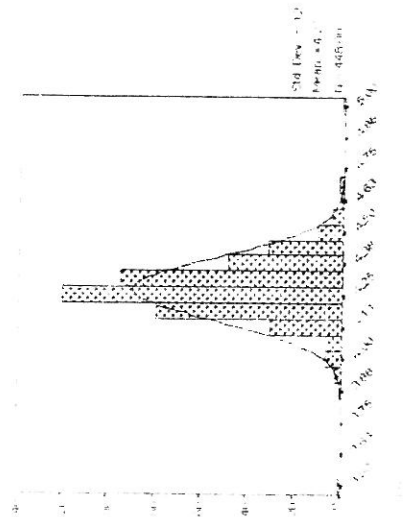
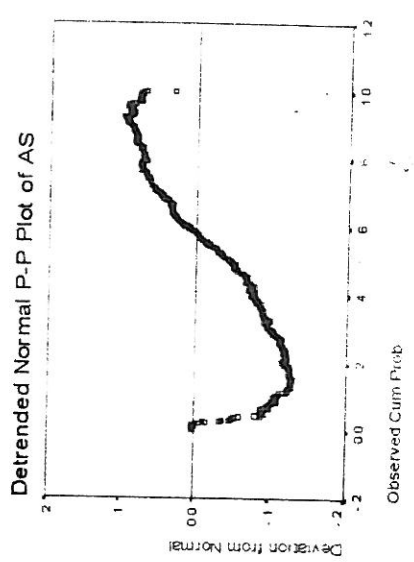
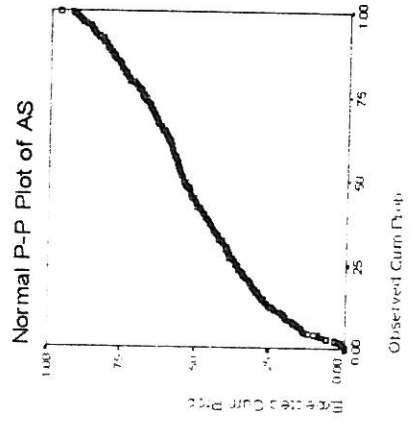
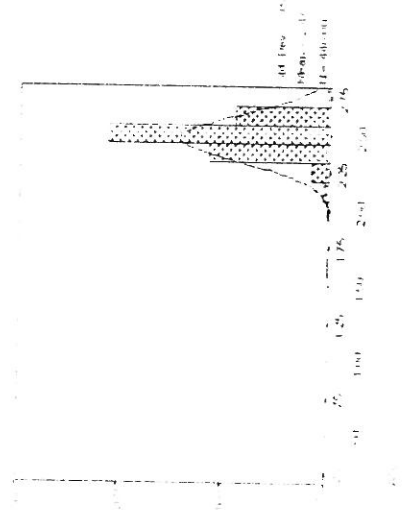
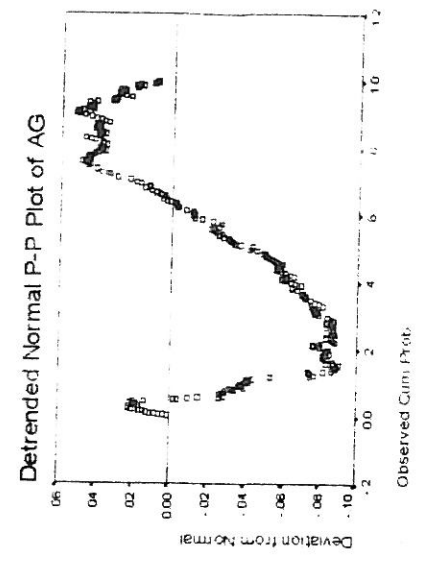
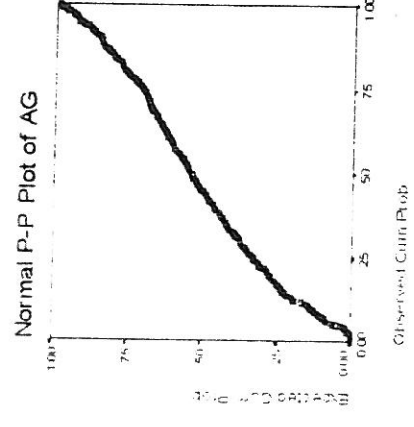
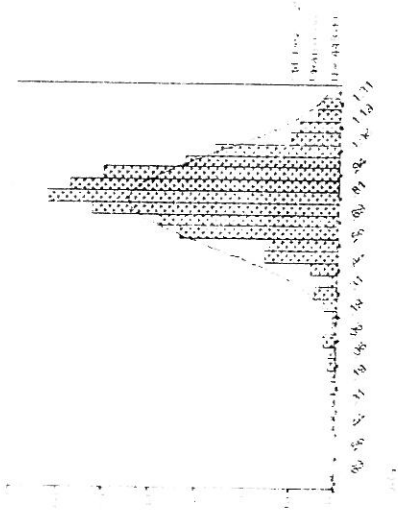
APPEX 2. Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Raw Data in Dizaj 1:100,000 sheet



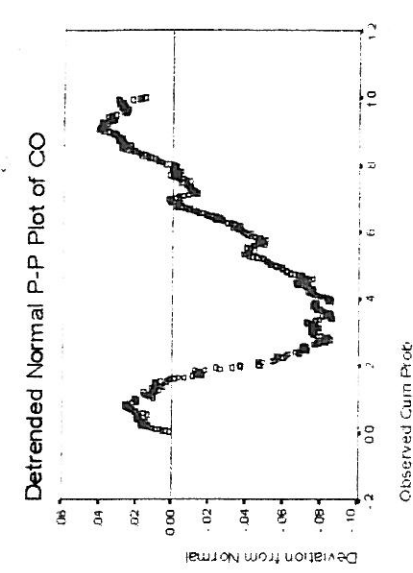
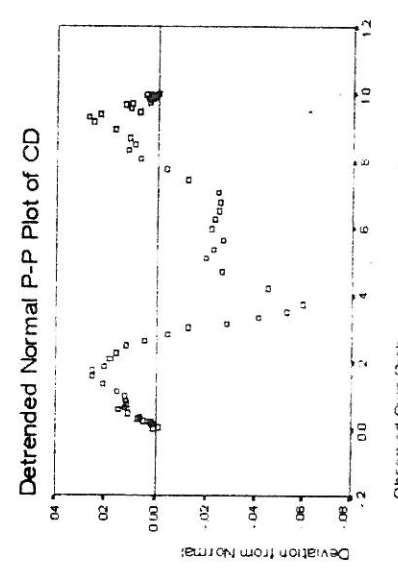
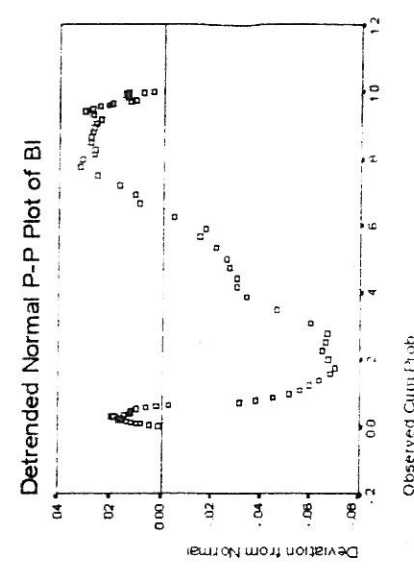
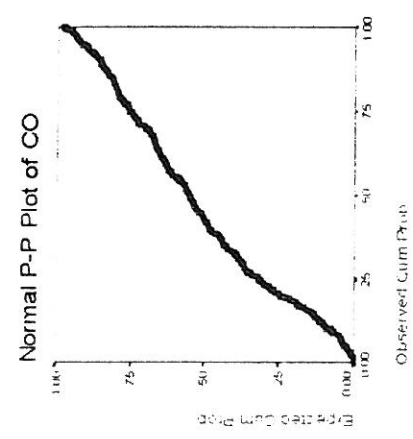
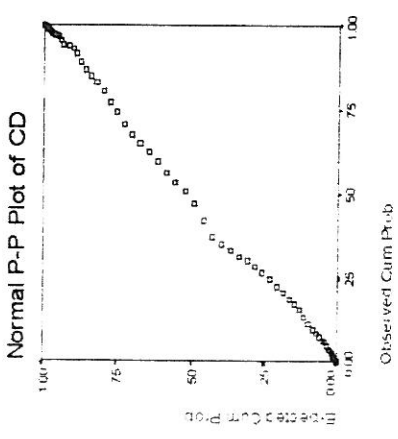
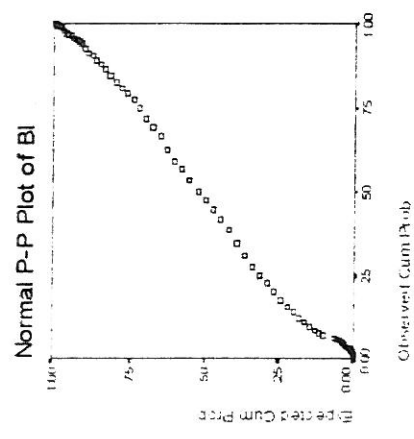
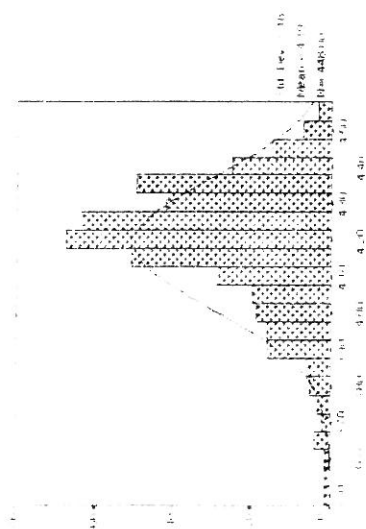
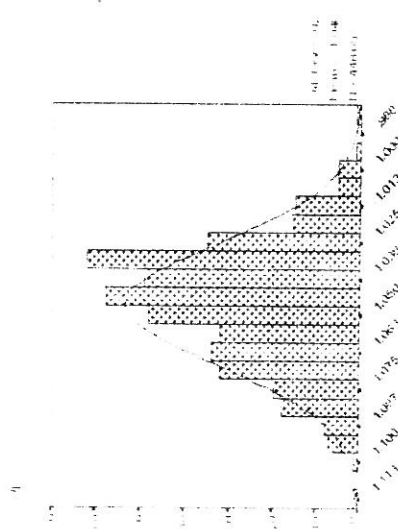
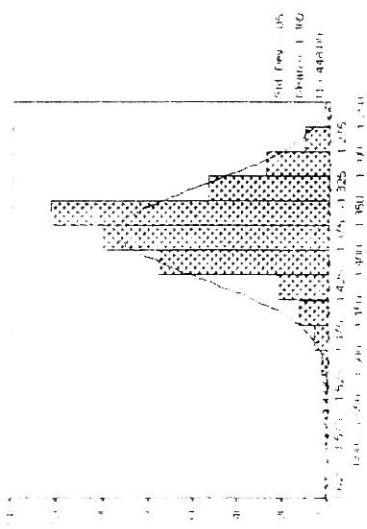
APPEX 2 Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Raw Data in Dizaj 1:100,000 sheet

ضمیمه شماره سه

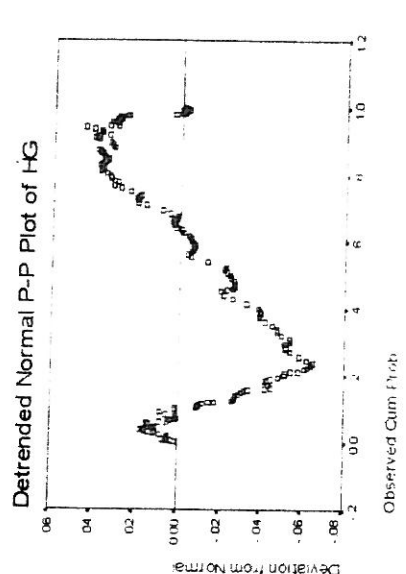
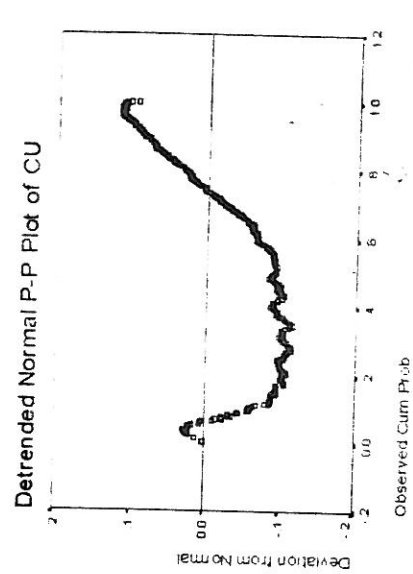
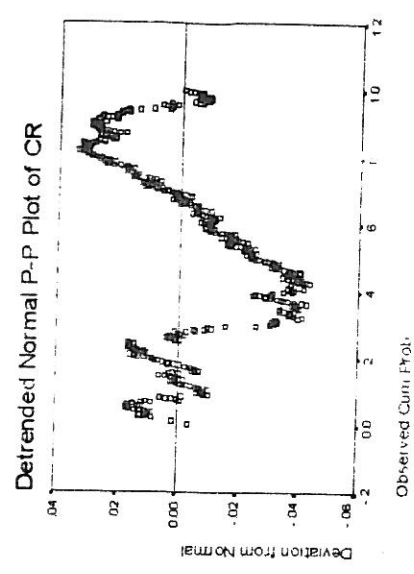
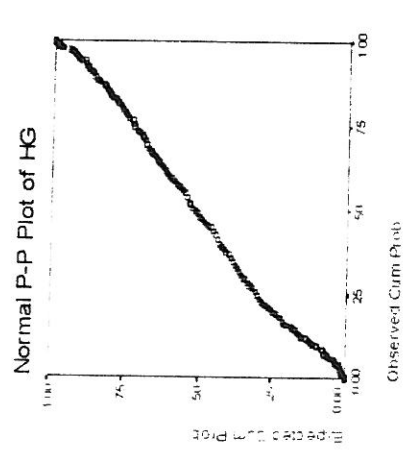
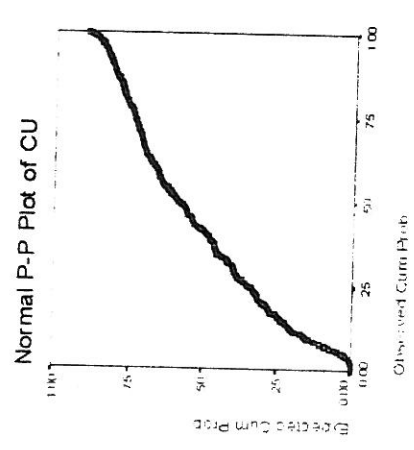
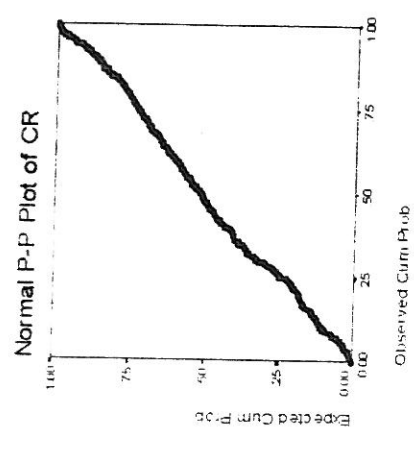
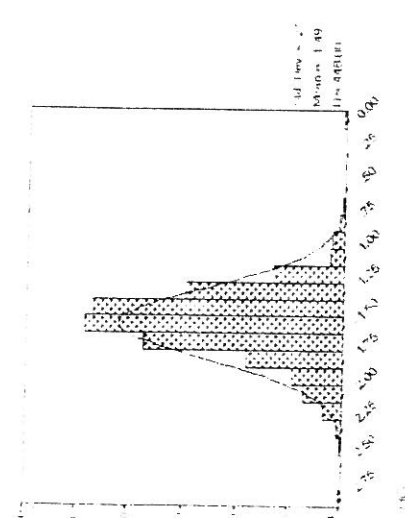
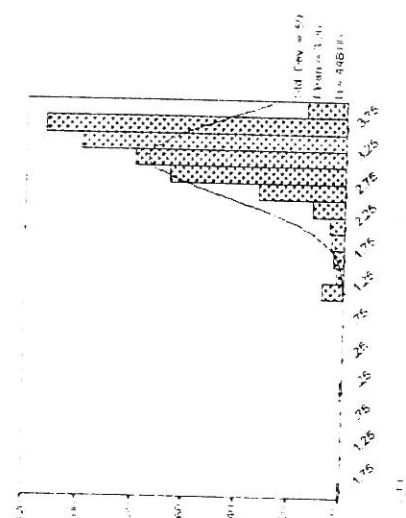
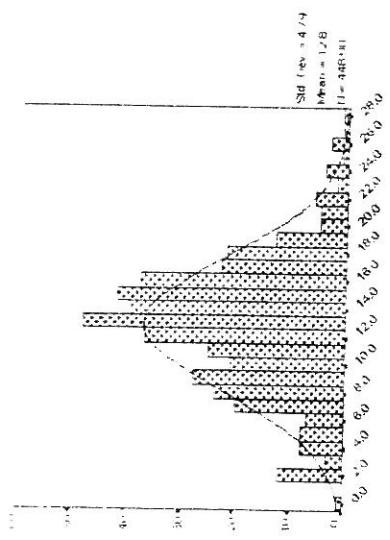
**هیستوگرام و منحنی های نرمال داده های نرمال شده با
مقادیر خارج از رده**



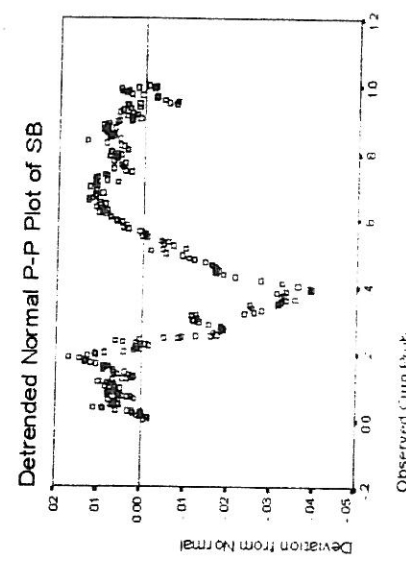
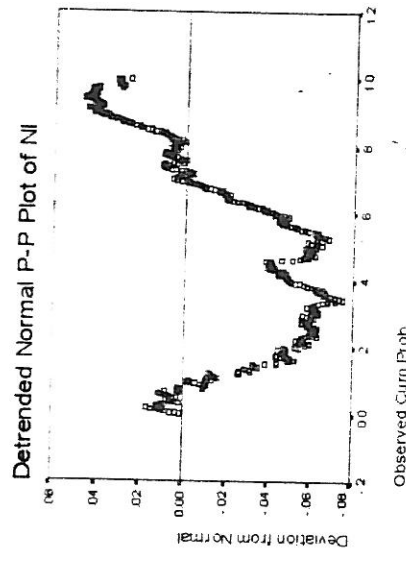
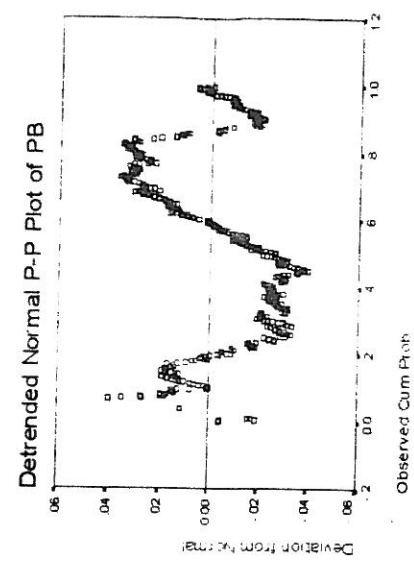
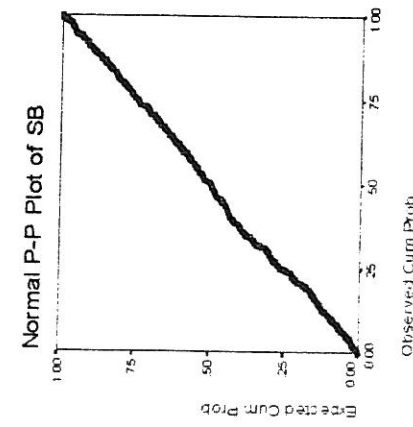
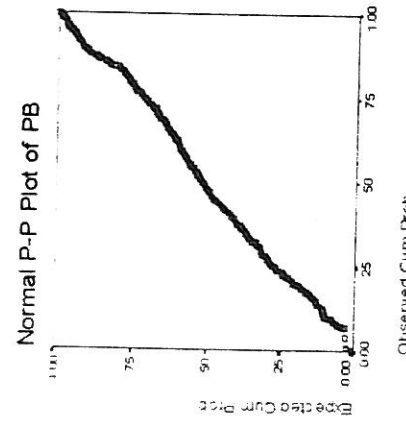
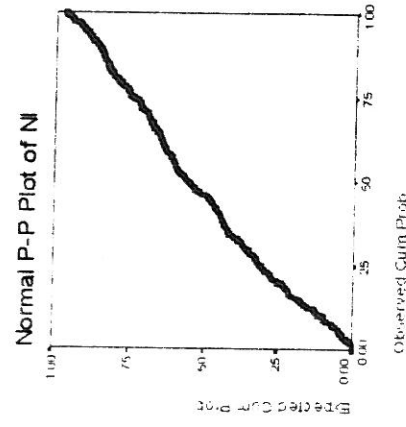
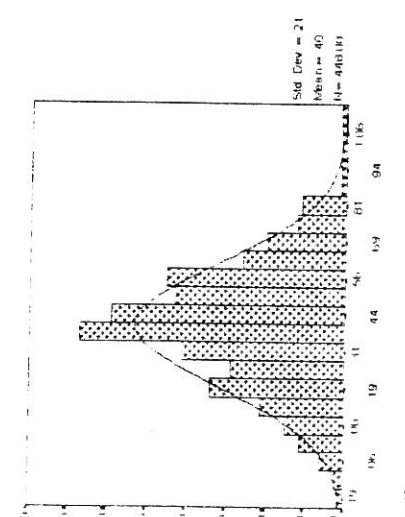
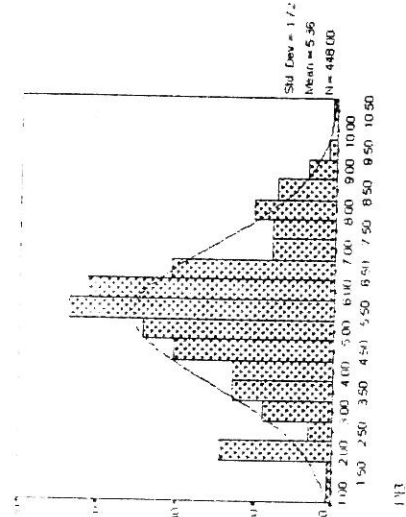
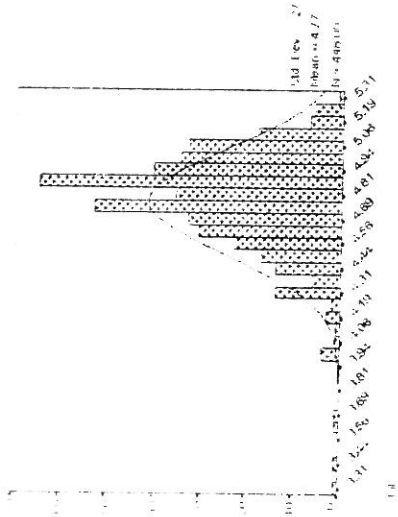
APPEX.3 :Histogram,Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element in Dizaj 1:100,000 sheet(with outlier)



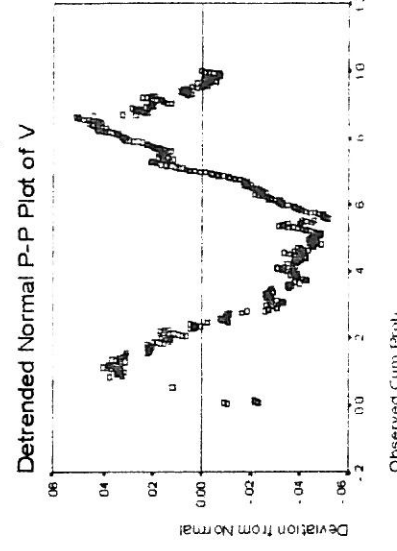
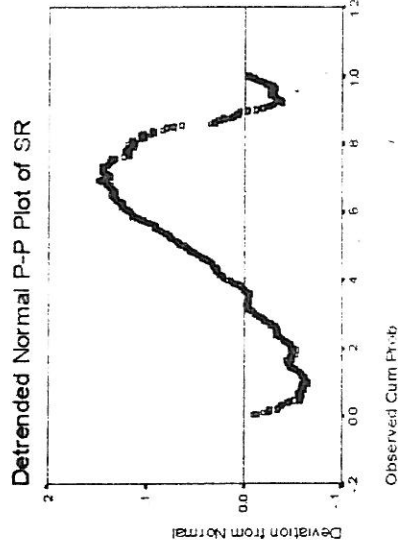
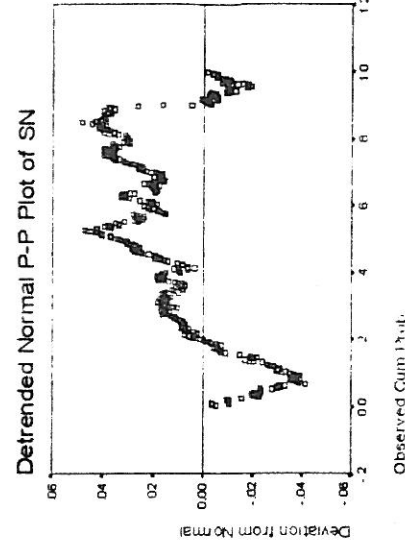
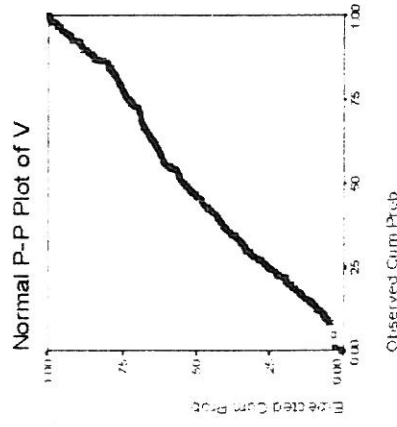
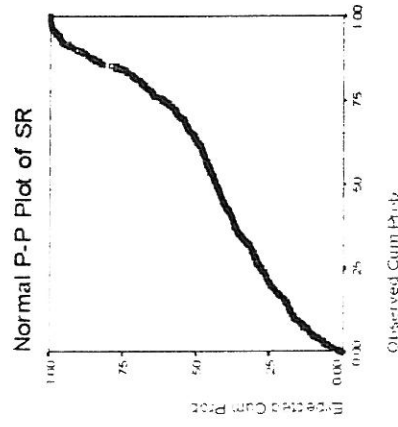
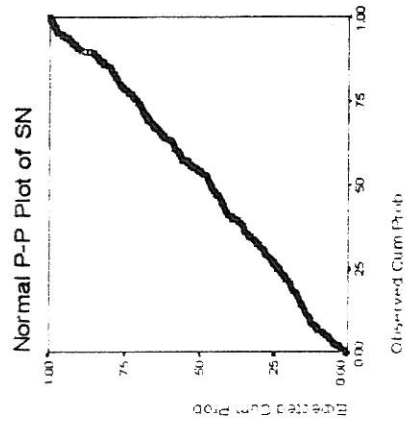
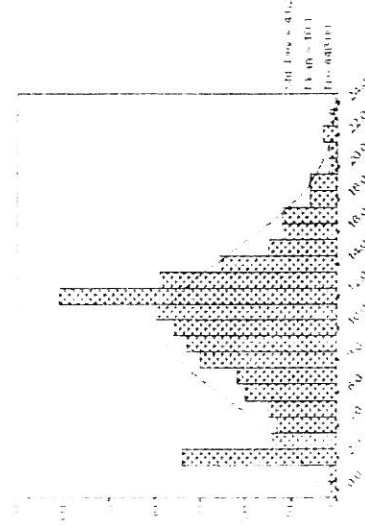
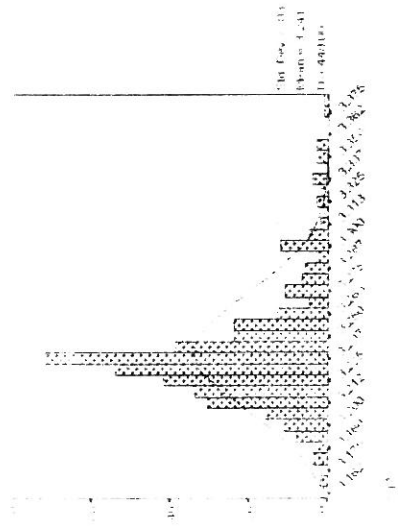
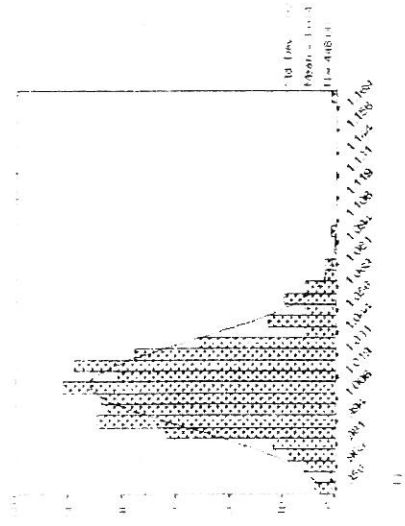
APPEX. 3 :Histogram,Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element in Dizaj 1:100,000 sheet (with outlier)



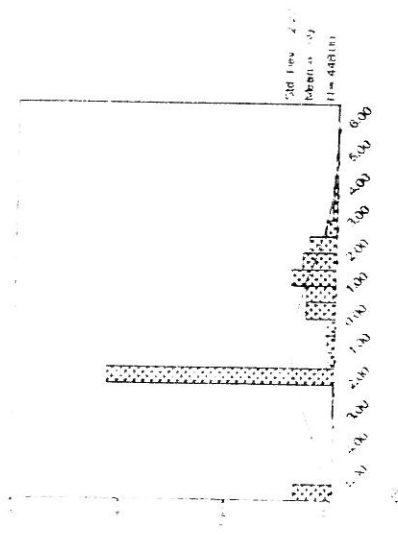
APPEX. 3 :Histogram,Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element in Dizaj 1:100,000 sheet(with outlier)



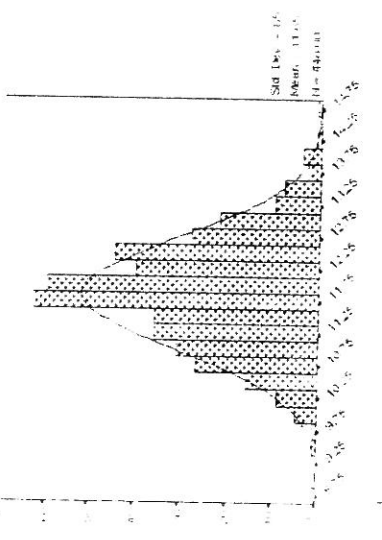
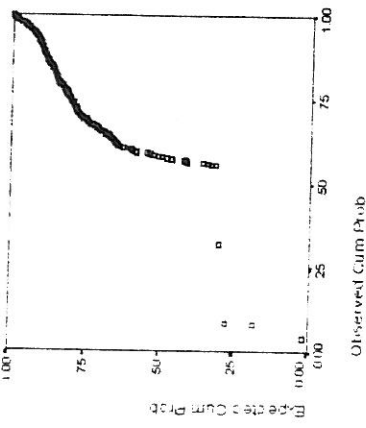
APPEX. 3 :Histogram,Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element in Dizaj 1:100,000 sheet(with outlier)



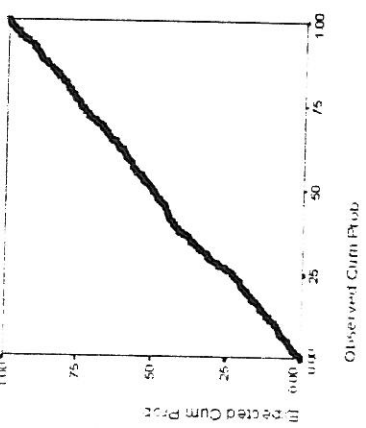
appex. 3 :Histogram,Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element in Dizaj 1:100,000 sheet(with outlier)



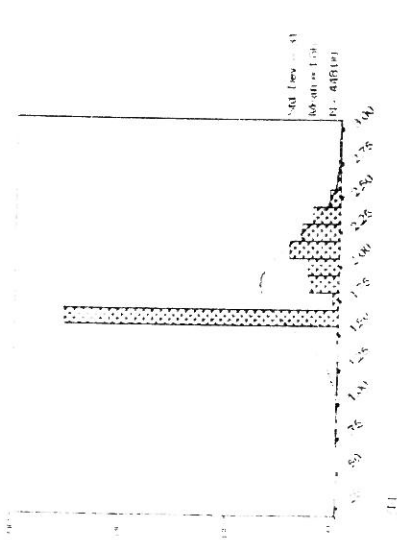
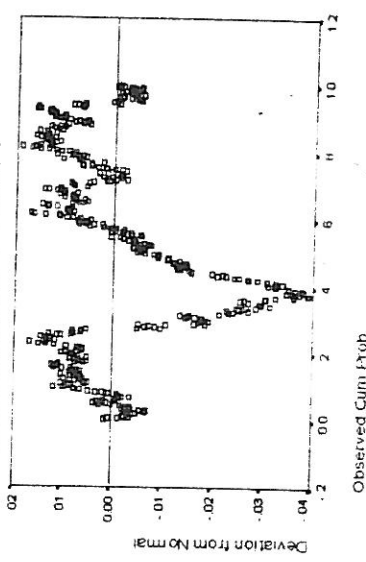
Normal P-P Plot of W



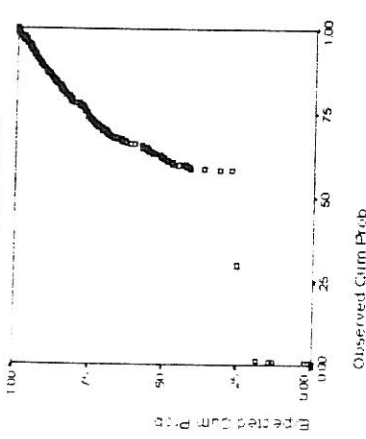
Normal P-P Plot of Y



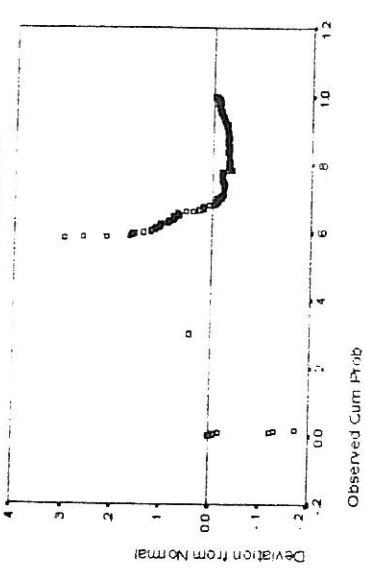
Detrended Normal P-P Plot of Y



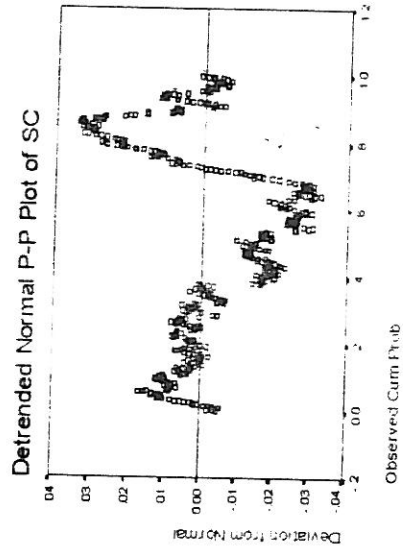
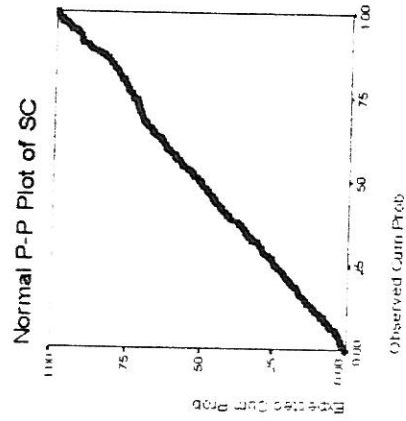
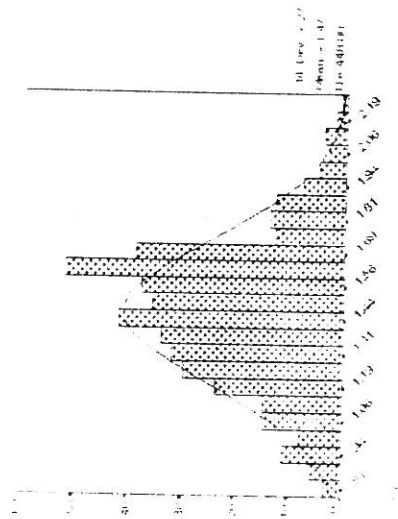
Normal P-P Plot of ZN



Detrended Normal P-P Plot of ZN



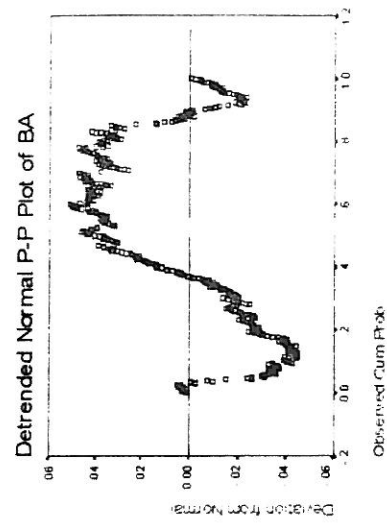
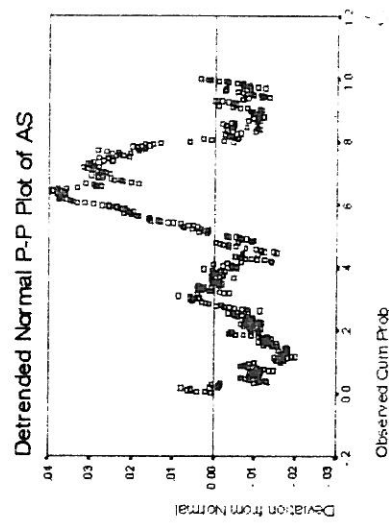
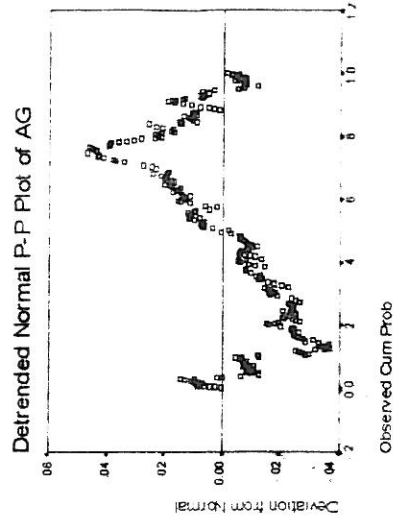
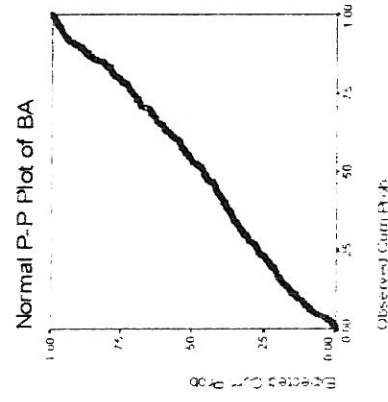
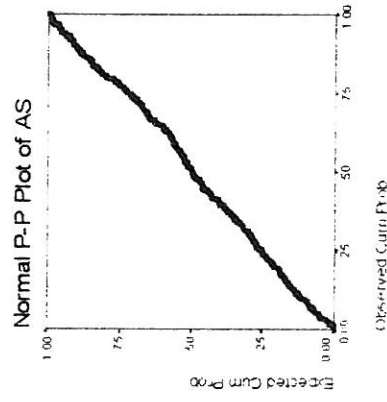
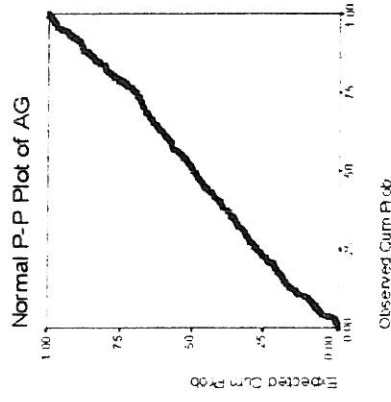
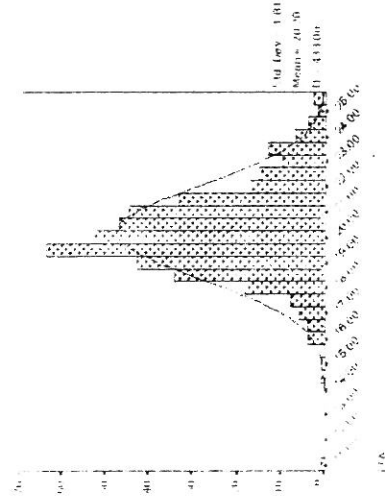
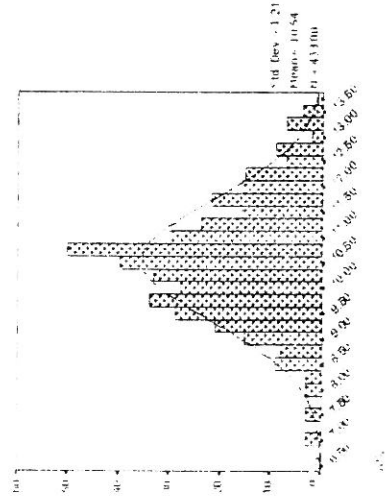
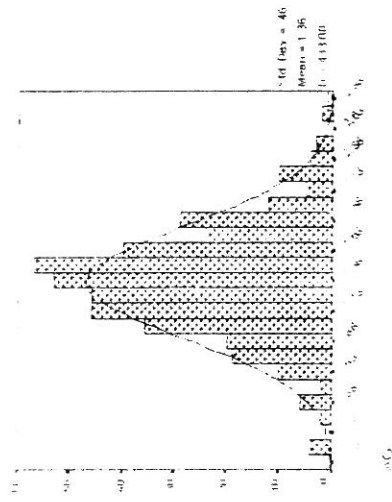
APPEX. 3 :Histogram,Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element in Dizaj 1:100,000 sheet(with outlier)



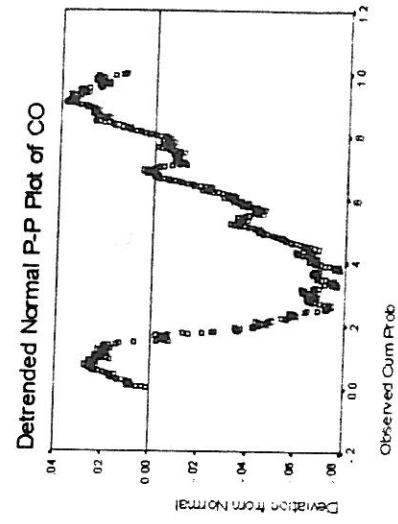
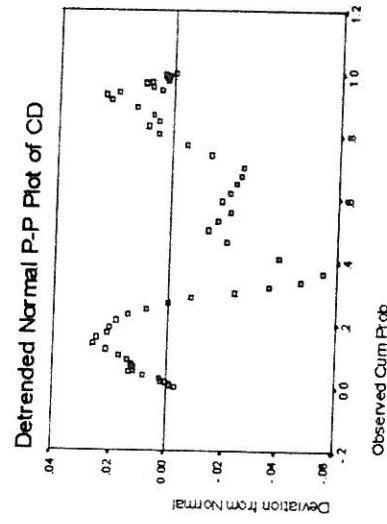
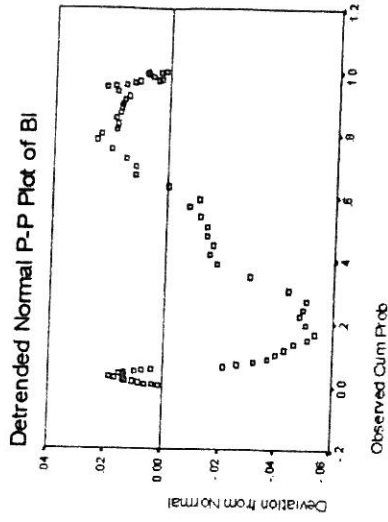
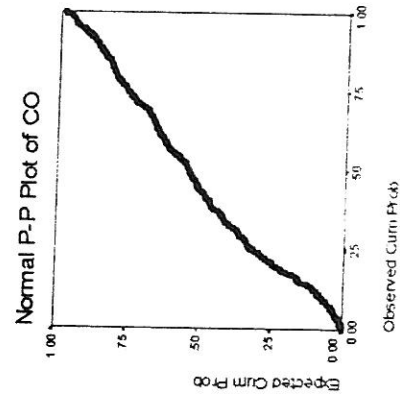
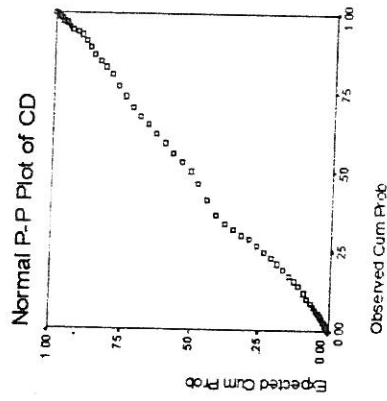
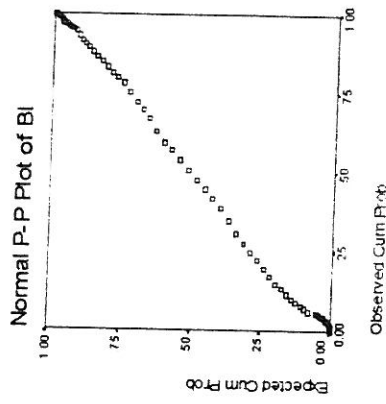
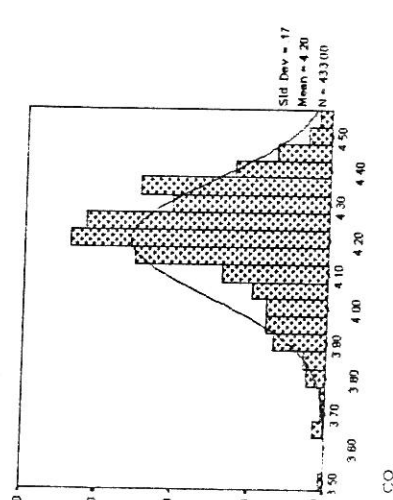
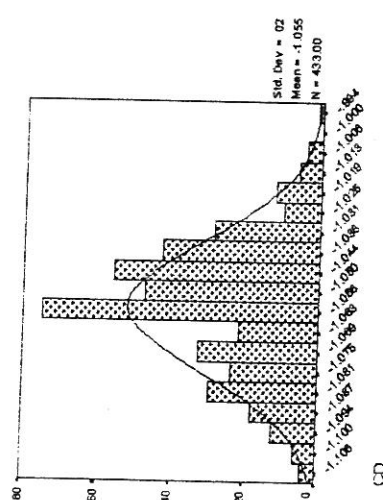
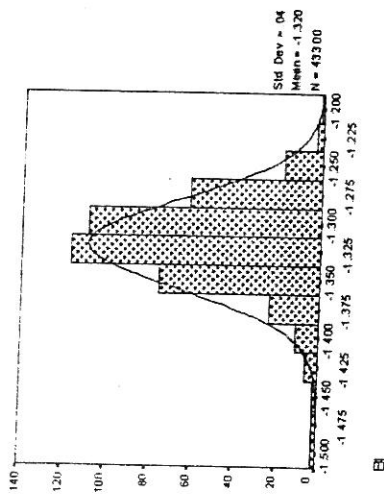
APPEX. 3: Histogram, Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element in Dzsaj 1:100,000 sheet (with outlier)

ضمیمه شماره چهار

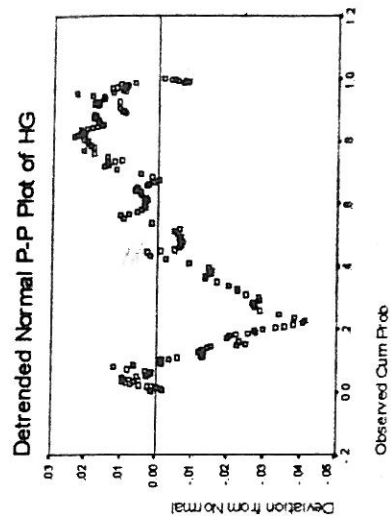
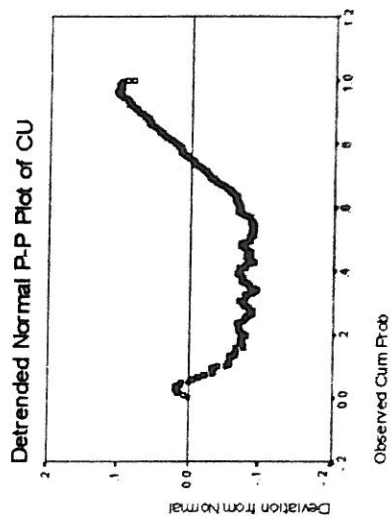
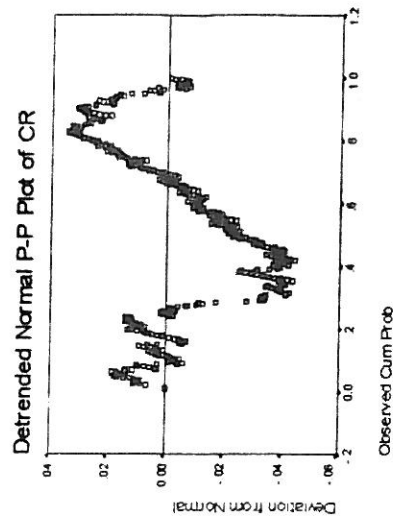
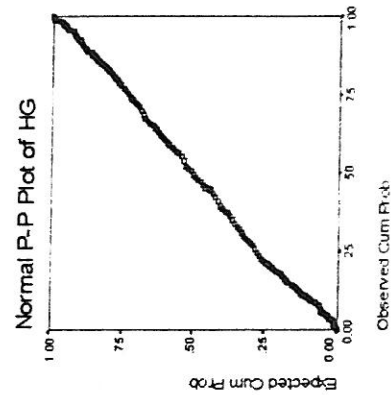
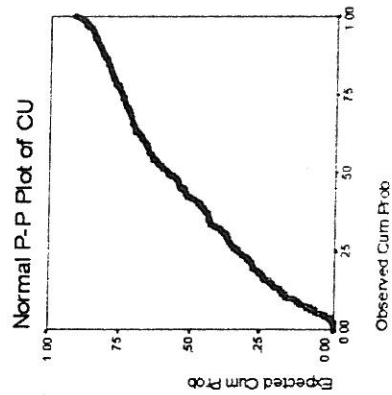
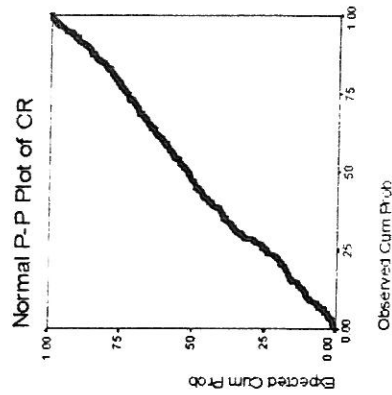
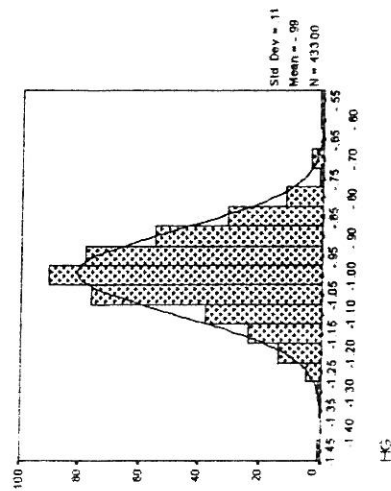
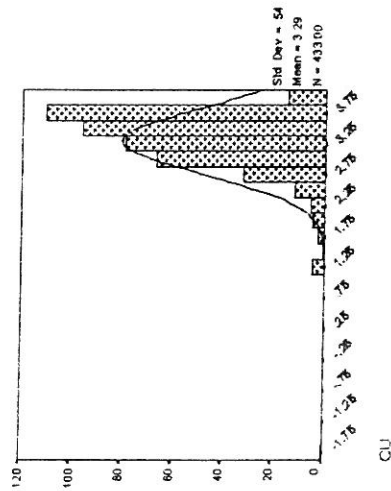
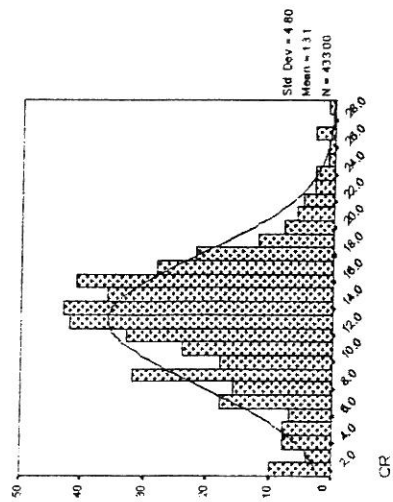
هیستوگرام و منحنی های نرمال داده های نرمال شده بدون
مقادیر خارج از رده.



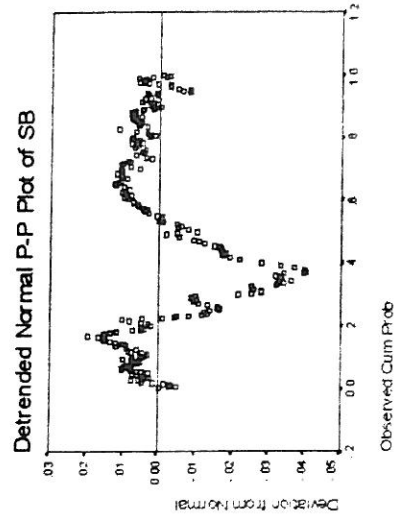
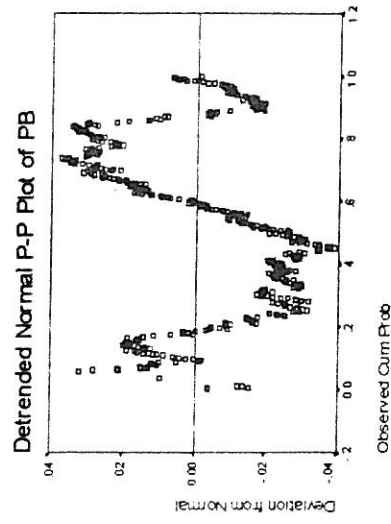
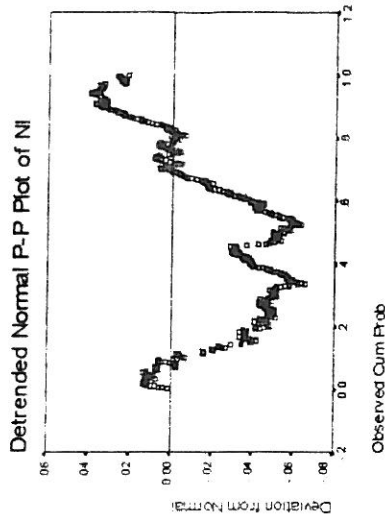
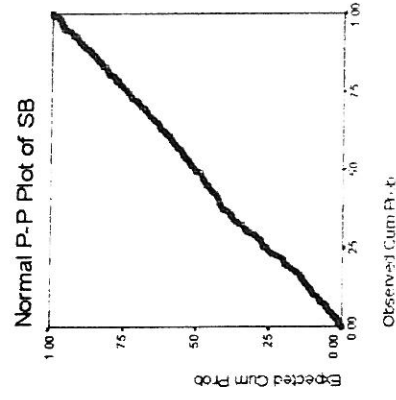
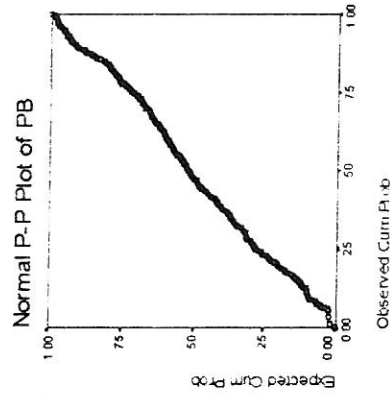
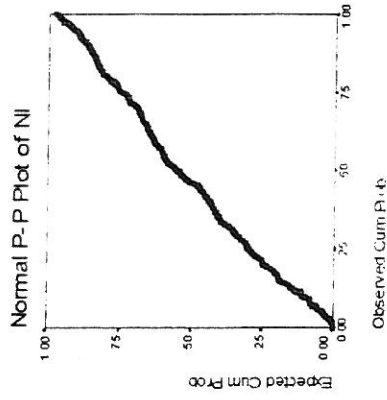
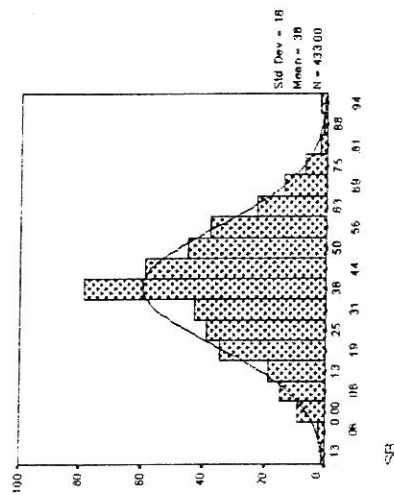
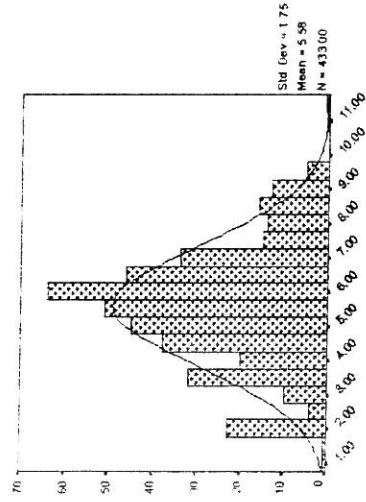
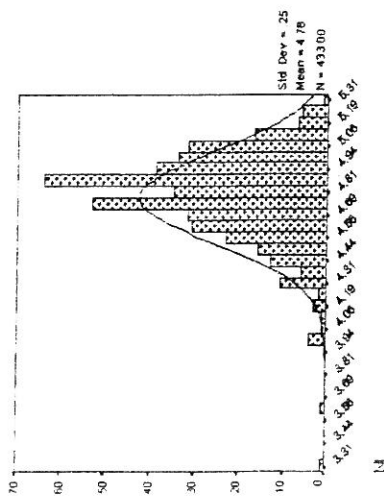
APPENDIX 4 Histogram, Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Normalized in Dizaj 1:100,000 sheet (without outlier)



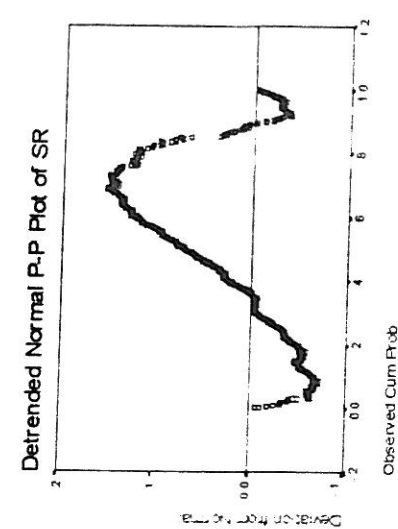
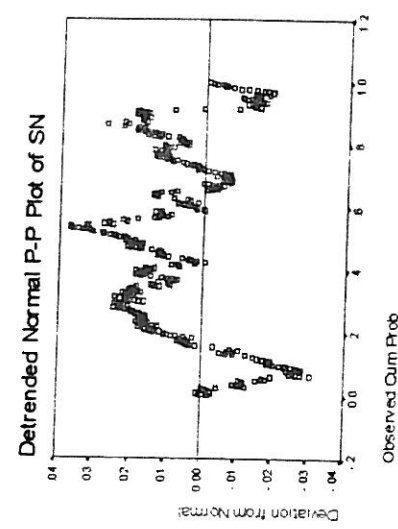
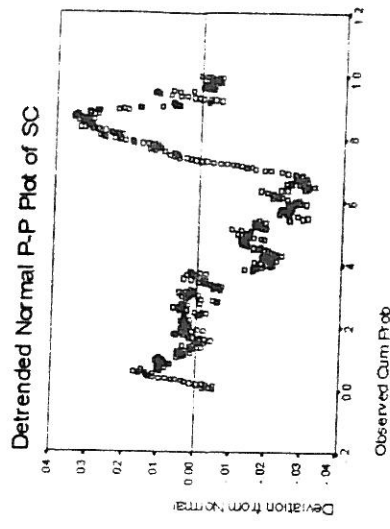
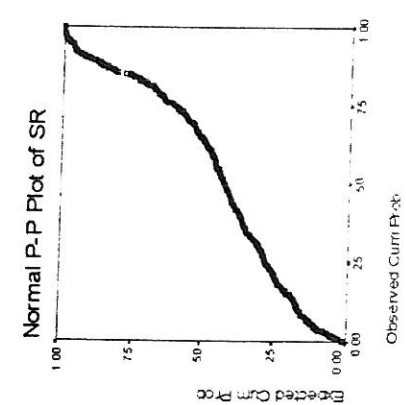
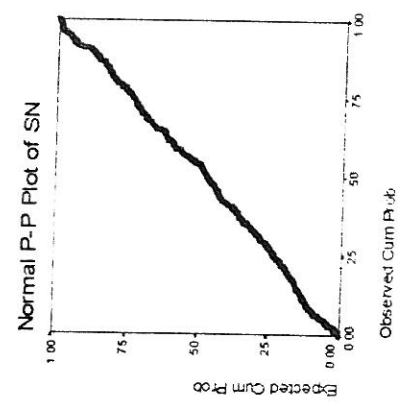
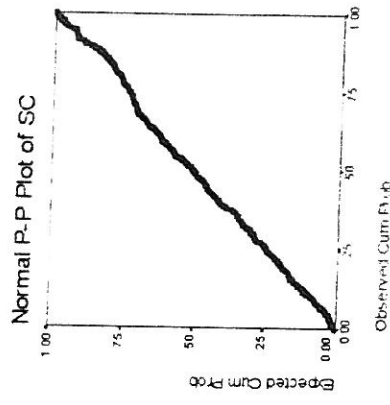
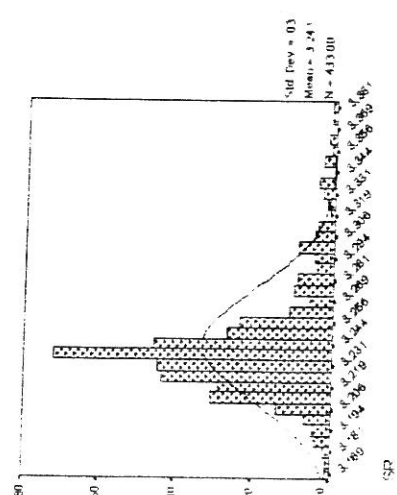
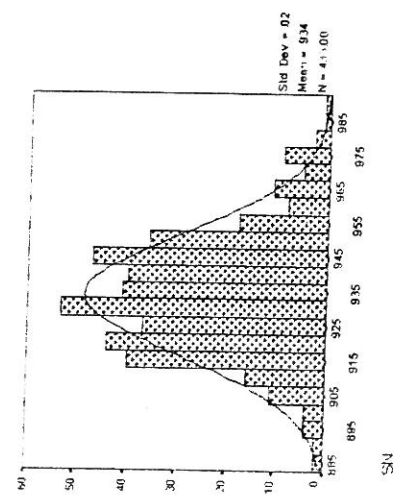
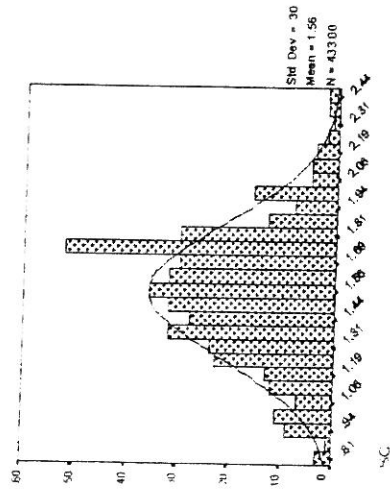
APPEX. 4 :Histogram, Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Normalized in Dizaj 1:100,000 sheet(without outlier)



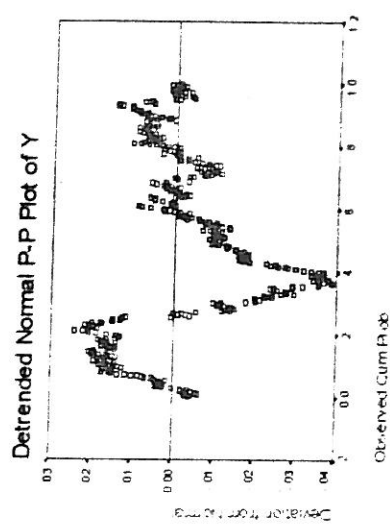
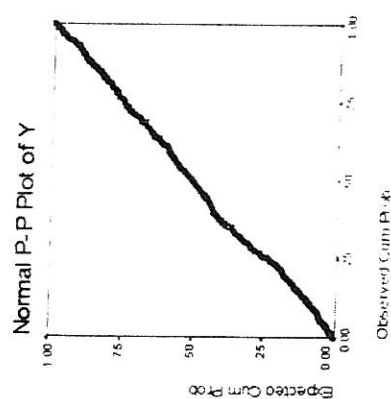
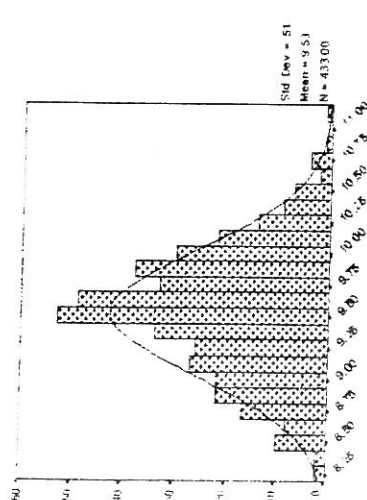
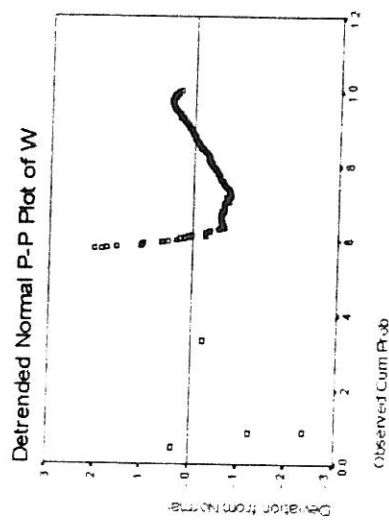
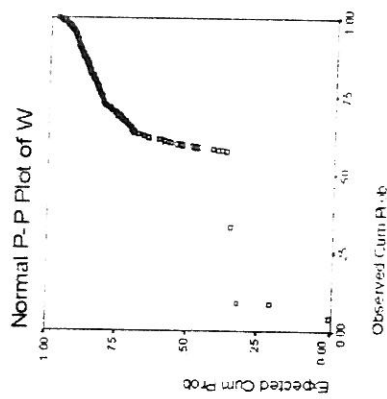
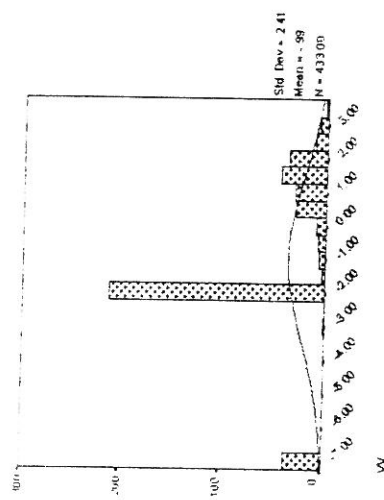
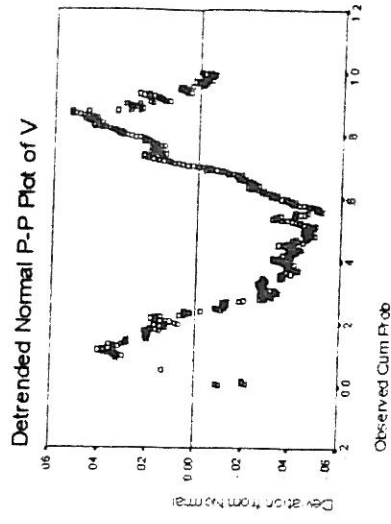
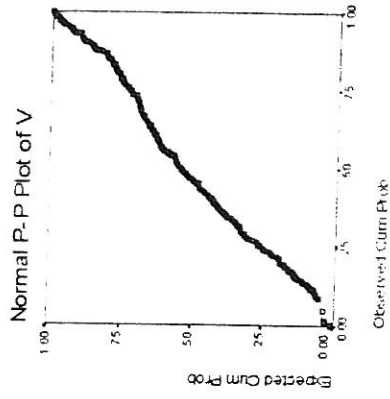
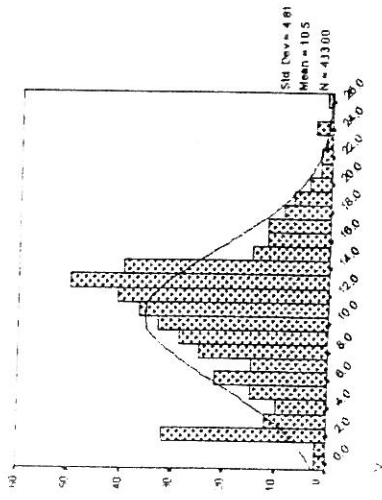
APPEX. 4 :Histogram, Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Normalized in Dizaj 1:100,000 sheet(without outlier)



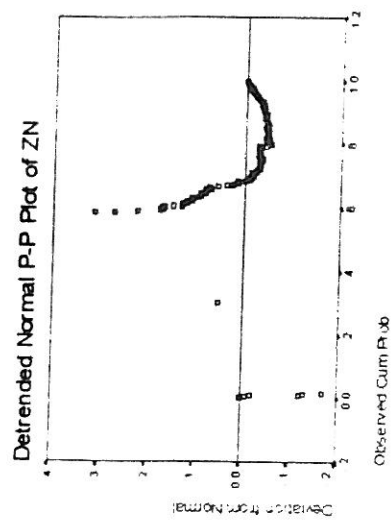
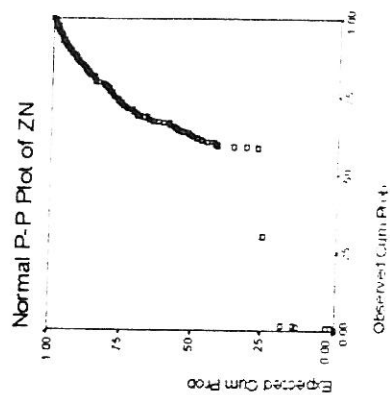
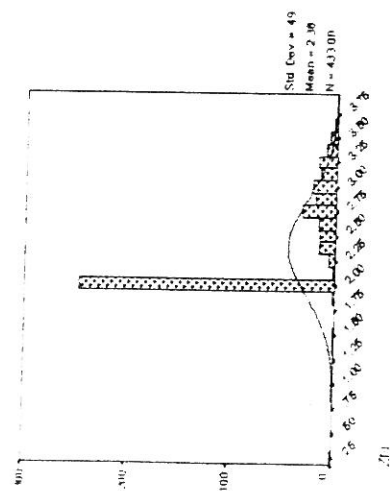
APPEX. 4 :Histogram,Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Normalized in Dizaj 1:100,000 sheet(without outlier)



APPEX. 4 :Histogram,Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Normalized in Dizaj 1:100,000 sheet(without outlier)



APPEX. 4 :Histogram,Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Normalized in Dizaj 1:100,000 sheet(without outlier)



APPEX. 4 :Histogram,Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Normalized in Dizaj 1:100,000 sheet(without outlier)

ضمیمه شماره پنج

محاسبه ضرایب فاکتوری برای چهار عامل اول

APPEX. 5 : Measurement of Factor Scores for All Data In DIZAJ 1:100,000 SHEET

Sam. No.	Fac1	Sam. No.	Fac2	Sam. No.	Fac3	Sam. No.	Fac4	Sam. No.	Fac5
DB1	-0.57058	DB1	-0.40141	DB1	-1.63167	DB1	0.96493	DB1	-0.01924
DB2	-0.58246	DB2	-1.13248	DB2	-1.55952	DB2	0.83859	DB2	-0.47734
DB3	-0.27514	DB3	-1.39166	DB3	-1.23895	DB3	0.21142	DB3	-0.47719
DB4	0.03713	DB4	0.33431	DB4	-0.08002	DB4	-0.14113	DB4	1.76642
DB5	0.13125	DB5	0.14215	DB5	-0.69775	DB5	0.31784	DB5	1.78655
DB6	-0.89679	DB6	0.46743	DB6	-0.14995	DB6	0.25942	DB6	-0.05889
DB7	-0.75835	DB7	-0.52851	DB7	-0.97851	DB7	0.94776	DB7	0.44992
DB8	-0.22424	DB8	-0.02568	DB8	-0.17091	DB8	0.12768	DB8	1.66132
DB9	-0.36211	DB9	-0.70877	DB9	-1.69781	DB9	0.39056	DB9	-0.24772
DB10	-1.02273	DB10	0.0103	DB10	-1.13576	DB10	0.78804	DB10	-0.29223
DB11	-0.57112	DB11	-0.80986	DB11	-2.558	DB11	2.68495	DB11	0.81293
DB12	-0.86151	DB12	-0.07983	DB12	-1.12286	DB12	0.59361	DB12	-0.03418
DB13	-1.48271	DB13	0.55424	DB13	-0.23097	DB13	0.87406	DB13	-0.11645
DB14	-1.47213	DB14	0.443	DB14	-0.15324	DB14	0.63349	DB14	0.18223
DB15	-1.30624	DB15	-0.12825	DB15	-0.01425	DB15	0.69012	DB15	0.15684
DB16	-1.15606	DB16	-0.0118	DB16	-0.9147	DB16	0.83616	DB16	-0.12207
DB17	-1.23817	DB17	0.38806	DB17	-0.48764	DB17	0.9027	DB17	-0.09315
DB18	-1.49305	DB18	0.3663	DB18	-0.81873	DB18	1.53049	DB18	0.33406
DB19	-0.55852	DB19	-1.10601	DB19	-2.12628	DB19	1.49968	DB19	0.21443
DB20	-0.97873	DB20	-0.23252	DB20	-0.96122	DB20	1.5205	DB20	0.56073
DB21	-0.9856	DB21	-0.81835	DB21	-0.96766	DB21	1.00744	DB21	0.32656
DB22	-0.80371	DB22	-1.07839	DB22	-0.65217	DB22	0.40797	DB22	-0.07379
DB23	-0.2723	DB23	-0.50813	DB23	-2.21054	DB23	1.00489	DB23	0.03514
DB24	-1.11669	DB24	-0.54613	DB24	-0.42031	DB24	1.05242	DB24	0.44591
DB25	-1.06569	DB25	-0.39535	DB25	-0.86814	DB25	1.69878	DB25	0.87074
DB26	-1.74572	DB26	0.14098	DB26	0.29013	DB26	1.92568	DB26	0.65881
DB27	-1.46263	DB27	0.17123	DB27	0.45112	DB27	0.9845	DB27	0.80349
DB28	-1.93515	DB28	-0.24979	DB28	-0.06763	DB28	2.40667	DB28	0.43883
DB29	-0.6517	DB29	0.37507	DB29	-1.01196	DB29	0.50484	DB29	0.23688
DB30	-1.87028	DB30	-0.81042	DB30	-0.12503	DB30	2.1214	DB30	0.73491
DB31	-1.67984	DB31	0.16636	DB31	0.51478	DB31	1.26814	DB31	0.16173
DB32	-1.49262	DB32	-0.05119	DB32	0.12739	DB32	0.98864	DB32	0.07672
DB33	-1.48994	DB33	0.18919	DB33	-0.29775	DB33	1.5849	DB33	0.07744
DB34	-2.43686	DB34	-0.84335	DB34	1.10644	DB34	2.25122	DB34	0.79268
DB35	-1.40614	DB35	-0.4819	DB35	-0.26934	DB35	0.96157	DB35	0.24658
DB36	-0.87763	DB36	0.86049	DB36	-0.71122	DB36	0.5071	DB36	-0.43152
DB37	-0.67546	DB37	-0.17668	DB37	-1.18254	DB37	1.1754	DB37	0.53394
DB38	-1.87884	DB38	-0.83248	DB38	-0.15143	DB38	2.86592	DB38	0.92212
DB39	-1.1327	DB39	0.10172	DB39	-0.96451	DB39	1.46229	DB39	0.02333
DB40	-0.77746	DB40	0.03719	DB40	-1.13176	DB40	0.46554	DB40	-0.05853
DB41	-1.8425	DB41	-0.76406	DB41	0.38152	DB41	2.34947	DB41	0.98734
DB42	-1.77477	DB42	-0.66346	DB42	-0.01105	DB42	2.30189	DB42	1.1041
DB43	-1.47868	DB43	-0.41749	DB43	-0.56774	DB43	1.35552	DB43	0.38672
DB44	-1.50181	DB44	-0.26429	DB44	-0.1563	DB44	1.2366	DB44	0.38812
DB45	0.1326	DB45	2.62898	DB45	-1.37609	DB45	-0.26415	DB45	-2.00988
DB46	-1.17545	DB46	-0.12827	DB46	-0.92315	DB46	1.1341	DB46	0.1555
DB47	-0.5939	DB47	1.40597	DB47	-1.12318	DB47	0.71299	DB47	-0.25844
DB48	-0.3036	DB48	0.64143	DB48	-2.35764	DB48	1.186	DB48	-0.12888
DB49	0.41025	DB49	4.06166	DB49	-2.01115	DB49	0.13899	DB49	-0.45713

APPEX. 5 : Measurement of Factor Scores for All Data In DIZAJ 1:100,000 SHEET

Sam.No.	Fac1	Sam.No.	Fac2	Sam.No.	Fac3	Sam.No.	Fac4	Sam.No.	Fac5
DB50	0.07762	DB50	2.63156	DB50	-1.35878	DB50	0.50679	DB50	0.76765
DB51	-1.70854	DB51	-0.63569	DB51	-0.64435	DB51	2.35448	DB51	-0.42421
DB52	-1.48424	DB52	0.32624	DB52	-0.64926	DB52	1.70082	DB52	0.13388
DB53	-0.39071	DB53	1.17147	DB53	-0.43596	DB53	-0.08328	DB53	-0.04826
DB54	-0.83155	DB54	0.43983	DB54	-0.27173	DB54	0.30895	DB54	0.04034
DB55	-0.69498	DB55	0.17784	DB55	-0.80282	DB55	0.52742	DB55	0.12383
DB56	-0.88211	DB56	0.91814	DB56	-0.20538	DB56	0.33219	DB56	-0.27915
DB57	-0.60543	DB57	1.47034	DB57	-0.43909	DB57	0.26758	DB57	0.1688
DB58	-1.17728	DB58	0.29818	DB58	-0.50262	DB58	0.98321	DB58	0.20584
DB59	-0.96224	DB59	1.84742	DB59	-0.23228	DB59	1.26079	DB59	0.92153
DB60	-1.59599	DB60	1.91049	DB60	0.99029	DB60	0.90835	DB60	0.60735
DB61	-0.26771	DB61	1.81669	DB61	-1.52653	DB61	0.60991	DB61	0.37334
DB62	-1.54498	DB62	1.07579	DB62	0.85117	DB62	0.73454	DB62	0.25147
DB63	-0.75236	DB63	1.09974	DB63	-0.08843	DB63	0.65821	DB63	0.9537
DB64	-0.4469	DB64	-0.62877	DB64	0.23206	DB64	0.42677	DB64	2.26211
DB65	-0.58383	DB65	-0.41327	DB65	0.00812	DB65	0.45019	DB65	1.98336
DB66	-1.32862	DB66	-0.18998	DB66	0.79671	DB66	0.98854	DB66	1.10312
DB67	-0.44754	DB67	-0.01092	DB67	-0.98648	DB67	0.92802	DB67	1.15745
DB68	-0.44277	DB68	0.42148	DB68	-0.33131	DB68	0.46852	DB68	0.98552
DB69	-0.66106	DB69	0.87131	DB69	0.08979	DB69	0.03204	DB69	0.47161
DB70	-0.48071	DB70	0.87247	DB70	0.34264	DB70	-0.00703	DB70	0.97046
DB71	-0.24632	DB71	-0.18613	DB71	-0.08161	DB71	-0.19768	DB71	1.16974
DB72	1.07727	DB72	-0.49811	DB72	0.06474	DB72	-0.90655	DB72	3.53669
DB73	0.96025	DB73	-0.20111	DB73	-0.65734	DB73	-0.14087	DB73	3.68352
DB74	1.01175	DB74	-0.04748	DB74	-0.55959	DB74	-0.48401	DB74	3.40829
DB75	-0.71576	DB75	-0.01899	DB75	-0.49744	DB75	0.7744	DB75	1.20856
DB76	-0.90556	DB76	0.10687	DB76	-0.5804	DB76	0.82943	DB76	0.64579
DB77	-1.145	DB77	-0.23348	DB77	-0.61601	DB77	0.94193	DB77	0.67413
DB78	-0.53049	DB78	-0.69359	DB78	-1.65343	DB78	1.3583	DB78	0.45592
DB79	0.74204	DB79	0.46828	DB79	-0.84859	DB79	-0.13516	DB79	2.55848
DB80	-0.14565	DB80	0.82983	DB80	-0.28272	DB80	0.11642	DB80	1.58767
DB81	0.54181	DB81	-0.18413	DB81	-0.46492	DB81	0.18406	DB81	3.4596
DB82	-0.05555	DB82	0.55274	DB82	-0.74357	DB82	-0.03828	DB82	1.57623
DB83	-0.10448	DB83	0.10415	DB83	-0.27741	DB83	-0.29153	DB83	1.45196
DB84	1.652	DB84	-0.50742	DB84	0.23454	DB84	-0.98532	DB84	5.05289
DB85	0.36404	DB85	0.87521	DB85	-0.54786	DB85	-0.20789	DB85	1.94049
DB86	-1.05534	DB86	0.25286	DB86	-0.52245	DB86	0.93727	DB86	0.60212
DB87	0.68429	DB87	-0.09218	DB87	-0.60181	DB87	0.05712	DB87	2.88605
DB88	-1.34368	DB88	0.24918	DB88	-0.61344	DB88	1.32564	DB88	0.41505
DB89	-0.41795	DB89	0.69292	DB89	-0.83419	DB89	0.35532	DB89	0.55642
DB90	-1.27614	DB90	-0.12008	DB90	-0.33388	DB90	1.07689	DB90	0.39708
DB91	-1.13842	DB91	-0.17173	DB91	-1.22976	DB91	1.57092	DB91	0.42546
DB92	-0.23126	DB92	0.57114	DB92	-0.46291	DB92	0.23558	DB92	1.56823
DB93	-0.1724	DB93	-0.4945	DB93	0.07408	DB93	0.05742	DB93	2.11703
DB94	-0.18563	DB94	0.84671	DB94	-0.05823	DB94	0.00831	DB94	1.68675
DB95	1.37429	DB95	1.77976	DB95	-0.99412	DB95	-0.90714	DB95	2.66098
DB96	0.19598	DB96	0.11889	DB96	-0.43743	DB96	-0.01785	DB96	2.2188
DB97	-0.91993	DB97	0.62146	DB97	-0.24246	DB97	0.37701	DB97	-0.08453
DB98	-0.98503	DB98	0.42228	DB98	0.35754	DB98	0.17813	DB98	-0.04763
DB99	-0.73841	DB99	0.0481	DB99	-0.98606	DB99	0.56426	DB99	-0.16405

APPEX. 5 : Measurement of Factor Scores for All Data In DIZAJ 1:100,000 SHEET

Sam.No.	Fac1	Sam.No.	Fac2	Sam.No.	Fac3	Sam.No.	Fac4	Sam.No.	Fac5
DB100	-0.88085	DB100	-0.18701	DB100	-0.74391	DB100	0.65719	DB100	0.16123
DB101	-1.04445	DB101	-0.40011	DB101	-0.65052	DB101	0.81862	DB101	-0.01748
DB102	-1.27659	DB102	-1.03291	DB102	-0.62057	DB102	1.03383	DB102	0.00954
DB103	-0.98143	DB103	-0.37178	DB103	-0.50944	DB103	0.57673	DB103	-0.16091
DB104	-0.848	DB104	-0.28424	DB104	-0.34952	DB104	-0.00531	DB104	-1.55822
DB105	-1.03676	DB105	0.25458	DB105	0.53089	DB105	0.18837	DB105	0.2017
DB106	-0.29688	DB106	0.20446	DB106	-0.31623	DB106	-0.29544	DB106	-0.44401
DB107	-0.2968	DB107	-0.61667	DB107	-0.29924	DB107	-0.19078	DB107	-0.37763
DB108	-0.33295	DB108	0.21768	DB108	-0.12068	DB108	-0.22278	DB108	-0.33265
DB109	0.1187	DB109	0.31734	DB109	-0.54658	DB109	-0.58936	DB109	-0.31371
DB110	-0.43797	DB110	0.04207	DB110	-0.65665	DB110	0.47268	DB110	-0.29993
DB111	-0.75904	DB111	-0.0087	DB111	0.71068	DB111	-0.00017	DB111	-0.21288
DB112	-1.06183	DB112	-0.22998	DB112	0.06542	DB112	0.1009	DB112	-1.3864
DB113	-0.58594	DB113	0.9413	DB113	0.10198	DB113	0.01773	DB113	0.26114
DB114	-0.72758	DB114	0.30185	DB114	-0.83148	DB114	1.03528	DB114	0.15992
DB115	0.43365	DB115	1.62622	DB115	-0.38292	DB115	-0.39195	DB115	2.06471
DB116	1.31289	DB116	0.31977	DB116	-0.16575	DB116	-0.66325	DB116	3.57669
DB117	0.55636	DB117	3.56802	DB117	-1.21089	DB117	-0.2829	DB117	0.31707
DB118	-0.67032	DB118	0.025	DB118	-0.28555	DB118	0.45602	DB118	0.80579
DB119	0.10301	DB119	2.3476	DB119	-0.77944	DB119	-0.35349	DB119	0.52687
DB120	0.79632	DB120	1.71816	DB120	-1.33991	DB120	-0.2289	DB120	1.60579
DB121	0.67845	DB121	2.13613	DB121	-1.04208	DB121	-0.15966	DB121	1.16898
DB122	-0.80927	DB122	1.30132	DB122	0.75559	DB122	0.11477	DB122	0.05594
DB123	-0.61717	DB123	1.76685	DB123	-0.41078	DB123	0.11441	DB123	-0.64264
DB124	-0.54023	DB124	0.55695	DB124	0.09424	DB124	0.09581	DB124	0.62038
DB125	-0.37024	DB125	0.98913	DB125	-0.0755	DB125	-0.111	DB125	0.77854
DB126	-0.32192	DB126	1.01227	DB126	-0.0532	DB126	-0.03959	DB126	0.5025
DB127	0.58595	DB127	1.46649	DB127	-1.1668	DB127	-0.26571	DB127	0.68559
DB128	0.42693	DB128	2.92741	DB128	-1.25705	DB128	-0.34893	DB128	0.54799
DB129	0.36681	DB129	2.72526	DB129	-1.46414	DB129	-0.06793	DB129	0.23527
DB130	0.2063	DB130	2.29858	DB130	-1.00083	DB130	-0.32577	DB130	0.62521
DB131	0.33378	DB131	1.52284	DB131	-0.87891	DB131	-0.46201	DB131	1.10609
DB132	0.3087	DB132	3.61884	DB132	-1.55275	DB132	0.16187	DB132	0.14558
DB133	-0.53367	DB133	-0.38277	DB133	0.37929	DB133	0.4989	DB133	1.21491
DB134	-0.68279	DB134	-0.37639	DB134	0.3982	DB134	0.47253	DB134	1.11087
DB135	-0.21869	DB135	-0.99207	DB135	1.19738	DB135	1.19175	DB135	1.43326
DB136	-0.42015	DB136	-1.49278	DB136	-0.77101	DB136	0.3971	DB136	0.85598
DB137	-0.61416	DB137	-0.66187	DB137	1.14182	DB137	0.36221	DB137	0.42824
DB138	-0.96816	DB138	-0.05283	DB138	0.07489	DB138	0.33676	DB138	0.04415
DB139	-0.83107	DB139	0.79077	DB139	0.19192	DB139	0.07226	DB139	0.37483
DB140	-0.72778	DB140	0.66176	DB140	0.38518	DB140	-0.03602	DB140	0.63861
DB141	-0.70978	DB141	0.13934	DB141	-0.16967	DB141	0.01668	DB141	0.2346
DB142	-0.75316	DB142	-0.03531	DB142	-0.14699	DB142	0.06177	DB142	-0.01775
DB143	-1.05475	DB143	0.66997	DB143	-0.42333	DB143	0.80814	DB143	-0.1932
DB144	-0.85795	DB144	0.68769	DB144	-0.22303	DB144	0.54869	DB144	0.08381
DB145	-1.08844	DB145	0.24586	DB145	0.10435	DB145	0.94031	DB145	0.44515
DB146	-0.97986	DB146	0.52651	DB146	0.80462	DB146	0.08769	DB146	-0.02332
DB147	-0.95587	DB147	1.48822	DB147	0.13071	DB147	0.51359	DB147	-0.04487
DB148	0.60997	DB148	0.04518	DB148	0.42851	DB148	-0.91509	DB148	2.44198

APPEX. 5 : Measurement of Factor Scores for All Data in DIZAJ 1:100,000 SHEET

Sam.No.	Fac1	Sam.No.	Fac2	Sam.No.	Fac3	Sam.No.	Fac4	Sam.No.	Fac5
DB149	-0.978	DB149	0.81683	DB149	-0.22041	DB149	0.48085	DB149	-0.34879
DB150	-0.83948	DB150	1.53634	DB150	-0.25441	DB150	0.48345	DB150	-0.15016
DB151	-0.65795	DB151	0.58429	DB151	-0.04279	DB151	0.16987	DB151	0.15023
DB152	0.65787	DB152	0.05924	DB152	-0.34857	DB152	0.16779	DB152	3.14726
DB153	1.04814	DB153	-0.70124	DB153	0.08622	DB153	-0.62229	DB153	3.71199
DB154	1.17141	DB154	-0.16097	DB154	0.41151	DB154	-1.09972	DB154	3.68126
DB155	1.47656	DB155	-0.36258	DB155	1.17571	DB155	-1.58268	DB155	4.42898
DB156	-1.20548	DB156	0.26183	DB156	0.15768	DB156	0.97644	DB156	0.11251
DB157	-0.56236	DB157	0.5107	DB157	0.93259	DB157	-0.00835	DB157	0.07179
DB158	-0.16185	DB158	0.60044	DB158	-1.22372	DB158	0.2179	DB158	-0.46661
DB159	0.0458	DB159	-0.8535	DB159	-1.7549	DB159	0.14266	DB159	-0.36644
DB160	0.1968	DB160	-0.28541	DB160	-1.59341	DB160	-0.42499	DB160	-1.69349
DB161	-0.4215	DB161	1.08075	DB161	-0.1195	DB161	-0.12567	DB161	-0.47002
DB162	0.2046	DB162	-0.30671	DB162	-1.51002	DB162	-0.47819	DB162	-0.59389
DB163	0.03327	DB163	-0.20337	DB163	-1.02028	DB163	-0.03997	DB163	-0.31938
DB164	-0.57831	DB164	0.37848	DB164	-0.62137	DB164	0.69064	DB164	-0.78755
DB165	1.08181	DB165	-1.47906	DB165	-3.98771	DB165	0.82823	DB165	-0.55629
DB166	-0.44975	DB166	0.00483	DB166	-1.03252	DB166	0.62729	DB166	-0.60956
DB167	0.97201	DB167	-1.49291	DB167	-3.36855	DB167	1.93342	DB167	0.05127
DB168	0.2593	DB168	-1.30967	DB168	-0.10826	DB168	-0.55974	DB168	0.99976
DB169	-0.02745	DB169	-0.25124	DB169	-0.25576	DB169	0.44346	DB169	-0.2019
DB170	0.50605	DB170	-0.56311	DB170	-1.84062	DB170	0.39178	DB170	-0.89954
DB171	-0.11914	DB171	-0.06011	DB171	0.27347	DB171	-0.36123	DB171	0.28226
DB172	-0.34822	DB172	-0.9516	DB172	-0.04854	DB172	-0.12982	DB172	-0.03837
DB173	-0.63081	DB173	-0.38551	DB173	0.69894	DB173	0.02765	DB173	-0.51001
DB174	0.79941	DB174	-0.6418	DB174	-0.04982	DB174	-0.82591	DB174	0.85491
DB175	1.37253	DB175	-0.62274	DB175	-0.68582	DB175	-0.99805	DB175	0.9647
DB176	0.00969	DB176	-0.71273	DB176	-0.42413	DB176	-0.35961	DB176	-0.67551
DB177	0.43768	DB177	-0.65529	DB177	-0.48223	DB177	-0.74649	DB177	0.59433
DB178	-0.17687	DB178	-0.46445	DB178	-0.27302	DB178	0.00377	DB178	-0.10212
DB179	0.01135	DB179	-0.21639	DB179	0.29878	DB179	-0.45553	DB179	-0.14843
DB180	0.1044	DB180	-0.95915	DB180	-0.08739	DB180	-0.36682	DB180	0.27647
DK181	-0.17286	DK181	-1.45207	DK181	0.09831	DK181	-0.37087	DK181	0.60644
DB182	-0.84103	DB182	-0.0492	DB182	0.24925	DB182	0.19002	DB182	-0.61922
DK183	-0.80777	DK183	-0.13568	DK183	0.72595	DK183	0.14743	DK183	-0.41839
DK184	-0.7996	DK184	0.20251	DK184	1.19016	DK184	0.02443	DK184	-0.62418
DK185	0.1521	DK185	-0.16794	DK185	-0.63681	DK185	1.03496	DK185	-0.61557
DB186	-1.16544	DB186	0.07827	DB186	1.13677	DB186	0.28948	DB186	-0.67601
DK187	-0.30851	DK187	-0.58034	DK187	-0.78068	DK187	0.27566	DK187	-0.89027
DB188	1.02348	DB188	1.35371	DB188	-0.16671	DB188	-0.82704	DB188	1.2547
DB189	-0.15664	DB189	-0.60708	DB189	-0.53319	DB189	-0.21032	DB189	-0.78437
DB190	0.11232	DB190	-0.92077	DB190	-0.451	DB190	-0.60039	DB190	-0.06753
DB191	-0.05355	DB191	-0.64396	DB191	-0.30452	DB191	-0.46827	DB191	-0.47748
DB192	0.26874	DB192	-1.076	DB192	-1.05115	DB192	-0.32629	DB192	-0.32179
DB193	-0.45207	DB193	-0.12969	DB193	0.28081	DB193	-0.15129	DB193	-0.40489
DB194	-0.04991	DB194	-0.53821	DB194	0.33839	DB194	-0.44597	DB194	0.55529
DB195	-0.45635	DB195	-0.52382	DB195	0.58677	DB195	-0.01202	DB195	0.13177
DB196	-0.06451	DB196	-0.678	DB196	-0.08888	DB196	-0.34027	DB196	-0.76212
DB197	-0.70012	DB197	0.182	DB197	1.16847	DB197	-0.17133	DB197	-0.53103
DB198	0.01705	DB198	-0.70228	DB198	-0.538	DB198	-0.05434	DB198	-0.81198

APPEX. 5 : Measurement of Factor Scores for All Data in DIZAJ 1:100,000 SHEET

Sam.No.	Fac1	Sam.No.	Fac2	Sam.No.	Fac3	Sam.No.	Fac4	Sam.No.	Fac5
DB199	0.04382	DB199	-0.90767	DB199	-0.51066	DB199	-0.01536	DB199	-0.56584
DB200	-0.01121	DB200	-0.9431	DB200	-0.6224	DB200	0.10263	DB200	-0.66848
DB201	0.58315	DB201	-1.3866	DB201	-1.28369	DB201	0.46533	DB201	-1.13646
DB202	2.15296	DB202	-0.50107	DB202	1.62242	DB202	5.74331	DB202	0.1484
DB203	1.29744	DB203	-1.46924	DB203	-2.02495	DB203	-0.5673	DB203	-1.67047
DK204	1.69168	DK204	-1.22497	DK204	-2.14523	DK204	-0.96921	DK204	-3.37308
DK205	0.93964	DK205	-1.19271	DK205	-2.03917	DK205	-0.09045	DK205	-1.31948
DK206	0.86197	DK206	-1.66272	DK206	-1.99983	DK206	0.12405	DK206	-0.79523
DK207	0.9411	DK207	-1.31266	DK207	-1.98375	DK207	-0.04183	DK207	-1.29902
DB208	-0.31274	DB208	0.04887	DB208	1.65963	DB208	-0.36127	DB208	-0.39849
DB209	-0.49892	DB209	-0.06906	DB209	0.638	DB209	-0.0892	DB209	-0.0929
DB210	-0.68349	DB210	0.51892	DB210	0.95461	DB210	-0.17503	DB210	-0.53459
DB211	-0.6256	DB211	0.50771	DB211	1.06929	DB211	-0.18964	DB211	-0.64857
DB212	-0.59745	DB212	0.29762	DB212	0.74426	DB212	-0.09729	DB212	-0.67006
DB213	-0.61327	DB213	0.45526	DB213	0.99089	DB213	-0.17462	DB213	-0.6937
DB214	-0.75601	DB214	-0.24747	DB214	1.28939	DB214	0.0981	DB214	-0.17233
DB215	-0.31193	DB215	0.7124	DB215	0.64336	DB215	-0.41506	DB215	-0.59807
DB216	0.54914	DB216	-0.64692	DB216	2.54844	DB216	-0.13553	DB216	0.09113
DB217	1.16975	DB217	-1.25418	DB217	2.76116	DB217	0.4211	DB217	-0.50476
DB218	-0.0411	DB218	-0.60092	DB218	1.16645	DB218	-0.23284	DB218	-0.68835
DB219	-0.08767	DB219	-0.44714	DB219	0.20741	DB219	-0.47821	DB219	-0.72875
DB220	-0.13141	DB220	-1.33644	DB220	0.40926	DB220	-0.55311	DB220	-0.76693
DB221	-0.48219	DB221	0.19101	DB221	0.69501	DB221	-0.26416	DB221	-0.69525
DB222	-0.48084	DB222	0.53707	DB222	0.7907	DB222	-0.35194	DB222	-0.87903
DB223	-0.36896	DB223	-0.81297	DB223	0.75719	DB223	-0.23246	DB223	-0.63241
DB224	1.53134	DB224	-1.38881	DB224	1.23695	DB224	0.46542	DB224	-0.30876
DB225	1.30245	DB225	-1.01903	DB225	1.89974	DB225	0.51858	DB225	-0.43211
DB226	0.38989	DB226	-0.79008	DB226	1.67661	DB226	0.47328	DB226	-0.97647
DK227	0.52303	DK227	-0.89433	DK227	0.88475	DK227	-0.23406	DK227	-1.17639
DK228	-0.09035	DK228	0.54923	DK228	0.90976	DK228	-0.52707	DK228	-0.42044
DK229	0.17098	DK229	-1.19886	DK229	1.43424	DK229	-0.21402	DK229	-0.81486
DK230	1.70031	DK230	-1.49559	DK230	-0.25561	DK230	-0.4956	DK230	-1.98109
DK231	0.87477	DK231	-1.0872	DK231	-0.17889	DK231	-0.1119	DK231	-1.0767
DK232	0.97395	DK232	-1.08573	DK232	0.11828	DK232	-0.85533	DK232	-2.62921
DK233	-0.01509	DK233	0.58239	DK233	1.0565	DK233	0.2368	DK233	-1.13106
DK234	-0.09742	DK234	-0.26634	DK234	0.83892	DK234	-0.70593	DK234	-0.44448
DK235	-0.0337	DK235	0.87222	DK235	1.83384	DK235	-0.21218	DK235	-0.61658
DK236	0.64325	DK236	1.29609	DK236	-0.65251	DK236	-0.79628	DK236	-1.98155
DK237	1.19854	DK237	2.92973	DK237	-1.73232	DK237	-0.59301	DK237	-1.17862
DK238	0.77115	DK238	0.09968	DK238	1.03951	DK238	0.09751	DK238	-0.73701
DK239	2.14844	DK239	0.35112	DK239	0.5867	DK239	0.87439	DK239	-0.73165
DK240	1.02099	DK240	-0.31661	DK240	0.66308	DK240	0.74852	DK240	-1.09028
DK241	0.49255	DK241	1.34645	DK241	-1.20176	DK241	0.4072	DK241	-0.47576
DK242	10.71954	DK242	2.4683	DK242	4.48448	DK242	10.18037	DK242	-0.73247
DK243	-0.44676	DK243	0.20963	DK243	0.70897	DK243	0.19388	DK243	-0.29375
DK244	2.29566	DK244	0.12697	DK244	0.89174	DK244	1.74479	DK244	-0.62327
DK245	3.46082	DK245	-0.67122	DK245	0.17491	DK245	2.56021	DK245	-0.90718
DK246	0.62667	DK246	-0.27734	DK246	0.74782	DK246	-0.03634	DK246	-0.333
DK247	-0.21781	DK247	0.83132	DK247	0.58355	DK247	-0.40938	DK247	-0.4199

APPEX. 5 : Measurement of Factor Scores for All Data In DIZAJ 1:100,000 SHEET

Sam.No.	Fac1	Sam.No.	Fac2	Sam.No.	Fac3	Sam.No.	Fac4	Sam.No.	Fac5
DK248	1.56076	DK248	-0.13173	DK248	1.81433	DK248	1.23801	DK248	-0.42593
DK249	1.65916	DK249	-0.76734	DK249	1.53685	DK249	2.76485	DK249	-0.2883
DK250	0.34081	DK250	-0.41598	DK250	2.13574	DK250	0.13637	DK250	0.16025
DK251	-0.19871	DK251	0.87274	DK251	0.61209	DK251	-0.0342	DK251	-0.31997
DK252	-0.10107	DK252	0.35198	DK252	0.79966	DK252	-0.33201	DK252	-0.26336
DK253	1.28418	DK253	-0.8125	DK253	0.31238	DK253	0.15582	DK253	-0.5882
DK254	-0.53494	DK254	0.49932	DK254	1.26541	DK254	-0.20869	DK254	-0.62954
DK255	-0.99956	DK255	1.06036	DK255	1.67443	DK255	0.09928	DK255	-0.30035
DK256	-0.85969	DK256	1.00568	DK256	1.5102	DK256	-0.02201	DK256	-0.21122
DK257	-0.82847	DK257	0.89331	DK257	1.62889	DK257	-0.39831	DK257	-1.90672
DK258	-1.15245	DK258	0.83913	DK258	2.18855	DK258	-0.02754	DK258	-0.53272
DK259	-0.83701	DK259	0.74961	DK259	1.78063	DK259	-0.12724	DK259	-0.43349
DK260	-0.99794	DK260	0.41192	DK260	1.78075	DK260	0.07094	DK260	-0.5878
DK261	-0.04876	DK261	0.49458	DK261	0.83877	DK261	-0.58764	DK261	-0.54128
DK262	-0.58388	DK262	0.65133	DK262	0.83408	DK262	-0.1048	DK262	-0.52859
DK263	-1.00881	DK263	0.79915	DK263	1.85709	DK263	0.09909	DK263	-0.13099
DK264	0.78252	DK264	1.16799	DK264	0.88831	DK264	1.42399	DK264	-0.6362
DK265	-0.53966	DK265	0.60629	DK265	1.05243	DK265	-0.19779	DK265	-0.32567
DK266	-0.49349	DK266	-0.27892	DK266	1.0361	DK266	-0.10146	DK266	0.22586
DK267	-0.36467	DK267	-0.44829	DK267	-0.15378	DK267	0.16494	DK267	-0.8044
DK268	0.56284	DK268	-0.5815	DK268	-0.804	DK268	-0.38734	DK268	-1.09789
DK269	0.25628	DK269	-0.6834	DK269	-0.22981	DK269	-0.31941	DK269	-0.59294
DK270	0.95096	DK270	-1.09671	DK270	-0.99574	DK270	-0.15591	DK270	-0.93648
DK271	0.60536	DK271	-0.94719	DK271	-0.37307	DK271	-0.63822	DK271	-0.40992
DK272	0.47805	DK272	0.14189	DK272	0.25088	DK272	-0.52943	DK272	0.15372
DK273	0.26252	DK273	-0.23884	DK273	0.03882	DK273	-0.57834	DK273	0.05272
DK274	0.06593	DK274	0.78487	DK274	0.50735	DK274	-0.59916	DK274	-0.70017
DK275	3.00062	DK275	-1.13898	DK275	0.13764	DK275	3.3948	DK275	-0.79345
DK276	1.13221	DK276	-1.36021	DK276	-0.85139	DK276	0.40109	DK276	-0.47258
DK277	0.3099	DK277	-1.12654	DK277	0.42253	DK277	0.55219	DK277	-0.12737
DK278	0.12935	DK278	-0.04975	DK278	0.60726	DK278	-0.23656	DK278	-0.56358
DK279	0.02913	DK279	-0.50796	DK279	-0.08117	DK279	-0.18119	DK279	-0.41346
DK280	0.94965	DK280	3.55055	DK280	-1.54521	DK280	-0.49115	DK280	-1.57369
DK281	-0.33362	DK281	-0.51053	DK281	0.24574	DK281	0.13008	DK281	-0.22641
DK282	0.80282	DK282	1.81439	DK282	-0.59539	DK282	-0.9709	DK282	-0.36507
DK283	-0.06024	DK283	-0.0433	DK283	0.09112	DK283	-0.41385	DK283	0.18802
DK284	-0.39165	DK284	0.61967	DK284	1.21656	DK284	-0.27066	DK284	-0.29933
DK285	-0.46655	DK285	0.66296	DK285	0.85107	DK285	-0.42742	DK285	-0.69138
DK286	0.14673	DK286	0.87198	DK286	1.13611	DK286	-0.52669	DK286	-0.52654
DK287	-0.69487	DK287	0.88757	DK287	1.65325	DK287	-0.28447	DK287	-0.19744
DK288	0.06291	DK288	-0.46584	DK288	0.967	DK288	-0.6946	DK288	-0.11333
DK289	-0.60584	DK289	0.43328	DK289	0.58844	DK289	-0.0142	DK289	-0.9752
DK290	-1.01778	DK290	0.20139	DK290	1.62173	DK290	0.09593	DK290	-0.19563
DK291	-0.63518	DK291	0.84184	DK291	0.91444	DK291	-0.21888	DK291	-0.55375
DK292	-0.5621	DK292	0.44445	DK292	1.49797	DK292	-0.16566	DK292	-0.52921
DK293	-0.69981	DK293	-0.28851	DK293	1.2529	DK293	-0.11282	DK293	-0.24878
DK294	-1.08466	DK294	-0.34375	DK294	1.19695	DK294	0.0815	DK294	-0.52922
DK295	-0.05973	DK295	-1.00255	DK295	0.16871	DK295	-0.24091	DK295	0.05757
DK296	-0.43579	DK296	-1.00258	DK296	0.88098	DK296	0.20946	DK296	0.01291

APPEX. 5 : Measurement of Factor Scores for All Data in DIZAJ 1:100,000 SHEET

Sam.No.	Fac1	Sam.No.	Fac2	Sam.No.	Fac3	Sam.No.	Fac4	Sam.No.	Fac5
DK297	-0.15986	DK297	-1.05726	DK297	0.60781	DK297	-0.46275	DK297	0.02193
DK298	-0.01929	DK298	-1.32849	DK298	0.2123	DK298	-0.69331	DK298	0.13161
DK299	0.63672	DK299	-1.14007	DK299	-0.54736	DK299	-0.19797	DK299	-0.19431
DK300	0.53598	DK300	-1.26348	DK300	0.15956	DK300	-0.26326	DK300	0.2354
DK301	0.28585	DK301	-1.27368	DK301	-0.54268	DK301	-0.22059	DK301	0.26376
DK302	0.18844	DK302	-1.51439	DK302	-0.01274	DK302	-0.26234	DK302	0.03928
DK303	0.02339	DK303	-1.31608	DK303	0.12998	DK303	-0.20759	DK303	0.44295
DK304	-0.29792	DK304	-1.35855	DK304	0.04275	DK304	0.02455	DK304	0.35915
DK305	-0.44684	DK305	-0.71143	DK305	1.10976	DK305	-0.37772	DK305	0.05354
DK306	1.19169	DK306	-0.96726	DK306	1.33339	DK306	0.63877	DK306	-0.45333
DK307	1.41618	DK307	-0.49114	DK307	0.71927	DK307	-0.17944	DK307	-0.43088
DK308	1.68365	DK308	-0.85252	DK308	0.83819	DK308	1.1453	DK308	0.04364
DK309	0.49408	DK309	0.70832	DK309	-0.67401	DK309	-0.60256	DK309	-0.5386
DK310	4.15983	DK310	0.448	DK310	0.65394	DK310	5.15885	DK310	-0.65721
DK311	-0.04587	DK311	-1.09226	DK311	-0.43038	DK311	0.10451	DK311	0.08691
DN312	1.22421	DN312	0.14868	DN312	-1.42611	DN312	-0.79765	DN312	-0.50284
DN313	0.23873	DN313	-1.09742	DN313	-1.70693	DN313	0.00973	DN313	-0.05719
DN314	-0.17137	DN314	-1.16085	DN314	-0.09746	DN314	-0.37644	DN314	0.06404
DN315	0.87033	DN315	-1.12882	DN315	-2.31132	DN315	-0.06741	DN315	-0.66893
DN316	-0.08187	DN316	-0.66888	DN316	-0.12358	DN316	-0.23085	DN316	0.39372
DN317	-0.43301	DN317	-1.56646	DN317	0.22614	DN317	-0.17008	DN317	-0.32952
DK318	-0.14434	DK318	0.2657	DK318	0.22427	DK318	-0.29363	DK318	-0.46307
DK319	0.10272	DK319	0.98842	DK319	0.38696	DK319	-0.58823	DK319	-0.16504
DK320	-0.40007	DK320	-0.76661	DK320	0.41739	DK320	0.526	DK320	0.21578
DK321	-0.00618	DK321	0.47186	DK321	-0.1402	DK321	0.1927	DK321	-0.07209
DK322	0.61783	DK322	0.39299	DK322	0.41391	DK322	-1.11426	DK322	-0.88468
DK323	0.34484	DK323	0.8347	DK323	0.12077	DK323	-0.64262	DK323	-0.50505
DK324	0.13272	DK324	0.04108	DK324	0.11015	DK324	-0.63477	DK324	-0.28171
DK325	-0.24197	DK325	-0.47023	DK325	1.10752	DK325	-0.56245	DK325	-0.03743
DK326	0.3952	DK326	0.4755	DK326	0.53943	DK326	-0.94093	DK326	-0.49977
DK327	0.58106	DK327	-1.23451	DK327	-0.18715	DK327	-0.73792	DK327	-0.85699
DN328	0.43896	DN328	-1.46412	DN328	1.01934	DN328	-0.45544	DN328	-0.47517
DN329	0.50528	DN329	-0.92606	DN329	-1.51065	DN329	-0.23322	DN329	-0.94325
DN330	0.70333	DN330	-1.14182	DN330	-1.84907	DN330	0.11611	DN330	-1.18809
DN331	0.37008	DN331	-1.73224	DN331	-0.56558	DN331	-0.05213	DN331	-0.2171
DN332	0.86149	DN332	-1.36693	DN332	-2.13781	DN332	0.12569	DN332	-0.68142
DN333	0.33748	DN333	-0.98127	DN333	-0.16891	DN333	-0.86601	DN333	-0.76133
DN334	-0.0036	DN334	-0.97586	DN334	0.11479	DN334	-0.54243	DN334	-0.63517
DN335	0.91165	DN335	-1.29162	DN335	-1.75463	DN335	-1.10796	DN335	-0.73893
DN336	0.56146	DN336	-1.40095	DN336	-1.01824	DN336	-0.92393	DN336	-1.0834
DN337	0.67448	DN337	-0.94524	DN337	-0.67306	DN337	-0.92942	DN337	-0.50765
DN338	0.29998	DN338	-1.03898	DN338	-0.16032	DN338	-0.70775	DN338	-0.00103
DN339	-0.76836	DN339	0.2247	DN339	2.04129	DN339	0.00827	DN339	-0.32132
DN340	-0.06713	DN340	-1.44097	DN340	0.48524	DN340	-0.52977	DN340	0.11911
DK341	0.64183	DK341	-1.36256	DK341	-1.1662	DK341	-0.05878	DK341	-0.45032
DK342	0.68118	DK342	-1.66355	DK342	-0.62158	DK342	-0.51274	DK342	-0.39508
DK343	0.75433	DK343	-1.57702	DK343	-0.50717	DK343	-1.03315	DK343	0.01046
DK344	0.18921	DK344	-1.33921	DK344	0.71818	DK344	-0.72496	DK344	0.51395
DK345	0.64283	DK345	-1.42466	DK345	-0.55346	DK345	-0.78553	DK345	-0.27406

APPEX. 5 : Measurement of Factor Scores for All Data In DIZAJ 1:100,000 SHEET

Sam.No.	Fac1	Sam.No.	Fac2	Sam.No.	Fac3	Sam.No.	Fac4	Sam.No.	Fac5
DK346	0.14453	DK346	-0.86821	DK346	0.53771	DK346	-0.92185	DK346	-1.27625
DK347	0.11475	DK347	-0.23485	DK347	0.54526	DK347	-0.5305	DK347	0.03979
DK348	0.22638	DK348	-0.02172	DK348	0.54205	DK348	-0.66745	DK348	0.24062
DK349	0.15346	DK349	-0.97307	DK349	0.21106	DK349	-0.58976	DK349	0.56476
DK350	0.11003	DK350	-0.87556	DK350	-0.20273	DK350	-0.12563	DK350	-0.48724
DK351	-0.04623	DK351	-1.09018	DK351	0.6478	DK351	-0.64955	DK351	-0.09847
DK352	0.19937	DK352	-1.50876	DK352	0.4597	DK352	-0.75176	DK352	0.15035
DK353	0.18969	DK353	-1.68301	DK353	0.22921	DK353	-0.66892	DK353	-0.05306
DK354	0.20493	DK354	-1.57964	DK354	0.4148	DK354	-0.54751	DK354	0.09254
DK355	0.14573	DK355	-1.51179	DK355	0.30395	DK355	-0.51322	DK355	0.33192
DK356	-0.09577	DK356	-1.001	DK356	0.48793	DK356	-0.52382	DK356	-0.06768
DK357	0.42055	DK357	-1.03302	DK357	-0.87084	DK357	-0.0984	DK357	-0.38838
DK358	-0.04334	DK358	-0.90764	DK358	1.05298	DK358	-0.65537	DK358	0.25575
DK359	-0.29025	DK359	-0.6099	DK359	0.68241	DK359	-0.42646	DK359	-0.27525
DK360	0.02539	DK360	-0.81692	DK360	0.79662	DK360	-0.7655	DK360	0.21964
DK361	-0.20615	DK361	-1.40352	DK361	0.16405	DK361	-0.27427	DK361	-0.43252
DK362	0.44485	DK362	-1.1062	DK362	-0.45125	DK362	-0.57537	DK362	-0.82586
DK363	-0.23734	DK363	0.38391	DK363	0.77869	DK363	-0.56061	DK363	-0.77918
DK364	0.0975	DK364	-1.05558	DK364	0.73721	DK364	-0.79282	DK364	-0.22638
DK365	-0.20324	DK365	-0.87064	DK365	0.7202	DK365	-0.49482	DK365	-0.52855
DK366	-0.10912	DK366	-0.83924	DK366	1.2716	DK366	-0.80272	DK366	-0.16225
DK367	0.27997	DK367	-0.38546	DK367	0.93463	DK367	-0.90369	DK367	0.20157
DK368	0.20402	DK368	-0.74146	DK368	1.08878	DK368	-0.80797	DK368	0.51453
DK369	0.1687	DK369	-0.73398	DK369	0.92716	DK369	-0.70625	DK369	0.23327
DK370	0.65543	DK370	-0.99458	DK370	-0.81283	DK370	-0.93562	DK370	-0.36277
DK371	0.66223	DK371	-0.479	DK371	-0.0566	DK371	-1.23679	DK371	-0.1247
DK372	0.77494	DK372	-0.4453	DK372	-0.55922	DK372	-0.88763	DK372	-0.08026
DK373	0.83211	DK373	-0.05743	DK373	-0.22476	DK373	-1.18531	DK373	0.22076
DK374	0.5782	DK374	-0.26888	DK374	-0.70081	DK374	-0.59244	DK374	-0.05288
DK375	1.15735	DK375	-0.43957	DK375	0.12421	DK375	-1.42115	DK375	0.68814
DK376	1.02146	DK376	-0.47703	DK376	0.39464	DK376	-1.09581	DK376	1.29759
DK377	1.53864	DK377	1.50656	DK377	-1.29833	DK377	-1.16514	DK377	0.04328
DK378	1.4609	DK378	-0.41232	DK378	0.65232	DK378	-1.54174	DK378	2.03979
DK379	1.33438	DK379	-0.75598	DK379	0.13888	DK379	-1.28676	DK379	1.32267
DK380	1.87898	DK380	-0.19803	DK380	0.96797	DK380	-1.60976	DK380	2.44064
DK381	1.58291	DK381	-0.35399	DK381	0.62788	DK381	-1.46333	DK381	2.55557
DK382	1.04885	DK382	0.27746	DK382	-1.14143	DK382	-1.14224	DK382	-0.86412
DK383	2.11827	DK383	1.22986	DK383	0.2412	DK383	-2.03262	DK383	1.59326
DK384	1.36898	DK384	0.46309	DK384	0.38648	DK384	-1.61272	DK384	1.32779
DK385	1.46057	DK385	0.13459	DK385	0.4389	DK385	-1.61042	DK385	1.32312
DK386	0.79845	DK386	0.07283	DK386	-0.17936	DK386	-0.9332	DK386	-0.05122
DK387	0.97066	DK387	-0.06535	DK387	-0.98819	DK387	-0.95282	DK387	-0.16679
DK388	1.35034	DK388	1.08706	DK388	-2.15258	DK388	-1.04638	DK388	-1.19321
DK389	0.27361	DK389	0.63821	DK389	0.86849	DK389	-0.88035	DK389	0.51111
DK390	-0.05995	DK390	-0.33738	DK390	0.52537	DK390	-0.59066	DK390	-0.47588
DK391	0.49406	DK391	0.66194	DK391	0.17149	DK391	-0.85512	DK391	0.55414
DK392	1.31844	DK392	0.39886	DK392	0.75017	DK392	-1.71483	DK392	1.31924
DK393	-0.17924	DK393	-1.29381	DK393	0.72409	DK393	-0.57798	DK393	-0.11989
DK394	-0.1289	DK394	-1.26059	DK394	0.23463	DK394	-0.50224	DK394	0.01588

APPEX. 5 : Measurement of Factor Scores for All Data In DIZAJ 1:100,000 SHEET

Sam.No.	Fac1	Sam.No.	Fac2	Sam.No.	Fac3	Sam.No.	Fac4	Sam.No.	Fac5
DK395	0.16745	DK395	-1.31176	DK395	0.5345	DK395	-0.93871	DK395	0.17327
DK396	-0.22504	DK396	-1.32887	DK396	1.2313	DK396	-0.60579	DK396	-0.13027
DK397	-0.53285	DK397	0.2581	DK397	1.46681	DK397	-0.42666	DK397	-0.56836
DK398	-0.61984	DK398	0.46358	DK398	1.32164	DK398	-0.39067	DK398	-0.64369
DK399	0.08262	DK399	-1.11803	DK399	0.52132	DK399	-0.70637	DK399	0.04844
DK400	0.06139	DK400	-0.8588	DK400	0.19719	DK400	-0.59356	DK400	0.08126
DK401	-0.47843	DK401	0.71538	DK401	1.8559	DK401	-0.64792	DK401	-0.68426
DK402	0.00628	DK402	0.44011	DK402	0.07026	DK402	-0.28402	DK402	-0.51157
DK403	-0.30756	DK403	-0.36206	DK403	0.01171	DK403	-0.02317	DK403	-0.75243
DK404	-0.03958	DK404	0.34457	DK404	0.45465	DK404	-0.66326	DK404	-0.53063
DK405	-0.05642	DK405	1.26455	DK405	0.60198	DK405	-0.50755	DK405	-0.61907
DK406	-0.40821	DK406	0.29083	DK406	1.40108	DK406	-0.85546	DK406	-1.6
DK407	-0.39641	DK407	1.08687	DK407	1.365	DK407	-0.53566	DK407	-0.3196
DK408	-0.37796	DK408	0.38929	DK408	0.58805	DK408	-0.37935	DK408	-0.70941
DK409	-0.73192	DK409	0.69147	DK409	1.5801	DK409	-0.21828	DK409	-0.6768
DK410	-0.64178	DK410	0.91378	DK410	2.13532	DK410	-0.5145	DK410	-0.44941
DK411	-0.73839	DK411	0.09407	DK411	1.53225	DK411	-0.18747	DK411	-0.52138
DK412	-0.41945	DK412	0.79215	DK412	0.99052	DK412	-0.36617	DK412	-0.89103
DK413	-0.2891	DK413	0.66236	DK413	0.90029	DK413	-0.46338	DK413	-0.5158
DK414	-0.51808	DK414	0.83453	DK414	1.00302	DK414	-0.30511	DK414	-0.7987
DK415	-0.48348	DK415	0.42727	DK415	1.4155	DK415	-0.69958	DK415	-1.4904
DK416	-0.35618	DK416	0.83714	DK416	1.21	DK416	-0.4733	DK416	-0.55378
DK417	-0.58198	DK417	0.69335	DK417	1.39852	DK417	-0.40451	DK417	-0.52384
DK418	-0.08226	DK418	0.27815	DK418	-0.1495	DK418	-0.21507	DK418	-1.04576
DK419	-0.30942	DK419	-0.19583	DK419	1.08959	DK419	-0.43112	DK419	-0.34085
DK420	0.26912	DK420	1.42968	DK420	0.10207	DK420	-0.76479	DK420	-1.12816
DK421	-0.07272	DK421	-0.89064	DK421	-0.10655	DK421	-0.35655	DK421	-0.75666
DK422	0.07497	DK422	2.59745	DK422	0.53676	DK422	-0.55154	DK422	-1.27063
DK423	0.07138	DK423	1.24609	DK423	-0.15303	DK423	-0.54407	DK423	-1.17716
DK424	0.95128	DK424	3.15184	DK424	-0.61731	DK424	-0.63533	DK424	-1.03485
DK425	1.16358	DK425	3.92322	DK425	-0.95182	DK425	-0.85715	DK425	-1.26546
DK426	0.00056	DK426	0.09562	DK426	0.28786	DK426	-0.72273	DK426	-2.29567
DK427	-0.05376	DK427	0.16315	DK427	0.95766	DK427	-0.60995	DK427	-0.55721
DK428	0.85299	DK428	-0.42747	DK428	-0.92209	DK428	-1.04817	DK428	-0.47553
DK429	0.80381	DK429	0.95635	DK429	-1.12604	DK429	-0.74162	DK429	-1.28675
DK430	1.00359	DK430	-0.40185	DK430	-1.13124	DK430	-1.26767	DK430	-0.20828
DK431	0.12151	DK431	0.96185	DK431	1.06703	DK431	-0.60613	DK431	-0.65528
DK432	0.47051	DK432	1.2458	DK432	0.57023	DK432	-1.05503	DK432	-0.74873
DK433	1.01096	DK433	1.22485	DK433	-0.05141	DK433	-1.08929	DK433	0.42444
DK434	0.67749	DK434	1.2028	DK434	-0.00706	DK434	-0.89268	DK434	-1.17828
DK435	1.38259	DK435	2.12897	DK435	-1.66518	DK435	-0.957	DK435	-1.23092
DK436	1.24832	DK436	1.85274	DK436	-1.4142	DK436	-1.07092	DK436	-0.62769
DK437	0.22708	DK437	1.43115	DK437	-0.00975	DK437	-0.69365	DK437	-1.12842
DK438	1.17992	DK438	1.10071	DK438	-1.5816	DK438	-0.43013	DK438	-1.29453
DK439	0.87733	DK439	-0.11558	DK439	-1.33059	DK439	-0.46507	DK439	-0.98981
DK440	0.85101	DK440	-0.23251	DK440	-1.13949	DK440	-0.41598	DK440	-1.02295
DK441	1.31322	DK441	0.31809	DK441	0.64596	DK441	-1.62212	DK441	1.17327
DK442	0.85991	DK442	0.78792	DK442	0.40682	DK442	-1.33381	DK442	0.37584
DK443	1.04473	DK443	0.61075	DK443	0.94471	DK443	-1.34769	DK443	0.86045

APPEX. 5 : Measurement of Factor Scores for All Data in DIZAJ 1:100,000 SHEET

<i>Sam.No.</i>	Fac1	<i>Sam.No.</i>	Fac2	<i>Sam.No.</i>	Fac3	<i>Sam.No.</i>	Fac4	<i>Sam.No.</i>	Fac5
<i>DK444</i>	0.72428	<i>DK444</i>	0.02184	<i>DK444</i>	-0.44722	<i>DK444</i>	-0.70249	<i>DK444</i>	0.21129
<i>DK445</i>	0.11723	<i>DK445</i>	-0.36579	<i>DK445</i>	0.63991	<i>DK445</i>	-0.77655	<i>DK445</i>	-0.4828
<i>DK446</i>	0.17141	<i>DK446</i>	-0.12079	<i>DK446</i>	1.88004	<i>DK446</i>	-1.08176	<i>DK446</i>	0.15059
<i>DK447</i>	0.47059	<i>DK447</i>	-0.24889	<i>DK447</i>	1.11364	<i>DK447</i>	-1.10947	<i>DK447</i>	0.58731
<i>DK448</i>	1.02353	<i>DK448</i>	-0.02318	<i>DK448</i>	-1.44285	<i>DK448</i>	-1.23905	<i>DK448</i>	-1.30988

ضمیمه شماره شش

نتایج کیفی مطالعه کانیهای سنگین در آزمایشگاه صحرایی .

FIELD NO :	3000a				3000c				3000d				3000e				3000f			
TOTAL VOLUME cc A	DB-1				DB-2				DB-3				DB-4				DB-5			
PANNED VOLUME cc B	15.4				12.4				7.64				11.4				9.54			
STUDY VOLUME cc C	15.4				12.4				7.64				11.4				9.54			
HEAVY VOLUME cc Y	4.54				8.24				5.4				10.4				7.34			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	2	8	d		4.5	4.5	1		.5	9.5	d		.5	9.5	d		1	9	d	
MAGNETITE	5.			10	9.			40	6.			3	8.			4	6.			6
APATITE			5	0.25			P/s	P/s			P/s	P/s			-	-			P/s	P/s
ZIRCON			0.5	0.25			P/s	P/s			P/s	P/s			-	-			P/s	P/s
RUTILE			3	0.15			P/s	P/s			P/s	P/s			-	-			-	-
ANATASE			.2	0.1			P/s	P/s			-	-			-	-			-	-
SPHENE			P/s	P/s			P/s	P/s			-	-			-	-			-	-
LECOXENE			P/s	P/s			P/s	P/s			d	0.03			-	-			-	-
Ca. CARBONATE			1.	0.5			1.	1			P/s	P/s			P/s	P/s			P/s	P/s
FLEDSPAR			2.	1			3.	3			d	0.03			P/s	P/s			-	-
BARITE			P/s	P/s			-	-			P/s	P/s			1.	0.5			d	0.03
PYRITE			.7	0.35			P/s	P/s			P/s	P/s			9.	4.5			P/s	P/s
DOLOMITE			1.	0.5			3.	3			P/s	P/s			-	-			d	0.03
CINNABAR		1	P/s	P/s			-	-			-	-			-	-			-	-
CELESTINE			P/s	P/s			-	-			d	0.03			-	-			-	-
GOLD			-				-	-			-				-	-			1	P/s
HEMATITE		d		0.4		1.		4.5		d		0.5		.5		5		d		0.45
GOETHITE		5		4		d		0.3		P/s		P/s		P/s		P/s		P/s		P/s
PYRITE-OXIDE		1.		8		P/s		P/s		P/s		P/s		5		5		.5		4.5
PYRITE-LIMONITE		P/s		P/s		P/s		P/s		-		-		P/s		P/s		-		-
LIMONITE		P/s		P/s		P/s		P/s		-		-		-		-		-		-
PYROXENS		5.		40		5.5		25		8.		76		1.		9.5		25		22.5
AMPHIBOLS		d		0.4		d		0.3		1.		9.5		-		-		1.5		14
EPIDOTS		1.		8		1.		4.5		1.		9.5		8.		76		5.5		50
GARNETS		P/s		P/s		P/s		P/s		P/s		P/s		P/s		P/s		-		-
BIOTITE		2		1.6		P/s		P/s		-		-		P/s		P/s		-		-
ILMENITE		P/s		P/s		-		-		-		-		-		-		-		-
CHLORITE		2.		16		d		0.3		P/s		P/s		-		-		P/s		P/s
CERISITE		d		0.4		P/s		P/s		P/s		P/s		-		-		P/s		P/s
CHROMITE		-		-		1.		4.5		P/s		P/s		P/s		P/s		P/s		P/s
TREASILLICATE	5.	d	4.	12.5	1.	1.5	3.	14	4.	d	d	2.5	2.	d	P/s	1.5	4.	d	d	4.5

1. Lumpy, 125-250% subRounded.

FIELD NO :	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
TOTAL VOLUME cc A	DB-6				DB-7				DB-8				DB-9				DB-10			
ANNED VOLUME cc B	19.4				7.44				26.4				3.64				4.4			
STUDY VOLUME cc C	19.4				7.44				26.4				3.64				4.4			
HEAVY VOLUME cc Y	4.54				3.64				10.4				1.34				3.14			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	7.	2.5	.5		1.5	8.5	d		1.5	7.5	1.		2.5	7.	5		.5	9.	.5	
MAGNETITE	5.5			38.5	8.			12	6.5			10	8.5			21	7.			3.5
APATITE			.5	0.25			.5	0.25			.5	0.5			.5	2.5			Pts	Pts
ZIRCON			.5	0.25			.5	0.25			d	0.05			Pts	Pts			Pts	Pts
ANATASE			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			-	-			-	-
ROUTLE			.7	0.35			d	0.03			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
NIGRINE			.3	0.15			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
C.Q			2.5	1.25			3.	1.5			3.5	3.5			2.	10			.5	0.25
GB-CARBONAT			1.	0.5			.5	0.25			1.	1			1.	5			d	0.03
PYRITE			d	0.03			d	0.03			1.	1			3.	15			8.5	4.3
EOCOXENE			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-
MUSCOVITE			Pts	Pts			-	-			d	0.05			-	-			-	-
SILVER			-	-		3	Pts	Pts			-	-			-	-			-	-
BARITE			-	-			Pts	Pts			.5	0.5			2.	10			Pts	Pts
CINABBAR			-	-			-	-			-	-			-	-		2	Pts	Pts
CHEELITE			-	-		4	Pts	Pts			-	-			-	-			-	-
HEMATITE		1.		2.5		.5		4.5		.5		4		.5		3.5		.5		4.5
IMONITE		.5		1.5		Pts		Pts		d		0.4		Pts		Pts		Pts		Pts
GOETITE		d		0.15		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts
PIDOT		3.		7.5		6.5		55		7.		52		7.		42		6.5		3
AMPHIBOLS		.5		1.5		Pts		Pts		Pts		Pts		d		0.35		Pts		Pts
PYROXENES		1.		2.5		.5		4.5		Pts		Pts		d		0.35		Pts		Pts
ARNET		d		0.15		Pts		Pts		-		-		-		-		Pts		Pts
LEMENITE		Pts		Pts		-		-		-		-		-		-		-		-
ROMITE		Pts		Pts		-		-		-		-		-		-		-		-
YRITE OXIDE		1.5		4		.5		4.5		.5		4		1.		5		.5		4.5
PINEL MAGNETITE		-		-		Pts	1	Pts		-		-		-		-		-		-
TERDSILICATE	4.5	2.5	4.5	40	2.	2.	5.5	23	3.5	2.	3.5	24	1.5	1.5	1.5	22	3.	2.5	1.	25

FIELD NO :	30000	30001	30002	30003	30004
TOTAL VOLUME cc A	DB-11	DB-12	DB-13	DB-14	DB-15
ANNED VOLUME cc B	3.3	4.4	17.4	19.4	15.4
STUDY VOLUME cc C	3.3	4.4	17.4	19.4	15.4
HEAVY VOLUME cc Y	2.4	1.6	8.6	9.5	7.5
FRACTIONS	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X
RATIO	1.5 8. .5	.5 9. .5	1 8.5 .5	1 8.5 .5	1.5 8. .5
MAGNETITE	9. 14	8.5 4.25	9 8. 8	8.5 13	
APATITE	Pts Pts	Pts Pts	Pts Pts	Pts Pts	Pts Pts
ZIRCON	Pts Pts	d 0.03	Pts Pts	Pts Pts	Pts Pts
ROUTILE	- -	Pts Pts	- -	Pts Pts	Pts Pts
SPHENE	- -	- -	- -	- -	- -
F-R	.5 0.25	1. 5	d 0.03	.5 0.25	1. 0.5
CA-CARBONATE	d 0.03	d 0.03	Pts Pts	d 0.03	Pts Pts
PYRITE	8.5 4	4. 2	4. 2	3.5 2	2.5 1.25
GOLD	1 Pts Pts	- -	- -	- -	- -
GOLD & SILVER	- -	1 Pts Pts	- -	- -	- -
MAIACHITE	- -	- -	2 Pts Pts	- -	- -
CINABAR	- -	- -	- -	1 Pts Pts	- -
HEMATITE	.5 4	8. 72	2. 17	1. 8.5	.5 4
MONITE	Pts Pts	Pts Pts	Pts Pts	d 0.5	Pts Pts
GOETITE	Pts Pts	Pts Pts	Pts Pts	Pts Pts	Pts Pts
EPIDOT	7.5 60	1. 90	6. 4. 53	6. 51	6.5 52
AMPHIBOLS	Pts Pts	d 0.4	d 0.4	Pts Pts	Pts Pts
PYROXENS	Pts Pts	.1 3.5 17	d .5 0.5	.5 3.5 6	.5 4. 6
CHROMITE	d 0.4	Pts Pts	Pts Pts	Pts Pts	Pts Pts
OLIVINE	Pts Pts	Pts Pts	- -	- -	- -
YRITE OXIDE	.5 4	.5 4.5	d 0.4	.5 4	.5 4
YRITE-LIMONITE	- -	d 0.4	- -	- -	- -
ARNETS	- -	- -	- -	- -	- -
HLORITE	- -	- -	Pts Pts	- -	- -
IGISTE	- -	Pts Pts	- -	- -	- -
	1. 1.5 1. 14	1.5 .3 1.	1. 1.5 1.5 15	2. 2. 2. 20	1.5 2. 2.5 20

FIELD NO :	3000A				3000C				3000D				3000E				3000F				
TOTAL VOLUME cc A	DB-16				DB-17				DB-18				DB-19				DB-20				
ANNED VOLUME cc B	18.4				9.4				9.4				3.84				10.4				
STUDY VOLUME cc C	18.4				9.4				9.4				3.84				10.4				
NAVY VOLUME cc Y	8.34				3.4				4.4				2.84				7.4				
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	
RATIO	.5	9	.5		1.5	7	1.5		1	8.5	.5		5	5	1		3	7	1		
MAGNETITE	3.			1.5	5.			7.5	6.5			6.5	7.			35	6.			18	
APATITE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			1	0.03	
ZIRCON			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			1	0.03	
RUTILE			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts	
ANATASE			Pts	Pts			-	-			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts	
SPHENE			Pts	Pts			-	-			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts	
LECOXENE			Pts	Pts			-	-			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts	
PYRITE			1	0.03			3.	4.5			2.	1			1	0.03			1	0.03	
BARITE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			1	0.03	
FLUDES PAR			1.	0.5			1.	1.5			.5	0.25			1	0.03			1	0.03	
CO ₂ CARBONATE			1.	0.5			Pts	Pts			3	0.15			1	0.03			1	0.03	
DOLOMITE			.5	0.25			Pts	Pts			2	0.1			Pts	Pts			Pts	Pts	
GOLD			-	-			-	-			-	-			1	Pts	Pts		-	-	
CINNABAR			-	-			-	-			-	-			-	-			5	Pts	Pts
EMATITE	4.			36	3.	1.	22.5		1.5	3.	27		2.		10		2.5		18		
JOETHITE	Pts			Pts	Pts		Pts		-	-	-		Pts		Pts		Pts		Pts		
PYRITE-OXIDE	-			-	Pts		Pts		2.	-	2		2.		10		1.5		10		
PYROXENS	3.	4.	29		4.5	4.	38		5.	3.	30		5.		25		4.5		32		
EPIDOTS	3.	3.5	28		2.5	1.	19		1.5	1.	10		1		0.25		1.		7		
PYRITE-LIMONITE	Pts			Pts	Pts		Pts		-		-		-		-		Pts		Pts		
IMONITE	-			-	Pts		Pts		-		-		-		-		-		-		
HRONITE	-			-	.3		2.1		1		0.5		1.		5		1		0.35		
ARNETS	-			-	-		-		-		-		-		-		Pts		Pts		
TREAD SILICATE	7.	1	1	4	5.	1	1	8	3.5	1	1	4	3.	1	1	15	4.	.5	1	15.5	

FINE. GRAIN. LUMPY, subangular

FIELD NO :	30000A	30000A	30000A	30000A	30000A										
TOTAL VOLUME cc A	DB-21	DB-22	DB-23	DB-24	DB-25										
PLANNED VOLUME cc B	4.4A	7.4A	5.5A	10.3A	10.4A										
STUDY VOLUME cc C	4.4A	7.4A	5.5A	10.3A	10.4A										
HEAVY VOLUME cc Y	3.5A	6.2A	4.4A	7.8A	7.5A										
FRACTIONS	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X										
RATIO	5 5 d	5 5 d	5.5 4.5 d	5 5 d	5.5 4.5 d										
MAGNETITE	5.		25	5.5		28	5.		28	9.		45	8.5		47
APATITE			Pt PtS			Pt PtS			Pt PtS			d 0.03			d 0.03
ZIRCON			Pt PtS			Pt PtS			Pt PtS			Pt PtS			d 0.03
PYRITE			d 0.03			d 0.03			d 0.03			d 0.03			d 0.03
Ca. CARBONATE	2.		d 0.03			d 0.03			d 0.03			d 0.03			d 0.03
DOLOMITE			d 0.03			Pt PtS			Pt PtS			Pt PtS			Pt PtS
FLEDSPAR			d 0.03			d 0.03			d 0.03			d 0.03			d 0.03
RUTILE			-			d 0.03			d 0.03			d 0.03			d 0.03
ANATASE			-			Pt PtS			Pt PtS			Pt PtS			Pt PtS
BARITE			-			Pt PtS			Pt PtS			Pt PtS			Pt PtS
CINNABAR			-		10	Pt PtS			-			Pt PtS	2		Pt PtS
EGOLD			-		1	Pt PtS			-		3	Pt PtS	1		Pt PtS
NIGRIN			-			Pt PtS			Pt PtS			Pt PtS			Pt PtS
GALENA			-			-			-		3	Pt PtS		7	Pt PtS
CERUSSITE			-			-			-			-			Pt PtS
SCHEELITE			.5 0.25			1.5 Y			1. 0.5			-			-
HEMATITE	d		0.25		.5	2.5	d		0.3	d		0.25		.5	2.5
GOETHITE	Pt		PtS		Pt	PtS	Pt		PtS	Pt		PtS		Pt	PtS
PYRITE-OXIDE	d		0.25		2	1	Pt		PtS	Pt		PtS		d	0.3
PYRITE-LIMONITE	PtS		PtS		Pt	PtS	-		-	-		-		PtS	PtS
CHROMITE	d		0.25		2.	10	25		12	5.5		28		3.	14
PYROXENS	8.		40		55	28	6.5		32	3.		15		3	13
EPIDOTS	Pt		PtS		.5	2.5	d		0.3	.5		2.5		3.	14
GARNETS	PtS		PtS		Pt	PtS	Pt		PtS	PtS		PtS		PtS	PtS
AMPHIBOLS	-		-		d	0.25	Pt		PtS	Pt		PtS		d	0.3
OLIGISTE	-		-		Pt	PtS	-		-	-		-		-	-
CHLORITE	-		-		Pt	PtS	Pt		PtS	Pt		PtS		Pt	PtS
PHLOCOPIITE	-		-		Pt	PtS	-		-	-		-		-	-
ILMENITE	PtS		PtS		PtS	PtS	PtS		PtS	.5		2.5		.1	0.45
OLIVINE	-		-		-	-	Pt		PtS	PtS		PtS		PtS	PtS
LIMONITE	-		-		-	-	-		-	-		-		PtS	PtS
TREADSILLICATE	5. d		d 25.545		1.5 d	30	5. 1.		d 33	1. .5		d 8		1.5 .5	d 15

SIZE: 125-250µ Lumpy sub rounded

62-884. film) sub angular

62-884. film) sub angular.

FIELD NO :	30000				30000				30000				30000				30000			
TOTAL VOLUME cc A	DB-26				DB-27				DB-28				DB-29				DB-30			
PANNED VOLUME cc B	7.2				8.2				8.4				6.6				4.7			
STUDY VOLUME cc C	7.2				8.2				8.4				6.6				4.7			
HEAVY VOLUME cc Y	6.6				6.9				6.6				3.8				3.7			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	4	6	d		4	5.5	.5		4	5.5	.5		3.5	6.5	d		4	5.5	.5	
MAGNETITE	9.5			38	9			36	8.5			34	8.5			30	9			36
APATITE			.5	0.25			d	0.03			d	0.03			.5	0.25			.5	0.25
ZIRCON			.5	0.25			.5	0.25			d	0.03			.5	0.25			d	0.03
ANATASE			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-
RUTILE			d	0.03			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
MILKITE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
F. Q.			2.5	1.5			1.5	0.8			2.5	1.5			1.5	1			2.5	1.3
CA-CARBONATE			d	0.03			d	0.03			Pts	Pts			.5	0.25			d	0.03
CINABBAR	3	Pts	Pts		4	Pts	Pts				-	-			-	-			-	-
GOLD	2	Pts	Pts		2	Pts	Pts				-	-			-	-			-	-
SILVER	3	Pts	Pts		2	Pts	Pts				-	-	5	Pts	Pts				-	-
BARITE			d	0.03			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-
GALENA	2	Pts	Pts				-	-			-	-			-	-			-	-
SERICITE			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			-	-
PYRITE			.5	0.25			.5	0.25			.5	0.25			.5	0.25			d	0.03
SCHHEELITE	3	Pts	Pts				-	-			-	-			-	-			-	-
PYROXENS	2	4	14		2.5	4.5	16		3.5	6	22		5	4.5	35		4	5	24	
AMPHIBOLS	Pts		Pts		d		0.3		d		0.3		Pts		Pts		Pts		Pts	
OLIVINE	d		0.3		d		0.3		d		0.3		d		0.4		Pts		Pts	
CORMITE	3.5		21		3.5		20		3		17		1.5		10		1		5.5	
HEMIMITE	.5		3		.5		3		d		0.3		d		0.4		d		0.3	
HEMATITE	.5		3		.5		3		.5		3		1.5		10		1.5		5.5	
LIMONITE	d		0.3		d		0.3		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	
JOETITE	Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	
OLIGISTE	d		0.3		Pts		Pts		.5		3		d		0.4		Pts		Pts	
PYRIT OXIDE	.5		3		d		0.3		d		0.3		d		0.4		Pts		Pts	
TRACD. SILICATE	.5	3	2	21	1	3	3	22	1.5	2.5	1	20	1.5	2	2	19	1	3.5	2	24

1) Lumpy, 100-125/4, Sub Rounded

2) Fine GRINE, 1

1) Film 4, 800, 100/4, sub Rounded
2) Lumpy, 200, 300/4, sub Rounded

FIELD NO :	3000A				3000A				3000A				3000A				3000A				
TOTAL VOLUME cc A	DB-31				DB-32				DB-33				DB-34				DB-35				
PANNED VOLUME cc B	13.4				4.4				8.4				11.5 4				8.74				
STUDY VOLUME cc C	13.4				4.4				8.4				11.54				8.74				
HEAVY VOLUME cc Y	9.84				3.4				4.84				8.4				7.4				
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	
RATIO	3	7	d		1.5	8.5	d		.5	9.5	d		3.5	6.5	d		3	7	d		
MAGNETITE	8.			24	9.			13.5	8.5			4	8.			28	9.5			28.5	
SPINEL-MAGNETITE	1.			3																	
APATITE			.3	0.15			2.	1			.7	0.35			1.	0.5			3.5	2	
ANATASE			-	-			-	-			-	-			-	-			-	-	
ILITE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS	
PYRITE			.5	0.25			d	0.03			d	0.03			PTS	PTS			.2	0.1	
Q. F.			.5	0.25			2.	1			.5	0.25			d	0.03			1.5	0.8	
CA-CARBONATE			d	0.03			d	0.03			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS	
SPHENE			PTS	PTS			d	0.03			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS	
SILICON			.1	0.05			2.	1			.3	0.15			1.	0.5			3.5	1.8	
MUSCOVITE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS	
EUCOXENE			-	-			-	-			-	-			-	-			-	-	
ARITE			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-			d	0.03	
REMOLITE			-	-			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-	
INNABAR			-	-			-	-			-	-			18	PTS	PTS		8	PTS	PTS
YROXENS			3.	8.	25		1.	1.5	9		3.	6.	31.5		3.5	6.5	26		.5	1.	4
APHIBOLS			d		0.35		d		0.5		.5	d	5		d	-	0.3		PTS		PTS
PIDOTS			1.		7		1.5	.5	13		1.5	1.5	10		1.	.5	7		d		0.35
GOETHITE			PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS
MONITE			-		-		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS
RITE-OXIDE			d		0.35		d		0.5		d		0.5		d		0.3		d		0.35
RITE-LIMONITE			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
ILORITE			PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-
AROMITE			2.		14		PTS		PTS		PTS		PTS		3		2		.5		4
ATITE			PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS
OTITE			-		-		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		-		-
LIGISTE			PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS
EMATITE			2.5		17.5		6.5		55		4.		38		4.		26		8.5		60
OTINE			d		0.35		d		0.5		PTS		PTS		d		0.3		-		-
MENTE			d		0.35		PTS		PTS		PTS		PTS		d		0.3		d		0.35
RNETS			-		-		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS		PTS		PTS
RISITE			PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		-		-
READ-SILICATE	.5	1.	d	8.5	1.	.5	1.5	6.5	1.5	1.	1.	11	2.	.2	1.	9	.5	d	d	2	

FIELD NO :	30000				30000				30000				00000				30000			
TOTAL VOLUME cc A	DB-36				DB-37				DB-38				DB-39				DB-40			
ANNED VOLUME cc B	3.0				15.0				14.0				20.0				7.0			
TUDY VOLUME cc C	3.0				15.0				14.0				20.0				7.0			
EAUY VOLUME cc Y	2.20				8.50				13.0				15.70				4.90			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	1	9	d		4	6	d		3.5	6.5	d		2	7	1		3.5	6.5	d	
MAGNETITE	6.			6	8.5			34	9.5			33	8.			16	8.			28
SPINEL-MAGNETITE	4.			4	-				-				1.			2	1.5			5
OPATITE			7.	3.5			d	0.03			6.	3			PTS	PTS			3.	1.5
ULITE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS
NATASE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS
YRITE			d	0.03			.3	0.15			d	0.25			PTS	PTS			d	0.03
2. F.			d	0.03			1.	0.5			1.	0.5			d	0.05			.5	0.25
A-CARBONATE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS
IRCON			1.	0.5			d	0.03			2.5	1.3			d	0.05			1.	0.5
OLD		1	PTS	PTS		1	PTS	PTS			-	-			-	-		3	PTS	PTS
INNABAR		5	PTS	PTS		3	PTS	PTS		8	PTS	PTS			-	-		10	PTS	PTS
REMOLITE			-	-			.5	0.25			-	-			d	0.05			-	-
ARITE			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-			PTS	PTS
AIENA		1	PTS	PTS			-	-			-	-			-	-		1	PTS	PTS
ERUSSITE		1	PTS	PTS			-	-			-	-			-	-		1	PTS	PTS
PROXENS		d	1.5	1.2		1.5	2.	10		4.	.5	26.2		7.	7.	56		6.5	2.	43
MPHIBOLS		PTS		PTS		.5		3		.5		3.2		2.	2.	16		1.		6.5
IDOTS		PTS		PTS		.5	.5	3.2		1.5		10		.5		3.5		.5		3.5
ARNETS		-		-		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		PTS	1.	0.5
OTITE		-		-		-		-		-		-		PTS		PTS		PTS		PTS
EMATITE		9.		4.5		5.5		33		2.5		17		d		0.35		1.		6.5
MONITE		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS
OTHITE		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS		-		-		-		-
RITE-OXIDE		.5		4.5		d		0.3		d		0.32		PTS		PTS		PTS		PTS
ILORITE		-		-		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS
IGISTE		d		0.45		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		d		0.35
ROMITE		PTS		PTS		.7		4.2		1.		6.5		PTS		PTS		.5		3.5
MENTE		-		-		d		0.3		d		0.32		-		-		d		0.35
IMEL		PTS		PTS		-		-		-		-		-		-		-		-
RTITE		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS
TREADSILICATE	d	d	d	0.5	1.5	1.	5.5	15	.5	d	d	5	1.	d	.5	3	.5	.2	2.	4

1: Film
125-250 μ
LARE: Sub Angulare

37:

Form: Film

SIZE = 88-125 μ

ANGULARE: Sub Angulare

40:

Form: Tabular

SIZE: > 500 μ

ANGULARE: Sub Angulare

FIELD NO :	30004				30004				30004				30004				30004			
TOTAL VOLUME cc A	DB-41				DB-42				DB-43				DB-44				DB-45			
PANNED VOLUME cc B	13.4				7.4				6.84				11.4				11.54			
STUDY VOLUME cc C	13.4				7.4				6.84				11.4				11.54			
HEAVY VOLUME cc Y	11.34				5.84				2.74				5.24				7.4			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	4.5	5.5	✓		2.5	7.5	✓		3.5	6.5	✓		2.5	7.5	✓		2.5	7.5	✓	
MAGNETITE	7.			32	6.5			16	7.			25	5.			12.5	5.5			137.5
APATITE			P _h	P _h			P _h	P _h		7.	3.5			6.	3			6.5	3.5	
ZIRCON			P _h	P _h			P _h	P _h		✓	0.03			✓	0.03			P _h	P _h	
RTILE			P _h	P _h			P _h	P _h		P _h	P _h			P _h	P _h			P _h	P _h	
ANATASE			P _h	P _h			-	-		P _h	P _h			P _h	P _h			P _h	P _h	
SPHENE			-	-			-	-		-	-			P _h	P _h			-	-	
LECOXENE			P _h	P _h			P _h	P _h		-	-			✓	0.03			-	-	
PYRITE			✓	0.03			3.5	1.75		P _h	P _h			P _h	P _h			✓	0.03	
BARITE			P _h	P _h			-	-		-	-			P _h	P _h			P _h	P _h	
FLDESPAS			5.	2.5			4.5	2.5		P _h	P _h			P _h	P _h			P _h	P _h	
Ca-CARBONATE			✓	0.03			P _h	P _h		-	-			-	-			-	-	
DOLOMITE			P _h	P _h			✓	0.03		P _h	P _h			P _h	P _h			-	-	
CINNABAR		3	P _h	P _h			-	-		-	-			-	-			-	-	
GALENA			-	-			-	-		-	-			3	P _h	P _h		1	P _h	P _h
CERUSSITE			-	-			-	-		-	-			P _h	P _h			-	-	
PYROMORPHITE			-	-			-	-		-	-			3	P _h	P _h		2	P _h	P _h
SCHHEELITE		2.5	✓	0.03			2.5	✓	0.03		-	-			-	-		-	-	
EMATITE		1.		5.5			.5	4		5.	33			5.5	42			4.5	34	
JOETHITE		P _h		P _h			P _h	P _h		P _h	P _h			✓	0.4			.5	4	
YRITE-OXIDE		.5		2.75			✓	0.4		✓	0.33			✓	0.4			P _h	P _h	
YROXENS		5.5		30			6.5	4.9		4.	26			4.	30			4.5	34	
IMPHIBOLS		✓		0.3			P _h	P _h		P _h	P _h			P _h	P _h			P _h	P _h	
EPIDOTS		1.		5.5			.5	4		.5	3.3			.5	4			.5	4	
HLORITE		P _h		P _h			P _h	P _h		P _h	P _h			-	-			P _h	P _h	
HRONITE		.5		2.75			1.	7.5		.5	3.3			✓	0.4			.3	2.5	
LMENITE		✓		0.3			P _h	P _h		P _h	P _h			-	-			-	-	
SPINEL		P _h		P _h			P _h	P _h		-	-			-	-			-	-	
IMONITE		P _h		P _h			P _h	P _h		-	-			-	-			P _h	P _h	
YRITE-LIMONITE		P _h		P _h			P _h	P _h		P _h	P _h			P _h	P _h			-	-	
OTITE		✓		0.3			P _h	P _h		P _h	P _h			P _h	P _h			P _h	P _h	
ARNETS		-		-			P _h	P _h		-	-			P _h	P _h			-	-	
TREADSILLICATE	3	1.5	5.	23	3.5	1.5	2.	20	3.	✓	3	12.9	5.	✓	4.	15	4.5	✓	35	14

FIELD NO :	3000A				3000A				3000A				3000A				3000A			
TOTAL VOLUME cc A	DB-46				DB-47				DB-48				DB-49				DB-50			
ANNED VOLUME cc B	4.44				10.4				16.4				14.4				9.4			
UDY VOLUME cc C	4.44				10.4				16.4				14.4				9.4			
SAVY VOLUME cc Y	4.4				4.44				3.4				3.84				7.4			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	5	5	1		3	7	1		5	5	1		5	5	1		4.5	5.5	1	
MAGNETITE	9.			45	3.			9	35			18	4.			20	9.			40.5
PATITE			35	2			1	0.03			Pts	Pts			Pts	Pts			4.	2
ZIRCON			1.	0.5			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			1.	0.5
RUTILE			1	0.03			Pts	Pts			-	-			-	-			Pts	Pts
ANATASE			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			-	-			Pts	Pts
SPHEME			-	-			Pts	Pts			-	-			-	-			Pts	Pts
EDCOXENE			-	-			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts
PYRITE			35	6.8			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			2.	1
BARITE			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts
FLEDSPAR			Pts	Pts			5	2.5			1	0.03			1.	0.5			1.	0.5
Ca CARBONATE			Pts	Pts			1	0.03			8.	4			4.	2			1.	0.5
DOLOMITE			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			1.	0.5
CINNABAR		12	Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			1	Pts
MARKASITE			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts			-	-
GALENA			-	-			-	-			-	-		2	Pts	Pts			-	-
CERUSSITE			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts			-	-
CHEELITE		10	1	0.03			-	-			-	-			-	-			-	-
EMATITE		2.5		12.5			1	0.35			3.5	18			.5	2.5			7.	38.5
GOETHITE		Pts		Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			1	0.25			Pts	Pts
PYRITE-OXIDE		1		0.25			Pts	Pts			Pts	Pts			1.5	7.5			Pts	Pts
PYRITE-LIMONITE		Pts		Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
MONITE		Pts		Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-
PYROXENS		5.		25			9.5	67			2.	10			3.5	17.5			3.	16.5
AMPHIBOLS		Pts		Pts			Pts	Pts			1	0.25			Pts	Pts			-	-
EPIDOTS		5		25			-	-			5	2.5			2.	10			1	0.3
BIOTITE		Pts		Pts			-	-			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts
GARNETS		-		-			-	-			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts
CHROMITE		2.		10			Pts	Pts			1	0.25			Pts	Pts			1	0.3
ILMENTE		Pts		Pts			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts
SPINEL		Pts		Pts			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts
OLIVINE		-		-			Pts	Pts			-	-			-	-			Pts	Pts
TREADSILICATE	1.	1	2.	6.5	7.	.5	5.	27	6.5	4.	2.	54	6.	2.5	5.	45	1.	1	1	5

FIELD NO :	3000A				3000A				3000A				3000A				3000A			
TOTAL VOLUME cc A	DK-51				DB-52				DB-53				DB-54				DB-55			
ANNED VOLUME cc B	25.4				15.4				7.34				3.84				8.24			
TUDY VOLUME cc C	25.4				15.4				7.34				3.84				8.24			
BAVY VOLUME cc Y	2.4				14.24				4.54				2.44				6.4			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	5.5	4.5	d		5.5	4.5	d		4	5.5	.5		5	5	d		3.5	6.5	d	
MAGNETITE	9.			50	9.5			52	9.			36	9.5			48	7.5			26
PINEL-CHROMITE	-				-				-				-				2.			7
PATITE			6.5	3.2			.2	0.1			PTS	PTS			.3	0.15			1.	0.5
UTILE			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS
NATASE			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-			-	-
PHENE			.5	0.25			PTS	PTS			-	-			-	-			PTS	PTS
IOUSCOVITE			-	-			-	-			-	-			-	-			PTS	PTS
. F.			.5	0.25			.2	0.1			.5	0.25			.5	0.25			d	0.03
A-CARBONATE			PTS	PTS			-	-			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS
IRITE			.1	0.05			PTS	PTS			d	0.03			PTS	PTS			d	0.03
IRCON			2.	1			.3	0.15			PTS	PTS			.2	0.1			.3	0.15
ARITE			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-			-	-
INNABAR			-	-			.1	0.05		15	PTS	PTS			PTS	PTS		5	PTS	PTS
-ALENA			-	-		1	PTS	PTS			-	-			-	-			-	-
ERUSSITE			-	-		1	PTS	PTS			-	-			-	-			-	-
CHEELITE			-	-			-	-			-	-			-	-		10	PTS	PTS
ROXENS	3.	d	14		1.5	9.	11		4.	9.	26.5		.5	8.	6.5		2.	8.5	17	
UPHIBOLS	.5		2.25		d		0.3		d		0.3		d		0.25		d	d	0.3	
PIDOTS	.5	d	2.5		.5		2.5		.5		3		.5		2.5		.5	.1	3.2	
ARNETS	d		0.3		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS	
EMATITE	4.5		20.5		6.		27		3.		16.5		8.5		43		6.		39	
MONITE	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS	
OETHITE	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS	
IRITE- OXIDE	d		0.3		d		0.3		d		0.3		PTS		PTS		PTS		PTS	
YRITE - LIMONITE	-		-		-		-		-		-		d		0.25		-		-	
OTITE	PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS		-		-	
HIORITE	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS	
ERISITE	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
LIGISTE	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		d		0.25		PTS		PTS	
IMENITE	PTS		PTS		d		0.3		.1		0.55		-		-		d		0.32	
IRONITE	PTS		PTS		1.		4.5		2.		11		-		-		1.		6.5	
IVINE	PTS		PTS		d		0.3		d		0.3		-		-		PTS		PTS	
ARTITE	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS	
AMOSITE	-		-		-		-		-		-		-		-		PTS		PTS	
READ-SILICATE	1.	1.	.1	10	.5	.5	.3	5	1.	d	.5	4.5	.5	d	.5	3	.5	d	d	2

FIELD NO :	30000 ^{cc}				30000 ^{cc}				30000 ^{cc}				30000 ^{cc}				30000 ^{cc}			
TOTAL VOLUME cc A	DB-56				DB-57				DB-58				DB-59				DB-60			
PANNED VOLUME cc B	8.8 ^{cc}				7.4 ^{cc}				4.2 ^{cc}				8.4 ^{cc}				9.2 ^{cc}			
STUDY VOLUME cc C	8.8 ^{cc}				7.4 ^{cc}				4.2 ^{cc}				8.4 ^{cc}				9.2 ^{cc}			
HEAVY VOLUME cc Y	3.3 ^{cc}				1.5 ^{cc}				2.3 ^{cc}				5.4 ^{cc}				5.4 ^{cc}			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	2.	7.5	.5		4.	5.	.5		4.5	5.5	d		2.5	7.5	d		4.	6.	d	
MAGNETITE	5.			10	5.			20	9.			41	8.5			22	4.			16
APATITE			2.	1			2.5	1.25			4.	2			1.5	0.8			3.5	1.8
ZIRCON			1.5	0.8			1.5	0.75			1.	0.5			d	0.03			.5	0.25
ROUTLE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
NIGRINE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
SPHENE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			-	-
SILVER+Au			-	-		5	Pts	Pts			-	-			-	-			-	-
PYRITE			-	-			.5	0.25			.5	0.25			d	0.03			d	0.03
F.Q			-	-			.5	0.25			.5	0.25			3.5	1.8			1.	0.5
CB. CARBONAT			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
CINABBAR			-	-		1	Pts	Pts		10	Pts	Pts		4	Pts	Pts			-	-
FLOURITE			-	-			-	-			Pts	Pts			-	-			-	-
GOLD			-	-			-	-		2	Pts	Pts			-	-			-	-
GALENA			-	-			-	-		3	Pts	Pts			-	-		2	Pts	Pts
CERUSSITE			-	-			-	-			Pts	Pts			-	-			-	-
ANATASE			-	-			-	-			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts
AMPHIBOLS		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts
PYROXENS	2.	45	17.5		2.	3.5	12		2.5	1.	14		1.	2.	8.5		2.5	1.5	16	
EPIDOT	3.5		27		2.5		13		2.5		13.8		3.5		26		2.5		15	
HEMATITE	1.5		11.5		2.5		13		2.5		13.8		3.5		26		3.		18	
LIMONITE	d		0.4		1.		5		d		0.3		Pts		Pts		Pts		Pts	
GOETITE	Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	
ROMITE	.5		3.8		Pts		Pts		d		0.3		Pts		Pts		Pts		Pts	
OLIVINE	d		0.4		Pts		Pts		Pts		Pts		-		-		-		-	
YRIT OXIDE	.5		3.8		.5		2.5		.5		3		.5		3.8		d		0.3	
BIOTITE	Pts		Pts		.5		2.5		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	
TARNET	-		-		-		-		.5		3		Pts		Pts		.5		3	
ALTERD SILICATE	5.	2.	21	26	5.	1.	1.5	26	1.	1.5	3.	14	1.5	1.5	3.	16	6.	1.5	3.5	35

Lumpy. f, 125-180^μ, sub rounded" " " 100-125^μ, " "

FIELD NO :	30000C	30000C	30000C	30000C	30000C
TOTAL VOLUME cc A	DB-61	DB-62	DB-63	DK-64	DK-65
ANNED VOLUME cc B	6.24	5.74	5.4	8.44	9.84
STUDY VOLUME cc C	6.24	5.74	5.4	8.44	9.84
SAVY VOLUME cc Y	3.4	3.64	3.14	6.44	6.44
FRACTIONS	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X
RATIO	7 3 d	2.5 6.5 1	2.5 7.5 d	3.5 6.5 d	3 6.5 .5
AGNETITE	8.5		20	9.5	28.5
MINNABAR				20 Pts Pts	7200 d 0.025
PHALERITE					
IRCON					
ATITE					
UTILE					
VATASE					
IRITE					
Q.					
CARBONATE					
OUSCOVITE					
ARITE					
OURITE					
AVENA					
ERUSSITE					
OLD					
PHENE					
ALACHITE					
CHEELITE					
DIABLOIDE					
MITHSONITE					
HEMIMORPHITE					
YROMORPHITE					
ROXENS					
APHIBOIS					
IDOTS					
ARNETS					
EMATITE					
MONITE					
OETHITE					
RITE-OXIDE					
RITE-LIMONITE					
OTITE					
IGISTE					
ILORITE					
MEMITE					
FROMITE					
PINEL					
ARTITE					
AROSITE					
ROOKITE					
READ-SILICATE	1.5 .5 .5 12.5 2.	d d 5.5 1.	d 1. 3.5 1.	d 2. 5 .5 d .5 2	

film
80-125
re-suh andulare.

FIELD NO :	30000				30000				30000				30000				30000			
TOTAL VOLUME cc A	DK-66				DK-67				DK-68				DK-69				DK-70			
ANNED VOLUME cc B	4.44				4.54				7.74				4.54				20.4			
STUDY VOLUME cc C	4.44				4.54				7.74				4.54				20.4			
SAVY VOLUME cc Y	3.4				3.64				5.64				3.4				15.4			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	4	5.5	.5		4.	6.	d		3.5	5.5	1.		4.	5.5	.5		4.	6.	d	
MAGNETITE	9.5			38	5.			20	9.5			33	9.5			38	9.5			38
APATITE			.5	0.25			1.	0.5			d	0.05			4.5	2.3			2.	1.
ZIRCON			.5	0.25			.5	0.25			d	0.05			.5	0.25			3.5	1.8
ANATASE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
RUTILE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
VIGRINE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
SPHENE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			.5	0.25
SILVER		1	Pts	Pts		1	Pts	Pts			-	-			-	-			-	-
GOLD		1	Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			-	-
GALENA		>50	.5	0.25			-	-		2	Pts	Pts			.5	0.25			Pts	Pts
CERUSSITE			d	0.03			-	-			-	-			.2	0.1			Pts	Pts
MINABBAR		>50	.1	0.05			-	-		>40	d	0.05		>40	d	0.03		>10	Pts	Pts
BARITE			.4	0.2			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
F. Q			2.5	1.5			1.5	0.8			.5	0.5			.5	0.25			2.	1
PYRITE			3.5	1.8			.5	0.25			6.5	6.5			1.	0.5			Pts	Pts
MITESONITE			d	0.03			-	-			-	-			.2	0.1			Pts	Pts
SPHALERITE			Pts	Pts			-	-			-	-			.1	0.05			-	-
HEMI MORPHATH			Pts	Pts			-	-			-	-			Pts	Pts			-	-
COVELITE			-	-			-	-			-	-			2	Pts	Pts		-	-
PYROXENS		.5	1.5	3.5		4.5	2.	2.8		3.	1.	17.5		d	1.	0.8		Pts	Pts	Pts
AMPHIBOLS		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	Pts	Pts
HEMATITE		7.		3.9		.5		3		.5		2.8		8.		4.4		7.		4.2
MONITE		.5		2.8		Pts		Pts		Pts		Pts		.5		2.8		d		0.3
JOETITE		Pts		Pts		Pts		Pts		d		0.28		d		0.28		Pts		Pts
PYRITOXIDE		.5		2.8		.5		3		.5		2.8		.5		2.8		.5		3
TARNET		d		0.28		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts
CROMITE		.5		2.8		Pts		Pts		.5		2.8		Pts		Pts		Pts		Pts
EPIDOTE		1.		5.5		2.5		15		2.5		13.8		d		0.28		.5		3
ROMESPINEL		-		-		-		-		1.		5.5		Pts		Pts		1.		6
TERD SILICATE	.5	d	.5	2.5	5.	2.	5.5	35	.5	2.5	2.	18	.5	1.	1.5	8	.5	1.	2.	9

{ Lumpy,), 125-150M, sub rounded

FIELD NO :	30000				30000				30000				30000				30000				
TOTAL VOLUME cc A	DK-71				DK-72				DK-73				DK-74				DK-75				
PLANNED VOLUME cc B	10.0				6.30				2.40				8.0				10.0				
STUDY VOLUME cc C	10.0				6.30				2.40				8.0				10.0				
HEAVY VOLUME cc Y	6.10				3.80				0.40				2.80				5.10				
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	
RATIO	2	7.5	.5		3	7	.0		2.5	7.5	.0		3.5	6.5	.0		2	8	.0		
MAGNETITE	6.			12	7.			21	5.			12.5	8.5			30	7.			14	
APATITE			.03				3.	1.5			2.5	1.3			2.5	1.25			.2	0.1	
ZIRCON			.03				.03				.03			2	.1				.1	0.05	
RUTILE			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts	
ANATASE			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts	
SPHENE			Pt	Pts			1.5	0.8			.03			.03					.03		
LECOXENE			-	-			Pt	Pts			Pt	Pts			-	-			Pt	Pts	
PYRITE			Pt	Pts			1.5	0.8			1.	0.5			3.5	1.8			3.	1.5	
BARITE			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			5	0.25	
Ca CARBONATE			.5	0.25			.5	0.25			1.	0.5			.5	0.25			.5	0.25	
DOLOMITE			.5	0.25			.03				5	0.25			Pt	Pts			.03		
FLDSPAR.			2.	1			1.	0.5			1.	0.5			.5	0.25			1.	0.5	
CINNABAR			-	-			3	Pt	Pts			-	-			-	-			-	-
GOLD			-	-			-	-			1	Pt	Pts			-	-			-	-
SILVER			-	-			-	-			2	Pt	Pts			1	Pt	Pts		-	-
FLUORITE			-	-			-	-			-	-			Pt	Pts			-	-	
EMATITE			1.	7.5			3.5	24.5			2.5	19			2.5	16.3			4.5	36	
JOETHITE			Pt	Pts			.035				1.5	11.5			2.	13			.0	0.4	
PYRITE-OXIDE			.04				5	3.5			.5	3.8			5	3.3			Pt	Pts	
PYRITE-LIMONITE			-	-			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts	
LIMONITE			-	-			Pt	Pts			Pt	Pts			.5	3.3			Pt	Pts	
TAROSITE			-	-			Pt	Pts			Pt	Pts			.0	0.32			Pt	Pts	
PYROXENS			7.5	55	60		5.	2.	36			4.5	34		1.5	10			35	3.	30
AMPHIBOLS			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			2.5	16.3			Pt	Pts	
EPIDOTS			Pt	Pts			.035				.038			.032		.5			.5	4	
BIOTITE			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts	
GARNETS			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts	
CHLORITE			-	-			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts	
CHROMITE			Pt	Pts			1	0.7			.5	3.8			2	1.3			1.5	12	
OLIGISTE			-	-			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			-	-	
SPINEL			-	-			-	-			-	-			Pt	Pts			Pt	Pts	
LTREADSILLICITE	4.	1.5	1.5	20	3.	.5	.5	13	5.	.5	4.	18	1.5	.0	3.	7	3.	.0	1.5	7	

73 SHAPE: FILMY, 62-88%, sub angular

[illegible]

82 - Lumpy, 3, 100-125/4, subRounded

83, Lumphu, 125-150/4, sub Rounded

FIELD NO :	3000A				3000A				3000A				3000A				3000A				
TOTAL VOLUME cc A	DK-86				DK-87				DK-88				DK-89				DK-90				
SPANNED VOLUME cc B	14.4				5.64				10.54				18.4				4.54				
STUDY VOLUME cc C	14.4				5.64				10.54				18.4				4.54				
HEAVY VOLUME cc Y	11.24				2.34				7.4				6.74				3.74				
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	
RATIO	7.5	2.5	d		2	7.5	.5		4	6	d		2.5	7.5	d		3.5	6.5	d		
MAGNETITE	8.5			64	5.			10	9.			36	8.			20	9.			31.5	
APATITE			d	0.03			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts	
ZIRCON			1.5	0.8			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts	
RUTILE			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			-	-	
ANATASE			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			-	-	
SPHENE			d	0.03			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			-	-	
LEUCOXENE			Pt	Pts			Pt	Pts			5.	2.5			Pt	Pts			-	-	
PYRITE			d	0.03			Pt	Pts			Pt	Pts			5	0.25			2.	1	
BARITE			Pt	Pts			-	-			-	-			Pt	Pts			Pt	Pts	
FLEDSPAR			2.	1			5.	2.5			3.	1.5			1.	0.5			1.	0.5	
Ca CARBONATE			1.5	0.8			.5	0.25			.5	0.25			.5	0.25			d	0.03	
CINNABAR		750	Pt	Pts		2	Pt	Pts		1	Pt	Pts		>20	Pt	Pts		>100	64	0.03	
DOLOMITE			d	0.03			Pt	Pts			Pt	Pts			Pt	Pts			-	-	
GOLD			-			1	Pt	Pts			-	-			-	-			1	Pt	Pts
NATIVE-LEAD			-				-				-	-			-	-			Pt	Pts	
HEMATITE		1.5		4		d		0.4		1.		6		3.5		2.7		1.		6.5	
GOETHITE		d		0.12		Pt	Pts		d		0.3		Pt	Pts		Pt	Pts		Pt	Pts	
PYRITE-OXIDE		d		0.12		Pt	Pts		d		0.3		Pt	Pts		Pt	Pts		Pt	Pts	
PYRITE-LIMONITE		Pt		Pts		Pt	Pts		Pt		Pts		-		-		-		-	-	
LIMONITE		Pt		Pts		Pt	Pts		Pt		Pts		-		-		Pt		Pts	Pts	
PYROXENS		2.		5		5.		40		6.		36		6.5	8.	53		7.	7	49	
AMPHIBOLS		Pt		Pts		Pt		Pts		d		0.3		-		-		Pt		Pts	
EPIDOTS		3.5		8.8		d		0.4		.5		3		Pt		Pts		.5		3.25	
GARNETS		Pt		Pts		Pt		Pts		Pt		Pts		-		-		Pt		Pts	
BIOTITE		-		-		Pt		Pts		Pt		Pts		-		-		-		-	
CHLORITE		Pt		Pts		Pt		Pts		Pt		Pts		-		-		Pt		Pts	
CHROMITE		1.		2.5		Pt		Pts		.5		3		Pt		Pts		1.		5.5	
SPINEL		Pt		Pts		-		-		Pt		Pts		Pt		Pts		Pt		Pts	
ILMENITE		d		0.12		-		-		Pt		Pts		-		-		-		-	
LTREAD SILICATE	1.5	2.	5.	19	5.	5.	4.5	52	1.	2.5	1.5	20	2.	d	d	5.5	1.	1.5	d	13	

SHAPE: Lumpy
 SIZE: 62-884
 subangular

90

SHAPE: Filmy
 SIZE: 88-1854
 subangular

FIELD NO :	30000				30000				30000				30000				30000			
TOTAL VOLUME cc A	DK-91				DK-92				DK-93				DK-94				DK-95			
PANNED VOLUME cc B	9.24				10.54				14.4				7.54				12.54			
STUDY VOLUME cc C	9.24				10.54				14.4				7.54				12.54			
HEAVY VOLUME cc Y	5.44				5.14				7.64				4.24				6.24			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	3.	7.	d		2.	8.	.5		3.	5.5	1.5		2.5	7.	.5		8.5	1.5	d	
MAGNETITE	5.			15	6.			12	8.5			26	8.5			22	8.5			73
APATITE			1.5	0.8			2.	1			2.	3			2.5	1.3			2.5	1.3
ZIRCON			.5	0.25			1.	0.5			1.	1.5			1.5	0.8			1.5	0.8
RUTILE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
NIGRINE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
ANATASE			Pts	Pts			-	-			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts
F. Q			2.5	1.3			2.	1			3.	4.5			2	1			2.5	1.3
CA. CARBONATE			.5	0.25			1.	0.5			1.	1.5			.5	0.8			.5	0.25
CINABBAR		5	Pts	Pts			-	-			-	-		25	Pts	Pts			-	-
GOLD		2	Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			-	-
GALENA		2	Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			-	-
SMITHSONITE			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			-	-
PYRITE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			1.	0.05			d.	0.03
SPHENE			-	-			-	-			-	-			-	-			d.	0.03
PYROXENS	3.	2.5	22		3.5	3.	30		2.		11		.5		3.5		.5		0.8	
AMPHIBOLS	d		0.35		d		0.4		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	
EPIDOT	3.5		24.5		3.5		28		3.		16.5		1.		7		1.5		2.25	
JEMATITE	4.5		10.5		1.		8		1.		5.5		5.5		38.5		5.		7.5	
IMONITE	d		0.35		d		0.4		d		0.27		d		0.35		d		0.08	
JOETITE	d		0.35		d		0.4		Pts		Pts		.5		3.5		.5		0.8	
GARNET	Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	
ROMITE	-		-		-		-		d		0.27		d		0.35		d		0.08	
MARTITE	-		-		-		-		-		-		1.		7		1.		1.5	
YRIT OXIDE	Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		.5		3.5		.5		0.8	
ALTERED SILICATE	5.	2.	2.5	30	4.	2.	1.	25	1.5	4.	3.	31	1.5	2.	2.5	12	1.5	2.	3.	17

"1 Fine grane :

FIELD NO :	3000K				3000K											
TOTAL VOLUME cc A	DK-96				DK-97											
PANNED VOLUME cc B	12.5K				7.8K											
STUDY VOLUME cc C	12.5K				7.8K											
HEAVY VOLUME cc Y	4.6K				4.8K											
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	1.5	8.5	d		6.5	3.5	d									
MAGNETITE	85			13	95			62								
APATITE			7.	3.5			.5	0.25								
ZIRCON			.5	0.25			.3	0.15								
ROUTLE			Pts	Pts			d	0.03								
ANATASE			Pts	Pts			Pts	Pts								
SPHENE			Pts	Pts			Pts	Pts								
LECOXENE			Pts	Pts			Pts	Pts								
PYRITE			.5	0.25			3.	1.5								
Ca, CARBONATE			Pts	Pts			.5	0.25								
FLEDSPAR			d	0.03			3.	1.5								
MOLYBDENTE			-	-		1	Pts	Pts								
CINNABAR			-	-		2	Pts	Pts								
XENOTIME			-	-			Pts	Pts								
SCHEELITE		8	Pts	Pts		8	Pts	Pts								
EMATITE	6.		51		.5		1.8									
IOETHITE	Pts		Pts		Pts		Pts									
PYRITE-OXIDE	Pts		Pts		Pts		Pts									
PYROXENS	4.	2.	35		.5		1.8									
AMPHIBOLS	-		-		.5		1.8									
EPIDOTS	Pts		Pts		d		0.18									
GARNETS	-		-		65		23									
BIOTITE	Pts		Pts		Pts		Pts									
CHLORITE	Pts		Pts		Pts		Pts									
CHROMITE	Pts		Pts		Pts		Pts									
JAROSITE	d		0.4		-		-									
ILMENITE	-				d		0.18									
OLIGISTE	-				2.		7									
PYRIT-LIMONITE	-				Pts		Pts									
LT READ SILICATE	1.5	d	d	3	5	d	25	5								

ضمیمه شماره هفت

نتایج گرم در تن کانیهای سنگین در ورقه دیزج

APPEX 7: Results of Heavy Minerals Study in DIZA J1:100,000 sheet (all Contents in ppm)

Field No	DB-1	DB-2	DB-3	DB-4	DB-5	DB-6	DB-7	DB-8	DB-9
Total Volume ccA									
Panned Volume ccB									
Study Volume ccC									
Heavy Volume ccY									
AMPHIBOL	7.68	10.48	202.71		435.46	28.3	0.01	0.01	19.26
ANATASE	2.3	0.01				0.01		0.01	
ANDALUSITE									
APATITE	4.8	0.01	0.01		0.01	4.3	3.84	21.31	13.76
BARITE	0.01		0.01	29.97	1.31		0.01	29.97	77.4
BIOTITE	28.8	0.01		0.01					
BROCHANTITE									
BROOKITE									
CELESTINE	0.01		0.8						
CERUSSITE									
CHLORITE	298	9.83	0.01		0.01				
CHROMITE		226.04				0.01			
CINABBAR	0.01								
CROUNDOM									
DOLOMITE	8.55	93.37	0.01		0.83				
EPIDOTS	163.2	167.08	215.38	3441.89	1652.4	153	897.6	2354.98	296.55
FLEDSPAR	16.2	88.45	0.54	0.01					
FLOURITE									
GAHENITE									
GALENA									
GARNETS	0.01	0.01	0.01	0.01		3.6	0.01		
GLAWCONITE									
GOETHITE	105.6	14.41	0.01	0.01	0.01	3.96	0.01	0.01	0.01
GOLD					0.01				
HEMATITE	12.72	260.44	17.67	352.98	23.18	79.5	114.48	282.38	31.91
HEMIMORPHITE									
HORNBLEND									
ILMENITE	0.01					0.01			
JARUSITE									
KYANITE									
LECOXENE	0.01	0.01	0.07			0.01	0.01		
LIMONITE	0.01	0.01				34.2	0.01	20.25	0.01
MAGNETITE	312	2271.4	104	277.1	303.3	1201.2	299.52	692.64	187.82
MALACHITE									
MANGANITE									
MARCASITE									
MARTITE									
MnOXIDE									
MONZITE									
MOUSCOVITE						0.01		1.86	
NATIVELEAD									
NIGRINE						3.78	0.01	0.01	0.01
OLIGISITE									
PHLOCOPIITE									
SCHEELITE							0.01		
PHYROMORPHITE									
PYRITE	105.2	0.01	0.01	299.7	0.01	0.9	0.72	66.6	129
PYRITEOXIDE	240	0.01	0.01	333	218.7	120	108	266.4	43
PYRITE-LIMONITE	0.01	0.01		0.01					
PYROLUSITE									
PYROXENS	750	853.12	1583.65	395.4	683.44	70.5	101.52	0.01	2.83
RUTILE	3.8	0.01	0.01			8.82	0.6	0.01	0.01
SERICITE	11.28	0.01	0.01		0.01				
SILLIMANITE									
SILVER							0.01		
SMITHZONITE									
SPECULARITE									
SPHALERITE									
SPHENE	0.01	0.01							
SPINEL									
STOUROLITE									
TITANITE									
TORMALINE									
TERMOLITE									
RHODOCHROSITE									
TOPAZ									
WITHRITE									
ZIRCON	7.05	0.01	0.01		0.01	7.05	5.84	3.13	0.01

APPENDIX 7. Results of Heavy Minerals study in DZA 21:100,000 sheet (all contents in ppm)

Field No	DB-10	DB-11	DB-12	DB-13	DB-14	DB-15	DB-16	DB-17	DB-18
Total Volume ccA									
Panned Volume ccB									
Study Volume ccC									
Heavy Volume ccY									
AMPHIBOL	0.01	0.01	2.71	14.89	0.01	0.01			
ANATASE							0.01		
ANDALUSITE									
APATITE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
BARITE	0.01								
BIOTITE									
BROCHANTITE									
BROOKITE									
CELESTINE									
CERUSSITE									
CHLORITE				0.01					
CHROMITE		5.89						38.64	12.24
CINABBAR	0.01				0.01				
COVELITE									
CROCKMITE									
DOLOMITE							7.89	0.01	1.52
EPIDOTS	42.02	652.8	648.72	2068.7	2198.71	1768	1054.82	258.4	180.88
FLEDSPAR							14.96	16.2	3.59
FLOURITE									
GAHLENITE									
GALENA									
GARNETS	0.01								
GLAWCONITE									
GOETHITE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
GOLD		0.01							
HEMATITE	98.26	67.94	808.99	1034.35	571.23	212	2114.06	477	761.29
HEMIMORPHITE									
HORNBLEND									
ILMENITE									
JARUSITE									
KYANITE									
LECOXENE							0.01		
LIMONITE	0.01	0.01	0.01	0.01	24.09	0.01		0.01	
MAGNETITE	74.98	232.96	46.85	537.26	527.49	676	86.42	156	179.82
MALACHITE				0.01					
MANGANITE									
MARCASITE									
MARTITE									
MnOXIDE									
MONZITE									
MOUSCOVITE									
NATIVELEAD									
NIGRINE	0.01								
OLIGISITE			0.01						
OLIVINE		0.01	0.01						
PHLOCOPIE									
SCHEELITE									
PHYROMORPHITE									
PYRITE	88.58	64	21.2	114.8	126.8	62.5	1.66	90	26.6
PYRITEOXIDE	92.7	64	47.7	22.96	253.6	200		0.01	26.6
PYRITE-LIMONITE			3.9				0.01	0.01	
PYROLUSITE									
PYROXENS	0.01	0.01	11.26	17.94	237.75	187.5	1004.12		
RUTILE	0.01		0.01		0.01	0.01	0.01		0.01
SERICITE									
SILLIMANITE									
SILVER			0.01						
SMITHSONITE									
SPECULARITE									
SPHALERITE									
SPHENE							0.01		
SPINEL									
STOUROLITE									
TITANITE									
TORMALINE									
TERMOLITE									
RHODOCHROSITE									
TOPAZ									
WITRITE									
ZIRCON	0.01	0.01	0.3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	

APPEX 7: Results of Heavy Minerals Study in DZA 1:100,000 sheet (all Contents in ppm)

Field No	DB-19	DB-20	DB-21	DB-22	DB-23	DB-24	DB-25	DB-26	DB-28
Total Volume ccA									
Panned Volume ccB									
Study Volume ccC									
Heavy Volume ccY									
AMPHIBOL				6.62			9.6	0.01	8.83
ANATASE	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
ANDALUSITE									
APATITE	0.01	0.89	0.01	0.01	0.01	1	0.96	7.04	0.88
BARITE	0.01	1.26		0.01	0.01	0.01	0.01	1.19	0.01
BIOTITE									
BROCHANTITE									
BROOKITE									
CELESTINE									
CERUSSITE							0.01		
CHLORITE				0.01	0.01	0.01	0.01		
CHROMITE	85.56	15	5.38	380.88	293.66	1339.52	644	850.08	846.4
CINABBAR		0.01		0.01		0.01	0.01	0.01	0.01
COVELITE									
CROUNDOM									
DOLOMITE	0.01	0.01	0.4	0.01	0.01	0.01	0.01		
EPIDOTS	3.16	221.82		70.38	5.43	88.4	476		
FLEDSPAR	0.3	0.75	0.4	0.71	0.45	0.9	0.85		
FLOURITE									
GAHENITE									
GALENA						0.01	0.01	0.01	
GARNETS		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		
GLAWCONITE									
GOETHITE			0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
GOLD	0.01			0.01		0.01	0.01	0.01	0.01
HEMATITE	197.16	889.13	6.2	109.71	8.46	13.78	132.5	139.92	146.29
HEMIMORPHITE									
HORNBLEND									
ILMENITE			0.01	0.01	0.01	122.2	21.15	124.08	129.72
JARUSITE									
KYANITE									
LECOXENE	0.01	0.01							
LIMONITE							0.01	10.03	10.49
MAGNETITE	677.04	872.35	608.4	1205.57	774.59	2433.6	2444	1738.88	1722.24
MALACHITE									
MANGANITE									
MARCASITE									
MARTITE									
MnOXIDE									
MONZITE									
MOUSCOVITE									
NATIVELEAD									
NIGRINE				0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
OLIGISITE				0.01				14	0.01
OLIVINE					0.01	0.01	0.01	9.77	10.21
PHLOCOPITE				0.01					
SCHEELITE			7.02	49.68	15.96			0.01	
PHYROMORPHITE									
PYRITE	0.56	1.4	0.7	1.24	0.8	1.56	1.5	11	11.5
PYRITEOXIDE	186	466	5.85	41.4	0.01	0.01	15	132	13.8
PYRITE-LIMONITE		0.01	0.01	0.01		0.01	0.01		
PYROLUSITE									
PYROXENS	290.62	932	585	724.5	532	487.5	406.25	385	460
RUTILE	0.01	0.01		1.04	0.67	1.31	1.26	1.11	0.01
SERICITE								0.01	
SILLIMANITE									
SILVER								0.01	0.01
SMITHZONITE									
SPECULARARITE									
SPHALERITE									
SPHENE	0.01	0.01							
SPINEL									
STOUROLITE									
TITANITE									
TORMALINE									
TERMOLITE									
RHODOCHROSITE									
TOPAZ									
WITHRITE									
ZIRCON	0.01	1.31	0.01	0.01	0.01	0.01	1.41	10.34	10.81

Field No	DB-28	DB-29	DB-30	DB-31	DB-32	DB-33	DB-34	DB-35	DB-36
Total Volume ccA									
Panned Volume ccB									
Study Volume ccC									
Heavy Volume ccY									
AMPHIBOL	8.45	0.01	0.01	14.65	6.4	102.4	10.25	0.01	0.01
ANATASE									0.01
ANDALUSITE									
APATITE	0.84	4.06	3.94	6.28	12.8	7.17	17.1	59.65	32.7
BARITE				0.01				1.26	
BIOTITE					0.01	0.01			
BROCHANTITE									
BROOKITE									
CELESTINE									
CERUSSITE									0.01
CHLORITE				0.01	0.01	0.01	0.01		
CHROMITE	688.16	233.68	124.48	842.35	0.01	0.01	98.26	171.49	0.01
CINABBAR							0.01	0.01	0.01
COVELITE									
CROUNDOM									
DOLOMITE									
EPIDOTS				311.3	176.8	217.6	254.18	11.1	0.01
FLEDSPAR									
FLOURITE									
GAHENITE									
GALENA									
GARNETS					0.01		0.01	0.01	
GLAWCONITE									
GOETHITE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
GOLD									0.01
HEMATITE	139.92	269.24	143.42	1213.17	1166	1288.96	1471.7	2963.76	696.42
HEMIMORPHITE									
HORNBLEND									
ILMENITE	12.41	9.55	6.94	21.52	0.01	0.01	15.06	15.33	
JARUSITE									
KYANITE									
LECOXENE									
LIMONITE	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01		0.01	0.01
MAGNETITE	1555.84	792.48	921.02	1632.38	280.8	133.12	1555	1381.22	91.1
MALACHITE									
MANGANITE									
MARCASITE									
MARTITE				0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
MnOXIDE									
MONZITE									
MOUSCOVITE				0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
NATIVELEAD									
NIGRINE	0.01	0.01	0.01						
OLIVIN	9.77	7.52	0.01	16.94	7.4	0.01	11.85		
OLIGISITE	139.92	10.77	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	6.19
PHLOCOPITE									
SCHEELITE									
PHYROMORPHITE									
PYRITE	11	6.35	0.74	16.35	0.6	0.96	0.01	4.66	0.44
PYRITEOXIDE	13.2	10.16	0.01	22.89	10	16	16.02	16.31	65.7
PYRITE-LIMONITE									
PYROLUSITE									
PYROXENS	605	555.62	369	1021.87	112.5	630	867.75	116.5	10.95
RUTILE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
SERICITE				0.01	0.01	0.01			
SILLIMANITE									
SILVER		0.01							
SMITHZONITE									
SPECULARARITE									
SPHALERITE									
SPHENE				0.01	0.42	0.01	0.01	0.01	
SPINEL									0.01
STOUROLITE									
TITANITE									
TORMALINE									
TERMOLITE						0.01			
RHODOCHROSITE									
TOPAZ									
WITHRITE									
ZIRCON	1.24	5.97	0.69	3.07	18.8	4.51	25.1	78.85	6.86

Field No	DB-37	DB-38	DB-39	DB-40	DB-41	DB-42	DB-43	DB-44	DB-45
Total Volume ccA									
Panned Volume ccB									
Study Volume ccC									
Heavy Volume ccY									
AMPHIBOL	108.57	177.361	1071.1	135.62	14.48	0.01	0.01	0.01	0.01
ANATASE	0.01	0.01		0.01	0.01		0.01	0.01	0.01
ANDALUSITE									
APATITE	1.09	166.27	0.01	31.3	0.01	0.01	40.32	66.43	104.38
BARITE	0.01			0.01	0.01			0.01	0.01
BIOTITE			0.01	0.01	13.57	0.01	0.01	0.01	0.01
BROCHANTITE									
BROOKITE									
CELESTINE									
CERUSSITE				0.01				0.01	
CHLORITE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		0.01
CHROMITE	218.7	517.87	0.01	104.97	190.76	266.34	54.65	12.73	107.18
CINABBAR	0.01	0.01		0.01	0.01				
COVELITE									
CROUNDOM									
DOLOMITE					0.01	0.66	0.01	0.01	
EPIDOTS	123.16	588.88	248.95	77.59	292	105	40.39	94.11	126.75
FLEDSPAR					101.79	52.11	0.01	0.01	0.01
FLOURITE									
GAHENITE									
GALENA				0.01				0.01	0.01
GARNETS	0.01	0.01		13.04		0.01		0.01	
GLAWCONITE									
GOETHITE		0.01			0.01	0.01	0.01	12.18	164.03
GOLD	0.01			0.01					
HEMATITE	1979.97	1560.53	38.81	224.61	439.58	163.66	629.64	1540.39	1679.46
HEMIMORPHITE									
HORNBLEND									
ILMENITE	15.96	26.05		10.73	21.26	0.01	0.01		
JARUSITE									
KYANITE									
LECOXENE					0.01	0.01		0.73	
LIMONITE	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01			0.01
MAGNETITE	2001.38	2972.11	1740.54	949.31	2509.31	642.3	468	449.8	6663.8
MALACHITE									
MANGANITE									
MARCASITE									
MARTITE	0.01	0.01		0.01					
MnOXIDE									
MONZITE									
MOUSCOVITE									
NATIVELEAD									
NIGRINE									
OLIGISITE	0.01	0.01		12.09					
OLIVINE									
PHLOCOPITE									
SCHEELITE					2.71	1.39			
PHYROMORPHITE								0.01	0.01
PYRITE	8.49	21.65	0.01	0.98	2.26	67.55	0.01	0.01	1.4
PYRITEOXIDE	16.98	27.71	0.01	0.01	207.35	15.44	5.94	13.84	0.01
PYRITE-LIMONITE					0.01	0.01	0.01	0.01	
PYROLUSITE									
PYROXENS	363.75	1418.07	3661	876.12	1413.75	1182.12	292.5	648.75	990.25
RUTILE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
SERICITE									
SILLIMANITE									
SILVER									
SMITHZONITE									
SPECULARARITE									
SPHALERITE									
SPHENE								0.01	
SPINEL					0.01	0.01			
STOUROLITE									
TITANITE									
TORMALINE									
TERMOLITE									
RHODOCHROSITE									
TOPAZ									
WITHRITE									
ZIRCON	1.6	105.82	4.92	15.32	0.01	0.01	0.51	0.98	0.01

Field No	DB-46	DB-47	DB-48	DB-49	DB-50	OK-51	DB-52	DB-53	DB-54
Total Volume ccA									
Panned Volume ccB									
Study Volume ccC									
Heavy Volume ccY									
AMPHIBOL	0.01	0.01	3.2	0.01		201.6	18.16	5.76	2.56
ANATASE	0.01	0.01			0.01	0.01			
ANDALUSITE									
APATITE	34.05	0.56	0.01	0.01	56.65	286.72	6.05	0.01	1.54
BARITE	0.01				0.01	0.01			
BIOTITE	0.01		0.01		0.01	0.01	0.01		0.01
BROCHANTITE									
BROOKITE									
CELESTINE									
CERUSSITE				0.01			0.01		
CHLORITE						0.01	0.01	0.01	
CHROMITE	244.72	0.01	4.6	0.01	12.86	0.01	391.64	303.6	
CINABBAR	0.01				0.01		7.57	0.01	0.01
COVELITE									
CROUNDOM									
DOLOMITE		0.01	0.01	0.01	13.28				
EPIDOTS	452.2		34	172.72	9.51	238	160.82	61.2	27.2
FLEDSPAR	0.01	39.69	0.32	6.86	12.58				
FLOURITE									
GAHENITE									
GALENA				0.01			0.01		
GARNETS			0.01		0.01	33.6	0.01	0.01	0.01
GLAWCONITE									
GOETHITE	0.01	0.01	0.01	5.59	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
GOLD									
HEMATITE	35245	10.91	381.6	67.31	1901.75	3042.2	2707.45	524.7	729.28
HEMIMORPHITE									
HORNBLEND									
ILMENITE	0.01				0.01	0.01	26.68	15.51	
JARUSITE									
KYANITE									
LECOXENE					0.01				
LIMONITE	0.01	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01	0.01
MAGNETITE	1244.88	275.18	374.4	528.32	1962.79	7280	5115.97	1123.2	798.72
MALACHITE									
MANGANITE									
MARCASITE				0.01					
MARTITE						0.01	0.01	0.01	0.01
MnOXIDE									
MONZITE									
MOUSCOVITE									
NATIVELEAD									
NIGRINE									
OLIGISITE						0.01	0.01	0.01	4.24
OLIVINE		0.01			0.01	0.01	21	6.66	
PHLOCOPITE									
SCHEELITE	0.96								
PHYROMORPHITE									
PYRITE	47.88	0.01	0.01	0.01	46.6	7	0.01	0.9	0.01
PYRITEOXIDE	6.65	0.01	0.01	190.5	0.01	42	28.38	9	0.01
PYRITE-LIMONITE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01				3.68
PYROLUSITE									
PYROXENS	415.62	1231.12	125	277.81	480.56	1225	650.37	496.87	65
RUTILE	0.67	0.01			0.01	0.01	0.01		0.01
SERICITE									
SILLIMANITE									
SILVER									
SMITHZONITE									
SPECULARARITE									
SPHALERITE									
SPHENE		0.01			0.01	7	0.01		
SPINEL	0.01				0.01				
STOUROLITE									
TITANITE									
TORMALINE									
TERMOLITE									
RHODOCHROSITE									
TOPAZ									
WITHRITE									
ZIRCON	12.5	0.041	0.01	0.01	21.9	131.6	13.34	0.01	1.5

Field No	DB-55	DB-56	DB-57	DB-58	DB-59	DB-60	DB-61	DB-62	DB-63
Total Volume ccA									
Panned Volume ccB									
Study Volume ccC									
Heavy Volume ccY									
AMPHIBOL	7.98	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	1.92	0.01	
ANATASE				0.01		0.01			0.01
ANDALUSITE									
APATITE	12.8	14.38	8	19.71	17.1	41.47	25.6	53.76	6.59
BARITE							0.54	10.3	27.91
BIOTITE		0.01	15	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
BROCHANTITE									
BROOKITE									
CELESTINE									
CERUSSITE				0.01				0.01	4.02
CHLORITE	0.01								
CHROMITE	239.2	76.91	0.01	4.25	0.01	0.01			7.59
CINABBAR	0.01		0.01	0.01	0.01				
COVELITE									
CROUNDOM									
DOLOMITE									
EPIDOTS	87.04	403.92	89.4	144.51	590.51	367.2			
FLEDSPAR									
FLOURITE				0.01			0.01		
GAHENITE									
GALENA				0.01		0.01		0.01	7.72
GARNETS	0.01			36.96	0.01	86.4	0.01	0.01	0.01
GLAWCONITE									
GOETHITE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		80.26	
GOLD				0.01			0.01		
HEMATITE	1653.6	268.19	137.8	225.27	920.5	686.88	540.6	585.12	1135.47
HEMIMORPHITE									0.43
HORNBLEND									
ILMENITE									
JARUSITE									
KYANITE									
LECOXENE									
LIMONITE	0.01	6.69	38	3.51	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
MAGNETITE	1081.6	228.8	208	656.66	746.19	599.04	1248	499.2	482.04
MALACHITE								0.01	0.01
MANGANITE									
MARCASITE									
MARTITE	0.01								0.01
MnOXIDE									
MONZITE									
MOUSCOVITE	0.01						0.01		
NATIVELEAD									
NIGRINE		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01			
OLIGISITE	0.01						3.18	10.18	50.22
OLIVINE	0.01	6.51	0.01	0.01					
PHLOCOPIITE									
SCHEELITE	0.01								0.01
PHYROMORPHITE									0.01
PYRITE	1.2		2.5	3.85	1	1.08	2	144	16.48
PYRITEOXIDE	0.01	83.6	25	46.2	126.92	10.8	3	720	78.28
PYRITE-LIMONITE								0.01	0.01
PYROLUSITE									
PYROXENS	425	240.62	75	134.75	177.44	360	37.5	8	0.01
RUTILE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		0.01
SERICITE									
SILLIMANITE									
SILVER									
SMITHZONITE			0.01						1.81
SPECULARITE									
SPHALERITE									
SPHENE	0.01	0.01	0.01	0.01			0.01		0.01
SPINEL									0.01
STOUROLITE									
TITANITE									
TORMALINE									
TERMOLITE									
RHODOCHROSITE									
TOPAZ									
WITHRITE									
ZIRCON	5.64	16.54	7.05	7.24	0.94	8.46	0.56	1.13	9.68

Field No	DK-64	DK-65	DK-66	DK-67	DK-68	DK-69	DK-70	DK-71	DK-72
Total Volume ccA									
Panned Volume ccB									
Study Volume ccC									
Heavy Volume ccY									
AMPHIBOL	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
ANATASE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
ANDALUSITE									
APATITE	12.8	13.63	3.2	7.68	1.2	29.44	24.32	0.78	24.38
BARITE	18	76.68	3.6		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
BIOTITE	0.01	0.01						0.01	0.01
BROCHANTITE									
BROOKITE		0.01							
CELESTINE									
CERUSSITE		8.31	0.78			2.6	0.01		
CHLORITE	0.01	0.01							0.01
CHROMITE	5.52	50.95	51.52	0.01	96.34	0.01	0.01	0.01	16.36
CINABBAR	0.01	1.7	1.6		2.99	0.96	0.01		0.01
COVELITE						0.01			
CROUNDOM									
DOLOMITE								7.1	0.53
EPIDOTS	99.76	188.29	74.8	244.8	350.96	3.81	204	0.01	6.05
FLEDSPAR								21.92	6.86
FLOURITE		0.01							
GAHENITE									
GALENA		15.97	7.5		0.01	7.5	0.01		
GARNETS	0.01	0.01	4.48	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
GLAWCONITE									
GOETHITE	7.25	12	0.01	0.01	9.22	4.93	0.01	0.01	7.82
GOLD			0.01						
HEMATITE	1399.2	1761.08	826.8	76.32	111	932.8	4452	322.77	659.64
HEMIMORPHITE		0.01	0.01			0.01			
HORNBLEND									
ILMENITE									
JARUSITE	0.01	8.18							
KYANITE									
LECOXENE									
LIMONITE	0.01	0.01	42.56	0.01	0.01	42.56	22.8		0.01
MAGNETITE	1310.4	1262.66	790.4	499.2	1283.57	790.4	3952	506.69	554.74
MALACHITE		0.01							
MANGANITE									
MARCASITE									
MARTITE	0.01	0.01							
MnOXIDE									
MONZITE									
MOUSCOVITE									
NATIVELEAD									
NIGRINE			0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		
OLIGISITE	13.99	0.01							0.01
OLIVINE									
PHLOCOPITE									
SCHEELITE									
PHYROMORPHITE									
PYRITE	60	42.6	36	6	243.1	10	0.01	0.01	2.72
PYRITEOXIDE	0.01	276.9	56	72	104.72	56	300	16.24	88.9
PYRITE-LIMONITE	0.01	0.01							0.01
PYROLUSITE									
PYROXENS	575	266.25	43.75	420	409.06	10	0.01	1522.5	571.5
RUTILE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
SERICITE									
SILLIMANITE									
SILVER			0.01	0.01					
SMITHZONITE		1.12	0.53			1.78	0.01		
SPECULARARITE									
SPHALERITE		0.01	0.01			0.8			
SPHENE	0.01	2.98	0.01	0.01	0.01	0.01	17.5	0.01	1.42
SPINEL	0.01	0.01							
STOUROLITE									
TITANITE									
TORMALINE									
TERMOLITE									
RHODOCHROSITE									
TOPAZ									
WITHRITE									
ZIRCON	18.8	20.02	4.7	5.64	1.76	4.7	189.2	1.14	0.72

Field No	DK-82	DK-83	DK-84	DK-85	DK-86	DK-87	DK-88	DK-89	DK-90
Total Volume ccA									
Panned Volume ccB									
Study Volume ccC									
Heavy Volume ccY									
AMPHIBOL	72.76	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	8.95		0.01
ANATASE					0.01	0.01	0.01	0.01	
ANDALUSITE									
APATITE	20.79	14.27	1.06	2.14	1.43	0.01	0.01	0.01	0.01
BARITE	1.1		0.18	0.36	0.01			0.01	0.01
BIOTITE	0.01					0.01	0.01		0.01
BROCHANTITE									
BROOKITE									
CELESTINE									
CERUSSITE									
CHLORITE					0.01	0.01	0.01		0.01
CHROMITE	821.74	0.01	45.54	92.46	171.58	0.01	128.62	0.01	147.11
CINABBAR	6.5	0.01	15.86	32.16	0.01	0.01	0.01	0.01	1.18
COVELITE	0.01								
CROUNDOM									
DOLOMITE					1.28	0.01	0.01	0.01	
EPIDOTS	248.47	30.33	29.17	68.34	446.4	4.19	95.06	0.01	54.37
FLEDSPAR					40.28	20.7	37.75	12.04	6.64
FLOURITE									
GAHENITE									
GALENA									
GARNETS					0.01	0.01	0.01		0.01
GLAWCONITE									
GOETHITE					7.88	0.01	12.3	0.01	0.01
GOLD	0.01	0.01				0.01			0.01
HEMATITE	236.7	141.83	34.98	71.02	316.3	6.53	296.38	1276.45	169.49
HEMIMORPHITE									
HORNBLEND									
ILMENITE	106.86	0.01	0.74	1.64	8.41		0.01		
JARUSITE									
KYANITE									
LECOXENE					0.01	0.01	81.55	0.01	
LIMONITE	0.01	3.39	0.6	1032	0.01	0.01	0.01		0.01
MAGNETITE	33.78	2319	1.72	3.48	4965.38	160.16	1744.7	927.68	805.9
MALACHITE									
MANGANITE									
MARCASITE									
MARTITE	90.94	0.01	0.01	0.01					
MnOXIDE									
MONZITE									
MOUSCOVITE									
NATIVELEAD									0.01
NIGRINE	0.01		0.01	0.01					
OLIGISTE	0.01		0.01	0.01					
OLIVINE	0.01		0.59	1.3					
PHLOCOPITE									
SCHEELITE									
PHYROMORPHITE									
PYRITE	1.22	2.23	8.58	17.42	2.24	0.01	0.01	11.15	
PYRITEOXIDE	113.68	0.01	0.01	0.01	8.95	0.01	13.98	0.01	0.01
PYRITE-LIMONITE					0.01	0.01	0.01		
PYROLUSITE									
PYROXENS	228.37	655.06	20.62	54.44	233.12	385	1048.5	1477.37	753.37
RUTILE	0.01		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
SERICITE									
SILLIMANITE									
SILVER	0.01								
SMITHSONITE									
SPECULARITE									
SPHALERITE									
SPHENE	0.01				1.57	0.01	0.01	0.01	
SPINEL					0.01		0.01	0.01	0.01
STOUROLITE									
TITANITE									
TORMALINE									
TERMOLITE									
RHODOCHROSITE									
TOPAZ									
WITTRITE									
ZIRCON	68.69	0.01	3.1	6.3	58.1	0.01	0.01	0.01	0.01

APPENDIX 1 - Results of Heavy Minerals Study on D.I.H. 100000 Sheet at Otago 1:100,000

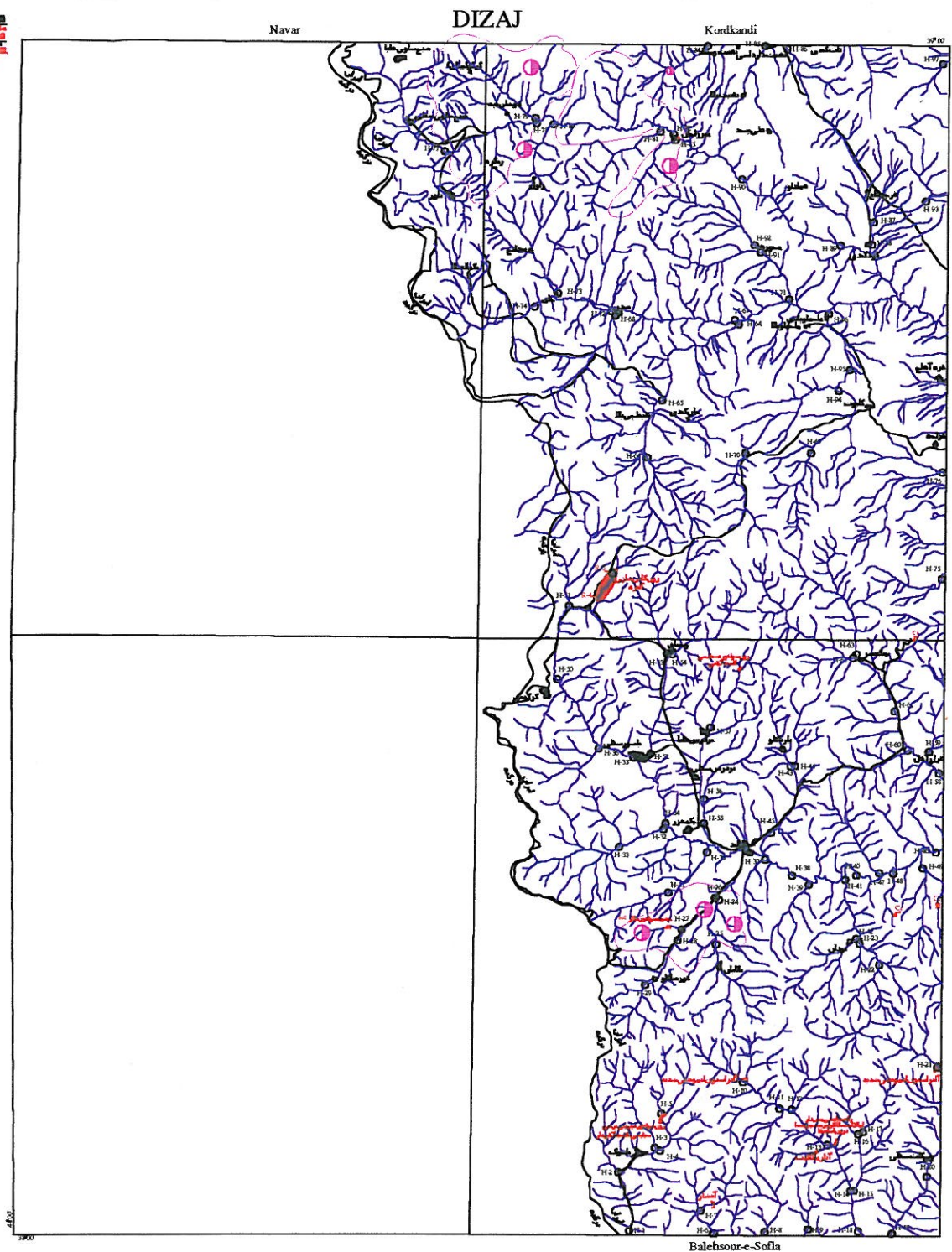
Field No	DK-91	DK-92	DK-93	DK-94	DK-95	DK-96	DK-97		
Total Volume ccA									
Panned Volume ccB									
Study Volume ccC									
Heavy Volume ccY									
AMPHIBOL	8.06	8.7	0.01	0.01	0.01		36.86		
ANATASE	0.01			0.01	0.01	0.01	0.01		
ANDALUSITE									
APATITE	18.43	21.76	97.15	23.3	34.44	68.54	5.12		
BARITE									
BIOTITE						0.01	0.01		
BROCHANTITE									
BROOKITE									
CELESTINE									
CERUSSITE									
CHLORITE						0.01	0.01		
CHROMITE			12.57	9.02	3.05	0.01	0.01		
CINABBAR	0.01			0.01			0.01		
COVELITE									
CROUNDOM									
DOLOMITE									
EPIDOTS	599.76	647.36	567.33	133.28	63.34	0.01	3.92		
FLEDSPAR						0.5	25.92		
FLOURITE									
GAHENITE									
GALENA	0.01								
GARNETS	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		588.8		
GLAWCONITE									
GOETHITE	11.09	11.97	0.01	86.24	29.15	0.01	0.01		
GOLD	0.01								
HEMATITE	400.68	288.32	295	1142.68	329.13	1654.24	61.06		
HEMIMORPHITE									
HORNBLEND									
ILMENITE							210.56		
JARUSITE						7.34			
KYANITE									
LECOXENE						0.01	0.01		
LIMONITE	9.58	10.34	10.38	7.45	2.52				
MAGNETITE	561.6	424.32	1368.22	640.64	3143.09	413.71	2063.36		
MALACHITE									
MANGANITE									
MARCASITE									
MARTITE				156.8	49.68				
MnOXIDE									
MOLIBDENITE							0.01		
MONZITE									
MOUSCOVITE									
NATIVELEAD									
NIGRINE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01				
OLIGISTE							237.44		
OLIVINE									
PHLOCOPIITE									
SCHEELITE						0.01	0.01		
PHYROMORPHITE									
PYRITE	0.01	0.01	0.01	14	1.24	7.56	48		
PYRITEOXIDE	0.01	0.01	0.01	98	33.12	0.01	0.01		
PYRITE-LIMONITE							0.01		
PYROLUSITE									
PYROXENS	495	637.5	347.87	61.25	20.7	669.37	36		
RUTILE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.81		
SERICITE									
SILLIMANITE									
SILVER									
SMITHSONITE	0.01								
SPECULARITE									
SPHALERITE									
SPHENE					0.87	0.01	0.01		
SPINEL									
STOUROLITE									
TITANITE									
TORMALINE									
TERMOLITE									
RHODOCHROSITE									

Zircon

8.46 15.98 71.35 21.06 31.13 7.11 4.51

ضمیمه شماره هشت

نقشه های نمادین کانیهای کانسار ساز در ورقه دیزج



LEGEND



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

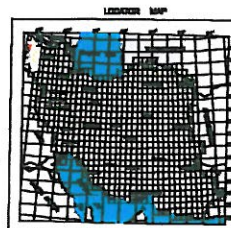
Geochemical Exploration Department

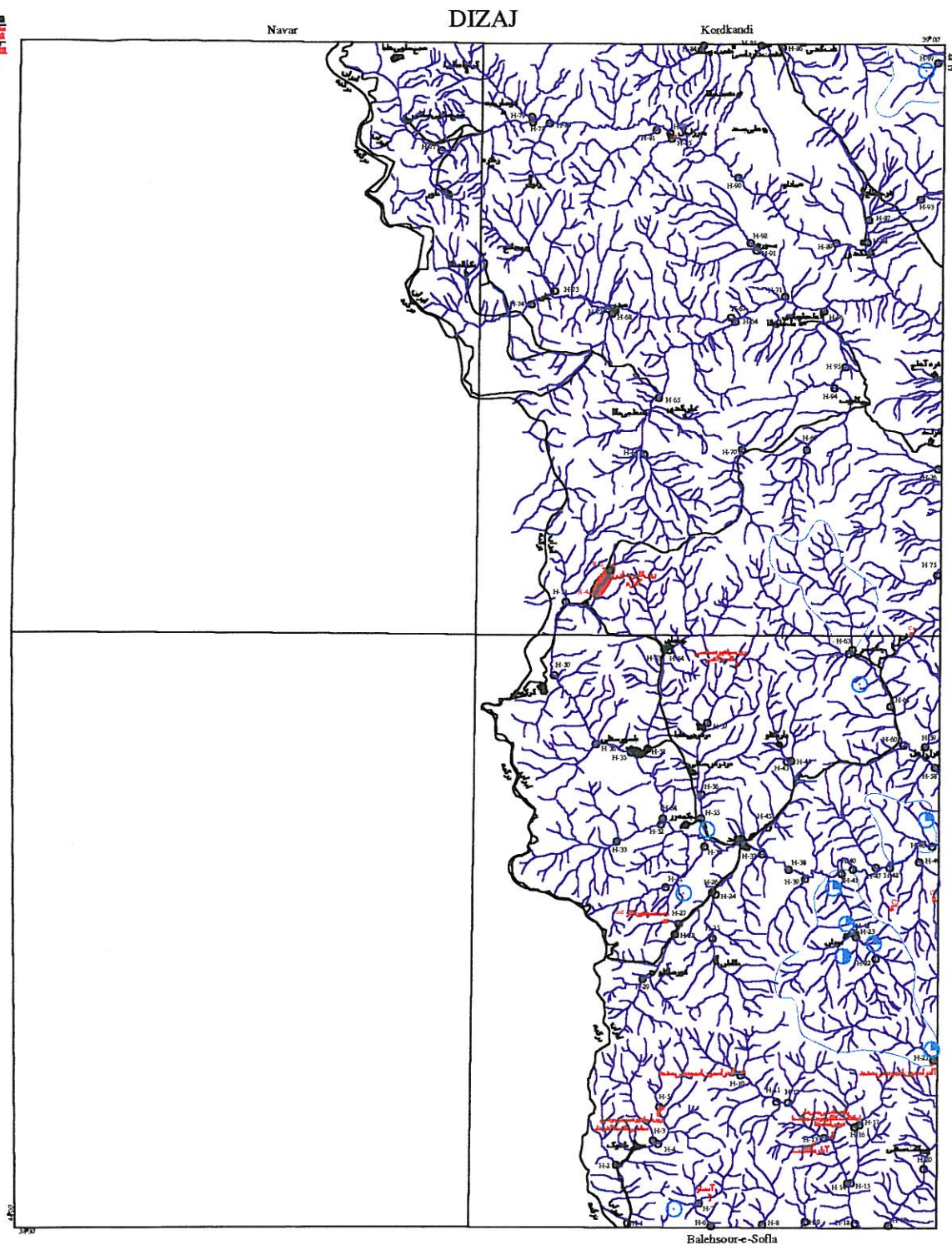
Heavy Mineral Distribution
Map of ILMENITE

Date: Feb. 2001



Coördinates System UTM (Hayford, 1909)





LEGEND	
	SCHEELITE
	Drainage
	Heavy mineral sample
	Road
	Village or City
	City boundaries
	Administrative limits
	Mineral concession

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

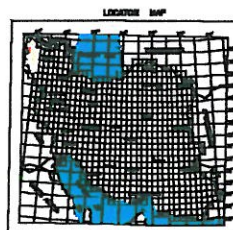
Geochemical Exploration Department

Heavy Mineral Distribution
Map of SCHEELITE

Date: Feb. 2001



Coordinates: Spher. UTM (Hayford 1909)

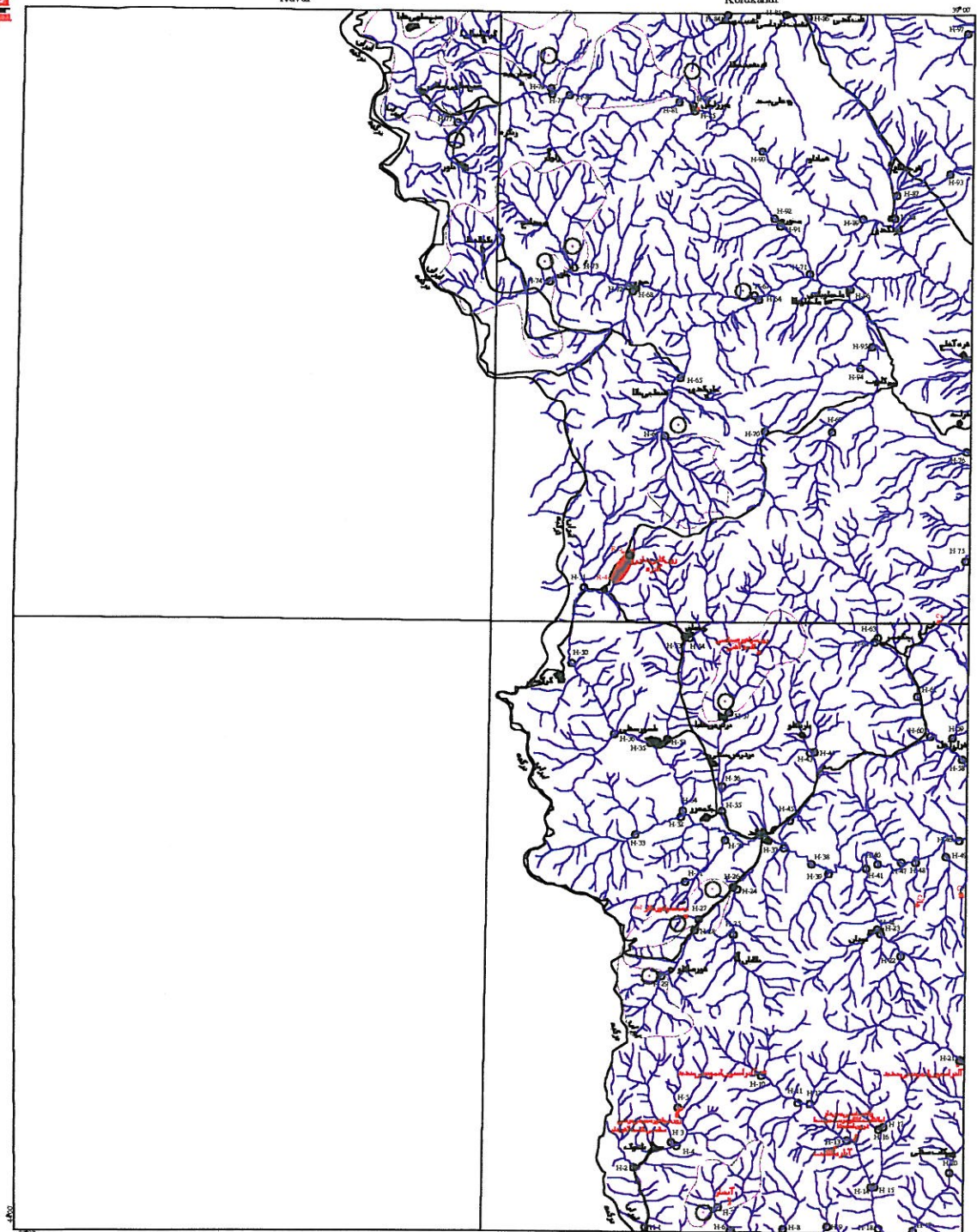




Navar

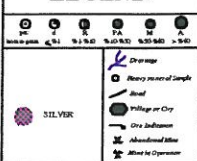
DIZAJ

Kordkandi



Balehsour-e-Sofla

LEGEND



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

Geochemical Exploration Department

Heavy Mineral Distribution
Map of SILVER

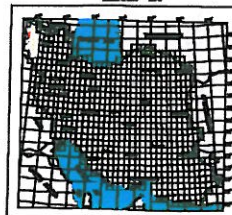
Date: Feb 2001



5000 0 5000 10000 m

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

LOCATION MAP

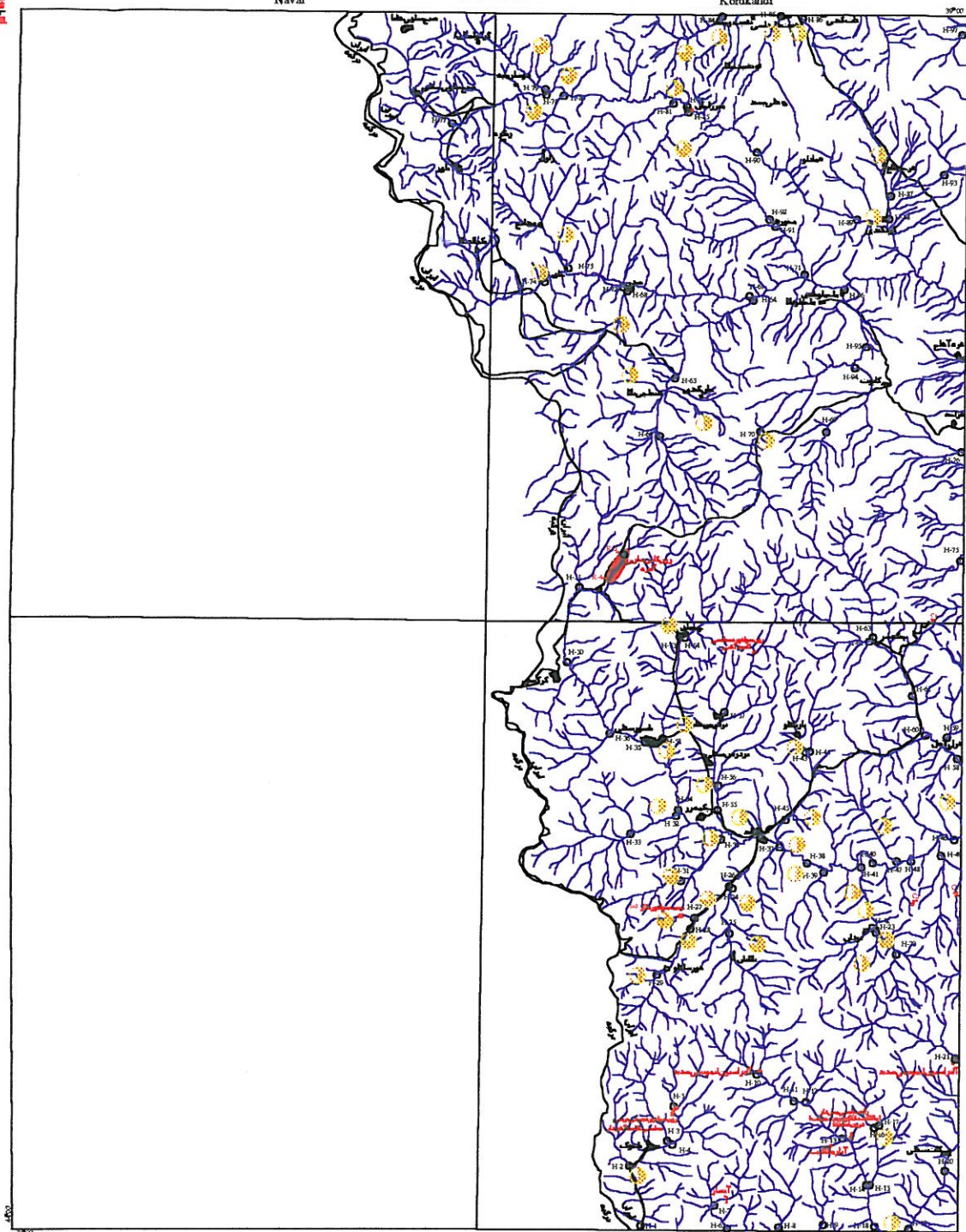




Navar

DIZAJ

Kordkandi



Balehsour-e-Sofla

LEGEND

Scale in km: 0, 1, 2, 3, 4, 5

Chromite

Heavy mineral sample

Road

Village or City

Cave Entrance

Abandoned Mine

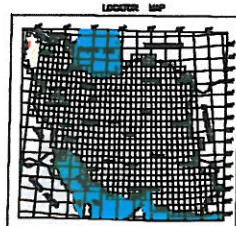
Mine in Operation

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

Geochemical Exploration Department

Heavy Mineral Distribution
Map of CHROMITE

Date: Feb 2001



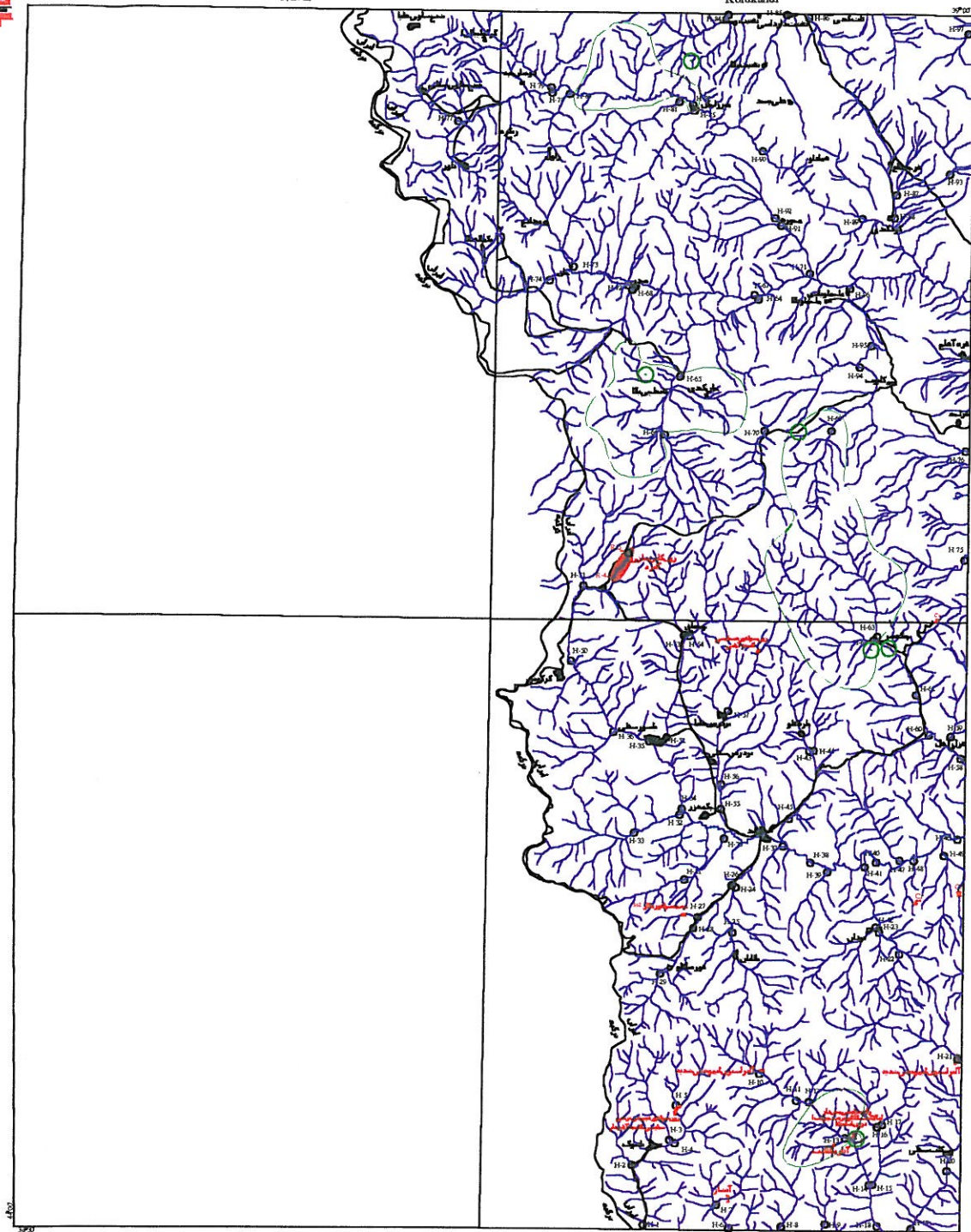


Navar

DIZAJ

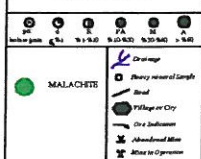
Kordkandi

39°07'
12°27'



Balehsour-e-Sofla

LEGEND



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

Geochemical Exploration Department

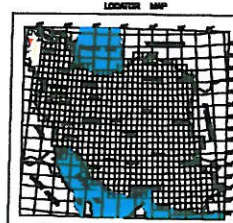
Heavy Mineral Distribution
Map of MALACHITE

Date: Feb 2002

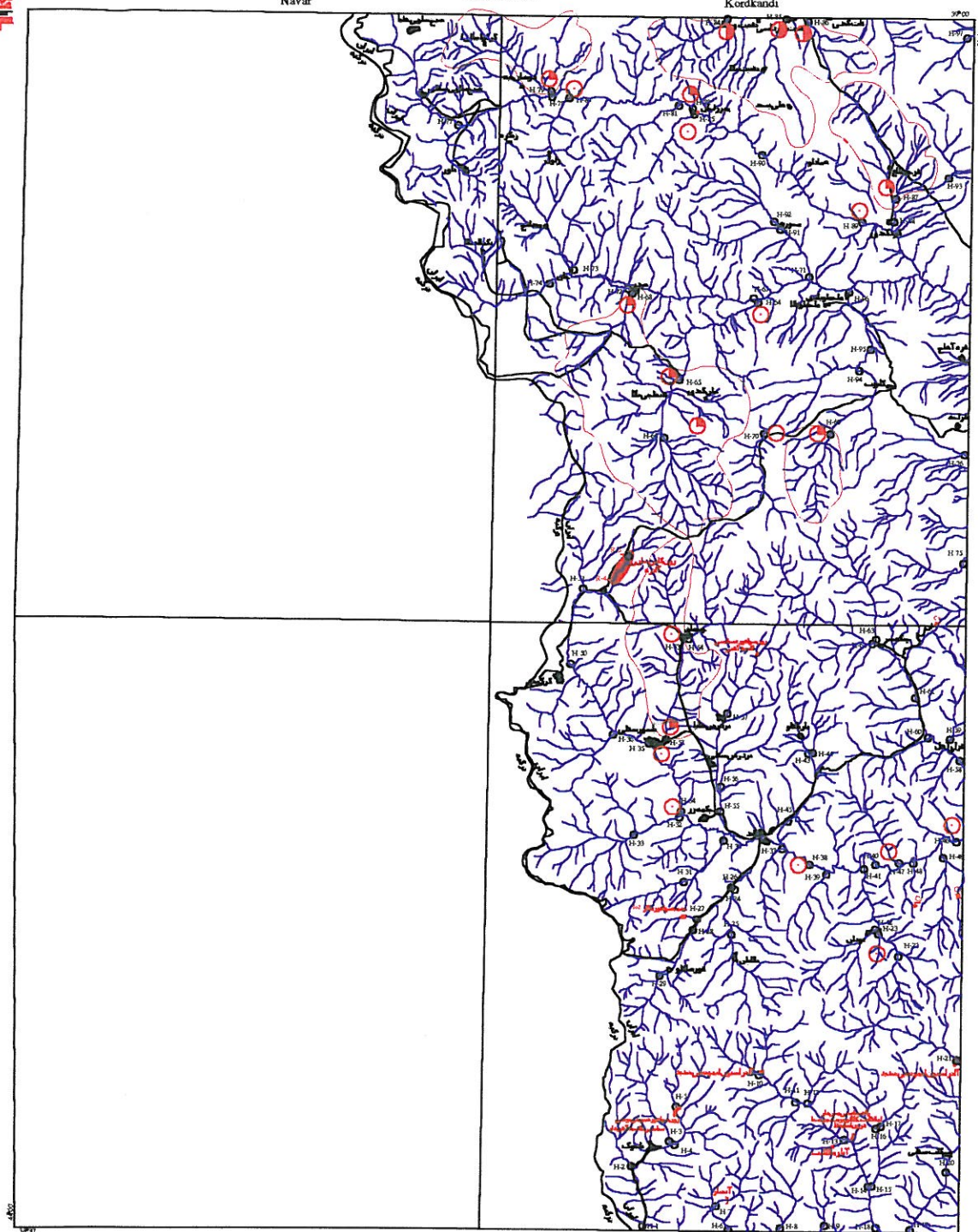


5000 0 5000 10000 m

Coordinate System: UTM (Hayford 1909)

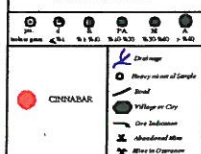


Kordkandi



Balehsour-e-Sofla

LEGEND



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

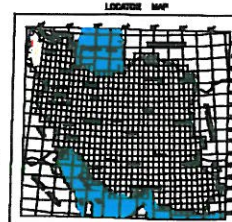
Geochemical Exploration Department

Heavy Mineral Distribution
Map of CINNABAR

Date: Feb 2001



Coordinate System UTM (Hayford 1909)

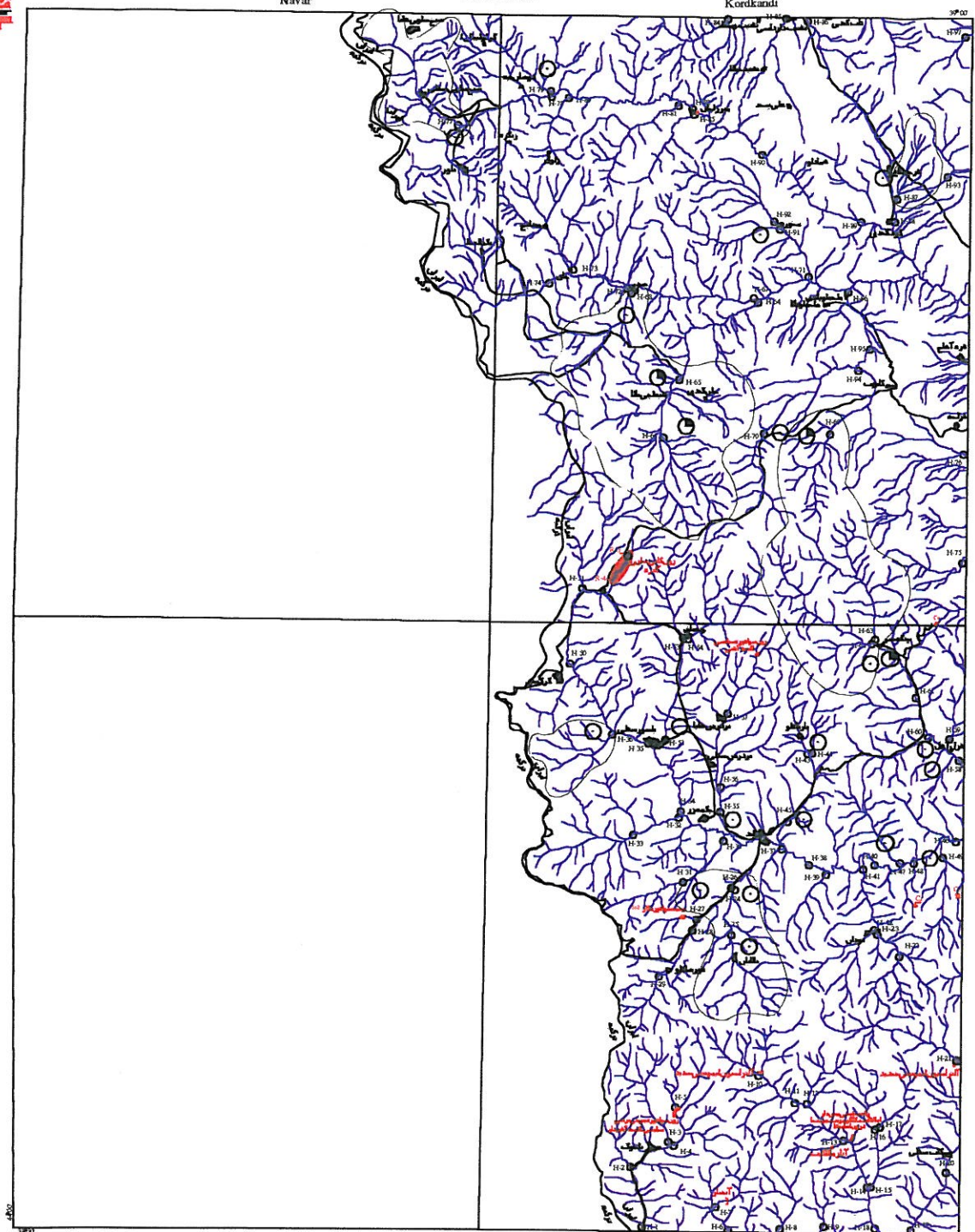




Navar

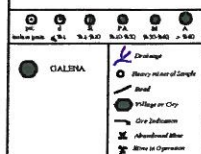
DIZAJ

Kordkandi



Balehsour-e-Sofia

LEGEND



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

Geochemical Exploration Department

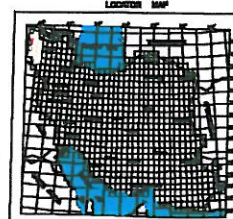
Heavy Mineral Distribution
Map of GALENA

Date: Feb 2001



10000 0 5000 10000 m

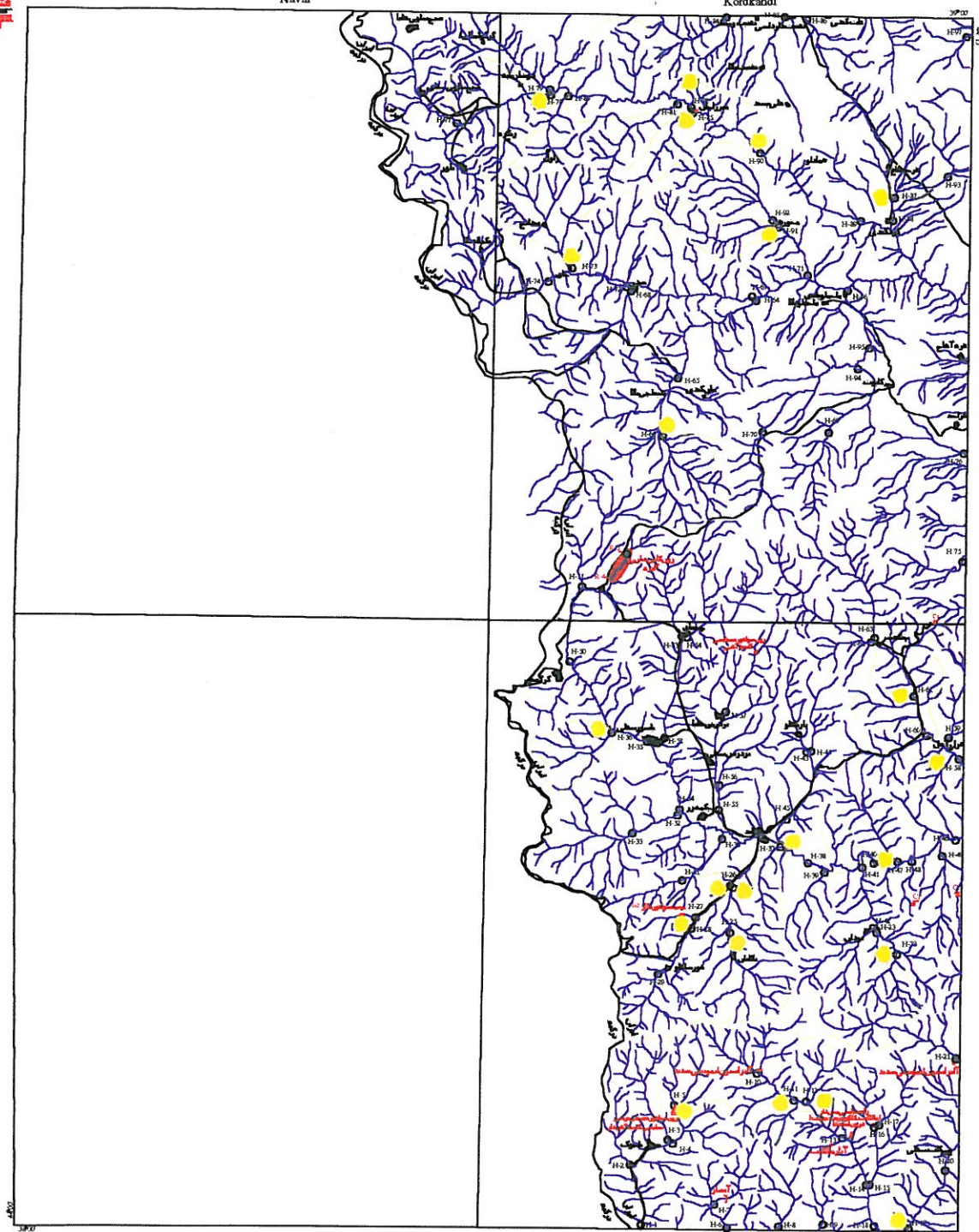
Coordinate System: UTM (Hayford 1909)



Navar

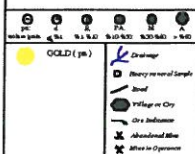
DIZAJ

Kordkandi



Balehsour-e-Sofla

LEGEND



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

Geochemical Exploration Department

Heavy Mineral Distribution
Map of GOLD (pts)

Date Feb 2007



Coordinate System UTM (Hayford 1909)

LOCATOR MAP

