

۲۱۱۲
TN
۲۷۰
۲۴
۱۴۸

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 سیلوانه

توسط :

ر. اصفهانی پور، ا. اکبر پور، ا. مشکانی، ع. فضائلی
م. علیپور، ف. فرجندی، س. یونسی، ن. سلطانی، م. مستعان

ناظر:

م. ر. علوی نائینی

اردیبهشت ۱۳۸۰

کتابخانه سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور
تاریخ: ۸/۱/۸۱
شماره ثبت: ۸۰۳۳۳

کتابخانه سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	سیاسگزاری
	بخش اول: کلیات
	مقدمه
۱	۱-۱- موقعیت جغرافیایی
۵	جغرافیای طبیعی
۵	جغرافیای انسانی
۷	جغرافیای اقتصادی
۷	۱-۲- زمین شناسی عمومی
۷	۱-۲-۱- چینه شناسی
۱۶	۱-۲-۲- تکتونیک و زمین ساخت
۱۸	۱-۳- زمین شناسی اقتصادی
۱۸	۱-۴- مطالعات انجام شده پیشین
	بخش دوم - اکتشافات ژئوشیمیایی
	- مقدمه
۲۰	فصل اول : نمونه برداری و آنالیز نمونه ها
۲۲	۱-۱- مقدمه
۲۳	۱-۲- انتخاب محیط نمونه برداری
۲۳	۱-۳- طراحی محل نمونه ها
۲۵	۱-۴- عملیات صحرائی نمونه برداری
۲۸	۱-۵- آماده سازی و آنالیز نمونه ها
۲۹	۱-۵- آماده سازی و آنالیز نمونه ها
	فصل دوم: پردازش داده ها
	۲-۱- مقدمه
۳۲	۲-۲- فایل بندی داده های خام
۳۲	۲-۳- داده های سنسورد و روش جایگزینی آنها
۳۲	۲-۴- حذف اثر سنگ بستر
۳۷	۲-۵- مطالعات آماری تک متغیره
۳۹	۲-۵-۱- محاسبه پارامترهای آماری و رسم منحنی های هیستوگرام و تجمعی داده های خام
۳۹	۲-۵-۲- جدایش مقادیر خارج از رده (Outlier)
۴۳	۲-۵-۳- نرمال کردن داده های خام و بررسی پارامترهای آماری داده های نرمال
۴۷	۲-۵-۴- محاسبه و رسم ضرائب همبستگی عناصر
۵۷	۲-۵-۴- محاسبه و رسم ضرائب همبستگی عناصر

صفحه	عنوان
۶۶	۲-۶ مطالعات آماری چند متغیره
۶۶	- مقدمه
۶۸	۱-۲-۶-۲- مقادیر خارج از رده چند متغیره
۷۰	۲-۲-۶-۲- شناسایی مقادیر خارج از رده چند متغیره
۷۳	۳-۲-۶-۲- تجزیه و تحلیل خوشه‌ای (Cluster Analysis)
۷۵	۴-۲-۶-۲- تجزیه عاملی (Factor Analysis)
	فصل سوم: تکنیک رسم نقشه‌ها و شرح ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی
۹۲	۱-۳- تکنیک رسم نقشه‌ها
۹۷	۲-۳- شرح نقشه‌های ناهنجاری ژئوشیمیایی
	بخش سوم: اکتشافات کانیهای سنگین
۱۱۴	- تاریخچه و مقدمه
	فصل اول: نمونه برداری، آنالیز و محاسبه گرم در تن کانیها
۱۱۶	۱-۱- مقدمه
۱۱۷	۲-۱- نمونه برداری
۱۱۹	۳-۱- آماده سازی و آنالیز نمونه‌ها
۱۲۲	۴-۱- محاسبه گرم در تن کانیها
	فصل دوم: نتایج بدست آمده از مطالعات کانی سنگین
۱۲۴	۱-۲- مقدمه
۱۲۵	۲-۲- شرح ناهنجاریها و نتایج بدست آمده از مطالعات کانی سنگین
	بخش چهارم: تعبیر و تفسیر، نتیجه گیری و پیشنهادات
۱۸۲	۱-۴- تعبیر و تفسیر
۱۹۲	۲-۴- نتیجه گیری
۱۹۳	۳-۴- پیشنهادات
	منابع و مراجع

فهرست اشکال

- شکل شماره ۱-۱: موقعیت ورقه $\frac{۱}{۱۰۰۰۰۰}$ سیلوانه و برگه های توپوگرافی $\frac{۱}{۵۰۰۰۰}$ در نقشه راهنمای ایران ۶
- شکل شماره ۱-۲: نقشه زمین شناسی چهارگوش $\frac{۱}{۱۰۰۰۰۰}$ سیلوانه (گرفته شده از نقشه زمین شناسی $\frac{۱}{۲۵۰۰۰۰}$ سرو. ۷
- شکل شماره ۲-۱: هیستوگرام، نمودارهای خط نرمال و نمودارهای نرمال بدون روند داده های خام عناصر کبالت، کادمیوم، نیکل، قلع، ایتریوم، استرانسیم، وانادیوم، باریم. ۴۴
- شکل شماره ۲-۲: شناخت مقادیر خارج از رده بر اساس بررسی **Box plot** عناصر مختلف ۴۸
- شکل شماره ۲-۳: هیستوگرام، نمودارهای خط نرمال و نمودارهای نرمال بدون روند داده های نرمال شده همراه با مقادیر خارج از رده ۵۲
- شکل شماره ۲-۴: هیستوگرام، نمودارهای خط نرمال و نمودارهای نرمال بدون روند داده های نرمال شده بدون مقادیر خارج از رده ۵۸
- شکل شماره ۲-۵: هیستوگرام، نمودارهای خط نرمال و نمودارهای نرمال بدون روند برای داده های لگاریتمی در برگه $\frac{۱}{۱۰۰۰۰۰}$ سیلوانه. ۶۱
- شکل شماره ۲-۶: شناسایی مقادیر خارج از رده چند متغیره بر اساس مقادیر فاصله ماهالانویس با ترسیم منحنی های P-P ۷۱
- شکل شماره ۲-۷: رسم ساختار درختی (**Dendogram**) عناصر در برگه $\frac{۱}{۱۰۰۰۰۰}$ سیلوانه. ۷۴
- شکل شماره ۲-۸: منحنی صخره ای (**Scree plot**) جهت تعیین تعداد مولفه ها ۸۰
- شکل شماره ۲-۹: نمایش گرافیکی مقایسه مقادیر امتیازات (**Factor Score**) ۸۲
- شکل شماره ۲-۱۰: نمودارهای دو بعدی و سه بعدی ضرایب عاملی (**Factor loading**) نسبت به یکدیگر ۸۴

- فهرست جداول :

صفحه	عنوان
۳۳	جدول شماره ۱-۲: خلاصه‌ای از نتایج آنالیزهای XRF پرتابل با فرمت LOG.
۴۰	جدول شماره ۲-۲: جدول پارامترهای آماری داده‌های خام در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ سیلوانه.
۴۷	جدول شماره ۳-۲: نمونه‌های خارج از رده و مقادیر آنها.
۵۵	جدول شماره ۴-۲: جدول پارامترهای آماری نرمال شده با مقادیر خارج از رده.
۵۶	جدول شماره ۵-۲: جدول پارامترهای آماری در ورقه سیلوانه نرمال شده بدون مقادیر خارج از رده.
۵۹	جدول شماره ۶-۲: مقادیر خارج از رده چند متغیره در ورقه $\frac{1}{100000}$ سیلوانه.
۷۱	جدول شماره ۷-۲: واریانس کل و میزان مشارکت مؤلفه‌ها.
۷۸	جدول شماره ۸-۲: مؤلفه‌های خام و چرخش یافته در ورقه $\frac{1}{100000}$ سیلوانه.
۷۸	جدول شماره ۹-۲: جدول امتیاز مؤلفه‌ها در ورقه $\frac{1}{100000}$ سیلوانه.
۸۰	جدول شماره ۱۰-۲: محاسبه امتیازات عاملی برای همه داده‌ها در ورقه $\frac{1}{100000}$ سیلوانه.
۸۷	جدول شماره ۱۱-۲: محاسبه نمونه‌های آنومال بر اساس تجزیه عاملی در ورقه $\frac{1}{100000}$ سیلوانه.

فهرست نقشه ها:

- نقشه شماره ۱: ناهنجاری عنصر نقره.
- نقشه شماره ۲: ناهنجاری عنصر آرسنیک.
- نقشه شماره ۳: ناهنجاری عنصر باریم.
- نقشه شماره ۴: ناهنجاری عنصر بیسموت.
- نقشه شماره ۵: ناهنجاری عنصر کروم.
- نقشه شماره ۶: ناهنجاری عنصر مس.
- نقشه شماره ۷: ناهنجاری عنصر جیوه.
- نقشه شماره ۸: ناهنجاری عنصر سرب.
- نقشه شماره ۹: ناهنجاری عنصر آنتیموان.
- نقشه شماره ۱۰: ناهنجاری عنصر قلع.
- نقشه شماره ۱۱: ناهنجاری عنصر تنگستن.
- نقشه شماره ۱۲: ناهنجاری عنصر روی.
- نقشه شماره ۱۳: نمونه برداری ژئوشیمی و کانی سنگین در ورقه $\frac{1}{100000}$ سیلوانه.
- نقشه شماره ۱۴: ناهنجاری های کانی سنگین در ورقه $\frac{1}{100000}$ سیلوانه.

- فهرست ضمائم

- ضمیمه شماره ۱: نتایج آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی برگه $\frac{1}{100000}$ سیلوانه به روش XRF پرتابل.
- ضمیمه شماره ۲: هیستوگرام و نمودارهای P-P plot داده‌های خام در برگه سیلوانه.
- ضمیمه شماره ۳: هیستوگرام و نمودارهای P-P plot نرمال شده با مقادیر خارج از رده.
- ضمیمه شماره ۴: هیستوگرام، نمودارهای P-P plot نرمال شده بدون مقادیر خارج از رده.
- ضمیمه شماره ۵: نتایج حاصل از مطالعات کانی سنگین .
- ضمیمه شماره ۶: جدول گرم در تن حاصل از مطالعات کانی سنگین .
- ضمیمه شماره ۷: نقشه انتشار کانیهای کانسار ساز.

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 صحرائی، 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 میگردد. بازتابی مشخص و شناخته شده بر روی هر گزارش ژئوشیمیایی داشته و دارد.

بدیهی و پر واضح 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 انکارناپذیر را ایفا می نماید، بجاست که در این نوشتار، قدر دانی هرچند کوچک از کسانی که به نحوی از دور و نزدیک کوششی بی شائبه داشته اند، بعمل آید. امید است که ایزد منان از عملکرد بندگانش راضی و خشنود باشد. حضور کارشناسان جوان و با انگیزه در بخش اکتشافات ژئوشیمیایی نقشی بسیار کارآمد و پویا در ارائه پیشرفت تمامی کارها داشته است. نقش این نیروهای جوان در ارائه بهینه این گزارشات پارامتری بارز و شاخص محسوب می گردد. در اینجا نگارندگان برخود واجب میدانند که از گروه همکاران جوان و با آتیه ای همچون عباس مقصودی، مجید ونایی، مجید نعمتی و عبدالسمیع سعیدی قدردانی و سپاس بعمل آورند. هرچند که زحمات و تعهد نامبردگان در این چند سطر گنجایش واقعی را به نمایش نمی گذارد.

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

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

در سپاسگزاری از همکاران بخش فنی بدون شک نمی توان از نام آقای ول.ا. عبادی تکنسین بخش اکتشاف که همواره بعنوان همکار و برادری دلسوز و متعهد نقشی با پشتوانه در اجرای عملیات اجرایی داشته است بی تفاوت عبور نمود.

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 نکرده است، اشاره ای به نام این عزیزان در سطور زیر شاید قدردانی ناچیزی از زحمات نامبردگان بشود، عطاءالله حاج شریفی، محمد پهلوانی، رامین فرزاد، صادق ارست، موسیس کاشانی، از مرکز تهران، کاظم زاده، ظریفی، صالحی نصیری، یوسفی، اصدقی 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.

نوشته های بخشهای گوناگون با همت و تلاش سرکار خانم افسانه دهقان به زیبایی و ظرافت به نظم و تحریر در آمده است، متولیان بخشهای تکثیر و صحافی که همواره در فکر انجام بهینه و شایسته ارائه گزارشات بوده اند.

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 XRF پرتابل که سعی وافر در انجام بهینه آنالیزهای آزمایشگاهی داشته اند 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 بوده اند.

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

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

در نهایت حضور انسانی پاکبخته و وارسته و عاری از هر گونه غل و غش و حب و بعض در راس 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 افتاده اند، 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 آنرپایجان باختری است.

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

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

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

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

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

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

با وجود مواب و نعمتهای الهی بر شمرده شده، عواملی همچون فقر فرهنگی، ازدیاد بی‌رویه نفوس، چالشهای قومی و فرهنگی و دیگر عوامل منفی از جمله دلائلی است که در 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 پی‌گیری، پشتکار، جلب سرمایه‌گذارهای مردمی 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 دریاچه 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 سد های بزرگ در جهت نخیر سازی و استفاده بهینه از آبهای سطحی و جلوگیری از وقوع سیلابهای خروشان فصلی، ازدیاد و پرورش آبزیان در روخانه‌های جاری و منابع آبی مهار شده به منظور ایجاد اشتغال و تولید منابع غذایی کافی، ایجاد جنگلهای مصنوعی در نواحی مستعد بدلیل وجود منابع آب و خاک،

رطوبت و به نسبت بارش‌های مناسب، تقویت صنایع دستی روستایی، برپایی طرح‌های صنعتی و توسعه کارخانه‌های مولد، مرمت و ترمیم آثار باستانی، ایجاد مهمانپذیرهای مناسب 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، در 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 بهره‌مندی قرار گرفته است.

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

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

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

همین شناخت و راهکار، طبق دستورالعمل شورایعالی اکتشاف و در پی تقسیم بندی نواحی ۲۰ گانه ایران به منظور پی بردن به استعدادهای معدنی کشور، تهیه نقشه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰ زمین شناسی، ژئوشیمیایی، اکتشاف چکشی، اطلاعات ماهواره‌ای و ژئومغناطیس هوایی در دستور کار مدیریت‌های گوناگون سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور قرار گرفت. تقسیم بندی نواحی بیست گانه بر پایه اولویت‌هایی همچون گسترش واحدها و رخساره های سنگی جالب توجه، حضور و شناسایی معادن فعال و متروکه، محرومیت زدایی به منظور توسعه پایدار و دیگر پارامترها انجام شده است برپایه عوامل یاد شده، ۱۴ برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ در محدوده استان آذربایجان باختری در اولویت عملیات اکتشافی قرار گرفت.

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

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

۱-۱- موقعیت جغرافیایی

- جغرافیای طبیعی

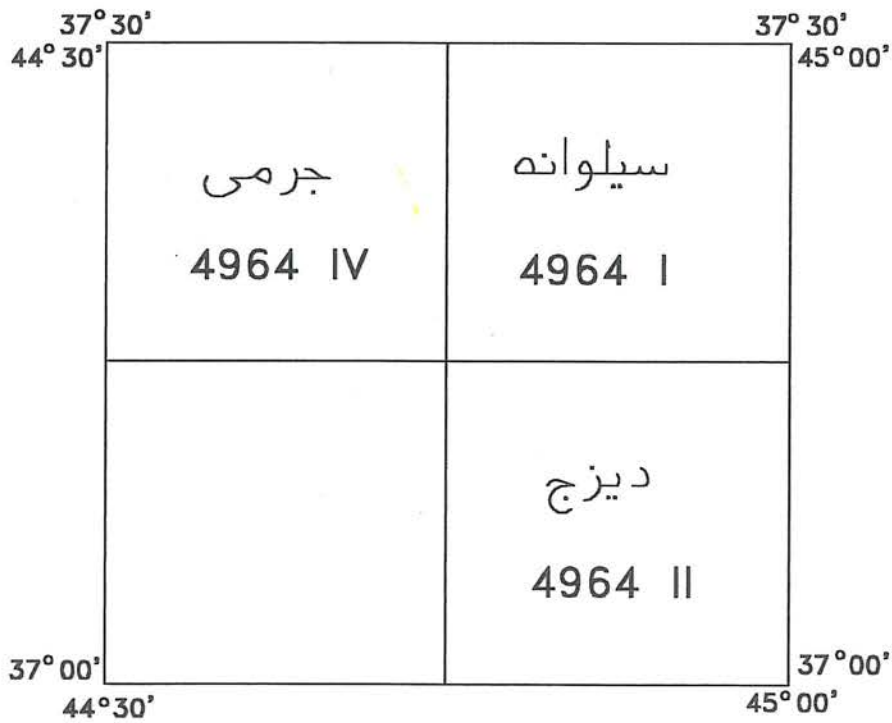
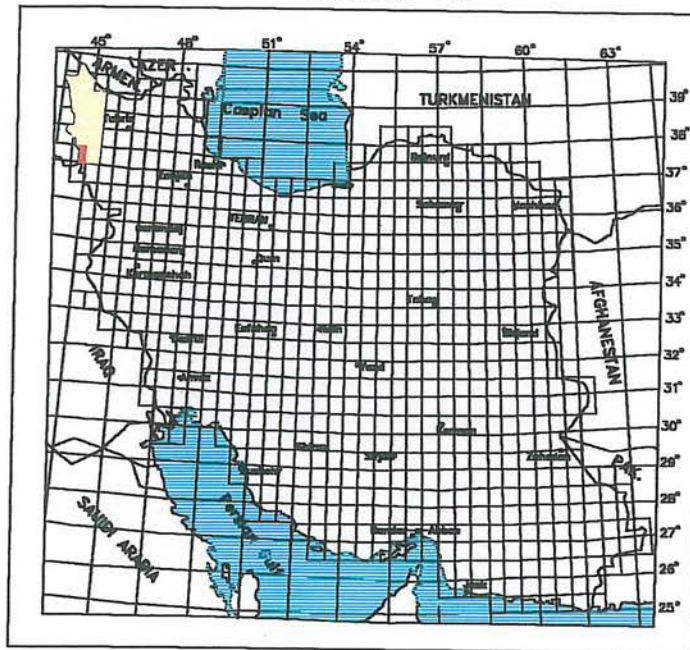
منطقه مورد بررسی در باختر استان آذربایجان باختری قرار گرفته است و محدود به طولهای جغرافیایی 30° و 45° - 44° و طولهای جغرافیایی 30° و 37° - 37° می باشد از لحاظ ریخت شناسی به دو بخش قابل تقسیم است بخش خاوری آن دشتهای فلات مانند و حاصلخیزی را با ارتفاع بین ۱۴۰۰ تا ۲۰۰۰ متر از سطح دریا تشکیل می دهد. و شامل دشتهایی بنام ترگور و مرگور است که توسط جاده شمالی - جنوبی دیزج - سیلوانه بهم متصل است و بوسیله جاده سیلوانه - ارومیه به مرکز استان وصل می شود.

بخش باختری رشته کوههای مرتفعی را تشکیل می دهد که قتل و خط الرأس آنها نوار مرزی ایران و ترکیه (در شمال) و ایران و عراق (در جنوب) است بلندترین کوه منطقه بزسینا در جنوب منطقه با ارتفاعی حدود ۳۴۹۶ متر است. کوههای منطقه اغلب صعب العبور بوده و بطور عمده توسط راههای محدود و مالرو قابل دسترسی است. مناطق کم ارتفاع و پر ارتفاع بطور عمده از بوته و علف زارهای به نسبت بلند پوشیده شده است و آب و هوا در قسمتهای جلگه مانند و کوهستانی در زمستان سرد و بسیار سرد و در تابستان معتدل و خنک است. از رودخانهها و حوضه های آبریز مهم در منطقه می توان به حوضه باراندوز و برده سور اشاره نمود که دارای امتداد و روندی خاوری - باختری می باشند. موقعیت ورقه ۱..... سیلوانه و برگه های توپوگرافی ۱..... را در نقشه راهنمای ایران می توان در شکل (۱-۱) دید.

- جغرافیای انسانی

مراکز مهم تجمع انسانی در این برگه شهرهای دیزج، زیوه و برده سور است و روستاهای فراوانی نیز در منطقه وجود دارند که توسط راههای ارتباطی به هم دیگر متصل می شوند. زبان مردم این منطقه کردی بوده و دین آنها اسلام است.

LOCATION MAP



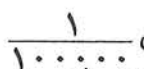
موقعیت برگه‌های ۱:۵۰۰,۰۰۰ در ورقه ۱:۱۰۰۰,۰۰۰ سیلوانه

- جغرافیای اقتصادی

راه آسفالته ارومیه- سیلوانه دسترسی به منطقه را ممکن می سازد و جاده‌ای که به سمت سرو به طرف شمال کشیده شده است، شمال و جنوب منطقه را به هم مرتبط می سازد مجموعه روستاها در اطراف جاده توسط جاده‌های خاکی به این جاده اصلی و در نتیجه مرکز استان وصل خواهند شد با توجه به صعب‌العبور بودن منطقه امکان دسترسی به بخش‌های باختری منطقه بسیار مشکل است شغل مردم منطقه بیشتر کشاورزی و دامپروری است. محصول عمده کشاورزی گندم و جو بیشتر بصورت دیم است و وجود آب در مراتع مناسب نیز سبب رونق دامپروری در این منطقه شده است.

۲-۱- زمین شناسی عمومی

۱-۲-۱- چینه شناسی

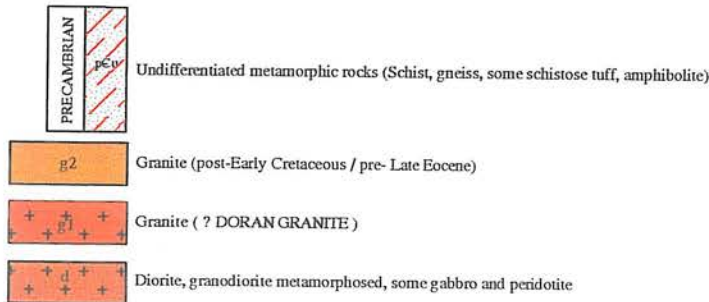
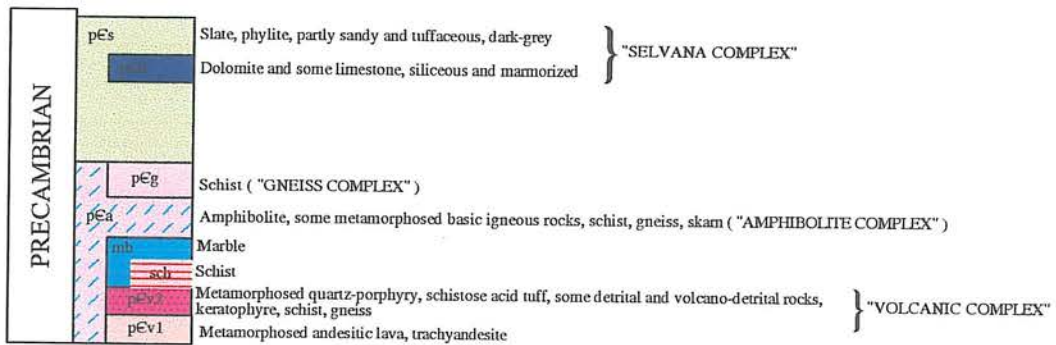
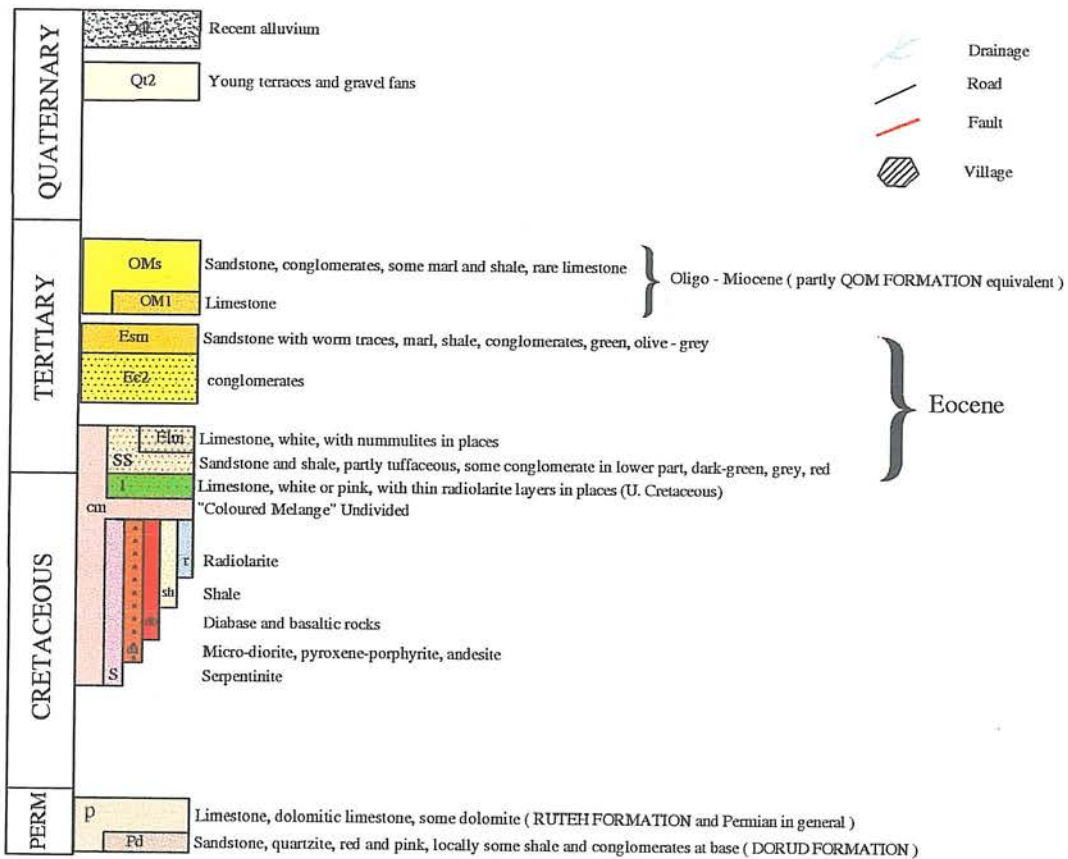
در چهار گوش ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه تشکیلات دگرگون شده پرکامبرین پیشین در برآمدگیها (Uplifts) رخنمون داشته که توسط رسوبات جوانتر از پرکامبرین پسین تا عهد حاضر احاطه و یا پوشیده گردیده است. نقشه زمین شناسی چهار گوش  ۱ سیلوانه (برگرفته از نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰،۰۰۰ سرو) را می توان در شکل (۲-۱) دید.

- پرکامبرین

مجموعه سنگهای آتشفشانی دگرگونی بطور عمده به صورت شیست سبز در کوه شهیدان دیده می شود واحدهای مرمر و شیست به ضخامت چند متر تا ۵۰ متر با شیستهای سیاه رنگ در قاعده شروع و به مرمرهای سفید، خاکستری و قهوه‌ای روشن در بالا ختم می گردد. رخساره Sch از دگرگونی شیل‌های ماسه‌ای و ماسه سنگ حاصل شده که به فیلیت و ماسه سنگ کوارتزی تبدیل گشته است و کانی‌های سنگ عبارتند از کوارتز، پلاژیوکلاز، کلریت، زیرکن و مسکوویت - سریسیت و کانیهای اوپاک که اغلب خرد شده و در هر حال میکروچینه‌های ظریفی را نشان می دهد.

مرمر با لینه آسیون و میکروچین فشرده بطور محلی حاوی تکه‌های ریز سنگ از

LEGEND



جنس متفاوت و یا در مناطق میلوئیتیزه مطالعات میکروسکوپی نمونه‌ها نشان می‌دهد که اکثراً از کلسیت، تالک، تشکیل شده و با نمونه‌های همراه دیوپسید و فلوگوپیت و یا ترمولیت و بعضی اوقات کوارتز و کانیه‌های اوپاک همراه هستند.

– مجموعه آمفیبولیت

این مجموعه دگرگونی بطور عمده از افیولیت در این برگه دارای گسترش به تقریب زیادی است این مجموعه شامل سنگهای نفوذی با ترکیب متوسط و بازیگ و حتی اولترابازیک است.

Pca -

آمفیبولیت‌ها دارای ساختمان لایه‌ای حاصل از مجموع باندهای تیره (سبز) و روشن (سفید) بوده که این ساختمان در مواردی بعلت تغییرات در سنگ اولیه بوجود آمده و در موارد دیگر حاصل ذوب و تفریق و ناشی از تغییرات حرارت و فشار دگرگونی است. میکا شیست‌ها و شیستهای سبز مختلفی حاصل از دگرگونی سنگهای اولیه آتشفشانی، شیل، ماسه سنگ و مارن بصورت فرعی در سری آمفیبولیتها تشخیص داده شده است. نمونه‌هایی از شیستهای سبز دارای ساختمان لایه‌ای بوده که باندهایی از هورنبلند سبز جهت یافته در بین لایه‌هایی از مجموع کوارتز، سربیسیت و پلاژیوکلاز تجزیه شده دیده می‌شوند.

گنیس‌های همراه آمفیبولیت‌ها بطور عمده از دگرگونی سنگهای ارکوزی پاراگنیس حاصل شده و دارای بافت چشمی یا پورفیروبلاستیک بوده و متشکل از کانیه‌های مختلفی هستند.

Pcg-

این سری سنگها که بطور عمده بخش فوقانی مجموعه آمفیبولیت را شامل می‌شود در زیر سری ریولیت‌های پرکامبرین که آنها نیز تا اندازه‌ای دگرگون شده‌اند، یافت می‌شوند. گنیس‌ها اغلب دارای رنگ روشن و با بافت ظاهری دانه درشت و کمتر دانه ریز و بطور نادر بصورت گنیس‌های کوارتز و فلدسپات دار هستند. بسیاری از نمونه‌ها لینه آسیون

خوبی را که حاصل تفریق و جهت یابی کانیها است نشان می دهد.

– مجموعه سیلوانه

این کمپلکس از نظر سنگ شناسی نزدیک به تشکیلات کهر بوده و ضخامت به نسبت زیادی حدود ۴۰۰۰ متر را دارا است. این مجموعه دگرگونی خفیف تری را نسبت به سریهای قدیمی تر نشان می دهد ولی این تغییر دگرگونی تدریجی به نظر می رسد. این مجموعه بیشتر دارای رخساره پلیتی است. مجموعه سیلوانه بویژه بخش تحتانی آن به احتمال قدمت بیشتری از تشکیلات کهر را دارا است. این مجموعه خود به دو زیر بخش شامل:

Pcs- که بطور عمده شامل اسلیت است و مطالعات میکروسکوپی و نمونه های فیلیت و اسلیت این مجموعه کانیهایی را در بر می گیرد.

Pcd - عدسیها و واحدهای بطور عمده دولومیت و کمتر آهکی دولومیتی و آهک دگرگون شده است که در مجموعه سیلوانه با مقیاس نقشه مورد بحث قابل تفکیک بوده و جدا شده است.

ریولیت ها و سازند کهر:

این بخش بطور عمده در بخشهای باختری در برکه ۱:۵۰۰۰۰ دیزج و سیلوانه رخنمون دارند که خودبه دو زیر بخش Pcr ، واحدهای ولکانیکی اسید اغلب شامل ریولیت ، کوارتز پورفیری - توفهای کوارتز پورفیری - ایگنمبریت و توفهای جریان یافته بوده و به ندرت همراه داسیت بوده اند.

سنگهای آتشفشانی این سری بطور عمده دارای رنگ روشن (خاکستری روشن، سفید، زرد و سبز) بوده ولی در قسمتهای فوقانی خود همین بخشهایی که در قاعده شیلها و اسلیتهای کهر و یا متناوب با سنگهای اخیر است بطور عمده دارای رنگ تیره (سیاه، خاکستری تیره و به ندرت قهوه ای) است. در بافت اخیر این سنگها دانه فشرده - سیلیسی و کوارتزی بوده و در مواردی ساختمان شیستوزیته رخساره اسلیتهای توفی را دارند.

Pck این بخش با رخساره سنگی همانند تشکیلات کهر از ضخامت کم تا حدود ۲۰۰۰

متر همراه و در بخش فوقانی سنگهای آتشفشانهایی فوق الذکر قرار داشته و مانند مجموعه سیلوانه از نظر رخساره پلیتی که دارد متفاوت از مجموعه‌های قدیمی تر است. سنگهای اولیه بطور عمده شیل، شیل ماسه‌ای و کمتر ماسه سنگ بوده که با دگرگونی خفیف بطور عمده به اسلیت، اسلیت کوارتزیتی- فیلیت، شیستهای سریسیتی و مقدار کمتری کوارتزیتی برنگهای تیره (خاکستری تیره و سیاه) تبدیل شده‌اند. در نمونه‌های نادر با دگرگونی پیشرفته‌تر مسکویت و بیوتیت دانه ریز سبز رنگ در این سنگها تشکیل شده است.

- دیوریت - گرانودیوریت و سنگهای نفوذی بازیک تر (d)

بطور عمده سنگهای دیوریتی بصورت توده‌های کوچک و بزرگ همراه و تزریق شده در مجموعه‌های پرکامبرین است. اینها نیز همراه سایر سنگهای پرکامبرین دگرگون شده ولی اغلب درجه کمی از دگرگونی را نشان می‌دهند نمونه‌هایی از سنگهای نفوذی با درجه دگرگونی بالاتر جزء مجموعه‌های دگرگونی پرکامبرین بررسی شده است بطور عموم سنگهای نفوذی فوق شامل دیوریت، گرانودیوریت، سینودیوریت، گابرو و پریدوتیت است.

گرانیت (g1)

گرانیت و گرانیت الکالی با رخساره‌ای مشابه گرانیت دوران بصورت توده‌ها و رگه‌های کوچک وابسته و همراه سنگهای آتشفشانی اسید (Pcr) و بصورت توده‌های بزرگتر بویژه در بخشهای باختری مرکز منطقه قابل ذکر است و بطور عمده لوکوکرات تا هلولوکرات بوده و بطور خفیفی دگرگون شده و به طور محلی کاتاکلاستیک هستند.

- پالتوزوئیک

نهشته‌های شناخته شده کامبرین پیشین، کامبرین، اردوینین با گسترش به نسبت کم در منطقه با رخساره‌ای به تقریب پلاتفرمی مشاهده گردیده است. رسوبات پرمین با گسترش به نسبت زیاد چه از نظر سطح پوشش در منطقه و چه از نظر ضخامت رسوبات، بصورت دگر شیبی بر روی رسوبات پالتوزوئیک پائین و تشکیلات قدیمی تر قرار گرفته است.

- کامبرین

- سازند باروت (Cbt)

رسوبات کامبرین در بخش شمال و مرکزی منطقه در حاشیه و بر روی سنگهای قدیمی تر تشخیص داده شده است در باختر بخش مرکزی این رسوبات بر روی سنگهای مجموعه سیلوانه رانده شده است.

تشکیلات باروت در این منطقه با رسوباتی کوارتزیتی در قاعده آن بطور مستقیم بر تشکیلات کهر قرار گرفته است. سازند باروت در این منطقه شامل شیل، شیلهای سیلتی، شیلهای رسی و ماسه سنگی میکا دار برنگهای قرمز صورتی و مقداری خاکستری رنگ همراه بین لایه ها و تناوبی از دولومیت و آهک و آهک دولومیتی سیلیسی شده برنگهای زرد خاکستری، خاکستری روشن و سفید و بین لایه هایی از ماسه سنگ و ماسه سنگ کوارتزیتی برنگ شیل های فوق و به ندرت با بین لایه های توف اسیدی می باشد.

سازند زایگون (Kz):

تشکیلات زایگون شامل تناوبی از شیل، شیل سیلتی، سیلت سنگ، ماسه سنگهای دانه درشت و ریز میکا دار، ماسه سنگ کوارتزیتی برنگهای قرمز تیره، قرمز خاکستری و خاکستری روشن به ندرت سبز، ارغوانی و سفید میباشد. مطالعات میکروسکوپی نمونه هایی از ماسه سنگهای زایگون نشان می دهد که اینها ماسه سنگ آركوزی بوده و متشکل از دانه های زاویه دار تا نیمه صاف کوارتز، دانه های میکروکلین و پلاژیوکلاز است.

- کامبرین - اردویسین

از تشکیلات کامبرین می توان به رسوبات سازند میلا اشاره داشت که شامل دولومیت، آهکهای دولومیتی - لایه ای و سپس آهک است. این دولومیت ها در بخش باختری رگه دیزج رخنمون دارند و به تقریب دارای گسترش زیادی هستند. نمونه هایی حاوی سنگواره کرینوتید و سایر فسیلهای مطالعه شده دارای سن احتمالی کامبرین میانی تا فوقانی برای آنها تعیین گشته است.

- پرمین

رسوبات پرمین دارای به تقریب گسترش مناسبی در بخش باختر برگه سیلوانه و شمال باختر برگه ۱:۵۰۰۰۰ جرمی می‌باشند. این نهشته‌ها بطور عمده مشابه و هم‌دیف تشکیلات روت (شامل آهک، آهک دولومیتی و دولومیت) میباشد که ضخامت حداکثر آن تا حدود ۱۵۰۰ متر نیز می‌رسد. آهکها بطور عمده لایه‌ای و برنگ خاکستری تیره تا سیاه بوده و در مواردی حاوی باندهای چرت هستند. دولومیت‌ها متبلور و برنگهای خاکستری تا خاکستری روشن با لایه بندی به نسبت ضخیم و یا توده‌ای هستند.

- مزوزوئیک - ترسیر پیشین

تریاسیک - ژوراسیک

نهشته‌های تریاس و ژوراسیک در محدوده نقشه چهارگوش سرو بخوبی شناخته نشده ولی احتمال دارد که بخشهای تحتانی رخساره‌های مختلف تفکیک شده در نقشه بعنوان کرتاسه از نظر چینه شناسی به بخشهای قدیمی تر مزوزوئیک نیز برسد و این موقعیتی است که بویژه در مناطق مرزی ایران و ترکیه می‌توان مشاهده نمود.

تشکیلات کرتاسه در منطقه گسترش به نسبت زیاد داشته و به تقریب رخساره یکی بیشتر شیلی و دیگری افیولیتی (cm) و بالاخره با رخساره تخریبی (ss) مشخص می‌شود. در تمام موارد فوق احتمال اینکه بخشی از رخساره‌ها مربوط به دوره‌های غیر از کرتاسه باشد وجود دارد.

کرتاسه با رخساره بیشتر شیلی که شاید بتواند از این نظر با شیل‌های بیابانک و یا سنندج مقایسه شود. دارای ضخامت تقریبی بیش از ۲۰۰۰ متر بوده و در بخش شمال باختری منطقه گسترش دارد. با توجه به مطالعه سنگواره‌های حاوی این تشکیلات بطور عمده سنی معادل آپتین دارد.

واحد Cm

کرتاسه با رخساره مخلوط افیولیتی در شمال و جنوب منطقه گسترش داشته و بخشی از زونهای ملانژ افیولیتی را در ادامه زونهای جنوب باختری مرکز ایران تشکیل می‌دهد.

دهد این رخساره در بخش باختر و جنوب برگه ۵۰۰۰۰:۱ دیزج دارای رخنمون است. این رخساره نیز از یکطرف بویژه بخش اولترامافیک ممکن است سن قدیمی تر از کرتاسه را هم شامل شود. عمده تشکیلات کالرد ملانژ در منطقه علاوه بر دگرگونی احتمالی، با فاز دیناموترمیک بصورت به نسبت خفیف دگرگونی و بشدت تغییر شکل یافته‌اند، مطالعات پتروگرافی نمونه‌هایی از سنگهای این مجموعه نشان‌دهنده وجود سرپانتینیت، دیاباز، بازالت، پیروکسن، پورفیریت، پیروکسن آندزیت، آندزیت، تراکی آندزیت، میکرودیوریت، گرانودیوریت، ریولیت و توف ریولیتی، شیل، رادیولاریت است.

واحد ss

این رخساره بطور عمده در بخش جنوب باختری برگه ۵۰۰۰۰:۱ دیزج دارای گسترش به تقریب زیادی است، این بخش اغلب از سنگ، شیل و کنگلومرا برنگهای سبز تیره، خاکستری تیره و قرمز تیره تشکیل شده است که در بخش جنوب باختری منطقه بطور دگر شیب بر تشکیلات مخلوط افیولیتی کرتاسه و بصورت هم شیب و به احتمال ناپیوستگی هم شیب در زیر آهکهای با سن ائوسن قرار می‌گیرد.

اگلومرا نیز بطور عمده گاه دانه‌های حاصل از فرسایش سنگهای مخلوط افیولیتی بوده و توفی هستند در بخشهای فوقانی این تشکیلات ماسه سنگهای شیلی و تناوب با شیل وجود دارد.

- ترسیر

گرانیت g2

گرانیت پورفیریک بیوتیت دار بطور عمده صورتی رنگ که در منطقه به صورت توده های کوچک در شمال برگه ۵۰۰۰۰:۱ دیزج از شرق تا غرب گسترش دارند. سن این توده احتمالاً به اوایل پالئوژن می‌رسد گرانیت پورفیریک بیوتیت دار، بطور عمده صورتی رنگ که در منطقه بصورت توده های کوچک در سنگهای قدیمی تر تزریق گشته است.

- ائوسن

تشکیلات ائوسن در منطقه به صورت واحدهای زیر تقسیم بندی گردیده است.

- واحد Esm

- واحد Ec2 و بخش EI فوقانی

- EI, Ec2

واحد Ec2 از کنگلومرا تشکیل شده که در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ سرو گسترش چندان زیادی ندارد این واحد بصورت بخش آهکی که حاوی سنگواره نومولیت است بضامت کم تا ۲۰۰ متر در قسمت فوقانی قرار می گیرد.

بخش Es از این واحد آهکی با رخساره تخریبی برنگ خاکستری تا زرد بوده که بطور محلی کنگلومرایی، مارنی با ماسه سنگی نیز میباشد این بخش حاوی سنگواره های فراوان بویژه نومولیت است.

- واحد Esm

شامل تناوبی از ماسه سنگهای به نسبت نرم، مارن، شیل، کنگلومرا و میکروکنگلومرا برنگهای سبز زیتونی و بعضی خاکستری مایل به قهوه ای که روی آهک (EI) بصورت هم شیب رسوب نموده است. این واحد در شمال باختر چهارگوش ۱:۵۰۰۰۰ جرمی رخنمون دارد و مقدار رخنمون آن توسعه زیادی ندارد.

اولیگوسن - نئوژن

نهشته های اولیگو - میوسن مجموعه ای از سنگهای آهکی - مارنی و ماسه سنگی مشابه سازند قم است در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ سیلوانه تشکیلات OMI, OMS در منطقه از بخش خاوری برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه گسترش زیادی دارند. تشکیلات OMI بطور عمده آهکی برنگ سفید یا کرم که چین خوردگی کمی را متحمل شده اند و دانه ریز با لایه بندی به نسبت ضخیم است و تشکیلات OMS که بصورت هم شیب رسوبات OMS را می پوشانند و در بخش خاوری منطقه وسیعی را با چین خوردگی خیلی ملایم می پوشانند.

Ngc

رسوبات کنگلومرایی که در این چهارگوش وسعت کمی داشته و بطور عمده از جنس کنگلومرا می باشند.

کواترنر

تشکیلات کواترنر اغلب در مناطق پست توپوگرافی نهشته شده و رسوبات یا سنگهای سطحی را در دشتهای رودخانه ها تشکیل می دهد که به واحدهای زیر تقسیم گشته اند.

سنگهای آتشفشانی Qv

مواد آتشفشانی بازالتی و در موارد آندزیتی که حاصل فورانهای جوان و حتی بعضی مربوط به فازهای جوانتر از رسوبات تراورتن در منطقه وجود دارد این آتشفشانهای خاموش با دهانه ها و مخروط های حفظ شده دارای بخش جغرافیایی است که تا اندازه ای از شکستگیهای عمده و زونهای فروافتاده تبعیت می نماید سنگهای آتشفشانی مربوط اغلب با رنگ خاکستری شامل توف برش و بمبهای آتشفشانی بویژه برای بخشهای قدیمی تر و گدازه برای بخشهای سطحی و جوانتر میباشد.

- آبرفتها (Qt1, Qt2, Qal)

این رسوبات تشکیل سیستم پادگانه آبرفتی و مخروط افکنه را داده که سیستم قدیمی Qt1 در ارتفاع بالاتر و سیستم جوانتر Qt2 با گسترش خیلی بیشتر اغلب رسوبات و خاکهای سطحی دشتهای را تشکیل می دهد. آبرفتها بطور عمده گسترش شمالی - جنوبی داشته و بخش عمده ای از سطح زمین را در برگیرنده ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه در بر می گیرند.

۱-۲-۲- تکتونیک و زمین ساخت

طبق گزارش ۱:۲۵۰۰۰۰ سرو این منطقه بخشی از ایالت زمین ساختی ایران مرکزی است که در ادامه شمال باختری زون تکتونیکی سنندج - سیرجان است و شامل رخنمونهایی از سنگهای دگرگونی پرکامبرین در برآمدگی ها - تشکیلات پلاتفرمی یا اصولاً بخشی از توده های دگرگونی منطقه پرکامبرین پسین - پالئوزوئیک پیشین، رسوبات حاصل از پیشروی دریای پایانی پرمین - تریاس - رسوبات فلیشی ژوراسیک و فلیشی - ولکانیکی کرتاسه و همچنین ریفتهای افیولیتی بویژه در مزوزوئیک پسین می باشد.

تشکیلات پرکامبرین بترتیب شامل سنگهای آتشفشانی اسید و متوسط و مجموعه

آمفیبولیت و همچنین سری سیلوانه و تشکیلات کهر است که همه کم و بیش دگرگون شده‌اند و سری سیلوانه و کهر هم در اینجا دارای رخساره‌ای بیشتر پلیتی است.

دگر شکلی در سنگهای دگرگونی شده به نسبت قابل توجه بوده و مهمترین لینه اسیون ایجاد شده در حال حاضر دارای شیب به نسبت کم (کمتر از ۳۰ درجه) در حدود خاور ۲۰ درجه بطرف شمال (NEE) قرار گرفته است. چین خوردگی و شکستگیهای بزرگ مقیاس دارای روندی شمال باختر- جنوب خاور تا خاوری- باختری است.

رسوبات به تقریب پلاتفرمی بطور عمده شامل نهشته های کامبرین- اردویسین است ولی رسوبات جوانتر پالئوزوئیک تا پرمین در منطقه شناخته نشده است. در این منطقه رسوبات پرمین بر نهشته‌های کمی متبلور شده کامبرین با دگر شیبی زاویه دار مشخص قرار گرفته که شاید مبین فاز تکتونیکی هرسی نین باشد (حقی پور ۱۹۷۱)

رسوبات تریاس و ژوراسیک در منطقه دیده نمی شود و تشکیلات مربوط به اوایل کرتاسه در منطقه شامل رخساره‌های شیل است که دگرگونی خفیفی را یافته و علاوه بر آن بطور محلی همراه با سنگهای آتشفشانی دیده می شود.

تشکیلات ملانژ بطور عمده دگرگونی خفیفی را مربوط به فازهای تکتونیکی فوق با رخساره شیست سبز نشان می دهد. تشکیلات اولیگو- میوسن نیز بصورت دگر شیبی بر رسوبات قدیمی تر از خود و حتی رسوبات ائوسن قرار گرفته است و مبین فاز تکتونیکی اولیگوسن پیشین است. رسوبات آبرفتی و آتشفشانی کواترنر بصورت دگر شیب بر سایر نهشته‌های قدیمی تر بویژه در نواحی کم ارتفاع منطقه گذاشته شده است.

۳-۱ - زمین شناسی اقتصادی

تنها اندیس معدنی موجود در منطقه دولومیت بر اسب در برگه دیزج است که ترانشه‌ای با طول ۳۰ متر و عرض ۶ تا ۷ متر و ارتفاع ۵ متر حفاری شده است و عملیات اکتشافی در این محدوده در حال انجام است اکتشاف در مرحله مقدماتی بوده و برای شناسایی دقیق و تشخیص وضعیت معدن احتیاج به انجام اکتشافات مرحله نیمه تفصیلی و تفصیلی خواهد بود. هیچگونه اندیس پاپتانسیل معدنی دیگری در این برگه در گزارش ۱:۲۵۰۰۰۰ سرو ارائه نگردیده است ولی آثاری از کانی سازی مس بصورت مالاکیت توسط کارشناسان بخش اکتشاف سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور در سال ۷۹ در اطراف دره مرگ زیارت در بخش پائین برگه سیلوانه گزارش گردیده است مطالعات ژئوشیمی و کانی سنگین در این برگه و نمونه برداری ها انجام شده با توجه به وضعیت زمین شناسی منطقه (توده های آنرین شامل دیوریت، گرانودیوریت و گابروهای پریدوتیتی، گرانیت های دوران و گرانیت های اواخر کرتاسه و اوائل ائوسن و مجموعه کالردمالانژ پالئوسن) و گستردگی آنها امکان کانی سازی را افزایش می دهد لذا با روشن شدن نتیجه مطالعات ژئوشیمیایی منطقه نقاط آنومالی و پتانسیل دار مشخص و معرفی خواهند گردید.

۴-۱ - 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 علمیات انجام شده توسط پیشینیان راه گشای اکتشافات نوین و بهینه در زمان حال و آینده خواهد بود.

مطالعه و بررسی بر روی غالب معادن فعال کنونی می تواند نشاندهنده آثار و شواهد کار گذشتگان باشد بطوری که هم اکنون در بیشتر معادن فعال ایران آثار کار قدیمی و شدادی بصورت علایمی همچون سرباره کوره های قدیمی، تفاله های معدنی 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 دهند.

ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ سیلوانه یکی از برگه های ۱:۱۰۰۰۰۰ این محور اکتشافی بوده (ماکو - اشنویه) بطور چکیده، عناوین بررسی های انجام شده توسط گذشتگان در ذیل آورده می شود.

۱- نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ سرو که در سال ۱۹۷۶ و توسط حقی پور و

آقانباتی و نوایی تهیه شده همچنین گزارش این نقشه بوسیله حقی پور و آقانباتی در سال ۱۳۶۷ منتشر گردید.

۲- مقدمه‌ای بر تحقیقات پتروگرافی و پترولوژی ولکانیک‌های بازیک دوران چهارم منطقه آذربایجان گزارش شماره ۶۹ سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور توسط منصور وثوقی عابدینی در سال ۱۳۵۶ منتشر گردید.

۳- تفکیک بخش‌های مختلف ایران از نظر وضع ساختمانی در ارتباط با حوضه‌های رسوبی، مجله فلات ایران، شماره ۸۲، نوشته جمشید افتخار نژاد در سال ۱۳۵۹ منتشر گردید.

۴- حرکات هرسینین در ایران، انتشارات سازمان زمین‌شناسی کشور توسط حقی پور در سال ۱۹۷۱.

Haghipour, A., 1971- Hercynian, Movements in Iran, Geol. Survey, Iran, No - 56.

۵- گزارشی در ارتباط با زمین‌شناسی گوشه شمال غرب کشور توسط حقی پور و آقانباتی در سال ۱۹۷۱.

Haghipour, A., and Aghanabati, A. 1971- Iranian -Turkish Border Geological Project, Geol. Survey Iran.

کار اکتشافی چندانی در این منطقه به انجام نرسیده است فقط در اطراف روستای بر اسب یک محدوده اکتشافی از ماده معدنی دولومیت وجود دارد که بخش خصوصی در این منطقه مشغول کار است.

پارامترهایی همچون نبود امنیت در محدوده مورد مطالعه در سالهای آغازین انقلاب اسلامی، توپوگرافی پیچیده و عدم دستیابی آسان به رخنمون‌های سنگی گسترش یافته، عواملی بوده‌اند که سرمایه‌گذاری در امر اکتشاف را توسط بخش دولتی و خصوصی توجیه پذیر نمی‌نمایاند. در سالهای اخیر با گسترش راه‌های مرزی و روستایی و به تبع آن توجه متولیان امر اکتشاف به این پارامتر، برنامه ریزی جهت انجام اکتشافات سیستماتیک توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور انجام پذیرفته است.

مشاهدات دیداری کانی‌سازی قابل توجهی را نشان نداده است. (گسترشی از زایش مس در بخش‌های جنوبی این برکه توسط گروه اکتشافات چکشی مشاهده شده است) برداشت نمونه‌های ژئوشیمی و کانیهای سنگین این امیدواری را در نزد مسئولان زنده نگه خواهد داشت که به احتمال زایشی از انتشار کانه طلا در مجاورت توده‌های نفوذی و یا سایر عناصر پاراژنز با این عنصر و عناصر پایه شناسایی و مورد ارزیابی قرار گیرد.

بخش دوم: اکتشافات ژئوشیمیایی

مقدمه

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

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

حجم عظیم اطلاعاتی که در چرخه داده پردازیهی ژئوشیمی اکتشافی وارد شده، کارشناسان را بر آن می‌دارد که پس از رقمی (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 بعهد گرفته

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

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

فصل اول - نمونه برداری و آنالیز نمونه‌ها

۱-۱ - مقدمه

نمونه برداری را بعنوان انتخاب بهینه و برداشت جزء معرف از یک جامعه معرفی کرده‌اند. طبیعی است که در 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 ضربی از خطا و سطحی از اعتبار معرفی می‌شود. تلاش کارشناسان در طراحی نمونه برداری و اجرای آن تا آنجا که می‌شود در پرهیز از بروز خطاهایی است که چنانچه در مجموعه خطای کل قرار گیرند، بطور یقین اعتبار داده‌پردازی و نتایج نهایی را مورد شک و تردید قرار می‌دهند.

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 بینگاه یک نمونه معرف به داوری در مورد یک جامعه منتسب به آن پرداخته می‌شود. بنابراین و با توجه به تراکم و چگالی نه چندان مناسب نمونه‌ها در پروژه اکتشافی خوی - اشنویه، اهمیت طراحی نمونه‌ها با در نظر گرفتن عوامل مؤثر در آن، برداشت نمونه با حداکثر دقت، اعمال نظر کارشناسی در تغییر محل نمونه در مواقع ضروری، اضافه کردن یا حذف یک نمونه در موارد خاص و نکر دلایل آن، همگی از مواردی هستند که جزء ملزومات یک پروژه اکتشافی به شمار می‌آیند و کلیه نست اندرکاران موظف به اجرای صحیح آنها شدند.

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

هر کدام از این مراحل نیز بر برگزیده 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 در انتخاب بهترین روش آنالیز گام برداشت. با توجه به بعضی از مسائل، دستگاه XRF پرتابل برای آنالیز نمونه‌ها انتخاب و توصیه شد، البته تلاش کارشناسان گروه در زمینه اثبات عدم کارآیی دستگاه منکور قبل از انجام آنالیز به جایی نرسید و نتایج آنالیز پس از بررسی خطای دستگاهی منجر به ارائه گزارشی گردید که بصورت جداگانه ارائه شده است.

۲-۱- انتخاب محیط نمونه برداری

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

۳-۱- طراحی محل نمونه‌ها

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

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

در هر حال نخست با بررسی نقشه توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ منطقه، محدوده حوضه‌های آبریز بررسی و سیستم آبراهه‌ها تکمیل می‌شود. سپس با استفاده از نقشه زمین‌شناسی منطقه، با در نظر گرفتن واحدهای سنگی مستعد کانی‌سازی، توده‌های نفوذی، 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 دسترسی و با توجه به زمان و بوجه پروژه، امر طراحی نمونه‌ها در ورقه انجام می‌شود برای طراحی بهینه نمونه‌ها و انتخاب مناسبترین نقاط علاوه بر زمان و بوجه معیارهای زیر بایستی مدنظر قرار گیرند.

- دستیابی به بیشترین توزیع یکنواخت نمونه‌ها بر 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 جاده‌ای و در نظر گرفتن شرایط اسکان موقت در مراکز روستایی و

نزدیکترین محل به نقشه.

- واگذاری اختیار به کارشناسان نمونه‌برداری 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 در 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 برگه‌سیزانه و رخنمون سنگی آن به

تقریب یک نمونه ژئوشیمیائی برای هر ۵/۴ کیلومتر مربع (در کل ۳۲۲ نمونه) و یک نمونه کانی

سنگین برای هر ۱۰ کیلومتر مربع (در کل ۵۵ نمونه) است.

۴-۱ - عملیات صحرائی نمونه برداری

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

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

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

هر روز در محل کمپ صحرائی کنترل و با تبدیل 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 در برگه سیلوانه بصورت شماره گند ۵۶ است که 79 معرف سال برداشت و K حرف اول کلمه لاتین سیلوانه 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 نکر است که برای نمونه های کانی سنگین حرف پسوند A نیز به گد اضافه می شود.

رخدادهای قابل توجه در صحرا؛ از جمله بگرسانی، کانی سازی، گسله های بزرگ، معادن قیمی و فعال که در نقشه 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 بازبینی های 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 درجات مختلف و بویژه ۴۰ مش استفاده می‌شود.

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

ارسال می‌شود.

با توجه به زمان اجرای پروژه و با هدف تسریع بر عملیات آماده‌سازی و آنالیز نمونه‌ها و با هماهنگی های لازم گروهی از کارشناسان و تکنیسین های آزمایشگاه XRF سازمان با تجهیزاتی منجمله واحد (set) آزمایشگاهی XRF پرتابل (Mini mate)، دستگاه خریداریش و آسیاب نمونه‌ها در شهرستان ارومیه مستقر شدند. همه نمونه‌ها همراه با لیست های مربوطه به این واحد آزمایشگاهی تحویل داده می‌شد.

سیر آماده‌سازی نمونه‌ها با خریداریش آغاز و با پودر کردن نمونه‌ها با قطر ۲۰۰ مش ادامه

می‌یافت، نمونه‌ها پس از همگن‌سازی اولیه بر حجمی در حدود ۲۵ سانتیمتر مکعب تا حد ۲۰۰ مش پودر شده و مابقی آنها بصورت بایگانی ذخیره می‌شده، پرهیز از هر گونه آلودگی بر برای کاهش خطای آماده‌سازی به مسئولین آزمایشگاه یادآوری شده و بر این راستا، کارشناسان گروه اکتشافات ژئوشیمیایی به دقت و کارایی همکاران آزمایشگاه اطمینان کرده‌اند.

بر 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 بر این پروژه از ابتدا خواستار آنالیز نمونه‌ها با چندین روش بودند اما با توجه به زمان بر نظر گرفته شده برای این پروژه و سایر مواردی که در حیطه اختیارات گروه نبود، سرانجام دستگاه XRF پرتابل برای اینکار بر نظر گرفته شد. هر چند تنها عامل مثبت این دستگاه، سرعت آن بود، ولی دستگاه مذکور از دقت لازم برخوردار نبوده است. توجه و دقت بر 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، در صورتیکه مقدار خطا در اندازه
گیری اکثریت عناصر منکور 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

ریاضی به عنوان یک علم کامل و مادر می تواند در خدمت سایر علوم قرار گیرد و تفهیم آنرا ساده تر نماید و بالطبع آمار که شاخه ای بسیار گسترده از ریاضی است چنین نقشی را ایفا می کند و مفاهیم خود را به صور مختلف از قبیل نمودار، جدول و... به نمایش می گذارد. ژئوشیمی نیز به نحو احسن از آمار استفاده نموده است داده های ورودی از ژئوشیمی به آمار عبارت است از داده هایی که از لحاظ توزیع می تواند نرمال، لاگ نرمال و ... باشد اما بهترین نتیجه برای داده هایی حاصل خواهد شد که حتی المقدور به توزیع نرمال نزدیک باشد یا به عبارت دیگر مقدار کشیدگی آن برابر ۳ و کج شدگی آن صفر باشد. اما این ایده آل ترین حالت است و در طبیعت کمتر به چشم می خورد بنابراین لازم است داده های ورودی از آزمایشگاه که به طرق مختلف تغییر نموده تا به منحنی نرمال نزدیک شود. اما ذکر این نتیجه لازم است که داده های ورودی فوق به طور مستقیم قابل استفاده نیست چرا که سلولهای اضافی و سطور اضافی و نیز مقادیر سنسورد به عنوان مزاحم تلقی می گردد. پس مقادیر سنسورد باید جایگزین گردد و سلولها و سطور اضافی نیز حذف گردد و نهایتاً فرمت خاصی را به دست آورد که توسط نرم افزار آماری مورد نیاز قابل استفاده باشد. اما به هر نحوی در حین انجام کار خطاهایی حاصل می شود که تا حدودی قابل قبول بوده و بیشتر از آن در نتیجه گیری اثر نامطلوبی دارد برای محاسبه خطا روشهای مختلفی وجود دارد که تشریح خواهد شد می توان با استفاده از نمونه های کانی سنگین گرفته شد تا حدودی خطای آنالیز نمونه های ژئوشیمی را پوشش داد.

۲-۲- فایل بندی داده های خام

داده های ورودی از آزمایشگاه دارای فرمت خاصی بوده که با پسوند LOG و به صورت **Tab delimited** ذخیره شده است. در این فرمت برای هر نمونه تعدادی سطر و ستون وجود دارد. به طوری که در سطر اول به ترتیب شماره نمونه، تاریخ و زمان اندازه گیری عناصر مشخص است که همگی به صورت ppm (گرم در تن) بیان می شود و در نهایت در سطر آخر، عیار عناصر اندازه گیری شده ذکر می شود (جدول ۱-۲) باید توجه نمود که در بسیاری از موارد وجود سلولهای اضافی در هر سطر موجب شده است که عیار عناصر عیناً در زیر نام عنصر قرار نگیرد که با حذف سلولهای اضافی و خالی این مشکل مرتفع می گردد. جهت به دست آوردن فرمت خاص مورد استفاده در نرم افزار آماری که در این مورد SPSS است می بایستی تمام سطرهای مربوط به Analytic و Unit و سلولها و سطور خالی حذف گردد به طوری که در نهایت در سطر اول فقط نام عناصر ذکر شده باشد و به ترتیب نام عناصر و

عیار عناصر مربوطه در زیر آن قرار گرفته باشد. در SPSS به علت اینکه تمام فایل‌های Excel قابل خواندن می باشد. فایل نهایی به صورت (Appex ۲-۱) ذخیره می شود.

۳-۲- تخمین داده‌های سنسورد و نحوه جایگزینی آنها

با توجه به این موضوع که کل عملیات داده پردازش آماری بر روی داده‌هایی صورت می‌گیرد که فاقد مقادیر با نمادهای خاصی باشد به عبارت دیگر نباید داده‌های با نماد بزرگتر و کوچکتر وجود داشته باشد. مقادیری که دارای چنین نمادهایی است به عنوان سنسورد تلقی می‌شود و حتماً باید جایگزین شود. یکی از ویژگی‌های اینگونه مقادیر تأثیر شدید آن بر روی مقدار زمینه است که موجب می‌شود مقادیر آنومالی به وضوح خود را به نمایش نگذارند زیرا می‌تواند مقدار زمینه را افزایش دهد. ویژگی دوم اینگونه مقادیر مشخص نمودن حساسیت دستگاه اندازه‌گیری است به این معنی که مقادیری که دارای نماد کوچکتر هستند مؤید عدم توانایی دستگاه برای اندازه‌گیری مقادیر کمتر از آن می‌باشد زیرا این مقادیر برابر با حد پایین حساسیت دستگاه می‌باشند در صورتی که مقادیر با نماد بزرگتر بیانگر حد بالایی حساسیت دستگاه است و این اعداد عدم توانایی اندازه‌گیری مقادیر بزرگتر از آنرا نشان می‌دهند به طور مثال مقادیر ppm 1000 نشان می‌دهند که حساسیت دستگاه ppm 1000 بوده و مقادیر بزرگتر از آن قابل اندازه‌گیری نیست و نتیجتاً با این نماد نشان داده می‌شوند. برای جایگزینی مقادیر سنسورد می‌توان از روشهای زیر استفاده نمود.

(الف) بیشترین درست نمایی (Maximum Like Likelihood)

به منظور جایگزینی مقادیر سنسورد در این روش لازم است مقدار میانگین کل جامعه محاسبه گردد اما با توجه به حضور مقادیر سنسورد این امر چگونه انجام خواهد شد. روابط زیر چگونگی محاسبه آنرا نشان می‌دهد.

$$\lambda = \frac{(Su)2 \text{ Log}}{\text{Log } \bar{X} - \text{Log } \bar{X}_0} 2$$

$$\mu_i = \text{Log } \bar{X}_u - \lambda (\text{Log } \bar{X}_u - \text{Log } \bar{X})$$

$$\mu_c = \frac{n_i \mu_i - n_u \mu_u}{n_c}$$

$X_r = 10^{\mu_c}$

(Su)2 Log	واریانس لگاریتمی داده‌های غیر سنسورد
Xu	میانگین هندسی داده‌های غیر سنسورد
Xo	حساسیت دستگاه
μ_i	میانگین کل داده‌ها
μ_c	میانگین داده‌های سنسورد
nc	تعداد داده‌های غیر سنسورد
Xr	مقدار جایگزینی داده‌های سنسورد

ب) روش نصف مقدار سنسورد برای داده‌های با نماد کوچکتر و $1/5$ برابر برای داده‌های با نماد بزرگتر

در این روش به منظور جایگزینی مقادیر سنسوردی که با نماد کوچکتر مشخص هستند از نصف مقدار سنسورد استفاده می‌شود برای مثال مقدار جایگزینی برای حالتی که مقدار سنسورد $10 >$ است برابر $10 \times \frac{1}{5} = 5$ خواهد بود در حالی که برای مقادیر سنسورد با نماد بزرگتر از $1/5$ برابر مقدار سنسورد استفاده خواهد شد مثلاً اگر مقدار سنسورد $1000 <$ باشد مقدار جایگزینی برابر $1000 \times 1/5 = 1500$ خواهد بود.

ج) روش مقدار $\frac{3}{4}$ برای داده‌های سنسورد با نماد کوچکتر و $\frac{4}{3}$ برای داده‌های سنسورد با نماد بزرگتر.

در این روش که متداولترین روش برای جایگزین مقادیر سنسورد است می‌توان مقدار

۳

۴ داده سنسورد را برای حالتی که نماد کوچکتر وجود دارد جایگزین نمود در حالی که برای داده با نمادهای بزرگتر از مقدار $\frac{4}{3}$ داده سنسورد استفاده خواهد شد برای مثال اگر داده سنسورد دارای مقدار $5 >$ باشد مقدار جایگزینی $5 \times \frac{3}{4} = 3.75$ است در حالی که اگر مقدار سنسورد $1000 <$ باشد جایگزینی برابر $1000 \times \frac{4}{3} = 1333$ می‌باشد.

ذکر یک نکته حائز اهمیت است و اینکه تا چند درصد از کل مقادیر در صورت سنسورد بودن می‌تواند در مسیر پردازش قرار گیرد. این مسئله به تعداد کل نمونه‌ها بستگی دارد به طوری که اگر تعداد کل نمونه‌ها زیاد باشد در حدود 80% کل نمونه‌ها در صورت سنسورد بودن مشکلی ایجاد نمی‌کند. و با 20% بقیه می‌توان پردازش را انجام داد مثلاً اگر تعداد نمونه‌ها 1000 باشد با تعداد 200 نمونه غیر سنسورد نیز می‌توان پردازش را انجام داد اما اگر تعداد نمونه 100 باشد پردازش با 20% نمونه مابقی 20 عدد مشکل ساز خواهد بود. بنابراین با توجه به کلیه موارد فوق، عملیات پردازش بر روی داده‌های سیلوانه صورت گرفت.

۴-۲- حذف اثر سنگ بستر

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

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

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

صورت نگرفت:

۱- نبود تنوع شدید سنگی در برکه های مختلف.

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

اثر.

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

۵-۲- مطالعات آماری تک متغیره

در مطالعات اکتشافی به خصوص اکتشافات ژئوشیمیایی - استفاده از جدول، نمودار و شکل و ... بسیار مفید است. در اینگونه مطالعات که به عنوان یک جزء از کل جامعه مطرح است و لازم است به دقت مد نظر قرار گیرد و در نهایت اطلاعات جامعه کل را مشخص می کند اما نباید از نظر دور داشت که متغیرها به طرق مختلف به هم وابسته هستند و لازم است یکسری دیگر از اطلاعات از این طریق به دست آید اما جهت سهولت کار محاسبات پارامترهای آماری تک متغیره و ... در مباحثی جداگانه بحث می شود.

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

الف) پارامترهای آماری :

نحوه توزیع داده ها اولین و شاید بتوان گفت مهمترین مبحث در پردازش داده ها است بالطبع پارامترهایی نیز وابسته به آن می باشد. بنابراین پارامترهای آماری ۳۲۰ نمونه محاسبه شد (جدول ۲-۲) همانگونه که ملاحظه می گردد می توان پارامترهای ذکر شده را در چهار گروه بررسی نمود:

گروه اول: در این گروه تعداد نمونه، میانه، میانگین و مد قرار می گیرد که بیانگر تمایل نمونه ها به مرکز داده ها و میزان این تمایل است.

گروه دوم: در این گروه پارامترهای آماری انحراف معیار و واریانس قرار دارد که معرف پراکندگی نمونه ها در حول مرکز داده هاست.

گروه سوم: در این گروه پارامترهای آماری کشیدگی و کج شدگی قرار دارد که شکل منحنی توزیع داده ها را معرفی می کند.

گروه چهارم: در این گروه پارامترهایی همچون ماکزیمم، می نیمم، ضریب تغییرات و ... قرار دارد.

همانطور که در جدول پارامترهای آماری ملاحظه می شود مقدار میانه بین دو مقدار حداقل 0.039 و حداکثر 540.077 به ترتیب برای Hg و Ba در تغییر است و میانگین عناصر بین دو مقدار 0.037 (عنصر Hg)، 566.631 (عنصر Ba) قرار دارد و مد داده ها نیز بین حداقل 0.001 برای عناصر Zn و As و Co و حداکثر 262.613 برای عنصر Sr تغییر می کند. مقدار انحراف معیار بین حداقل 0.010 برای عنصر Hg و حداکثر ۷/۲۲۶ و برای عنصر Ba تغییر می کند.

TABLE 2-2: STATISTICAL PARAMETERS OF VARIOUS ELEMENTS RAW DATA IN SILVANE 1:100,000 SHEET

Parameter	Element	Ag	As	Ba	Bi	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sb	Sc	Sn	Sr	V	W	Y	Zn	
N	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
Mean	0.231	10.541	540.077	0.157	0.163	23.567	179.734	68.069	0.039	64.546	23.114	0.892	6.763	5.653	254.037	84.094	8.666	15.038	59.481		
Median	0.252	10.608	566.631	0.164	0.161	20.814	171.756	63.488	0.038	56.424	23.587	0.888	5.619	5.675	257.319	81.987	8.723	14.942	59.823		
Mode	0.256	0.001	44.562	0.168	0.160	0.001	14.345	68.705	0.037	43.198	9.241	0.810	3.422	4.539	262.613	22.740	2.034	12.643	0.001		
Std. Deviation	0.053	4.713	197.226	0.032	0.017	12.372	75.822	33.513	0.010	35.665	4.834	0.102	4.028	1.002	11.559	30.345	4.843	2.184	18.839		
Variance	0.003	22.216	38898.205	0.001	0.000	153.065	5748.999	1123.121	0.000	1272.020	23.365	0.010	16.228	1.003	133.612	920.810	23.459	4.770	354.894		
Skewness	-0.178	-0.166	-0.302	-1.099	0.302	0.855	0.397	0.363	6.029	1.712	-0.422	0.074	1.727	0.254	-1.727	0.371	0.182	0.213	-0.100		
Kurtosis	-0.051	-0.755	-0.846	1.597	-0.413	1.292	0.637	-0.901	61.332	4.706	-0.412	-0.012	4.151	0.838	4.151	-0.596	-0.960	-0.576	0.118		
CV%	21.086	44.433	34.807	19.316	10.774	59.441	44.145	52.786	28.139	63.210	20.493	11.520	71.683	17.651	4.482	37.012	55.528	14.617	31.491		
Minimum	0.066	0.001	44.562	0.013	0.120	0.001	14.345	0.001	0.001	11.704	9.241	0.534	1.661	3.048	191.442	22.740	0.822	9.476	0.001		
Maximum	0.352	22.686	955.161	0.199	0.212	80.687	499.167	159.654	0.152	265.136	32.999	1.176	28.678	10.068	268.676	171.691	22.445	20.633	108.786		

واریانس نیز بین 0.000 برای عناصر Hg-Cd و 38898.205 برای عنصر Ba در تغییر است. کج شدگی نیز بین حداقل 1.727- برای عنصر Sr و حداکثر 6.029 برای عنصر Hg تغییر می کند. در جدول ذکر شده می توان ضریب تغییرات $\frac{Md}{S} \times 100$ را محاسبه نمود که بین دو مقدار حداقل 4.492 برای عنصر Sr و حداکثر 71.693 برای عنصر Sc تغییر می کند و می نیمم مقدار بین حداقل 0.001 برای عنصر Cu, Co, As و حداکثر 1,1.442 برای Sr می باشد و ماکزیمم مقدار بین کمترین مقدار یعنی 0.152 برای Hg و حداکثر 955.161 برای عنصر Ba تغییر می نماید.

(ب) رسم نمودار:

به منظور پی بردن به نحوه پراکندگی و شکل تابع توزیع می توان از ترسیم هیستوگرام استفاده نمود اما باید توجه داشت که هر کدام از فاکتورهای مورد نظر (کج شدگی و کشیدگی) می تواند تحت تأثیر نوع نمونه برداری و تعداد نمونه ها تغییر می نماید. بنابراین هر چه تعداد نمونه ها بیشتر باشد شکل تابع توزیع به حالت واقعی نزدیکتر خواهد بود. با توجه به این موضوع و برداشت تعداد ۳۲۲ نمونه (تعداد ۲ نمونه به شماره های Sil 65, Sil 38 به علت عدم ارسال نتایج از آزمایشگاه از مسیر داده پردازی خارج گردید) هیستوگرام ترسیم گردید و نتایج زیر برای تعدادی از عناصر حاصل گردید.

عنصر Zn:

در هیستوگرام ترسیم شده ملاحظه می گردد که تعداد کلاس ها ۲۲ کلاس بوده که فاصله بین آنها 5ppm است. حداکثر فراوانی مربوط به کلاس ۵۵ می باشد. شکل تابع توزیع در اولین دید نرمال به نظر می رسد در حالی که مقادیر کج شدگی و کشیدگی آن به ترتیب 0.10-، 0.12 می باشد. این مقادیر اگر چه با منحنی نرمال ایدآل با کج شدگی صفر و کشیدگی سه مطابقت ندارد اما تا حدودی به آن نزدیک است. ضریب تغییرات این عنصر نیز 31.49 است. از این ضریب می توان به عنوان ملاک تغییر پذیری نسبی استفاده نمود. با توجه به مقدار نسبتاً بالای این ضریب می توان نتیجه گیری نمود که تغییرات عناصر در حول مقدار میانگین یا میانه نسبتاً زیاد است در ضمن با مقایسه سه مقدار میانه و مد و میانگین نیز می توان در مورد خصلت تابع توزیع بررسی نمود. در صورتی که روابط زیر حاکم باشد تابع توزیع از نوع لاگ نرمال خواهد بود که نوع این روابط چولگی آنرا مشخص می کند.

مد > میانه > میانگین	لاگ نرمال - چولگی منفی
مد > میانه > میانگین	لاگ نرمال - چولگی مثبت

حال در مورد نتایج سیلوانه ملاحظه می شود که تابع توزیع از نوع لاگ نرمال با

چولگی مثبت است

>مد> میانه> میانگین

علاوه بر موارد فوق می توان منحنی های P-P نرمال در سطوح صفر و P-P بدون روند در سطح صفر را ترسیم نمود. ملاحظه می شود که نمونه ها نسبت به خط صفر دارای انحرافی می باشند و تعداد ۹ خانواده فرعی در آن قابل مشاهده است. نمونه هایی که به صورت جدا افتاده در اولین کلاس قرار دارند در منحنی P-P به علت تراکم بالای نمونه ها به راحتی قابل تشخیص نیست.

عنصر Ni:

هیستوگرام عنصر Ni شامل ۲۸ کلاس با فواصل 10 ppm تشکیل شده است ، شکل ظاهری تابع توزیع و مقایسه مقادیر میانه، میانگین و مد، معرف یک تابع توزیع لاگ نرمال با چولگی مثبت است.

میانگین = 64.54

میانه = 56.42

مد = 43.19

>مد> میانه> میانگین

در کلاس انتهایی تعداد کمی نمونه وجود دارد که به طور کلی از یکدیگر و از جامعه اصلی جدا افتاده اند. تعداد خانواده های فرعی در جامعه موجود ۷ خانواده است. کج شدگی و کشیدگی در آن بترتیب 17.12, 4.7 میباشد که اختلاف زیادی را با کج شدگی و کشیدگی منحنی نرمال نشان می دهد، ضریب تغییرات این عنصر نسبتاً بالا است (CV%= 63.2) است که ناشی از بالا بودن مقدار انحراف معیار و به عبارت دیگر پراکندگی شدید نمونه ها در حول مقدار میانگین است.

عنصر Bi

هیستوگرام این عنصر از ۱۶ کلاس با فاصله ۱۲ ppm تشکیل شده است. تابع توزیع از نوع لاگ نرمال با چولگی منفی است در مقایسه مقادیر میانگین ، میانه و مد نیز چنین چیزی ملاحظه می شود.

میانگین = 0.157

میانه = 0.164

مد = 0.168

میانگین > میانه > مد

0.168 > 0.164 > 0.157

در تعدادی از کلاس ها تعداد کمی نمونه وجود داشته که به طور کلی از جامعه اصلی جدا افتاده اند و همین نمونه ها در ایجاد چولگی مؤثر بوده است. تعداد خانواده های فرعی در این جامعه ۴ خانواده است. مقدار کج شدگی و کشیدگی آن به ترتیب -1.099, 1.597 می باشد. ضریب تغییرات آن نیز 19.316 است که ضریب تغییرات نسبتاً بالایی است (شکل ۲) در مقایسه بین هسیتوگرام های ترسیمی برای داده های خام و لگاریتم داده های خام ملاحظه می شود که:

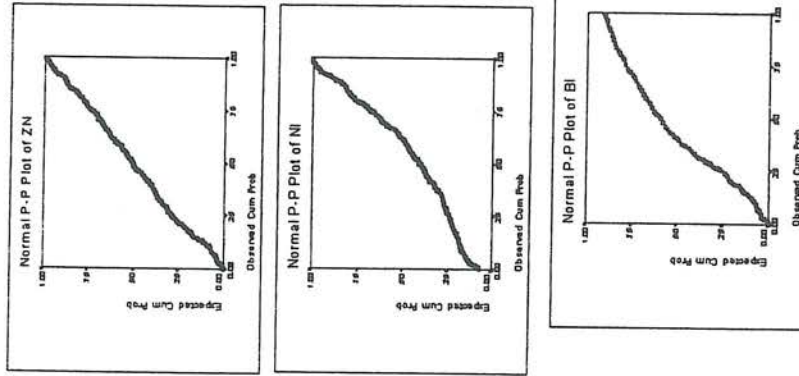
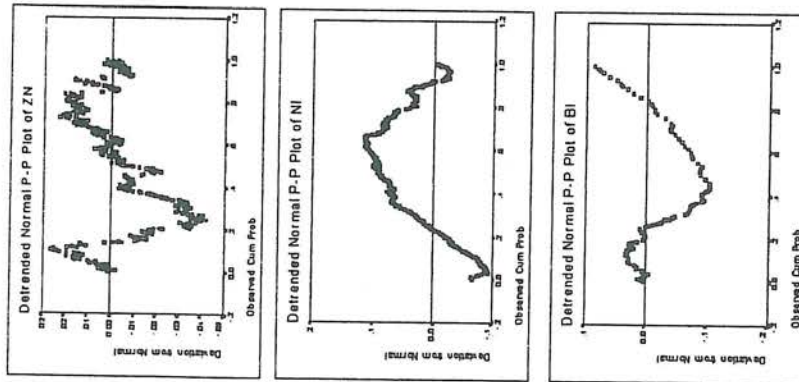
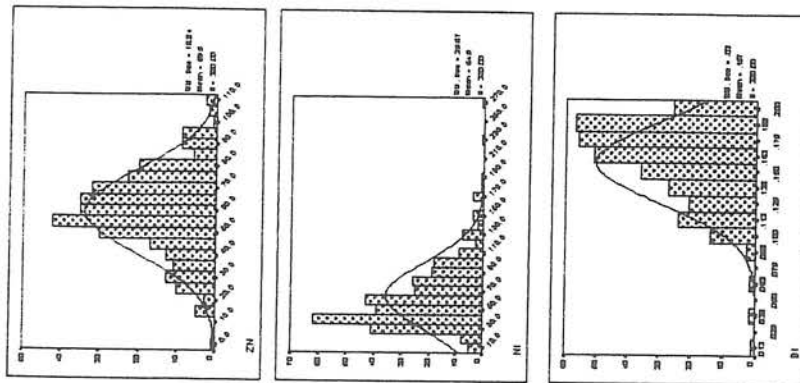
الف) هسیتوگرام های داده های خام Sn, Hg, Ni از نوع لاگ نرمال است چرا که هسیتوگرام مربوط به لگاریتم داده های خام مربوط به این عناصر از نوع نرمال است.
ب) هسیتوگرام مربوط به Cd در هر دو حالت داده های خام و لگاریتم داده های خام نرمال است.

ج) هسیتوگرام مربوط به بقیه عناصر از نوع غیر نرمال است چرا که در حالت لگاریتم داده های خام نیز به حالت نرمال نزدیک نشده است.

۲-۵-۲- جدایش مقادیر خارج از رده:

مقادیر خارج از رده، به داده هایی اطلاق می شود که در کرانه های بالا و پایین هر جامعه ژئوشیمیایی قرار گرفته و باید بطور خیلی دقیق مورد بررسی قرار گیرد. لازم به ذکر است اینگونه از مقادیر می توانند ناشی از حالات زیر باشد:

الف) در صورتی که یک خطا بطور منظم بر روی یکسری از داده ها اثر داشته باشد می تواند اینگونه مقادیر را ایجاد کند به طور مثال خطاهای سیستماتیک در هنگام نمونه برداری و تجزیه نمونه ها می تواند در آن مؤثر باشد و لازم است که از مرحله پردازش خارج و یا حتی الامکان تصحیح گردد اما مشکل اساسی در این مورد نحوه تشخیص اینگونه مقادیر است.

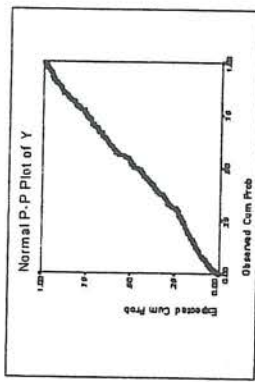
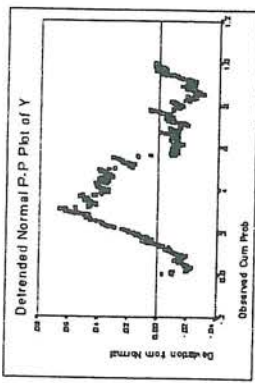
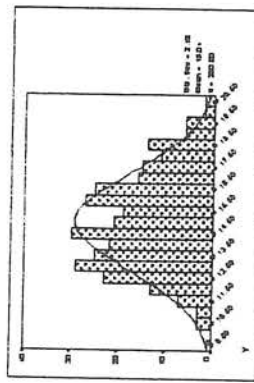


Element	
N	370.00
Mean	59.48
Median	59.82
Mode	0.00
Std. Deviation	18.84
Variance	354.89
Skewness	-0.10
Kurtosis	0.12
CV%	31.49
Minimum	0.00
Maximum	108.79

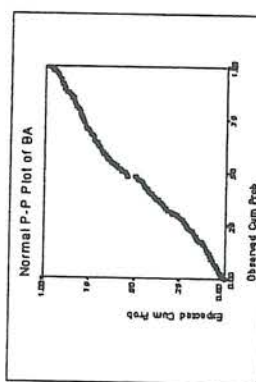
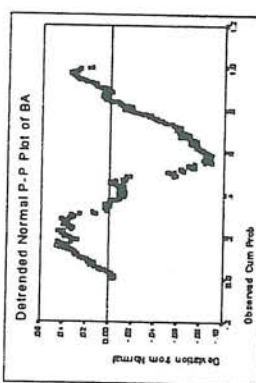
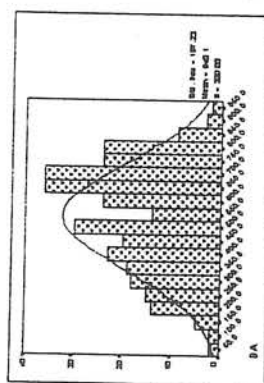
Element	
N	320
Mean	64.546
Median	56.224
Mode	43.199
Std. Deviation	35.665
Variance	1272.02
Skewness	1.712
Kurtosis	6.706
CV%	55.104
Minimum	0.00
Maximum	265.135

Element	
N	320
Mean	0.187
Median	0.184
Mode	0.188
Std. Deviation	0.092
Variance	0.008
Skewness	-1.099
Kurtosis	1.997
CV%	19.316
Minimum	0.013
Maximum	0.199

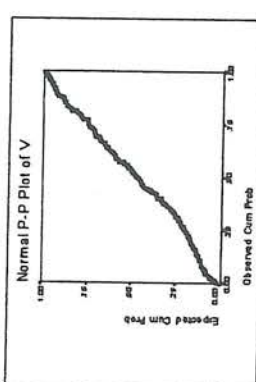
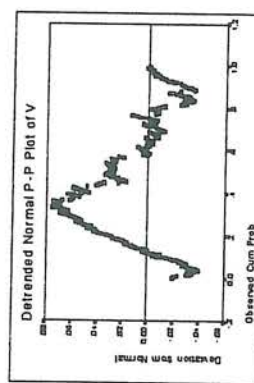
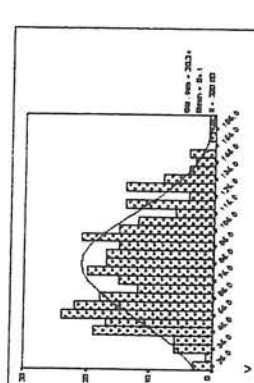
Fig:2-1 :Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Raw Data in Silvane 1:100,000 sheet



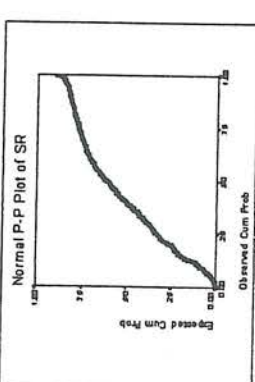
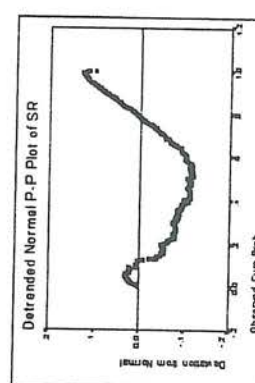
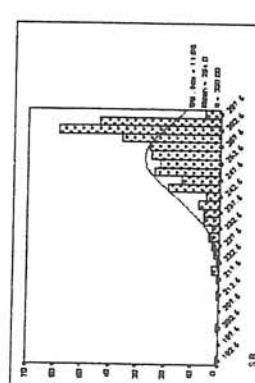
STATISTICS		Y
N		320
Mean		15.038
Median		14.942
Mode		12.543
Std. Deviation		2.184
Variance		4.770
Skewness		0.213
Kurtosis		-0.576
Minimum		12.617
Maximum		20.633



STATISTICS		BA
N		320
Mean		540.08
Median		565.63
Mode		48.56
Std. Deviation		197.73
Variance		39096.20
Skewness		0.810
Kurtosis		0.810
CV%		34.89
Minimum		44.56
Maximum		955.16



STATISTICS		V
N		320.00
Mean		64.08
Median		61.99
Mode		30.74
Std. Deviation		920.81
Variance		847907.16
Skewness		-0.60
Kurtosis		37.01
CV%		22.74
Minimum		171.69
Maximum		171.69



STATISTICS		SR
N		320.00
Mean		264.04
Median		257.32
Mode		267.61
Std. Deviation		11.66
Variance		133.61
Skewness		-1.73
Kurtosis		4.15
CV%		4.43
Minimum		191.24
Maximum		268.68

Fig:2-1 :Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Raw Data in Silvane 1:100,000 sheet

ب) دسته دوم از مقادیر خارج از رده می تواند ناشی از یک پدیده خاص و فوق العاده باشد به عنوان مثال آنومالی های کاذب و حقیقی یکی از این موارد است و در صورتی که به عنوان یک مشاهده معتبر تشخیص داده شود می تواند در مسیر پردازش قرار گیرد در غیر این صورت باید حذف گردد.

ج) دسته سوم از اینگونه مقادیر ناشی از پدیده هایی است که هیچگونه ارتباطی با پدیده های زمین شناسی ندارند و می تواند به طور مؤثری باعث افزایش واریانس، میزان همبستگی و افزایش چولگی در هیستوگرام گردد. نمونه هایی از اینگونه مقادیر شامل آلودگی های صنعتی، کشاورزی و شیمیایی است که در هر صورت می بایستی از مسیر پردازش خارج شود.

در نرم افزار SPSS که نرم افزار رایج در کارهای آماری ژئوشیمیایی است با استفاده از نمودارهای جعبه ای (Boxplot) می توان اینگونه از مقادیر را جدا نمود اما کدام حالت در آن مؤثر است قابل تشخیص نیست. اساس تشخیص این گونه از مقادیر تفاوت بین حد 75% و 25% می باشد ($A = 75\% - 25\%$) بنابراین اگر

الف) مقادیری بین حد 75% و $(1.5 \times A) + 75\%$ و یا 25% , $1.5 \times A - 25\%$ باشد به عنوان مقادیر خارج از رده شناخته می شود.

ب) اگر مقادیری بین $(1.5 \times A) + 75\%$ و $(3.0 \times A) + 75\%$ و یا $(1.5 \times A) + 25\%$ و $(3.0 \times A) + 25\%$ قرار گیرد به عنوان خارج از رده فوق العاده شناخته می شود.

در مورد داده‌های سیلوانه نمودارهای جعبه‌ای ترسیم گردید (شکل ۲-۲) و مقادیر خارج از رده عادی با نماد دایره و مقادیر خارج از رده فوق‌العاده (Extreme outlier) با نمود ستاره‌ای مشخص گردید. همانگونه که در نمودارهای جعبه‌ای ملاحظه می‌شود عناصر Ba, W, Y, Cu, V, Ag, As فاقد نمونه‌های خارج از رده می‌باشند در حالی که دیگر عناصر دارای چنین مقادیری می‌باشند که نتایج حاصله در جدول (۲-۳) ارائه شده است. عناصر Sb, Pb, Bi, Sr فقط دارای مقادیر خارج از رده عادی و مثبت هستند در حالی که عناصر Sc, Cd, Sn, Co, Ni, Cr دارای مقادیر خارج از رده عادی و فوق‌العاده مثبت و منفی وجود دارند و برای عناصر Hg, Zn مقادیر خارج از رده عادی و فوق‌العاده مثبت و منفی وجود دارد. به منظور سهولت در تشخیص نمونه‌هایی که می‌بایستی از مسیر داده‌پردازی حذف گردد. جدولی تهیه شد به این صورت که مقادیر خارج از رده عادی به وسیله یک ستاره و مقادیر خارج از رده فوق‌العاده با دو ستاره مشخص شد و نمونه‌ها به ترتیب مقدار اینگونه مقادیر مرتب شدند. به این ترتیب که نمونه‌هایی که دارای ۵ مقدار خارج از رده می‌باشند در سطر اول و به ترتیب به سمت پایین تعداد این مقادیر کم می‌شود. نمونه‌هایی که حاوی تعداد ۳ مقدار خارج از رده بودند حذف شده‌اند این نمونه‌ها شامل Sil18, Sil21, Sil250, Sil15, Sil257, Sil266, Sil261, Sil273, Sil288, Sil258 می‌باشد.

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

نرمال

با ذکر این نکته که پردازش داده‌های آماری بر روی اطلاعاتی صورت می‌گیرد که حتی الامکان به توزیع نرمال نزدیک باشد اما پراکندگی عناصر در طبیعت معمولاً نرمال نیست بنابراین لازم است که اطلاعات نرمال شوند یا به عبارت دیگر به وسیله فرایندهای مختلف به توزیع نرمال نزدیک گردند به این منظور معمولاً از روشهای مختلفی استفاده می‌شود که عبارتند از:

الف) تبدیل لگاریتمی:

این روش عموماً برای داده‌هایی کاربرد دارد که دارای تابع توزیع لاگ نرمال باشند به این معنی که از تابع توزیع $F(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln x - \mu}{\sigma}\right)^2}$ پیروی کند. نرمال سازی بر روی داده‌های مربوط به میانگین و انحراف معیار صورت می‌پذیرد و در نتیجه مقادیر واقعی

را نیز می‌توان محاسبه نمود به این ترتیب که $\mu = E(x) = \int_{\mathcal{E}} \frac{1}{\beta\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln x - \mu}{\beta}\right)^2} dx = e^{\mu + \frac{\beta^2}{2}}$

$$S^2 = E(x - \bar{x})^2 = \int_{\mathcal{E}} \frac{(x - \bar{x})^2}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln x - \mu}{\sigma}\right)^2} dx = \bar{x}^2 (e^{\beta^2} - 1)$$

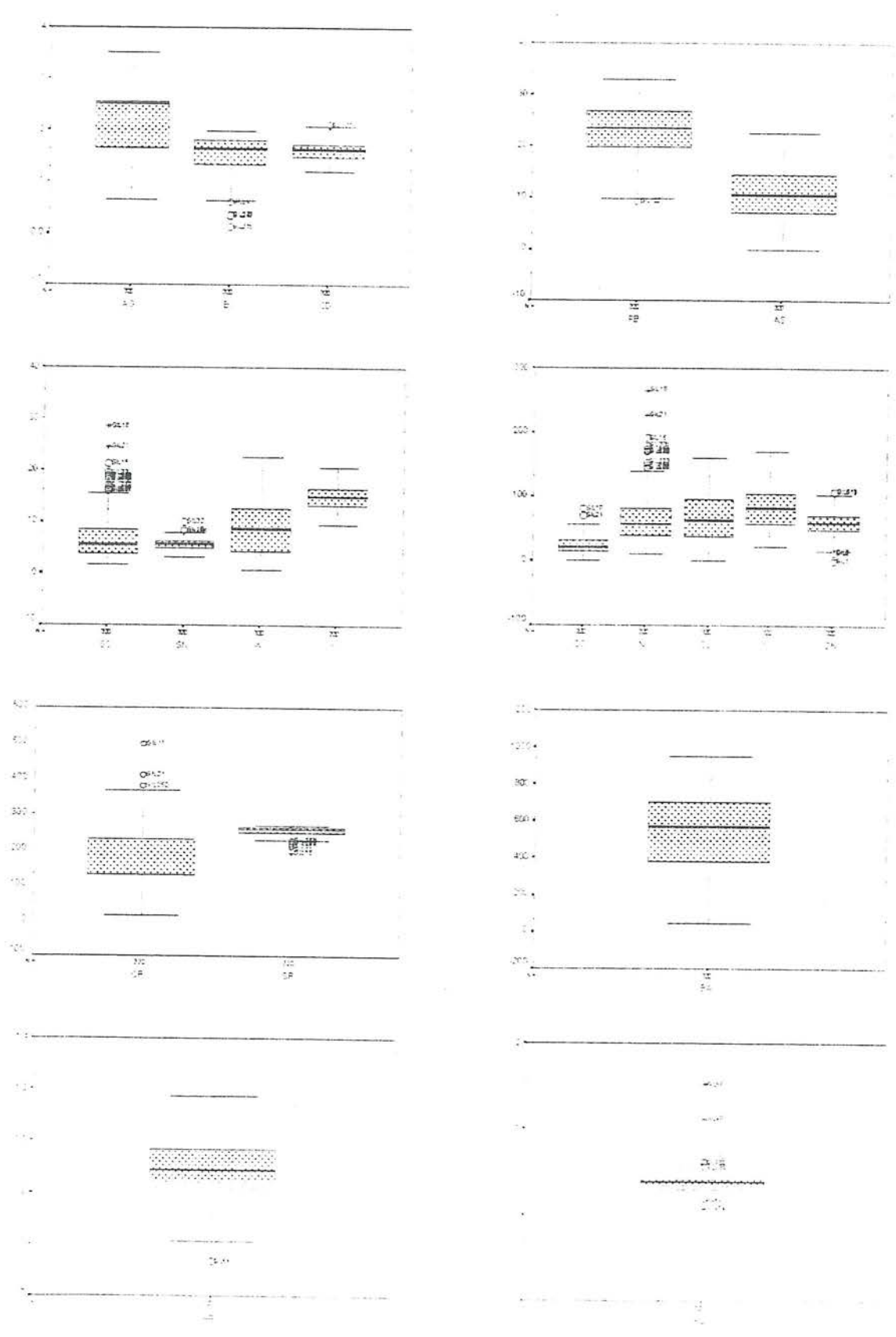


Fig:2-2 Box Plot of Raw Data in Silvne1:100,000 sheet

TABLE 2-3 : OUTLIER SAMPLE NO AND CONTENT OF RAW DATA SILVANE 1/100000 SHEET

	OUTLIER+	OUTLIER-
SR	SIL21*(202.952),sil13*(191.422),sil15,sil331,sil257,sil258,sil288,sil250, SIL273,SIL266,SIL261,SIL267(41.696)	
CR		SIL18(499.167),SIL21,SIL250(30.779)
Zn	SIL1(0.001),SIL2,SIL3,SIL4(14.198)	SIL517(108.786),SIL514,SIL513(107.648)
Ni		SIL18*(265.136),SIL21*(227.321),SIL15,SIL331,SIL257,SIL258,SIL250, SIL288,SIL273,SIL261,SIL266(145.415)
Co		SIL18*(80.687),SIL21*(69.389)
Sn		SIL32(10.068),SIL18,SIL485(8.274)
Sc		SIL18*(28.578),SIL21*(24.566),SIL15,SIL331,SIL257,SIL285,SIL288, SIL250,SIL273,SIL266,SIL261,SIL267(16.097)
Bi	SIL215(0.013),SIL243,SIL237,SIL245(0.061)	
Cd		SIL122(0.212)
Pb	SIL122(9.241)	
Sb	SIL66(0.534)	
Hg	SIL484*(0.007),SIL42(0.019)	SIL66*(0.152),SIL481*(0.112),SIL480*(0.068),SIL206*(0.066)

* :Extreme Outlier

Table 2-3 :Positive and Negative Outlier(*) and Extreme(**) Samples in Silvane 1:100,000 Sheet

Outlier(+) Sample in the Raw Data Silvane 1/100000 sheet

SR	ZN	BI	PB	SB	HG
21	1	215	122	66	484
13	2	243			42
15	3	237			
331	4	245			
257					
258					
288					
250					
273					
266					
261					
267					

Outlier(-) Sample in the Raw Data Silvane1/100000 sheet

CR	ZN	NI	CO	SN	SC	CD	HG
18	517	18	18	32	18	122	66
21	514	21	21	18	21		481
250	513	15		485	15		480
		331			331		206
		257			257		
		258			258		
		250			250		
		288			288		
		273			273		
		261			261		
		266			266		
		267			267		

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

	CR	ZN	NI	CO	SN	SC	CD	HG	SR	BI	PB	SB
18	*		**	*	*	**						
21	*		**	*		**			**			
250	*		*			*			*			
15		*				*			*			
257						*			*			
288			*			*			*			
273			*			*			*			
281			*			*			*			
266			*			*			*			
32					*	*						
331						*			*			
258			*						*			
122							*			*		
66								**				*
481								**				
480								**				
206								**				
484								**				
42								*				
13									**			
237										*		
267									*			
245										*		
517		*										
514		*										
513		*										
1		*										
2		*										
3		*										
4		*										
215										*		
485					*							
267						*						
331			*									
243										*		

در معادلات فوق λ مقدار بسیار کوچک و مثبتی است که به عنوان حد پایین انتگرال منظور می شود.

(ب) تبدیل لگاریتمی سه پارامتری

گاهی نرمال سازی به وسیله روش اول نتیجه مناسب و صحیحی را بدست نمی دهد بنابراین می توان از روش دیگری استفاده نمود که با کاهش و یا افزایش مقدار ثابتی به تمام داده ها تابع جدیدی حاصل می گردد و با تبدیل لگاریتمی تابع جدید می توان به توزیع نرمال نزدیک شده شکل (۲-۵)

(ج) تبدیل کاکس و باکس

با توجه به تنوع تابع توزیع (J شکل، I شکل، لاگ نرمال و...) مناسبترین روش، روشهایی هستند که قادر باشند تمام توابع توزیع را به تابع نرمال نزدیک کند و یا به عبارت دیگر وابسته به نوع تابع توزیع نباشد. تبدیل کاکس و باکس دارای چنین خصوصیتی است به این نحو که:

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

Z = مقدار نرمال شده

x = مقدار داده هایی که باید نرمال شود

λ = مقدار حقیقی

$$F(x) = \frac{x^\lambda - 1}{\lambda \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left[\frac{x^\lambda - 1}{\lambda} - x \right]^2}$$

پس از نرمال سازی معادله تابع توزیع به صورت روبرو خواهد بود.

α = میانگین داده های نرمال شده

B = انحراف معیار داده های نرمال شده

و در نتیجه مقادیر واقعی به صورت زیر محاسبه خواهد شد.

$$\bar{x} = E(x) = \int_{\epsilon}^{\infty} x f(x) dx \quad S^2 = E(x - \bar{x})^2 = \int_{\epsilon}^{\infty} (x - \bar{x})^2 f(x) dx$$

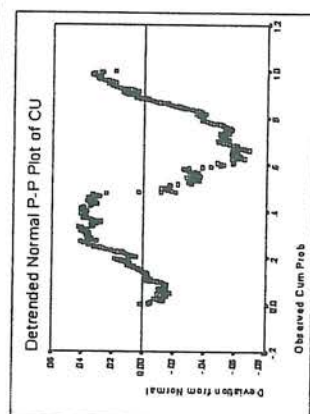
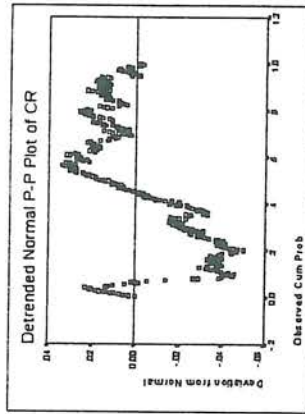
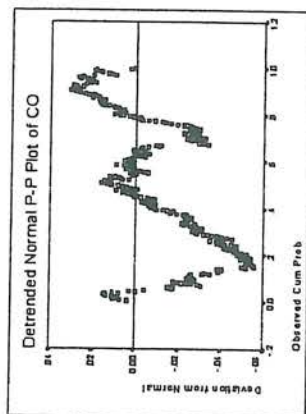
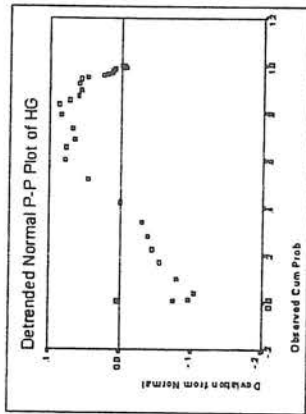
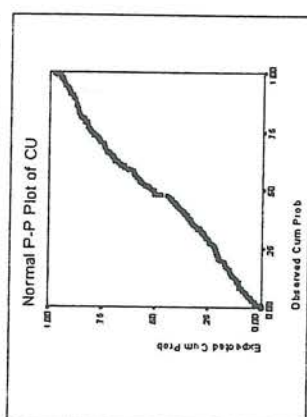
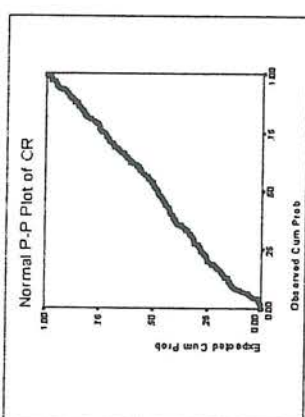
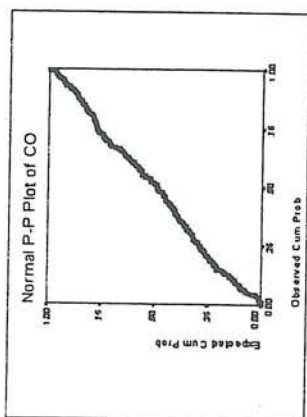
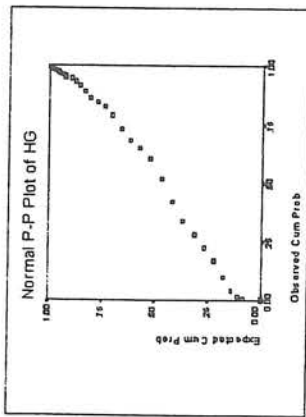
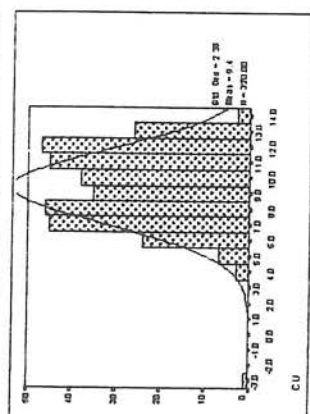
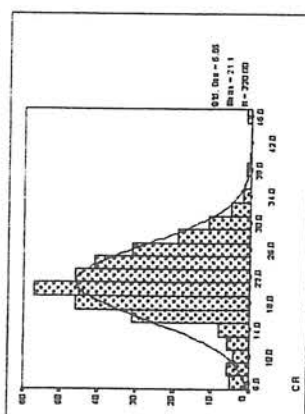
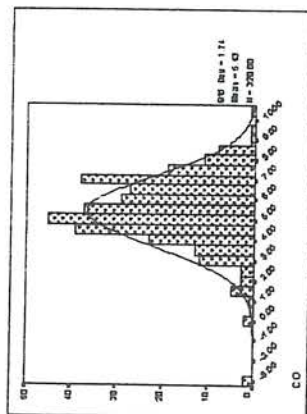
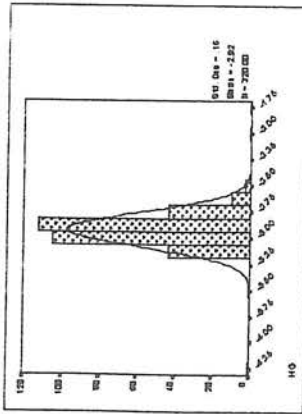
اما پارامتر λ را چگونه باید محاسبه نمود:

(الف) روش حداقل چولگی:

در این روش برای λ مقداری در نظر گرفته می شود که به ازاء آن مقدار چولگی به سمت صفر و کشیدگی به سمت ۳ میل کند. در صورتی که مقدار F در تابع بالا به حداقل برسد، تابعی حاصل خواهد شد که حاوی شرایط ذکر شده است به منظور محاسبه مقدار F در معادله ذکر شده مقدار W همواره برابر دو در نظر گرفته می شود و اهمیت چولگی را نسبت به کشیدگی نشان می دهد.

$$F = W |S| + |3 - k|$$

(ب) استفاده از جداول استاندارد:



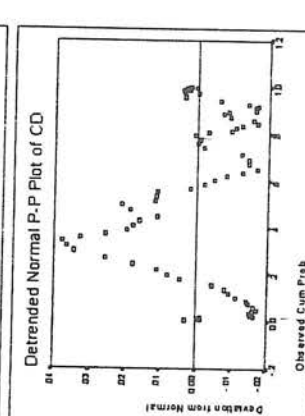
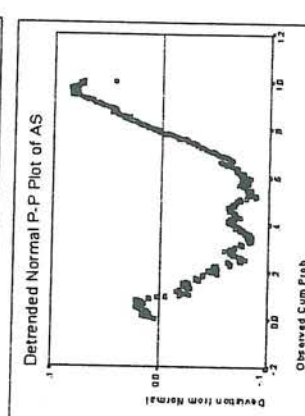
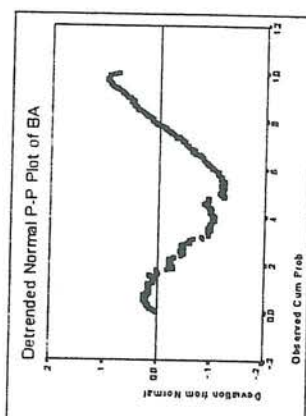
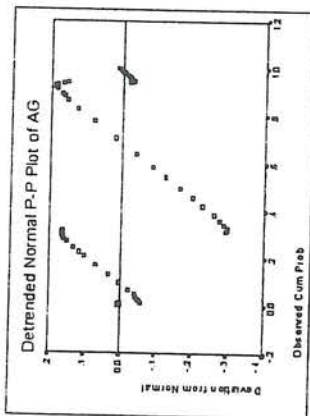
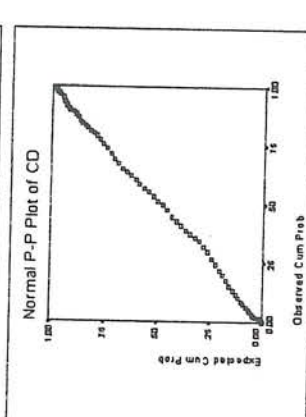
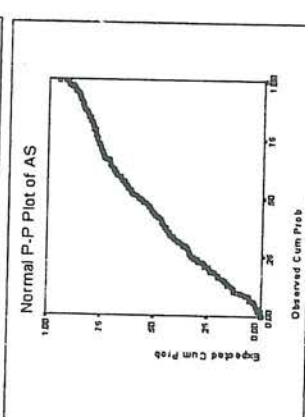
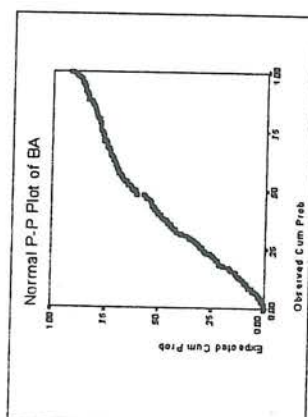
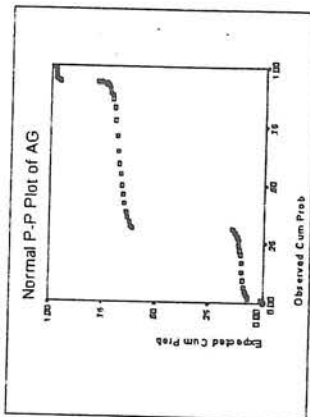
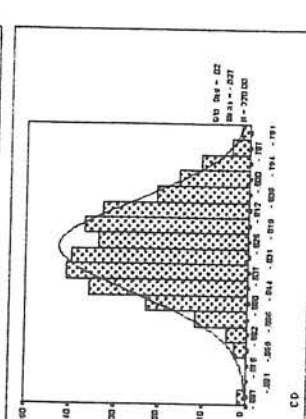
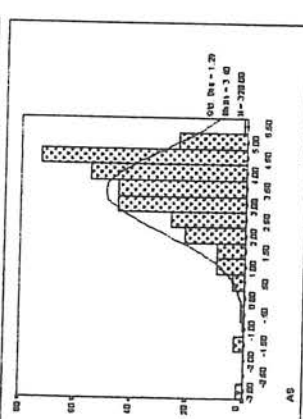
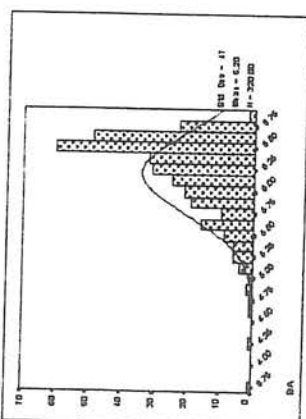
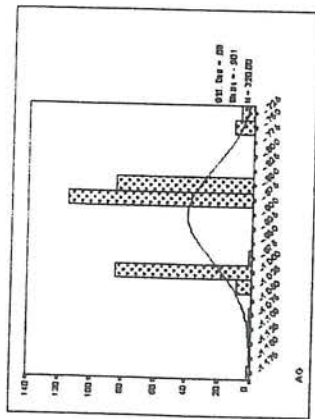
Hg	
N	Valid Missing
	Mean
	Median
	Mode
	Std. Deviation
	Variance
	Skewness
	Kurtosis
	Minimum
	Maximum

Co	
N	Valid Missing
	Mean
	Median
	Mode
	Std. Deviation
	Variance
	Skewness
	Kurtosis
	Minimum
	Maximum

Cr	
N	Valid Missing
	Mean
	Median
	Mode
	Std. Deviation
	Variance
	Skewness
	Kurtosis
	Minimum
	Maximum

Cu	
N	Valid Missing
	Mean
	Median
	Mode
	Std. Deviation
	Variance
	Skewness
	Kurtosis
	Minimum
	Maximum

fig-2-3: Histogram, Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element in Silvane 1:100,000 sheet (Normalized with outlier)



N	Valid	320
	Missing	0
	Mean	-0.9013
	Median	-0.6676
	Mode	-0.8616
	Std. Deviation	0.0601
	Variance	0.0064
	Skewness	-0.3780
	Kurtosis	0.0360
	Minimum	-1.1845
	Maximum	-0.7297

N	Valid	320
	Missing	0
	Mean	6.2022
	Median	6.3397
	Mode	3.796881(a)
	Std. Deviation	0.4678
	Variance	0.2188
	Skewness	-1.4120
	Kurtosis	2.7540
	Minimum	5.1669
	Maximum	8.0619

N	Valid	320
	Missing	0
	Mean	3.3668
	Median	3.6305
	Mode	-2.983826(a)
	Std. Deviation	1.2684
	Variance	1.6004
	Skewness	-1.5740
	Kurtosis	4.1080
	Minimum	-2.9939
	Maximum	5.5740

N	Valid	320
	Missing	0
	Mean	-0.0275
	Median	-0.0286
	Mode	-0.295381(a)
	Std. Deviation	0.0187
	Variance	0.0003
	Skewness	0.0000
	Kurtosis	0.0020
	Minimum	-0.0820
	Maximum	-0.0689

fig:2-3 :Histogram, Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element in Silvane 1:100,000 sheet(Normalized with outlier)

در این روش مقدار λ با استفاده از منحنی های طراحی شده برای این منظور محاسبه می شود.

در مورد داده های مربوط به سیلوانه نرمال سازی با استفاده از روش کاکس و باکس و به وسیله نرم افزار SPSS و در طی دو مرحله انجام پذیرفت.

مرحله اول: نرمال سازی داده ها همراه با مقادیر خارج از رده: (جدول ۴-۲)

در این حالت تعداد ۳۲۰ نمونه با فرمت خاصی وارد نرم افزار Pst شده و نرمال سازی صورت گرفت. محاسبات آماری و رسم هیستوگرام و رسم منحنی P-P نرمال در سطح صفر و P-P بدون روند در سطح صفر (شکل ۳-۲) نشان می دهد که

الف) مقدار میانگین عناصر بین ۲.۹۱۶۵- (عنصر Hg) و ۲۱.۱۱۰۸ (عنصر Cr) در تغییر است و مقدار میانه بین ۲.۹۲۲۰- (عنصر Hg) و ۲۰.۸۹۰ تغییر می کند و مقدار نما نیز بین ۳.۱۹۵۹- (عنصر Zn) و ۹.۸۱۰۰ (عنصر Cu) در تغییر است در ضمن برای عناصر Sc, Sn, Sr, V, W, Y, Zn, Cr, Hg, Ni, Pb, Sb, Bi, Cd, As, Ba چند مد معرفی شده است.

ب) تغییرات انحراف معیار بین ۰.۰۱۸۷ (عنصر Cd) و ۵.۵۴۶۲ (عنصر Cr) می باشد و تغییرات واریانس بین ۰.۰۰۳ (عنصر Cd) و ۳۰.۷۶۰۸ (عنصر Cr) می باشد.

ج) حداکثر مقدار چولگی مربوط به عنصر Hg (۰.۲۲۲۰) و حداقل مربوط به عنصر Bi (-۱.۹۸۸۰) است در حالی که مقدار چولگی عناصر Sc, Sn, V, W, Y, Cr, Ni, Pb, Sb, Cd برابر صفر است. از طرف دیگر مقدار کشیدگی بین حداکثر ۲۱.۶۲۲۰ برای عنصر Hg و حداقل ۱.۰۱۰۰- برای عنصر W در تغییر است و کشیدگی برای عنصر Co تقریباً برابر ۳ می باشد (۳.۰۶۵)

د) هیستوگرام عناصر Ni, Pb, Hg, V, Y, Sc, Cd به ظاهر نرمال می باشد در حالی که هیستوگرام As, Ba, Ag, Sr, Zn, Cu, Co, Sb, Bi چولگی مثبت از خود نشان می دهند که انحراف جوامع و خط صفر در منحنی P-P این موضوع را تأیید می کند.

ه) در مقایسه بین پارامترهای آماری داده های خام و داده های نرمال همراه با مقادیر خارج از رده ملاحظه می شود که نرمال سازی برای عناصر Zn, Sr, Bi, Ba, As, Ag موجب شده است که تابع توزیع از حالت نرمال دورتر گردد در حالی که در بقیه عناصر نرمال سازی باعث شده است تابع توزیع به حالت نرمال نزدیکتر شود.

مرحله دوم: نرمال سازی داده های خام بدون مقادیر خارج از رده:

با تعیین مقادیر خارج از رده و جدانمودن آنها از کل داده ها، عمل نرمال سازی با استفاده از نرم افزار (pwt) انجام شد و ملاحظه گردید که:

الف) مقدار میانگین بین ۲.۹۲۶- (عنصر Hg) و ۲۳.۵۹۵ (عنصر Cr) در تغییر است.

TABLE 2.4 : STATISTICAL PARAMETERS OF VARIOUS ELEMENTS IN SILVANE 1:100,000 SHEET (NORMALIZED WITH OUTLIER)

	Ag	Ba	As	Cd	Bi	Sb	Pb	Ni	Hg	Ca	Cr	Cu	Zn	Y	W	V	Sr	Sn	Sc		
																				N	
																				Valid	Missing
Mean	-0.9013	6.2022	3.3669	-0.6275	-1.2997	-0.1100	15.3705	4.3437	-2.9165	5.4256	21.1109	9.3722	8.9576	4.2055	5.4347	13.6120	5.5954	3.1070	1.2802		
Median	-0.8676	6.3397	3.6305	-0.6286	-1.2165	-0.1139	15.3386	4.3376	-2.9280	5.3769	20.8910	9.4614	9.1576	4.2076	5.6701	13.8877	5.5903	3.1357	1.2860		
Mode	-0.8618	3.75681(a)	-2.99305(a)	-0.29598(a)	-1.205169(a)	-1.94076(a)	6.1936(a)	4.03635(a)	-2.96932(a)	-3.0703	5.18220(a)	9.8100	-3.195999(a)	3.895041(a)	9.46911(a)	6.763223(a)	5.570882(a)	2.51879(a)	99.4182(a)		
Std. Deviation	0.0801	0.4678	1.2884	0.0187	0.0949	0.1048	3.6319	0.6008	0.1628	1.7445	5.5462	2.3773	1.5752	0.3332	3.1036	2.6383	0.0476	0.5246	0.2788		
Variance	0.0064	0.2168	1.6600	0.0003	0.0090	0.0110	13.1910	0.3609	0.0266	3.0432	30.7608	5.6516	2.4811	0.1110	9.6322	6.9498	0.0023	0.2753	0.0766		
Skewness	-0.3780	-1.4120	-1.5740	0.0000	-1.9880	0.0000	0.0000	0.0000	0.2220	-0.6650	0.0000	-0.5210	-1.9320	0.0000	0.0000	0.0000	-1.9770	0.0000	0.0000		
Kurtosis	0.0880	2.7540	4.1080	-0.0620	7.5330	0.0510	-0.4710	0.2400	21.6220	3.0650	1.4320	1.2330	10.7560	-0.5640	-1.0100	-0.6940	5.7900	0.6180	-0.7290		
Minimum	-1.1845	3.7569	-2.9939	-0.8869	-1.8611	-0.4944	6.1936	2.5712	-4.2028	-3.0703	5.1820	-3.2527	-3.1960	3.2352	-0.1817	6.7632	5.2546	1.6111	0.4639		
Maximum	-0.7297	6.6619	5.5740	-0.7762	-1.1293	0.1730	26.0191	6.1748	-1.7688	10.3258	46.5012	14.2104	11.9708	4.9835	13.5956	20.0445	5.6935	5.1774	1.9481		

a Multiple modes exist. The smallest value is shown

TABLE 2-5: STATISTICAL PARAMETERS OF VARIOUS ELEMENTS IN SIL VANEH 1:100,000 SHEET(NORMALIZED WITHOUT OUTLIER)

	Zn		Y		W		V		Sr		Sm		Sc		Bb		Pb		Ni		Hg		Cu		Cr		Co		Cd		Bi		Ba		As		Ag		
	Valid	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310		
H																																							
Mean	9.025	2.502	5.583	13.939	5.542	3.424	1.390	-0.105	15.030	6.596	-2.926	9.467	23.595	5.315	-1.814	-1.238	6.191	3.344	-0.897																				
Median	9.1921(a)	2.5031(a)	5.6788(a)	13.9933(a)	5.5527(a)	3.4672(a)	1.3895(a)	-1.110(a)	14.9720(a)	6.5612(a)	-2.9418(a)	9.6234(a)	23.1818(a)	5.3485(a)	-1.8188(a)	-1.2122(a)	6.3291(a)	3.5616(a)	-0.8620(a)																				
Mode	-3.20(b)	2.36(b)	96(b)	6.83(b)	5.57(b)	2.75(b)	1.06(b)	-1.9(b)	6.16(b)	5.97(b)	-2.960	9.810	5.40(b)	-3.060	-1.83(b)	-1.21(b)	3.80(b)	-2.99(b)	-0.660																				
Std. Deviation	1.540	0.118	3.238	2.633	0.037	0.610	0.321	0.102	3.476	1.196	0.165	2.347	6.719	1.653	0.102	0.096	0.471	1.275	0.079																				
Variance	2.372	0.014	10.482	6.935	0.001	0.373	0.103	0.010	12.086	1.431	0.027	5.508	45.149	2.767	0.010	0.009	0.222	1.626	0.006																				
Skewness	-2.098	0	0	0	-1.175	0	0	0	0	0	0.211	-0.588	0	-1.112	0.142	-2.04	-1.37	-1.621	-0.374																				
Kurtosis	12.561	-0.671	-1.087	-0.656	1.157	0.573	-0.887	0.186	-0.41	-0.198	21.559	1.524	0.409	3.582	-0.519	7.641	2.638	4.27	0.039																				
Minimum	-3.2	2.18	-0.18	6.83	5.38	1.71	0.48	-0.49	6.16	3.3	-4.22	-3.25	5.4	-3.06	-2.12	-1.86	3.8	-2.99	-1.17																				
Maximum	11.97	2.77	13.2	20.42	5.59	5.96	2.11	0.17	24.42	9.94	-1.77	14.21	41.92	8.68	-1.55	-1.13	6.66	5.16	-0.73																				

a Calculated from grouped data.
 b Multiple modes exist. The smallest value is shown
 c Percentiles are calculated from grouped data.

ب) برای کلیه عناصر به استثناء عنصر Cu, Hg بیشتر از یک مد (نما) معرفی شده است.

ج) مقدار میانه بین حداقل 2.942- برای عنصر Hg و حداکثر 23.1818 برای عنصر Cr تغییر می‌کند.

ه) انحراف معیار حداکثر مربوط به عنصر Cr (6.719) و حداقل مربوط به عنصر Sr (0.037) است.

و) واریانس عنصر Cr دارای حداکثر مقدار 45.149 و واریانس عنصر Sr دارای حداقل مقدار 0.001 است.

ز) چولگی عناصر Cr, Ni, Pb, Sb, Sc, Sn, Y, W, V صفر است در صورتی که چولگی عناصر Ag, As, Ba, Bi, Co, Cu, Sr, Zn منفی است و چولگی عناصر Cd, Hg مثبت است.

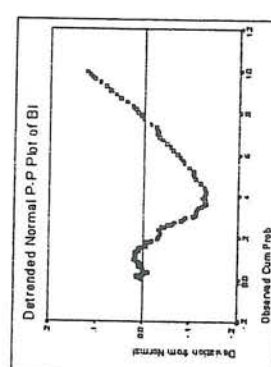
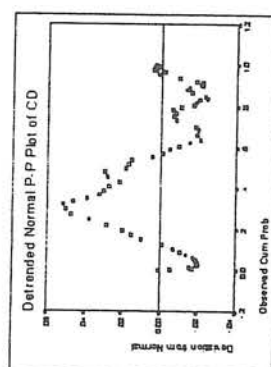
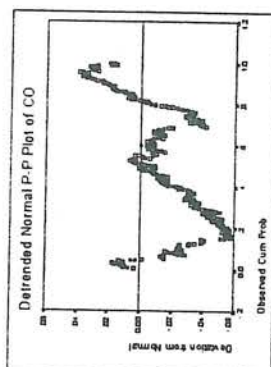
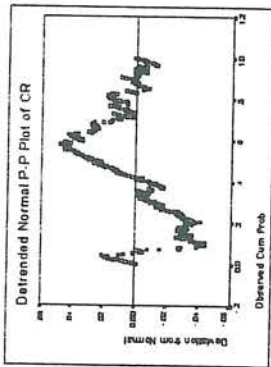
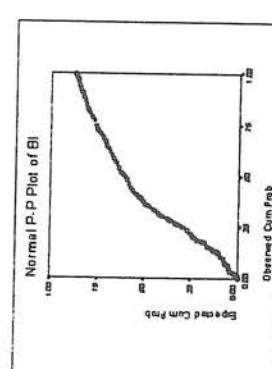
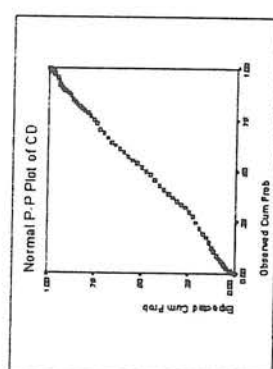
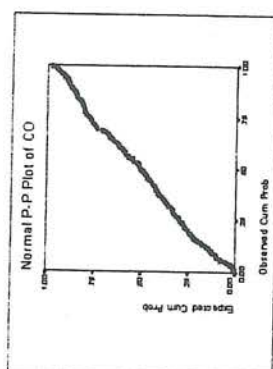
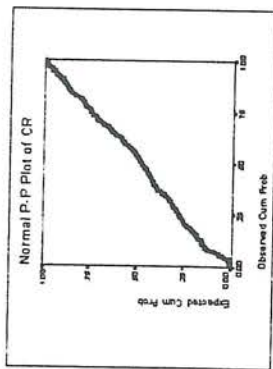
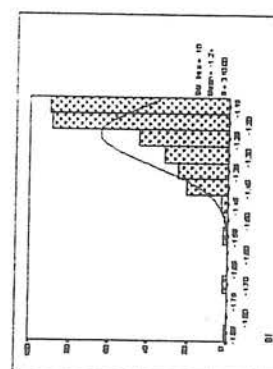
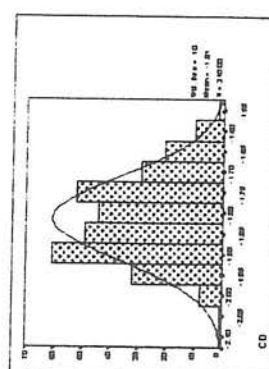
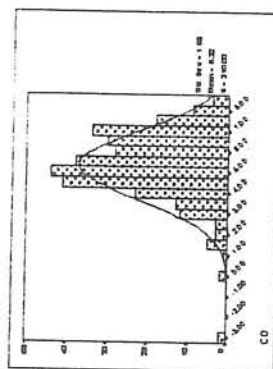
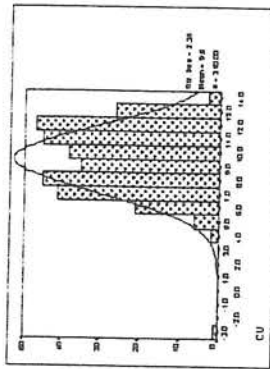
ح) مقدار کشیدگی هیچ عنصری دقیقاً برابر ۳ نمی‌باشد. و بین حداقل 1.087- (عنصر W) و حداکثر 21.559 (عنصر Hg) در تغییر است و مقدار کشیدگی CO نیز 3.582 میباشد.

ط) در مقایسه این گونه نرمال سازی با حالات قبل مشاهده می‌شود که نرمال سازی برای عناصر Hg, Cu, Bi, Ba, As, Ag, W, V, Y, Sn, Sc, Sb, Pb در حالت نرمال سازی بدون مقادیر خارج از رده و یا همراه مقادیر خارج از رده تفاوتی نمی‌کند در صورتی که در مورد عنصر Sr نرمال سازی جدول خارج از رده غیر از حالت همراه مقادیر خارج از رده است و بالعکس در مورد عناصر Cd, Co, Cr, Ni, Zn نرمال سازی بدون مقادیر خارج از رده بدتر از حالت همراه مقادیر خارج از رده است.

ی) هیستوگرام ترسیمی برای عناصر Ag حضور دو جامعه کاملاً مجزا را نشان می‌دهد در حالی که در مورد Hg, Ni, Sb, Sr, Zn, Bi, Co, Cu, As, Ba شکل تابع توزیع از نوع غیر نرمال با چولگی منفی است که حضور گروه‌هایی با تعداد کمی نمونه با عیار کم قابل مشاهده است که حضور این گروه‌ها در ایجاد این چولگی نقش داشته است و در مورد عناصر با چولگی مثبت بر عکس چنین حالتی را می‌توان مشاهده نمود برای نمونه هیستوگرام و پارامترهای آماری عناصر مس، کبالت، کادمیوم و بیسموت در شکل شماره (۴-۲) آورده شده است و بقیه عناصر در ضمیمه شماره ۴ قرار گرفته است.

۴-۵-۲- محاسبه و رسم ضرایب همبستگی

در طی مطالعات آماری در صورتی که وابستگی بین متغیرها نباشد، مطالعات از نوع تک متغیره خواهد بود اما آنچه مسلم است در طبیعت همواره بین متغیرها یک رابطه وجود دارد که می‌توان آنرا به صورت یک مقدار عددی بدست آورد. لازم به ذکر است مقدار عددی همبستگی می‌تواند بین +۱ و -۱ تغییر کند، ضریب همبستگی +۱ به معنای رابطه خطی



N		Valid	Missing	CR
		310	0	
Mean		2.2595		
Median		23.1019(a)		
Mode		5.4060		
Std. Deviation		6.719		
Variance		45.149		
Skewness		0		
Kurtosis		0.409		
Minimum		5.4		
Maximum		41.92		

N		Valid	Missing	CO
		310	0	
Mean		5.315		
Median		5.3485(a)		
Mode		-3.050		
Std. Deviation		1.563		
Variance		2.457		
Skewness		-1.112		
Kurtosis		3.582		
Minimum		-3.05		
Maximum		8.88		

N		Valid	Missing	CD
		310	0	
Mean		-1.814		
Median		-1.8188(a)		
Mode		-1.8310		
Std. Deviation		0.102		
Variance		0.010		
Skewness		0.142		
Kurtosis		0.519		
Minimum		-2.12		
Maximum		-1.55		

N		Valid	Missing	BI
		310	0	
Mean		-1.238		
Median		-1.2122(a)		
Mode		-1.2110		
Std. Deviation		0.086		
Variance		0.009		
Skewness		-2.04		
Kurtosis		7.641		
Minimum		-1.85		
Maximum		-1.13		

fig. 2-4 Histogram, Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Normalized in Silvaneh 1:100,000 sheet (without outlier)

Table 2-6: Spearman's Correlation Coefficient of Raw Data in Silvane 100,000 Sheet

	ZH	PB	AG	CR	BI	SC	LI	AS	SI	CI	EO	SI	Y	MA	V	SR	HC	W	
ZH	1																		
PB	0.23**	1																	
AG	0.29**	0.21**	1																
CR	0.28**	0.25**	0.27**	1															
BI	0.28**	0.25**	0.27**	0.28**	1														
SC	0.28**	0.25**	0.27**	0.28**	0.28**	1													
LI	0.28**	0.25**	0.27**	0.28**	0.28**	0.28**	1												
AS	0.28**	0.25**	0.27**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	1											
SI	0.28**	0.25**	0.27**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	1										
CI	0.28**	0.25**	0.27**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	1									
EO	0.28**	0.25**	0.27**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	1								
SI	0.28**	0.25**	0.27**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	1							
Y	0.28**	0.25**	0.27**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	1						
MA	0.28**	0.25**	0.27**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	1					
V	0.28**	0.25**	0.27**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	1				
SR	0.28**	0.25**	0.27**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	1			
HC	0.28**	0.25**	0.27**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	1		
W	0.28**	0.25**	0.27**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	0.28**	1	

**Correlation is Significant at the 0.01 Level

*Correlation is Significant at the 0.05 Level

بین دو متغیر بود که با افزایش یک متغیره، متغیر دوم به صورت خطی افزایش می‌یابد در صورتی که ضریب همبستگی ۱- مؤید رابطه خطی و معکوس بین دو متغیر است به این معنی که با افزایش یک متغیر دوم به صورت خطی کاهش می‌یابد و ضریب همبستگی صفر نیز عدم وابستگی بین دو متغیر را نشان می‌دهد. علاوه بر این در صورتی که ضریب بین دو متغیر مثلاً Y, X برابر 0.4 باشد به آن معنا نیست که این مقدار الزاماً 2 برابر ضریب بین دو متغیر X, Z با مقدار 0.2 باشد بلکه نشان می‌دهد که ضریب همبستگی بین 8% بزرگتر از ضریب $X-Z$ است و باید به این نکته نیز توجه نمود که تمام ضرایب همبستگی در سطح اعتماد خاصی مثلاً 99% یا 95% اعتبار می‌یابد و در سطح اعتماد کمتر بدون اعتبار می‌باشد. در نرم‌افزار SPSS ضرایب همبستگی و سطح اعتبار به طور همزمان محاسبه می‌شود. در مورد نمونه‌های اخذ شده در سیلوانه نتایج زیر حاصل شده است. (جدول شماره ۶-۲)

الف) ضریب همبستگی عنصر روی: با W, Sn در سطح اعتماد 99% دارای اعتبار است
 ضرایب همبستگی این عنصر با $V, Ba, W, Y, Sn, Co, Cd, Sb, As, Cu, Ni, Cr, Ag, Pb$ در سطح اعتماد 99% دارای اعتبار است در صورتی که در سطح اعتبار 95% ضریب همبستگی Zn با Hg, Bi دارای اعتبار می‌باشد و ضریب Zn با عناصر Sc, Sr دارای اعتبار نیست. حداکثر این ضرایب مربوط به Zn, Pb با مقدار $r = 0.233$ است و حداقل این ضرایب مربوط به Co, Zn با مقدار $r = -0.284$ می‌باشد.

ضریب همبستگی عنصر سرب: با W, Sn در سطح اعتماد 99% دارای اعتبار است
 ضریب همبستگی این عنصر با عناصر $W, Hg, Ba, Sn, As, Sc, Ni, Ag$ مثبت بوده و دارای حداکثر مقدار 0.864 می‌باشد ($Pb-W$) و با عناصر $Sr, V, Y, Co, Cd, Sb, Cu, Bi, Cr$ دارای ضریب همبستگی منفی و حداقل مقدار -0.945 می‌باشد که همگی در سطح اعتماد 99% دارای اعتبار می‌باشند. از ویژگی‌های این ضرایب می‌توان به ضرایب مثبت و قوی $Pb-Ag (0.766), Pb-As (0.848), Pb-Ba (0.820)$ اشاره نمود. لازم به ذکر است ضریب همبستگی بین $Pb-Cd (-0.902), Pb-Sb (-0.945)$ بسیار حائز اهمیت است.

ضریب همبستگی عنصر آرسنیک: با W, Sn در سطح اعتماد 99% دارای اعتبار است
 ضریب همبستگی این عنصر $Sr, V, Y, Co, Cd, Sb, Cu, Bi, Cr$ منفی و دارای حداقل مقدار $-0.732 (Ag-Sb)$ است. در ضمن ضریب همبستگی این عنصر با $W, Hg, Ba, Sn, As, Ni, Sc$ مثبت و دارای حداکثر مقدار $0.662 (Ag-W)$ است همه ضرایب در سطح اعتماد 99% دارای اعتبار می‌باشد. بجز $Ag-Bi$ که در سطح اعتماد 95% دارای اعتبار است.

ضریب همبستگی عنصر نیکل: با W, Sn در سطح اعتماد 99% دارای اعتبار است
 ضریب همبستگی این عنصر با $W, Sr, Y, V, Cd, Sb, Cu, Bi$ در سطح اعتماد 99% دارای اعتبار است

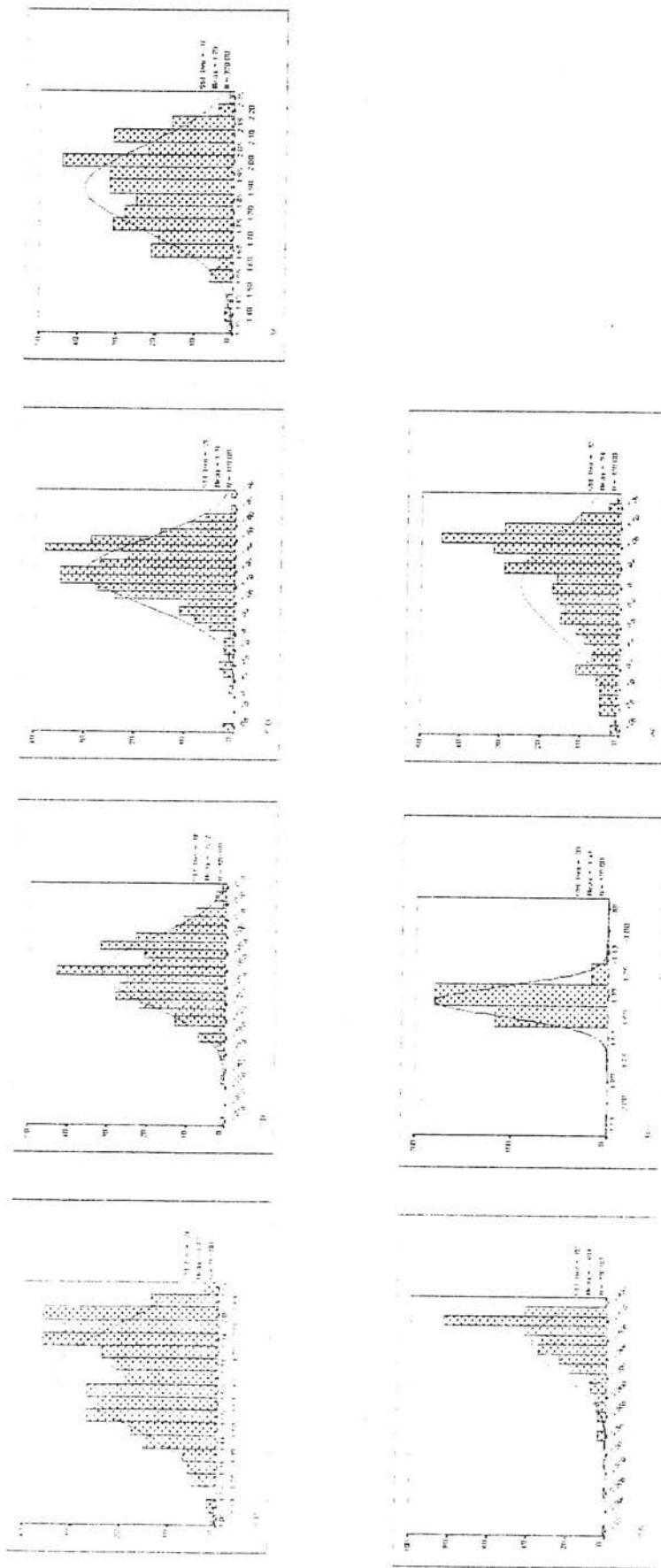


Fig.2-5 Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Log Raw Data in Silvane 1:100,000 sheet

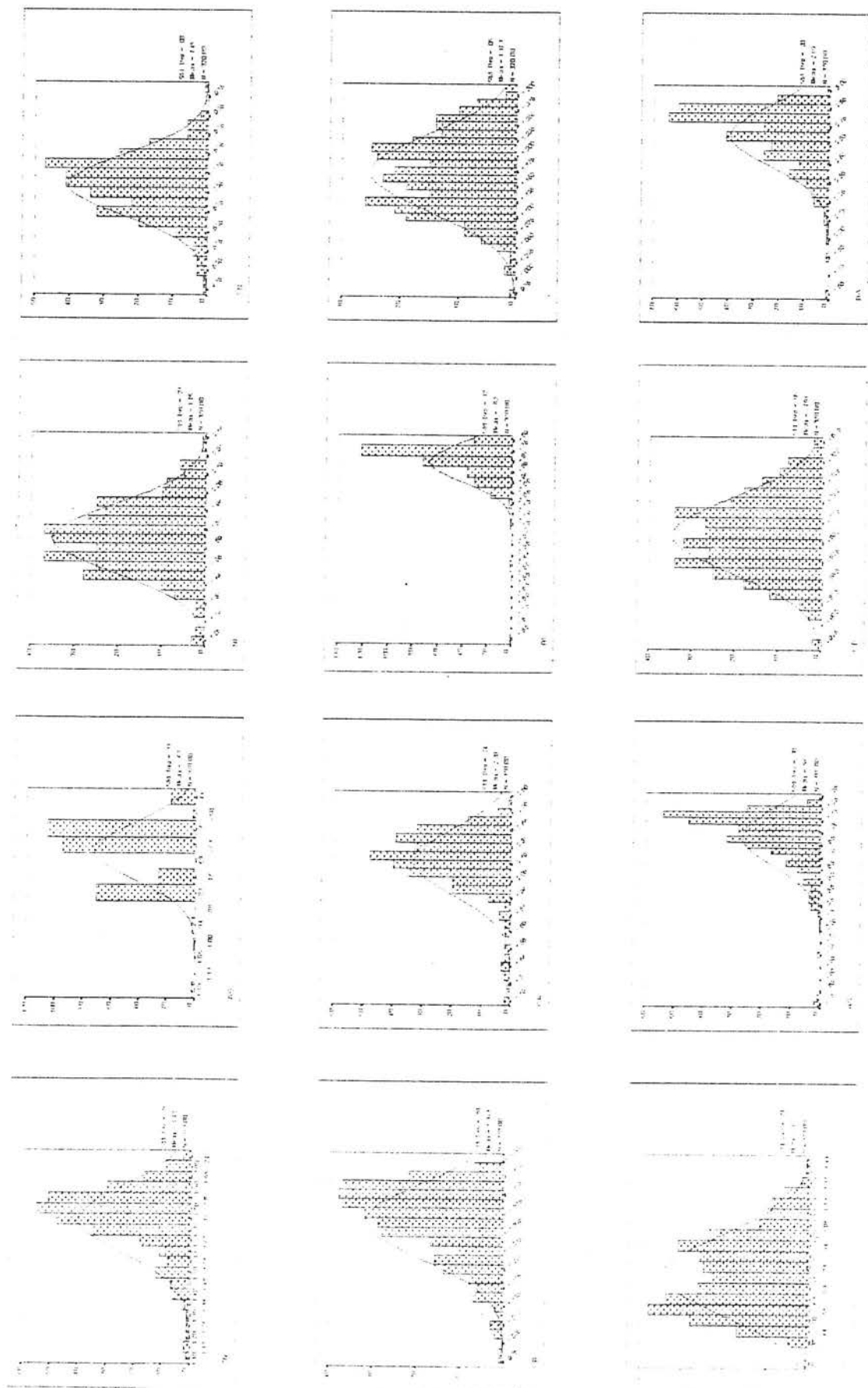


Fig.2-5 Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Log Raw Data in Silvane 1:100,000 sheet

اعتبار بوده و با عناصر Hg, Ba, Sn فاقد اعتبار بوده و بین دو مقدار حداکثر $r = -0.891$ (Ni-Sc) و حداقل $r = 0.891$ (Ni-Sr) می باشد. همانگونه که ملاحظه می شود ضریب همبستگی بین $r = 0.867$ (Ni-Co) بالا و مثبت است که ارتباط شدید بین این دو عنصر را نشان می دهد و می تواند ناشی از نوع خاصی از سنگهای موجود در منطقه باشد (اولترامافیک و مافیک)

ضریب همبستگی عنصر Bi: با W در سطح اعتبار ۹۹٪ دارای اعتبار است - با Sn در سطح اعتبار ۹۵٪ اعتبار است
ضریب همبستگی این عنصر با عناصر W, Sr, Y, V, Cd, Sb, As, Cu, Sc در سطح اعتماد ۹۹٪
دارای اعتبار است در حالی که با عنصر Sn در سطح اعتماد ۹۵٪ دارای اعتبار می باشد و با عناصر Hg, Co دارای اعتبار نمی باشد حداکثر مقدار r مربوط به Bi-Y, Bi-Cd ($r = 0.255$) است و حداقل آن مربوط به Bi-W ($r = 0.292$) است.

ضریب همبستگی عنصر Sc: w_{Sc} و w_{Sn} در سطح اعتماد ۹۹٪ اعتبار است - حداقل ضریب همبستگی مربوط به $w_{Sc} = ۰.۷۰۳$ است

ضریب همبستگی این عنصر با عناصر W, Sr, Y, V, Cd, Sn, As, Cu, Co در سطح اعتماد ۹۹٪ دارای اعتبار است در حالی که ضریب همبستگی این عنصر با Hg در سطح اعتماد ۹۵٪ معنی دار است، حداکثر ضریب همبستگی مربوط به Sc-W ($R=0.703$) است و حداقل آن مربوط به Sc-Sr ($r=1.00$) است.

ضریب همبستگی عنصر مس: w_{Cu} و w_{Sn} در سطح اعتماد ۹۹٪ اعتبار است

ضریب همبستگی این عنصر با عناصر W, Sr, Y, V, Ba, Sn, Co, Cd, Sb, As در سطح اعتماد ۹۹٪ دارای اعتبار است در صورتی که با عنصر Hg بی معنی است، حداکثر این ضرایب مربوط به ($r=0.915$) و حداقل مربوط به ($r=-0.968$) است.

ضریب همبستگی عنصر As: w_{As} و w_{Sn} در سطح اعتماد ۹۹٪ اعتبار است - حداقل ضریب مربوط به $w_{As} = ۰.۷۹۵۸$

ضریب همبستگی این عنصر با عناصر W, Sr, Ba, Sn, Co, Y, V, Cd, Sb در سطح اعتماد ۹۹٪ دارای اعتبار بوده و با عنصر Hg بدون اعتبار است، حداکثر ضرایب مربوط به As-W ($r=0.958$) و حداقل مربوط به As-Cd ($r=0.982$) است.

ضریب همبستگی عنصر Sb: w_{Sb} و w_{Sn} در سطح اعتماد ۹۹٪ اعتبار است - حداقل ضریب مربوط به $w_{Sb} = ۰.۷۸۰۳$

ضریب همبستگی این عنصر با عناصر W, Sn, Y, V, Cd, Hg, Co در سطح اعتماد ۹۹٪ دارای اعتبار است و حداکثر ضرایب مربوط به عنصر Sb و عنصر V با ضریب ($r=0.846$) است در صورتی که حداقل آن مربوط به W, Sb با ضریب ($r=0.803$) است

ضریب همبستگی عنصر Cd: w_{Cd} و w_{Sn} در سطح اعتماد ۹۹٪ دارای اعتبار است -

ضریب همبستگی این عنصر با عناصر W, Hg, Sr, Y, V, Ba, Sn, Co در سطح اعتماد ۹۹٪ دارای معنی می باشد. همانطور که ملاحظه می گردد حداکثر ضریب همبستگی مربوط به عنصر Cd-Y ($r=0.994$) است در صورتی که ضریب همبستگی Cd-W با ضریب ($r=0.963$) است.

ضریب همبستگی عنصر کبالت: w_{Co} و w_{Sn} در سطح اعتماد ۹۹٪ اعتبار است

ضریب همبستگی این عنصر با عناصر W, Sr, Ba, Y, Sn در سطح اعتماد ۹۹٪ دارای اعتبار است در حالی که با عناصر W, Hg در سطح اعتماد ۹۹٪ بی معنی است، حداقل این ضرایب مربوط به عنصر کبالت و استرانسیم ($R=0.564$) است و حداکثر آن مربوط به عنصر کبالت و انادیوم ($r=0.292$) است.

ضریب همبستگی عنصر قلع: w_{Pb} و w_{Sn} در سطح اعتماد ۹۹٪ اعتبار است - $w_{Pb} = ۰.۷۶۴۳$ و $w_{Sn} = ۰.۷۶۵۳$

این عنصر با عناصر W, Hg, Sr, Ba, Y, V در سطح اعتماد ۹۹٪ دارای اعتبار است و حداکثر ضرایب مربوط به W, Sn ($r=0.643$) است در صورتی که حداقل آن مربوط به Y, Sn

($r=0.653$) است.

ضریب همبستگی عنصر Y: w در سطح اعتماد ۹۹٪ دارای اعتبار است - حداقل ضریب $w = 0.475$
ضریب همبستگی این عنصر با عناصر W, Hg, Sr, Ba, V در سطح اعتماد ۹۹٪ دارای اعتبار است و حداکثر ضرایب مربوط به $(r=0.975) Y, V$ و حداقل آن $(r=0.965) Y, W$ است.

ضریب همبستگی عنصر Ba: w در سطح اعتماد ۹۹٪ دارای اعتبار است - حداقل ضریب $w = 0.483$
ضریب همبستگی این عنصر با عناصر W, Sr, V در سطح اعتماد ۹۹٪ دارای اعتبار است و حداکثر آن $(r=0.813) Ba, W$ و حداقل آن $(r=0.902) Ba, V$ است.

ضریب همبستگی عنصر V: w در سطح اعتماد ۹۹٪ دارای اعتبار است - حداقل برای $V-W = 0.44$
ضریب همبستگی این عنصر با عناصر W, Hg, Sr در سطح اعتماد ۹۹٪ دارای اعتبار است و حداکثر آن $(r=0.597)$ برای V, Sr و حداقل آن $(r=0.44) (V-W)$ است.

ضریب همبستگی عنصر Sr: w در سطح اعتماد ۹۹٪ دارای اعتبار است - حداقل $w = 0.403$
ضریب همبستگی این عنصر با عناصر W در سطح اعتماد ۹۹٪ و با عنصر Hg در سطح اعتماد ۹۵٪ دارای اعتبار می باشد حداکثر مقدار این ضریب مربوط به $(r=0.114) Hg, Sr$ و حداقل مربوط به $(r=0.703) (Sr, W)$ است.

ضریب همبستگی عنصر جیوه: w در سطح اعتماد ۹۹٪ دارای اعتبار است - $w = 0.171$
ضریب همبستگی این عنصر با عنصر تنگستن در سطح اعتماد ۹۹٪ دارای اعتبار است و مقدار آن برابر $(r=0.171)$ می باشد.

مقدمه

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

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

بسیاری از تکنیکهای آماری چند متغیره، تجزیه و تحلیل چندگان را با بکارگیری تکنیکهای تک متغیره میسر می‌سازند. در مقابل روشهای چند متغیره دیگری وجود دارند که با موضوعات چند متغیره سروکار دارند، نظیر تجزیه عاملی (Factor Analysis) که از میان یک سری از متغیرها، متغیرهای کنترل کننده اصلی را شناسائی می‌کند، و یا آنالیز ممیز (Discriminate Analysis)، که گروهها را بر مبنای یک سری متغیرها از همدیگر تفکیک می‌نماید.

در توصیف آنالیز چند متغیره اختلاف نظر وجود دارد. برخی تحلیل گران، اصطلاح چند متغیره را، ارزیابی روابط در میان بیش از دو متغیر تلقی می‌کنند، دیگران این اصطلاح را برای

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

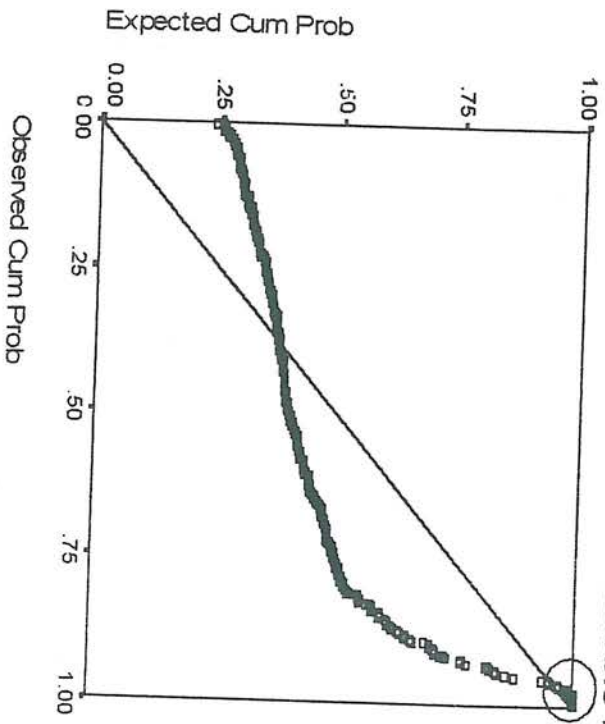
برای تعیین مقادیر خارج از رده، تحلیل گر به پاره‌ای اندازه گیریها، در باره وضعیت چند بعدی هر مشاهده‌نیاز دارد. سپس در این فضای چند بعدی، با استفاده از محاسباتی، فاصله هر کدام از نمونه‌ها از مرکز میانگین مشاهدات بدست می‌آید. یکی از روشهایی که برای محاسبه فاصله چند بعدی یک نمونه، در فضای n بعدی بکار برده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

برای شناسائی مقادیر خارج از رده چند متغیره، نخست داده‌های مربوطه وارد نرم افزار SPSS می‌شود و فاصله مالهونوبیس برای تک تک نمونه‌ها محاسبه می‌شود. سپس منحنی P-P برای فواصل مالهونوبیس ترسیم شده، و نخستین شکستی که در محدوده مقادیر بالاتر بر این منحنی مشاهده می‌شود، بعنوان مبنائی برای جدایش مقادیر خارج از رده چند متغیره در نظر گرفته می‌شود. برای ورقه $1:100,000$ سیلوانه مقادیر خارج از رده شناسائی شده و در جدول ۲-۹ آورده شده است. همچنین مقادیر فاصله مالهونوبیس برای نمونه‌های این برگه، بصورت یک منحنی P-P آمده است (شکل ۲-۶). در جدول (۲-۷) شماره نمونه‌ها و متغیرهای اندازه گیری شده در هر کدام از نمونه‌ها و مقدار مالهونوبیس آنها آورده شده است. پیش نمونه به شماره‌های (طبق جدول ۲-۷) جزء مقادیر خارج از رده چند متغیره هستند. این نمونه‌ها منحنی‌های P-P بخوبی مشخص شده‌اند. ناهم‌آهنگی نمونه‌های خارج از رده در

Table (2-7) Measurement of Multivariate Samples Based on Mahalanobis Distance in SILVANEH 1:100,000 SHEET

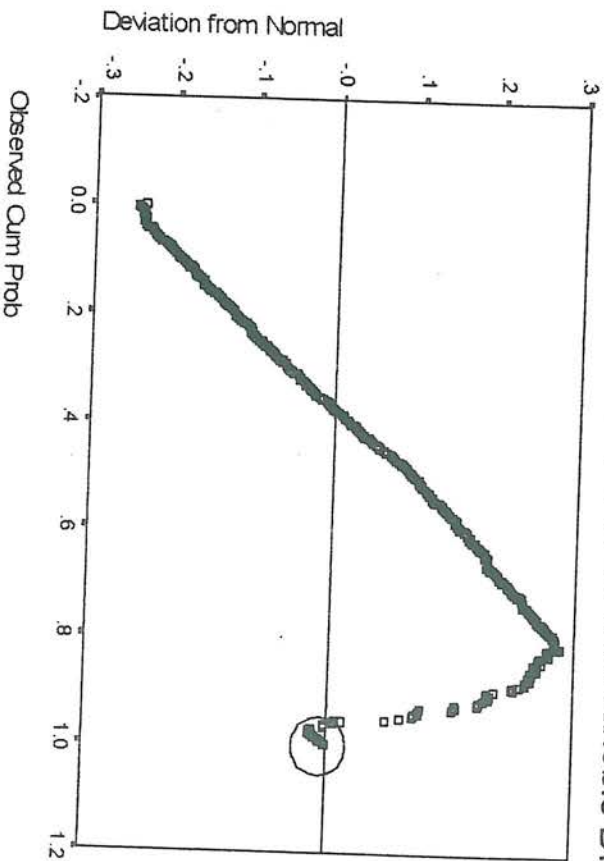
SAMPID	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Mah
SIL66	34.46	32.34	0.33	111.34	107.66	0.14	11.26	144.43	4.85	0.53	0.16	37.34	5.13	14.55	211.10	86.27	241.14	0.15	8.57	173.04
SIL327	69.44	27.42	0.26	91.65	12.35	0.18	3.57	21.17	15.60	0.85	0.15	20.46	7.09	13.03	812.87	47.31	263.19	0.04	13.65	160.13
SIL326	63.72	30.88	0.35	51.05	11.70	0.17	3.94	28.34	16.36	0.79	0.14	18.99	7.09	12.42	875.59	41.44	262.13	0.05	15.25	151.18
SIL481	82.16	30.37	0.34	26.89	20.26	0.20	3.80	114.78	10.88	0.61	0.15	5.82	7.83	13.23	201.32	61.98	262.55	0.11	13.54	145.64
SIL32	93.52	16.52	0.17	277.82	52.80	0.12	6.12	80.68	17.58	1.03	0.14	24.75	10.07	12.37	365.01	93.46	255.89	0.03	15.94	138.86

Normal P-P Plot of Mahalanobis Distanc



Fig(2-6)

Detrended Normal P-P Plot of Mahalanobis Distanc



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

۳-۶-۲- تجزیه و تحلیل خوشه‌ای داده‌ها:

همچنانکه در بخش ارزیابی دقت تجزیه دستگاهی اشاره شد، مقادیر خطای اندازه‌گیری برای بسیاری از عناصر، از مقدار ۱۰ درصد فراتر بوده است. از این رو اگر در تفسیر ساختار درختی داده‌ها موارد غیر عادی مشاهده گردد، به احتمال زیاد در ارتباط با خطایی است که در تجزیه نمونه‌ها اعمال شده است.

در ساختار درختی، که بر پایه داده‌های ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ سیلوانه ترسیم شده است (شکل شماره ۷-۲) دو گروه اصلی A, B مشاهده می‌شود، گروه B خود شامل زیر گروه های B₂, B₁ است. با توجه به همبودهای ژئوشیمیایی عناصر، هرگروه زمین‌شناسی، سنگ‌شناسی خاص است، از اینرو هر گروه و زیر گروه 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 نمی‌دهد.

با توجه به ساختار درختی داده‌ها و همبودهای ژئوشیمیایی نتایج ذیل بدست آمده

است:

گروه A: این گروه عناصر Bi, Sb, V, Y, Cd, Cu, Sr, Zn را در بر می‌گیرد. در گروه A، روی با استرانسیم مس و کادمیوم، ایتریوم، و انادیوم با آنتیموان همسانی خیلی خوبی نشان می‌دهند، با همسانی خوب به همدیگر متصل شده‌اند. همه عناصر یاد شده، با همسانی نسبی به عنصر بیسموت وصل شده‌اند. چنین همبودی در کانسارهای تیپ اسکارن، پلی متالیک رگه‌ای پلی متالیک جاننشینی، رگه‌ای و غیره یافت می‌شوند. با توجه به گسترش توده‌های گرانیتی در ورقه سیلوانه، و هاله‌های مجاورتی که این توده‌ها با سنگهای کربناته (بویژه آهکهای پرمین و کرتاسه) ایجاد کرده‌اند، لذا احتمال کانی‌سازی تیپ اسکارن در منطقه دور از واقعیت نیست. با توجه به پاراژنز فوق باید یاد آور شد این احتمال وجود دارد که توده‌های گرانیتی در نواحی دور از کنتاکت با سنگهای کربناتی، کانی‌زائی پلی متالیک رگه‌ای ایجاد کرده باشند، و این تیپ کانی‌سازی عموماً از نمودهای تکتونیکی (بویژه گسلها) تبعیت می‌کند، همیافتی عنصر و انادیوم با عناصر اسکاندیوم، آهن، تیتانیوم، کروم، نیکل و کبالت است و به احتمال ناشی از خطای دستگاهی است.

گروه B: گروه B در بر دارنده عناصر Sc, Ni, Co, Cr, Hg, Sn, Ag, Ba, W, As, Pb است

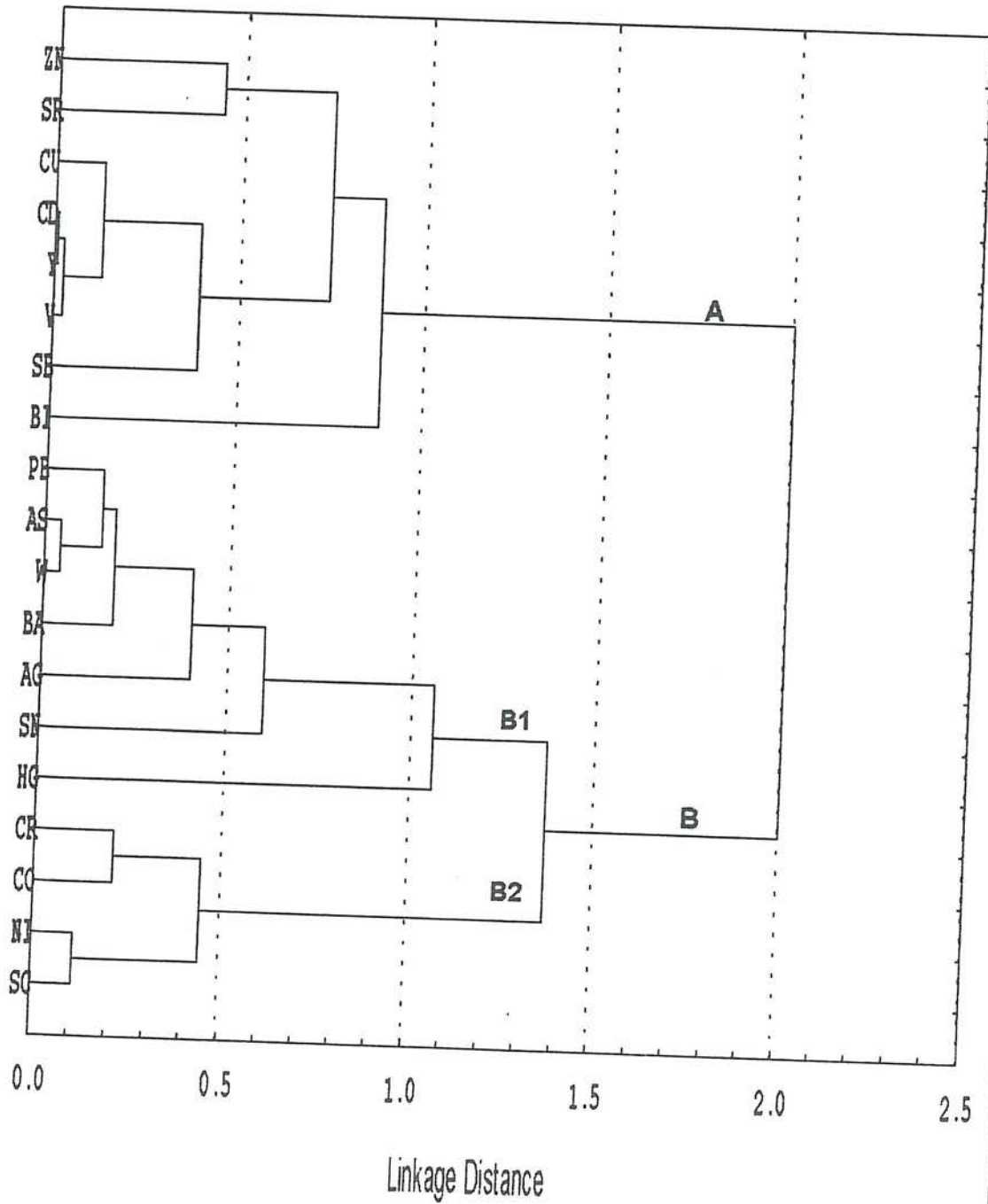
که در دو زیر گروه جداگانه B₂, B₁ قرار گرفته‌اند.

زیر گروه B₁: این زیر گروه شامل عناصر Hg, W, As, Ag, Sn, Ba, Pb است. در زیر

Tree Diagram for 19 Variables

Complete Linkage

1-Pearson r



Fig(2.-7):Dendrogram of Cluster Analysis Based on Portable XRF Results in SILVANEH 1:100,000 SHEET

گروه B1 عناصر سرب، استرانسیم، تنگستن، باریوم و جیوه متصل شده‌اند. مجموعه عناصر زیر گروه B1 با همسانی نسبی به عناصر زیر گروه B2 نزدیک شده‌اند. همیافتی عناصر مذکور را می‌توان در کانسارهای تیپ اسکارن رگه‌ای چند فلزی، رگه‌ای اپی ترمال، چند فلزی جانشینی، رگه‌ای سیلیسی، کربناتی (لیستونیتی) و غیره مشاهده شود، در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ سیلوانه، با توجه به ویژگی سنگ شناختی، تکتونیکی، ماگمایی آن، احتمال وجود کانی‌سازیهایی تیپ‌های اسکارنی، رگه‌ای چند فلزی و لیستونیتی بدور از واقعیت نیست. در کنتاکت توده‌های گرانیتی با سنگهای کربناتی احتمال رخداد کانی‌سازی اسکارن، در امتداد نمودهای تکتونیکی نیست، در کنتاکت توده‌های گرانیتی با سنگهای کربناتی احتمال رخداد کانی‌سازی اسکارن، در امتداد نمودهای تکتونیکی کانی‌سازی رگه‌ای چند فلزی، در زون افیولیتی جنوب خاور ورقه سیلوانه احتمال رخداد کانی‌سازی تیپ لیستونیتی وجود دارد. در ورقه سیلوانه، کانی‌سازیهایی موجود با فعالیت ماگمایی اسید حد واسط دوران سنوزوئیک در ارتباط می‌باشد.

زیر گروه B2: زیر گروه B2 در بردارنده عناصر کروم، نیکل و کبالت، اسکاندیوم است. در این زیر گروه عناصر کروم و کبالت همسانی خوبی با یکدیگر داشته و با همسانی خوب به عناصر نیکل و اسکاندیوم متصل شده‌اند. عناصر زیر گروه B2 در سنگهای مافیک - اولترامافیک جانشین آهن و منیزیم می‌شوند. همچنین تشکیل فازهای مستقل اکسید - سولفید ماگمایی می‌دهند. با توجه به گسترده زون افیولیتی و رخنمون توده‌های مافیک - اولترامافیک، کانی‌سازی کرومیت، ایلمنیت، مگنتیت، تیتانومگنتیت ماگمایی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ سیلوانه متحمل می‌باشد.

۴-۶-۲ - تجزیه عاملی (Factor Analysis):

تجزیه عاملی، نامی عمومی است که به گروهی از متدهای آماری چند متغیره اطلاق می‌شود و هدف اولیه آن تفسیر ساختار ماتریس واریانس - کوواریانس مجموعه‌ای از داده‌های چند متغیره است. تجزیه عاملی بین مجموعه‌ای متشکل از متغیرهای گوناگون که به ظاهر بی‌ارتباط هستند، رابطه خاصی را تحت یک مدل فرضی برقرار می‌کند. فرق میان این تکنیک و رگرسیون چند گانه در اینست:

- ۱- متغیرها بطور مستقیم در ساختار مدل ارتباطی ظاهر نمی‌شود.
 - ۲- شمال عاملها (ترکیبی خطی از متغیرهای اصلی که ویژگی خاصی از ارتباط بین متغیرها را بیان می‌نمایند) به مراتب کمتر از شمار متغیرهای اصلی هستند.
- بنابراین یکی از اهداف اصلی تکنیک تجزیه عاملی، کاهش ابعاد داده‌هاست. فرض اساسی در بکارگیری این تکنیک، وجود الگویی زیربنایی یا مدلی خاص در تعیین مفاهیم

پیچیده ارتباطی بین متغیرهاست. این ارتباط در قالب یک عامل در این مدل فرضی ظاهر می شود.

بطور کلی هدف از تجزیه عاملی عبارت است از:

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

۲- تعیین سهم نسبی هر یک از متغیرها در بوجود آمدن تغییرات توزیع عناصر بطور کلی در داده‌پردازیهای ژئوشیمیایی و تجزیه عاملی در روش محاسبه کلی صورت می گیرد:

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 مذکور نمی‌تواند 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، بر حسب تغییر متغیرهایی چون ترکیب شیمیایی سنگهاست.

در این مرحله از داده‌پردازی پس از نرمال سازی داده‌ها، فایل داده‌ها به نرم افزارهای SPSS و Statistica منتقل و تکنیک تجزیه عاملی بر روی داده‌های نرمال و بدون مقادیر خارج از رده اجرا شده است که نتایج آن در زیر آورده شده است:

الف) برای مشخص نمودن صحت و تائید تجزیه عاملی، ضریب K_{mo} همراه با آزمون مربع کای (خی) محاسبه گردیده است. مقادیر بزرگ K_{mo} دلالت بر تائید تجزیه عاملی و مقادیر کوچک آن دلالت بر عدم تائید عاملی دارد. مقادیر حدود $0/9$ این کمیت تجزیه عاملی را بسیار مناسب، مقادیر حدود $0/8$ تجزیه عاملی را متوسط، و مقادیر حدود $0/7$ عاملی را ناچیز و کمتر از آن نامناسب جلوه می دهد. تمامی این مقادیر در صورتیکه آزمون مربع کای (خی) در سطح اعتماد 95 درصد معتبر باشد، صحیح تلقی می گردند. با توجه به جدول شماره (۷-۲) مقادیر محاسبه شده، چنین تفسیر می گردد: مقدار K_{mo} برابر با $0/865$ با توجه به اعتبار آزمون مربع کای (خی) که سطح اعتماد آن کاملاً معتبر و درجه آزادی آن برابر با 171 است، تجزیه عاملی فوق را در رده متعادل قرار می دهد.

ب) درصد مشارکت (Communalities) برای هر عنصر بطور جداگانه محاسبه شده است با توجه به جدول شماره (۷-۲) بیشترین درصد مشارکت با ضریب $0/99$ به عنصر،

وانادیوم تعلق می‌گیرد. پس از این عناصر رده دوم عناصر دارای مشارکت بالا در بردارنده عناصر نیکل، اسکاندیوم، آرسنیک، کادمیوم، ایتیروم، استرانسیم) است. عناصر سرب، مس، کبالت از نظر درصد مشارکت در رده سوم و عناصر روی، کروم، انتیموان، قلع، باریم، تنگستن در رده چهارم و عناصر نقره و جیوه در رده پنجم جای می‌گیرند. کمترین درصد مشارکت به عنصر بیسموت تعلق می‌گیرد. لازم به یاد آوری است که هرچه درصد مشارکت یک عنصر بالا باشد، دلالت بر مشارکت بالای این عنصر در تحلیل واریانس عمومی داده‌هاست.

ج) مقادیر ویژه، درصد واریانس و درصد تجمعی واریانس هر مؤلفه بطور جداگانه محاسبه شده است. با توجه به جدول شماره (۷-۲) و نمودار صخره‌ای شکل (۸-۲) چهار مؤلفه انتخاب شده است، علت انتخاب این چهار مؤلفه به دو پارامتر بستگی دارد.

پارامتر اول: با بررسی‌های انجام شده در زمینه اکتشافات ژئوشیمیایی این نتیجه حاصل شده است که در صد تجمعی واریانس بالای ۷۵ درصد از یک جامعه ژئوشیمیایی می‌تواند معرف تقریبی جامعه باشد. حال با در نظر گرفتن چهار مؤلفه به تقریب ۸۸/۵ درصد واریانس تجمعی جامعه پوشش داده می‌شود که برای تجزیه و تحلیل مولفه‌ها 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 شده‌اند. با توجه به نمودار شکل (۸-۲) مقادیر ویژه بالای دومین شکست معتبر (مقادیر ویژه بالای یک)، برای انتخاب مولفه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

حال با توجه به جدول شماره (۷-۲) مقادیر ویژه خام مؤلفه اول $10/3$ ، مؤلفه دوم $3/99$ ، مؤلفه سوم $1/45$ ، مؤلفه چهارم $1/06$ و مقادیر چرخش یافته مؤلفه اول $50/22$ ، مؤلفه دوم $21/95$ ، مؤلفه سوم $9/63$ ، مؤلفه چهارم $6/65$ است. پس از این چهار مؤلفه، مقادیر ویژه واریانس بشدت نزول پیدا می‌کند. از اینرو چهار مؤلفه برای تجزیه عاملی انتخاب می‌شود.

د) پس از اینکه مولفه‌ها انتخاب شدند، باید در نظر داشت که مولفه‌های خام (غیر چرخشی 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 عوامل 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 مولفه‌های خام بایستی تحت تابع مشخصی چرخش داده شوند. تا بهترین

Table 2-8: Total Variance Explained and Communalities of Component in SILVANEH 1:100,000 SHEET

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings			Elements	Communalities
	Total	% of Var	Cum %	Total	% of Var	Cum %	Total	% of Var	Cum %		
1	10.301	54.216	54.216	10.301	54.216	54.216	9.541	50.216	50.216	Zn	0.889
2	3.996	21.033	75.249	3.996	21.033	75.249	4.171	21.954	72.170	Pb	0.952
3	1.446	7.610	82.859	1.446	7.610	82.859	1.829	9.627	81.797	Ag	0.663
4	1.062	5.592	88.451	1.062	5.592	88.451	1.264	6.654	88.451	Cr	0.900
5	0.940	4.947	93.397							Ni	0.976
6	0.463	2.436	95.833							Bi	0.120
7	0.345	1.817	97.650							Sc	0.983
8	0.253	1.329	98.980							Cu	0.951
9	0.072	0.379	99.358							As	0.980
10	0.051	0.270	99.628							Sb	0.922
11	0.024	0.128	99.756							Cd	0.982
12	0.016	0.086	99.842							Co	0.969
13	0.012	0.061	99.903							Sn	0.926
14	0.006	0.033	99.936							Y	0.975
15	0.005	0.029	99.964							Ba	0.927
16	0.004	0.019	99.984							V	0.992
17	0.002	0.012	99.996							Sr	0.983
18	0.001	0.004	100.000							Hg	0.777
19	0.000	0.000	100.000							W	0.939

KMO	0.86531
Bartlett's Test	20323.9
df	171
Sig.	0

شده در عامل یک دور از ذهن بوده و به احتمال از خطای دستگاه ناشی شده است. عامل دو: عامل دو در بردارنده عناصر Sc, Cr, Co, Ni با امتیاز مثبت و عنصر Sr با امتیاز منفی است. عناصر نیکل، کبالت، کروم و اسکاندیوم در این عامل غنی شدگی نشان می دهند. با توجه به گستره افیولیتی در ورقه سیلوانه، مجموعه فوق به احتمال زیاد بیانگر کانی سازی کرومیت و عناصر همراه در منطقه می باشد.

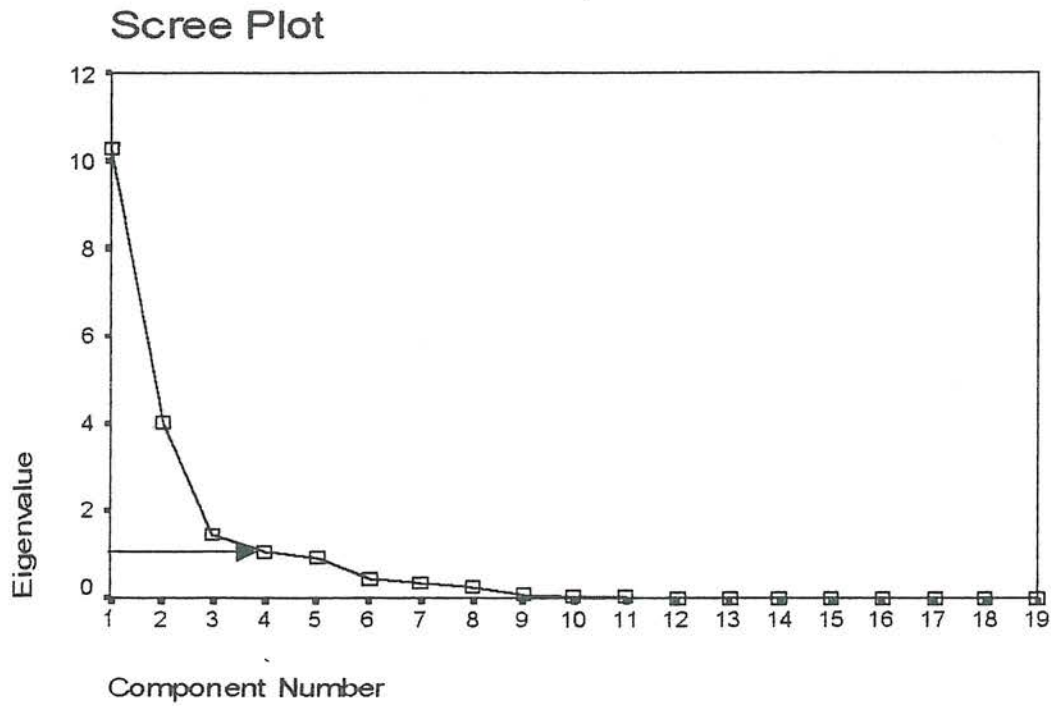
عامل سه: عامل سه در بردارنده عنصر Hg با امتیاز مثبت و آنتیموان با امتیاز منفی است. ایندو عنصر، بصورت هاله های ژئوشیمیایی در کانسارهای طلا- نقره چشمه آبگرم، طلا- نقره رگه ای، رگه ای اپی ترمال، جیوه چشمه آب گرم، جیوه المعدن، جیوه سیلیسی - کربناتی مشاهده می شوند. با توجه به وجود زون افیولیتی در ورقه سیلوانه، عامل سه به احتمال زیاد بیانگر کانی سازی تیپ لیستونیتی (رگه سیلیسی - کربناتی) در منطقه است. برپایه پاراژنز بدست آمده، جیوه عنصر حرارت پایین و آنتیموان عنصر حرارت بالای این نوع کانی سازی به شمار می رود.

عامل چهار: این عامل در بردارنده عناصر روی و قلع می باشد. ایندو عنصر، بصورت هاله های ژئوشیمیایی در کانسارهای تنگستن اسکارنی، تنگستن رگه ای، قلع اسکارنی، قلع رگه ای، سرب و روی اسکارنی، پلی متالیک رگه ای و ماسیوسولفایدها مشاهده می شوند بر پایه شواهد صحرایی و ویژگی سنگ شناختی و ماگمایی ورقه سیلوانه پاراژنز مذکور به احتمال بیانگر کانی سازی تیپ اسکارنی در منطقه است.

ه) با توجه به مقادیر محاسبه شده فاکتورها، نمودار ضرایب متغیرها در عاملهای مختلف بصورت سه بعدی آورده شده است. (شکل شماره ۱۰-۲)

متغیرهای تک عنصری و چند عنصری که بتوانند پتانسیلهای کانساری را در این منطقه منعکس نمایند، از طریق بکارگیری روش تجزیه عاملی و رسم موقعیت متغیرها در مختصات عاملی معرفی می شوند. در چنین مختصاتی، متغیرهایی که بار فاکتورهای آنها نزدیک به صفر است، بی اهمیت هستند و هر چه فاصله آنها از مبداء مختصات بیشتر باشد پتانسیل آن عنصر از نظر کانی سازی می تواند با اهمیت باشد. البته بشرطی که خطای دستگاهی و اثرات سنگی زیاد نباشد. در اینصورت، چنانچه مجموعه ای از متغیرها در امتداد معینی از مبداء دور شده باشند می توانند بعنوان متغیرهایی که ارتباط پاراژنزی با یکدیگر دارند، به حساب آیند. بنابراین با استفاده از این روش می توان با تغییر محورهای مختصات (عاملهای مختلف) موقعیت عناصر را واضح تر مورد مطالعه قرار داد.

با توجه به موارد یاد شده نمودارهایی بصورت سه بعدی (معرف سه عامل) تهیه شده



Fig(2 - 8): Scree Plot Used to Determine Number of Optimum Factors

Table(2-9): Component Matrix and Rotated Component Matrix Values in SILVANEH 1:100,000 SHEET

Component	1	2	3	4
Y	-0.985	0.051	0.033	-0.014
Cd	-0.980	0.109	0.047	-0.079
V	-0.973	0.200	0.061	0.032
As	0.967	-0.062	-0.194	0.054
W	0.967	-0.013	-0.032	0.058
Pb	0.921	-0.261	0.169	-0.090
Cu	-0.883	0.125	0.357	0.168
Sb	-0.857	0.171	-0.397	0.019
Ba	0.853	-0.232	-0.332	-0.189
Sr	-0.751	-0.641	-0.042	-0.084
Sc	0.751	0.641	0.042	0.084
Ag	0.746	-0.131	0.248	-0.166
Bi	-0.268	-0.040	-0.152	-0.154
Co	-0.088	0.955	0.119	0.187
Ni	0.393	0.893	0.093	0.125
Cr	0.013	0.880	-0.336	0.108
Hg	0.184	-0.073	0.857	0.064
Zn	-0.366	-0.555	-0.114	0.659
Sn	0.613	-0.365	-0.081	0.641

Component	1	2	3	4
V	0.982	-0.031	-0.151	-0.057
As	-0.965	0.182	0.020	0.121
Cu	0.957	-0.050	0.173	0.059
Cd	0.955	-0.145	-0.171	-0.140
Y	0.952	-0.185	-0.175	-0.061
Ba	-0.947	-0.063	-0.150	-0.055
W	-0.921	0.228	0.174	0.093
Pb	-0.905	-0.054	0.362	-0.012
Sb	0.771	-0.031	-0.571	-0.003
Ag	-0.704	0.009	0.387	-0.133
Ni	-0.155	0.963	0.123	-0.105
Co	0.328	0.923	0.051	-0.079
Cr	0.114	0.861	-0.373	-0.078
Sc	-0.562	0.799	0.160	-0.063
Sr	0.562	-0.799	-0.160	0.063
Hg	-0.008	-0.017	0.881	-0.019
Bi	0.198	-0.136	-0.215	-0.127
Zn	0.282	-0.450	-0.083	0.775
Sn	-0.603	-0.047	0.136	0.736

است. (شکل شماره ۱۰-۲)

نمودار F1, F2, F3: در این نمودار که بر پایه عاملهای یک، دو یا سه ترسیم شده است. مجموعه Ba, Pb, W, Ag, As در گروه اول، عناصر Sc, Co, Cr, Ni در گروه دوم، و مجموعه Cd, V, Cu در گروه سوم و Hg در گروه چهارم قرار گرفته‌اند. گروه اول به احتمال بیانگر کانی سازی تیپ اسکارنی، گروه دوم مبین کانی سازی کروم و عناصر همراه در مجموعه افیولیتی، گروه سوم بیانگر تیپ پلی متالیک رگه‌ای و گروه چهارم مؤند کانی سازی جیوه تیپ لیستونیتی است.

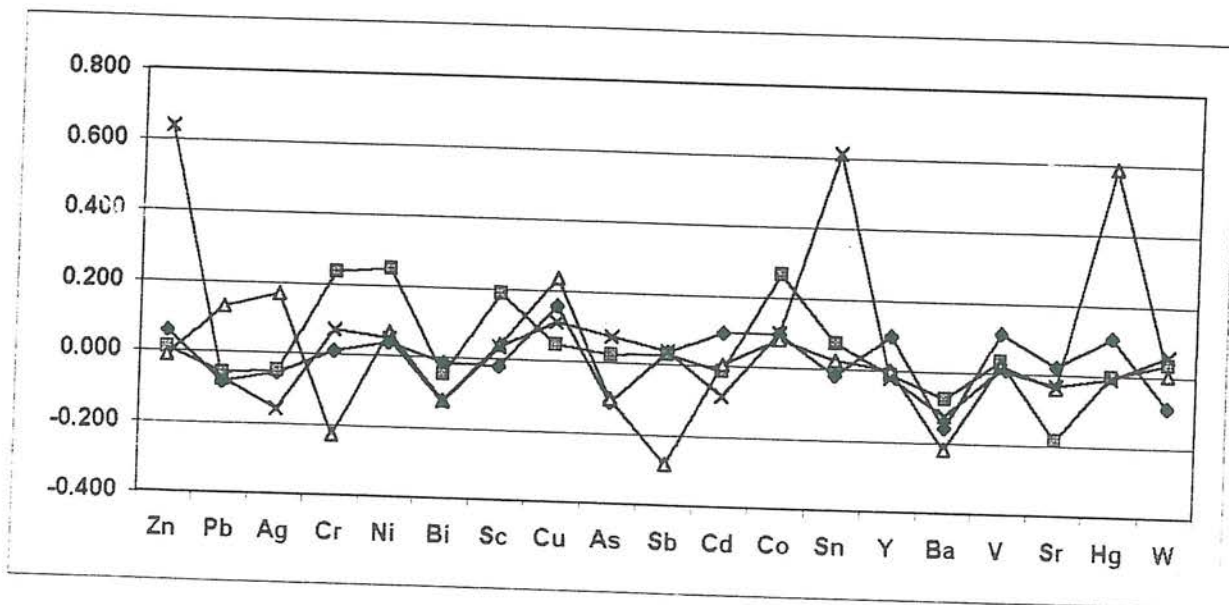
نمودار F1, F2, F4: در این نمودار که بر پایه عاملهای دو، سه و چهار ترسیم شده است. عناصر Ni, Co, Cr, Sc در گروه اول Hg در گروه دوم Sr, Ba, Sb, Bi, Pb, Ag, W, V, Cu در گروه سوم و عناصر Sn, Zn در گروه چهارم قرار گرفته‌اند. به احتمال گروه اول بیانگر کانی سازی کروم و عناصر همراه در زون افیولیتی، گروه دوم مبین کانی سازی جیوه تیپ لیستونیتی، گروه سوم گویای کانی سازی رگه‌ای چند فلزی و گروه چهارم بیانگر کانی سازی تیپ اسکارنی است.

(د) پس از محاسبه مقادیر مولفه‌ها امتیاز هر مولفه در جدول شماره (۹-۲) آورده شده است. برای محاسبه مقادیر امتیازات از روش رگرسیون استفاده شده است، این روش ماتریس ضرایب عاملهای متغیرهای استاندارد شده را بر اساس ماتریس همبستگی R محاسبه می‌نماید.

مقادیر امتیازات برای هر عامل بصورت گرافیک در نمودار شکل شماره (۹-۲) آورده شده است. در خاتمه تمامی ضرایب امتیازات در مقادیر استاندارد شده هر نمونه محاسبه می‌شود. بنابراین برای هر نمونه چهار مقدار عاملی بر آورده می‌شود که در جدول شماره (۱۰-۲) آورده شده‌اند. حال همانند یکسری داده مقادیر میانگین و انحراف معیار عاملها در نرم افزار SPSS محاسبه می‌شود، پس مقادیر $X+3S, X+2S, X+S$ مشخص می‌گردد. مقدار میانگین هر سه عامل به تقریب صفر و انحراف معیار هر عامل یک است. بنابراین مقادیر بالای ۱ و ۲ و ۳ به ترتیب جزء آنومالیهای درجه سه، دو و یک تلقی می‌شوند. این مقادیر در جدول شماره (۱۱-۲) آورده شده‌اند.

Table(2-9):Component Score Coefficient Matrix

Component	1	2	3	4
Zn	0.058	0.010	-0.013	0.639
Pb	-0.084	-0.062	0.128	-0.076
Ag	-0.058	-0.053	0.168	-0.160
Cr	0.009	0.234	-0.230	0.070
Ni	0.037	0.247	0.067	0.050
Bi	-0.015	-0.050	-0.121	-0.125
Sc	-0.021	0.187	0.040	0.034
Cu	0.156	0.046	0.235	0.111
As	-0.114	0.021	-0.105	0.072
Sb	0.034	0.027	-0.285	0.037
Cd	0.094	-0.015	0.003	-0.085
Co	0.094	0.265	0.079	0.098
Sn	-0.020	0.073	0.024	0.610
Y	0.097	-0.014	0.001	-0.022
Ba	-0.158	-0.076	-0.220	-0.125
V	0.112	0.032	0.021	0.009
Sr	0.021	-0.187	-0.040	-0.034
Hg	0.107	-0.003	0.586	-0.010
W	-0.088	0.032	0.003	0.059



Fig(2-9): Comparison of Three Factor Scores in SILVANEH 1:100,000 SHEET

به احتمال گروه اول بیانگر کانی سازی کروم و عناصر همراه در زون افیولیتی، گروه دوم مبین کانی سازی جیوه تیپ لیستونیتی، گروه سوم گویای کانی سازی رگه‌ای چند فلزی و گروه چهارم بیانگر کانی سازی تیپ اسکارنی است.

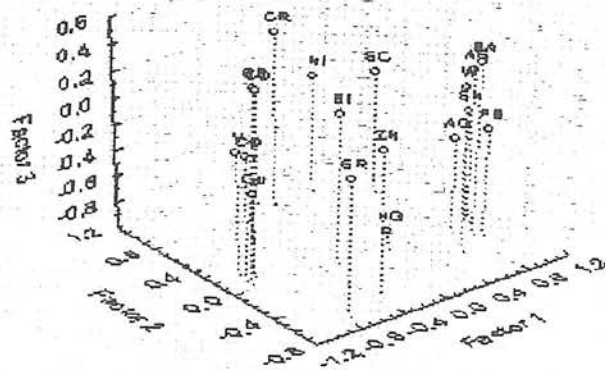
د) پس از محاسبه مقادیر مولفه‌ها امتیاز هر مولفه در جدول شماره (۹-۲) آورده شده است. برای محاسبه مقادیر امتیازات از روش رگرسیون استفاده شده است، این روش ماتریس ضرایب عامل‌های متغیرهای استاندارد شده را بر اساس ماتریس همبستگی R محاسبه می‌نماید.

مقادیر امتیازات برای هر عامل بصورت گرافیک در نمودار شکل شماره (۹-۲) آورده شده است. در خاتمه تمامی ضرایب امتیازات در مقادیر استاندارد شده هر نمونه محاسبه می‌شود. بنابراین برای هر نمونه چهار مقدار عاملی برآورده می‌شود که در جدول شماره (۱۰-۲) آورده شده‌اند. حال همانند یکسری داده مقادیر میانگین و انحراف معیار عاملها در نرم افزار SPSS محاسبه می‌شود، پس مقادیر $X+3S, X+2S, X+S$ مشخص می‌گردد. مقدار میانگین هر سه عامل به تقریب صفر و انحراف معیار هر عامل یک است. بنابراین مقادیر بالای ۱ و ۲ و ۳ به ترتیب جزء آنومالیهای درجه سه، دو و یک تلقی می‌شوند. این مقادیر در جدول شماره (۱۱-۲) آورده شده‌اند.

Factor Loadings, Factor 1 vs. Factor 2 vs. Factor 3

Rotation: Unrotated

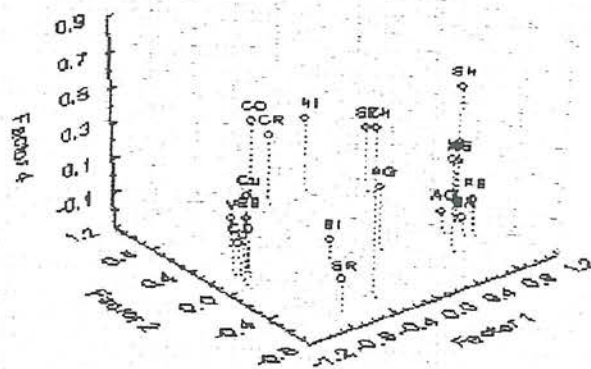
Extraction: Principal components



Factor Loadings, Factor 1 vs. Factor 2 vs. Factor 4

Rotation: Unrotated

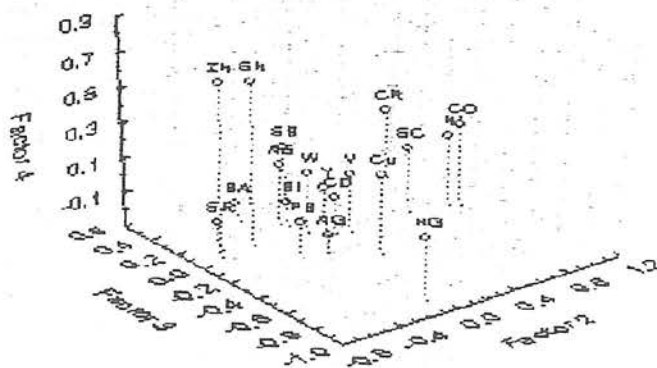
Extraction: Principal components



Factor Loadings, Factor 2 vs. Factor 3 vs. Factor 4

Rotation: Unrotated

Extraction: Principal components



Fig(2-10): 3D. Factor Loading Plots in SILVANEH 1:100,000 SHEET

واریانس جامعه عمومی بدست آید. در بررسیهای ژئوشیمیایی بیشتر از تابع وریمکس (Varimax) استفاده می شود. با انتخاب وریمکس دورانی متعامد بر روی ضرایب عاملها انجام می گیرد. با این دوران تغییرات مربعات عناصر ستونی، بر آورد ضرایب عاملها را به بیشترین ماتریس ضرایب عاملها اختصاص می دهد، در نتیجه عواملی ایجاد می شود که یا شدید یا متغیرها وابسته اند و یا مستقل از آنها هستند، این کار سبب ساده تر شدن تعبیر عاملها خواهد شد، مولفه های چرخش یافته جدیدی که بدین ترتیب بدست می آیند، مولفه های اصلی برای محاسبه امتیازات (Scores) هستند. مولفه های خام و چرخش یافته $+ 0/5$ ، اساس انتخاب هر متغیر در هر عامل است لازم به یاد آوری است که اعداد مثبت رابطه معکوسی با اعداد منفی خواهند داشت.

با توجه به مطالب یاد شده، چهار عامل برگزیده در بردارنده عناصر زیر است:

عامل یک: این عامل در بردارنده عناصر Sr, Sb, Y, Cd, Cu, V با امتیاز مثبت، و عناصر Sn, Sc, Ag, Pb, W, Ba, As با امتیاز منفی است.

در عامل یک عناصر وانادیوم، مس، کادمیوم، ایتریوم، آنتیموان و استرانسیم غنی شدگی دارند، در صورتیکه عناصر آرسنیک، باریم، تنگستن، سرب، نقره، اسکاندیوم و قلع تهی شدگی نشان می دهند. بسیاری از عناصر یاد شده بصورت هاله های ژئوشیمیایی در کانی سازیهای تیپهای اسکارنی، چند فلزی رگه ای، رگه ای اپی ترمال و چند فلزی جانشینی مشاهده می شود. در ورقه سیلوانه، بر پایه شواهد صحرایی و ویژگیهای سنگ شناختی و ماگمایی آن احتمالی، مس، کادمیوم، ایتریوم، آنتیموان و استرانسیم عناصر حرارت پائین و آرسنیک، باریم، تنگستن، سرب، نقره، قلع عناصر حرارت بالا به شمار می آید.

بایستی یاد آور شد که حضور عناصر وانادیوم و اسکاندیوم با پاراژنز عنصری یاد شده در عامل یک دور از ذهن بوده و به احتمال از خطای دستگاه ناشی شده است.

عامل دو: عامل دو در بردارنده عناصر Sc, Cr, Co, Ni با امتیاز مثبت و عنصر Sr با امتیاز منفی است. عناصر نیکل، کبالت، کروم و اسکاندیوم در این عامل غنی شدگی نشان می دهند. با توجه به گستره افیولیتی در ورقه سیلوانه، مجموعه فوق به احتمال زیاد بیانگر کانی سازی کرومیت و عناصر همراه در منطقه می باشد.

عامل سه: عامل سه در بردارنده عنصر Hg با امتیاز مثبت و آنتیموان با امتیاز منفی است. این دو عنصر، بصورت هاله های ژئوشیمیایی در کانسارهای طلا- نقره چشمه آبگرم، طلا- نقره رگه ای، رگه ای اپی ترمال، جیوه چشمه آب گرم، جیوه المعدن، جیوه سیلیسی- کربناتی مشاهده می شوند. با توجه به وجود زون افیولیتی در ورقه سیلوانه، عامل سه به

احتمال زیاد بیانگر کانی سازی تیپ لیستونیتی (رگه سیلیسی - کربناتی) در منطقه است. برپایه پاراژنز بدست آمده، جیوه عنصر حرارت پایین و آنتیموان عنصر حرارت بالای این نوع کانی سازی به شمار می رود.

عامل چهار: این عامل در بردارنده عناصر روی و قلع می باشد. ایندو عنصر، بصورت هاله های ژئوشیمیایی در کانسارهای تنگستن اسکارنی، تنگستن رگه ای، قلع اسکارنی، قلع رگه ای، سرب و روی اسکارنی، پلی متالیک رگه ای و ماسیوسولفایدها مشاهده می شوند بر پایه شواهد صحرایی و ویژگی سنگ شناختی و ماگمایی ورقه سیلوانه پاراژنز مذکور به احتمال بیانگر کانی سازی تیپ اسکارنی در منطقه است.

ه) با توجه به مقادیر محاسبه شده فاکتورها، نمودار ضرایب متغیرها در عاملهای مختلف بصورت سه بعدی آورده شده است. (شکل شماره ۱۰-۲)

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

با توجه به موارد یاد شده نمودارهایی بصورت سه بعدی (معرف سه عامل) تهیه شده است. (شکل شماره ۱۰-۲)

نمودار F1, F2, F3: در این نمودار که بر پایه عاملهای یک، دو یا سه ترسیم شده است. مجموعه Ba, Pb, W, Ag, As در گروه اول، عناصر Sc, Co, Cr, Ni در گروه دوم، و مجموعه Cd, V, Cu در گروه سوم و Hg در گروه چهارم قرار گرفته اند. گروه اول به احتمال بیانگر کانی سازی تیپ اسکارنی، گروه دوم مبین کانی سازی کروم و عناصر همراه در مجموعه افیولیتی، گروه سوم بیانگر تیپ پلی متالیک رگه ای و گروه چهارم مؤید کانی سازی جیوه تیپ لیستونیتی است.

نمودار F1, F2, F4: در این نمودار که بر پایه عاملهای دو، سه و چهار ترسیم شده است. عناصر Ni, Co, Cr, Sc در گروه اول Hg در گروه دوم Sr, Ba, Sb, Bi, Pb, Ag, W, V, Cu در گروه سوم و عناصر Sn, Zn در گروه چهارم قرار گرفته اند.

Table(2.10): Measurement of Factor Scores for All Data in SILVANEH 1:100,000 SHEET

SAMPID	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
SIL1	0.634	-0.388	0.283	-0.753
SIL2	1.371	0.165	-0.458	-0.777
SIL3	1.033	0.285	-0.952	0.924
SIL4	1.111	0.866	-1.470	0.304
SIL6	1.091	-0.235	-0.906	-0.508
SIL8	1.500	-0.263	0.263	0.350
SIL9	1.146	0.670	-0.469	1.982
SIL10	0.916	-0.556	-0.639	-0.156
SIL11	1.064	0.065	-0.931	0.758
SIL13	1.560	-0.161	0.400	-0.628
SIL14	1.459	-0.383	-0.053	-0.769
SIL15	-1.401	3.521	-0.201	1.902
SIL16	-1.792	1.168	0.548	1.159
SIL17	0.784	0.307	-0.632	-0.330
SIL18	-1.695	5.566	0.241	2.572
SIL19	0.114	-1.150	0.245	-1.434
SIL20	-0.567	1.478	-0.233	-1.223
SIL21	-1.254	4.377	0.887	1.788
SIL22	0.001	0.466	0.283	-0.107
SIL24	0.465	-0.250	-1.287	0.391
SIL25	0.580	-0.306	-0.219	-0.544
SIL26	0.019	0.098	0.064	-0.684
SIL26a	0.061	-0.120	-0.177	-0.433
SIL27	0.099	-0.437	-1.397	0.856
SIL28	-0.311	-0.787	-0.131	-0.823
SIL29	0.686	-0.170	-0.184	-0.287
SIL30	0.073	0.022	0.116	-0.408
SIL31	0.820	0.986	-0.680	0.715
SIL32	-0.116	0.981	-1.173	4.914
SIL33	0.661	-0.187	0.472	0.250
SIL34	0.971	-0.262	0.013	1.799
SIL35	0.419	-0.336	-0.625	0.938
SIL36	0.615	0.684	-1.082	1.412
SIL37	-0.108	1.939	0.266	-0.024
SIL39	1.164	1.173	0.253	0.713
SIL41	0.615	1.127	1.116	2.100
SIL42	-0.146	0.759	-1.065	0.616
SIL43	0.537	-0.467	0.892	1.357
SIL44	-1.617	-0.703	-0.209	0.035
SIL45	0.003	0.688	0.200	-0.175
SIL46	-1.345	-1.162	-1.173	0.010
SIL47	-0.524	0.203	-0.875	-1.038
SIL47A	-0.321	-0.288	0.394	-0.484
SIL47B	-0.169	0.677	-0.183	-1.202
SIL48	0.629	-0.417	-0.116	2.663
SIL49	0.337	-0.632	-0.963	-0.986
SIL50	-0.336	-0.765	0.176	-0.843
SIL51	-0.249	-1.051	-0.319	1.014
SIL52	1.006	1.458	-1.340	-0.267
SIL53	0.266	0.663	-0.930	-0.553
SIL54	0.996	0.377	-0.535	-1.376

SAMPID	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
SIL54A	-0.856	0.543	-0.322	-0.744
SIL55	-0.222	-0.622	-0.784	-0.866
SIL57	0.214	2.020	0.509	-0.317
SIL58	1.428	1.084	-0.737	-0.382
SIL60	0.878	0.114	-1.088	1.279
SIL61	1.421	-0.115	-0.143	-1.018
SIL62	1.057	0.424	-0.178	-0.181
SIL63	1.597	-0.199	-0.511	-1.078
SIL64	0.382	0.044	-1.052	0.248
SIL66	1.603	0.634	9.780	-1.225
SIL67a	0.643	-0.875	0.109	-0.699
SIL69	0.012	0.666	0.850	-0.306
SIL70	1.689	0.417	-0.145	-0.119
SIL71	1.517	0.199	-0.050	-0.876
SIL73	0.750	0.134	-0.921	0.722
SIL74	0.920	0.828	-0.826	0.814
SIL75	1.323	0.706	-0.917	1.263
SIL76	1.441	0.921	-0.625	1.124
SIL77	1.782	1.300	-0.755	-0.342
SIL78	0.529	-0.130	-0.703	1.161
SIL79	0.380	-0.549	0.528	1.041
SIL80	0.494	-0.442	0.377	2.561
SIL81	1.460	0.286	0.169	1.394
SIL83	1.573	0.349	-0.721	-0.016
SIL83A	1.365	0.118	0.048	1.537
SIL84	0.714	-0.751	0.583	1.721
SIL87	0.499	-0.755	-0.262	0.662
SIL93	1.639	0.130	-0.459	-0.236
SIL94	1.753	0.330	0.014	-0.055
SIL97	1.637	0.636	-0.719	0.623
SIL98	1.973	0.271	-0.134	0.495
SIL99	2.026	0.207	-0.073	-1.514
SIL100	0.554	0.576	0.558	-0.771
SIL101	1.931	0.775	-0.428	-0.814
SIL102	1.382	0.652	-0.402	-0.481
SIL112	1.402	0.588	-0.610	-0.424
SIL116	1.801	0.325	0.173	-0.149
SIL117	1.558	-0.187	0.277	-0.152
SIL119	2.565	0.950	-0.149	-1.066
SIL120	1.848	0.667	-0.472	-0.753
SIL121	2.225	0.658	-0.160	-0.859
SIL122	2.715	1.166	-0.049	-1.558
SIL126	0.902	-0.222	0.455	-1.017
SIL127	0.125	1.320	-0.296	-0.393
SIL127a	1.737	0.630	-0.500	0.699
SIL129	0.620	1.029	0.522	-0.535
SIL130	1.547	0.553	-0.417	-0.561
SIL131	0.845	1.135	-0.527	-0.578
SIL131b	1.672	0.063	-0.211	-1.025
SIL132	1.059	0.666	-0.634	-0.118
SIL133	0.981	-0.171	-0.096	0.826

Table(2-1) Measurement of Factor Scores for All Data in SILVANEH 1:100,000 SHEET

SAMPID	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
SIL134	1.507	-0.192	-0.114	-0.558
SIL134a	1.001	-0.171	-0.871	-0.371
SIL136	1.309	0.528	-0.670	-0.623
SIL137	2.093	0.985	-0.131	0.453
SIL141	1.561	0.409	0.060	-1.238
SIL141a	1.467	0.365	0.512	-2.115
SIL145	0.554	-0.931	0.070	-1.785
SIL146	-0.435	-0.084	-0.277	-1.680
SIL147	-0.881	-0.181	-0.803	-1.522
SIL148	-0.780	-0.937	-0.861	-0.706
SIL149	-0.772	-1.241	-0.475	-1.783
SIL150	-1.023	-0.611	-1.098	-1.459
SIL151	-0.759	-1.489	-0.410	-1.085
SIL152	-1.105	-1.535	-0.765	1.143
SIL153	-1.028	-0.620	-0.671	-0.741
SIL154	-1.186	-0.769	-0.108	-0.198
SIL155	-0.528	-0.986	-0.725	0.175
SIL156	0.104	-0.649	1.559	-0.786
SIL157	-1.219	0.452	0.239	-0.090
SIL158	-0.047	-0.705	-0.475	-1.370
SIL159	0.147	-0.960	-0.705	-1.548
SIL160	0.396	-1.448	0.392	-0.752
SIL161	0.311	-0.839	-0.360	-1.218
SIL162	1.505	-0.293	0.399	0.349
SIL163	0.263	-0.336	-0.922	-0.738
SIL164	0.453	-1.033	-0.107	-1.209
SIL165	0.871	-0.993	0.038	-0.631
SIL166	1.288	-0.525	-0.010	-0.256
SIL167	1.244	-0.313	-0.096	1.161
SIL168	0.579	-0.668	-0.893	0.331
SIL169	-0.981	-0.176	-0.650	0.252
SIL170	-0.834	-0.806	-0.332	0.484
SIL175	-0.660	-0.216	-0.591	0.649
SIL177	-0.584	-0.211	-0.409	0.030
SIL178	-0.904	0.162	0.375	0.149
SIL180	-1.114	-1.175	-0.154	1.321
SIL181	-0.457	-0.772	0.358	-0.691
SIL182	-1.592	-1.332	0.157	0.136
SIL183	-0.407	-0.736	0.086	1.937
SIL184	-1.282	1.589	0.794	1.012
SIL185	-1.016	-0.656	0.501	-0.126
SIL186	-0.911	-0.503	-0.278	0.216
SIL187	-1.508	-0.990	1.684	-0.005
SIL188	-1.086	-0.904	0.335	0.033
SIL189	-0.815	-0.205	0.308	0.523
SIL190	-0.925	-0.226	0.372	0.055
SIL191	-0.611	-0.329	0.627	-0.006
SIL192	-0.760	-0.451	0.158	2.038
SIL193	-0.862	-1.098	0.351	0.300
SIL195	-0.063	-0.023	0.216	0.499
SIL196	0.028	-0.778	-0.134	-0.676

SAMPID	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
SIL197	-1.001	-0.856	0.344	-0.139
SIL198	0.505	-1.084	-0.392	-0.812
SIL199	-0.855	0.958	-0.776	0.199
SIL201	0.167	-0.418	-0.782	-0.846
SIL202	-0.840	-0.682	-0.143	-0.019
SIL204	-1.837	-0.805	-0.669	0.704
SIL205	-1.228	0.716	-0.336	0.565
SIL206	-0.811	1.232	2.952	-2.491
SIL207	-1.014	0.192	1.266	-1.478
SIL209	-1.269	-0.453	-0.378	1.187
SIL210	-1.272	0.731	-0.429	-0.182
SIL211	-1.136	-0.734	2.021	-1.386
SIL212	-0.801	0.214	0.624	-1.184
SIL213	-0.900	-0.169	-0.116	0.461
SIL214	-0.965	1.009	0.465	-0.893
SIL215	-1.581	-0.398	0.267	-0.634
SIL216	-0.459	-0.290	0.741	-0.331
SIL217	-0.679	0.192	0.509	-0.795
SIL218	-0.838	-0.283	-0.479	-0.561
SIL219	-0.833	0.492	-0.652	-0.041
SIL220	-1.105	-0.297	-0.069	-0.191
SIL221	-1.019	-0.121	0.294	-0.246
SIL222	-0.354	-0.093	0.536	-0.376
SIL223	-1.314	-1.294	0.076	-0.763
SIL224	-0.570	0.137	0.327	0.744
SIL225	-1.094	-0.401	-0.050	0.191
SIL226	-1.075	-1.027	0.111	1.477
SIL227	-1.561	-1.302	0.202	-0.133
SIL228	-0.925	-0.526	-0.116	-0.913
SIL229	-0.584	-0.648	0.286	0.804
SIL230	-0.706	-0.726	1.080	-2.181
SIL231	-1.132	-0.317	0.458	-0.008
SIL232	-1.180	0.061	0.202	1.083
SIL233	-0.362	-0.195	0.173	-0.025
SIL234	-0.828	0.898	0.061	-0.664
SIL235	-1.124	0.245	0.083	-0.060
SIL236	-0.852	0.479	-0.123	-0.304
SIL237	-1.260	-0.535	2.006	-0.607
SIL238	-0.758	0.901	1.669	-1.912
SIL239	-1.270	0.070	-0.486	-0.218
SIL240	-1.188	0.037	0.205	-0.143
SIL241	-1.365	-0.228	-0.157	-0.125
SIL242	-0.910	0.144	0.235	-1.271
SIL243	-0.953	-0.233	0.456	-1.110
SIL244	-1.330	-0.547	-0.439	0.318
SIL245	-0.395	0.206	0.661	-0.393
SIL246	0.715	-0.527	0.753	-0.075
SIL247	0.395	-0.554	0.431	-1.092
SIL248	-0.984	0.833	-0.144	0.095
SIL249	-1.100	0.258	-0.624	1.165
SIL250	-0.923	2.940	-0.168	-0.241

Table(2-10): Measurement of Factor Scores for All Data in SILVANEH 1:100,000 SHEET

SAMPID	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
SIL251	-0.117	0.644	0.457	-1.567
SIL252	-1.334	-0.279	-0.886	-0.215
SIL253	-0.161	0.713	-0.179	0.223
SIL254	-1.452	0.239	1.729	-1.284
SIL255	-0.438	-0.247	0.606	-1.704
SIL256	-0.455	2.170	0.583	-0.881
SIL256A	-0.149	1.088	-0.211	-0.677
SIL257	-0.815	2.719	1.507	-0.786
SIL258	-1.172	2.770	0.049	-0.539
SIL259	-0.566	1.775	-0.507	-1.609
SIL260	-0.382	1.527	0.056	-0.669
SIL261	-0.876	2.251	0.480	-0.250
SIL262	-0.143	0.744	0.149	-0.708
SIL263	-0.578	1.656	0.588	-1.349
SIL264	-0.197	0.951	-0.506	-0.006
SIL265	-0.894	0.659	-1.026	0.573
SIL266	-1.243	1.997	0.143	-0.969
SIL267	-1.526	1.854	-0.321	0.106
SIL268	-0.637	2.183	-0.377	-0.593
SIL269	-0.761	1.048	0.004	-1.232
SIL270	-0.967	1.555	-0.066	-1.030
SIL270A	-1.107	1.534	0.102	-0.937
SIL271	-0.514	0.902	-0.506	-1.484
SIL272	-0.565	0.824	-0.147	-0.433
SIL273	-1.215	2.273	0.277	-0.274
SIL274	-0.936	1.193	-0.087	1.069
SIL275	-0.717	1.235	0.223	-0.148
SIL276	-0.368	0.845	-1.076	0.893
SIL277	-0.120	0.028	0.210	-0.164
SIL278	0.301	-0.958	-0.492	-0.020
SIL279	0.198	-0.799	0.070	-1.570
SIL281	-1.778	1.189	1.076	-0.169
SIL282	0.507	0.016	-0.616	-0.527
SIL283	0.718	-0.479	-0.559	-0.652
SIL284	0.788	-0.483	-0.119	1.285
SIL280	-1.135	-1.346	0.272	-1.616
SIL285	0.516	-0.600	-0.137	-1.300
SIL286	1.046	-0.511	-0.228	0.080
SIL287	-0.024	-0.373	-0.198	-0.036
SIL288	-0.930	2.859	0.410	1.642
SIL295	-0.272	-0.146	-0.509	-0.833
SIL296	-0.627	-0.201	-0.740	0.703
SIL297	-0.428	-0.198	-1.145	-0.308
SIL298	-0.919	-1.016	-0.783	-0.226
SIL299	-0.542	-1.231	-0.567	0.001
SIL300	-1.270	-0.156	-0.655	-0.429
SIL301	-1.166	-1.588	-0.811	0.306
SIL302	-1.351	-0.768	-0.575	1.656
SIL303	0.140	-0.499	-0.691	-0.365
SIL304	0.328	-0.541	-0.392	0.989
SIL305	0.352	-0.218	-0.829	-0.490

SAMPID	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
SIL306	0.586	-0.640	-0.645	0.210
SIL307	0.366	-0.891	-0.536	0.463
SIL308	0.856	-0.411	-0.567	-0.397
SIL309	-0.698	-1.387	-0.539	-0.266
SIL310	-0.247	-0.621	-0.979	-0.122
SIL311	-0.011	-0.524	-1.293	1.517
SIL312	-0.314	-0.031	-0.339	-0.099
SIL313	-0.629	0.081	-0.005	2.219
SIL314	-0.003	-0.001	0.029	1.137
SIL315	-0.601	-0.968	-0.941	0.371
SIL316	-0.024	-1.114	-0.148	0.874
SIL317	-0.631	-0.916	-0.661	-0.371
SIL318	-0.845	0.748	0.121	0.602
SIL319	-1.227	-0.039	-1.461	-0.301
SIL320	-1.137	-0.853	-0.727	-0.234
SIL321	-0.660	-1.182	-0.163	-0.486
SIL322	-1.211	-1.494	-0.713	0.061
SIL323	-1.142	-1.338	-0.797	0.427
SIL324	-1.734	-0.655	-0.987	0.219
SIL325	-0.292	0.426	0.607	2.716
SIL326	-1.408	-1.408	0.759	0.113
SIL327	-1.124	-1.133	-0.326	0.652
SIL328	-0.660	-0.243	0.540	-0.276
SIL329	0.232	0.464	0.201	0.607
SIL330	-0.626	0.161	0.060	-0.038
SIL331	-1.084	3.026	0.977	1.123
SIL454	0.227	-0.938	0.853	1.683
SIL455	0.191	-1.194	1.089	0.754
SIL456	0.755	-1.142	2.332	0.149
SIL457	1.259	-0.873	3.035	0.080
SIL458	0.716	-1.090	0.994	0.917
SIL459	1.039	-0.747	2.440	1.437
SIL460	0.155	-0.708	0.679	-0.153
SIL475	1.269	-0.003	-0.543	0.253
SIL476	0.566	-0.663	1.416	1.285
SIL477	0.381	-0.899	2.396	1.949
SIL480	0.430	-1.087	3.061	0.874
SIL481	0.432	-1.390	6.391	1.475
SIL482	0.422	-0.854	0.509	0.740
SIL483	0.372	-1.049	2.333	0.171
SIL484	-0.225	-1.010	-1.587	-0.542
SIL485	0.393	-0.800	2.355	3.073
SIL486	0.619	-0.947	-0.074	1.407
SIL487	0.536	-0.749	0.138	0.929
SIL488	0.264	-1.326	0.459	0.785
SIL489	0.441	-0.935	1.074	0.689
SIL490	1.548	-0.345	1.258	1.628
SIL491	1.575	0.173	-0.600	-0.397
SIL492	1.115	-0.697	0.955	1.483
SIL493	1.117	-0.489	-0.446	-0.383
SIL495	0.040	-1.123	0.205	1.506

Table(2-10): Measurement of Factor Scores for All Data in SILVANEH 1:100,000 SHEET

SAMPID	Fac1	Fac2	Fac3	Fac4
SIL497	-0.269	-0.620	-0.909	1.335
SIL498	0.292	-0.728	-0.107	1.697
SIL499	0.534	-0.864	0.194	-0.206
SIL500	-0.024	-0.847	0.122	0.841
SIL501	-0.077	-0.954	-0.198	-0.325
SIL502	0.513	-0.518	-0.746	0.920
SIL503	0.100	-0.594	-0.802	0.196
SIL504	-0.311	-0.971	-0.445	0.009
SIL508	2.188	1.399	-0.414	-0.205
SIL509	0.351	-0.785	-0.944	0.045
SIL510	0.749	-0.725	-0.627	-0.721
SIL513	2.486	1.372	-0.463	-0.636
SIL514	0.138	-1.031	-0.202	0.133
SIL517	-0.320	-1.086	-0.537	-0.153

(r-11)

Table : Measurement of Anomalous Samples Based on Factor Analysis Method

Sam.No.	Fac1	Sam.No.	Fac2	Sam.No.	Fac3	Sam.No.	Fac4
X+3S	>3	X+3S	>3	X+3S	>3	X+3S	>3
X+2S	>2	X+2S	>2	X+2S	>2	X+2S	>2
X+S	>1	X+S	>1	X+S	>1	X+S	>1
SIL122	2.71472	SIL18	5.56592	SIL66	9.78048	SIL32	4.91417
SIL119	2.56516	SIL21	4.37683	SIL481	6.39125	SIL485	3.07329
SIL513	2.48573	SIL15	3.52146	SIL480	3.06132	SIL325	2.71556
SIL121	2.22494	SIL331	3.02563	SIL457	3.03489	SIL48	2.66298
SIL508	2.18766	SIL250	2.93965	SIL206	2.95233	SIL18	2.57179
SIL137	2.09309	SIL288	2.85901	SIL459	2.43962	SIL80	2.56095
SIL99	2.02649	SIL258	2.76999	SIL477	2.39621	SIL313	2.21947
SIL98	1.97251	SIL257	2.71851	SIL485	2.35459	SIL41	2.09985
SIL101	1.9314	SIL273	2.27282	SIL483	2.33347	SIL192	2.03787
SIL120	1.84801	SIL261	2.25116	SIL456	2.33159	SIL9	1.9822
SIL116	1.80076	SIL268	2.1827	SIL211	2.02087	SIL477	1.94894
SIL77	1.78245	SIL256	2.17011	SIL237	2.00623	SIL183	1.93725
SIL94	1.75286	SIL57	2.02028	SIL254	1.72896	SIL15	1.90189
SIL127a	1.73697	SIL266	1.99654	SIL187	1.68412	SIL34	1.79889
SIL70	1.6893	SIL37	1.93915	SIL238	1.66887	SIL21	1.78778
SIL131b	1.67213	SIL267	1.85413	SIL156	1.55949	SIL84	1.72082
SIL93	1.63897	SIL259	1.7746	SIL257	1.50687	SIL498	1.69735
SIL97	1.63709	SIL263	1.65578	SIL476	1.41598	SIL454	1.68332
SIL66	1.60341	SIL184	1.58912	SIL207	1.26604	SIL302	1.65632
SIL63	1.59736	SIL270	1.55451	SIL490	1.25834	SIL288	1.6417
SIL491	1.57529	SIL270A	1.53432	SIL41	1.11649	SIL490	1.62838
SIL83	1.57262	SIL260	1.52749	SIL455	1.0887	SIL83A	1.53687
SIL141	1.56063	SIL20	1.47823	SIL230	1.08015	SIL311	1.51666
SIL13	1.5604	SIL52	1.45769	SIL281	1.07574	SIL495	1.506
SIL117	1.55772	SIL508	1.39923	SIL489	1.07372	SIL492	1.48289
SIL490	1.54765	SIL513	1.37212	SIL458		SIL226	1.47687
SIL130	1.547	SIL127	1.32034	SIL331		SIL481	1.47513
SIL71	1.51668	SIL77	1.30039	SIL492		SIL459	1.43696
SIL134	1.50736	SIL275	1.23512	SIL43		SIL36	1.41218
SIL162	1.50478	SIL206	1.23219	SIL21		SIL486	1.40692
SIL8	1.49967	SIL274	1.19278	SIL454		SIL81	1.39419
SIL141a	1.46674	SIL281	1.18898	SIL69		SIL43	1.35707
SIL81	1.45972	SIL39	1.17297	SIL184		SIL497	1.33465
SIL14	1.45946	SIL16	1.16778	SIL326		SIL180	1.32064
SIL76	1.44076	SIL122	1.16565	SIL246		SIL284	1.28526
SIL58	1.42788	SIL131	1.13484	SIL216		SIL476	1.28476
SIL61	1.42141	SIL41	1.12718	SIL460		SIL60	1.27936
SIL112	1.40202	SIL256A	1.08757	SIL245		SIL75	1.26293
SIL102	1.38245	SIL58	1.08386	SIL191		SIL209	1.18651
SIL2	1.37097	SIL269	1.04782	SIL212		SIL249	1.16525
SIL83A	1.36479	SIL129	1.02918	SIL325		SIL78	1.16131
SIL75	1.32263	SIL214	1.0093	SIL255		SIL167	1.16061
SIL136	1.30878					SIL16	1.15901
SIL166	1.2881					SIL152	1.14316
SIL475	1.26851					SIL314	1.1372
SIL457	1.25879					SIL76	1.1237
SIL167	1.24406					SIL331	1.12276
SIL39	1.16442					SIL232	1.08344
SIL9	1.14632					SIL274	1.06876
SIL493	1.11669					SIL79	1.04111
SIL492	1.11501					SIL51	1.01398
SIL4	1.11061					SIL184	1.01223
SIL6	1.09124						
SIL11	1.0639						
SIL132	1.05858						
SIL62	1.05674						
SIL286	1.04578						
SIL459	1.03873						
SIL3	1.03268						
SIL52	1.00642						
SIL134a	1.00093						

فصل سوم: تکنیک رسم نقشه‌ها

و شرح ناهنجاریهای ژئوشیمیایی

فصل سوم: تکنیک رسم نقشه‌ها و شرح ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی

۱-۳- تکنیک رسم نقشه‌ها

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

تک عناصر تخمین انجام میگیرد. فایل حاصل از این بخش با پسوند GRD به بخش رسم نقشه نرم افزار منتقل و نوع نقشه انتخاب می شود، در این پروژه از تکنیک رسم نقشه ها بصورت طیفی (Spectral) بهره جوئی 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:

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

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

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

در بخش راهنمای نقشه‌ها موارد زیر به چشم می‌خورد:

۱- حدود رنگها (Color scale) و دامنه مقادیر.

۲- نمادهای بکاررفته در نقشه‌ها اعم از راه، آبادی، محل نقاط نمونه‌های ژئوشیمی و کانی

سنگین، آبراهه، اندیسهای معدنی، معادن فعال و متروکه.

۳- نام عنصر

۴- محدوده پروژه ماکو - اشنویه و موقعیت نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ مربوطه بر روی نقشه

ایران.

۵- شماره نقشه

۶- تاریخ تهیه نقشه

۷- مقیاس عددی و خطی

۸- سیستم مورد استفاده در تبدیل مختصات (UTM, Hayford 1909)

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

مقدمه:

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

در راستای صحت و درستی نواحی ناهنجار معرفی شده برای هر عنصر، مرحله بررسی و کنترل آنومالیها نقش انکار ناپذیری را ایفاء می‌کند. در این مرحله از عملیات صحرائی، مشاهدات اکتشافگران در همسویی با پدیده‌های زمین شناسی، زمین ساختی، کانه زایی و 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 مطالعه آنها می‌تواند نقش بسیار راهگشا در تحلیل نواحی معرفی شده داشته باشد، برداشت نمونه‌های لیتوژئوشیمیایی از نواحی دگرسان شده و کانی ساز، سرانجام به تائید و درستی آن خواهد انجامید. بطور کلی 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 سیلوانه 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 نموه‌ها، انطباق آنومالیهای ژئوشیمیایی بر آنومالیهای مغناطیس هوایی، زونهای شکسته یا گسله،

واحدهای سنگ شناختی و ساختار زمین شناختی منطقه ارائه شود.

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

نقره Ag:

عنصر نقره در ناهنجاریهای ژئوشیمیایی برگه ۱ سیلوانه بصورت پراکنده

در دو برگه

۱ شمالی و جنوبی سیلوانه و دیزج خود را با روندی شمالی - جنوبی نشان داده است که می توان این پراکندگیها را در چهار محور دسته بندی کرد که هر کدام از محورها از لحاظ تمرکز عنصر می تواند حائز اهمیت باشد و ارتباط بین تجمع عنصر و زمین شناسی و نقشه ژئومغناطیس هوایی را نیز مورد بررسی قرار داد. مقدار این عنصر از حداقل ۰/۰۶۶ تا ۰/۳۵۲ گرم در تن متغیر است. آنومالیها بیشتر در ارتباط با توده های آذرین دیوریت و گرانودیوریت دگرگون شده در بخش شمال و با ماسه سنگ و شیل و کنگلومراهای ائوسن در بخش باختری برگه ۱ سیلوانه در ارتباط هستند در مناطقی دیگر از همین برگه در جنوب خاوری برگه و شمال باختری برگه نیز آنومالیهایی نشان داده شده است که در ارتباط با شک و تردید همراه بوده و دلیل آن را می توان نتایج بدست آمده از آنالیز بوسیله دستگاه X.R.F پرتابل دانست.

- آنومال شماره یک (محور شملکان - اوغلی)

این آنومالی در شمال برگه ۱ سیلوانه در اطراف روستای موئی، اوغلی و شملکان دارای روندی با امتداد شمال خاوری و جنوب باختری است این محدوده دارای وسعتی حدود ۵ کیلومتر مربع با قطع شدگیهایی در بین آن است. بطور عمده از سنگهای آذرین دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده، کمپلکس آمفیبولیت، بازالتها با آندزیت های بینابینی، دولومیت آهک و بخشهای دگرگون تشکیل می دهند. و تشکیلات سیلوانه است بخش عمده سنگهای منطقه را سنگهای دگرگون تشکیل می دهند. تشکیلات کواترنری و سنگهای رسوبی نیز قسمت دیگر محدوده را در بر گیرنده باشد را مشکل می سازد. روند گسل خوردگی های منطقه از روند اصلی تر است زاگرس تبعیت می کند و دارای امتدادی شمال باختری - جنوب خاوری است و این روند با امتداد توسعه شملکان - اوغلی همخوانی ندارد. پایین ترین حد مقدار این عنصر در محدوده ۰/۳۴۲ و بالاترین مقدار آن ۰/۳۵۲ گرم در تن است که با توجه به درجه بندی آنومالیها مقدار بدست آمده جزء آنومالیهای درجه دو در حد فاصل ۰/۳۱۰ تا ۰/۳۶۲ گرم در تن قرار می گیرد (نقشه شماره

(۱)

این آنومالی با آنومالیهای تنگستن و قلع و سرب و جیوه و باریم و آرسنیک پوشش

دارد و باروی هیچگونه همپوشانی را نشان نمی دهد. نمونه های شماره ۱۸۲ با ۰/۳۵۲ گرم در تن ۱۸۳ با ۰/۳۴۶ گرم در تن، ۱۸۷ با ۰/۳۴۳ گرم در تن، ۱۸۸ با ۰/۳۵ گرم در تن و ۲۰۶ با ۰/۳۴۲ گرم در تن، ۲۱۱ با ۰/۳۴۴ گرم در تن است. این آنومالی جزء آنومالی درجه دو به حساب خواهد آمد.

- آنومالی شماره دو (محور شیواسور - کچله)

این آنومالی در باختر برگه ۱ سیلوانه در اطراف روستای کچله و اطراف کوه شیواسور با امتدادی شمالی - جنوبی است. این محدوده دارای وسعتی حدود ۳۲ کیلومتر مربع با قطع شدگی هایی در بین آن است. سنگهای در برگیرنده محدوده ناهنجاری بطور عمده از سنگهای آنرین گرانیت، گرانودیوریت، شیل و ماسه سنگ و سرپانتین ها و کالردوملانژ و کمپلکس سیلوانه تشکیل شده است. بخش عمده سنگهای منطقه را سنگهای آنرین تشکیل داده که از لحاظ ژنتیک می توان نقره را در ارتباط با گرانیت و گرانودیوریت های منطقه دانست. از لحاظ تکتونیک و زمین ساخت نیز روند گسل خوردگی ها در این محدوده از روند تر است زاگرس تبعیت می کند. پایین ترین حد مقدار این عنصر در محدوده ۰/۳۴۵ و بالاترین مقدار آن از ۰/۳۵۱ گرم در تن است که با توجه به درجه بندی آنومالیها و مقدار بدست آمده جزء آنومالیهای درجه دو در حد فاصل ۰/۳۴۵ تا ۰/۳۵۱ گرم در تن قرار می گیرد. (نقشه شماره ۱) این آنومالی با آنومالیهای قلع و آنتیموان و سرب و روی و مس و بیسموت و آرسنیک پوشش دارد این عنصر با روی هیچگونه همبستگی را نشان نمی دهد از لحاظ ژنتیکی عنصر نقره، با عناصر سرب و روی معمولاً همراه است. نمونه های شماره، sil16 با ۰/۳۴۹ گرم در تن، sil 18 با ۰/۳۴۵ گرم در تن، sil21 با ۰/۳۴۵ گرم در تن، sil281 با ۰/۳۴۵ گرم در تن، sil326 با ۰/۳۵۱ گرم در تن، sil331 با ۰/۳۴۷ گرم در تن، خود را نشان می دهد با توجه به کمترین و بیشترین مقدار عنصر نقره این آنومالی جزء آنومالیهای درجه دو به حساب خواهد آمد.

- آنومالی شماره سه (محور شیواسور - کچله):

این آنومالی در جنوب شرق برگه ۱ سیلوانه در حد فاصل کوه هوار اسب و کوه برده اسپه در برگه ۵ دیزج با روندی خاوری و باختری خود را نشان داده است. این محدوده دارای وسعتی حدود ۷ کیلومتر مربع است. سنگهای در برگیرنده محدوده ناهنجاری بطور عمده از ماسه سنگ، مارن و شیل و کنگلومرا است از لحاظ منشاء نمی توان نقره را در ارتباط با سنگهای رسوبی دانست و منشاء آنومالی ممکن است سنگهایی با منشاء پنهان باشند. در صورت تأیید نتایج ژئوشیمی توسط آزمایشات کانی سنگین و شناسایی کانیهای نقره در آن باید نسبت به شناسایی منبع این عنصر و کانیهای آن در این

بخش اقدام نمود. نمونه شماره sil66 مقدار ۰/۳۲۸ گرم در تن را نشان می دهد و این آنومالی نیز جزء آنومالیهای درجه دو محسوب می شود.

روی Zn: عنصر روی در ناهنجاریهای ژئوشیمیایی برگه ۱ سیلوانه به صورت پراکنده در سه برگه ۱ سیلوانه، دیزج و جرمی قرار گرفته و تقریباً دارای روندی شمال باختری و جنوب خاوری است که می توان این پراکندگی را در سه محور دسته بندی کرد که هر کدام از این محورها و تجمع و تمرکز عنصر روی می توان حائز اهمیت باشد. مقدار این عنصر از حداقل ۰/۰۰۱ تا ۱۰۸/۷۸۶ گرم در تن متغیر است. آنومالیها بیشتر در ارتباط با رخنمونهای سنگی پرکامبرین، پرمین و کرتاسه است که بیشتر این رخنمونهای سنگی را کمپلکس های آمفیبولیتی، شیسستها آهکهای دولومیتی تشکیلات روته کالردوملانژ و میکرودیوریت و آندزیتها تشکیل و قسمتی از آنومالیهای Zn نیز در داخل تشکیلات رسوبی اولیگوسن - میوسن قرار گرفته است. این ارتباط با شک و تردید همراه است و دلیل آن را می توان نتایج بدست آمده از آنالیز بوسیله دستگاه X.R.F پرتابل دانست که عدم تطابق بین این عنصر را با عناصر پاراژنز مس نشان می دهد.

- آنومالی شماره یک (محور شیواسور - تاری - ملودی)

این آنومالی در جنوب باختری برگه ۱ سیلوانه و مرکز آن بصورت یک کشیدگی با روندی جنوب باختری - شمال خاوری خود را نشان می دهد این منطقه وسعتی حدود ۲۰ km² را بطور پراکنده در بر می گیرد. سنگهای دربر گیرنده محدوده ناهنجاری بطور عمده از فیلیت، شیسست، اسلیت، دولومیت با آهک تشکیل می شود. ارتباط چندانی بین سنگهای دربر گیرنده و عنصر روی وجود ندارد روند کشیدگی و چین خوردگی ها در منطقه شمال غرب - جنوب شرق است که این روند از گسترش و پراکندگی عنصر روی در این محور تبعیت نمی کند. پایین ترین حد مقدار این عنصر در محدوده ۸۰/۹۶۲ و بالاترین مقدار آن ۹۶/۷۷۴ گرم در تن است. که با توجه به درجه بندی آنومالیها دارای درجه دو است. (نقشه شماره ۱۲) این آنومالی با ناهنجاریهای قلع، سرب، باریم، آرسنیک، نقره پوشش دارد نمونه های شماره sil325 با ۹۶/۷۷۴ گرم در تن، sil316 با ۹۱/۴۵۴ گرم در تن، sil313 با ۹۲/۶۸۷ گرم در تن، sil314 با ۸۰/۹۶۲ گرم در تن، sil192 با ۹۵/۶۴ گرم در تن است توپوگرافی ملایم سبب استفاده از منطقه به عنوان زمین زراعی گشته است در نتیجه وضعیت توپوگرافی، پوشش خاک و پوشش گیاهی شناخت منبع سنگهای دارای عنصر روی را مشکل می سازد احتمال خطای دستگاه X.R.F را نیز در این میان نمی توان فراموش کرد.

- آنومالی شماره دو (محور جنوب کوه بره یزده - جنوب کوه سه سو)

این آنومالی در شمال باختری برگه سیلوانه ۱۰۰۰۰ و در نقشه توپوگرافی ۵۰۰۰۰ جرمی دارای روندی تقریباً شرقی - غربی است. این منطقه وسعتی حدود ۵۰ km² را نشان می دهد. سنگهای در بر گیرنده محدوده ناهنجاری بطور عمده از آهکهای درود و روته و تشکیلات آهکی پرمین - فیلیت و اسلیت و دولومیت با آهک پرکامبرین تشکیل شده است ارتباط چندانی بین سنگهای در بر گیرنده و عنصر روی وجود ندارد روند کشیدگی و چین خوردگی و گسل خوردگی های موجود که سبب جابجایی بین سنگهای پرکامبرین و آهکهای پرمین درود شده است.

می تواند محل مناسبی برای نفوذ محلولهای هیدروترمال و در نتیجه کانی زایی و آلتراسیون باشد، پایین ترین حد مقدار این عنصر در محدوده ۸۹/۰۳۳ گرم در تن و بالاترین مقدار آن ۹۸/۸۳۴ گرم در تن است. این آنومالی با آنومالیهای قلع، جیوه و مس ارتباطی را نشان داده و هیچگونه ارتباطی را با عناصر سرب، تنگستن، آنتیموان، بیسموت ندارد. عدم ارتباط نشانه شک و تردید به نتایج آنالیز خواهد بود. نمونه های شماره sil ۴۹۸ با ۹۴/۵۳۹ گرم در تن، sil ۴۹۵ با ۸۹/۰۲۳ گرم در تن، sil ۴۹۲ با ۹۸/۸۳۴ گرم در تن خواهد بود این آنومالی نیز جزء آنومالیهای درجه دوم به حساب می آید.

تنگستن: (W) عنصر تنگستن در ناهنجاریهای ژئوشیمیایی برگه ۱۰۰۰۰ سیلوانه بصورت پراکنده در برگه ۱۰۰۰۰ سیلوانه قرار گرفته و تقریباً روندی شمال خاوری - جنوب باختری را در این برگه ۵۰۰۰۰ نشان می دهد (نقشه شماره ۱۱) این پراکندگی را می توان در دو محور شمال - جنوبی دسته بندی کرد که هر کدام از این محورها تجمع و تمرکز عنصر تنگستن حائز اهمیت باشد مقدار این عنصر از حداقل ۰/۸۲۲ تا ۲۲/۴۴۵ گرم در تن متغیر است. آنومالیها بیشتر در ارتباط با مجموعه رخنمونهای سنگی پرمین (آهکهای درود و روته) تشکیلات کواترنری، تشکیلات اولیگومیوسن و پرمین که به طور عمده از سنگهای رسوبی (آهکی - دولومیت، ماسه سنگ و شیل و مارن) تشکیل می شوند. امکان اینکه از لحاظ ژنتیک تنگستن موجود در منطقه دارای ارتباطی با سنگ در بر گیرنده باشد را مشکل می سازد. امتداد محور چین در امتداد روند تر است زاگرس است آثار گسل خوردگی و شکستگی در محدوده این آنومالی دیده نمی شود.

- آنومالی شماره یک (محور دره بنار - کوه سیار - شکل آباد)

این آنومالی در باختر برگه ۱۰۰۰۰ سیلوانه و در شمال باختر برگه ۵۰۰۰۰ سیلوانه قرار گرفته و تقریباً روند آن شمالی - جنوبی است این منطقه وسعتی حدود ۲۵ کیلومتر مربع را نشان می دهد (نقشه شماره ۱۱) سنگهای در بر گیرنده محدوده ناهنجاری

به طور عمده از آهکها و دولومیتها و ماسه سنگ و کوارتزیت و آهکهای سیلیسی شده و کالر دولمانژ تشکیل شده‌اند که از لحاظ سنی محدوده‌ای را از پرکامبرین تا مزوزوئیک را شمال می‌گردد. ارتباط چندانی بین سنگهای در بر گیرنده و عنصر تنگستن وجود ندارد روند کشیدگی و چین خوردگی و گسل خوردگی های موجود ابتدا شمال باختر - جنوب خاور بوده که بعداً تحت تأثیر چرخش، روند آن تغییر نموده است. مقدار این عنصر از حداقل ۱۹/۳۷۹ گرم در تن تا ۲۲/۴۴۵ گرم در تن متغیر است. امکان اینکه از لحاظ ژنتیک تنگستن موجود در منطقه دارای ارتباطی با سنگ در برگیرنده باشد را مشکل می‌سازد. البته تأثیر گسل خوردگی ها را در منطقه به عنوان محلهایی برای خروج مواد مذاب و سیالات هیدوترمال نمی‌توان نادیده گرفت. این آنومالی با آنومالیهای قلع، سرب، کروم، باریم، آرسنیک، نقره دارای ارتباط است. عنصر تنگستن با عناصر بالای می‌تواند دارای منشأ مشترکی باشد ولی عدم همراهی عناصر روی، آنتیموان، جیوه، مس، جای شک و تردید به نتایج آنالیز X.R.F پرتابل است. نمونه های شماره sil 15 با ۱۹/۶۸۸ گرم در تن، sil 16 با ۱۹/۷۵ گرم در تن، sil 18 با ۲۲/۴۴۵ گرم در تن، sil 281 با ۱۹/۳۷۹ گرم در تن را نشان می‌دهد. این آنومالی جزء آنومالیهای درجه یک به حساب می‌آید.

- آنومالی شماره دو (محور کوه بلندرمانه - شرق برازان)

عنصر تنگستن در ناهنجاریهای ژئوشیمیایی برگه ۱ سیلوانه بصورت

پراکنده در برگه

۱ سیلوانه قرار گرفته و تقریباً روندی شمالی - جنوبی را نشان می‌دهد. این منطقه ۵۰۰۰ کیلومتر مربع را نشان می‌دهد سنگهای در بر گیرنده محدوده ناهنجاری به طور عمده از سنگهای آهکی پرمین و تشکیلات کنگلومرا، مارن، شیل، آهک مربوط به اولیگومیوسن تشکیل می‌شود که از لحاظ سنی عمدتاً مربوط به زمان سنوزوئیک است هیچگونه ارتباطی با ما بین سنگهای در بر گیرنده و عنصر تنگستن نمی‌توان در نظر گرفت روند چین خوردگی و امتداد محور تاقدیس‌ها و ناودیسها در منطقه تقریباً شمالغرب - جنوب شرق است مقدار این عنصر از حداقل ۱۵/۸۹۱ گرم در تن تا ۱۷/۴۸۲ گرم در تن متغیر است. که با توجه به مقدار حد بالای تنگستن این ناهنجاری جزء ناهنجاریهای درجه دو به حساب خواهد آمد. آثاری از گسل خوردگی یا شکستگی در این منطقه دیده نمی‌شود. این آنومالی با ناهنجاریهای قلع و سرب و کروم و باریم و آرسنیک تا حدودی ارتباط دارد نمونه های شماره sil ۲۵۰ با ۱۵/۸۹۱ گرم در تن، sil ۲۵۸ با ۱۶/۹۰ گرم در تن، sil ۲۶۶ با ۱۷/۱۴۷ گرم در تن، sil ۲۶۷ با ۱۷۰/۶۱۱ گرم در تن، sil ۲۷۳ با ۱۷/۴۸۲ گرم در تن را نشان می‌دهد.

قلع (Sn)

عنصر قلع در ناهنجاریهای ژئوشیمیایی برگه ۱ سیلوانه بصورت پراکنده در سه برگه ۱ سیلوانه، جرمی و دیزج قرار گرفته و تقریباً روندی شمال باختری- جنوب خاوری را نشان می دهد. مقدار این عنصر از حداقل ۳/۰۴۸ تا ۱۰/۰۶۸ گرم در تن متغیر است (نقشه شماره ۱۰) آنومالیها بیشتر در ارتباط با مجموعه رخنمونهای سنگی پرکامبرین (کمپلکس سیلوانه) پرمین (آهکهای درود و روته) آهکهای کرتاسه، شیل و مارنهای اولیگومیوسن است به طور عمده ذخایر عمده قلع جهان در ارتباط با گرانیتهای تیپ s است ولی هیچگونه آثاری از این تیپ سنگهای آنرین در محدوده مورد مطالعه (نقشه زمین شناسی ۱ سرو) دیده نشده است و عدم ارتباط ناهنجاریها با سنگهای در بر گیرنده جای تأمل و بررسی بیشتری را خواهد داشت که یکی از دلایل آن را می توان استفاده از دستگاه آنالیز X.R.F پرتابل دانست.

- آنومالی شماره یک (محور دره شیواسور - کوه اسپی بنار)

این آنومالی در باختر برگه ۱ سیلوانه و در شمال باختر و جنوب باختر برگه های ۱ دیزج و سیلوانه قرار گرفته و تقریباً روند آن شمال باختری- جنوب خاوری است این منطقه وسعتی حدود ۷۰ کیلومتر مربع را نشان می دهد. سنگهای در برگیرنده محدوده ناهنجاری به طور عمده از آهکهای پرمین، شیستهای پرکامبرین و کمپلکس سیلوانه (پرکامبرین) و مجموعه سنگهای کواترنری تشکیل می گردد. ارتباط چندانی بین سنگهای در برگیرنده و عنصر قلع وجود ندارد. روند کشیدگی و چین خوردگی و گسل خوردگی در حد فاصل مجموعه رخنمونهای پرمین و کالردوملانژ پالئوسن وجود دارد گسل خوردگی بزرگ منطقه سبب جابجایی در تفسیر روند لایه بندی شده است و مقدار این عنصر از حداقل ۷/۰۵۹ تا ۸/۵۷۸ گرم در تن متغیر است امکان اینکه از لحاظ ژنتیک قلع موجود در منطقه دارای ارتباطی با سنگ در برگیرنده باشد را مشکل نموده هر چند گسل خوردگی بزرگ منطقه به عنوان محلی برای خروج مواد مذاب و سیالات هیدروترمال را نمی توان نادیده گرفت. این ناهنجاری با ناهنجاریهای سرب، کروم، آرسنیک و نقره ارتباطی را نشان می دهد.

معمولاً عنصر قلع در گرانیتهای تیپ s و به صورت اسکارن همراه با تنگستن در جهان دیده شده است عدم ارتباط عنصر Sn با ناهنجاری تنگستن جای شک و تردید نسبت به نتایج آنالیزها را خواهد داشت. نمونه های ۱۸ Sil، ۸/۵۷۸ گرم در تن، ۱۶ Sil، ۷/۷۶ گرم در تن، ۱۵ Sil، ۷/۷۷ گرم در تن، ۳۲۶ Sil، ۷/۰۹۲ گرم در تن، ۳۲۵ Sil، ۷/۷۷ گرم در تن، ۳۲۴ Sil،

۷/۰۵۹ گرم در تن را نشان می دهد که با توجه به نتایج مقادیر کمی عنصر می توان این ناهنجاری را جزء آنومالیهای درجه یک به حساب آورد.

- آنومالی شماره دو (محور کوسه لو - سلیم بیگ - کوه بلبل - جرمی)

این ناهنجاری در شمال برگه $\frac{1}{100000}$ سیلوانه و در شمال خاور تا شمال باختر برگه $\frac{1}{100000}$ سیلوانه کشیده شده است و تقریباً روند خاوری - باختری نشان می دهد. وسعت این محدوده حدود ۲۱۰ کیلومتر مربع است که پراکندگی های زیادی در حد فاصل آنها وجود دارد و وسعت محدوده کاهش می یابد.

مقدار این عنصر از حداقل ۶/۸۶۷ تا ۷/۸۳۴ گرم در تن متغیر است. ناهنجاریها بیشتر در ارتباط با مجموعه رخنمونهای سنگی پرکامبرین شامل کمپلکس آمفیبولیتی، کمپلکس های گنیسی، تشکیلات آهکی درود و روته و تشکیلات شیل و آهکی اولیگومیوسن را شامل می شود. این ناهنجاری با ناهنجاری عناصر سرب، جیوه، باریم، آرسنیک نقره و روی و تنگستن ارتباطی را نشان می دهد. ارتباط عنصر Sn با عناصر بالا از جمله تنگستن نشاندهنده منطقی بودن عناصر همراه با عنصر قلع خواهد بود. مقدار عنصر قلع در این آنومالیها شامل Si_{227} ، ۶/۸۶۷ گرم در تن، Si_{226} ، ۷/۵۱۳ گرم در تن، Si_{182} ، ۷/۱۷۸ گرم در تن، Si_{481} ، ۷/۸۳۴ گرم در تن خواهد بود که با توجه به مقادیر بالا این آنومالی جزء ناهنجاریهای درجه دو به حساب خواهد آمد.

آرسنیک

عنصر آرسنیک جزء عناصر ردیاب محسوب شده و به همین دلیل معمولاً می تواند دارای گستردگی فراوانی باشد با توجه به این مسئله پراکندگی عنصر آرسنیک با روندی شمال باختری - جنوب خاوری و بیشتر در محدوده برگه $\frac{1}{50000}$ دیزج پراکنده شده است. مقدار این عنصر از حداقل ۰/۰۰۱ - ۲۲/۶۸۶ گرم در تن متغیر است (نقشه شماره ۲) آنومالیها بیشتر در ارتباط با مجموعه ماسه سنگ، شیل، اسلیت و فیلیت های پرکامبرین، کالردوملانژ و آهک و دولومیت های پرمین و همراه با سنگ های آذرین میکرودیوریتی است این عنصر جزء عناصر ردیابی است که قدرت پراکندگی زیادی را از خود نشان می دهد. وجود این عنصر احتمالاً می تواند در ارتباط با گسل خوردگی های با روند شمال باختری - جنوب خاوری باشد که یکی از محل های مناسب برای خروج مواد مذاب و سیالات هیدروترمال هستند.

آنومالی شماره یک: (محور شکل آباد - کوه اسپی بنار)

این ناهنجاری در شمال برگه $\frac{1}{50000}$ دیزج و جنوب باختری برگه $\frac{1}{50000}$ سیلوانه قرار دارد. تقریباً دارای روندی شمال خاوری جنوب باختری است. وسعت این محدوده

حدود ۲۰ کیلومتر مربع است که پراکندگی‌هایی در حد فاصل آنها وجود دارد و وسعت محدوده کاهش می‌یابد. مقدار این عنصر از حداقل ۱۷/۷۱۳ تا ۲۲/۶۸۶ گرم در تن متغیر است. ناهنجاریها بطور عمده از لحاظ سنی در ارتباط با مجموعه رخنمونهای سنگی از پرکامبرین تا کواترنری است که از سنگهای پرمین و دولومیت و آهکهای مرمریتی شده است بیشترین محل آنومالی برشکستگی بزرگی که سبب جابجایی بین سنگهای پرمین و پالئوسن است منطبق است. این ناهنجاری با ناهنجاری عناصر سرب، کروم، باریم، نقره و تنگستن و قلع منطبق است. ارتباط عنصر از لحاظ منشاء منطقی به نظر می‌رسد ولی عدم ارتباط با آنتیموان، سرب، جیوه، مس، بیسموت جای سؤال خواهد داشت مقدار عنصر ارسنیک در این آنومالیهها شامل ۱۸ si، ۱۲/۶۸۶ گرم در تن، ۱۶ si، ۱۹/۶۶ گرم در تن، ۱۵ si، ۲۰/۰۱۲ گرم در تن، ۲۸۱ si، ۱۹/۳۳۵ گرم در تن، ۳۳۱ si، ۱۷/۷۱۳ گرم در تن خواهد بود که با توجه به مقادیر بالا این آنومالی جزء آنومالیهای درجه دو به حساب می‌آید.

انتیموان

عنصر انتیموان جزء عناصری است که در فازهای آخر مراحل هیدروترمال از سیال ماگمایی جدا می‌شود این عنصر پراکندگی گسترده‌ای را از شمال باختر تا جنوب خاوری برگه ۱۰۰۰۰۰۰۰ دیزج نشان می‌دهد مقدار این عنصر از حداقل ۰/۵۳۴ تا ۱/۱۷۶ گرم در تن متغیر است (نقشه شماره ۹) آنومالیها بیشتر در ارتباط با مجموعه سنگهای، ماسه سنگ، شیل، کرتاسه، کالردوملانژ و آهک و دولومیت‌های پرمین و همراه با سنگهای آنرین میکرودیوریتی و کمپلکس‌های آمفیبولیتی است وجود این عنصر می‌تواند دارای ارتباطی با گسل‌های موجود در منطقه نیز باشد. البته گسل خوردگی‌ها دورند شمال باختری - جنوب خاوری و شمال خاوری - جنوب باختری را نشان می‌دهند. وجود و روند گسل خوردگی‌ها و شکستگی‌ها منطقه نشانه فعال بودن منطقه است.

- آنومالی شماره یک: (محور کوه بارگوله - تاله جار - بردرش)

این ناهنجاری از شمال باختری تا جنوب خاوری برگه ۱۰۰۰۰۰۰۰ دیزج را در بر می‌گیرد و تقریباً دارای روند شمال باختری - جنوب خاوری است وسعت این محدوده حدود ۱۳۰ کیلومتر مربع است که پراکندگی‌های زیادی در حد فاصل آنها وجود دارد و وسعت محدوده کاهش می‌یابد مقدار این عنصر از حداقل ۱/۰۸۱ تا ۱/۱۶۳ گرم در تن متغیر است. با توجه به گستردگی منطقه تعداد نمونه‌هایی که دارای آنتیموان هستند زیاد بوده لذا تعدادی از نمونه‌ها را به عنوان معرف بررسی می‌نماییم. این ناهنجاریها بیشتر در ارتباط با مجموعه ماسه سنگ، شیل کرتاسه، کالردوملانژ و آهک دولومیت‌های پرمین و همراه با سنگهای

شیل کرتاسه، کالردملانژ و آهک دولومیت‌های پرمین و همراه با سنگهای آنرین میکرودیوریتی و کمپلکس‌های آمفیبولیتی است این ناهنجاری با ناهنجاری عناصر مس، بیسموت و تا حدودی روی ارتباط نشان داده و با ناهنجاریهای سرب، جیوه، کروم، باریم، نقره و تنگستن هیچگونه ارتباطی را نشان نمی‌دهند. عدم ارتباط را شاید بتوان احتمال خطای دستگاه XRF پرتابل دانست. مقدار عنصر آنتیموان در این آنومالیها شامل Si1122، 1/162 گرم در تن. Si1119، 1/143 گرم در تن. Si1127، 1/119 گرم در تن. Si1103، 1/103 گرم در تن. Si1120، 1/081 گرم در تن را نشان می‌دهد که با توجه به مقادیر بالا این آنومالی جزء آنومالیهای درجه یک به حساب می‌آید.

مس:

عنصر مس یکی از مهمترین عناصر برای اکتشاف است این عنصر در ناهنجاریهای ژئوشیمیایی برگه ۱ سیلوانه بصورت پراکنده در دو برگه ۱ جرمی و دیزج خود را نشان داده است و روند گسترش آن در امتداد روند زون ارومیه دختر بصورت شمال باختر- جنوب خاور است (نقشه شماره ۶). مقدار این عنصر از حداقل ۰/۰۰۱ تا ۱۵۹/۶۵۴ گرم در تن متغیر است. آنومالیها بیشتر در ارتباط با مجموعه رخنمونهای سنگی ماسه سنگ، شیل، اسلیت و فیلیت‌های پرکامبرین و کالردملانژ و آهکها و دولومیت‌های پرمین و کمپلکس‌های آمفیبولیتی پرکامبرین و رادیولاریت‌های کرتاسه می‌باشد گسلها و شکستگی‌های موجود در منطقه بیشتر دارای روند شمال باختری - جنوب خاوری است که آنومالی موجود در برگه ۱ جرمی را بیشتر تحت تأثیر شکستگی‌های موجود در منطقه قرار گرفته است و تعداد این شکستگی‌ها در آنومالی شمالی از جنوب بسیار بیشتر است.

- آنومالی شماره یک: (محور دره کالرو - دره جرمی)

این ناهنجاری در جنوب باختر برگه ۱ جرمی و شمال باختری برگه ۱ سیلوانه قرار گرفته است و تقریباً دارای روندی خاوری - باختری است و وسعت این محدوده حدود ۲۰ کیلومتر مربع است (نقشه شماره ۶) که پراکندگی‌هایی در حد فاصل آنها وجود دارد مقدار این عنصر از حداقل ۱۱۹/۰۷۵ تا ۱۳۶/۹۹۶ گرم در تن متغیر است. ناهنجاریها بطور عمده از لحاظ سنی در ارتباط با مجموعه رخنمونهای سنگی از پرکامبرین است که از کمپلکس‌های آمفیبولیتی، کوارتز - پورفیر دگرگون شده توف اسید شلیستوزیته و بعضی سنگهای تخریبی و کمپلکس سیلوانه (اسلیت - فیلیت خاکستری تیره) می‌باشد. دو گسل بزرگ با روند شمال باختری - جنوب باختری محدوده این ناهنجاری را قطع نموده است. این ناهنجاری با ناهنجاری عناصر آنتیموان، جیوه ارتباطی را نشان می‌دهد و بار دیگر

می‌دهد و بار دیگر عناصر ارتباطی را نشان نمی‌دهد. مقدار عنصر مس در این آنومالیه‌ها شامل $SiI 457$ ، $136/996$ گرم در تن، $SiI 457$ ، $119/075$ گرم در تن، $SiI 459$ ، $132/525$ گرم در تن خواهد بود که از لحاظ کمی این عنصر جزء آنومالی‌های - آنومالی شماره دو: (محور کوه بارکوله - تاله جار - بردرش)

این ناهنجاری از شمال باختری تا جنوب خاوری بر گره $5 \dots 5$ دیزج و در باختر بر گره $1 \dots 1$ سیلوانه قرار گرفته است. وسعت این محدوده حدود 130 کیلومتر مربع با پراکنندگی‌هایی در حد فاصل آن است. مقدار این عنصر از حداقل $127/288$ تا $159/654$ گرم در تن متغیر است (نقشه شماره ۶). ناهنجاری‌ها بیشتر در ارتباط با مجموعه رخنمون‌های سنگی از پرکامبرین تا مزوزوئیک است که بطور عمده سنگ‌های تشکیل دهنده مزوزوئیک از رخنمون‌های سنگی کرتاسه تشکیل می‌شوند. جنس سنگ‌های تشکیل دهنده از دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده و بعضی گابروها و پریدوتیت‌ها با ماسه سنگ و شیل با بخش‌های توفی شکل و شیل و رادیولاریت‌های کرتاسه است که دو گسل بزرگ منطقه را تحت تأثیر قرار داد. که یکی از آنها دارای روندی شمال باختری - جنوب خاوری است و دیگری دارای روندی شمال خاوری - جنوب خاوری است این ناهنجاری با ناهنجاری عناصر بیسموت و آنتیموان همپوشانی دارد و با عناصر دیگر همپوشانی را نشان نمی‌دهد که این نکته از لحاظ کنترل روش‌های تجزیه دستگاهی و دقت دستگاه XRF پرتابل حائز اهمیت می‌باشد. مقدار عنصر مس در این آنومالی‌ها شامل $SiI 8$ ، $127/288$ گرم در تن، $SiI 117$ ، $129/627$ گرم در تن، $SiI 119$ ، $147/8$ گرم در تن، $SiI 122$ ، $159/654$ گرم در تن. را نشان می‌دهد که با توجه به مقادیر کمی این آنومالی جزء ناهنجاری درجه دوم به حساب می‌آید.

جیوه:

عنصر جیوه یکی از مهمترین عناصر ردیاب برای وجود طلا است و از این لحاظ در اکتشاف طلا در بسیار حائز اهمیت است این عنصر در ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی بر گره $1 \dots 1$ سیلوانه بصورت پراکنده در سه بر گره $5 \dots 5$ سیلوانه دیزج و جرمی خود را نشان داده است و روند گسترش آن در امتداد زون ارومیه دختر بصورت شمال باختر - جنوب خاور است. مقدار این عنصر از $0/007$ تا $0/152$ گرم در تن متغیر است. (نقشه شماره ۷) آنومالی‌ها بیشتر در ارتباط با مجموعه رخنمون‌های سنگی پرکامبرین (اسلیت - فیلیت و کمپلکس های آمفیبولیتی) آهک‌ها و دولومیت‌های سیلیسی شده پرکامبرین و ماسه سنگ و کنگلومرا و شیل اولیگومیوسن است. آثاری از گسل خوردگی و شکستگی در محدوده آنومالی‌های جیوه دیده نمی‌شود.

- آنومالی شماره یک: (محور دره کالرو- دره جرمی)

این ناهنجاری در مرکز و جنوب باختری برگه ۵۰۰۰۰ جرمی قرار گرفته است و تقریباً دارای روندی شمال باختری- جنوب خاوری است. وسعت این محدوده ۴۴ کیلومتر مربع با پراکندگی در حد فاصل آن است مقدار این عنصر از حداقل ۰/۰۵۴ تا ۰/۱۱۲ گرم در تن متغیر است. ناهنجاریها بطور عمده از لحاظ سنی در ارتباط با مجموعه رخنمونهای سنگی کمپلکسهای آمفیبولیتی، تشکیلات کهر و اسلیت، فیلیت، با توفهای ماسه‌ای خاکستری تیره مربوط به کمپلکس سیلوانه است جیوه یکی از عناصر ردیاب با پراکندگی زیاد است وجود آن را می توان با نمونه‌های کانی سنگین مورد تأیید قرار داد دو شکستگی و گسل بزرگ با روندی شمال باختر- جنوب خاور منطقه را تحت تأثیر قرار داد. که این شکستگیها و گسل خوردگی‌ها می تواند با توجه به توده‌های نفوذی منطقه محلی برای خروج سیالات هیدروترمال و کانه زایی در منطقه باشد. این ناهنجاری با ناهنجاری عناصر بیسموت، روی، قلع همپوشانی نشان داده عدم ارتباط این آنومالی با آنومالی عناصری همچون آرسنیک و آنتیموان جای تأمل بیشتری در نتایج آنالیزهای شیمیایی خواهد داشت. مقدار عنصر جیوه در این آنومالیها شامل $Si 480$ ، $0/068$ گرم در تن $Si 481$ ، $0/112$ گرم در تن خواهد بود که از لحاظ کمی این عنصر جزء آنومالیهای درجه یک محسوب می‌شود.

- آنومالی شماره دو: (محور کوه هوار اسب- برده اسپی)

این ناهنجاری در خاور برگه ۵۰۰۰۰ دیزج قرار گرفته است و تقریباً دارای روند خاوری- باختری است. وسعت این محدوده ۱۶ کیلومتر مربع است مقدار عنصر Hg در آن $0/152$ گرم در تن است از این ناهنجاری فقط یک نمونه کانی سنگین برداشت شده است که مطالعه کانیهای آن می تواند مبین ارتباط عنصر جیوه با کانیهای سنگین آن باشد ناهنجاریها بطور عمده از لحاظ سنی در ارتباط با مجموعه رخنمونهای سنگی آهک صورتی یا سفید با لایه‌های نازکی از رادیولاریت با سنی در حدود کرتاسه بالایی قرار می گیرد. همچنین توده‌های میکرودیوریتی، آندزیت و پیروکسن- پرفیریت مجموعه‌ای است که بخش عمده‌ای از این محدوده را می پوشاند هیچگونه آثاری از شکستگی در منطقه دیده نمی‌شود این ناهنجاری با ناهنجاری سرب، نقره، مس همپوشانی نشان می‌دهد ولی با عنصر بیسموت، باریم، روی، تنگستن، قلع، آرسنیک و آنتیموان هیچگونه ارتباطی را نشان نمی‌دهد. عدم ارتباط جیوه با این عناصر جای سؤال دارد که باید به این نکته توجه نمود مقدار جیوه در این آنومالیها شامل $Si 66$ ، $0/152$ گرم در تن است با توجه به اینکه نمونه کانی سنگین از این محدوده برداشت گردیده است. وجود کانی سنگین سینابر در

سنگین سینا بر در نمونه برداشت شده می تواند تأییدی بر نتایج آنالیز شیمیایی باشد. با توجه به مقدار عنصر، این آنومالی جزء ناهنجاری درجه یک به حساب می آید و از لحاظ کمی مقدار بالایی را نشان خواهد داد.

سرب

عنصر سرب با توجه به عناصر همراه حائز اهمیت است. این عنصر در ناهنجاریهای ژئوشیمیایی برگه ۱۰۰۰۰۰ سیلوانه بصورت پراکنده در سه برگه ۱۰۰۰۰۰ سیلوانه و جرمی خود را نشان می دهد و روند گسترش آن در امتداد زون ارومیه دختر بصورت شمال باختر - جنوب خاور است. مقدار این عنصر از ۹/۲۴۱ تا ۳۲/۹۹۹ گرم در تن متغیر است (نقشه شماره ۸) ناهنجاریها بطور عمده از لحاظ سنی در ارتباط با مجموعه های اسلیت، فیلیت با توفهای ماسه ای خاکستری پرکامبرین و تشکیلات ماسه سنگ، کنگلومرا، مارن الیگومیوسن است روند و امتداد ناهمواریها نیز شمال باختری - جنوب خاوری است.

- آنومالی شماره یک: (محور کوه هوار اسب - برده اسپ))

این ناهنجاری در خاور برگه ۱۰۰۰۰۰ دیزج قرار گرفته است و تقریباً دارای روندی خاوری - باختری است وسعت این محدوده ۱۶ کیلومتر مربع است و مقدار عنصر ۳۲/۳۴۳ گرم در تن است. ناهنجاریها بطور عمده از لحاظ سنی در ارتباط با مجموعه رخنمونهای سنگ آهک صورتی یا سفید با لایه های نازکی از رادیولاریت با سنی در حد کرتاسه بالایی است. توده های میکرودیوریتی، آندزیت و پیروکسن، پرفیریت هم مجموعه ای است که بخش عمده ای از این محدوده را می پوشاند هیچگونه آثاری از گسل خوردگی در منطقه دیده نشده و با ناهنجاری نقره مس و جیوه همپوشانی نشان می دهد. مقدار عنصر سرب با روی هیچگونه ارتباطی را نشان نمی دهد که این خود جای سؤال دارد مقدار عنصر سرب در این آنومالیها شامل ۶۶، ۳۲/۳۴۳ گرم در تن است و با توجه به این مقدار جزء ناهنجاری درجه دو به حساب می آید.

- آنومالی شماره دو: (محور کوه اسپ بنار - شکل آباد)

این ناهنجاری در شمال باختر برگه ۱۰۰۰۰۰ دیزج و جنوب باختر برگه ۱۰۰۰۰۰ سیلوانه قرار دارد وسعت این محدوده ۲۴ کیلومتر مربع است و مقدار عنصر سرب از ۱۷/۷۱۳ گرم در تن تا ۲۲/۶۸۶ گرم در تن متغیر است. ناهنجاریها بطور عمده از لحاظ سنی مربوط به سنگهای آهکی پرمین، دولومیت و آهکهای سیلیسی - مرمریتی شده مربوط به کمپلکس سیلوانه تشکیل شده دو گسل عمده به طور موازی با روند شمال باختری - جنوب خاوری منطقه را قطع می نمایند و باعث تغییرات و جابجایی هایی در سنگهای منطقه می شود. تحت تأثیر همین جابجایی ها دگرگونی ضعیفی در این منطقه اتفاق افتاده است که

جابجایی‌ها دگرگونی ضعیفی در این منطقه اتفاق افتاده است که سبب مرمریتی شدن آهکهای پرمین شده است. این ناهنجاری با ناهنجاری کروم، باریم و نقره، تنگستن، قلع، آرسنیک، همپوشانی نشان می‌دهد عدم ارتباط با روی، بیسموت، آنتیموان، مس و جیوه وجود دارد یافتن منبع تولیدکننده سرب با توجه به سنگهای تشکیل دهنده منطقه احتیاج به بررسی بیشتر برای یافتن سنگهای در بر گیرنده خواهد داشت. مقدار سرب در این آنومالی شامل $Si15$ ، $20/012$ گرم در تن، $Si16$ ، $19/66$ گرم در تن، $Si18$ ، $22/686$ گرم در تن، $Si281$ ، $19/235$ گرم در تن، $Si331$ ، $17/713$ گرم در تن است. با توجه به مقدار عنصر این ناهنجاری جزء ناهنجاری درجه سه به حساب می‌آید.

کروم

عنصر کروم در ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی برگه 1 سیلوانه بصورت پراکنده در دو برگه 5 سیلوانه و دیزج خود را نشان می‌دهد و روند گسترش آن در امتداد زون ارومیه دختر و بصورت شمال باختری - جنوب خاوری است مقدار این عنصر از $9/241$ تا $22/999$ گرم در تن متغیر است (نقشه شماره ۵) ناهنجاریها بطور عمده از لحاظ سنی در ارتباط با مجموعه اسلیت - فیلیت - با توفهای ماسه‌ای خاکستری پرکامبرین و تشکیلات ماسه سنگ، کنگلومرا، مارن الیگومیوسن است.

- آنومالی شماره یک: (محور کوه اسپی بنار - شکل آباد)

این ناهنجاری در شمال باختری برگه 1 دیزج و جنوب باختری برگه 5 سیلوانه قرار دارد وسعت این محدوده حدود 25 km^2 است و مقدار کروم از $14/345$ تا $499/167$ گرم در تن متغیر است ناهنجاریها بطور عمده از لحاظ سنی مربوط به سنگهای آهکی پرمین، دولومیت و آهکهای سیلیسی - مرمریتی شده مربوط به کمپلکس سیلوانه تشکیل شده است. این منطقه تحت تأثیر عملکرد سه گسل بزرگ با روندهای شمال باختری - جنوب خاوری، جنوب باختری - شمال خاوری و خاوری - باختری قطع شده است که منطقه را تحت تأثیر قرار داده است. این روند و جابجایی و شکستگی‌ها سبب تغییر در روند و امتداد ناهمواریهای منطقه شده است. این ناهنجاری با ناهنجاری سرب، کروم، باریم، نقره، تنگستن، قلع و آرسنیک همپوشانی نشان می‌دهد. ارتباطی بین ناهنجاری این عنصر با عناصر آنتیموان و مس و جیوه وجود ندارد. عدم ارتباط یا ارتباط این عناصر با یکدیگر مناسب نبوده در نتیجه می‌تواند نشان‌دهنده خطای دستگاه آنالیز XRF پرتابل باشد مقدار عنصر کروم در این آنومالیها شامل $Si15$ ، $368/394$ گرم در تن، $Si21$ ، $410/664$ گرم در تن، $Si18$ ، $499/168$ گرم در تن، $Si331$ ، $328/485$ گرم در تن است. با توجه به مقدار این عنصر از لحاظ کمی جزء ناهنجاری درجه یک محسوب می‌شود.

- آنومالی شماره دو: (محور خاور کائیر - شمال کوه زرد)

این ناهنجاری در خاور - جنوب خاور برگه ۱ سیلوانه قرار گرفته است و مساحت آن حدوداً ۵۰۰۰۰ کیلومتر مربع با پراکندگی هایی در بین آن است و مقدار عنصر کروم از ۲۹۶/۶۰۳ گرم در تن تا ۳۳۷/۱۲۵ گرم در تن متغیر است. ناهنجاریها بطور عمده از لحاظ سنی مربوط به سنگهای آهکی پرمین، آهکها و ماسه سنگ و کنگلومرا همراه با رادیولاریتهای الیگومیوسن است. روندهای ساختاری دارای جهت شمال باختری - جنوب خاوری است و شیب توپوگرافی منطقه ملایم است. این ناهنجاری با آنومالیهای تنگستن، آرسنیک و سرب همپوشانی نشان می دهد. مقدار عنصر کروم در این ناهنجاریها به ترتیب شامل

۲۷۳ Si، ۳۲۰/۳۲۱ گرم در تن، ۲۵۹ Si، ۳۳۷/۱۲۵ گرم در تن، ۲۶۰ Si، ۲۹۵/۶۰۳ گرم در تن، ۲۶۵ Si، ۲۹۶/۸۲ گرم در تن خواهد بود که جزء ناهنجاری درجه دو محسوب می گردد.

بیسموت:

عنصر بیسموت در ناهنجاریهای ژئوشیمیایی برگه ۱ سیلوانه بصورت پراکنده در سه برگه جرمی سیلوانه و دیزج حضور دارد پراکندگی بیسموت در منطقه گسترده است و یک روند شمال باختری - جنوب خاوری را نشان می دهد. مقدار این عنصر از ۰/۱۳ تا ۰/۱۹۹ گرم در تن متغیر است (نقشه شماره ۴). ناهنجاریها بطور عمده از لحاظ سنی در ارتباط با مجموعه سنگهای پرکامبرین شامل شیست و فیلیت و آمفیبولیت کمپلکس سیلوانه، همچنین شیستها و سنگهای آنرین دیوریتی و آهکهای پرمین و تشکیلات کواترنری خود را نشان می دهند.

- آنومالی شماره یک: (محور سرگرمام شیخ، کوه زینی)

این ناهنجاری در شمال باختری برگه ۱ دیزج قرار گرفته است. مساحت آن حدود ۲۱ کیلومتر مربع است و مقدار عنصر بیسموت از ۰/۱۹۴ تا ۰/۱۹۹ گرم در تن متغیر است. این ناهنجاری به طور عمده در ارتباط با سنگهای آهکی پرمین، دیوریت و میکرودیوریت های پالئوسن، شیست و رادیولاریت و شیل و سرپانتینیت های پالئوسن است که تحت تأثیر گسل بزرگی با روند تقریباً خاوری - باختری قرار گرفته است و باعث افزایش شیب توپوگرافی منطقه شده است. این ناهنجاری با ناهنجاری عناصر آنتیموان، مس، همپوشانی دارد و با عناصر دیگری مانند باریم، نقره، روی، تنگستن، قلع و آرسنیک و دیگر عناصر هیچگونه ارتباطی را نشان نمی دهد. این عدم ارتباط حائز اهمیت است و باید علت آن بررسی و تجزیه و تحلیل گردد که آیا این مسئله به استفاده از دستگاه XRF پرتابل

استفاده از دستگاه XRF پرتابل برای آنالیز بر می گردد یا خیر.

مقدار عنصر بیسموت در این ناهنجاری به ترتیب شامل $Si\ 10$ ، $0/199$ گرم در تن، $Si\ 8$ ، $0/199$ گرم در تن، $Si\ 11$ ، $0/194$ گرم در تن، $Si\ 6$ ، $0/194$ گرم در تن متغیر است. و با توجه به این مقادیر ناهنجاری جزء آنومالی درجه سه به حساب می آید.

- آنومالی شماره دو: (محور شمالی خاوری کوه خلیل)

این ناهنجاری در تقریباً مرکز برگه 1 سیلوانه قرار گرفته است. وسعت این محدوده 14 کیلومتر مربع و به صورت پراکنده قرار گرفته است و مقدار عنصر بیسموت از $0/194$ تا $0/196$ گرم در تن متغیر است. ناهنجاری بطور عمده از لحاظ سنی در مجموعه‌ای از سنگهای پرکامبرین اسلیت، فیلیت، قسمتی ماسه‌ای و توفهای خاکستری مربوط به کمپلکس سیلوانه و تراستهای آبرفتی جوان قرار دارد. این ناهنجاری با ناهنجاری هیچ عنصری همپوشانی ندارد در صورتیکه بیسموت به عنوان یک عنصر مهم و ردیاب که قابلیت پراکندگی زیادی را دارا می باشد باید با تعداد زیادی از عناصر که قدرت پراکندگی دارند همپوشانی داشته باشد علت این مسئله باید مورد تجزیه و تحلیل قرار بگیرد. مقدار عنصر بیسموت در این ناهنجاری به ترتیب شامل $Si\ 306$ ، $0/196$ گرم در تن، $Si\ 278$ ، $0/194$ گرم در تن متغیر است با توجه به مقادیر کمی و مقدار عنصر بیسموت جزء آنومالیهای درجه سه محسوب می گردد و ناهنجاریهای دیگر محدوده بدلیل اینکه بیشتر درجه سه هستند از اهمیت چندانی برخوردار نمی باشند.

باریم:

عنصر باریم در ناهنجاریهای ژئوشیمیایی برگه 1 سیلوانه بصورت پراکنده در امتداد شمال باختری - جنوب خاوری در برگه 1 سیلوانه گسترش یافته‌اند پراکندگی باریم در منطقه گسترده است و مقدار این عنصر از $44/562$ تا $955/161$ گرم در تن متغیر است (نقشه شماره ۳). ناهنجاریها از لحاظ زمین شناسی در مجموعه‌ای از رخنمونهای سنگی از پرکامبرین تا سنوزوئیک قرار گرفته است. مجموعه رخنمونهای سنگی از سنگهای دگرگونی و کمپلکس سیلوانه (اسلیت- فیلیت، آهک مرمری شده) و سنگهای آهکی پرمین و تشکیلات اولیگومیوسن (آهک، شیل، کنگومرا) و اسلیت و فیلیت و توفهای قسمتی ماسه‌ای خاکستری - تیره تشکیل شده است. همراهی عنصر باریم با مجموعه سنگهای رسوبی اولیگومیوسن جای سؤال خواهد داشت که می تواند ناشی از خطای دستگاه آنالیز

- آنومالی شماره یک: (محور دره قولوزان - کوه سه کوچه)

این ناهنجاری تقریباً در جنوب باختری برکه $\frac{1}{50000}$ سیلوانه قرار گرفته است و مساحت این محدوده حدود ۶۵ کیلومتر مربع با پراکندگی‌هایی در بین آن است و مقدار عنصر باریم از ۸۵۲/۷۲۲ تا ۹۲۵/۵۴ گرم در تن متغیر است. ناهنجاری به طور عمده از لحاظ سنی در مجموعه‌ای از سنگهای آهکی پرمین، دولومیت و بعضی آهکها و سیلیسی و مرمریتی شده کمپلکس سیلوانه و تراسهای آبرفتی جوان قرار می‌گیرند.

این ناهنجاری با عنصر روی، تنگستن، قلع، آرسنیک و جیوه و سرب همپوشانی نشان می‌دهد البته باریم معمولاً همراه با سرب، نقره، دیده می‌شود که عدم ارتباط در این نتایج را می‌توان مورد بررسی قرار داد. مقدار عنصر باریم در این ناهنجاری‌ها به ترتیب شامل ۸۷۵/۵۸۹، Si ۳۲۶، گرم در تن، ۸۲۵/۵۴، Si ۳۲۴، گرم در تن، ۸۲۷/۷۳۹، Si ۳۲۳، گرم در تن، ۲۵۲، Si ۲۵۲، گرم در تن متغیر است. با توجه به مقادیر کمی عنصر باریم این ناهنجاری جزء آنومالیهای درجه دو محسوب می‌گردد.

- آنومالی شماره دو: (محور گزنه کش - قلقله)

این ناهنجاری تقریباً در شمال باختری برکه $\frac{1}{50000}$ سیلوانه قرار دارد و مساحت زیادی را در بر می‌گیرد این محدوده تقریباً 160 km^2 وسعت دارد که پراکندگی‌های زیادی در بین آنها دیده می‌شود مقدار عنصر باریم از ۸۰۳/۹۹۵ تا ۸۵۲/۷۲۲ گرم در تن متغیر است. ناهنجاری به طور عمده از لحاظ چینه شناسی در مجموعه‌ای از سنگهای ماسه سنگ، کنگلومرا، مارن و شیل و آهک اولیگومیوسن قرار گرفته است. که از لحاظ ژنتیک عنصر باریم نمی‌تواند در ارتباط با سنگهای در برگیرنده‌اش باشد. این ناهنجاری با ناهنجاری عناصر نقره، روی، تنگستن، قلع، آرسنیک، سرب همپوشانی نشان می‌دهد ارتباط با سرب و نقره منطقی به نظر می‌رسد، مقدار عنصر باریم در این ناهنجاری به ترتیب شامل

۵۸۲/۷۲۲، Si ۲۵۲، گرم در تن، ۸۲۸/۶۰۶، Si ۲۲۷، گرم در تن، ۸۲۹/۹۳۲، Si ۲۳۲، گرم در تن، ۸۳۵/۳۴۴، Si ۲۱۵، گرم در تن، ۸۰۳/۹۹۵، Si ۳۰۱، گرم در تن، ۱۸۷، Si ۱۸۷، گرم در تن، ۸۴۳/۸۵۶ گرم در تن متغیر است. با توجه به مقادیر کمی باریم حاصله این ناهنجاری جزء آنومالیهای درجه دو به حساب می‌آید.

بخش سوم:

اکتشافات کانیهای سنگین

تاریخچه و مقدمه :

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

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

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

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

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

مطالعات کانی سنگین در سواحل اقیانوس کبیر منجر به کشف کانسارهای بزرگی از

طلا، پلاتین، کرومیت، روتیل و الماس شد.

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

در پهنه و گستره ایران زمین، بنلیل 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 نیز بکارگیری روش فوق منجر به کشف ذخایر ارزشمندی از کانیهای پلاسری همچون تیتانیوم کهنوج، تیتانومگنیتیت سواحل گیلان، موناژیت مروست و شناسایی چندین ذخیره پلاسری طلاوار 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 هنرمند 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 درشت دانه برداشته شوند.

بر 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 در حد ۲ لیتر نمونه الک شده بدست آورده است. نمونه‌ها بر ایستگاههای نمونه برداری از عمق ۱۰ سانتی متر به پائین، با الک ۲۰ مش (کمتر از ۲ میلیمتر) و در حجم ۳ لیتر برداشته می‌شود. در مواردی که محل نمونه برداری خیس باشد و امکان الک کردن وجود نداشته است، نمونه‌ها بصورت درهم و بر حجمی حدود ۷ تا ۱۰ لیتر و از رسوبات درشت دانه برداشت می‌گردد. توجه به پارامترهایی همچون غیر همگن بودن نرات، محل پیچش آبراهه‌ها (Meander)، آبشارکها (Rapids)، محل اتصال آبراهه‌ها (Junction)، مرکز ثقل آبریزها، و ۰۰۰ ضروری است.

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

می‌شود.

یکی از موارد رعایت شده در مرحله اکتشافات ناحیه‌ای، به روش کانی سنگین توجه به رنگ رسوب آبراهه‌ها است، برداشته نمونه‌ها از محل تجمع رسوبات سیاه‌رنگ (Black sand)، قهوه‌ای و قرمز مایل به قهوه‌ای نتایج بهتری را بنست 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 می‌گیرد، در این نقاط شنت جریان آب در برخورد با موانع طبیعی و یا مصنوعی کاسته شده موجب ته نشین شدن کانی‌های سنگین می‌شود، که پس از عمل برداشت و شستشو می‌توان به کانی‌های سنگین قابل توجهی دست یافت

در محدوده ورقه ۱۰۰،۰۰۰:۱۰۰۰۰ سیلواندها توجه به گسترش رخنمون‌های سنگی، اطلاعات کلی زمین شناسی، تکتونیک، سنگ‌شناسی و چینه شناسی، شمار ۱۵ نمونه از آبرفت‌های گسترش یافته در محدوده این رخنساره‌های 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 ۱۰ کیلومتر مربع است و این تراکم مربوط به مساحت تمامی برکه است.

۳-۱- آماده‌سازی و آنالیز نمونه‌ها:

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

نمونه‌های کانی سنگین برداشته شده، نخست گل شویی می‌شود که هدف از این عمل جداسازی رس، سیلت و نرات معلق است. پس از انجام عمل گل شویی نمونه به ظروف ویژه‌ای منتقل شده و برپایه خاصیت اختلاف وزن مخصوص کانیها و غوطه‌ور نمودن نمونه‌ها در آب و انجام حرکات دورانی و اصل قانون نیروی گریز از مرکز، 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 ۳ بخش کانیهای دارای خاصیت مغناطیسی شدید (AA)، کانیهای دارای

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

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

روشهایی کمکی نیز برای شناسایی کانیها وجود دارد که از شاخص ترین آنها می‌توان به لامپ اشعه ماوراء بنفش، میکروسکوپ پلاریزان جهت شناسایی خواص نوری کانیها و روشهای میکروشمی اشاره کرد.

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

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

به تقریب بیش از نیمی از کانیه‌های اورانیوم که تا کنون شناخته شده‌اند دارای خاصیت فلوئورسانس هستند، یکی از کانیه‌های دیگری که در هر حال خاصیت فلوئورسانس از خود نشان می‌دهد هیدروزینکیت است. این کانی در مقابل نور اشعه ماوراء بنفش از خود رنگ سفید مایل به آبی و یا آبی مایل به سفید نشان می‌دهد، اکتشاف روی بوسیله خاصیت فلوئورسانس به دلیل وجود هیدروزینکیت بسیار سریع‌تر و حساس‌تر از کشف آن به روش ژئوشیمی است. در مواردی و بویژه در مورد کانیه‌های سیلیکاته که شناخت آنها بطور مستقیم دشوار است، می‌توان از میکروسکوپ پلاریزان استفاده کرد. خواص نوری گوناگون کانیه‌ها همچون زاویه خاموشی، کلیواژ، بیرفرانژانس، جداشنگی، 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 مقبور نیست، می‌توان از روش میکروشمی که همانا کاربرد انواع اسیدها و محلول‌های شیمیایی است، استفاده نمود، واکنش‌های بدست آمده راهنمای مناسبی در شناخت کانیه‌های ناشناخته است.

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

۴-۱ - محاسبه گرم در تن کانیها:

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

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

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

هدف از کمی کردن نتایج بدست آمده از مطالعات کانیهای سنگین تجزیه و تحلیل‌های آماری موسوم در مطالعات ژئوشیمیایی است، داده‌های کیفی در مورد کانی‌هایی همچون طلا، نقره، پلاتین، سینابر، استی بنیت و ۰۰۰ و بطور کلی کانیهای، کانسار ساز اقتصادی می‌تواند 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 گردند. 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 جنایش با محلول سنگین

B = حجم پس از تغلیظ

A = حجم کل نمونه

C = حجم انتخابی برای جنایش با محلول سنگین

D = وزن مخصوص کانی مطالعه شده

D' = میانگین وزن مخصوص رسوب

فصل دوم: نتایج بدست آمده از مطالعات کانی سنگین

۱-۲- مقدمه:

ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ سیلوانه از نظر موقعیت جغرافیایی در بین مختصات ۴۴۳۰ تا ۴۵۰۰ طول خاوری و ۳۷۰۰ تا ۳۷۳۰ عرض شمالی قرار دارد این ورقه در چهار گوش ۱:۲۵۰۰۰۰ سرو واقع در شمال باختری ایران قرار گرفته و هم مرز با کشورهای ترکیه و عراق است.

ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ سیلوانه دارای سه برگه ۱:۵۰۰۰۰ به نامهای جرمی، سیلوانه و دیزج است که ۲۵ درصد برگه جرمی، ۹۵ درصد برگه سیلوانه و ۹۰ درصد برگه دیزج جزء کشور ایران است. از این ورقه، ۱۵۵ نمونه کانی سنگین برداشت گردیده که از این تعداد ۲۱ نمونه در برگه جرمی، ۷۳ نمونه در برگه سیلوانه و ۶۱ نمونه در برگه دیزج قرار دارد. بر پایه مطالعه به روش کانیه‌های سنگین، ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ سیلوانه به مانند ورقه‌های ۱:۱۰۰۰۰۰ دیزج، سیه چشمه و ... یکی از مهمترین ورقه‌های کار شده در محور ماکو- اشنویه بوده و حاوی ناهنجاریهای با اهمیتی از عناصر مختلف است. بر این اساس دو برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه و دیزج دارای ناهنجاریهای مهمی از طلا، نقره، جیوه، تنگستن، مس، سرب، کروم، تیتانیوم، موناژیت، کلمبیت، تانتالیت و برگه ۱:۵۰۰۰۰ جرمی فقط حاوی یک ناهنجاری سرب و قسمتی از یک ناهنجاری مس می باشد که می توانند از نظر اکتشافی بسیار حائز اهمیت باشند. در این بخش از گزارش به شرح مختصری از ناهنجاریهای موجود در این ورقه پرداخته شده است.

لازم به ذکر است، زمین شناسی (سنگ بالا دست و پیرامون نمونه‌ها و زمین شناسی ساختمانی محدوده‌های ناهنجاری) این ورقه از روی نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ سرو بررسی شده، لذا دقت کافی را ندارد.

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

در ورقه ۱:۱۰ سیلوانه از ۱۵۵ نمونه کانی سنگین برداشت شده ۶ نمونه (به تقریب ۴ درصد) حاوی عنصر طلا می باشد که می تواند از نقطه نظر اکتشافی اهمیت داشته باشد.

مقدار طلای مشاهده شده در ورقه مورد مطالعه از نظر تعداد نره طلا، در تمام نمونه ها برابر ۱ نره می باشد ولی از نظر اندازه نره طلا، درشت ترین نره مربوط به نمونه شماره Si185 می باشد و بعد به ترتیب از درشت به ریز نمونه های به شماره های Si153، Si153، 47A، Si120، Si1185 قرار دارند و در نهایت ریز ترین نره مربوط به نمونه شماره Si131 می باشد. از ۶ نمونه حاوی طلا، ۳ نمونه از جمله نمونه حاوی درشت ترین نره طلا (نمونه شماره Si185) در برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه و ۳ نمونه دیگر از جمله نمونه حاوی ریز ترین نره طلا (نمونه شماره Si131) در برگه ۱:۵۰۰۰۰ دیزج قرار دارد در زیر به شرح مختصری از ناهنجاریهای طلا در این ورقه پرداخته می شود: (شکل شماره ۱۳-۳)

ناهنجاری شماره ۱ طلا:

ناهنجاری شماره ۱ طلا از نظر موقعیت در جنوب خاوری برگه ۱:۵۰۰۰۰ دیزج و به تقریب در ۸ کیلومتری مرز ایران و عراق قرار دارد. این ناهنجاری به وسعت حدود ۸ کیلومتر مربع شامل ۱ نمونه به شماره Si131 می باشد که نمونه ذکر شده حاوی ۱ نره طلای ریز دانه و فیلمی شکل است. از کانیهای همراه و مهم در این نمونه می توان به کانیهای زیر اشاره کرد:

نقره (۳ نره)، ایلمنیت (۴۸/۱۲ گرم در تن)، کرومیت (۱ نره)، باریت (۲/۴۵ گرم در تن)، فلوئورین (۱ نره)، اپیدوت (۱۳۹۲/۶ گرم در تن)، کلریت (۳۰۷/۲ گرم در تن)، پیروکسن (۱۰۲۴ گرم در تن)، آمفیبول (۱۳۱۰/۶ گرم در تن)، اسفن (۲۱/۷۶ گرم در تن)، آپاتیت (۲۰/۴۸ گرم در تن)، لیمونیت (۲۸۹/۱۲ گرم در تن)، مگنتیت (۱۵۳۰/۸ گرم در تن)، همتایت (۵۴۲/۷ گرم در تن)، پیریت اکسید (۵۱۲ گرم در تن)

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه به شرح زیر است:

واحد PEa: آمفیبولیت، مقداری سنگهای آذرین دگرگون شده، شیست، گنیس، اسکارن (کمپلکس آمفیبولیت) به سن پرکامبرین پیشین تا میانی
واحد PEg: گنیس، مقداری سنگهای ولکانیکی اسیدی و ماسه سنگ آرکوزی، شیست (کمپلکس گنیس) به سن پرکامبرین میانی،

واحد h: دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده، مقداری گابرو و پریدوتیت.

واحد Cm: کالردملاژ به سن کرتاسه.

واحد SS: ماسه سنگ و شیل، قسمتی توف، مقداری کنگلومرا به رنگ سبز تیره، خاکستری و قرمز در بخش پایین به سن ائوسن.

از نظر زمین شناسی ساختمانی در این محدوده ناهنجار، یک گسل با روند شمال خاور - جنوب باختر وجود دارد.

ناهنجاری شماره ۲ طلا:

ناهنجاری شماره ۲ طلا از نظر موقعیت در شمال برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه و در خاور روستای کای و جنوب خاوری روستای حلفله قرار گرفته است. ناهنجاری ذکر شده وسعتی حدود ۹ کیلومتر مربع دارد و شامل یک نمونه به شماره Si1153 می باشد. نمونه شماره Si1153 حاوی انره طلا، به اندازه ۱۲۵-۸۸ میکرون، به شکل لامپی و نیمه زاویه دار است. کانیهای همراه و مهم در این نمونه شامل کانیهای زیر می باشد:

نقره (۱ نره)، گالن (۱ نره)، مالاکیت (۶ نره)، باریت (۷۵/۶ گرم در تن)، اپیدوت (۷/۶۲ گرم در تن)، مگنتیت (۸۷/۳۶ گرم در تن)، لیمونیت (۸/۵۱ گرم در تن)، هماتیت (۱۵۴۳/۳ گرم در تن)، پیریت (۱۲۶ گرم در تن)، پیریت اکسید (۴۴۸ گرم در تن)، پیریت لیمونیت (۲۰۱/۶ گرم در تن)، زیرکن (۱۱/۸۴ گرم در تن)

سنگهای بالا دست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:

واحد Pd: ماسه سنگ، کوارتزیت قرمز و صورتی، بطور محلی مقداری شیل و کنگلومرا (سازند درود) به سن پرمین.

واحد OM_s: ماسه سنگ، کنگلومرا، مقداری مارن و شیل و کمی سنگ آهک معادل

قسمتی از سازند قم به سن الیگومیوسن.

ناهنجاری شماره ۳ طلا:

ناهنجاری شماره ۳ طلا از نظر موقعیت در خاور برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه بوده و در جنوب روستای جورنی و شمال خاور روستای زرگی قرار گرفته است. وسعت این ناهنجاری حدود ۲ کیلومتر مربع است و شامل ۱ نمونه به شماره Si1253 میباشد. این نمونه حاوی ۱ نره طلا به اندازه ۱۲۵-۱۲۰ میکرون و به شکل فیلمی میباشد. کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد: سرب طبیعی (۱ نره)، بروشانیت (۱ نره)، باریت (۲/۹۱۶ گرم در تن)، اپیدوت (۲۲۰/۳۲ گرم در تن)، آپاتیت (۲۴/۵۶ گرم در تن)، گارنت (۲۵/۹۲ گرم در تن)، ایلمنیت (۴۲۸۱/۹۸ گرم در تن)، پیروکسن (۲۴/۵۶ گرم در تن)، هماتیت (۳۳۶/۹۶ گرم در تن)، لیمونیت (۲۷/۲۱۶ گرم در تن)، مگنتیت (۲۴۶۸/۱۶ گرم در

تن)، مارتیت (۳۳/۶۷ گرم در تن)، اسپینل منیتیت (۲۹۱/۶ گرم در تن).
سنگ بالادست و پیرامون این نمونه به شرح زیر است:
واحد OM1: سنگ آهک معادل قسمتی از سازند قم به سن الیگومیوسن.
ناهنجاری شماره ۴ طلا:

ناهنجاری شماره ۴ طلا از نظر موقعیت در شمال خاور برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج بوده و در جنوب خاوری روستای ژار آباد و خاور- جنوب خاوری روستای دیزج قرار دارد. وسعت این ناهنجاری به تقریب ۱/۵ کیلومتر مربع بوده و شامل ۱ نمونه به شماره Sil 47A می باشد.

نمونه Sil 47A حاوی ۱ نره طلا به اندازه ۱۲۵-۸۸ میکرون به شکل لامپی و نیمه گرد شده است. کانیهای همراه و مهم دیگری که در این نمونه وجود دارند به شرح زیر می باشند: بروشانیت (۱ نره)، آندالوزیت (۰/۲۰۴ گرم در تن)، اپیدوت (۲۸/۹۶ گرم در تن)، گارنت (۳/۴ گرم در تن)، پیروکسن (۲/۷۳ گرم در تن)، زیرکن (۵ گرم در تن)، منیتیت (۱۵۵/۰۶ گرم در تن)، هماتیت (۴۱/۸۷ گرم در تن)، لیمونیت (۳۲/۳ گرم در تن)، پیریت اکسید (۸۵/۲ گرم در تن)، پیریت لیمونیت (۷۶/۶۸ گرم در تن).

سنگهای بالادست پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر است:
واحد PE: اسلیت، فیلیت، مقداری ماسه و توف خاکستری تیره به سن پرکامبرین پسین.

واحد PED: دولومیت و مقداری سنگ آهک که سیلیسی یا مرمری شده به سن پرکامبرین پسین.

واحد P: سنگ آهک، سنگ آهک دولومیتی و مقداری دولومیت (سازند روته) به سن پرمین.

ناهنجاری شماره ۵ طلا:

ناهنجاری شماره ۵ طلا از نظر موقعیت به تقریب در باختر برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج و در ۵ کیلومتری مرز ایران و عراق قرار دارد. وسعت این ناهنجاری حدود ۲/۵ کیلومتر مربع بوده و شامل ۱ نمونه به شماره Sil 120 حاوی ۱ نره طلا به اندازه ۸۸-۶۲ میکرون و به شکل فیلمی و نیمه زاویه دار می باشد. کانیهای همراه و مهم در این نمونه شامل کانیهای زیر است:

منیتیت (۳۲۹۰/۵ گرم در تن)، هماتیت (۱۵۵۷/۱ گرم در تن)، لیمونیت (۳۰۰/۸ گرم در تن)، اسپینل (۳۰۰/۲۵ گرم در تن)، پیروکسن (۷۵۹/۳ گرم در تن)، آمفیبول (۲۵۳/۱۲ گرم در تن)، پیریت لیونیت (۳۵/۶ گرم در تن)، پیریت (۳/۳۹ گرم در تن)، اپیدوت (۹۹۸/۹

گرم در تن)، کلریت (۲۳/۷۳ گرم در تن)، کرومیت (۳۶/۳۸ گرم در تن)، آپاتیت (۱۸/۰۸ گرم در تن)، باریت (۳/۰۵ گرم در تن) سنگهای بالادست پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر واحد ۱: سنگ آهک سفید یا صورتی در بعضی جاها با لایه‌های نازک رادیولاریت به سن کرتاسه پسین.

واحد ۵a: میکرودیوریت، پیروکسن - پورفیریت و آندزیت به سن کرتاسه.

ناهنجاری شماره ۶ طلا:

ناهنجاری شماره ۶ طلا از نظر موقعیت در شمال برکه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه و به تقریب در شمال باختری روستای خیری قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی حدود ۱۲ کیلومتر مربع را در بر گرفته و شامل ۱ نمونه به شماره Sil 185 می باشد. نمونه شماره Sil 185 حاوی ۱ نره طلا به اندازه ۱۵۰ میکرون به شکل لامپی و نیمه زاویه دار میباشد. کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشند.

منیتیت (۴۹/۹۲ گرم در تن)، همتایت (۶۷۴/۲ گرم در تن)، لیمونیت (۳/۲ گرم در تن)، پیریت (۲/۴ گرم در تن)، پیریت اکسید (۴۲ گرم در تن)، پیریت لیمونیت (۷۵/۶ گرم در تن)، پیروکسن (۲/۶۸ گرم در تن)، آپاتیت (۱/۵۴ گرم در تن)، باریت (۵۴ گرم در تن)، اپیدوت (۲/۸۵ گرم در تن)، گارنت (۱۳/۴۴ گرم در تن)، زیرکن (۴۲/۳ گرم در تن) سنگهای بالادست پیرامون این نمونه شامل واحد OM (ماسه سنگ، کنگلومرا، مقداری مارن و شیل و کمی سنگ آهک) می باشد که معادل بخشی از سازند قم به سن الیگومیوسن است. لازم به ذکر است که در این آبراهه فقط یک نمونه کانی سنگین به شماره Sil 185 از ابتدای آبراهه برآشت گردیده است.

- ناهنجاری نقره:

در ورقه ۰،۰۰۰:۱۰۰ سیلوانه از ۱۵۵ نمونه کانی سنگین برداشت شده ۶ نمونه (حدود ۴ درصد) حاوی عنصر نقره می باشد که از نقطه نظر اکتشافی حائز اهمیت می باشد. بیشترین مقدار نقره مشاهده شده در ورقه مورد نظر از نظر تعداد ذره، برابر ۳ ذره نقره در نمونه شماره Si1131 می باشد و بعد از آن نمونه شماره Si147 می باشد که حاوی ۳ ذره نقره است. دیگر نمونه ها حاوی ۱ ذره نقره در بخش غیر مغناطیسی نمونه کانی سنگین هستند. از ۶ نمونه حاوی نقره، ۵ نمونه در برگه ۰،۰۰۰:۱۵۰ دیزج و ۱ نمونه در برگه ۰،۰۰۰:۱۵۰ سیلوانه قرار دارد، ۳ نمونه نقره دار از ۵ نمونه نقره دار واقع در برگه ۰،۰۰۰:۱۵۰ دیزج و ۱ نمونه نقره دار دیگری که در برگه ۰،۰۰۰:۱۵۰ سیلوانه یا با ناهنجاریهای طلا همراهند و یا نزدیک به ناهنجاریهای طلا واقع شده اند. ۲ نمونه نقره دار دیگری که در برگه ۰،۰۰۰:۱۵۰ دیزج واقعند هر دو از یک حوضه منشاء گرفته اند و با ناهنجاریهای سرب و روی همراهند. لازم به ذکر است که ۱ نمونه نقره دار واقع در برگه ۰،۰۰۰:۱۵۰ سیلوانه و ۱ نمونه نقره دار واقع در برگه ۰،۰۰۰:۱۵۰ دیزج با ناهنجاری مس توأم شده اند. در اینجا به شرح این ناهنجاریها پرداخته می شود: (شکل شماره ۱۴-۳)

ناهنجاری شماره ۱ نقره: ناهنجاری شماره ۱ نقره از نظر موقعیت در شمال برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه و در خاور روستای کای، جنوب خاوری روستای حلقه قرار دارد. این ناهنجاری وسعتی حدود ۹ کیلومتر مربع را در برگرفته و شامل ۱ نمونه به شماره Sil153 می باشد که حاوی ۱ نره نقره میباشد. کانیهای همراه و مهم در این نمونه شامل کانیهای زیر می باشند.

طلا (۱ نره)، مالاکیت (۶ نره)، گالن (۱ نره)، باریت (۶/۷۵ گرم در تن)، اپیدوت (۶۲/۷ گرم در تن)، همتایت (۲/۱۵۴۳ گرم در تن)، لیمونیت (۱/۸/۵۱ گرم در تن)، منیتیت (۲۶/۸۷ گرم در تن)، پیریت (۶/۱۲۶ گرم در تن)، پیریت اکسید (۴۴۸ گرم در تن)، پیریت لیمونیت (۶/۲۰۱ گرم در تن)، زیرکن (۴/۱۱/۸۴ گرم در تن) سنگهای بالادست پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد.

واحد Pd: ماسه سنگ، کوارتزیت قرمز و صورتی، به طور محلی مقداری شیل و کنگلومرا (سازند درود) به سن پرمین.
واحد OMs: ماسه سنگ، کنگلومرا، مقداری مارن و شیل و کمی سنگ آهک معادل قسمتی از سازند قم به سن الیگومیوسن.
ناهنجاری شماره ۲ نقره:

ناهنجاری شماره ۲ نقره از نظر موقعیت در جنوب خاوری برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج و در ۸ کیلومتری مرز ایران و عراق دارد این ناهنجاری با وسعتی به تقریب ۸ کیلومتر مربع شامل ۱ نمونه به شماره Sil131 می باشد که این نمونه شامل ۳ نره نقره می باشد. کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشند.

طلا (۱ نره)، باریت (۴۵/۳ گرم در تن)، فلوئورین (۱ نره)، اپیدوت (۶/۱۳۹۲ گرم در تن)، کلریت (۲/۲۰۷ گرم در تن)، ایلمنیت (۱۲/۴۸ گرم در تن)، کرومیت (۱ نره)، منیتیت (۸/۱۵۳۰ گرم در تن)، همتایت (۷/۵۴۲ گرم در تن)، لیمونیت (۱۲/۲۸۹ گرم در تن)، آمفیبول (۶/۱۳۱۰ گرم در تن)، آپاتیت (۴۸/۲۰ گرم در تن)، پیریت اکسید (۱۲/۵۱۲ گرم در تن) پیروکسن (۲۴/۱۰ گرم در تن)، اسفن (۷۶/۲۱ گرم در تن) سنگهای بالادست پیرامون این نمونه به شرح زیر است.

واحد PEa: آمفیبولیت، مقداری سنگهای آذرین دگرگون شده، شایست، گنیس، اسکارن (کمپلکس آمفیبولیت) به سن پرکامبرین پیشین تا میانی.
واحد PEG: گنیس، مقداری سنگهای ولکانیکی اسیدی و ماسه سنگ آرکوزی، شایست (کمپلکس گنیس) به سن پرکامبرین میانی.

واحد h: دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده، مقداری گابرو و پریدوتیت

واحد Cm: کالر دوملانژ به سن کرتاسه

از نظر زمین شناس ساختمانی در این ناحیه یک گسل با روند شمال خاور جنوب باختر وجود دارد.

ناهنجاری شماره ۳ نقره:

ناهنجاری شماره ۲ نقره با وسعتی حدود ۷/۵ کیلومتر مربع به تقریب بین مرکز و باختر برکه ۵۰،۰۰۰:۱ دیزج قرار داشته و شامل دو نمونه کانی سنگین به شماره‌های Sil129 و Sil67A میباشد که هر یک حاوی ۱ نره نقره می‌باشند. در هر دو نمونه نیز گالن و سرب طبیعی دیده شده است. در ذیل به شرح هر یک از نمونه‌ها پرداخته می‌شود.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه شماره Sil 67A به شرح زیر می‌باشد:

گالن (۱ نره)، سرب طبیعی (۱ نره)، باریت (۱ نره)، اپیدوت (۶۱/۲۶ گرم در تن)، هماتیت (۱۶۷/۵۴ گرم در تن)، لیمونیت (۵۲/۳۶ گرم در تن)، منیتیت (۷۰/۲۷ گرم در تن)، پیریت اکسید (۲/۳۸ گرم در تن) پیریت لیمونیت (۲/۱۴ گرم در تن)، پیروکسن (۵۹/۳۶ گرم در تن).

کانیهای همراه و مهم در نمونه شماره Sil 129

سرب طبیعی (۱ نره)، گالن (۱ نره)، سروزیت (۱ نره)، باریت (۱ نره)، فلوئورین (۱ نره)، آمفیبول (۴۷/۶۱ گرم در تن)، هماتیت (۱۹۷/۱۶ گرم در تن)، کلریت (۲/۲۳ گرم در تن)، اپیدوت (۷۵/۸ گرم در تن)، هماتیت (۱۹۷/۱۶ گرم در تن)، ایلمنیت (۳/۴۹ گرم در تن)، لیمونیت (۲/۸۲ گرم در تن)، مگنتیت (۱۵۴/۷ گرم در تن)، پیریت اکسید (۱۱۱/۶ گرم در تن) پیریت لیمونیت (۳۳/۴ گرم در تن). سنگهای بالادست و پیرامون این دو نمونه به طور کلی شامل واحدهای زیر می‌باشد:

واحد da: میکرودیوریت، پیروکسن، پورفیریت، آندزیت به سن کرتاسه میانی تا اوایل کرتاسه پسین.

واحد Cm: کالر دوملانژ به سن کرتاسه.

واحد I: سنگ آهک سفید یا صورتی در بعضی جاها با لایه های نازکی از رادیولاریت به سن کرتاسه پسین.

ناهنجاری شماره ۴ نقره:

ناهنجاری شماره ۴ نقره از نظر موقعیت در شمال خاور برکه ۵۰،۰۰۰:۱ دیزج و در خاور روستای دیزج، جنوب خاور روستای ژار آباد قرار دارد. وسعت این ناهنجاری ۲/۵ کیلومتر مربع بوده و شامل ۱ نمونه به شماره Sil47 است. این نمونه حاوی ۲ نره نقره می‌باشد. کانیهای همراه و مهم در این نمونه شامل کانیهای زیر می‌باشد:

مالاکیت (۱۰ نره)، اپیدوت (۵۹/۸ گرم در تن)، آندالوزیت (۱ نره)، دیستن (۱ نره)،
هماتیت (۱۰۰۲/۷ گرم در تن)، لیمونیت (۶/۶۸ گرم در تن)، منیتیت (۱۳۷/۲۷ گرم در تن)،
پیریت اکسید (۱۸۷ گرم در تن) پیریت لیمونیت (۳۳۶/۶ گرم در تن)، پیروکسن (۴۲/۲۴
گرم در تن). آمفیبول (۲۳/۹ گرم در تن)، زیرکن (۷/۲۳ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:

واحد PCs: اسلیت، فیلیت، قسمتی ماسه و توف خاکستری تیره به سن پرکامبرین
میانی تا پرکامبرین پسین

واحد PCd: دولومیت و مقداری سنگ آهک، سیلیسی شده و مرمری شده به سن
پرکامبرین پسین.

واحد Pd: ماسه سنگ، کوارتزیت قرمز و صورتی به طور محلی مقداری شیل و
کنگلو مری (سازند درود) به سن پرمین پیشین.

واحد P: سنگ آهک، سنگ آهک دولومیتی و مقداری دولومیت (سازند روته) به سن
پرمین.

ناهنجاری شماره ۵ نقره:

ناهنجاری شماره ۵ از نظر موقعیت تقریباً در باختر برگه ۵۰،۰۰۰:۱ دیزج و در ۵
کیلومتری مرز ایران و عراق قرار دارد. وسعت این ناهنجاری کمتر از ۱ کیلومتر مربع بوده
و شامل ۱ نمونه کانی سنگین به شماره Sil117 می باشد که نمونه نکر شده حاوی ۱ نره
نقره می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه بشرح زیر می باشد:

آمفیبول (۱۷/۴۸ گرم در تن)، اپیدوت (۷۰۶/۰۷ گرم در تن)، گارنت (۶۳۳/۹۴)،
هماتیت (۸۳۹/۹)، منیتیت (۱۴۲/۰۹ گرم در تن)، پیریت اکسید (۲۷/۳۲ گرم در تن)،
پیریت لیمونیت (۲۴/۵۹ گرم در تن)، پیروکسن (۱۷۴/۸ گرم در تن). اسفن (۱/۱۱ گرم در
تن)، زیرکن (۱۲/۸۴ گرم در تن)، کرومیت (۱ نره) ایلمنیت (۱ نره) سنگهای بالادست و
پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:

واحد de: میکرودیوریت، پیروکسن، پورفیریت، آندزیت به سن کرتاسه میانی.

واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی و در بعضی جاها با لایه های نازک رادیولاریت به
سن کرتاسه پسین.

ناهنجاری سینابر:

در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه از ۱۵۵ نمونه کانی سنگین برداشت شده، ۱۴ نمونه
(۹ درصد از کل نمونه ها) حاوی کانی سینابر بوده که اهمیت زیادی از نظر اکتشاف دارد.

بیشترین مقدار سینابر مشاهده شده در ورقه نکر شده از نظر تعداد نره، ۱۳۰ نره در نمونه به شماره Sil38 می باشد و بعد از آن به ترتیب نمونه های به شماره Sil39 (۳۰ نره سینابر)، Sil31 (۵ نره)، Sil60 (۳ نره)، Sil77 (۳ نره)، Sil256A (۳ نره)، Sil62 (۲ نره)، Sil58 (۲ نره)، Sil54A (۱ نره)، Sil53 (۱ نره)، Sil52 (۱ نره)، Sil37 (۱ نره)، Sil71 (۱ نره) می باشند، البته در نمونه های به شماره Sil39, Sil38 در هر کدام ۲۰ نره متا سینابر مشاهده شده است.

بجز نمونه Sil256A، بقیه نمونه های سینابر دار همگی در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج قرار دارد.

ناهنجاریهای سینابر اکثراً همراه با ناهنجاریهای شئلیت، مس، ایلمنیت و کرومیت هستند.

در ذیل به شرح ناهنجاریهای سینابر پرداخته شده است: (شکل شماره ۱۵-۳) ناهنجاری شماره ۱ سینابر:

ناهنجاری شماره ۱ سینابر از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج و در روستای گلایی و اطراف آن (بیشتر در جنوب، جنوب باختری و باختر آن روستا) قرار دارد. وسعت این ناهنجاری به تقریب ۱۸ کیلومتر مربع بوده و شامل نمونه های به شماره Sil37, Sil31, Sil39, Sil38 می باشد. در زیر به شرح این نمونه های پرداخته می شود:

نمونه شماره Sil38

نمونه شماره Sil38 از نظر موقعیت در جنوب روستای گلابی قرار داشته و حاوی ۱۳۰ نره سینابر و ۲۰ نره متاسینابر (سینابر دما بالا) می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه شامل کانیهای زیر می باشد.

شلتیت (۱۵/۳۵ گرم در تن)، کرومیت (۱۱۷۷/۴ گرم در تن)، روتیل (۲۱۳۳/۰ گرم در تن)، ایلمنیت (۳۰۰/۷ گرم در تن)، آپاتیت (۲۰۴/۷۶ گرم در تن)، باریت (۲/۸۷ گرم در تن)، اپیدوت (۱۳۰/۵۳ گرم در تن)، هماتیت (۱۶۹۵/۷۳ گرم در تن)، لیمونیت (۲۴/۳۱ گرم در تن)، منیتیت (۳۹۹۲/۹ گرم در تن)، پیریت (۷۴/۶۵ گرم در تن)، پیریت اکسید (۶۳۹/۹ گرم در تن)، پیریت لیمونیت (۲۸/۷۹ گرم در تن)، پیروکسن (۲۳۸/۸۹ گرم در تن)، اسپینل (۲۴۳/۱۴ گرم در تن). سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:

واحد S: سرپانتینیت به سن کرتاسه.

واحد Cm: کالردوملانژ به سن کرتاسه.

واحد I: سنگ آهک سفید یا صورتی و در بعضی جاها با لایه های نازکی از رادیولاریت

به سن کرتاسه

واحد OMS: ماسه سنگ، کنگلومرا، مقداری مارن و شیل، کمی سنگ آهک (معادل

قسمتی از سازند قم) به سن الیگومیوسن.

نمونه شماره Sil39

نمونه شماره Sil39 از نظر موقعیت در جنوب باختری روستای گلابی و نمونه شماره

Sil38 قرار داشته و حاوی ۳۰ نره سینابر و ۲۰ نره متاسینابر (سینابر دما بالا) می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه شامل کانیهای زیر می باشد.

آپاتیت (۵۱۸۰/۹ گرم در تن)، باریت (۱ نره)، اپیدوت (۵۱۶/۰۷ گرم در تن)، هماتیت

(۲۴۱۳/۳ گرم در تن)، ایلمنیت (۷۱۳/۳ گرم در تن)، لیمونیت (۱ نره)، پیریت (۱۶۸/۶۵

گرم در تن)، پیریت اکسید (۳۳۷/۳ گرم در تن)، پیریت لیمونیت (۳۷۹/۴ گرم در تن)،

کرومیت (۳۸۷/۹ گرم در تن)، اسپینل (۲۵۶/۳ گرم در تن). مارتیت (۳۵۰/۷ گرم در تن)،

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:

واحد S: سرپانتینیت به سن کرتاسه.

واحد Cm: کالردوملانژ به سن کرتاسه.

واحد I: سنگ آهک سفید یا صورتی و در بعضی جاها با لایه های نازکی از رادیولاریت

به سن کرتاسه پسین.

نمونه شماره Sil31

نمونه شماره Sil31 از نظر موقعیت در شمال خاوری روستای گلابی و جنوب باختری روستای کیسیان قرار دارد و حاوی ۳۰ نره سینابر می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد.

باریت (۷۴/۲۹ گرم در تن)، اپیدوت (۳۸۸/۶ گرم در تن)، فلوئوریت (۱ نره)، ایلمنیت (۱ نره)، منیتیت (۱۸۴۹/۱ گرم در تن)، هماتیت (۱۶۱۵/۴۴ گرم در تن)، پیریت (۱۲۷ گرم در تن)، پیریت اکسید (۱۹/۰۵ گرم در تن)، پیروکسن (۲۵۴/۰ گرم در تن)، آمفیبول (۱۲۱/۹۲ گرم در تن)، شتلیت (بیشتر از ۱۰ نره)، کرومیت (۱۷/۵۲ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:

واحد S: سرپانتینیت به سن کرتاسه.

واحد Cm: کالردوملانژ به سن کرتاسه.

واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی و در بعضی جاها با لایه های نازکی از رادیولاریت

به سن کرتاسه پسین

واحد OMS: ماسه سنگ، کنگلومرا، مقداری مارن و شیل، کمی سنگ آهک (معادل

قسمتی از سازند قم) به سن الیگومیوسن.

نمونه شماره Sil37

نمونه شماره Sil37 از نظر موقعیت در جنوب خاوری روستای گلابی و حاوی ۱ نره

سینابر می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه شامل کانیهای زیر می باشد.

اپیدوت (۹/۰۵ گرم در تن)، هماتیت (۱۵۸۸/۴ گرم در تن)، ایلمنیت (۱ نره)، لیمونیت (۱۰/۱۲ گرم در تن)، منیتیت (۶۰۶/۰۶ گرم در تن)، پیریت (۱ گرم در تن)، پیروکسن (۱۵۹/۸۴ گرم در تن)، کرومیت (۱۲۲/۵۴ گرم در تن)

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه به شرح زیر است:

واحد S: سرپانتینیت .

واحد Cm: کالردوملانژ به سن کرتاسه.

واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی و در بعضی جاها با لایه های نازکی از رادیولاریت

به سن کرتاسه پسین

واحد OMS: ماسه سنگ، کنگلومرا، مقداری مارن و شیل، کمی سنگ آهک (معادل

قسمتی از سازند قم) به سن الیگومیوسن.

ناهنجاری شماره ۲ سینابر:

ناهنجاری شماره ۲ سینابر از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج و در جنوب، جنوب خاوری روستای چریک آباد قرار داشته و وسعتی حدود ۲۵ کیلومتر مربع دارد. این ناهنجاری شامل نمونه های به شماره Sil77, Sil60, Sil62, Sil58, Sil54A, Sil53, Sil52, در زیر به شرح این نمونه های پرداخته می شود:

نمونه شماره Sil77

نمونه شماره Sil77 از نظر موقعیت به تقریب در ۲/۵ کیلومتری جنوب باختر روستای چریک آباد در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج قرار داشته و حاوی ۳ نره سینابر می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد.
اپیدوت (۳۴۰ گرم در تن)، فلوئوریت (۱ نره)، هماتیت (۴۷۶۸/۸ گرم در تن)، ایلمنیت (۱ نره)، منیتیت (۱۳۸۶/۳ گرم در تن)، پیریت (۳۲/۳۲ گرم در تن)، پیروکسن (۱۷/۰۶ گرم در تن)، شتلیت (۲/۴ گرم در تن)، کرومیت (۱ نره) سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه به شرح زیر می باشد:
واحد dp: دیاباز و سنگهای بازالتی به سن کرتاسه.
واحد Cm: کالردوملانژ به سن کرتاسه.

واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی در بعضی جاها با لایه های نازکی از رادیولاریت به سن کرتاسه پسین.

نمونه شماره Sil60

نمونه شماره Sil60 از نظر موقعیت در باختر برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج قرار داشته و حاوی ۳ نره سینابر می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه شامل کانیهای زیر می باشد.
کرومیت (۱ نره)، اپیدوت (۱۴/۶۶ گرم در تن)، هماتیت (۲۷۴۷/۵۲ گرم در تن)، منیتیت (۱۴۹۷/۳ گرم در تن)، فسفات (۱ نره)، پیریت (۲/۱۶ گرم در تن)، ترمولیت (۱ نره)، الیوین (۱ نره)

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:
واحد Pcg: گنیس، مقداری سنگهای ولکانیکی اسیدی و ماسه سنگ آرکوزی، شیست (کمپلکس گنیس) به سن پرکامبرین میانی.
واحد PCd: دولومیت و مقداری سنگ آهک که سیلیسی یا مرمری شده به سن پرکامبرین پسین (قسمتی از کمپلکس سیلوانه)

واحد da: میکرودیوریت، پیروکسن-پورفیریت، آندزیت به سن کرتاسه.

واحد Cm: کالر دوملانژ به سن کرتاسه.

واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی، در بعضی جاها با لایه های نازکی از رادیولاریت به سن کرتاسه پسین.

از نظر زمین شناسی ساختمانی یک گسل با امتداد قسمتی خاوری باختری و قسمتی خاور، شمال خاوری - باختر، جنوب باختری در این محدوده وجود دارد.

نمونه شماره Sil62

نمونه شماره Sil62 از نظر موقعیت به تقریب در ۳/۵ کیلومتری جنوب باختری روستای چریک آباد قرار داشته و حاوی ۲ نره سینابر میباشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد.

باریت (۱ نره)، کرومیت (۹۸/۱۱ گرم در تن)، اپیدوت (۱۸۱/۲۸ گرم در تن)، هماتیت (۲۴۹۵/۳۷ گرم در تن)، منیتیت (۶۲۳/۸۴ گرم در تن)، مالاکیت (۱ نره)، پیریت (۱/۵۶۳ گرم در تن)، پیریت اکسید (۲۶/۶۶ گرم در تن). پیروکسن (۵۷۴/۵۶ گرم در تن). ترمولیت (۱ نره). الیوین (۱ نره)

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:

واحد da: میکرودیوریت، پیروکسن-پورفیریت، آندزیت.

واحد Cm: کالر دوملانژ به سن کرتاسه.

واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی در بعضی جاها با لایه های نازکی از رادیولاریت به

سن کرتاسه پسین

نمونه شماره Sil58

نمونه شماره Sil58 از نظر موقعیت به تقریب در ۲/۵ کیلومتری جنوب باختری

روستای چریک آباد قرار داشته و حاوی ۲ نره سینابر می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد.

باریت (۱ نره)، کرومیت (۷۱/۶۱ گرم در تن)، اپیدوت (۲۶۴/۶ گرم در تن)، هماتیت (۶۶۰۰/۸ گرم در تن)، لیمونیت (۲۹/۵۷ گرم در تن)، منیتیت (۸۰۹/۵۳ گرم در تن)، پیریت (۴۸/۶۵ گرم در تن)، پیریت اکسید (۳۸/۹۲ گرم در تن)، پیروکسن (۴۰۴/۷۶ گرم در تن)، الیوین (۱ نره)

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل OMs, 1, Cm, da می باشد، پیشتر به شرح

این واحدها پرداخته شد.

واحد S: سرپانتینیت .

واحد C_m: کالردوملانژ به سن کرتاسه.

واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی و در بعضی جاها با لایه های نازکی از رادیولاریت به سن کرتاسه پسین

واحد OMS: ماسه سنگ، کنگلومرا، مقداری مارن و شیل، کمی سنگ آهک (معادل قسمتی از سازند قم) به سن الیگومیوسن.

نمونه شماره Si154A

نمونه شماره Si154A از نظر موقعیت به تقریب در ۲ کیلومتری جنوب خاوری روستای چریک آباد قرار داشته و حاوی ۱ نره سینابر میباشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد.

باریت (۵۵/۲ گرم در تن)، بیوتیت (۱۴/۹۶۵ گرم در تن)، اپیدوت (۱۶۶/۸۳ گرم در تن)، فلوئوریت (۱ نره)، همتایت (۳۰۶۱/۷۶ گرم در تن)، لیمونیت (۲۲/۰۸ گرم در تن)، منیتیت (۲۲۳/۲۵ گرم در تن)، پیریت (۱۸۴ گرم در تن)، پیریت اکسید (۴۹۰/۶۶ گرم در تن)، پیریت لیمونیت (۲۲/۰۸ گرم در تن)، پیروکسن (۱۵۷/۰۱ گرم در تن). ترمولیت (۱۱/۷۷ گرم در تن). آمفیبول (۱۵۷/۰۱ گرم در تن)

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحد Pcd می باشد. این واحد شامل دولومیت و مقداری سنگ آهک که سیلیسی یا مرمری شده می باشد این واحد با سن پرکامبرین پسین به قسمتی از کمپلکس سیلوانه نسبت داده شده است.

نمونه شماره Si153

نمونه شماره Si153 از نظر موقعیت در جنوب- جنوب خاوری روستای چریک آباد قرار داشته و حاوی ۱ نره سینابر می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه در زیر آورده شده است:

باریت (۶۶ گرم در تن)، اپیدوت (۷۹/۷۸ گرم در تن)، فلوئوریت (۱ نره)، همتایت (۱۴۹۴/۸ گرم در تن)، لیمونیت (۹/۸۶ گرم در تن)، منیتیت (۲۱۳/۵ گرم در تن)، مالاکیت (۱ نره)، پیریت (۱۴۶/۲۶ گرم در تن)، پیریت اکسید (۲۲۰ گرم در تن)، پیریت لیمونیت (۱۰/۵۶ گرم در تن)، پیروکسن (۴۶/۹۳ گرم در تن)، آمفیبول (۲۸/۱۶ گرم در تن)، ترمولیت (۱/۵ گرم در تن)

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد

واحد Pcd: دولومیت و مقداری سنگ آهک که سیلیسی یا مرمری شده به سن پرکامبرین پسین (قسمتی از کمپلکس سیلوانه)

واحد da: میکرودیوریت، پیروکسن، پورفیریت، آندزیت به سن کرتاسه.

واحد Sch: شپیست به سن پرکامبرین پیشین

واحد Cm: کالردوملانژ به سن کرتاسه.

واحد S: سرپانتینیت به سن کرتاسه.

واحد da: میکرودیوریت، پیروکسن-پورفیریت، آندزیت به سن کرتاسه.

ناهنجاری شماره ۴ سینابر:

ناهنجاری شماره ۴ سینابر از نظر موقعیت به تقریب در باختر برگه ۱:۵۰,۰۰۰ سیلوانه و در ۲/۵ کیلومتری شمال خاور روستای نرگی قرار دارد. وسعت این ناهنجاری حدود ۶ کیلومتر مربع می باشد. این ناهنجاری شامل ۱ نمونه به شماره Sil256A می باشد که حاوی ۳ نره سینابر است. کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر است: بروشانیت (۲ نره)، آندالوزیت (۱ نره)، تورمالین (۱ نره)، باریت (۱ نره)، آپاتیت (۳/۰۸۵ گرم در تن)، اپیدوت (۴۰۹/۷ گرم در تن)، گارنت (۴۸۲ گرم در تن)، هماتیت (۶۲۶/۶ گرم در تن)، ایلمنیت (۷۴۳۱/۷۹ گرم در تن)، منیتیت (۲۹۲۴/۱۳)، پیریت اکسید (۶۴/۲۶۶ گرم در تن)، پیریت لیمونیت (۵۹/۱۲۵ گرم در تن)، پیروکسن (۵۱/۴۱ گرم در تن)، زیرکن (۳۶/۹۵ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:

۱- واحد OMI: سنگ آهک (معادل قسمتی از سازند قم) به سن ۲- رسوبات عهد

حاضر.

ناهنجاری شماره ۵ سینابر:

ناهنجاری شماره ۵ سینابر از نظر موقعیت در شمال - شمال باختر برگه ۱:۵۰,۰۰۰ دیزج و به تقریب در ۲ کیلومتری روستای براسب قرار گرفته است. وسعت ناهنجاری ذکر شده حدود ۷ کیلومتر مربع بوده و شامل ۱ نمونه به شماره Sil17 می باشد. این نمونه حاوی ۱ نره سینابر است. کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر است: شئلیت (۱۰ نره)، کرومیت (۱/۱۸ گرم در تن)، آمفیبول (۵۷۸/۱ گرم در تن)، اپیدوت (۹۲۱/۱ گرم در تن)، گارنت (۳۶/۱ گرم در تن)، هماتیت (۹۵۷ گرم در تن)، ایلمنیت (۴۲۴۱/۰ گرم در تن)، منیتیت (۳۶۲۲/۳)، پیریت (۳۲/۲ گرم در تن)، اسفن (۲۳۶/۸ گرم در تن)

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهایی به شرح زیر می باشد:

واحد P: سنگ آهک، سنگ دولومیتی، مقداری دولومیت (سازند روته) به سن

پرمین.

واحد g2: گرانیت (بعد از کرتاسه پیشین - قبل از ائوسن پسین).

ناهنجاری شئلیت :

در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه از ۱۵۵ نمونه کانی سنگین برداشت شده، ۴۲ نمونه (حدود ۲۱ درصد) حاوی کانی شئلیت بوده که از نقطه نظر اکتشاف بسیار مهم می باشد. از ۴۲ نمونه حاوی شئلیت ۲۳ نمونه در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج و ۱۹ نمونه دیگر در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه قرار دارد. مقدار شئلیت به طور کلی در نمونه های موجود در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج بیشتر از نمونه های موجود در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه می باشد. بیشترین مقدار شئلیت مربوط به نمونه شماره 44 Sil واقع در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج، برابر ۴۰ درصد در بخش غیر مغناطیسی نمونه می باشد.

به طور کلی ۱۱ ناهنجاری شئلیت در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه داریم که در ذیل به شرح مختصری از آنها پرداخته شده است: (شکل شماره ۱۶-۳)

ناهنجاری شماره ۱ شئلیت :

ناهنجاری شماره ۱ شئلیت از نظر موقعیت در شمال خاوری برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج در خاور روستای ژار آباد قرار گرفته است. وسعت این ناهنجاری حدود ۵ کیلومتر مربع بوده و شامل ۲ نمونه به شماره های 44 Sil, 45 Sil می باشد که در زیر به شرح آنها پرداخته شده است.

نمونه شماره 44 Sil

نمونه شماره 44 Sil از نظر موقعیت به تقریب در ۱ کیلومتری روستای ژار آباد قرار گرفته و حاوی ۴۰ درصد (۸۹۵/۲ گرم در تن) شئلیت است، کانیهای همراه و مهم در این نمونه در زیر آورده شده است:

آپاتیت (۱۷/۹ گرم در تن)، باریت (۱ نره)، بیوتیت (۷۲/۷۳ گرم در تن)، اپیدوت (۱۲۶/۸ گرم در تن)، گارنت (۳۷۳ گرم در تن)، همتایت (۲۵۷/۰ گرم در تن)، ایلمنیت (۵/۷۸ گرم در تن)، لیمونیت (۴۶/۷ گرم در تن)، منیتیت (۲۸۷/۹۲ گرم در تن) پیریت لیمونیت (۵/۵۲ گرم در تن)، پیروکسن (۳۹/۳۸ گرم در تن)، زیرکن (۸/۷۶ گرم در تن)، تورمالین (۱ نره) و لفرامیت (۱ نره)

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد

واحد g2: گرانیت (بعد از کرتاسه پیشین، قبل از ائوسن پسین)

واحد PCs: اسلیت، فیلیت، مقداری ماسه و توف خاکستری تیره به سن پرکامبرین

میانی تا پرکامبرین پسین (قسمتی از کمپلکس سیلوانه)

واحد P: سنگ آهک، سنگ آهک دولومیتی، مقداری دولومیت (سازند روته) به سن

پرمین

واحد PEd: ماسه سنگ ، کوارتزیت قرمز و صورتی به طور محلی مقداری شیل و کنگلومرا (سازند درود) به سن پرمین.

نمونه شماره Sil46

نمونه شماره Sil46 از نظر موقعیت به تقریب در ۲ کیلومتری جنوب خاوری روستای ژار آباد قرار داشته و حاوی ۲/۵ درصد شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه می باشد کانیهای همراه و مهم در این نمونه شامل آندالوزیت، آپاتیت، بروشانیت، باریت، ولفرامیت و مالاکیت است.

مجموعه سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل گرانیت پالتوسن و آهک دولومیتی پرمین و دولومیت و مقداری سنگ آهک سیلیسی شده به سن پرکامبرین پسین و سنگهای مربوطه به کمپلکس سیلوانه (اسلیت، فیلیت، مقداری ماسه و توف خاکستری تیره به سن پرکامبرین تا پرکامبرین پسین) است.

ناهنجاری شماره ۲ شئلیت :

ناهنجاری شماره ۲ شئلیت از نظر موقعیت به تقریب در مرکز برگه ۵۰۰۰۰۰۰۰۰ دیزج و در جنوب باختر روستای چریک آباد واقع شده است. وسعت این ناهنجاری حدود ۱۵ کیلومتر مربع بوده و شامل ۴ نمونه به شماره های Sil54A, Sil53, Sil50, Sil55 است که شرح این نمونه در زیر آورده شده است.

نمونه شماره Sil50

این نمونه در ۲ کیلومتری خاور روستای چریک آباد واقع شده و حاوی بیش از ۳ نره شئلیت می باشد و کانیهای مهم آن باریت ، کرومیت ، گارنت و مگنتیت است، سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای به شرح زیر است. گنیس به سن پرکامبرین میانی - دولومیت و مقداری سنگ آهک سیلیسی شده (کمپلکس سیلوانه) واحد a به سن کرتاسه میانی و کالردوملانژ به سن کرتاسه می باشد. در این ناحیه گسلی در امتداد باختر - شمال باختر - خاور، جنوب خاور وجود دارد.

نمونه شماره Sil55

نمونه شماره Sil55 از نظر موقعیت در خاور روستای ژار آباد قرار داشته و حاوی ۰/۵ درصد شتلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

باریت (۱ نره)، اپیدوت (۱۴۵/۹۷۲ گرم در تن)، هماتیت (۲۶۷۹/۰۴ گرم در تن)،
لیمونیت (۱۸۰/۳۲ گرم در تن)، منیتیت (۱۲۷۵/۷۳ گرم در تن)، پیریت اکسید (۲۱۴/۶۶
گرم در تن)، پیروکسن (۱۳۷/۴ گرم در تن)، سربیسیت (۱۲/۰۲ گرم در تن)، اسفن (۱/۲۵
گرم در تن)، ترمولیت (۱۹/۶۲ گرم در تن)، آمفیبول (۲۷۴/۷۷ گرم در تن)

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر است

واحد PCd: دولومیت و مقداری سنگ آهک سیلیسی شده و مرمری شده (قسمتی از کمپلکس سیلوانه) به سن پرکامبرین پسین
واحد Cm: کالردوملانژ به سن کرتاسه.

واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی با لایه‌های نازکی از رادیولاریت به سن کرتاسه پسین. در این ناحیه گسلی با روند شمال باختر - جنوب خاور وجود دارد.

نمونه شماره Sil53

نمونه شماره Sil53 از نظر موقعیت در جنوب - جنوب خاوری روستای چریک آباد قرار داشته و حاوی ۰/۲ درصد شتلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

سینابر (۱ نره)، باریت (۶۶ گرم در تن)، اپیدوت (۷۹/۷۸ گرم در تن)، فلوئوریت (۱ نره)، همتایت (۱۴۹۴/۸ گرم در تن)، لیمونیت (۹/۸۶ گرم در تن)، منیتیت (۱۲۱۳/۵ گرم در تن)، ملاکیت (۱ نره) پیریت اکسید (۲۲۰ گرم در تن)، پیریت لیمونیت (۱۰/۵۶ گرم در تن)، پیروکسن (۴۶/۹۳ گرم در تن)، ترمولیت (۱/۵ گرم در تن)، آمفیبول (۲۸/۱۶ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر است

واحد PCd: دولومیت و مقداری سنگ آهک سیلیسی شده و مرمری شده (قسمتی از کمپلکس سیلوانه)

واحد da: میکرودیوریت، پیروکسن - پورفیریت، آندزیت به سن کرتاسه.

واحد Cm: کالردوملانژ به سن کرتاسه.

واحد I: سنگ آهک سفید یا صورتی بالایه‌های نازکی از رادیولاریت در بعضی از جاها

به سن کرتاسه پسین.

نمونه شماره Sil54A

نمونه شماره Sil54A از نظر موقعیت در ۲ کیلومتری جنوب خاوری روستای چریک آباد قرار داشته و حاوی ۰/۲ درصد شتلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

سینابر (۱ نره)، باریت (۵۵/۲ گرم در تن)، بیوتیت (۱۴/۹۶۵ گرم در تن) اپیدوت (۱۶۶/۸۳ گرم در تن)، فلوئوریت (۱ نره)، همتایت (۳۰۶۱/۷۶ گرم در تن)، لیمونیت (۲۲/۰۸ گرم در تن)، منیتیت (۲۲۳/۲۵ گرم در تن)، پیریت (۱۸۴ گرم در تن) پیریت اکسید (۴۹۰/۶۶ گرم در تن)، پیریت لیمونیت (۲۲/۰۸ گرم در تن)، پیروکسن (۱۵۷/۰۱ گرم در تن)، ترمولیت (۱۱/۷۷ گرم در تن)، آمفیبول (۱۵۷/۰۱ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحد PCd می باشد این واحد شامل

دولومیت و مقداری سنگ آهک سیلیسی یا مرمری شده به سن پرکامبرین پسین است این

واحد قسمتی از کمپلکس سیلوانه است.

ناهنجاری شماره ۳ شئلیت :

ناهنجاری شماره ۳ شئلیت از نظر موقعیت در جنوب خاوری برگه ۵۰،۰۰۰:۱ دیزج قرار داشته و شامل ۵ نمونه به شماره های Sil141A, Sil141, Sil137, Sil136, Sil132 می باشد. وسعت این ناهنجاری حدود ۲۲ کیلومتر مربع است در زیر شرح ۵ نمونه کانی سنگین موجود در این ناحیه آورده شده است:

نمونه شماره Sil132

نمونه شماره Sil52 از نظر موقعیت در جنوب خاوری برگه ۵۰،۰۰۰:۱ دیزج بوده و حاوی ۱۰ نره شئلیت می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

آمفیبول (۲۳۸/۸) ، آپاتیت (۱۴/۹۲ گرم در تن) ، باریت (۱ نره) ، کرومیت (۱۰۳/۰ گرم در تن) ، کلریت (۱۱۲ گرم در تن) ، اپیدوت (۲۵۳/۷ گرم در تن) ، همتایت (۵۹۳/۳ گرم در تن) ، ایلمنیت (۱۷/۵۴ گرم در تن) ، منتیت (۶۷۹/۲ گرم در تن) ، پیریت اکسید (۱۸۶/۶ گرم در تن) ، پیروکسن (۷۷۶/۲ گرم در تن) ، اسپینل (۵۶/۷۴ گرم در تن)

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر است

واحد Cm: کالردوملانژ به سن کرتاسه .

واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی با لایه های نازکی از رادیولاریت به سن کرتاسه

پسین.

واحد Ss: ماسه سنگ و شیل، قسمتی توف و مقداری کنگلومرا به رنگ سبز تیره ،

خاکستری و قرمز در بخشهای پائینی به سن ائوسن.

نمونه شماره Sil36

نمونه شماره Sil36 از نظر موقعیت در جنوب خاوری برگه ۵۰،۰۰۰:۱ دیزج بوده و

حاوی ۱۰ نره شئلیت است..

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

آمفیبول (۱۱۷۷/۴ گرم در تن) ، بیوتیت (۳۶/۸ گرم در تن) ، پروشانیت (۱ نره) ، اپیدوت (۴۱۷/۰ گرم در تن) ، گارنت (۴۹/۰۶ گرم در تن) ، همتایت (۴۹۴۰/۳ گرم در تن) ، ایلمنیت (۱ نره) ، منتیت (۵۱۰/۲۲ گرم در تن) ، پیروکسن (۱۷۲۶/۹ گرم در تن) ، ترمولیت (۱۹/۶۲ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر است

واحد PCa: آمفیبولیت، مقداری سنگهای آنرین پایه دگرگون شده، شیست، گنیس، اسکارن (کمپلکس آمفیبولیت) به سن پرکامبرین پیشین تا میانی.

واحد Ss: ماسه سنگ و شیل، قسمتی توف و مقداری کنگلومرا به رنگ سبز تیره خاکستری و قرمز در بخشهای پائینی به سن ائوسن. سه واحد آخر (واحدهای Ss, I, Cm) سنگهای بالادست و پیرامون نمونه Sil136 هستند.

واحد Cm: کالردوملانژ به سن کرتاسه.

واحد I: سنگ آهک سفید یا صورتی بالایه‌های نازکی از رادیولاریت در بعضی از جاها به سن کرتاسه پسین.

نمونه شماره Sil137

نمونه شماره Sil37 از نظر موقعیت در جنوب خاوری برگه ۱:۵۰۰۰۰ دیزج بوده و حاوی ۱۰ نره شتلیت می‌باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می‌باشد:

آمفیبول (۴۴۱۰ گرم در تن)، سربیسیت (۳۹/۰ گرم در تن)، کلریت (۳۹/۰ گرم در تن)، اپیدوت (۴۴۲ گرم در تن)، همتایت (۱۳۰۹ گرم در تن)، منیتیت (۱۳۵/۲ گرم در تن)، موسکوویت (۲/۱۸۴)، پیروکسن (۷۹۰/۴ گرم در تن)، ترمولیت (۴۱/۶ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه به شرح زیر می‌باشند:

واحد Pca: آمفیبولیت، مقداری سنگهای آنرین دگرگون شده، شیست، گنیس، اسکارن (کمپلکس آمفیبولیت) به سن پرکامبرین پیشین تا میانی.

واحد d: دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده مقداری گابرو و پریدوتیت.

نمونه شماره Sil41

نمونه شماره Sil41 از نظر موقعیت در جنوب خاوری برگه ۱:۵۰۰۰۰ دیزج بوده و حاوی ۵ نره شتلیت می‌باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می‌باشد:

آمفیبول (۳۵۸/۳ گرم در تن)، بیوتیت (۳۳/۶ گرم در تن)، سربیسیت (۳۳/۶ گرم در تن)، کلریت (۳۳/۶ گرم در تن)، اپیدوت (۳۸/۰۷ گرم در تن)، همتایت (۵۹۳/۵)، مگنتیت (۳۸۸/۲۳ گرم در تن)، پیریت (۵/۶ گرم در تن)، ترمولیت (۳۱/۰۵ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر است

واحد PCa: آمفیبولیت، مقداری سنگهای آنرین دگرگون شده، شیست، گنیس، اسکارن (کمپلکس آمفیبولیت) به سن پرکامبرین پیشین تا میانی.

واحد h: دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده مقداری گابرو و پریدوتیت.

نمونه شماره Sil141A

نمونه شماره Sil141A از نظر موقعیت در جنوب خاوری برگه ۱:۵۰۰۰۰ دیزج بوده و حاوی ۵ نره شئلیت می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

آمفیبول (۲/۲۷۵۴ گرم در تن)، آپاتیت (۸۱/۲ گرم در تن)، اپیدوت (۸/۷۹۷ گرم در تن)، گارنت (۲/۴۶۹ گرم در تن)، هماتیت (۱۷/۶۲ گرم در تن)، منیتیت (۸۷/۱۴۳ گرم در تن)، پیروکسن (۵۴/۳۷ گرم در تن)، اسفن (۷۹/۷۴ گرم در تن)، ترمولیت (۴/۴ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر است:

واحد PEa: آمفیبولیت، مقداری سنگهای آذرین دگرگون شده، شلیست، گنیس، اسکارن (کمپلکس آمفیبولیت) به سن پرکامبرین پیشین تا میانی. واحد h: دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده، مقداری گابرو و پریدوتیت. ناهنجاری شماره ۴ شئلیت:

ناهنجاری شماره ۴ شئلیت از نظر موقعیت در مرکز برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج، حدود ۳ کیلومتری جنوب باختری روستای چریک آباد قرار داشته و شامل ۳ نمونه به شماره های Sil57, Sil58, Sil77 می باشد. وسعت این ناهنجاری به تقریب ۹ کیلومتر مربع است.

شرح این نمونه ها در زیر آورده شده است:

نمونه شماره Sil77

نمونه شماره Sil77 از نظر موقعیت به تقریب در ۲/۵ کیلومتری جنوب باختر روستای چریک آباد قرار داشته و حاوی ۳/۰ درصد شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

سینابر (۳ نره)، اپیدوت (۲۴۰ گرم در تن)، کرومیت (۱ نره)، فلوئوریت (۱ نره)، ایلمنیت (۱ نره)، هماتیت (۸/۴۷۶۸)، منیتیت (۳/۱۳۸۶ گرم در تن)، پیریت (۲۲/۳۲ گرم در تن)، پیروکسن (۰۶/۱۷ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه به شرح زیر می باشند:

واحد db: دیاباز و سنگهای بازالتی به سن کرتاسه

واحد Cm: کالردوملانژ به سن کرتاسه.

واحد I: سنگ آهک سفید یا صورتی با لایه های نازکی از رادیولاریت به سن کرتاسه

پسین.

نمونه شماره Sil58

نمونه شماره Sil58 از نظر موقعیت در ۲/۵ کیلومتری جنوب روستای چریک آباد قرار داشته و حاوی ۰/۷ درصد شتلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه است. کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

باریت (۱ نره)، کرومیت (۷۱/۶۱ گرم در تن)، اپیدوت (۲۶۴/۶ گرم در تن)، هماتیت (۶۶۰/۸ گرم در تن)، لیمونیت (۲۹/۵۷)، منیتیت (۸۰۹/۵۳ گرم در تن)، پیریت (۴۸/۶۵ گرم در تن)، پیریت اکسید (۳۸/۹۲ گرم در تن)، پیروکسن (۴۰۴/۷۶ گرم در تن)، الیوین (۱ نره). سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر است:

واحد da: میکرودیوریت، پیروکسن-پورفیریت، آندزیت.

واحد Cm: کالردوملانژ به سن کرتاسه.

واحد i: سنگ آهک سفید یا صورتی بالایه های نازکی از رادیولاریت در بعضی از جاها به سن کرتاسه پسین.

واحد OMs: ماسه سنگ، کنگلومرا، مقداری مارن و شیل و کمی سنگ آهک (معادل قسمتی از سازند قم) به سن الیگومیوسن.

نمونه شماره Sil57

نمونه شماره Sil57 از نظر موقعیت در ۲/۵ کیلومتری جنوب باختری روستای چریک آباد قرار داشته و حاوی ۰/۳ درصد شتلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه است. کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد: آپاتیت (۱۷/۲۸ گرم در تن)، باریت (۱ نره)، کرومیت (۱ نره)، اپیدوت (۲۷۹/۰۷ گرم در تن)، فلوئوریت (۱ نره)، هماتیت (۶۷۳۹/۲ گرم در تن)، ایلمنیت (۱ نره)، منیتیت (۲۲۴۶/۴ گرم در تن). مالاکیت (۱ نره)، پیریت (۳/۲۴ گرم در تن)، پیروکسن (۳۴۵/۰ گرم در تن)، اسپینل (۳۱/۱۹ گرم در تن)، اسپینل منیتیت (۲۵۹/۲ گرم در تن). سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحد OMs است. این واحد شامل ماسه سنگ، کنگلومرا، مقداری مارن و شیل و کمی سنگ آهک (معادل قسمتی از سازند قم) به سن الیگومیوسن می باشد.

ناهنجاری شماره ۵ شتلیت :

ناهنجاری شماره ۵ شتلیت از نظر موقعیت در مرکز برکه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج، در ۲ کیلومتری روستای کیسیان قرار دارد. وسعت این ناهنجاری حدود ۷ کیلومتر مربع بوده و شامل دو نمونه به شماره های Sil31، Sil38 است. در زیر به شرح این نمونه ها پرداخته شده است:

نمونه شماره Si138

نمونه شماره Si138 از نظر موقعیت در جنوب باختری روستای گلابی قرار داشته و حاوی ۱۵/۳۵ گرم در تن شئلیت (۲/۵ گرم در تن در بخش غیر مغناطیسی نمونه) می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

سینابر (۱۳۰ نره)، متاسینابر (۲۰ نره)، کرومیت (۱۱۷۷/۴ گرم در تن)، روتیل (۲۱۳۳/۰ گرم در تن)، ایلمنیت (۳۰۰/۷ گرم در تن)، آپاتیت (۲۰۴/۷۶ گرم در تن)، باریت (۲/۸۷ گرم در تن)، اپیدوت (۱۳۰/۵۳ گرم در تن). هماتیت (۱۶۹۵/۷۳ گرم در تن)، لیمونیت (۲۴/۳۱ گرم در تن)، منیتیت (۳۹۹۲/۹ گرم در تن)، پیریت (۷۴/۶۵ گرم در تن)، پیریت اکسید (۶۳۹/۹ گرم در تن)، پیریت لیمونیت (۲۸/۷۹ گرم در تن)، پیروکسن (۲۳۸/۸۹ گرم در تن)، اسپینل (۲۴۳/۱۴ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:

واحد S: سرپانتینیت به سن کرتاسه.

واحد Cm: کالردوملانژ به سن کرتاسه.

واحد I: سنگ آهک سفید یا صورتی با لایه‌های نازکی از رادیولاریت به سن کرتاسه پسین.

واحد OMs: ماسه سنگ، کنگلومرا، مقداری مارن و شیل و کمی سنگ آهک (معادل

قسمتی از سازند قم) به سن الیگومیوسن.

نمونه شماره Si131

نمونه شماره Si131 از نظر موقعیت در شمال خاوری روستای گلابی و جنوب باختری روستای کیسیان قرار گرفته و حاوی بیش از ۱۰ نره شئلیت غیر مغناطیسی نمونه) می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

سینابر (۳ نره)، باریت (۲۰ نره)، اپیدوت (۱۱۷۷/۴ گرم در تن)، فلوئوریت (۲۱۳۳/۰ گرم در تن)، ایلمنیت (۳۰۰/۷ گرم در تن)، منیتیت (۲۰۴/۷۶ گرم در تن)، هماتیت (۲/۸۷ گرم در تن)، پیریت (۱۳۰/۵۳ گرم در تن). پیریت اکسید (۱۶۹۵/۷۳)، پیروکسن (۲۴/۳۱ گرم در تن)، آمفیبول (۳۹۹۲/۹ گرم در تن)، کرومیت (۷۴/۶ گرم در تن) سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:

واحد S: سرپانتینیت به سن کرتاسه.

واحد Cm: کالردوملانژ به سن کرتاسه.

واحد I: سنگ آهک سفید یا صورتی با لایه‌های نازکی از رادیولاریت به سن کرتاسه

پسین.

واحد OM₈: ماسه سنگ، کنگلومرا، مقداری مارن و شیل و کمی سنگ آهک (معادل قسمتی از سازند قم) به سن الیگومیوسن.
ناهنجاری شماره ۶ شئلیت:

ناهنجاری شماره ۶ شئلیت از نظر موقعیت در شمال باختر برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج قرار دارد و فقط بخشی از آن در جنوب باختر برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه قرار گرفته است این ناهنجاری با وسعت تقریبی ۴۸ کیلومتر مربع شامل ۸ نمونه به شماره های Sil281, Sil20, Sil17, Sil16, Sil15, Sil13, Sil11, Sil2, می باشد که در اینجا به شرح هر یک پرداخته می شود.

نمونه شماره Sil2

نمونه شماره Sil2 از نظر موقعیت در شمال باختر برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج و حدود در ۵ کیلومتری باختر روستای براسب قرار گرفته و حاوی بیش از ۱۰ نره شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه) می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر است:

آمفیبول (۵۲۱۴/۴ گرم در تن)، آندالوزیت (۱/۱ گرم در تن)، باریت (۱۵۶۰/۲ گرم در تن)، آپاتیت (۲/۷۷ گرم در تن)، بیوتیت (۴۳/۷ گرم در تن)، اپیدوت (۱۰۰۲/۱ گرم در تن)، گارنت (۲۳۵/۸ گرم در تن)، هماتیت (۳۱۲/۳ گرم در تن). ایلمنیت (۹۷۷/۷)، منیتیت (۱۰۸۱/۸ گرم در تن)، پیریت (۴۳/۳ گرم در تن)، پیریت اکسید (۷۲۸/۱ گرم در تن)، پیریت لیمونیت (۶۵/۵ گرم در تن)، اسفن (۲۰۰/۴ گرم در تن). پیریت (۴۳/۳ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:

واحد g2: گرانیت (بعد از کرتاسه پیشین - قبل از ائوسن پسین)

واحد mb: مرمر به سن پرکامبرین پسین

واحد d: دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده، مقداری گابرو و پریدوتیت.

واحد Sch: شیست به سن پرکامبرین پیشین.

از نظر زمین شناسی ساختمانی در این محدوده ۱ گسل قطعی با روند شمال باختر - جنوب خاور و ۲ گسل احتمالی یا پوشیده که یکی از روند شمال باختر - جنوب خاور دارد و ۲ گسل دیگر روند شمال خاور - جنوب باختر دارند که در بعضی جاها روند آنها تغییر کرده و خاوری - باختری می شود.

نمونه شماره Sil11

نمونه شماره Sil11 از نظر موقعیت در شمال باختری برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج و به

تقریب در ۳ کیلومتری مرز ایران و ترکیه قرار گرفته است و حاوی بیش از ۶ نره شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

سینابر (۵/۰ درصد در بخش غیر مغناطیسی نمونه)، متا سینابر (۱ نره)، باریت (۷۴/۰ گرم در تن)، اپیدوت (۳/۸۴ گرم در تن)، گارنت (۶۶/۰ گرم در تن)، هماتیت (۸/۱۱۸۲ گرم در تن). ایلمنیت (۷۸/۰ گرم در تن)، پیریت اکسید (۱۲۴ گرم در تن)، پیریت لیمونیت (۱۱/۱۶ گرم در تن)، پیروکسن (۶/۲۱۱ گرم در تن)، کرومیت (۸/۲۲ گرم در تن)، آمفیبول (۱/۲۳۸ گرم در تن)، اسفن (۵۶/۰ گرم در تن)

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد: از نظر زمین شناسی ساختمانی در این محدوده ۱ گسل قطعی با روند شمال باختر - جنوب خاور و ۳ گسل احتمالی یا پوشیده که یکی از روند شمال باختر - جنوب خاور دارد و ۲ گسل دیگر روند شمال خاور - جنوب باختر دارند که در بعضی جاها روند آنها تغییر کرده و خاوری - باختری می شود.

واحد S: سرپانتینیت به سن کرتاسه.

واحد Cm: کالردوملانژ به سن کرتاسه.

واحد Sch: شیست به سن پرکامبرین پیشین.

واحد da: میکرودیوریت، پیروکسن - پورفیریت، آندزیت به سن کرتاسه.

نمونه شماره Sil13

نمونه شماره Sil13 از نظر موقعیت حدود در ۱/۵ کیلومتری شمال نمونه Sil11 در شمال باختر برکه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج قرار گرفته و حاوی بیش از ۱۰ نره شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

آمفیبول (۱/۴۸۰۶ گرم در تن)، آپاتیت (۱/۱۰ گرم در تن)، اپیدوت (۱/۱۶ گرم در تن)، گارنت (۳۷/۱ گرم در تن)، هماتیت (۴/۷۲ گرم در تن). ایلمنیت (۵/۲۵۶۶ گرم در تن)، پیریت (۷۱/۰ گرم در تن)، پیریت اکسید (۷۱/۱ گرم در تن)، پیریت لیمونیت (۵۴/۱ گرم در تن)، پیروکسن (۶/۵۴ گرم در تن)، کرومیت (۵۷/۱ گرم در تن)، اسفن (۰/۱۷۴ گرم در تن)

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:

واحد d: دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده، مقداری گابرو و پریدوتیت.

واحد Sch: شیست به سن پرکامبرین پیشین.

در این محدوده یک گسل قطعی با روند شمال خاور به جنوب باختر وجود دارد.

نمونه شماره Sil15

نمونه شماره Sil15 از نظر موقعیت در ۱ کیلومتری شمال باختری روستای کانی تابر در شمال باختری برگه ۱:۵۰,۰۰۰ دیزج قرار گرفته و حاوی ۳/۵ درصد شتلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

آمیتیست (۰/۰۶ گرم در تن)، پیریت اکسید (۵۰۴/۰ گرم در تن)، منیتیت (۳۷/۴۴ گرم در تن)، کیانیت (۲۱/۶ گرم در تن)، هماتیت (۲۳۷/۸ گرم در تن). فلوئوریت (۰/۹۲ گرم در تن)، اپیدوت (۰/۰۸ گرم در تن)، کلریت (۰/۰۷ گرم در تن)، بیوتیت (۵/۴ گرم در تن)، آپاتیت (۰/۹۲ گرم در تن)، آمفیبول (۳/۰ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:

واحد g2: گرانیت (بعد از کرتاسه پیشین - قبل از ائوسن پسین)
واحد P: سنگ آهک، سنگ آهک دولومیتی، مقداری دولومیت (سازند روته) به سن پرمین.

نمونه شماره Sil17

نمونه شماره Sil17 از نظر موقعیت به تقریب در ۲ کیلومتری روستای بر اسب قرار گرفته و حاوی ۱۰ نره شتلیت است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

سینابر (۱ نره)، کرومیت (۱/۱۸ گرم در تن)، آمفیبول (۵۷۸/۱ گرم در تن)، اپیدوت (۹۲۱/۱ گرم در تن)، گارنت (۳۶/۱ گرم در تن)، هماتیت (۹۵۷ گرم در تن)، ایلمنیت (۴۲۴۱/۰ گرم در تن)، منیتیت (۳۶۲۲/۳ گرم در تن)، پیریت (۳۲/۲ گرم در تن)، اسفن (۳۳۶/۸ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:

واحد g2: گرانیت (بعد از کرتاسه پیشین - قبل از ائوسن پسین)
واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی با لایه های نازکی از رادیولاریت به سن کرتاسه.
واحد P: سنگ آهک، سنگ آهک دولومیتی، مقداری دولومیت (سازند روته) به سن پرمین.

نمونه شماره Sil20

نمونه شماره Sil20 از نظر موقعیت در شمال برگه ۱:۵۰,۰۰۰ دیزج به تقریب در

جنوب باختری روستای نوی، جنوب خاوری روستای ژرازی قرار گرفته و حاوی ۱۰ نره شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

آمفیبول (۱۱۶/۴ گرم در تن)، بیوتیت (۵/۴۶ گرم در تن)، کلریت (۵/۴۶ گرم در تن)، اپیدوت (۴۲۶/۸ گرم در تن)، گارنت (۰/۳۶ گرم در تن)، هماتیت (۳۳۷/۶ گرم در تن)، ایلمنیت (۰/۴۲ گرم در تن)، منیتیت (۱۴۹۱/۰ گرم در تن)، موسکویت (۰/۲۵ گرم در تن)، پیریت اکسید (۴۵/۵ گرم در تن)، پیروکسن (۱۱۶/۶ گرم در تن)، کرومیت (۳۳/۴ گرم در تن)، سریسیت (۵/۱ گرم در تن)، اسفن (۰/۳ گرم در تن)

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:

واحد PCs: اسلیت، فیلیت، مقداری ماسه سنگ و توف، خاکستری تیره به سن پرکامبرین میانی تا پرکامبرین پسین.

واحد P: سنگ آهک، سنگ آهک دولومیتی، مقداری دولومیت (سازند روته به سن معمولاً پرمین

واحد Cm: کالردوملانژ به سن کرتاسه .

واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی بالایه های نازکی از رادیولاریت به سن کرتاسه پسین .

نمونه شماره Si1281

نمونه شماره Si1281 از نظر موقعیت در جنوب باختری برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه و حدود در ۱ کیلومتری جنوب باختری روستای شکل آباد قرار گرفته و حاوی ۵ نره شئلیت است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

باریت (۱ نره)، اپیدوت (۳/۱۷۳ گرم در تن)، هماتیت (۳۱۸/۹۳ گرم در تن)، گوتیت (۱۱۲ گرم در تن)، منیتیت (۳۱۲ گرم در تن)، پیریت اکسید (۴۰۰ گرم در تن)، پیروکسن (۲۹/۸۶۶ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:

واحد g2: گرانیت (بعد از کرتاسه پیشین قبل از ائوسن پسین)

واحد PCs: اسلیت، فیلیت، مقداری ماسه و توف خاکستری تیره به سن پرکامبرین میانی تا پرکامبرین پسین.

واحد P: سنگ آهک، سنگ آهک دولومیتی و به مقداری دولومیت (سازند روته به سن پرمین).

واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی به سن کرتاسه پسین.

ناهنجاری شماره ۷ شئلیت :

ناهنجاری شماره ۷ شئلیت از نظر موقعیت در شمال خاور برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه قرار گرفته و وسعتی حدود ۷۰ کیلومتر مربع دارد این ناهنجاری شامل ۱۳ نمونه به شماره‌های ،Sil209، Sil211، Sil212، Sil215، Sil218، Sil220، Sil222، Sil223، Sil226، Sil227،

Sil229، Sil232، Sil241 می‌باشد. این ناهنجاری بر اساس نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰،۰۰۰ سروبر واحد OMs (ماسه سنگ، کنگلومرا، مقداری مارن و شیل، کمی سنگ آهک) معادل قسمتی از سازند قم به سن الیگومیوسن) منطبق است که به احتمال نشان دهنده وجود توده‌های نفوذی و یا ساب و لکانیک در این محدوده است. لازم به ذکر است که این ناهنجاری بیشتر با ناهنجاری ایلمنیت، گاهی با ناهنجاری سرب و بندرت با ناهنجاری کرومیت و مس همراه است. در زیر به شرح هر یک این نمونه‌ها پرداخته شده است:

نمونه شماره Sil209

نمونه شماره Sil209 از نظر موقعیت در شمال خاوری برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه قرار داشته و از آبراهه اصلی برداشت گردیده است. نمونه زک شده حاوی ۱ نره شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

مالاکیت (۱ نره)، کرومیت (۱ نره)، آنتاز (۲/۷۰ گرم در تن)، آپاتیت (۲۸/۱۷ گرم در تن)، باریت (۴/۳۲ گرم در تن)، اپیدوت (۶/۳ گرم در تن)، گارنت (۲/۷ گرم در تن)، گوتیت (۸/۱۹۸ گرم در تن)، هماتیت (۲/۲۸۶ گرم در تن)، ایلمنیت (۸/۲۵۳ گرم در تن)، منیتیت (۴/۵۰۵ گرم در تن)، پیریت اکسید (۰/۹۰ گرم در تن)، پیروکسن (۷۶/۵ گرم در تن)، زیرکن (۴۶/۸ گرم در تن). همانطوریکه در بالا اشاره شده سنگ بالادست و پیرامون این نمونه و دیگر نمونه‌های واقع در ناهنجاری شماره ۷ شئلیت، واحد OMS است.

نمونه شماره Sil211

نمونه شماره Sil211 از نظر موقعیت در شمال خاوری برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه و از آبراهه فرعی برداشت شده و در جنوب باختری نمونه شماره Sil209 قرار دارد. این نمونه حاوی ۵/۰ درصد شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

گالن (۱ نره)، سروزیت (۱ نره)، سرب طبیعی (۱ نره)، کرومیت (۱ نره)، گوتیت (۳۴/۶ گرم در تن)، آپاتیت (۲۱/۰ گرم در تن)، باریت (۳/۰ گرم در تن)، هماتیت (۴۵/۷۳)

گرم در تن)، ایلمنیت (۰/۹۳ گرم در تن)، منیتیت (۲۷/۴۵ گرم در تن)، پیریت اکسید (۱۹/۸ گرم در تن)، پیروکسن (۰/۶۴ گرم در تن)، زیرکن (۱۸/۶۱ گرم در تن).

نمونه شماره Sil212

نمونه شماره Sil212 از نظر موقعیت در شمال خاوری برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه قرار داشته و از آبراهه فرعی و شمال باختری نمونه Sil211 برداشت گردیده است این نمونه حاوی ۲ درصد شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

باریت (۴/۷۸ گرم در تن)، گارنت (۷/۴۵ گرم در تن)، گوتیت (۱۴۳/۳۷ گرم در تن)، هماتیت (۱۴۸/۰ گرم در تن)، ایلمنیت (۲/۱۸ گرم در تن)، منیتیت (۷۹/۵۲ گرم در تن)، پیریت (۴۶/۵۵ گرم در تن)، پیریت اکسید (۴۶/۵۵ گرم در تن)، پیروکسن (۱۴/۹ گرم در تن)، زیرکن (۴/۶۹ گرم در تن)

نمونه شماره Sil215

نمونه شماره Sil215 از نظر موقعیت در شمال خاوری برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه و به تقریب در ۱ کیلومتری شمال خاوری روستای پیرهادی قرار دارد و حاوی ۲ درصد درصد شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

باریت (۱ نره)، گوتیت (۲۲/۳ گرم در تن)، هماتیت (۳۱/۷ گرم در تن)، ایلمنیت (۱ نره)، منیتیت (۱۶/۹ گرم در تن)، پیریت (۴/۵۵ گرم در تن)، پیریت اکسید (۴/۵۵ گرم در تن)، پیروکسن (۰/۳ گرم در تن)

نمونه شماره Sil218

نمونه شماره Sil218 از نظر موقعیت که از آبراهه اصلی برداشت شده، به تقریب در ۱ کیلومتری باختر - جنوب باختر روستای پیرهادی در شمال خاوری برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه قرار گرفته و حاوی ۱ نره شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

سرب طبیعی (۱ نره)، آپاتیت (۸/۵۳ گرم در تن)، باریت (۱ نره)، اپیدوت (۶/۳۴ گرم در تن)، گارنت (۷/۴۶ گرم در تن)، گوتیت (۴۱/۰/۴۱ گرم در تن)، هماتیت (۶۹/۲۱ گرم در تن)، ایلمنیت (۱۷۵/۲ گرم در تن)، منیتیت (۵۸۲/۰۳ گرم در تن)، پیریت اکسید (۲۷۹/۸ گرم در تن)، پیروکسن (۵/۹۶ گرم در تن)، زیرکن (۳۷/۵۷ گرم در تن).

نمونه شماره Sil220

نمونه شماره Sil220 از نظر موقعیت که از آبراهه فرعی برداشت شده، به تقریب در ۲

کیلومتری باختر - جنوب باختر روستای پیرهادی در شمال خاوری برگه ۱:۵۰,۰۰۰
سیلوانه قرار گرفته و حاوی ۱ نره شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

آپاتیت (۲/۱۳)، باریت (۰/۳ گرم در تن)، گوتیت (۱۰۵/۳ گرم در تن)، هماتیت
(۱۴۸/۰ گرم در تن)، ایلمنیت (۱ نره)، منیتیت (۱۲۴/۴۸ گرم در تن)، پیریت (۲/۳۳ گرم در
تن)، پیریت اکسید (۱۹/۹۵ گرم در تن)، پیروکسن (۱/۴۹ گرم در تن)، زیرکن (۶/۲۵ گرم
در تن).

نمونه شماره Si1222

نمونه شماره Si1222 از نظر موقعیت به تقریب در ۳ کیلومتری باختر روستای پیرهادی
قرار داشته و حاوی ۳ درصد شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

سرب طبیعی (۱ نره)، آپاتیت (۰/۱۷۱ گرم در تن)، باریت (۱ نره)، اپیدوت (۰/۷۸
گرم در تن)، گوتیت (۱۰۱/۶۴ گرم در تن)، هماتیت (۴۹/۰ گرم در تن)، ایلمنیت (۱ نره)،
منیتیت (۳۴/۳۲ گرم در تن)، پیریت اکسید (۱/۱۶ گرم در تن)، پیروکسن (۰/۷۳ گرم در
تن).

نمونه شماره Si1223

نمونه شماره Si1223 از نظر موقعیت به تقریب در ۴ کیلومتری خاور روستای پیرهادی
قرار داشته و حاوی ۰/۵ شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

باریت (۱ نره)، گالن (۱ نره)، گوتیت (۷۳/۹۲ گرم در تن)، هماتیت (۱۲/۷۲ گرم در
تن)، ایلمنیت (۱/۱۳ گرم در تن)، منیتیت (۶۶/۰ گرم در تن)، پیریت اکسید (۱۲/۰ گرم در
تن)، پیروکسن (۰/۷۷ گرم در تن)، زیرکن (۱۶/۹۲ گرم در تن).

نمونه شماره Si1226

نمونه شماره Si1226 از نظر موقعیت به تقریب در ۲/۵ کیلومتری جنوب خاوری
روستای پیرهادی قرار داشته و حاوی ۱ درصد شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه
است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

کلمبیت (۱ نره)، باریت (۱ نره)، گوتیت (۳۴/۳۲ گرم در تن)، هماتیت (۴۱/۳۴ گرم
در تن)، ایلمنیت (۰/۳۷ گرم در تن)، منیتیت (۱۳/۵۲ گرم در تن).

نمونه شماره Si1227

نمونه شماره Si1227 از نظر موقعیت در خاور ناهنجاری شماره ۷ شئلیت قرار داشته و به تقریب در ۴/۵ کیلومتری روستای پشگل و واقع است و حاوی ۱/۵ درصد شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:
کلمبیت (۱ نره)، باریت (۱ نره)، گوتیت (۱۳۱/۶۷ گرم در تن)، هماتیت (۱۴۰/۹۸ گرم در تن)، ایلمنیت (۱/۵۶ گرم در تن)، منیتیت (۱۳۸/۳۲ گرم در تن)، پیریت اکسید (۱/۶۶ گرم در تن)، پیروکسن (۱/۰۶ گرم در تن)، زیرکن (۱۸/۷۵ گرم در تن).

نمونه شماره Si1229

نمونه شماره Si1229 از نظر موقعیت در باختر ناهنجاری شماره ۷ شئلیت و در جنوب باختری روستای پشگل و واقع است و حاوی ۰/۵ درصد شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:
گارنت (۱/۸۶)، گوتیت (۱۴۳/۲۲ گرم در تن)، هماتیت (۱۴۷/۸ گرم در تن)، ایلمنیت (۴۳/۷۱ گرم در تن)، منیتیت (۱۹۳/۴۴ گرم در تن)، پیریت اکسید (۲/۳۲ گرم در تن)، پیروکسن (۱/۴۸ گرم در تن)، زیرکن (۱۷/۴۹ گرم در تن).

نمونه شماره Si1232

نمونه شماره Si1232 از نظر موقعیت به تقریب در ۲/۵ کیلومتری روستای جورنی در باختر برکه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه قرار داشته و حاوی ۱ درصد شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:
سرب طبیعی (۱ نره)، آپاتیت (۰/۳۶ گرم در تن)، باریت (۱ نره)، گارنت (۲/۷۱ گرم در تن)، گوتیت (۲۹۸/۳ گرم در تن)، هماتیت (۲۱۵/۶ گرم در تن)، ایلمنیت (۳۱/۸۶ گرم در تن)، منیتیت (۱۷۶/۲۸ گرم در تن)، پیریت اکسید (۳/۴ گرم در تن)، پیروکسن (۲/۱۷ گرم در تن)، اسفن (۳/۶۲ گرم در تن)، پیروکسن (۱۵/۹۴ گرم در تن)

نمونه شماره Si1241

نمونه شماره Si1241 از نظر موقعیت در جنوب ناهنجاری شماره ۷ شئلیت و در جنوب خاوری روستای جورنی واقع است و حاوی ۰/۵ درصد شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشند:
آپاتیت (۰/۲ گرم در تن)، باریت (۱ نره)، گوتیت (۹۸/۴ گرم در تن)، هماتیت (۱۰/۱۶)

گرم در تن)، ایلمنیت (۳۰/۰ گرم در تن)، منیتیت (۴۳۱/۹ گرم در تن)، پیروکسن (۱۰/۲۲ گرم در تن)

لازم به ذکر است که سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه علاوه بر واحد OM_s که در تمامی نمونه های این ناهنجاری مشترک است، شامل واحد OM₁ (سنگ آهک معادل قسمتی از سازند قم به سن الیگومیوسن) نیز می باشد.

ناهنجاری شماره ۸ شئلیت :

ناهنجاری شماره ۸ شئلیت از نظر موقعیت در شمال باختر برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه و در جنوب روستای کای قرار دارد وسعت این ناهنجاری حدود ۹ کیلومتر مربع می باشد و شمال ۲ نمونه به شماره های sil282,sil158 می باشد. شرح این دو نمونه در زیر آورده شده است.

نمونه شماره sil158

نمونه شماره sil158 از نظر موقعیت در ۲ کیلومتری جنوب روستای کای قرار گرفته و حاوی ۶ نره شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

آمفیبول (۱۷۹/۲ گرم در تن)، باریت (۹ گرم در تن)، سریسیت (۲۳/۶ گرم در تن)، کلریت (۸/۴ گرم در تن)، اپیدوت (۹۵/۲ گرم در تن)، گوتیت (۹۵/۲ گرم در تن)، هماتیت (۷۴۲ گرم در تن)، ایلمنیت (۱ نره)، لیمونیت (۱۰/۶۴ گرم در تن)، منیتیت (۶۲۴ گرم در تن)، موسکویت (۰/۶۷ گرم در تن)، پیریت اکسید (۲۸۰ گرم در تن)، پیروکسن (۸۹/۶ گرم در تن)، اسپینل (۷۶ گرم در تن).

نمونه شماره sil282

نمونه شماره sil282 از نظر موقعیت در ۲ کیلومتری جنوب خاوری روستای کای قرار گرفته و حاوی ۲۰ نره شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

باریت (۸۹/۲۵ گرم در تن)، کلریت (۵۸۱/۴ گرم در تن)، گوتیت (۵۲۳/۶ گرم در تن)، هماتیت (۱۰۰۱/۸۶ گرم در تن)، منیتیت (۳۴۷۳/۱ گرم در تن)، پیریت (۹۹/۱۶۶ گرم در تن)، پیریت اکسید (۳۱۱/۶۶ گرم در تن)، پیروکسن (۹۰/۶۶ گرم در تن)،

سنگهای بالادست و پیرامون این دو نمونه شامل واحدهای زیر میباشد:

واحد PCs: اسلیت، فیلیت، مقداری ماسه و توف خاکستری تیره به سن پرکامبرین پسین. (قسمتی از کمپلکس سیلوانه)

واحد PCd: دولومیت و مقداری سنگ آهک که سیلیس یا مرمری شده (قسمتی از کمپلکس سیلوانه) به سن پرکامبرین پسین.

واحد P: سنگ آهک، سنگ آهک دولومیتی، مقداری دولومیت (سازند روته) به سن پرمین.

از نظر زمین شناسی ساختمانی، یک گسل، باروند شمال باختر - جنوب خاور در

محدوده این ناهنجاری وجود دارد.

ناهنجاری شماره ۹ شئلیت :

ناهنجاری شماره ۹ شئلیت از نظر موقعیت در جنوب - جنوب خاوری برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه و در جنوب روستای میرا قرار گرفته و وسعتی حدود ۲/۵ کیلومتر مربع دارد این ناهنجاری ذکر شده شامل ۱ نمونه به شماره sil274 می باشد که حاوی ۶ نره شئلیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه می باشد.

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحد OMs (ماسه سنگ، کنگلومرا، تعدادی مارن و شیل و کمی سنگ آهک) معادل قسمتی از سازند قم به سن الیگومیوسن می ناهنجاری شماره ۱۰ شئلیت :

ناهنجاری شماره ۱۰ شئلیت از نظر موقعیت در ۲/۵ کیلومتری جنوب خاوری روستاس زرگی قرار گرفته و وسعتی به تقریب ۵/۵ کیلومتر مربع دارد این ناهنجاری شامل ۱ نمونه به شماره sil262 می باشد. در بخش غیر مغناطیسی نمونه می باشد.

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحد OMs می باشد؛ این واحد شامل (ماسه سنگ، کنگلومرا، تعدادی مارن و شیل و کمی سنگ آهک) معادل قسمتی از سازند قم به سن الیگومیوسن می باشد.

ناهنجاری شماره ۱۱ شئلیت :

ناهنجاری شماره ۱۱ شئلیت از نظر موقعیت در خاور برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه قرار داشته و شامل ۱ نمونه به شماره sil248 می باشد. این نمونه حاوی ۱ نره شئلیت بخش غیر مغناطیسی نمونه می باشد.

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحد OMI (سنگ آهک) معادل قسمتی از سازند قم به سن الیگومیوسن می باشد.

ناهنجاری کانیهای مس:

در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ سیلوانه از ۱۵۵ نمونه کانی سنگین، ۳۱ نمونه (حدود ۱۹ درصد) حاوی کانیهای مس دار می باشد که در ذیل به آنها و مقدار و نوع کانیهای مس موجود در آنها اشاره شده است:

sil 25 (۷ نره مالاکیت)، sil 38 (۱ نره مالاکیت)، sil 41 (۱ نره مالاکیت)، sil 46 (۱ نره مالاکیت)، sil 47 (۱۰ نره مالاکیت)، sil 47A (۱ نره مالاکیت، ۱ نره بروشانیت)، 53 sil (۱ نره مالاکیت)، sil 62 (۱ نره مالاکیت)، sil 69 (۱ نره مالاکیت)، sil 74 (۲ نره مالاکیت)، sil 36 (۱ نره بروشانیت)، sil 48 (نره بروشانیت)، sil 46 (۶ نره مالاکیت)، sil 50 (۵ نره مالاکیت)، sil 25 (۵ نره مالاکیت)، sil 152 (۳ نره مالاکیت)، sil 153 (۶ نره

مالاکیت)، sil 155 (۲۵ نره مالاکیت برابر ۰/۵ درصد)، sil 181 (۱ نره مالاکیت)، sil 193 (۱۰ نره مالاکیت)، sil 198 (۱ نره مالاکیت)، sil 209 (۱ نره مالاکیت)، sil 248 (۱ نره بروشانتیت)، sil 255 (۲ نره بروشانتیت، ۱ نره مالاکیت)، sil 256A (۲ نره بروشانتیت)، sil 262 (۲ نره بروشانتیت)، sil 274 (۱ نره بروشانتیت)، sil 297 (۲ نره مالاکیت)، 298 sil (۸ نره مالاکیت، ۱ نره بروشانتیت)، sil 313 (۳ نره مالاکیت)، sil 330 (۱ نره مالاکیت)، sil 253 (۱ نره بروشانتیت).

لازم به ذکر است که تمام مقادیر فوق الذکر در بخش غیر مغناطیسی نمونه کانی سنگین واقع هستند.

به طور کلی در این ورقه ۱۶ ناهنجاری کانیه‌های مس دیده می‌شود که ۷ ناهنجاری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ دیزج و ۸ ناهنجاری دیگر در برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه قرار دارند و بخشی از یکی ناهنجاری‌های موجود در برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه در برگه ۱:۵۰۰۰۰ جرمی واقع گردیده است. (شکل شماره ۱۷-۳)

در زیر به شرح ناهنجاری‌های گروه کانیه‌های مس در این ورقه (ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ سیلوانه) پرداخته شده است.

ناهنجاری شماره ۱ کانیه‌های مس:

ناهنجاری شماره ۱ کانیه‌های مس از نظر موقعیت در شمال برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه قرار داشته و وسعتی حدود ۲۸ کیلومتر مربع دارد این ناهنجاری شامل ۵ نمونه به شماره sil 155, sil 153, sil 193, sil 181, sil 198 می‌باشد. در زیر به شرح این ناهنجاریها پرداخته شده است.

نمونه شماره sil 155

نمونه شماره sil 155 از نظر موقعیت در ۲/۵ کیلومتری جنوب خاوری روستای خوشگو در باختر برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه قرار گرفته است و این نمونه حاوی ۲۵ نره (۰/۵ درصد) مالاکیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه است.

سنگهای بالادست و پیرامون این دو نمونه شامل واحدهای زیر میباشد:

واحد PCs: اسلیت، فیلیت، مقداری ماسه و توف خاکستری تیره به سن پرکامبرین پسین. (قسمتی از کمپلکس سیلوانه)

واحد P: سنگ آهک، سنگ آهک دولومیتی، مقداری دولومیت (سازند روته) به سن پرمین. از نظر زمین شناسی ساختمانی، دو گسل، با روند شمال باختری - جنوب خاوری در این منطقه وجود دارد.

نمونه sil 153: نمونه sil 153 حاوی ۶ نره مالاکیت می‌باشد این نمونه در ناهنجاری

شماره ۲ طلا و ناهنجاری شماره ۱ نقره شرح داده شده است.

نمونه شماره sil193

نمونه شماره sil193 از نظر موقعیت به تقریب در ۰/۵ کیلومتری باختر روستای هلوری قرار داشته و حاوی ۲ نره بروشانیت و ۲ نره مالاکیت می باشد. سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر میباشد:

واحد PCs: اسلیت، فیلیت، مقداری ماسه و توف خاکستری تیره به سن پرکامبرین پسین.

واحد PCd: دولومیت و مقداری سنگ آهک که سیلیس یا مرمری شده به سن پرکامبرین پسین.

واحد P: سنگ آهک، سنگ آهک دولومیتی، مقداری دولومیت (سازند روته) به سن پرمین.

واحد Pd: ماسه سنگ، کوارتزیت قرمز و صورتی بطور محلی مقداری شیل و کنگلومرا در بخش پایینی (سازند دورود) به سن پرمین.

واحد Qt2: تراسهای جوان کواترنری. از نظر زمین شناسی ساختمانی در این محدوده ۴ گسل، با راستای شمال خاور- جنوب باختر (۲ گسل) خاوری- باختری و شمال باختر- جنوب خاور دیده می شود.

نمونه شماره sil181

نمونه شماره sil181 از نظر موقعیت در ۱/۵ کیلومتری شمال خاور روستای خوی قرار گرفته و حاوی ۲ نره بروشانیت میباشد.

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحد OMI است. لیتولوژی واحد OMI سنگ آهک است که قسمتی از سازند قم به سن الیگومیوسن است.

ناهنجاری شماره ۲ کانیهای مس :

ناهنجاری شماره ۲ کانیهای مس از نظر موقعیت در شمال خاور برگه ۱:۵۰۰۰۰ دیزج قرار گرفته و وسعتی حدود ۶ کیلومتر مربع دارد این ناهنجاری شامل ۲ نمونه به شماره sil46, sil47, sil48 می باشد. نمونه شماره sil46 حاوی ۱ نره مالاکیت است و در ناهنجاری شماره ۱ شئلیت شرح داده شده است. نمونه های شماره sil47 حاوی ۱۰ نره مالاکیت است که در ناهنجاری شماره ۴ نقره شرح داده شده و نمونه شماره sil47A با ۱ نره بروشانیت و ۱ نره مالاکیت در ناهنجاری شماره ۴ طلا شرح داده شده است.

ناهنجاری شماره ۳ کانیهای مس :

ناهنجاری شماره ۳ کانیهای مس از نظر موقعیت به تقریب در خاور- جنوب خاوری

برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه در اطراف روستای نرگی و بیشتر در خاور روستای نرگی واقع شده است. وسعت این ناهنجاری حدود ۲۰ کیلومتر مربع است و شامل ۴ نمونه به شماره های sil255, sil262, sil256A, sil253 می باشد. نمونه شماره sil256A حاوی ۱ نره بروشانیت است و در ناهنجاری شماره ۳ طلا شرح داده شده است. نمونه های شماره sil262 که حاوی ۲ نره بروشانیت است و در ناهنجاری شماره ۱۰ شئلیت شرح داده شده است. در اینجا به شرح نمونه شماره sil255 پرداخته می شود.

نمونه شماره sil255

نمونه شماره sil255 از نظر موقعیت در ۲ کیلومتری روستاس نرگی واقع شده و حاوی ۳ نره بروشانیت و ۱ نره مالاکیت می باشد.

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشند:

واحد OM1: سنگ آهک (معادل قسمتی از سازند قم به سن الیگومیوسن)

واحد OMs: ماسه سنگ، کنگلومرا و مقداری مارن و شیل و کمی سنگ آهک معادل

قسمتی از سازند قم به سن الیگومیوسن

واحد Qt2: تراسهای جوان کواترنری.

ناهنجاری شماره ۴ کانیهای سرب:

ناهنجاری شماره ۴ کانیهای سرب از نظر موقعیت در باختر برگه ۱:۵۰۰۰۰ دیزج

قرار داشته و وسعتی حدود ۲۹ کیلومتر مربع دارد. این ناهنجاری شامل ۳ نمونه به شماره

های sil74, sil41, sil25 می باشد. که در زیر به شرح هر یک پرداخته می شود:

نمونه شماره sil25

نمونه شماره sil25 از نظر موقعیت به تقریب در ۱/۵ کیلومتری جنوب باختر روستای

کچله واقع شده و حاوی ۷ نره مالاکیت می باشد.

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه به شرح زیر میباشد:

واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی در بعضی جاها با لایه های نازک رادیولاریت به سن

کرتاسه پسین.

نمونه شماره sil41

نمونه شماره sil41 از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰۰۰۰ دیزج قرار گرفته و حاوی ۱ نره

مالاکیت می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

سرب طبیعی (۱ نره)، آپاتیت (۱/۵۸ گرم در تن)، اپیدوت (۷۸۸/۶ گرم در تن)، همتایت

(۱۵۳۶/۷ گرم در تن)، ایلمنیت (۲۷/۲۵ گرم در تن)، مگنیت (۲۶۱۳/۴ گرم در تن)، پیریت

(۲۹/۰ گرم در تن)، پیریت اکسید (۲۹/۰ گرم در تن)، پیریت لیمونیت (۲۶/۱ گرم در تن)، پیروکسن (۴۳۳/۰ گرم در تن)، کرومیت (۲۶۶/۷ گرم در تن)، اسپینل (۲۲/۰۳ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه به شرح زیر میباشد:

واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی در بعضی جاها با لایه های نازک رادیولاریت به سن

کرتاسه پسین.

نمونه شماره sil74: نمونه شماره sil74 از نظر موقعیت در جنوب - جنوب باختر نمونه شماره sil41 در باختر برگه ۵۰۰۰۰:۱ دیزج قرار گرفته و حاوی ۲ نره مالاکیت میباشد. سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه به شرح زیر میباشد:

واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی در بعضی جاها با لایه های نازک رادیولاریت به سن

کرتاسه پسین.

واحد Cm: کالر دوملانژ با سن کرتاسه.

ناهنجاری شماره ۵ کانیه های مس :

ناهنجاری شماره ۵ کانیه های مس از نظر موقعیت به تقریب در مرکز برگه ۵۰۰۰۰:۱ دیزج و در جنوب روستای گلابی قرار داشته و وسعتی حدود ۲/۵ کیلومتر مربع دارد. این ناهنجاری شامل ۱ نمونه به شماره sil38 می باشد. نمونه نکر شده حاوی ۱ نره مالاکیت می باشد. لازم به ذکر است که این نمونه در ناهنجاری شماره ۱ سینایر و ناهنجاری شماره ۵ شئلیت شرح داده شده است.

ناهنجاری شماره ۶ کانیه های مس :

ناهنجاری شماره ۶ کانیه های مس از نظر موقعیت در خاور ناهنجاری شماره ۵ کانیه های مس و در مرکز برگه ۵۰۰۰۰:۱ دیزج قرار گرفته است و در این ناهنجاری وسعتی حدود ۳ کیلومتر مربع داشته و شامل ۱ نمونه به شماره sil57 می باشد که حاوی ۱ نره مالاکیت است. شرح این ناهنجاری در ناهنجاری شماره ۴ شئلیت آمده است.

ناهنجاری شماره ۷ کانیه های مس :

ناهنجاری شماره ۷ کانیه های مس از نظر موقعیت در جنوب خاوری ناهنجاری شماره ۶ کانیه های مس و در مرکز برگه ۵۰۰۰۰:۱ دیزج قرار دارد وسعت این ناهنجاری حدود ۱۱/۵ کیلومتر مربع می باشد. ناهنجاری های نکر شده شامل ۱ نمونه به شماره sil62 است حاوی ۱ نره مالاکیت می باشد شرح این ناهنجاری نیز در ناهنجاری شماره ۲ سینایر آمده است.

ناهنجاری شماره ۸ کانیهای مس :

ناهنجاری شماره ۸ کانیهای مس از نظر موقعیت در خاور برگه ۱:۵۰۰۰۰ دیزج و به تقریب در جنوب - جنوب باختری روستای چریک آباد قرار دارد. این ناهنجاری شامل ۱ نمونه به شماره sil53 می باشد که حاوی ۱ نره مالاکیت می باشد. وسعت این ناهنجاری حدود ۹ کیلومتر مربع می باشد و شرح ناهنجاری ذکر شده در ناهنجاری شماره ۲ شئلیت و ناهنجاری شماره ۲ سینابر آمده است.

ناهنجاری شماره ۹ کانیهای مس :

ناهنجاری شماره ۹ کانیهای مس از نظر موقعیت در خاور برگه ۱:۵۰۰۰۰ دیزج قرار گرفته و وسعتی حدود ۷ کیلومتر مربع دارد. این ناهنجاری شامل ۱ نمونه به شماره sil69 می باشد که حاوی ۱ نره مالاکیت می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

آپاتیت (۱۹/۲ گرم در تن)، باریت (۱ نره)، اپیدوت (۱۸۳/۶ گرم در تن)، لیمونیت (۲۰/۵۲ گرم در تن)، منیتیت (۵۶۱/۶ گرم در تن)، پیریت اکسید (۲۷ گرم در تن)، پیروکسن (۱۹۲ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه به شرح زیر میباشد:

واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی در بعضی جاها با لایه های نازک رادیولاریت به سن

کرتاسه پسین.

واحد da: میکرودیوریت، پیروکسن - پورفیریت و آندزیت به سن کرتاسه.

ناهنجاری شماره ۱۰ کانیهای مس :

ناهنجاری شماره ۱۰ کانیهای مس از نظر موقعیت در جنوب خاور برگه ۱:۵۰۰۰۰ دیزج قرار گرفته و وسعتی حدود ۵ کیلومتر مربع دارد. این ناهنجاری شامل ۱ نمونه به شماره sil136 می باشد که حاوی ۱ نره پروشانیت می باشد.

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر میباشد:

واحد Pca: آمفیبولیت، مقداری سنگهای آذرین دگرگون شده، شیسست، گنیس،

اسکارن (کمپلکس آمفیبولیت) به سن کرتاسه پیشین.

واحد d: دیوریت، گرانودیوریت دگرگون شده، گابرو و پریدوتیت.

ناهنجاری شماره ۱۱ کانیهای مس :

ناهنجاری شماره ۱۱ کانیهای مس از نظر موقعیت در شمال خاور برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه قرار داشته و وسعتی حدود ۲/۵ کیلومتر مربع می باشد. این ناهنجاری شامل ۱ نمونه به شماره sil209 میباشد که حاوی ۱ نره مالاکیت است. شرح این ناهنجاری در

ناهنجاری شماره ۷ شئلیت آمده است.

ناهنجاری شماره ۱۲ کانیهای مس :

ناهنجاری شماره ۱۲ کانیهای مس از نظر موقعیت در خاور برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه قرار داشته و وسعتی حدود ۵ کیلومتر مربع می باشد. این ناهنجاری شامل ۱ نمونه به شماره sil248 می باشد که حاوی ۱ نره بروشانیت می باشد. توضیحات دیگر این ناهنجاری در ناهنجاری شماره ۱۱ شئلیت آمده است.

ناهنجاری شماره ۱۳ کانیهای مس :

ناهنجاری شماره ۱۳ کانیهای مس از نظر موقعیت همانند ناهنجاری شماره ۹ شئلیت در جنوب - جنوب خاوری برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه، در خاور - شمال خاور روستای میرا قرار دارد و این ناهنجاری وسعتی حدود ۲/۵ کیلومتر مربع داشته و شامل ۱ نمونه به شماره sil274 می باشد این نمونه حاوی ۱ نره بروشانیت در بخش غیر مغناطیس کانی سنگین است. دیگر توضیحات در مورد این ناهنجاری در ناهنجاری شماره ۹ شئلیت آمده است.

ناهنجاری شماره ۱۴ کانیهای مس :

ناهنجاری شماره ۱۴ کانیهای مس از نظر موقعیت بخشی در شمال باختر برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه و قسمت دیگر در شمال خاور برگه ۱:۵۰۰۰۰ جرمی واقع شده است. وسعت این ناهنجاری حدود ۷ کیلومتر مربع می باشد و شامل دو نمونه به شماره sil148, sil152 می باشد. در زیر به شرح این دو نمونه پرداخته می شود:

نمونه شماره sil148

نمونه شماره sil148 از نظر موقعیت در باختر روستای دربند قرار گرفته و حاوی ۱ نره بروشانیت می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

سریسیت (۱ نره)، کلریت (۲۷۹/۷۵ گرم در تن)، گوتیت (۴۱/۰۳ گرم در تن)، هماتیت (۱۷۹/۷ گرم در تن)، منیتیت (۱۷۴/۵۶ گرم در تن)، پیریت اکسید (۹/۳۲ گرم در تن).

نمونه شماره sil152 : نمونه شماره sil152 از نظر موقعیت در ۲ کیلومتری جنوب باختری روستای دربند قرار داشته و حاوی ۳ نره مالاکیت می باشد.

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد: واحد PCs: اسلیت، فیلیت، مقداری ماسه و توف خاکستری تیره به سن پرکامبرین پسین. واحد PCd: دولومیت و مقداری سنگ آهک که سیلیس یا مرمری شده به سن پرکامبرین پسین.

واحد P: سنگ آهک، سنگ آهک دولومیتی، مقداری دولومیت (سازند روته) به سن پرمین.

ناهنجاری شماره ۱۵ کانیهای مس

ناهنجاری شماره ۱۵ کانیهای مس از نظر موقعیت به تقریب در باختر برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه قرار داشته و وسعتی حدود ۷ کیلومتر مربع دارد این ناهنجاری شامل دو نمونه به شماره sil298, sil297 میباشد که در زیر به شرح آنها پرداخته می شود:

نمونه شماره sil297

نمونه شماره sil297 از نظر موقعیت در جنوب باختری نمونه sil297 قرار دارد و حاوی ۷ نره مالاکیت و ۱ نره بروشانیت است.

نمونه شماره sil298

از نظر موقعیت در جنوب باختری نمونه sil297 قرار دارد و حاوی ۸ نره مالاکیت و ۱ نره بروشانیت است.

سنگهای بالادست و پیرامون این دو نمونه شامل واحد PCs است. واحد PCs شامل اسلیت، فیلیت، مقداری ماسه و توف، خاکستری تیره به سن پرکامبرین پسین است که قسمتی از کمپلکس سیلوانه نیز می باشد.

ناهنجاری شماره ۱۶ کانیهای مس

ناهنجاری شماره ۱۶ کانیهای مس از نظر موقعیت به تقریب در مرکز برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه و در باختر روستای دزگیر قرار گرفته و وسعتی حدود ۲ کیلومتر مربع دارد این ناهنجاری شامل ۱ نمونه به شماره sil313 میباشد که حاوی ۳ نره مالاکیت است.

سنگهای بالادست و پیرامون این دو نمونه شامل واحد PCs است. واحد PCs شامل اسلیت، فیلیت، مقداری ماسه و توف خاکستری تیره به سن پرکامبرین پسین است که قسمتی از کمپلکس سیلوانه نیز می باشد.

ناهنجاری کانیهای سرب:

در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ سیلوانه از ۱۵۵ نمونه کانی سنگین برداشت شده، ۱۷ نمونه (به تقریب ۱۰/۵ درصد) حاوی کانیهای سرب است که از نقطه نظر اکتشاف مهم می باشد البته لازم به ذکر است که در نمونه شماره sil80 علاوه بر کانیهای سرب، کانی روی (اسمیت زونیت) نیز دیده شده است.

به طور کلی در این ورقه ۱۰ ناهنجاری کانیهای سرب وجود دارد که ۱ ناهنجاری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ جرمی، ۵ ناهنجاری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه و ۴ ناهنجاری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ دیزج قرار گرفته است. (شکل شماره ۱۸-۳)

در زیر به شرح این ناهنجاریها پرداخته شده است:

ناهنجاری شماره ۱ کانیهای سرب:

ناهنجاری شماره ۱ کانیهای سرب از نظر موقعیت در شمال برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه قرار دارد. وسعت این ناهنجاری به تقریب ۳۵ کیلومتر مربع بوده و شامل ۶ نمونه به شماره‌های sil153, sil182, sil189, sil193, sil218, sil222 می‌باشد. در اینجا به شرح این نمونه‌ها پرداخته شده است:

نمونه شماره sil153

نمونه شماره sil153 که حاوی ۱ نره گالن است در ناهنجاری شماره ۲ طلا ناهنجاری شماره ۱ نقره شرح داده شده و در ناهنجاری شماره ۱ کانیهای مس نیز به آن اشاره شده است.

نمونه شماره sil182

نمونه شماره sil182 از نظر موقعیت در شمال نمونه شماره sil153 و به تقریب در سه کیلومتری روستای کای قرار دارد این نمونه حاوی ۱ نره گالن و ۱ نره سروزیت است. سنگهای بالادست و پیرامون این دو نمونه شامل OMs است. واحد OMs شامل ماسه سنگ، کنگلومرا، مقداری مارن و شیل و کمی سنگ آهک است که معادل قسمتی از سازند قم به سن الیگومیوسن می‌باشد.

نمونه شماره sil189

نمونه شماره sil189 از نظر موقعیت در خاور روستای خیری قرار گرفته و حاوی ۵ نره گالن و ۱ نره سروزیت می‌باشد.

سنگهای بالادست و پیرامون این دو نمونه شامل واحدهای زیر می‌باشد:
واحد OM1: سنگ آهک.

واحد OMs: ماسه سنگ، کنگلومرا، مقداری مارن و شیل، کمی سنگ آهک.

واحد P: سنگ آهک، سنگ آهک دولومیتی، مقداری دولومیت (سازند روته) به سن پرمین.

ناهنجاری شماره ۱ کانیهای مس شرح داده شده است.

نمونه شماره sil218

نمونه شماره sil218 و حاوی ۱ نره سرب خالص است. این نمونه در ناهنجاری شماره ۷ شئلیت شرح داده شده است.

نمونه شماره sil222

نمونه شماره sil222 و حاوی ۱ نره سرب خالص است. این نمونه در ناهنجاری شماره ۷ شئلیت شرح داده شده است.

ناهنجاری شماره ۲ کانیهای سرب:

شرح این ناهنجاری همانند شرح ناهنجاری شماره ۳ نقره می باشد. این ناهنجاری با وسعت ۷/۵ کیلومتر مربع شامل دو نمونه به شماره های sil129, sil167A می باشد که نمونه شماره sil167A حاوی ۱ نره سرب خالص و ۱ نره گالن است و نمونه شماره sil129 حاوی ۱ نره سرب خالص، ۱ نره گالن است و نمونه شماره sil129 حاوی ۱ نره سرب خالص، ۱ نره گالن و ۱ نره سروزیت است. بقیه توضیحات در شرح ناهنجاری شماره ۳ نقره آمده است.

ناهنجاری شماره ۳ کانیهای سرب: ناهنجاری شماره ۳ کانیهای سرب از نظر موقعیت بر گه ۱:۵۰۰۰۰ دیزج قرار گرفته و شامل نمونه sil141 می باشد این نمونه حاوی ۱ نره سرب خالص است. وسعت حوضه بالادست آن حدود ۱۷ کیلومتر مربع می باشد شرح این ناهنجاری در ناهنجاری شماره ۴ کانیهای مس آمده است.

ناهنجاری شماره ۴ کانیهای سرب

ناهنجاری شماره ۴ کانیهای سرب از نظر موقعیت به تقریب در مرکز برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج قرار گرفته و وسعتی با حدود ۴/۵ کیلومتر مربع دارد این ناهنجاری شامل ۱ نمونه به شماره Si180 بوده و حاوی ۱ نره گالن و ۱ نره سرزیت و ۱ نره اسمیت زونیت می باشد.

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشند:

واحد s: سرپانتینیت به سن کرتاسه

واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی در بعضی جاها با لایه های نازک رادیولاریت به سن

کرتاسه پسین

واحد cm: کالردوملانژ به سن کرتاسه

واحد g: گرانیت (بعد از کرتاسه پیشین - قبل از ائوسن پسین).

ناهنجاری شماره ۵ کانیهای سرب

ناهنجاری شماره ۵ کانیهای سرب از نظر موقعیت در شمال خاور برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه قرار گرفته و وسعتی حدود ۵/۵ کیلومتر مربع دارد این ناهنجاری شامل دو نمونه به شماره Si1223، Si1211 می باشد، نمونه شماره Si1211 حاوی ۱ نره گالن و ۱ نره سرزیت و ۱ نره سرب خالص است. نمونه شماره Si1223 نیز حاوی ۱ نره گالن است. شرح این نمونهها در ناهنجاری شماره ۷ شئلیت آمده است.

ناهنجاری شماره ۶ کانیهای سرب

ناهنجاری شماره ۶ کانیهای سرب از نظر موقعیت در شمال باختر برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه (در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ جرمی) واقع شده است این ناهنجاری و وسعتی حدود ۲/۵ کیلومتر مربع داشته و شامل ۱ نمونه به شماره Si1482 است، این نمونه حاوی ۵ نره گالن می باشد.

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشند:

واحد PCv1: لاوای آندزیتی دگرگون شده، تراکی آندزیت به سن پرکامبرین پیشین.

واحد PCv2: کوارتز پورفیری دگرگون شده، توف اسیدی شیسستوزیته، مقداری

سنگهای تخریبی و سنگهای آتشفشانی تخریبی، کراتوفیر، شیسست و گنیس به سن پر

کامبرین پیشین.

واحد Sch: شیسست به سن پرکامبرین پیشین.

ناهنجاری شماره ۷ کانیهای سرب

ناهنجاری شماره ۷ کانیهای سرب از نظر موقعیت در باختر برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه

قرار گرفته و وسعتی حدود ۲ کیلومتر مربع دارد این ناهنجاری شامل ۱ نمونه به شماره Si1253 بوده و حاوی ۱ نره سرب خالص می باشد. شرح این ناهنجاری در ناهنجاری شماره ۳ طلا آمده است.

ناهنجاری شماره ۸ کانیهای سرب

ناهنجاری شماره ۸ کانیهای سرب از نظر موقعیت در شمال روستای جورنی در باختر برگه ۱:۵۰,۰۰۰ سیلوانه قرار داشته و وسعتی حدود ۵ کیلومتر مربع دارد این ناهنجاری شامل ۱ نمونه به شماره Si1232 بوده و حاوی ۱ نره سرب خالص می باشد. این نمونه در ناهنجاری شماره ۷ شتلیت آمده است.

ناهنجاری شماره ۹ کانیهای سرب

ناهنجاری شماره ۹ کانیهای سرب از نظر موقعیت در جنوب باختری برگه ۱:۵۰,۰۰۰ سیلوانه و در خاور روستای آفتابه قرار داشته و وسعتی حدود ۵ کیلومتر مربع داشته این ناهنجاری شامل ۱ نمونه به شماره Si1270A می باشد که نمونه ذکر شده حاوی ۱ نره گالن می باشد.

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشند:

واحد OM1: سنگ آهک (معادل قسمتی از سازند قم به سن الیگومیوسن).

واحد OMs: ماسه سنگ، کنگلومرا، مقداری مارن و شیل و کمی سنگ آهک معادل

قسمتی از سازند قم به سن الیگومیوسن

ناهنجاری شماره ۱۰ کانیهای سرب

ناهنجاری شماره ۱۰ کانیهای سرب از نظر موقعیت در خاور برگه ۱:۵۰,۰۰۰ دیزج قرار داشته و وسعتی حدود ۱ کیلومتر مربع دارد این ناهنجاری شامل ۱ نمونه به شماره Si149 بوده و حاوی ۱ نره گالن می باشد.

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحد PCd است. این واحد شامل

دولومیت و مقداری سنگ آهک است که سیلیسی یا مرمری شده و قسمتی از کمپلکس

سیلوانه به سن پرکامبرین پسین محسوب می شود.

ناهنجاری کرومیت:

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ سیلوانه از ۱۵۵ نمونه کانی سنگین برداشت شده، ۳۷ نمونه (حدود ۲۳ درصد) حاوی کانی کرومیت می باشد که از نقطه نظر اکتشاف مهم می باشد. لازم به ذکر است که این ناهنجاری با ناهنجاری شتلیت، سینابر، مس، سرب، نقره و طلا همراه شده‌اند به طوریکه شتلیت در ۱۲ نمونه، سینابر در ۱۰ نمونه، مس در ۸ نمونه، سرب در ۴ نمونه، نقره در ۲ نمونه، طلا در ۲ نمونه با کانی کرومیت همراه شده‌اند.

نمونه شماره Si138 در ناهنجاری شماره ۵ شئلیت و ناهنجاری شماره ۱ سینابر، نمونه شماره Si139 در ناهنجاری شماره ۱ سینابر، نمونه شماره Si141 در ناهنجاری شماره ۴ مس و ناهنجاری شماره ۳ سرب، نمونه شماره Si152 در ناهنجاری شماره ۲ سینابر، نمونه شماره Si157 در ناهنجاری شماره ۴ شئلیت و ناهنجاری شماره ۶ مس، نمونه شماره Si162 در ناهنجاری شماره ۲ سینابر و ناهنجاری شماره ۲ سینابر، نمونه شماره Si174 در ناهنجاری شماره ۴ مس، نمونه شماره Si177 در ناهنجاری شماره ۴ شئلیت و نمونه شماره 117 در ناهنجاری شماره ۵ نقره، نمونه شماره Si120 در ناهنجاری شماره ۵ طلا، نمونه شماره Si129 در ناهنجاری شماره ۳ نقره و ناهنجاری شماره ۲ سرب، نمونه شماره Si131 در ناهنجاری شماره ۱ طلا و ناهنجاری شماره ۲ نقره و نمونه شماره Si132 در ناهنجاری شماره ۳ شئلیت شرح داده شده‌اند.

در اینجا به شرح دیگر نمونه های موجود در ناهنجاری شماره ۱ کرومیت پرداخته شده است:

نمونه شماره Si13

نمونه شماره Si13 از نظر موقعیت در شمال باختر برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج قرار گرفته و حاوی ۰/۴۲ گرم در تن کرومیت می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

آمفیبول (۳۴۷/۲ گرم در تن)، آپاتیت (۰/۳ گرم در تن)، اپیدوت (۱۰۸/۲ گرم در تن)، گارنت (۰/۳۷ گرم در تن)، گوتیت (۶/۸۰ گرم در تن)، همتایت (۲۴۰/۳ گرم در تن)، پیریت اکسید (۱۵/۹ گرم در تن)، پیریت لیمونیت (۷/۰ گرم در تن)، پیروکسن (۸۷/۰ گرم در تن)، اسفن (۰/۳۱ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:

واحد Sch: شلیست به سن پرکامبرین پیشین

واحد S: سرپانتینیت به سن کرتاسه

واحد da: میکرودیوریت - پیروکسن - پورفیریت و آندزیت به سن کرتاسه

واحد Cm: کالردوملانژ کرتاسه

نمونه شماره Si14

نمونه شماره Si14 از نظر موقعیت در شمال باختر برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج و در جنوب نمونه Si13 قرار گرفته و حاوی ۲/۸ گرم در تن کرومیت است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

آمفیبول (۷۶/۸ گرم در تن)، آپاتیت (۷/۷ گرم در تن)، بیوتیت (۰/۷۲ گرم در تن)، اپیدوت (۲/۰ گرم در تن)، گوتیت (۲۶۰ گرم در تن)، هماتیت (۶۳/۶ گرم در تن)، ایلمنیت (۱/۱۳ گرم در تن)، پیریت (۳۰/۰ گرم در تن)، پیریت اکسید (۳۰/۰ گرم در تن)، پیریت لیمونیت (۱/۱۰ گرم در تن)، پیروکسن (۱۹۲/۰ گرم در تن)، اسفن (۰/۸۲ گرم در تن).
سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:

واحد s: سرپانتینیت به سن کرتاسه

واحد cm: کالردوملانژ کرتاسه

واحد i: سنگ آهک سفید یا صورتی در بعضی جاها با لایه های نازک رادیولاریت به سن

کرتاسه پسین. نمونه شماره Si124

نمونه شماره Si124 از نظر موقعیت در شمال برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج و در جنوب باختری روستای لورزینی قرار گرفته و حاوی ۸/۶۲ گرم در تن کرومیت است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

آمفیبول (۲۴/۱ گرم در تن)، آندالوزیت (۰/۶ گرم در تن)، آپاتیت (۰/۲۴ گرم در تن)، کلریت (۰/۲۲ گرم در تن)، اپیدوت (۴۰۸/۰ گرم در تن)، گارنت (۷/۵ گرم در تن)، هماتیت (۷۹۵/۰ گرم در تن)، ایلمنیت (۰/۳۵ گرم در تن)، کیانیت (۰/۲۷ گرم در تن)، منیتیت (۱۱۷۰/۰ گرم در تن)، پیریت (۰/۳۷ گرم در تن)، پیریت اکسید (۰/۳۷ گرم در تن)، پیروکسن (۴۸/۰ گرم در تن)، سریسیت (۰/۲۱ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:

واحد PCs: اسلیت، فیلیت، مقداری ماسه و توف خاکستری تیره به سن پرکامبرین

پسین (قسمتی از کمپلکس سیلوانه).

واحد cm: کالردوملانژ کرتاسه

واحد i: سنگ آهک سفید یا صورتی در بعضی جاها با لایه های نازک رادیولاریت به سن

کرتاسه پسین.

نمونه شماره Si133

نمونه شماره Si133 از نظر موقعیت در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج و در ۳ کیلومتری جنوب - جنوب باختری روستای کچله قرار گرفته و حاوی ۱۰۳/۰۴ گرم در تن کرومیت است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

باریت (۱ نره)، آپاتیت (۰/۳۰۷ گرم در تن)، اپیدوت (۷۶/۱۶ گرم در تن)، هماتیت (۴۷۴/۸ گرم در تن)، ایلمنیت (۵/۲۶ گرم در تن)، لیمونیت (۴/۲۵ گرم در تن)، منیتیت (۲۱/۶۳ گرم در تن)، پیروکسن (۱۲۲/۸۸ گرم در تن)، اسفن (۴/۲۵ گرم در تن)

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:
واحد Cm: کالر دوملانژ کرتاسه
واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی در بعضی جاها با لایه های نازک رادیولاریت به سن کرتاسه پسین.

نمونه شماره Si136

نمونه شماره Si136 از نظر موقعیت به تقریب در مرکز برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج و قرار داشته و حاوی ۴۹۰/۵۴ گرم در تن کرومیت است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:
آپاتیت (۰۱/۲۸ گرم در تن)، اپیدوت (۴۵۹۱/۴ گرم در تن)، فلوئوریت (۱ نره)،
هماتیت (۵۶۵/۲ گرم در تن)، ایلمنیت (۱۲۵/۳ گرم در تن)، لیمونیت (۱۰۱/۳ گرم در تن)،
منیتیت (۳۳۲۷/۱ گرم در تن)، پیریت (۲/۰ گرم در تن)، پیریت اکسید (۱۳/۳۳ گرم در تن)،
پیروکسن (۲۶۶/۶ گرم در تن)، اسپینل (۱۰۱/۳ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:
واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی در بعضی جاها با لایه های نازک رادیولاریت به سن کرتاسه پسین.

واحد S: سرپانتینیت به سن کرتاسه
واحد OMs: ماسه سنگ، کنگلومرا، مقداری مارن و شیل، کمی سنگ آهک (معادل قسمتی از سازندقم به سن الیگومیوسن).

نمونه شماره Si176

نمونه شماره Si176 از نظر موقعیت به تقریب در غرب برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج قرار داشته و حاوی ۲۹۴/۲ گرم در تن کرومیت است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:
هماتیت (۴۵۱/۹۶ گرم در تن)، ایلمنیت (۱ نره)، منیتیت (۱۳۸/۵۸ گرم در تن)،
پیریت (۲۶/۶۵ گرم در تن)، پیروکسن (۶۲۲/۵ گرم در تن)

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:
واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی در بعضی جاها با لایه های نازک رادیولاریت به سن کرتاسه پسین.

واحد Cm: کالر دوملانژ کرتاسه

نمونه شماره Si178

نمونه شماره Si178 از نظر موقعیت به تقریب در مرکز برگه ۱:۵۰،۰۰۰ قرار داشته و حاوی ۱ نره کرومیت می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

اپیدوت (۶۲۴/۲ گرم در تن)، گوتیت (۴۰۳/۹ گرم در تن)، هماتیت (۶۴۸/۷ گرم در تن)، منیتیت (۲۸۰/۸ گرم در تن)، پیریت اکسید (۱۶۲/۰ گرم در تن)، سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:

واحد ۱: سنگ آهک سفید یا صورتی در بعضی جاها با لایه های نازک رادیولاریت به سن کرتاسه پسین.

واحد Cm: کالردوملانژ کرتاسه

واحد da: میکرودیوریت - پیروکسن - پورفیریت و آندزیت به سن کرتاسه

واحد OMs: ماسه سنگ، کنگلومرا، مقداری مارن و شیل، کمی سنگ آهک (معادل

قسمتی از سازندقم به سن الیگومیوسن).

نمونه شماره SiH78 از نظر موقعیت به تقریب در مرکز برگه ۱:۵۰،۰۰۰ قرار داشته و حاوی ۱ نره کرومیت می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:
اپیدوت (۶۲۴/۲ گرم در تن)، گوتیت (۴۰۳/۹ گرم در تن)، هماتیت (۶۴۸/۷ گرم در تن)، منیتیت (۲۸۰/۸ گرم در تن)، پیریت اکسید (۱۶۲/۰ گرم در تن)، سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:
واحد ۱: سنگ آهک سفید یا صورتی در بعضی جاها با لایه های نازک رادیولاریت به سن کرتاسه پسین.

واحد Cm: کالردوملانژ کرتاسه.

واحد da: میکرودیوریت - پیروکسن - پورفیریت و آندزیت به سن کرتاسه
واحد OM_s: ماسه سنگ، کنگلومرا، مقداری مارن و شیل، کمی سنگ آهک (معادل قسمتی از سازندقم به سن الیگومیوسن).

نمونه شماره SiH100

نمونه شماره SiH100 از نظر موقعیت به تقریب در جنوب برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج قرار داشته و حاوی ۱ نره کرومیت است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:
اپیدوت (۲/۲۶ گرم در تن)، گوتیت (۴۹/۷۴ گرم در تن)، هماتیت (۱۱۹/۸۳ گرم در تن)، منیتیت (۲۵/۹ گرم در تن)، پیریت اکسید (۵۶/۵۲ گرم در تن)، پیروکسن (۱۲/۷۶ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:

واحد Cm: کالروملانژ کرتاسه

واحد S_s: ماسه سنگ و شیل، قسمتی توف، مقداری کنگلومرا در قسمت پایین تر به رنگ سبز تیره، خاکستری، قرمز به سن ائوسن.

نمونه شماره SiH101

نمونه شماره SiH101 از نظر موقعیت به تقریب در جنوب برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج قرار گرفته و حاوی ۱ نره کرومیت است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:
آمفیبول (۱۱۳۸/۴ گرم در تن)، آندالوزیت (۳/۷۳ گرم در تن)، آپاتیت (۹۳/۴۳ گرم در تن)، اپیدوت (۶۲۸/۷۱ گرم در تن)، هماتیت (۹۸۰/۶ گرم در تن)، ایلمنیت (۱ نره)، منیتیت (۵۰۶/۰۹ گرم در تن)، پیریت (۹/۷۳ گرم در تن)، پیریت اکسید (۹۳/۴ گرم در تن).

تن)، پیروکسن (۲۳۶۶/۹ گرم در تن)، زیرکن (۱۳۷/۲۲ گرم در تن).
سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:
واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی در بعضی جاها با لایه های نازک رادیولاریت به سن
کرتاسه پسین.

واحد da: میکرودیوریت - پیروکسن - پورفیریت و آندزیت به سن کرتاسه
واحد Ss: ماسه سنگ و شیل، قسمتی توف، مقداری کنگلومرا در قسمت پایین تر به
رنگ سبز تیره، خاکستری، قرمز به سن الیگومیوسن.

نمونه شماره Si1134

نمونه شماره Si1134 از نظر موقعیت به تقریب در جنوب - جنوب خاوری برگه
۱:۵۰،۰۰۰ دیزج و حاوی ۱ نره کرومیت است.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:
آمفیبول (۱۷۰/۵ گرم در تن)، بیوتیت (۴/۰ گرم در تن)، اپیدوت (۱۳۵/۸ گرم در
تن)، گارنت (۵/۲۲ گرم در تن)، همتیت (۴۹۴/۱۷ گرم در تن)، ایلمنیت (۱ نره)، لیمونیت
(۲۰/۲۴ گرم در تن)، منیتیت (۱۳۸/۵۲ گرم در تن)، پیریت اکسید (۶/۶۶ گرم در تن)،
پیروکسن (۹۵/۹ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدهای زیر می باشد:
واحد 1: سنگ آهک سفید یا صورتی در بعضی جاها با لایه های نازک رادیولاریت به سن
کرتاسه پسین.

واحد db: دیاباز و سنگهای بازالتی به سن کرتاسه
واحد Ss: ماسه سنگ و شیل، قسمتی توف، مقداری کنگلومرا در قسمت پایین تر به
رنگ سبز تیره، خاکستری، قرمز به سن الیگومیوسن.

واحد r: رادیولاریت به سن کرتاسه پسین

واحد cm: کالردوملانژ کرتاسه

ناهنجاری شماره ۲ کرومیت:

ناهنجاری شماره ۲ کرومیت از نظر موقعیت در غرب برگه ۱:۵۰۰۰۰ دیزج قرار
داشته و وسعتی حدود ۵ کیلومتر مربع دارد و شامل ۱ نمونه به شماره Si160 می باشد که
حاوی ۱ نره کرومیت است. شرح نمونه Si160 در ناهنجاری شماره ۲ سینابر آمده است.

ناهنجاری شماره ۳ کرومیت:

ناهنجاری شماره ۳ کرومیت از نظر موقعیت در شمال خاور برگه ۱:۵۰۰۰۰ دیزج
قرار گرفته و وسعتی حدود ۶ کیلومتر مربع دارد و شامل ۲ نمونه به شماره های Si209 و

Si1211 می باشد نمونه Si1209 حاوی ۱ نره کرومیت است و در ناهنجاری شماره ۷ شئلیت و ناهنجاری شماره ۱۱ مس توضیح داده شده است. نمونه شماره Si1211 نیز حاوی ۱ نره کرومیت و در ناهنجاری شماره ۷ شئلیت شرح داده شده و در ناهنجاری شماره ۵ سرب به آن اشاره شده است.

ناهنجاری شماره ۴ کرومیت :

ناهنجاری شماره ۴ کرومیت از نظر موقعیت در شمال برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه قرار گرفته و به تقریب در ۱/۵ کیلومتری شمال خاور روستای خیری قرار دارد و وسعت این ناهنجاری حدود ۳ کیلومتر مربع است. و شامل ۱ نمونه به شماره Si181 است که حاوی ۱ نره کرومیت است. این نمونه در ناهنجاری شماره ۱ مس توضیح داده شده است.

ناهنجاری شماره ۵ کرومیت :

ناهنجاری شماره ۵ کرومیت از نظر موقعیت در شمال برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه قرار گرفته و به تقریب در ۳ کیلومتری روستای هلوری قرار دارد و وسعتی حدود ۵ کیلومتر مربع دارد. این ناهنجاری شامل ۱ نمونه به شماره Si1202 می باشد که حاوی ۱ نره کرومیت می باشد.

کانیهای همراه و مهم در این نمونه به شرح زیر می باشد:

آپاتیت (۳/۸۴ گرم در تن)، باریت (۱ نره)، گوتیت (۲۸۵/۱ گرم در تن)، هماتیت (۲۲۹ گرم در تن)، ایلمنیت (۳/۳۸ گرم در تن)، منیتیت (۱۸۷/۲ گرم در تن)، پیریت اکسید (۷۲/۰ گرم در تن)، پیروکسن (۲۳/۰۴ گرم در تن).

سنگهای بالادست و پیرامون این نمونه شامل واحدs OM می باشد این واحد شامل ماسه سنگ، کنگلومرا، مقداری مارن و شیل، کمی سنگ آهک (معادل قسمتی از سازند قم به سن الیگومیوسن) است.

ناهنجاری ایلمنیت :

در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه از ۱۴۴ نمونه کانی سنگین برداشت شده ۸۱ نمونه (به تقریب ۵۰ درصد) حاوی کانی ایلمنیت می باشد که شماره این نمونه ها به همراه مقادیر ایلمنیت مشاهده شده در آنها در زیر آورده شده اند:

Si12 (۹۷۷/۷ گرم در تن)، Si14 (۱/۱۳ گرم در تن)، Si11 (۰/۷۸ گرم در تن)، Si113 (۲۵۶۶/۵ گرم در تن)، Si16 (۳/۰ گرم در تن)، Si17 (۴۲۴۱/۰ گرم در تن)، Si20 (۰/۴۲ گرم در تن)، Si24 (۰/۳۵ گرم در تن)، Si31 (۱ نره)، Si33 (۵/۲۶ گرم در تن)، Si36 (۱۲۵/۳ گرم در تن)، Si37 (۱ نره)، Si38 (۳۰۰/۷ گرم در تن)، Si39 (۷۱۳/۳ گرم در تن)، Si41 (۲۷/۲۵ گرم در تن)، Si44 (۵/۷۸ گرم در تن)، Si46 (۱ نره)، Si47B (۱ نره)، Si52 (۱ نره)، Si57 (۱ نره)

Si171، (۲۸۰/۷ گرم در تن)، Si174، (۲۱۴/۵ گرم در تن)، Si176، (۱ نره)، Si177، (۱ نره)، Si180، (۱۰/۹۶ گرم در تن)، Si100، (۱ نره)، Si101، (۱ نره)، Si102، (۱ نره)، Si112، (۱ نره)، Si116، (۵/۰ گرم در تن)، Si117، (۱ نره)، Si120، (۱ نره)، Si121، (۲۳/۸۴ گرم در تن)، Si129، (۳/۴۹ گرم در تن)، Si131، (۴۸/۱۲ گرم در تن)، Si132، (۱۷/۵۴ گرم در تن)، Si134، (۱ نره)، Si136، (۱ نره)، Si152، (۱ نره)، Si158، (۱ نره)، Si180، (۸/۷۵ گرم در تن)، Si181، (۱ نره)، Si182، (۱ نره)، Si193، (۱ نره)، Si198، (۱۰/۵۲ گرم در تن)، Si202، (۳/۳۸ گرم در تن)، Si209، (۲۵۳/۸ گرم در تن)، Si211، (۰/۹۳ گرم در تن)، Si212، (۲/۱۸ گرم در تن)، Si215، (۱ نره)، Si218، (۱۷۵/۳ گرم در تن)، Si220، (۱ نره)، Si222، (۱ نره)، Si223، (۱/۱۳ گرم در تن)، Si226، (۰/۳۷ گرم در تن)، Si227، (۱/۵۶ گرم در تن)، Si229، (۴۳/۷۱ گرم در تن)، Si232، (۳۱/۸۶ گرم در تن)، Si235، (۱ نره)، Si239، (۶/۵۵ گرم در تن)، Si241، (۳۰ گرم در تن)، Si246، (۴/۲۷ گرم در تن)، Si248، (۱۲/۲ گرم در تن)، Si249، (۳۳۶ گرم در تن)، Si252، (۸۸/۱۰۶ گرم در تن)، Si253، (۴۲۸۱/۹۸ گرم در تن)، Si255، (۱ نره)، Si256A، (۷۴۳۱/۷۹ گرم در تن)، Si257، (۳/۷۷۶ گرم در تن)، Si262، (۲۸/۶۳۵ گرم در تن)، Si264، (۲۷/۸۰۳ گرم در تن)، Si270A، (۱/۸۸۸ گرم در تن)، Si273، (۶/۶۰۸ گرم در تن)، Si274، (۳۳/۰۴ گرم در تن)، Si277، (۱ نره)، Si281، (۱ نره)، Si482، (۶۴/۶۳۲ گرم در تن)، Si490، (۱۱۳۲/۸ گرم در تن)، Si492، (۱ نره)، Si497، (۱ نره)

به طور کلی کانیهای همراه و مهم در نمونه های حاوی ایلمنیت شامل شئلیت (در ۳۵ نمونه)، کرومیت (در ۳۰ نمونه)، مس (در ۱۵ نمونه)، سرب (در ۱۳ نمونه)، سینابر (در ۹ نمونه)، طلا (در ۳ نمونه)، نقره (در ۲ نمونه)، اسمیت زونیت (در ۱ نمونه)، موناژیت (در ۳ نمونه)، کلمبیت (در ۳ نمونه) می باشد. لازم به ذکر است که وجود کلمبیت جهت اکتشاف عناصر نیوبیوم و تانتالیوم و موناژیت جهت اکتشاف عناصر نادر خاکی حائز اهمیت است. کلمبیت در نمونه های شماره Si252, Si227, Si226 و موناژیت در نمونه های به شماره Si252, Si249, Si180 مشاهده شده اند.

در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه کانی ایلمنیت در مقادیر مختلف در اکثر نواحی پراکنده است ولی با توجه به اینکه، این کانی به همراه منیتیت یکی از فراوانترین کانی های موجود در رسوبات را تشکیل می دهد و بنابراین مقادیر کم آن از نظر اکتشافی زیاد قابل توجه نمی باشد، در نتیجه در این بخش از گزارش به شرح مهمترین ناهنجاریهای این کانی در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه پرداخته شده است. (شکل شماره ۲۰-۳)

ناهنجاری شماره ۱ ایلمنیت

ناهنجاری شماره ۱ ایلمنیت از نظر موقعیت به تقریب در خاور - جنوب خاور برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه قرار دارد و وسعتی حدود ۱۰ کیلومتر مربع دارد. این ناهنجاری شامل

۲ نمونه به شماره‌های SiI256A، SiI253 می‌باشد.

نمونه شماره SiI253 حاوی ۴۲۸۱/۹۸ گرم در تن ایلمنیت می‌باشد و شرح آن در ناهنجاری شماره ۳ طلا آمده است و در ناهنجاری شماره ۷ سرب و ناهنجاری شماره ۳ مس نیز به آن اشاره شده است. نمونه شماره SiI256A حاوی ۷۴۳۱/۷۹ گرم در تن ایلمنیت می‌باشد و شرح آن در ناهنجاری شماره ۴ سینابر آمده است و در ناهنجاری شماره ۳ مس نیز به آن اشاره شده است.

ناهنجاری شماره ۲ ایلمنیت

ناهنجاری شماره ۲ ایلمنیت از نظر موقعیت در شمال باختر برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیلوانه قرار دارد و وسعتی حدود ۲۶ کیلومتر مربع دارد. این ناهنجاری شامل ۳ نمونه به شماره‌های SiI2، SiI13، SiI17 می‌باشد.

نمونه شماره SiI17 حاوی ۴۲۴۱/۰ گرم در تن ایلمنیت می‌باشد و در ناهنجاری شماره ۵ سینابر، ناهنجاری شماره ۶ شئلیت شرح داده شده است و در ناهنجاری شماره ۱ کرومیت نیز به آن اشاره شده است.

نمونه شماره SiI13 حاوی ۲۵۶۶/۵ گرم در تن ایلمنیت می‌باشد و در ناهنجاری شماره ۶ شئلیت شرح داده شده است و در ناهنجاری شماره ۱ کرومیت نیز به آن اشاره شده است. نمونه شماره SiI2 حاوی ۹۷۷/۷ گرم در تن ایلمنیت می‌باشد و در ناهنجاری شماره ۶ شئلیت شرح داده شده است.

بخش چهارم

تعبیر و تفسیر ، نتیجه‌گیری ، پیشنهادات

مقدمه: بخش تعبیر و تفسیر یک گزارش اکتشافی به ویژه اکتشافات ژئوشیمیایی که به عنوان یک عملیات زیر بنایی نقش انکار ناپذیر در معرفی نواحی امید بخش معدنی ایفاء می نماید، نقشی بسیار حساس و تعیین کننده در بارور ساختن یک گزارش ژئوشیمیایی ایفاء می کند. این امر مستلزم تلفیق نتایج بدست آمده از داده های نمونه های ژئوشیمی، نتایج مطالعات نمونه های کانی سنگین و مشاهدات صحرایی در مرحله اکتشافات ناحیه ای و پیامد آن بررسی و کنترل ناهنجاری بدست آمده است. اما عدم هماهنگی در روابط موجود بین داده های بدست آمده از نمونه های ژئوشیمیایی و کانیهای سنگین به عنوان یک چالش بزرگ در ارائه این تعبیر و تفسیر بطور مشخص و مشهود نمایانگر است.

چالش بعدی در ارائه این بخش از گزارش عدم انجام مرحله کنترل ناهنجاری ها است. پروسه بررسی نواحی امید بخش قبل از انجام یک گزارش ژئوشیمیایی امری انکار ناپذیر است ولی به دلیل ارائه سریعتر، قبل از انجام عملیات کنترل ناهنجاریها، گزارش فوق مورد نقد و بررسی قرار می گیرد. امید است تعبیر و تفسیر نهایی بعد از اتمام کنترل نواحی امید بخش معدنی و به ویژه به روش کانی سنگین در محور ماکو - اشنویه راهکاری مناسب در شناخت نواحی معدنی و کانی ساز به شمار رود. با توجه به نتایج بدست آمده و صحت و سقم نسبی حاصل از نتایج کانی سنگین، تعبیر و تفسیر این گزارش بیشتر بر پایه نتایج بدست آمده از این روش مطالعاتی خواهد بود. بررسی هر یک از عناصر با اهمیت در محدوده ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه به قرار زیر است.

طلا:

در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه، عنصر طلا تنها به روش مطالعه کانیهای سنگین شناسایی و بررسی شده و آنالیز دستگاهی XRF پرتابل قادر به اندازه گیری آن نبوده است. متأسفانه از دیگر عناصر اندازه گیری شده به روش آنالیز دستگاهی نیز که می توانند به عنوان ردیاب به کار روند به دلیل عدم اطمینان از صحت آنالیزها در تعبیر و تفسیر استفاده نشده است. به عنوان مثال پیدایش توأم، آنومالیهای ژئوشیمیایی عناصر بیسموت، تلور، آرسنیک، سلنیوم و کبالت (حداقل سه عنصر از چهار عنصر) در سنگ دلالت بر کانی سازی احتمالی طلا دارد.

بر اساس مطالعه کانیهای سنگین از ۱۵۵ نمونه مطالعه شده، ۶ نمونه حاوی عنصر طلا بوده که ۳ نمونه آن در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه و ۳ نمونه دیگر در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج قرار دارد. این نمونه ها حاوی ۱ نره طلا در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین است

که می تواند وجود این عنصر با ارزش را در ناحیه مورد مطالعه ثابت کرده و از نظر اکتشافی حائز اهمیت باشد. وجود عنصر نقره همراه با طلا (در نمونه های Si1131, Si1153) و مجموعه کانیهای گالن و مالاکیت (در نمونه Si1153) پروشانتیت، (در نمونه های Si1253, Si147A) ، باریت، اپیدوت، گارنت و ... نیز می توانند به عنوان راهنمای اکتشافی سودمند واقع شوند. به عنوان مثال از نسبت نقره به طلا می توان در اکتشاف کانسارهای طلای اپی ترمال به عنوان مثال نوع اسید سولفات استفاده کرد، مس بخش اصلی تولید فلزات پایه را در این نوع کانسار (اسید - سولفات) تشکیل می دهد. گالن یکی از کانیهای است که به طور مشخص در اسکارنهای طلا دار یافت می شود و همچنین گارنت مشخص ترین کانی سیلیکاتی فاز قهقرایی بسیاری از اسکارنهای طلا دار آهکی می باشد.

برخلاف بسیاری از عناصر دیگر تعداد اندکی از مردم رد طلا را گم می کنند. تا سال ۱۹۹۱ بیش از ۸۳ درصد طلا در جواهرات، ۶ درصد آن در مدال ها و سکه های رسمی ۲۲ درصد در ساخت مواد دندانپزشکی استفاده شده و بقیه آن صرف ساخت تجهیزات الکترونیکی، گنبدکاری، و ساخت مواد دارویی برای درمان ورم مفاصل و ... شد. (گلدفینج ۱۹۹۱).

طلا در طبیعت بیشتر به صورت آزاد یا به شکل آلیاژ طبیعی طلا و نقره به نام الکتروم دیده می شود. چنانچه تلوریوم به اندازه کافی وجود داشته باشد طلا می تواند کانیهای تلورید از جمله کالاوریت را تشکیل دهد.

مهمترین ذخایر و کانسارهای شناخته شده طلا، شامل ذخایر گرمابی اپی ترمال، مزوترمال، کانسارهای آب رفتی و پارینه پلاسرها به صورت محصول جانبی (به ویژه کانسارهای مس پورفیری) است.

نقره:

عنصر نقره در ورقه ۰،۰۰۰،۱۰۰:۱ سیلوانه به دوروش آنالیز دستگای XRF پرتابل و مطالعه به روش کانیهای سنگین شناسایی شده است.

بر پایه مطالعه به روش آنالیز دستگای، ناهنجاریهای عنصر نقره در هر ۳ برگه و به تقریب در ۱۰ محدوده گسترش دارد. بر این اساس حجم عمده ناهنجاریها در برگه ۰،۰۰۰،۵۰:۱ سیلوانه قرار دارد. عنصر نقره در ناحیه مورد مطالعه تا حدودی در برخی از محدودهها با عناصر سرب، جیوه، آرسنیک، قلع، تنگستن و کروم همبستگی نشان می دهد.

بر پایه مطالعه به روش کانیهای سنگین در ناحیه مورد مطالعه از ۱۵۵ نمونه کانی سنگین ۶ نمونه حاوی عنصر نقره می باشد. از این ۶ نمونه، ۵ نمونه در برگه ۰،۰۰۰،۵۰:۱

دیزج و ۱ نمونه در برگه ۱ سیلوانه قرار دارد از نظر تعداد نره مشاهده شده در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین یک نمونه (Si1131) حاوی سه نره را نمونه (نمونه Si147) حاوی ۲ نره و بقیه نمونه ها حاوی ۱ نره نقره می باشند. در ناحیه مورد مطالعه، عنصر نقره تا حدودی با طلا، کانیهای سرب و کانیهای مس انطباق نشان داده که می تواند اهمیت اکتشافی داشته باشد، به عنوان مثال کانیهای نقره مانند آکانتیت و تتراهدريت به طور معمول همراه با گالن دیده می شوند، همچنین نقره به صورت محلول جامد نیز در گالن وجود دارد.

در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه ناهنجاریهای بدست آمده از آنالیز دستگاهی XRF پرتابل در هیچ محدوده‌ای با ناهنجاریهای بدست آمده از روش مطالعه کانیهای سنگین انطباق نشان نمی دهد که این امر باعث ایجاد مشکل در تعبیر و تفسیر داده‌ها شده است. مصارف اساسی نقره، در زمینه تولید فیلمهای عکاسی، نوار ویدئو و صنعت زیراکس دیده می شود. نقره در تولید فیلم عکاسی سیاه و سفید استفاده بیشتری دارد و سایر روشهای ثبت تصاویر از قدرت تفکیک و کیفیت رنگ فیلم عکاسی برخوردار نیست. مجموع کاربردهای صنعتی، جواهرات و ظروف نقره‌ای حدود ۹۵ درصد نقره جهان را تشکیل داده و ۵ درصد بقیه در ساخت سکه های مختلف به کار برده می شود.

نقره در الکتروم، سولفید نقره (آرژانتیت) و در کانیهای سولفیدی کمپلکس متعددی که حاوی سرب، مس، آنتیموان، آرسنیک است مانند شانتیت، تتراهدريت یافت می شود. (بوویل ۱۹۶۸) نقره همانگونه که در بسیاری از کانسارهای گرمابی دیده می شود در تعداد اندکی از پلاسره‌های حاوی الکتروم نیز وجود دارد. در بعضی از کانسارها، نقره مهمترین فلز به شمار می رود اما معمولاً یک محصول جانبی (عمدتاً از کانسارهای طلا و فلزات پایه) است.

جیوه:

عنصر جیوه در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه به روش آنالیز دستگاهی XRF پرتابل و مطالعه به روش کانیهای سنگین (کانی سینابر و متاسینابر) شناسایی و مورد ارزیابی قرار گرفته است.

در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه بر پایه نتایج حاصل از آنالیز دستگاهی و نقشه انتشار آن، ناهنجاریهای عنصر جیوه در هر سه برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه، جرمی و دیزج قرار دارد، در ناحیه مورد مطالعه این ناهنجاری تا حدودی با ناهنجاری نقره و سرب (در برگه‌های ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه، دیزج) همبستگی نشان می‌دهد.

در ناحیه مورد مطالعه بر پایه مطالعه به روش کانیهای سنگین از ۱۵۵ نمونه برداشت شده، ۱۴ نمونه حاوی کانی سینابر است. از ۱۴ نمونه حاوی کانی سینابر، ۱۳ نمونه در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج و ۱ نمونه در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه قرار دارد که اهمیت اکتشافی این کانی را در برگه دیزج به اثبات می‌رساند. ناهنجاریهای سینابر اکثراً با ناهنجاریهای شئلیت، ایلمنیت، کرومیت و کانیهای مس همبستگی نشان می‌دهد که هر یک از کانیها می‌تواند راهنمایی اکتشافی خاصی را در اختیار بگذارد.

در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج، ناهنجاریهای بدست آمده از آنالیز دستگاهی با ناهنجاریهای کانیهای سنگین هیچگونه انطباق و همبستگی نشان نمی‌دهد.

مهمترین کاربرد جیوه در ساخت ابزار الکتریکی، ابزار دقیق صنعتی و در تهیه کلرو کربنات سدیم به روش الکترولیز، تهیه رنگ و ضد رنگ به کار می‌رود. در صنعت، داروسازی و کشاورزی کاربرد دارد، سابقاً برای استخراج طلا و نقره آنها را با جیوه ترکیب کرده و ملقمه آنها را بدست می‌آورند که اکنون با استفاده از روشهای جدید این روش‌ها منسوخ شده است. جیوه در طبیعت اکثراً به صورت کانی سینابر یافت می‌شود. این کانی در نهشته‌های رسوبی (جیوه‌المعدن) همچنین در فاز هیدروترمال دما پائین با خاستگاه پلوتوژنیک، ولکانوژنیک دیده می‌شود.

تنگستن:

در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه، عنصر تنگستن به روش آنالیز دستگاهی XRF پرتابل و مطالعه به روش کانیهای سنگین (به صورت شئلیت) شناسایی و مورد بررسی قرار گرفته است.

بر پایه نتایج بدست آمده از آنالیز دستگاهی و نقشه انتشار آن، گسترش عمده ناهنجاریهای تنگستن در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه قرار دارد. بر این اساس مهمترین

ناهنجاری این عنصر در پیرامون روستای کانی تابر و نیمه خاوری برگه سیلوانه واقع است. ناهنجاری های قلع، باریم، آرسنیک، سرب، کروم (در پیرامون روستای کانی تابر و بخش شمال خاوری برگه سیلوانه) انطباق و همبستگی نشان می دهد. در مورد معنی دار بودن این همبستگی با توجه به عدم اطمینان از صحت آنالیزها، هیچگونه اظهار نظری نمی شود.

بر پایه مطالعه به روش کانیهای سنگین از ۱۵۵ نمونه کانی سنگین ۴۲ نمونه حاوی کانی شئلیت است که می تواند از نظر اکتشافی بسیار حائز اهمیت باشند. از ۴۲ نمونه حاوی شئلیت، ۲۳ نمونه در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج و ۱۹ نمونه دیگر در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه قرار دارد. در ناحیه مورد مطالعه بیشترین مقدار شئلیت مشاهده شده ۴۰ درصد در بخش غیر مغناطیس کانی سنگین و مربوط به نمونه Sil44 در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج است. وجود این مقدار شئلیت و نیز دیگر مقادیر بالای شئلیت در بقیه نمونه ها اهمیت ناحیه مورد مطالعه را از نظر اکتشاف تنگستن به اثبات می رساند.

ناهنجاریهای بدست آمده از روش تجزیه دستگاهی XRF پرتابل، ناهنجاریهای بدست آمده از روش کانیهای سنگین (شئلیت) تنها در چند نمونه در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه و دیزج انطباق نشان می دهد.

کاربرد اصلی تنگستن تولید کاربرد تنگستن یعنی یکی از سخت ترین مواد مصنوعی مورد مصرف در صنعت است. دومین بازار بزرگ تنگستن قطعات آسیاب ساخته شده از فلز خالص است. تنگستن خالص در صنایع الکتریکی و الکترونیکی نیز مصرف دارد. سیم نازک تنگستن به عنوان فیلامنت چراغهای برقی و کاتد لوله های الکترونیکی مصرف می شود. فلز تنگستن همچنین در ساخت ابر آلیاژها همراه با مس یا نقره و نیز در صنایع شیمیایی کاربرد دارد. از تنگستن همچنین برای ساخت زره و ضد زره و وسایل نظامی استفاده می شود. اگر چه بخشی از این آخرین کاربرد آن به وسیله اورانیوم فقیر شده جایگزین شده است.

منابع اصلی تنگستن کانیهای شئلیت ($CaWO_4$) و لفرامیت ($(Mn,Fe)WO_4$) است که توسط محلولهای گرمایی نهشته می شود. بیشتر ذخایر تنگستن رابطه نزدیکی با توده های گرانیته داشته و محلولهای گرمایی تنگستن دار نیز احتمالاً از همین توده های ناشی شده اند. دو نوع اصلی ذخایر گرمایی تنگستن عبارت است از اسکارن شئلیت دار و رگه های کوارتز و لفرامیت دار. اسکارن های شئلیت دار در جایی یافت می شود که توده نفوذی در تماس با سنگ آهک قرار دارد. محتوی فلزی این ذخایر پیچیده بوده و شامل مولیبدن، مس، سرب، آهن و حتی بیسموت می شود. تنگستن محصول جانبی مهمی را در ذخیره مولیبدن

پورفیری کلایمکس در کلرادو و ذخایر قلع بولیوی تشکیل می دهد.

مس:

در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه، عنصر مس به دو روش آنالیز دستگاهی XRF پرتابل و مطالعه به روش کانیه‌های سنگین بررسی شده است.

در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه بر پایه مطالعه به روش آنالیز دستگاهی و نقشه انتشار آن، ناهنجاری‌های مس به طور عمده در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج قرار دارد. در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ جرمی و بخش خاوری برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه نیز محدوده‌هایی از ناهنجاری مس قابل مشاهده است. در ناحیه مورد مطالعه، ناهنجاری‌های عنصر مس با ناهنجاری‌های عناصر آنتیموان (در تمام محدوده‌های ناهنجار)، کروم، بیسموت و جیوه (در برخی از محدوده‌های ناهنجار) همبستگی نشان می دهد که در صورت صحت آنالیزها چنین همبستگی می تواند حائز اهمیت باشد.

ارزیابی ژئوشیمیایی رسوبات رودخانه مفیدترین روش برای شناسایی کانه زایی مس است. با این روش پراکندگی کانه زایی مس تا ۲۰ کیلومتر نسبت به مس پورفیری در جهت پایین رودخانه ردگیری شده است. (ادواردز و اتکینسون، ۱۹۸۵) اما متأسفانه در ناحیه مورد مطالعه به دلیل عدم اطمینان از صحت آنالیزها این روش نتوانسته مفید واقع گردد.

بر پایه مطالعه به روش کانیه‌های سنگین در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه از ۱۵۵ نمونه کانی سنگین ۳۱ نمونه حاوی کانی مس (مالاکیت و بروشانیت) است در این ورقه کانیه‌های مس را کانیه‌های با ارزش طلا، نقره، شتلیت، سیناپر، گالن، سروزیت و... همراهی کرده است که هر یک از آنها می تواند راهنمایی اکتشافی سودمند و خاصی را در اختیار بگذارد.

به طور کلی در ناحیه مورد مطالعه، ۱۶ ناهنجاری کانیه‌های مس دیده می شود که ۸ ناهنجاری در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج و ۸ ناهنجاری دیگر در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه) قسمتی از یکی از ناهنجاریها در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ جرمی واقع است) قرار دارد.

از مهمترین ناهنجاری‌های کانی‌های مس می توان به ناهنجاری واقع در شمال برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه اشاره کرد که در وسعتی به تقریب ۲۸ کیلومتر مربع، ۵ نمونه کانی سنگین برداشت شده که تمام نمونه ها حاوی کانیه‌های مس هستند.

در ناحیه مورد مطالعه نتایج بدست آمده از آنالیز دستگاهی با نتایج کانیه‌های سنگین هیچگونه انطباقی نشان نمی دهد که این امر به عنوان یک مشکل در تعبیر و تفسیر داده‌ها مطرح می باشد.

مس در طبیعت به صورت انواع مختلفی از کانیه‌ها یافت می شود که از آنها سولفید مس (کالکوپیریت) رایج ترین است. امروزه سولفیدهای مس منابع اصلی تولید مس نیز هستند

. موارد مصرف مهم مس در ساختن کابل، ظروف، ماشین و سایل وسایل صنعت است. این موارد باعث شده است که مس از جمله نخستین فلزاتی باشد که به کار گرفته شد و امروزه نیز به عنوان فلز با اهمیت در زندگی مدرن و متمدن شناخته شود.

کانسارهای مهم مس عبارتند از: مس پورفیری، اسکارنهای مس، ماسیو سولفیدها، کانسارهای مس رسوبی، استراتاباند و ذخایر مس رگه‌ای، ذخایر مس پورفیری منبع اصلی مس دنیا هستند. علاوه بر آن در این نوع ذخایر، مولیبدن و طلا را به عنوان محصول فرعی تولید می‌کنند.

سرب و روی:

در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه، سرب و روی به دو روش آنالیز دستگاهی XRF پرتابل و مطالعه به روش کانیهای سنگین بررسی قرار گرفته است.

بر پایه نتایج بدست آمده از آنالیز دستگاهی XRF پرتابل و نقشه انتشار آن، ناهنجاریهای سرب به‌طور عمده در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه توزیع شده است. در ناحیه مورد مطالعه، ناهنجاریهای سرب، با ناهنجاریهای روی همبستگی نشان نداده و بیشتر با ناهنجاریهای تنگستن، قلع، آرسنیک، کروم، باریم، نقره و جیوه (به غیر از در چند نمونه) انطباق و همپوشانی دارد. ناهنجاریهای روی نیز تا حدودی تنها در چند نمونه با ناهنجاریهای آنتیموان و مس همبستگی نشان می‌دهد. در مورد معنی دار بودن این همبستگی‌ها و تعبیر و تفسیر آنها با توجه به عدم اطمینان از صحت آنالیزها هیچگونه اظهار نظری نمی‌شود کرد.

بر پایه روش کانیهای سنگین از ۱۵۵ نمونه کانی سنگین ۱۷ نمونه حاوی کانی‌های سرب است و تنها یک نمونه (Sil80) علاوه بر کانی سرب، حاوی کانی روی نیز هست. کانیهای سرب شامل گالن، سروزیت و سرب طبیعی و کانی روی شامل اسمیت زونیت است.

در ناحیه مورد مطالعه، کانیهای سرب با کانیهای مس (در ۳ نمونه)، شئلیت (در ۵ نمونه)، نقره (در ۲ نمونه) و طلا (در ۲ نمونه) همراه است که هر یک از این کانیها می‌تواند از نظر اکتشافی حائز اهمیت باشد.

در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه و نتایج بدست آمده از آنالیز دستگاهی برای عنصر سرب در چند محدوده از برگه‌های ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه و جرمی با نتایج کانیهای سنگین انطباق نشان می‌دهد و همانطور که اشاره شده در نمونه‌های کانیهای سنگین تنها یک نمونه حاوی کانی روی (اسمیت زونیت) می‌باشد. نتایج بدست آمده از آنالیز دستگاهی در بعضی محدوده‌ها، ناهنجاریهایی از عنصر روی نیز نشان می‌دهد که در صورت صحت

آنالیزها می تواند حائز اهمیت باشد. لازم به ذکر است که نمونه Sil80 که در کانی سنگین حاوی کانی روی بوده است در آنالیز دستگاهی نیز، ناهنجاری عنصر روی را نشان داده است.

سرب و روی به طور معمول به صورت کانیهای رایج گالن (سرب) و اسفالریت (روی) همراه با یکدیگر در کانسارها یافت می شوند. اما مصارف و اثرات زیستی بسیار متفاوتی دارند. روی برای حیات جنبه اساسی دارد. در حالی که نقش شناخته شده حیاتی برای سرب وجود نداشته و این عنصر یکی از آلوده کننده های مهم محیط زیست به شمار می آید. در نتیجه تولید اولیه (معدنی) روی ظرف چند دهه گذشته همچنان سیر صعودی داشته است. در حالیکه تولید سرب در واقع شروع به کم شدن کرده است. از فلز روی در ساختن ورقه های مختلف، مجسمه سازی، باطری سازی، روکش فلزاتی که زود فرسایش حاصل می کنند و تهیه آلیاژ استفاده می گردد. همچنین همراه آن عناصری چون کادمیوم، گالیوم و ایندیوم هم بدست می آید. از فلز سرب در آلیاژ سازی، صنایع نظامی، پوشش کابل، صنعت چاپ، صنایع شیمیایی و ... استفاده می شود. در ضمن چون کانسارهای سرب همیشه مقداری نقره به همراه دارد برای استخراج نقره نیز مورد استفاده قرار می گیرد.

از نظر تیپ کانی سازی، کانسارهای سرب و روی را می توان به انواع کانسارهای (۱) اسکارن، (۲) هیدروترمال پلوتوژنیک، (۳) هیدروترمال ولکانوژنیک، (۴) ماسیوسولفید، (۵) استراتی فورم، (۶) متامورفیزم دسته بندی کرد (اسمیرنوف و همکاران، ۱۹۸۱)

کروم:

در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه، عنصر کروم به دو روش آنالیز دستگاهی XRF پرتابل و مطالعه به روش کانیهای سنگین مورد شناسایی و ارزیابی قرار گرفته است.

بر پایه نتایج بدست آمده از آنالیز دستگاهی، ناهنجاری های کروم به طور عمده در جنوب خاوری برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه و مرکز و شمال خاوری برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج قرار دارد. این ناهنجاری در چند محدوده با ناهنجاری های عناصر تنگستن، قلع و آرسنیک، نقره و سرب همبستگی نشان می دهد. به طور معمول نمونه Sil18 برای این عناصر حاوی بیشترین مقدار است. از این ایستگاه نمونه برداری نمونه کانی سنگین برداشت نگردیده است تا نتایج بدست آمده از آنها بتوانند مورد مقایسه قرار بگیرند.

بر پایه نتایج بدست آمده از کانیهای سنگین در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه از ۱۵۵ نمونه کانی سنگین ۳۷ نمونه حاوی کرومیت است و در ناحیه مورد مطالعه، کرومیت با

کانیهای حاوی سرب (در ۴ نمونه)، مس (در ۸ نمونه) سینابر (در ۱۰ نمونه)، شتلیت (در ۱۲ نمونه) و طلا و نقره (در ۲ نمونه) همراه است که از نقطه نظر اکتشاف مهم تلقی می شود. بر اساس مطالعه کانیهای سنگین مهمترین ناهنجاری کرومیت بدست آمده در ناحیه مورد مطالعه در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج (با وسعتی به تقریب ۲۰۰ کیلومتر مربع) قرار دارد. این ناهنجاری راستای شمال باختر- جنوب خاور داشته و شامل ۳۲ نمونه کانی سنگین می باشد.

در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه ناهنجاریهای بدست آمده از آنالیز دستگامی با ناهنجاریهای کانیهای سنگین بجز در چند نمونه در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج، هیچگونه انطباقی نشان نمی دهد.

کروم یک عنصر آلیاژی اساسی در تولید فولاد ضد زنگ، یعنی ارزانتترین فلز مقاوم در برابر خوردگی است. فولاد ضد زنگ با دارا بودن ۱۲ تا ۳۶ درصد کروم، ۸۰ درصد از مصرف جهانی کروم را اشغال کرده و در وسایل خانگی، ظروف نگهداری مواد غذایی و شیمیایی و قطعات اتومبیل به کار می رود. ۲۰ درصد باقیمانده کروم تولید شده در آلیاژهای دما بالا، و گروهی از مواد شیمیایی شامل رنگینه های سبز، زرد و آبی و لعاب کاری مصرف می شود.

کرومیت تنها کانه کروم است. کانسارهای کرومیت به دو نوع اصلی چینه سان و انبانی شکل تقسیم می شوند. ذخایر چینه سان در کمپلکس های آنرین لایه ای و بخصوص در کمپلکس بوشولد آفریقای جنوبی و گریت دایک کشور زیمبابوه یافت می شود. کانسارهای انبانی - شکل که به کانسارهای آلپی نیز معروف اند در واحدهای اولترامافیک کمپلکس های افیولیتی قرار دارند. کانسارهای کرومیت در ایران از نوع انبانی شکل هستند.

تیتانیوم

در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه، عنصر تیتانیوم تنها به روش مطالعه کانیهای سنگین (به صورت ایلمنیت، روتیل و ...) شناسایی و بررسی شده است.

بر این اساس از ۱۵۵ نمونه کانی سنگین برداشت شده، ۸۱ نمونه حاوی کانی ایلمنیت بوده است ولی با توجه به اینکه این کانی، به همراه منیتیت یکی از فراوانترین کانی های موجود در رسوبات را تشکیل می دهد. مقادیر کم آن از نظر اکتشافی قابل توجه نمی باشد. به طور کلی در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه، کانیهای مهمی که ایلمنیت را در نمونه ها

همراهی کرده‌اند شامل شئلیت (در ۳۵ نمونه)، کرومیت (در ۳۰ نمونه)، مس (در ۱۵ نمونه)، سرب (در ۱۳ نمونه)، سینابر (در ۹ نمونه)، طلا (در ۳ نمونه)، نقره (در ۲ نمونه)، اسمیت زونیت (در ۱ نمونه)، مونازیت (در ۳ نمونه) و کلمبیت (در ۳ نمونه) است. بیشترین مقدار ایلمنیت مربوط به نمونه Sil256A (۷۴۳۱/۹ گرم در تن) می باشد. در این نمونه کانیهای سینابر و بروشانیت نیز وجود دارند.

مهمترین ناهنجاری ایلمنیت در خاور - جنوب خاور بر گه ۱:۵۰,۰۰۰ سیلوانه قرار داشته و وسعتی حدود ۱۰ کیلومتر مربع دارد از این محدوده دو نمونه برداشت شده که هر دو نمونه حاوی مقدار قابل توجهی ایلمنیت بوده‌اند و با ناهنجاریهای طلا، سینابر، سرب و مس نیز انطباق دارد.

در این ورقه، دیگر کانیهای تیتانیوم دار شامل روتیل، آناتاز، نیگرین و اسفن می باشد که از نظر وجود مقدار، چندان قابل توجه نمیباشد.

استفاده تجارتي فلز تیتانیوم تنها در سال ۱۹۶۰ شروع شد در حال حاضر حدود ۹۵ درصد تولید تیتانیوم دنیا به صورت اکسید (TiO₂) مصرف می شود که رنگدانه سفید می سازد. ۵ درصد باقیمانده به صورت فلز تیتانیوم، استفاده می شود که از یک رشد سریع و غیر عادی بازار برخوردار بوده است. فلز تیتانیوم با ارزش است زیرا وزنی بسیار کمتر از فولاد اما نقطه نوب بالا و مقاومتی مشابه آن دارد. بدین ترتیب می تواند در کاربردهای دما بالا جائیکه وزن مهم است بخصوص در موتورها و سایر قسمتهای هواپیما و سفینه‌های فضایی مورد استفاده قرار گیرد.

کانی ایلمنیت مهمترین منبع تهیه تیتانیوم است، این کانی یکی از کانیهای فرعی و فراوان در سنگهای آذرین است و ممکن است به صورت توده‌های بزرگ در سنگهای گابرویی، دیوریتی و آنورتوزیتی دیده می شود. همچنین به صورت پلاسری همراه با منیتیت، روتیل، زیرکن و مونازیت و در برخی موارد در بعضی از پگماتیت ها نیز دیده می شود.

۲-۴- نتیجه گیری

ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه بر پایه مطالعات کانیهای سنگین صحرایی به مانند ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ دیزج و سیه چشمه 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 دستاورهای با اهمیتی شده که به چکیده و اهم آنها پرداخته می شود:

۱- آنالیز نمونه های ژئوشیمی رسوب آبراهه ای به روش XRF پرتابل در اکثر موارد رابطه منطقی و معنی دار با نتایج بدست آمده از مطالعه به روش کانیهای سنگین را بازگو نمی کند. این امر می تواند در کنترل نواحی ناهنجار بیشتر مشخص گردد.

۲- یافته های بسیار مثبت از مطالعه به روش کانیهای سنگین در ناحیه سیلوانه و نواحی دیگر، اهمیت اکتشافی این روش را به اثبات می رساند. امید است در ادامه پروژه های اکتشافات ژئوشیمیایی به این امر بیشتر توجه شود.

۳- در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه از ناهنجاری های مهم بدست آمده از روش مطالعه کانیهای سنگین می توان، به ناهنجاری های طلا (۶ مورد)، نقره (۵ مورد)، سینابر (۵ مورد)، ایلمنیت (۲ مورد)، کانیهای سرب (۱۰ مورد) و کانیهای مس (۱۶ مورد) اشاره کرد.

۴- در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه نیز مانند ورقه های ۱:۱۰۰،۰۰۰ دیزج و سیه چشمه کانی زایی جیوه همراه با کرومیت بوده و به نظر می رسد که کانی زایی جیوه در این نواحی شبیه به کانسار المعدن جدید باشد.

۵- در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ سیلوانه همراه شدن شئلیت به کانیهای اپیدوت، گارنت، کلریت و در واحدهای آهکی به احتمال زیاد نشان از اسکارن زایی تنگستن در ناحیه مورد مطالعه می باشد.

۶- بررسی سنگهای بالادست و پیرامون ناحیه ناهنجار و همچنین زمین شناسی ساختمانی ناحیه مورد مطالعه بر اساس نقشه زمین شناسی سرو در مقیاس ۱:۲۵۰،۰۰۰ صورت گرفته، لذا از دقت کافی برخوردار نیست.

۳-۴- پیشنهادات

بخش نهایی یک گزارش ژئوشیمیایی که در برگیرنده معرفی نواحی امیدبخش معدنی است می تواند 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 سیلوانه که بیشتر متکی بر مطالعه کانیهای سنگین است. مناطق زیر جهت بررسیهای بیشتر پیشنهاد می شود:

- ۱- خاور روستای ژار آباد (واقع در شمال خاور برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج) جهت اکتشاف تنگستن، مس، طلا و نقره.
- ۲- در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج از شمال باختر تا خاور برگه با روند شمال باختر- جنوب خاور جهت اکتشاف تنگستن، جیوه، مس، سرب و روی، کروم و تیتانیوم.
- ۳- در شمال برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه از جنوب روستای خوشگو تا باختر روستای پشگل جهت اکتشاف طلا، نقره، مس، سرب، تنگستن.
- ۴- در شمال خاور برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه در پیرامون روستای پشگل، پیرهادی و جورنی جهت اکتشاف تنگستن، سرب و مس.
- ۵- جنوب خاوری برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج جهت اکتشاف طلا، نقره، تنگستن، مس.
- ۶- در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه پیرامون روستای نرگسی جهت اکتشاف طلا، مس، جیوه، تنگستن، سرب و تیتانیوم.
- ۷- در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دیزج پیرامون نمونه های Sil129, Sil67A جهت اکتشاف نقره و سرب، پیرامون نمونه Sil120 جهت اکتشاف طلا و کروم، پیرامون نمونه Sil117 جهت اکتشاف نقره و پیرامون نمونه Sil69 جهت اکتشاف مس.
- ۸- در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ سیلوانه پیرامون نمونه های Sil274, Sil248 جهت اکتشاف تنگستن و مس و پیرامون نمونه های Sil152, Sil148, Sil297, Sil298, Sil313 جهت اکتشاف مس و پیرامون نمونه Sil270A جهت اکتشاف سرب.
- ۹- در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ جرمی در جنوب روستای بیدکار و پیرامون نمونه Sil482 جهت اکتشاف سرب.

منابع فارسی

- ۱- راهنمای کاربران SPSS 6.0 (۱۳۷۷)، شرکت آمارپردازان، مرکز فرهنگی انتشاراتی هادی.
- ۲- پرند، سیمین (۱۳۷۵)، روشهای اکتشافات ژئوشیمیایی نخلبر معنی، گزارش شماره ۶۲.
- ۳- حقی پور، ع. آقانهاتی، نوایی، ا. (۱۹۷۳): گزارش و نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ سرو، شماره ۸-۳ ایران.
- ۴- 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 geochemisryt. vol. 2. Elsevier.

ضمیمه شماره ۱ :

نتایج آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی بر گه

سیلوانه به روش XRF پرتابل.

♦ ♦ ♦ ♦ ♦

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

Sample	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
SIL60	499508	4112650	73.03	17.421	0.066	223.651	44.244	0.092	3.681	86.96	8.097	1.031	0.174	22.58	5.611	16.455	410.89	108.74	262.88	0.033	4.531	0
SIL61	499340	4111480	53.107	17.441	0.162	188.527	53.643	0.177	3.982	109.535	2.572	0.993	0.193	27.592	4.043	18.533	290.10	129.41	262.02	0.038	3.298	0
SIL62	492644	4111880	59.94	19.287	0.16	218.068	73.524	0.182	6.506	97.837	5.751	0.957	0.181	32.098	4.916	17.213	384.70	115.50	254.77	0.059	2.088	0
SIL63	493917	4110800	59.457	17.188	0.163	190.924	65.61	0.187	2.685	109.827	8.633	1.007	0.2	26.54	3.764	19.505	261.95	139.60	265.74	0.032	2.165	0
SIL64	493780	4110390	69.522	19.82	0.162	223.462	57.063	0.189	5.76	69.861	8.633	0.97	0.173	23.257	5.339	16.368	517.93	98.51	256.91	0.034	7.826	0
SIL67a	493975	4109130	62.689	21.705	0.255	98.032	39.507	0.144	11.259	144.432	4.851	0.534	0.161	37.339	5.127	14.549	211.10	86.27	241.14	0.152	8.567	0
SIL69	492853	4105980	58.92	15.378	0.163	179.514	96.588	0.165	10.555	72.454	5.182	0.887	0.18	18.587	5.013	17.069	413.69	107.30	262.62	0.032	2.522	0
SIL70	493355	4105200	50.432	17.648	0.163	213.794	68.007	0.168	4.436	126.958	2.76	1.019	0.191	35.442	4.79	14.81	535.36	83.32	243.16	0.044	8.619	0
SIL73	486922	4114900	60.885	17.852	0.163	183.507	67.354	0.175	4.854	120.811	2.238	0.97	0.192	33.124	4.208	18.44	176.58	136.71	260.71	0.036	2.987	0
SIL74	486288	4113260	59.296	16.213	0.166	282.842	69.106	0.185	4.922	91.734	8.644	0.988	0.171	24.946	5.835	16.127	312.86	110.59	259.32	0.034	2.564	0
SIL75	486388	4113510	72.351	13.998	0.168	279.228	63.935	0.131	4.73	103.934	6.385	1.042	0.171	33.182	6.019	15.966	270.66	111.86	255.31	0.035	5.403	0
SIL76	486471	4112400	76.53	15.138	0.166	275.049	76.644	0.136	5.812	109.977	5.808	1.046	0.182	32.775	5.919	17.406	287.95	127.94	259.87	0.032	1.765	0
SIL77	492411	4112000	53.842	17.469	0.161	187.407	44.546	0.192	4.393	86.08	9.317	0.974	0.167	20.921	6.602	15.563	387.03	101.42	260.84	0.036	6.737	0
SIL78	487812	4111860	80.957	21.018	0.255	112.408	41.072	0.102	4.37	90.723	8.765	0.88	0.168	19.837	7.246	15.984	485.29	96.22	260.90	0.038	6.229	0
SIL80	487453	4111330	107.648	20.647	0.256	115.689	43.107	0.134	4.037	96.721	9.261	0.892	0.168	19.837	7.246	15.984	485.29	96.22	260.90	0.038	6.229	0
SIL81	485718	4111630	77.337	16.327	0.163	199.603	53.611	0.107	3.962	118.791	3.531	1.057	0.181	29.307	5.81	17.404	183.77	121.02	262.07	0.037	6.249	0
SIL83	486477	4110750	65.645	14.404	0.167	237.355	67.286	0.196	3.596	119.497	4.456	0.981	0.184	35.402	4.769	18.46	297.15	132.31	263.12	0.034	1.988	0
SIL83A	486213	4111030	93.447	18.008	0.16	169.605	60.736	0.123	4.262	110.997	4.456	0.981	0.184	29.452	5.626	18.041	344.65	120.23	261.21	0.036	0.973	0
SIL84	485536	4111210	89.547	23.267	0.154	65.976	35.85	0.114	3.148	106.858	6.862	0.882	0.174	17.722	6.554	16.593	446.40	100.97	264.41	0.038	4.539	0
SIL87	488753	4109340	74.041	20.718	0.157	114.046	36.48	0.194	3.446	87.207	7.616	0.906	0.173	16.587	6.174	16.26	498.85	98.61	263.55	0.038	4.898	0
SIL93	481103	4104950	69.416	15.048	0.166	224.71	57.059	0.199	3.611	118.915	3.052	1.045	0.193	31.464	4.296	18.812	250.02	135.64	263.08	0.037	2.988	0
SIL94	480005	4104510	67.2	16.255	0.162	191.248	73.143	0.197	4.174	131.845	2.015	0.985	0.193	37.347	4.633	18.796	249.19	138.56	261.46	0.037	2.345	0
SIL97	482852	4105420	67.086	14.627	0.068	265.695	62.335	0.096	4.135	107.021	4.465	1.076	0.188	32.614	4.578	18.238	284.24	132.43	261.58	0.037	2.678	0
SIL98	488408	4103080	80.371	13.551	0.169	240.698	54.477	0.114	2.592	123.522	2.161	1.092	0.197	32.406	4.266	19.483	195.22	142.82	266.00	0.039	2.034	0
SIL99	488007	4103410	43.521	12.887	0.165	208.127	64.244	0.173	3.166	135.823	0.175	1.044	0.202	38.036	3.373	19.619	155.46	150.69	264.36	0.036	2.145	0
SIL100	488764	4103170	48.612	22.487	0.253	183.346	90.672	0.164	8.903	92.663	7.26	0.856	0.172	34.488	4.833	15.966	395.23	104.28	247.90	0.037	5.244	0
SIL101	488406	4103140	55.243	13.835	0.167	253.213	89.197	0.186	4.017	127.189	1.487	1.07	0.199	44.355	3.7	19.404	219.01	148.04	261.92	0.035	4.345	0
SIL102	488480	4101810	57.034	17.088	0.164	245.716	83.105	0.182	5.738	106.203	4.234	1.013	0.186	37.965	4.401	17.888	340.83	127.93	256.98	0.037	1.289	0
SIL111	482515	4106440	64.69	16.165	0.166	261.124	77.055	0.185	5.237	102.404	4.493	1.041	0.188	36.185	4.373	18.101	329.93	130.10	258.42	0.037	1.809	0
SIL112	482474	4106930	62.781	17.15	0.159	186.709	74.5	0.195	3.806	133.534	2.454	1.001	0.192	38.154	4.539	18.613	210.26	136.28	262.52	0.039	1.954	0
SIL119	483942	4105850	49.241	11.055	0.172	260.827	103.434	0.185	3.305	129.627	2.853	0.95	0.19	30.238	4.931	18.282	257.06	130.80	263.96	0.038	1.769	0
SIL120	482863	4106810	50.224	13.063	0.168	266.779	76.024	0.179	4.191	122.022	2.176	1.081	0.197	39.402	4.121	20.633	135.51	165.44	268.68	0.039	1.876	0
SIL121	489837	4105630	58.271	12.068	0.167	235.407	85.556	0.19	3.43	134.278	0.176	1.071	0.203	43.895	3.466	19.928	222.06	151.36	263.60	0.037	2.189	0
SIL122	486573	4105640	31.673	9.241	0.173	284.819	100.1	0.168	2.306	159.654	0	1.163	0.212	54.742	3.212	20.588	44.56	171.69	266.83	0.039	2.098	0
SIL126	485347	4101320	42.046	19.611	0.259	291.116	105.34	0.155	10.469	66.414	11.371	0.933	0.162	36.447	5.344	14.696	479.81	89.75	249.63	0.039	4.53	0
SIL127a	486048	4103350	69.196	11.927	0.171	283.864	58.729	0.188	3.43	121.64	4.426	1.119	0.19	33.67	4.888	18.461	191.08	140.20	263.60	0.037	8.497	0
SIL129	484758	4104660	42.396	21.266	0.255	226.17	101.567	0.158	9.675	92.315	7.322	0.89	0.172	39.148	5.307	15.8	390.18	104.78	245.68	0.039	5.168	0
SIL130	485170	4103860	41.576	13.756	0.166	245.538	66.393	0.168	4.594	119.79	3.755	1.052	0.188	34.809	4.776	17.739	176.21	133.45	260.26	0.035	3.256	0
SIL131	485413	4100200	42.005	18.064	0.162	285.209	94.621	0.159	8.716	81.79	7.333	0.977	0.177	37.844	4.776	16.426	393.15	110.02	248.43	0.037	3.58	0
SIL131b	485548	4089980	60.846	16.033	0.164	209.667	83.033	0.188	3.77	114.25	1.884	1.021	0.197	32.306	3.591	19.198	293.45	136.82	262.62	0.039	2.034	0
SIL132	485160	4100400	57.221	17.296	0.164	256.303	78.095	0.181	6.162	99.496	6.769	1.008	0.179	35.362	4.924	16.97	382.81	117.79	259.76	0.036	2.816	0
SIL133	489917	4089480	79.818	18.097	0.161	164.078	48.881	0.115	3.81	97.685	7.112	0.96	0.177	23.661	5.215	17.035	373.96	112.27	262.51	0.037	3.575	0
SIL134	483278	4089750	62.327	17.93	0.163	175.578	55.677	0.189	3.16	113.908	2.289	1	0.192	29.041	4.428	18.604	297.44	131.61	264.37	0.038	1.234	0
SIL134a	483026	4089120	65.454	17.133	0.166	230.424	48.196	0.189	3.834	83.742	5.866	1.033	0.183	23.621	4.652	17.579	434.20	118.39	262.44	0.038	1.427	0
SIL136	486071	4089160	54.079	16.337	0.166	257.603	74.989	0.178	5.18	99.958	4.96	1.037	0.186	35.065	4.352	19.473	343.09	127.55	258.58	0.036	1.3	0
SIL137	486813	4088660	76.339	13.915	0.117	265.544	81.952	0.109	4.973	127.271	1.704	1.064	0.197	41.599	3.849	17.841	188.79	144.51	259.17	0.038	3.345	0
SIL141	487694	4086980	52.507	16.694	0.163	224.84	76.007	0.177	5.177	108.764	3.011	1.005	0.192	35.573	3.391	18.599	284.80	131.71	258.59	0.042	3.987	0
SIL141a	488775	4086670	39.891	17.673	0.262	221.898	79.04	0.163	5.434	113.196	2.302	1	0.193	36.959	3.048	18.525	240.07	131.66	257.85	0.041	3.987	0
SIL145	479298	4149720	41.062	21.086	0.258	126.885	35.037	0.157	3.395	86.849	5.515	0.926	0.18	16.483	4.357	16.878	455.77	109.29	263.70	0.036	2.32	0

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

Sample	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
SIL146	485142	4148880	27.045	23.585	0.257	202.982	62.781	0.133	7.476	42.437	11.741	0.897	0.161	19.665	4.838	14.336	76.76	251.99	0.038	8.88	0	
SIL147	478526	4148820	26.894	23.864	0.259	217.284	56.118	0.13	7.432	27.789	13.883	0.907	0.153	15.843	5.147	13.47	71.116	65.15	252.12	0.035	11.322	0
SIL148	478724	4148210	53.732	24.855	0.257	155.404	32.991	0.161	5.324	31.383	12.601	0.889	0.158	7.593	5.613	14.309	700.93	67.86	258.16	0.033	9.842	0
SIL149	484024	4146840	32.868	25.974	0.255	110.559	27.91	0.138	4.457	40.403	11.697	0.861	0.159	6.424	4.989	14.215	691.20	69.05	260.65	0.033	9.416	0
SIL150	480093	4146560	32.797	25.014	0.259	190.206	43.215	0.137	6.159	24.771	14.101	0.905	0.153	10.968	5.209	13.532	746.01	63.70	255.77	0.031	11.39	0
SIL151	480933	4147160	49.132	27.018	0.255	99.769	18.355	0.156	3.774	39.635	11.55	0.863	0.16	3.132	5.548	14.499	70.88	262.61	0.036	9.052	0	
SIL152	478502	4147130	88.881	27.703	0.256	97.98	12.063	0.146	3.386	29.738	14.442	0.864	0.15	0	6.988	13.815	808.83	55.17	263.73	0.034	12.419	0
SIL153	486489	4144930	44.64	25.02	0.257	173.411	43.198	0.159	6.386	25.683	14.863	0.88	0.15	10.396	5.766	13.274	736.59	57.96	255.12	0.037	12.464	0
SIL154	484543	4145750	56.007	27.081	0.253	131.926	43.821	0.16	6.941	24.09	15.308	0.815	0.146	8.691	6.255	12.934	805.59	48.83	253.53	0.043	13.732	0
SIL155	482273	4145000	53.673	26.313	0.256	130.757	36.416	0.195	5.133	43.529	11.411	0.87	0.16	9.98	5.677	15.107	659.86	73.23	258.71	0.032	8.95	0
SIL156	484851	4143880	59.877	30.474	0.348	180.804	98.559	0.163	6.732	80.653	8.28	0.779	0.145	18.195	5.143	14.979	399.06	81.67	254.12	0.048	8.208	0
SIL157	483426	4143270	50.115	23.501	0.26	179.788	41.696	0.164	4.929	54.367	8.791	0.937	0.17	14.993	4.539	15.863	612.53	91.77	259.30	0.037	5.776	0
SIL158	48158	4143080	70.101	24.484	0.252	163.799	31.471	0.164	3.709	62.602	7.331	0.952	0.176	12.9	4.433	16.499	563.92	100.11	262.80	0.032	3.827	0
SIL159	487877	4143000	50.115	22.17	0.261	179.788	31.471	0.164	4.929	54.367	8.791	0.937	0.17	14.993	4.539	15.863	612.53	91.77	259.30	0.037	5.776	0
SIL160	482310	4143080	70.101	24.484	0.252	163.799	31.471	0.164	3.709	62.602	7.331	0.952	0.176	12.9	4.433	16.499	563.92	100.11	262.80	0.032	3.827	0
SIL161	481247	4143400	56.207	22.373	0.258	140.68	38.628	0.183	2.7	98.035	6.133	0.843	0.174	12.597	4.809	16.61	460.73	101.14	265.69	0.034	4.442	0
SIL162	48158	4142200	79.82	18.977	0.16	138.964	48.085	0.118	3.078	119.956	2.188	0.961	0.191	16.261	4.528	16.542	496.32	101.37	261.66	0.032	4.028	0
SIL163	480848	4142310	57.379	20.666	0.163	217.609	45.848	0.173	4.953	56.523	9.101	0.981	0.171	17.916	4.584	16.072	584.48	95.89	259.23	0.039	4.234	0
SIL164	480688	4141930	59.699	22.35	0.258	123.145	32.53	0.179	3.194	52.73	6.097	0.927	0.176	15.678	4.425	16.771	489.58	104.71	264.28	0.035	3.663	0
SIL165	478918	4142180	72.313	21.192	0.257	97.774	36.537	0.196	2.77	108.601	4.429	0.911	0.184	19.471	4.715	17.741	416.22	117.23	265.49	0.032	1.247	0
SIL166	479271	4141780	61.594	17.183	0.159	124.348	37.64	0.186	5.961	30.976	15.18	0.846	0.178	14.935	6.22	13.335	727.51	56.92	250.24	0.035	3.153	0
SIL167	478288	4142520	95.48	18.772	0.163	170.469	44.896	0.124	2.912	101.817	5.055	0.99	0.185	20.856	4.393	17.774	211.25	121.05	266.13	0.031	0.822	0
SIL168	478412	4142920	80.822	19.933	0.162	164.805	32.534	0.102	3.111	171.586	6.839	0.971	0.178	14.935	6.22	13.335	727.51	56.92	250.24	0.035	3.153	0
SIL169	485598	4148930	64.325	25.773	0.254	180.36	61.361	0.172	8.087	30.976	15.18	0.846	0.178	14.935	6.22	13.335	727.51	56.92	250.24	0.035	3.153	0
SIL170	486317	4148930	75.466	27.424	0.254	128.5	43.001	0.186	5.961	41.453	13.674	0.839	0.152	11.338	6.441	13.956	751.42	62.86	256.34	0.038	11.638	0
SIL175	480011	4147480	74.309	24.838	0.255	171.463	59.146	0.186	7.39	44.5	13.809	0.858	0.153	17.741	6.362	14.017	655.45	67.01	252.24	0.034	11.485	0
SIL177	480139	4147800	64.565	24.844	0.257	189.984	58.74	0.175	7.39	44.5	13.809	0.858	0.153	17.741	6.362	14.017	655.45	67.01	252.24	0.034	11.485	0
SIL178	480513	4147300	60.676	28.48	0.25	167.847	79.544	0.166	9.988	37.298	15.043	0.884	0.155	17.836	6.132	13.147	737.07	55.46	244.78	0.043	13.133	0
SIL180	485361	4148300	88.493	28.186	0.252	105.945	48.613	0.198	5.367	29.308	15.326	0.808	0.148	4.903	7.416	13.464	824.13	51.24	258.04	0.045	9.45	0
SIL181	482332	4145860	55.027	26.679	0.272	95.55	31.073	0.166	9.988	37.298	15.043	0.884	0.155	17.836	6.132	13.147	737.07	55.46	244.78	0.043	13.133	0
SIL182	486435	4145350	64.617	29.897	0.352	97.813	29.285	0.168	5.648	16.774	16.468	0.802	0.143	2.445	7.178	12.521	872.13	41.76	257.24	0.043	14.833	0
SIL183	487955	4146550	95.106	24.723	0.257	136.878	33.845	0.112	4.613	50.853	12.425	0.867	0.157	10.64	7.234	14.676	696.03	73.05	260.21	0.042	10.079	0
SIL184	485373	4145050	65.11	30.123	0.346	126.713	34.771	0.168	15.475	31.738	17.963	0.725	0.135	38.682	7.029	11.803	728.52	42.18	229.04	0.043	17.226	0
SIL185	481669	4145100	70.132	29.68	0.351	234.716	57.27	0.177	7.866	33.697	13.395	0.789	0.152	13.862	6.224	13.857	764.07	57.28	250.87	0.043	11.64	0
SIL186	480740	4145080	62.149	26.241	0.254	148.921	51.63	0.169	7.04	32.386	14.387	0.837	0.15	13.003	6.46	13.496	712.89	58.56	253.24	0.039	12.255	0
SIL188	489788	4144410	66.044	29.718	0.35	95.58	46.483	0.174	6.733	44.774	13.792	0.784	0.148	17.429	6.57	12.074	842.86	35.87	249.48	0.055	16.17	0
SIL189	491774	4144420	66.559	27.009	0.252	152.851	62.714	0.175	8.167	41.409	14.895	0.814	0.148	17.429	6.57	12.074	842.86	35.87	249.48	0.055	16.17	0
SIL190	482028	4144140	56.543	28.204	0.252	154.499	64.168	0.182	8.345	34.584	14.73	0.81	0.148	16.931	6.385	13.132	746.66	56.09	249.50	0.047	13.125	0
SIL191	481775	4143910	66.427	26.785	0.252	142.856	61.922	0.174	8.001	41.138	13.588	0.809	0.152	16.912	5.806	13.924	676.22	62.23	250.48	0.05	11.591	0
SIL192	482528	4143880	95.64	26.686	0.253	135.311	47.645	0.108	6.821	39.102	14.666	0.832	0.149	12.392	7.195	13.798	708.66	58.38	254.45	0.041	12.732	0
SIL193	488418	4143380	71.291	29.55	0.25	81.002	38.012	0.18	5.803	43.76	13.081	0.788	0.153	8.517	6.572	13.885	776.68	60.02	256.79	0.044	11.47	0
SIL195	489516	4144150	25.05	25.05	0.254	165.849	69.074	0.187	7.543	64.601	9.923	0.86	0.163	23.641	6.198	15.141	576.58	82.19	259.50	0.037	6.246	0
SIL197	482078	4143170	54.326	27.915	0.25	96.89	43.684	0.159	6.512	38.062	14.546	0.79	0.148	15.276	5.14	15.772	562.05	91.02	259.50	0.037	6.246	0
SIL198	486117	4142510	53.231	25.803	0.255	159.311	27.748	0.195	2.896	68.705	6.395	0.969	0.148	12.856	4.43	13.11	735.25	54.89	254.76	0.044	13.042	0
SIL201	486526	4141840	60.15	21.133	0.265	262.876	97.621	0.16	11.529	32.465	14.922	0.859	0.149	29.511	6.163	13.277	688.50	62.16	260.36	0.032	12.691	0
SIL202	481977	4141400	62.91	27.037	0.254	134.443	47.522	0.171	6.493	38.516	13.693	0.835	0.152	12.329	6.153	13.744	728.41	61.01	254.81	0.04	11.764	0
SIL204	481008	4142410	68.111	28.768	0.254	158.568	39.192	0.17	7.185	0	19.482	0.825	0.134	4.082	7.189	11.656	955.16	29.17	252.83	0.043	17.656	0
SIL205	485080	4150260	66.341	27.425	0.253	232.076	95.541	0.171	11.628	21.747	17.825	0.81	0.139	26.276	6.235	12.441	810.99	44.89	240.08	0.041	15.872	0
SIL206	489977	4149380	0	30.011	0.342	172.819	131.385	0.123	14.967	53.221	15.073	0.678	0.142	38.816	4.702	11.756	617.41	51.51	230.50	0.086	15.083	0
SIL207	488970	4149770	32.375	29.751	0.346	138.043	90.86	0.134	10.945	47.023	14.501	0.733	0.146	25.579	5.204	12.728	687.28	53.99	242.04	0.045	13.801	0
SIL209	488288																					

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

Sample	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
SIL210	487567	4148350	45.534	28.261	0.249	196.982	98.105	0.148	12.118	35.177	17.025	0.764	0.14	27.544	5.922	12.175	735.66	46.99	238.67	0.03	15.786	0
SIL211	487948	4148610	31.433	31.205	0.344	58.951	59.637	0.132	8.416	47.825	14.539	0.704	0.144	14.073	5.857	12.35	717.58	48.63	249.29	0.055	14.473	0
SIL212	487017	4148920	31.805	27.222	0.25	167.745	82.75	0.134	9.971	38.384	14.191	0.789	0.15	23.197	5.281	13.131	673.66	56.41	244.83	0.046	12.467	0
SIL213	486548	4148270	70.44	28.452	0.249	122.228	71.894	0.178	8.833	47.775	14.212	0.763	0.149	20.045	6.281	13.53	709.66	55.99	248.10	0.033	12.734	0
SIL214	485789	4148950	28.482	28.837	0.247	196.868	111.794	0.129	12.989	43.958	15.265	0.747	0.145	32.885	5.511	12.484	692.85	53.57	236.17	0.039	14.16	0
SIL215	486276	4147450	25.024	29.723	0.249	117.736	53.975	0.013	8.09	24.9	17.257	0.768	0.138	11.08	6.161	11.571	835.34	39.36	250.23	0.036	16.321	0
SIL216	485410	4147000	54.384	25.941	0.252	137	63.242	0.163	7.529	50.819	12.827	0.818	0.155	18.827	5.786	13.981	623.03	36.92	251.84	0.049	10.846	0
SIL217	484716	4147040	40.683	26.68	0.252	182.135	79.074	0.145	9.519	37.952	13.695	0.818	0.152	22.638	5.526	13.52	665.79	61.19	246.15	0.047	11.61	0
SIL218	484975	4148730	47.455	23.982	0.256	183.406	55.376	0.154	7.323	33.06	14.609	0.871	0.151	15.3	5.706	13.449	683.96	61.41	252.43	0.038	12.151	0
SIL219	484786	4148460	53.936	25.985	0.255	225.08	84.562	0.161	8.873	38.643	14.714	0.855	0.15	25.757	5.936	13.447	709.06	62.65	245.11	0.033	12.388	0
SIL220	483765	4148140	52	27.302	0.253	157.19	61.525	0.156	8.076	30.005	15.58	0.816	0.146	15.66	6.211	12.902	790.03	51.55	250.27	0.042	13.692	0
SIL221	483708	4148760	50.209	28.672	0.252	164.365	72.035	0.178	8.763	33.791	15.077	0.81	0.146	18.307	6.155	12.925	778.08	53.26	248.30	0.046	13.575	0
SIL222	482768	4146420	45.436	27.512	0.252	159.715	68.21	0.15	8.692	39.398	14.544	0.809	0.149	18.918	6.12	13.088	726.30	57.31	248.50	0.048	12.856	0
SIL223	488147	4147360	43.58	28.986	0.252	93.494	27.567	0.145	5.226	23.887	15.314	0.814	0.145	2.919	6.175	12.678	807.45	46.73	258.45	0.044	13.898	0
SIL224	488104	4147510	68.517	25.804	0.254	188.815	72.035	0.178	8.584	42.969	13.854	0.85	0.151	21.733	6.679	13.701	660.42	64.04	248.81	0.048	11.924	0
SIL225	487370	4145550	56.709	26.835	0.25	118.341	58.818	0.162	7.941	38.553	15.703	0.78	0.144	14.743	6.513	12.735	704.80	50.51	250.66	0.037	14.289	0
SIL226	487649	4145540	88.478	30.281	0.248	54.22	42.654	0.198	6.208	46.523	14.655	0.747	0.146	9.371	7.513	13.319	754.22	50.83	255.63	0.037	13.558	0
SIL227	489185	4144560	49.77	29.553	0.25	75.248	26.66	0.151	5.936	20.361	16.963	0.776	0.139	1.184	6.867	11.921	827.61	36.26	256.70	0.045	16.096	0
SIL228	494564	4144300	36.693	25.864	0.254	145.211	50.554	0.141	6.842	38.538	14.34	0.839	0.15	13.488	5.786	13.176	698.72	59.02	253.81	0.039	12.355	0
SIL229	494342	4144070	78.511	27.582	0.251	107.184	51.157	0.19	6.454	53.059	12.442	0.812	0.153	14.731	6.681	14.104	660.36	65.36	254.92	0.042	11.213	0
SIL230	492863	4141370	13.182	27.931	0.25	95.928	51.208	0.114	6.725	49.66	12.276	0.793	0.153	13.767	4.973	13.278	649.89	64.26	254.15	0.049	14.573	0
SIL231	486480	4139920	54.339	28.37	0.249	128.322	66.467	0.171	7.715	62.645	11.506	0.769	0.142	18.836	7.023	12.713	778.31	48.61	248.51	0.049	11.259	0
SIL232	486988	4139540	76.569	29.096	0.251	174.453	75.069	0.182	9.781	23.406	16.594	0.79	0.142	15.634	6.429	12.606	778.31	48.61	248.51	0.049	14.573	0
SIL233	487237	4138600	60.806	25.504	0.251	128.322	66.467	0.171	7.715	62.645	11.506	0.769	0.142	18.836	7.023	12.713	778.31	48.61	248.51	0.049	14.573	0
SIL234	487689	4137520	48.975	28.906	0.251	177.865	82.053	0.152	10.188	33.086	15.743	0.787	0.145	22.407	6.358	13.131	672.53	60.49	238.52	0.033	12.941	0
SIL235	487187	4138430	35.319	24.947	0.256	226.442	83.47	0.149	9.623	34.698	15.568	0.861	0.147	25.054	5.989	12.963	720.21	58.88	245.83	0.041	13.991	0
SIL236	486914	4138650	35.437	31.582	0.245	66.262	59.947	0.036	8.281	46.063	15.745	0.713	0.14	14.265	6.217	12.002	728.88	44.26	249.68	0.05	15.57	0
SIL237	489370	4137770	14.07	29.411	0.245	162.747	113.339	0.102	12.96	54.872	14.69	0.713	0.145	33.841	4.466	12.295	657.92	55.07	236.25	0.052	14.118	0
SIL238	489442	4137100	51.325	28.239	0.254	193.454	73.09	0.156	9.257	29.099	16.597	0.826	0.142	19.892	6.012	12.532	837.55	48.74	246.88	0.037	14.98	0
SIL239	489546	4136630	54.508	29.687	0.247	135.24	78.325	0.158	10.149	39.638	16.326	0.744	0.141	20.677	5.892	12.426	732.40	47.00	244.32	0.038	16.523	0
SIL240	489546	4137150	47.13	28.877	0.249	121.988	85.944	0.15	8.802	37.866	17.037	0.764	0.137	16.645	6.293	11.899	707.93	43.22	248.19	0.033	13.109	0
SIL241	489495	4136810	30.068	27.689	0.25	157.071	80.436	0.133	9.708	44.817	14.423	0.784	0.148	23.114	5.193	12.932	679.01	57.27	245.59	0.038	13.109	0
SIL242	489478	4137950	33.419	28.102	0.25	126.397	64.973	0.035	8.246	38.496	13.964	0.782	0.15	16.915	4.991	13.22	735.63	55.67	249.78	0.037	12.457	0
SIL243	484470	4136720	59.46	26.842	0.255	159.361	43.276	0.064	6.731	17.699	16.847	0.849	0.142	8.648	6.181	12.659	817.27	45.34	254.13	0.036	14.859	0
SIL244	484525	4136130	51.755	27.06	0.252	162.455	77.218	0.061	8.712	57.905	12.033	0.819	0.156	24.64	5.035	14.287	646.01	70.65	246.44	0.04	10.29	0
SIL245	483989	4138130	72.426	22.026	0.257	129.572	47.337	0.093	4.109	89.45	6.121	0.914	0.177	20.696	4.838	17.033	418.03	101.24	261.65	0.041	3.264	0
SIL246	483919	4135660	50.029	22.565	0.258	148.709	47.852	0.167	4.568	86.504	7.777	0.921	0.171	20.769	4.784	15.989	474.26	97.58	260.33	0.043	5.357	0
SIL247	488652	4138170	50.942	26.987	0.25	203.756	102.098	0.156	11.707	42.249	16.061	0.795	0.143	30.389	6.051	12.643	702.00	53.17	239.85	0.035	14.609	0
SIL248	487971	4135980	82.392	26.48	0.253	380.131	169.784	0.132	18.114	28.364	17.615	0.824	0.143	21.82	6.627	12.992	787.96	49.71	245.71	0.037	14.847	0
SIL249	485549	4135580	30.779	25.855	0.251	170.393	97.279	0.132	10.259	76.564	10.009	0.805	0.139	53.185	5.511	11.966	703.61	52.51	221.47	0.04	15.891	0
SIL250	486578	4135980	58.111	27.326	0.251	193.143	59.959	0.162	8.212	13.615	16.77	0.847	0.145	33.332	4.649	13.933	471.80	80.55	244.00	0.033	8.826	0
SIL251	486006	4135680	65.843	24.076	0.257	233.016	93.021	0.181	9.154	66.874	12.48	0.892	0.157	33.287	5.562	14.514	590.61	79.11	247.17	0.038	10.213	0
SIL252	488000	4135240	27.538	32.329	0.344	131.223	94.731	0.124	12.019	32.992	16.864	0.889	0.137	24.045	5.81	11.578	802.46	37.49	238.96	0.053	16.598	0
SIL253	484830	4133630	31.676	26.231	0.253	155.773	63.65	0.137	7.812	51.908	11.615	0.837	0.157	19.523	4.628	14.078	617.32	70.87	251.03	0.046	10.074	0
SIL254	485522	4133950	26.915	25.592	0.252	316.428	145.231	0.129	15.646	39.797	13.989	0.826	0.151	45.897	5.081	13.192	602.99	64.39	228.55	0.047	12.201	0
SIL255	486808	4132260	17.244	29.749	0.245	289.186	173.139	0.154	9.96	54.063	12.928	0.946	0.157	35.111	5.046	14.241	576.22	80.19	244.86	0.043	10.085	0
SIL256	486810	4132110	22.293	28.866	0.248	323.553	170.916	0.121	18.664	35.15	17.978	0.748	0.136	52.322	5.535	11.487	664.54	50.38	219.23	0.052	15.822	0
SIL257	487245	4131100	14.198	24.067	0.258	337.125	126.092	0.117	13.305	37.568	13.658	0.904	0.154	41.227	4.708	13.428	660.91	69.36	235.27	0.036	11.115	0
SIL258	487163	4131630	39.164	25.429	0.256	295.603	121.354	0.147	12.768	48.335	13.04	0.871	0.155	40.095	5.174	13.658	646.41	70.73	236.81	0.042	10.869	0
SIL259	486220	4131110	31.689	26.901	0.252	320.303	148.229	0.132	16.265	27.943	16.597	0.807	0.142	45.016	5.852							

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

Sample	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
SIL263	486312	4129200	16.302	25.599	0.251	266.418	128.743	0.118	14.267	46.385	13.927	0.799	0.151	40.433	5.066	13.036	64.27	232.51	0.044	12.131	0	
SIL264	486098	4128710	57.616	22.362	0.261	296.438	93.969	0.171	9.553	50.995	12.711	0.951	0.158	33.198	5.567	14.555	79.80	246.03	0.041	9.592	0	
SIL265	484036	4128630	60.033	23.795	0.259	286.219	83.548	0.168	9.735	29.406	15.88	0.904	0.148	25.415	6.528	13.183	59.28	246.51	0.034	13.178	0	
SIL266	489098	4128490	23.337	28.216	0.247	282.624	145.415	0.142	16.093	31.826	18.092	0.742	0.136	42.827	5.186	11.136	42.54	225.83	0.038	17.148	0	
SIL267	485781	4128430	41.696	30.304	0.249	285.653	138.672	0.141	16.097	18.047	18.935	0.758	0.134	39.303	6.226	11.424	86.580	227.25	0.036	17.611	0	
SIL268	484681	4128190	28.699	24.226	0.253	320.221	143.973	0.132	15.32	42.664	14.029	0.837	0.149	46.196	5.431	13.034	64.10	229.48	0.034	12.62	0	
SIL269	487584	4128210	26.341	25.776	0.254	252.52	105.958	0.129	11.96	38.712	14.711	0.837	0.149	32.626	5.03	13.059	67.54	239.12	0.04	12.647	0	
SIL270	486894	4127980	21.933	27.281	0.249	246.551	127.218	0.122	14.356	42.04	15.638	0.773	0.144	38.616	5.271	12.355	65.07	54.10	0.032	14.392	0	
SIL270A	486975	4128060	26.307	28.36	0.251	272.288	126.024	0.125	14.524	26.862	16.541	0.79	0.143	36.835	5.381	12.237	76.20	231.77	0.041	14.846	0	
SIL271	483983	4128550	24.995	25.083	0.256	255.315	98.29	0.131	10.741	50.492	12.662	0.877	0.156	32.502	4.736	13.875	60.61	242.62	0.037	10.337	0	
SIL272	484910	4128510	44.034	25.396	0.255	292.579	98.091	0.152	10.499	52.746	13.816	0.863	0.152	32.18	5.549	13.627	64.74	242.62	0.031	11.634	0	
SIL273	487346	4125990	24.7	28.372	0.247	281.298	152.495	0.123	17.019	35.324	18.332	0.742	0.145	45.742	6.01	11.243	704.56	42.71	0.038	17.486	0	
SIL274	485033	4128480	65.324	28.817	0.25	226.176	114.603	0.173	12.836	43.583	15.648	0.782	0.148	34.223	6.287	12.86	65.75	236.61	0.036	14.281	0	
SIL276	486842	4128090	25.523	25.856	0.262	288.278	109.905	0.14	12.281	41.755	14.777	0.832	0.148	34.223	6.287	12.86	65.75	236.61	0.036	14.281	0	
SIL277	486840	4122780	48.155	23.141	0.257	178.182	65.388	0.162	6.76	72.73	11.27	0.895	0.159	24.404	6.058	14.255	631.97	230.46	0.043	12.861	0	
SIL278	485881	4140200	73.571	20.085	0.262	161.158	27.552	0.194	2.632	70.955	8.371	0.978	0.173	13.335	5.628	16.359	501.02	94.47	0.041	9.396	0	
SIL279	486249	4140090	36.789	22.524	0.257	122.731	40.404	0.152	3.955	87.779	8.058	0.903	0.171	17.954	4.755	15.747	504.35	94.57	0.038	4.909	0	
SIL281	486555	4128640	28.67	31.333	0.345	210.524	118.582	0.123	14.979	16.695	19.335	0.707	0.129	30.588	7.067	10.426	787.70	25.33	0.035	5.39	0	
SIL282	484574	4143570	49.284	18.299	0.164	232.659	54.143	0.168	4.846	76.361	9.045	1.008	0.17	24.05	4.961	15.817	492.00	97.31	0.036	19.379	0	
SIL283	484998	4138550	46.55	19.312	0.16	147.998	42.609	0.167	3.399	101.179	6.246	0.955	0.177	21.731	5.094	16.504	397.34	263.69	0.031	3.497	0	
SIL284	484155	4138150	81.311	20.6	0.159	122.511	38.389	0.107	2.88	108.193	6.752	0.939	0.174	20.772	5.983	16.613	407.06	102.88	0.032	4.54	0	
SIL280	486570	4128340	59.768	27.939	0.252	92.33	32.175	0.165	5.59	28.201	15.317	0.805	0.145	4.878	3.87	11.944	769.73	47.28	0.048	13.899	0	
SIL286	484357	4137800	37.303	19.932	0.161	164.673	37.444	0.153	3.781	78.8	7.609	0.957	0.174	17.16	4.645	16.098	469.06	98.80	0.043	4.391	0	
SIL287	485804	4138500	63.963	18.717	0.156	152.215	52.116	0.18	2.692	111.237	4.863	0.971	0.18	23.083	5.446	17.078	345.89	111.26	0.036	2.52	0	
SIL288	477715	4136450	52.68	28.909	0.247	314.733	169.723	0.155	18.567	76.516	16.308	0.75	0.164	19.96	5.768	15.26	516.16	84.02	0.034	7.643	0	
SIL295	484510	4132760	47.171	22.343	0.262	238.94	53.441	0.158	6.412	43.358	11.575	0.963	0.163	18.431	5.302	14.851	633.76	69.47	0.04	16.235	0	
SIL296	488318	4132340	71.267	24.868	0.256	176.922	56.742	0.184	7.045	51.243	13.13	0.879	0.153	18.239	6.548	13.974	626.42	66.19	0.031	8.192	0	
SIL297	482256	4133290	54.827	22.144	0.262	231.301	51.073	0.168	8.871	47.91	12.108	0.969	0.159	18.359	5.729	14.585	644.98	76.00	0.032	11.415	0	
SIL298	482857	4132490	55.057	26.181	0.257	137.543	31.376	0.163	4.821	35.438	13.055	0.879	0.155	7.558	6.391	13.879	747.09	62.13	0.032	9.234	0	
SIL299	482547	4132030	67.02	25.002	0.258	124.035	23.533	0.18	3.442	49.2	11.708	0.902	0.16	7.233	6.225	14.71	678.34	72.04	0.033	10.787	0	
SIL300	482073	4131980	42.129	25.805	0.256	204.488	60.13	0.143	8.264	10.829	16.234	0.864	0.146	13.939	6.256	12.647	785.77	46.39	0.036	9.082	0	
SIL301	484493	4129990	67.289	27.432	0.255	83.813	13.959	0.176	3.253	37.274	14.281	0.852	0.15	1.134	6.894	13.448	804.00	54.54	0.032	13.84	0	
SIL302	481493	4140250	81.069	27.203	0.254	129.6	39.984	0.189	6.249	24.453	16.959	0.828	0.141	7.809	8.001	12.486	801.94	42.36	0.038	15.428	0	
SIL303	480894	4140350	75.764	20.993	0.163	198.521	39.369	0.169	3.918	62.492	9.96	0.983	0.167	16.585	5.42	15.492	588.66	87.58	0.038	6.61	0	
SIL304	486684	4140350	75.764	20.993	0.163	198.521	39.369	0.169	3.918	62.492	9.96	0.983	0.167	16.585	5.42	15.492	588.66	87.58	0.038	6.61	0	
SIL305	485380	4140470	51.892	20.294	0.163	160.67	38.238	0.195	3.879	71.794	9.206	0.949	0.168	16.282	6.494	15.72	484.27	87.61	0.042	6.44	0	
SIL306	487018	4136580	72.923	20.742	0.162	211.278	48.353	0.169	4.709	70.423	8.799	0.984	0.174	20.647	5.108	15.929	511.63	94.31	0.037	5.417	0	
SIL307	486557	4138430	74.976	17.781	0.159	129.183	29.838	0.196	3.164	86.144	7.342	0.978	0.174	17.975	5.441	16.63	504.10	101.21	0.038	4.266	0	
SIL308	485382	4138080	55.396	17.655	0.165	200.945	40.786	0.177	3.033	85.438	5.516	1.022	0.18	20.892	5.216	17	465.75	107.93	0.041	5.55	0	
SIL309	487910	4138690	63.438	24.922	0.258	124.035	23.533	0.18	3.442	49.2	11.708	0.902	0.16	7.233	6.225	14.71	678.34	72.04	0.033	10.787	0	
SIL310	487190	4138690	63.438	24.922	0.258	124.035	23.533	0.18	3.442	49.2	11.708	0.902	0.16	7.233	6.225	14.71	678.34	72.04	0.033	10.787	0	
SIL311	487851	4135630	84.363	19.419	0.163	188.686	31.094	0.104	3.423	59.924	10.306	0.979	0.165	13.393	6.677	15.094	627.42	83.73	0.038	8.313	0	
SIL312	485941	4135520	62.669	23.656	0.259	222.309	61.044	0.176	7.155	48.561	11.975	0.926	0.159	20.737	5.672	14.709	638.69	73.75	0.037	7.243	0	
SIL313	487282	4135210	92.687	26.617	0.254	171.623	63.832	0.108	7.824	41.574	14.144	0.846	0.151	20.039	7.383	13.922	697.66	61.11	0.042	12.181	0	
SIL314	487908	4134110	80.962	22.156	0.261	212.657	52.784	0.101	5.823	68.705	11.769	0.952	0.16	21.23	6.081	15.036	595.40	82.34	0.042	9.174	0	
SIL315	486662	4132650	80.456	23.809	0.259	160.497	29.92	0.195	4.282	45.07	13.105	0.919	0.157	9.471	5.997	14.65	710.90	68.61	0.035	10.18	0	
SIL316	487522	4132350	91.454	24.354	0.256	95.576	25.233	0.112	3.048	78.448	9.656	0.887	0.165	11.178	5.721	15.89	588.04	83.55	0.031	7.252	0	
SIL317	485562	4132520	57.094	25.043	0.256	129.769	35.233	0.168	4.878	50.213	12.114	0.877	0.157	10.625	5.863	14.302	638.92	69.67	0.031	10.023	0	
SIL318	487908	4131980	58.458	28.124	0.249	163.826	96.772	0.165	11.584	49.492	15.005	0.776	0.144	28.982	6.498	12.74	587.53	54.15	0.035	14.452	0	
SIL319	487908	4131980	43.82	24.594	0.261	254.616	55.24	0.15	7.481	19.689	16.33	0.941	0.146	15.591	6.288	12.755	815.46	55.56	0.032	13.804	0	
SIL320	487386	4130230	59.685	27.082	0.255	140.619	39.501	0.166	6.154	28.131	14.925	0.845	0.149	8.562	6.033	13.365	776.37	53.81	0.034	12.803	0	
SIL321	485972	4130360	52.45	24.764	0.257	121.993	25.108	0.163	3.696	48.032	12.949	0.893	0.155	7.387	6.027	13.985	690.27	66.96	0.042	10.679	0	

APPENDIX 1-ANALYTICAL RESULTS OF SILVANE 1:100,000 SHEET SAMPLES (Portable XRF results in ppm)

Sample	X	Y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
SIL322	485391	4130660	65.548	26.613	0.256	108.033	13.256	0.173	3.984	26.569	15.329	0.863	0.147	0	6.485	13.249	785.23	51.71	262.27	0.037	13.219	0
SIL323	487576	4129990	74.77	28.639	0.255	105.809	23.649	0.184	4.544	32.764	14.078	0.847	0.151	3.694	6.715	13.734	827.74	55.71	260.40	0.033	12.061	0
SIL324	488309	4128360	50.175	28.879	0.256	172.204	41.334	0.15	7.078	30.864	18.715	0.847	0.137	5.848	7.059	11.65	925.54	33.50	253.13	0.033	16.826	0
SIL325	486280	4128280	96.774	25.271	0.253	176.753	75.985	0.112	8.554	54.928	13.013	0.844	0.153	24.37	7.77	14.146	574.77	66.60	248.90	0.044	11.446	0
SIL326	485245	4126870	63.721	30.876	0.351	51.051	11.704	0.169	3.942	28.344	16.362	0.792	0.141	18.987	7.092	12.417	875.59	41.44	262.13	0.048	15.253	0
SIL327	486538	4127550	69.438	27.421	0.255	91.854	12.354	0.176	3.573	21.171	15.598	0.851	0.146	18.245	7.093	13.033	812.87	47.31	263.19	0.041	13.65	0
SIL328	486340	4126190	44.581	26.561	0.253	144.918	61.48	0.151	7.474	48.898	13.533	0.83	0.151	18.245	6.292	13.345	630.52	61.84	252.00	0.046	11.985	0
SIL329	487547	4137680	74.138	23.157	0.257	217.593	81.678	0.191	8.421	67.283	9.433	0.9	0.167	29.424	6.038	15.641	501.40	87.23	249.28	0.043	6.777	0
SIL330	487640	4125480	49.403	23.86	0.258	222.172	66.698	0.157	8.165	37.573	14.449	0.897	0.151	20.499	6.265	13.438	661.61	64.11	250.01	0.048	12.007	0
SIL331	486998	4124710	44.977	29.367	0.347	328.485	178.778	0.147	19.472	38.398	17.713	0.743	0.135	55.093	7.458	11.307	631.08	45.52	217.57	0.043	17.47	0
SIL464	477174	4136890	87.884	23.466	0.251	32.448	33.301	0.108	3.291	95.782	9.158	0.832	0.161	14.159	6.802	15.103	316.20	83.70	264.00	0.034	8.848	0
SIL465	477547	4137680	74.492	24.991	0.249	14.743	32.895	0.192	3.422	96.507	8.492	0.805	0.163	13.462	6.743	15.119	358.09	83.17	263.62	0.041	8.05	0
SIL466	476892	4139460	62.51	23.233	0.247	14.345	32.126	0.182	2.884	122.774	6.112	0.789	0.167	15.922	6.156	15.452	234.53	95.47	265.17	0.055	6.888	0
SIL467	474358	4139030	67.607	24.106	0.246	22.345	42.782	0.19	3.523	136.996	4.505	0.786	0.173	21.259	5.615	16.408	71.16	104.49	263.33	0.061	4.601	0
SIL468	477232	4139020	81.317	23.251	0.252	17.999	31.812	0.106	2.221	119.075	5.246	0.846	0.173	17.095	6.064	16.55	310.89	100.81	267.07	0.032	4.595	0
SIL469	477347	4139760	78.247	21.166	0.249	19.789	37.503	0.103	2.886	132.525	6.179	0.817	0.167	19.705	6.567	15.765	106.38	100.18	265.16	0.05	6.627	0
SIL460	477005	4140530	54.462	23.031	0.255	103.435	42.122	0.17	4.352	85.824	9.064	0.83	0.163	17.394	6.042	14.953	424.35	86.07	260.95	0.043	7.972	0
SIL476	474134	4137840	73.922	17.982	0.165	204.634	56.931	0.16	3.354	107.442	5.061	1.022	0.185	29.387	4.822	17.876	344.71	118.89	263.82	0.034	0.912	0
SIL477	475984	4140800	81.98	22.366	0.254	81.978	38.212	0.104	3.646	98.904	8.514	0.878	0.166	17.625	6.367	15.663	315.04	91.13	262.98	0.047	7.14	0
SIL480	472125	4142980	71.733	25.373	0.244	23.789	31.429	0.102	3.472	107.678	9.557	0.742	0.155	12.031	6.732	14.213	191.99	76.33	262.59	0.068	10.749	0
SIL481	472512	4142680	82.16	30.373	0.335	25.908	30.326	0.188	3.784	107.523	9.929	0.742	0.155	12.031	6.732	14.213	191.99	76.33	262.59	0.068	10.749	0
SIL482	474109	4142680	76.171	21.575	0.252	26.89	20.26	0.197	3.795	114.779	10.381	0.61	0.146	5.82	7.834	13.232	201.32	61.98	262.55	0.112	13.544	0
SIL483	474749	4142240	64.523	26.114	0.246	29.657	37.929	0.182	2.855	111.382	9.687	0.856	0.16	19.933	6.06	15.039	165.79	90.53	265.25	0.031	9.062	0
SIL484	474884	4142790	56.852	22.857	0.256	92.218	35.234	0.173	3.285	81.268	9.085	0.887	0.166	14.757	5.432	15.432	452.45	84.29	264.02	0.007	6.97	0
SIL485	476641	4142340	103.916	25.869	0.248	28.347	36.318	0.127	3.682	107.296	9.568	0.894	0.176	15.74	8.274	14.757	333.00	79.16	262.88	0.056	9.903	0
SIL486	477665	4143060	107.894	21.693	0.259	121.27	28.751	0.134	2.441	87.273	6.459	0.943	0.176	14.836	5.755	14.757	333.00	79.16	262.88	0.056	9.903	0
SIL487	47273	4143160	94.665	21.233	0.262	166.363	31.693	0.118	2.958	71.48	7.627	0.977	0.174	14.784	5.564	16.244	480.38	104.14	266.44	0.034	3.737	0
SIL488	474762	4143310	87.483	23.086	0.256	64.438	20.849	0.101	3.089	89.668	8.499	0.888	0.169	14.086	5.784	16.117	450.48	93.62	264.58	0.046	5.919	0
SIL489	471630	4143980	80.561	23.172	0.256	89.217	31.844	0.134	3.143	112.287	4.653	0.96	0.183	26.09	5.476	18.054	514.16	91.44	267.55	0.038	5.773	0
SIL491	470563	4143280	58.481	15.617	0.17	260.273	62.132	0.193	3.038	103.359	3.148	1.095	0.192	32.622	4.235	18.784	351.88	133.90	264.72	0.042	1.543	0
SIL492	473703	4144370	98.834	21.473	0.156	87.894	37.856	0.126	2.804	106.128	6.129	0.901	0.178	19.252	5.622	17.375	352.28	109.36	265.40	0.047	3.248	0
SIL493	476455	4144030	68.949	19	0.163	176.227	42.861	0.194	2.952	98.561	4.917	0.999	0.184	22.686	4.562	17.773	382.36	119.03	265.04	0.038	1.126	0
SIL495	470762	4144160	89.033	25.284	0.155	70.815	23.197	0.107	2.952	71.067	9.776	0.863	0.163	8.74	6.481	15.439	577.94	82.33	264.97	0.04	7.93	0
SIL497	476787	4147080	85.012	21.589	0.164	165.587	31.169	0.101	4.482	34.602	12.417	0.98	0.16	10.095	6.242	15.029	693.08	77.24	260.58	0.039	9.077	0
SIL498	476999	4148900	94.539	23.613	0.156	103.935	33.321	0.116	3.776	82.497	9.009	0.884	0.167	14.302	6.287	15.972	530.75	90.74	262.61	0.035	6.808	0
SIL499	476426	4147460	73.666	22.449	0.256	101.919	40.937	0.195	3.774	99.253	6.834	0.882	0.177	19.165	5.31	16.872	501.23	104.70	262.61	0.036	3.573	0
SIL500	476156	4147010	82.012	23.984	0.257	119.711	33.461	0.13	3.884	71.271	10.232	0.89	0.165	13.178	6.213	15.553	580.09	85.67	262.01	0.038	7.411	0
SIL501	475364	4147340	67.742	23.334	0.258	135.413	33.759	0.183	3.982	62.805	9.75	0.907	0.166	12.552	5.48	15.577	589.51	85.39	261.70	0.039	6.978	0
SIL502	475177	4147980	79.286	20.191	0.163	176.14	33.429	0.102	3.013	78.007	7.716	0.986	0.174	16.552	5.702	16.599	532.83	100.54	264.80	0.033	4.492	0
SIL503	474527	4147910	70.728	22.506	0.161	175.422	38.211	0.188	4.26	65.354	9.85	0.949	0.166	15.605	5.581	15.619	596.58	89.64	261.22	0.038	7.008	0
SIL504	474417	4148170	61.162	24.003	0.155	106.978	31.103	0.172	4.485	53.996	11.157	0.863	0.16	9.253	5.871	14.638	610.28	73.30	260.57	0.038	9.179	0
SIL508	469760	4143970	57.474	11.319	0.172	342.742	95.144	0.191	5.394	128.797	1.905	1.143	0.198	48.552	4.259	19.304	158.74	148.73	257.96	0.042	1.468	0
SIL509	469205	4144200	73.54	20.986	0.161	156.884	33.725	0.193	3.189	71.306	8.397	0.959	0.172	15.004	5.211	16.336	514.51	95.89	264.29	0.034	5.227	0
SIL510	468651	4144000	66.109	20.9	0.162	171.889	37.15	0.186	3.232	75.807	5.751	0.978	0.182	17.254	4.423	17.48	475.01	108.19	264.17	0.038	1.766	0
SIL513	467588	4144580	56.391	9.916	0.174	344.923	97.009	0.193	4.278	139.955	0.194	1.176	0.205	15.553	3.571	20.168	125.86	158.77	261.17	0.041	1.654	0
SIL514	467503	4145020	71.173	21.484	0.259	131.256	27.518	0.189	2.982	70.057	8.877	0.935	0.169	12.007	6.026	15.815	515.74	91.29	264.88	0.039	6.152	0
SIL517	467066	4145050	67.408	23.712	0.259	141.75	26.472	0.182	3.49	55.694	11.193	0.924	0.162	9.671	5.821	15.067	633.70	80.72	263.43	0.037	8.33	0

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

Sample	x	y	Zn	Pb	Ag	Cr	Ni	Bi	Sc	Cu	As	Sb	Cd	Co	Sn	Y	Ba	V	Sr	Hg	W	Au
SIL1	483120	4120930	62.465	22.839	0.255	110.773	70.289	0.182	4.236	97.031	6.407	0.895	0.176	28.95	4.675	16.79	436.22	104.55	261.11	0.034	3.603	0
SIL2	483722	4120600	61.459	18.316	0.163	166.542	91.38	0.188	2.446	111.165	3.955	0.998	0.189	41.226	3.897	18.346	381.54	126.24	266.42	0.032	3.445	0
SIL3	483654	4120270	68.381	15.099	0.168	283.49	49.859	0.196	4.088	99.177	7.999	1.073	0.175	27.187	6.079	16.526	309.91	120.95	261.71	0.037	4.188	0
SIL4	483560	4119520	60.114	14.402	0.17	324.444	70.938	0.186	5.727	91.255	7.259	1.103	0.179	34.231	5.26	16.998	294.89	121.15	257.01	0.031	2.753	0
SIL5	481322	4119480	69.264	18.176	0.165	202.894	53.636	0.194	3.299	94.05	5.462	1.018	0.184	26.405	4.203	17.819	392.79	120.44	264.00	0.033	1.235	0
SIL8	481932	4117480	69.341	17.002	0.162	162.278	44.338	0.199	2.764	127.286	4.581	0.999	0.183	26.789	5.353	17.619	323.03	123.03	265.51	0.043	1.345	0
SIL9	483068	4116870	69.549	15.822	0.167	250.394	54.036	0.102	4.239	126.621	8.757	1.081	0.17	31.863	6.761	15.988	270.98	123.65	261.28	0.032	5.722	0
SIL10	482428	4116870	75.994	19.504	0.163	190.219	37.13	0.199	3.535	82.936	5.572	0.995	0.182	18.599	4.719	17.651	437.69	114.45	263.30	0.039	1.666	0
SIL11	481889	4116410	66.011	15.716	0.166	224.541	45.615	0.194	3.422	109.608	7.455	1.048	0.176	26.354	5.957	16.611	260.48	120.61	263.62	0.032	3.909	0
SIL13	482109	4120050	63.198	17.478	0.161	156.222	61.145	0.19	3.091	119.638	3.107	0.98	0.189	31.146	4.115	18.347	269.46	129.18	264.57	0.044	3.233	0
SIL14	482024	4120380	65.855	17.397	0.162	151.872	55.372	0.191	2.546	108.376	2.98	0.985	0.191	27.842	3.946	18.61	293.55	127.02	266.14	0.039	2.123	0
SIL15	487178	4122150	51.727	29.19	0.247	368.394	190.77	0.151	21.291	17.737	20.012	0.738	0.128	56.456	7.73	10.614	688.80	33.58	212.35	0.034	19.688	0
SIL16	486943	4120810	54.19	30.48	0.349	228	112	0.133	13.74	23.38	19.66	0.75	0.12	30.66	7.76	10.32	796.00	22.74	234.00	0.042	19.75	0
SIL17	487103	4120270	55.757	19.633	0.161	206.327	76.101	0.176	5.441	88.054	7.37	0.967	0.176	32.005	4.854	16.604	398.64	108.64	257.83	0.033	3.77	0
SIL18	485783	4119810	48.173	31.616	0.345	499.167	265.136	0.145	28.578	12.485	22.866	0.701	0.12	80.687	8.578	9.476	761.10	26.33	191.44	0.035	22.445	0
SIL19	489778	4118770	50.104	22.936	0.251	112.107	29.629	0.163	3.596	68.311	8.628	0.894	0.171	11.469	4.598	15.944	534.41	91.88	263.12	0.042	5.43	0
SIL20	489093	4118810	20.251	26.019	0.257	256.374	121.132	0.123	13.403	49.399	12.746	0.817	0.154	38.478	5.12	13.408	562.33	70.72	234.98	0.029	11.174	0
SIL21	487365	4118540	48.929	30.511	0.345	410.684	227.321	0.148	24.566	26.258	19.393	0.705	0.13	69.389	7.827	10.766	692.94	39.57	202.95	0.042	19.003	0
SIL22	487388	4118300	59.273	25.758	0.251	173.957	87.698	0.172	9.602	73.946	9.8	0.823	0.163	30.22	5.525	15.03	489.84	85.46	245.89	0.035	8.147	0
SIL24	480436	4117800	71.723	18.344	0.164	213.962	44.311	0.192	4.29	69.866	8.619	0.999	0.173	19.543	5.563	16.347	470.51	100.48	261.13	0.032	4.913	0
SIL25	487272	4118910	55.433	19.084	0.261	186.813	48.077	0.175	4.536	85.527	7.412	0.97	0.175	21.952	5.218	16.394	375.74	104.30	260.43	0.036	4.154	0
SIL26	488780	4118480	47.572	21.568	0.258	199.052	67.591	0.16	7.165	63.515	10.683	0.909	0.163	24.294	5.225	14.931	490.69	84.14	252.88	0.041	8.076	0
SIL27	489558	4118940	46.735	22.448	0.256	160.255	59.622	0.161	6.309	80.803	9.553	0.891	0.165	23.246	5.73	15.047	449.03	90.80	255.34	0.031	7.495	0
SIL28	489558	4118940	72.202	19.845	0.163	201.424	36.592	0.191	3.93	62.558	10.281	0.988	0.166	15.717	6.414	15.525	559.28	92.08	262.17	0.032	6.913	0
SIL29	4842300	4115660	53.527	24.464	0.256	142.079	39.39	0.144	5.174	53.815	10.757	0.975	0.163	17.428	5.177	16.106	355.62	101.79	258.60	0.038	8.214	0
SIL30	486377	4116270	50.93	19.775	0.157	145.024	54.922	0.17	5.017	98.677	7.078	0.914	0.173	24.456	5.277	16.106	355.62	101.79	258.60	0.038	8.214	0
SIL31	480904	4115880	60.405	18.309	0.111	257.218	84.361	0.162	7.862	83.709	9.792	0.872	0.164	25.56	5.726	14.986	462.79	89.84	253.43	0.034	7.622	0
SIL32	489495	4115320	93.522	16.516	0.166	277.816	52.796	0.12	6.116	80.681	17.576	1.032	0.139	24.751	10.068	12.37	365.01	93.46	255.89	0.032	15.938	0
SIL33	487410	4115050	61.144	21.134	0.157	153.382	53.794	0.18	5.113	90.563	8.376	0.915	0.17	23.158	5.731	15.895	401.51	98.41	258.77	0.048	5.67	0
SIL34	486542	4115180	91.152	18.766	0.161	154.221	41.026	0.119	3.248	104.127	7.446	0.965	0.175	21.891	6.203	16.85	358.02	109.02	264.12	0.038	4.203	0
SIL35	481784	4114580	73.101	20.08	0.16	167.872	43.494	0.194	4.277	81.94	9.13	0.95	0.175	23.158	5.731	15.895	401.51	98.41	258.77	0.048	5.67	0
SIL36	480308	4113950	67.661	16.344	0.165	271.836	64.831	0.149	4.277	81.94	9.13	0.95	0.175	23.158	5.731	15.895	401.51	98.41	258.77	0.048	5.67	0
SIL37	480278	4114410	39.764	22.357	0.256	314.298	129.006	0.172	6.029	89.766	10.553	1.031	0.165	30.027	6.67	15.325	353.78	107.08	256.14	0.034	7.423	0
SIL39	489087	4114530	58.819	17.2	0.161	258.968	90.925	0.183	8.123	110.4	7.13	0.974	0.173	40.041	5.812	16.163	286.98	114.34	250.14	0.045	4.898	0
SIL41	487017	4113950	86.898	21.683	0.257	234.288	94.504	0.109	9.185	86.962	10.099	0.908	0.164	36.565	6.749	15.515	377.35	94.17	247.09	0.049	7.597	0
SIL42	486668	4121910	67.941	23.329	0.255	218.261	92.643	0.183	9.735	68.725	10.508	0.866	0.163	32.542	6.14	15.084	521.71	86.13	245.51	0.019	8.09	0
SIL43	488165	4120710	90.541	21.993	0.257	137.021	43.198	0.112	4.523	82.127	7.959	0.908	0.171	18.218	6.264	16.372	460.66	95.57	260.46	0.047	5.357	0
SIL44	489037	4118970	59.711	29.775	0.352	145.484	48.57	0.163	7.69	21.296	16.692	0.807	0.141	9.875	6.925	12.363	886.22	43.15	251.38	0.037	15.279	0
SIL46	487807	4119180	53.188	22.712	0.257	233.032	88.682	0.166	9.167	64.057	11.206	0.899	0.16	31.392	5.537	14.659	517.09	82.79	247.14	0.043	9.033	0
SIL47	489847	4119210	62.833	26.762	0.258	153.775	23.681	0.17	4.846	21.436	15.14	0.889	0.147	3.482	6.509	13.139	897.01	48.77	259.54	0.034	13.408	0
SIL47A	488137	4118420	61.338	24.584	0.258	235.98	73.67	0.156	8.465	39.135	12.033	0.908	0.159	23.363	4.816	14.513	673.89	74.94	249.15	0.032	9.479	0
SIL47B	489037	4116590	31.509	26.061	0.254	159.421	62.412	0.172	7.38	52.07	11.487	0.849	0.159	19.528	5.269	14.683	637.61	73.23	252.27	0.046	9.412	0
SIL48	486976	4116770	108.786	22.007	0.155	205.454	91	0.14	9.982	64.433	10.663	0.852	0.16	18.809	4.875	14.352	462.23	79.99	244.80	0.03	9.173	0
SIL49	486708	4116440	56.144	20.796	0.16	169.459	38.035	0.172	4.218	68.74	8.025	0.949	0.173	16.191	4.292	16.36	496.37	96.01	261.34	0.031	6.079	0
SIL50	486821	4115940	53.179	24.553	0.255	133.539	43.332	0.164	5.529	54.171	11.078	0.865	0.16	13.752	5.22	14.737	629.75	75.73	257.58	0.043	8.891	0
SIL51	483147	4114720	84.774	22.893	0.257	115.239	25.479	0.141	3.595	56.88	11.179	0.892	0.163	13.521	6.521	15.247	604.56	79.78	263.13	0.035	8.214	0
SIL52	489487	4114260	53.271	15.121	0.167	348.91	100.771	0.175	8.551	79.276	7.282	1.055	0.179	41.776	4.544	16.963	384.25	115.79	248.91	0.032	2.775	0
SIL54	484662	4113510	52.505	17.836	0.162	274.797	80.458	0.167	7.876	61.455	10.184	0.974	0.168	30.403	4.618	15.663	539.36	93.00	250.84	0.037	7.475	0
SIL54A	489602	4113710	38.575	26.099	0.255	233.626	85.398	0.143	10.233	33.72	14.678	0.86	0.148	25.402	5.478	13.105	681.21	60.57	244.08	0.031	1.17	0
SIL55A	484154	4114980	61.548	23.191	0.259	173.81	45.615	0.175	5.408	55.362	10.447	0.912	0.166	15.968	4.783	15.56	643.10	84.89	257.92	0.032	7.104	0
SIL57	482312	4112840	37																			

ضمیمه شماره ۲:

هیستوگرام و نمودارهای P-P plot

داده‌های خام در برگه سیلوانه.

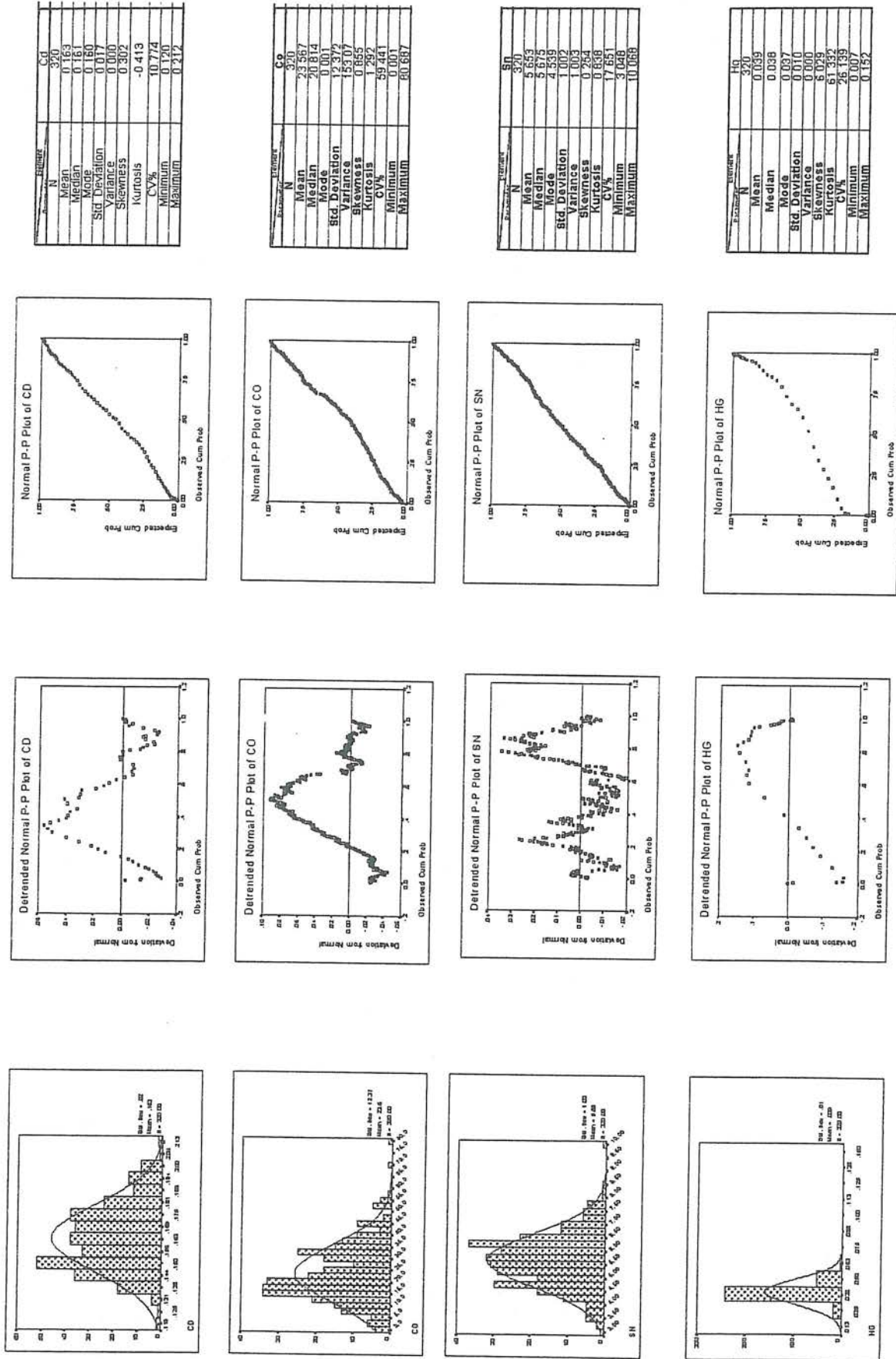


Fig.2-3 :Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Raw Data in Silvane 1:100,000 sheet

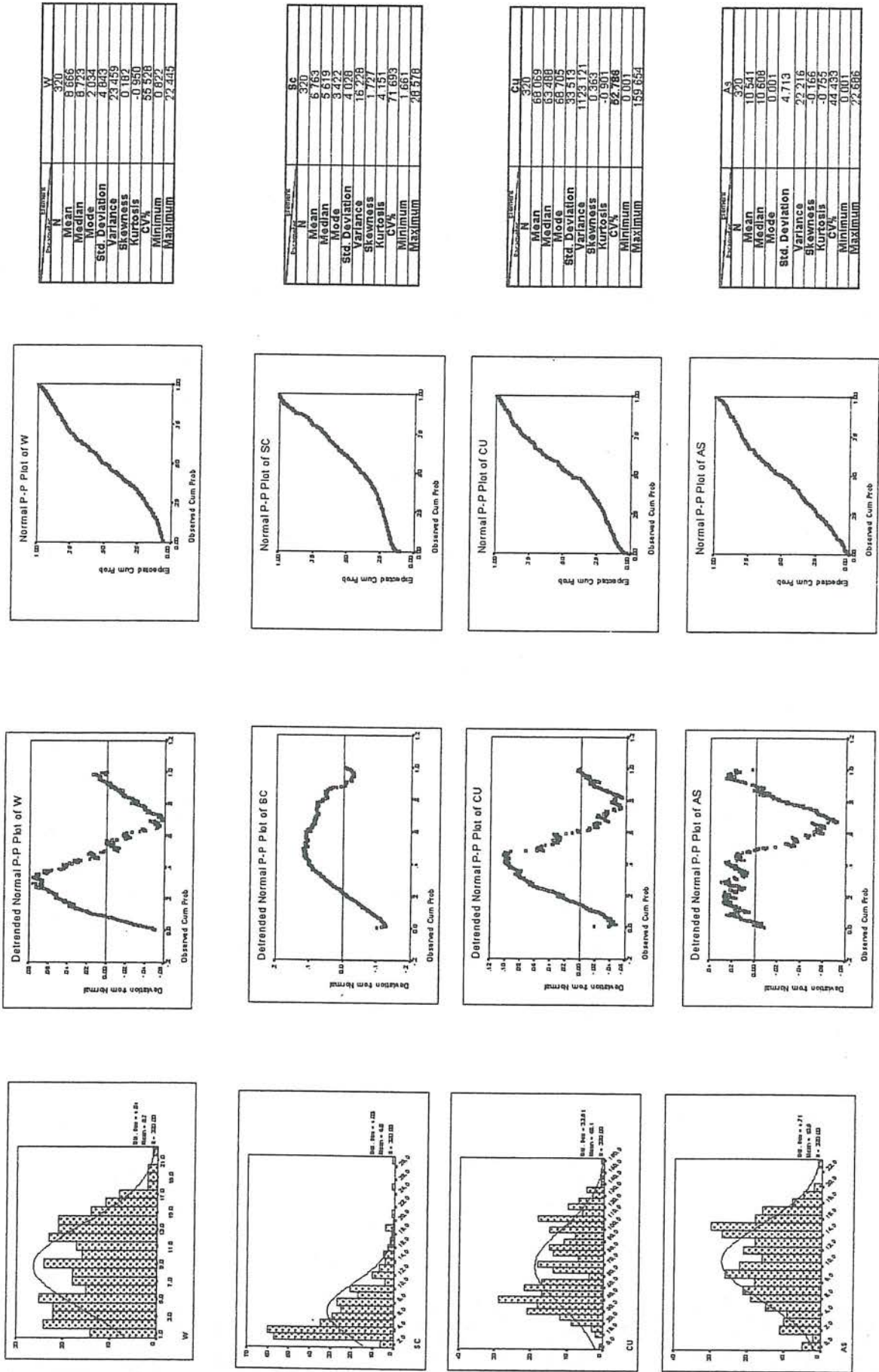
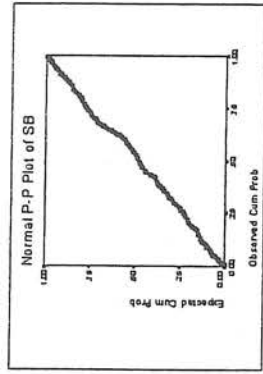
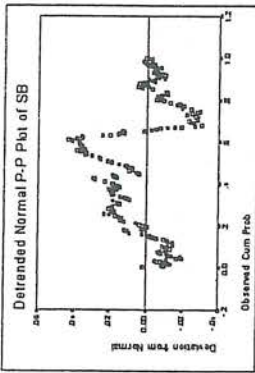
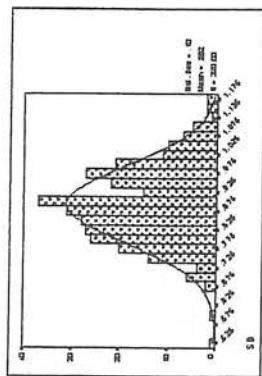
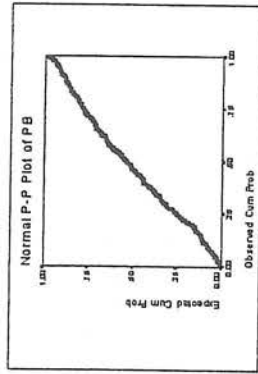
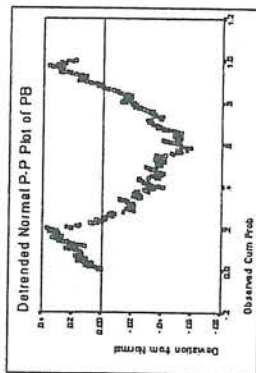
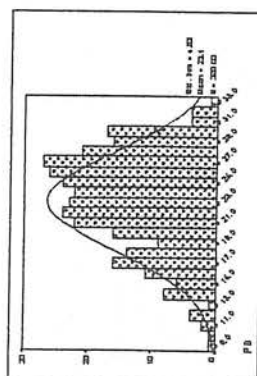


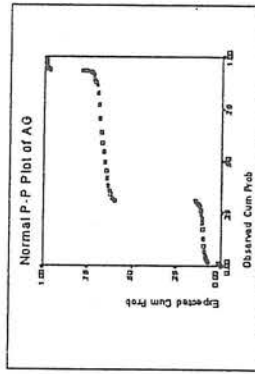
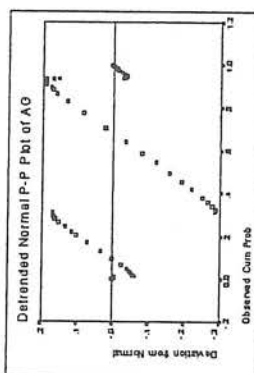
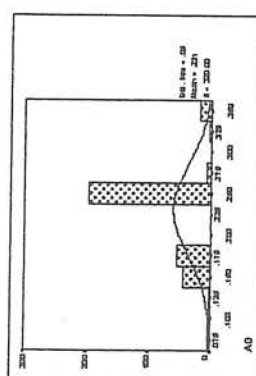
Fig.2-3: Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Raw Data in Silvane 1:100,000 sheet



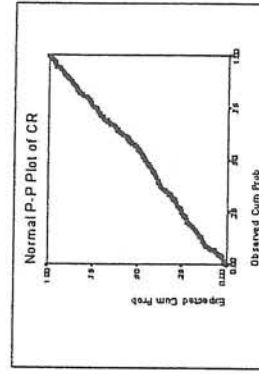
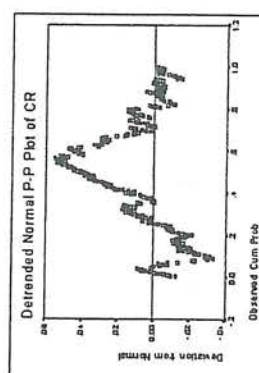
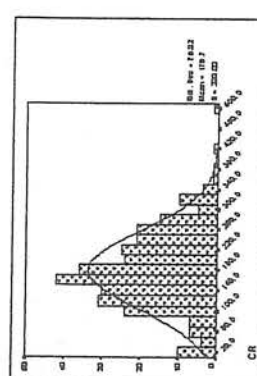
STATISTICS	
N	320
Mean	0.42
Median	0.468
Mode	0.41
Std. Deviation	0.282
Variance	0.079
Skewness	0.01
Kurtosis	-0.012
CV%	11.520
Minimum	0.554
Maximum	1.176



STATISTICS	
N	320
Mean	0.22
Median	0.2587
Mode	0.21
Std. Deviation	0.251
Variance	0.063
Skewness	0.472
Kurtosis	0.413
Minimum	0.149
Maximum	0.359

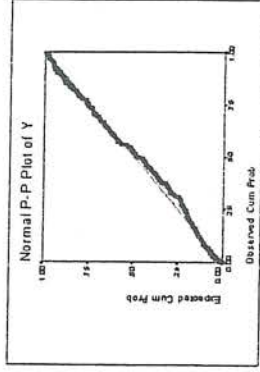
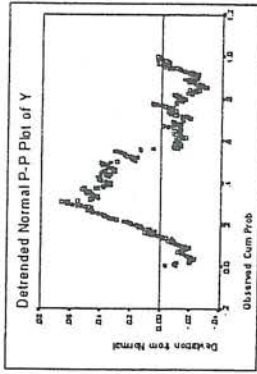
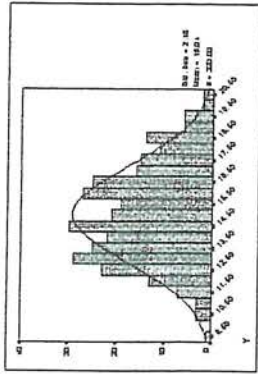


STATISTICS	
N	320
Mean	0.231
Median	0.252
Mode	0.256
Std. Deviation	0.221
Variance	0.049
Skewness	-0.178
Kurtosis	-0.059
CV%	21.086
Minimum	0.066
Maximum	0.352

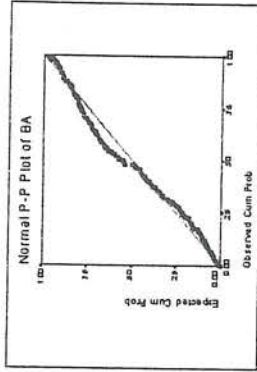
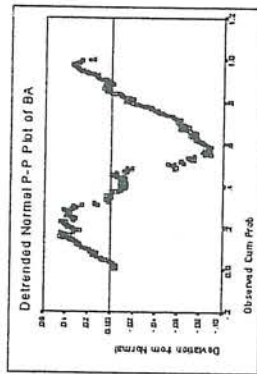
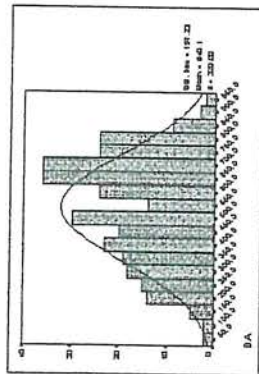


STATISTICS	
N	320
Mean	0.422
Median	0.435
Mode	0.435
Std. Deviation	0.197
Variance	0.039
Skewness	0.837
Kurtosis	0.837
CV%	46.145
Minimum	0.145
Maximum	0.837

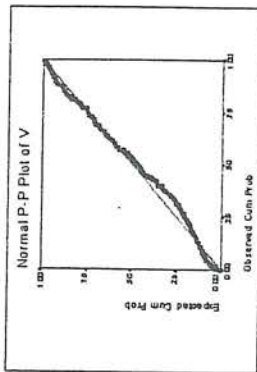
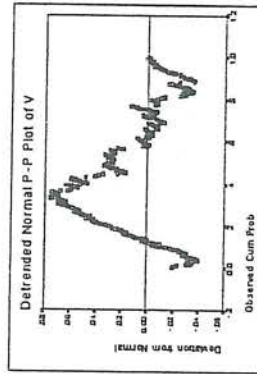
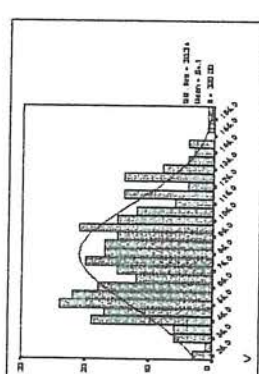
Fig:2-3 :Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Raw Data in Silvane 1:100,000 sheet



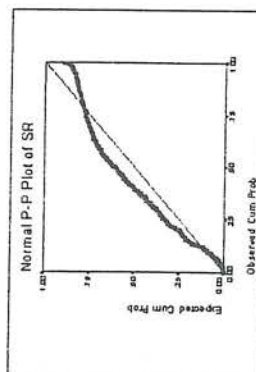
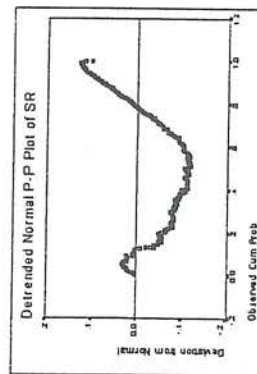
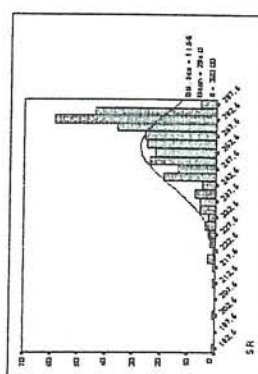
Descriptive Statistics	
N	320
Mean	12.098
Median	12.242
Mode	7.183
Std. Deviation	4.770
Skewness	0.713
Kurtosis	-0.576
CV%	14.617
Minimum	9.476
Maximum	20.633



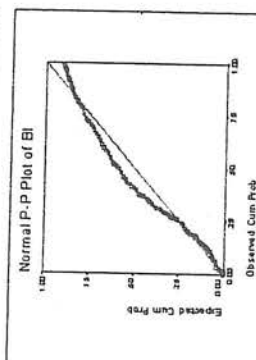
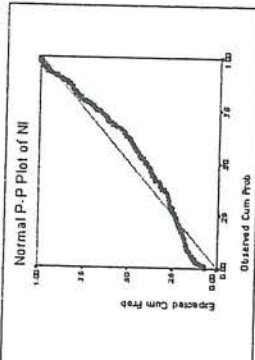
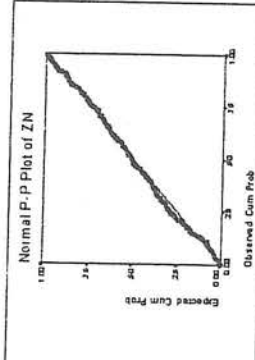
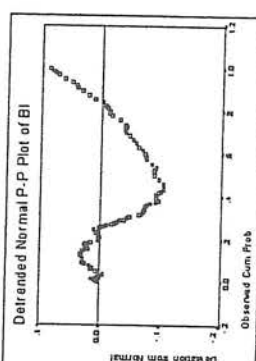
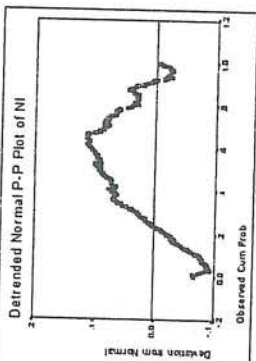
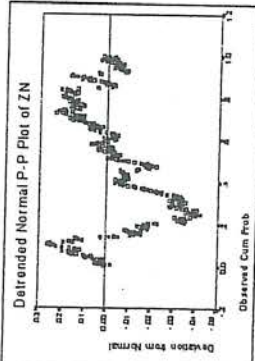
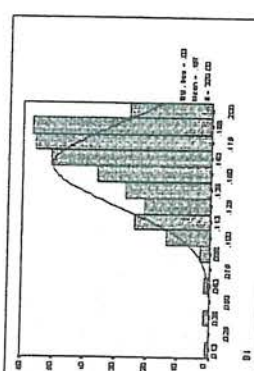
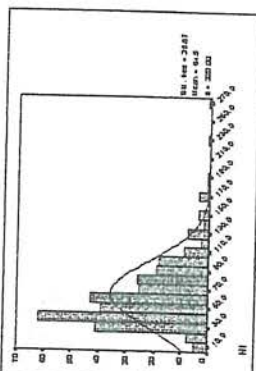
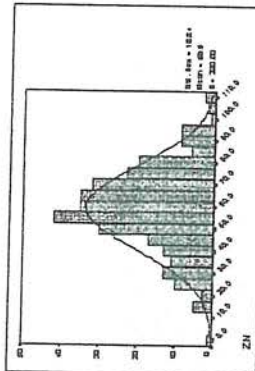
Descriptive Statistics	
N	320
Mean	5.008
Median	5.663
Mode	4.456
Std. Deviation	1.972
Variance	3.88987
Skewness	-0.30
Kurtosis	-0.65
CV%	34.81
Minimum	2.456
Maximum	9.516



Descriptive Statistics	
N	320.00
Mean	6.408
Median	6.199
Mode	22.74
Std. Deviation	30.34
Variance	920.81
Skewness	0.37
Kurtosis	0.99
CV%	37.69
Minimum	2.74
Maximum	171.63



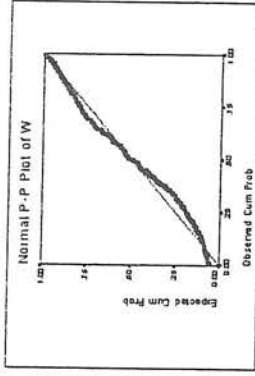
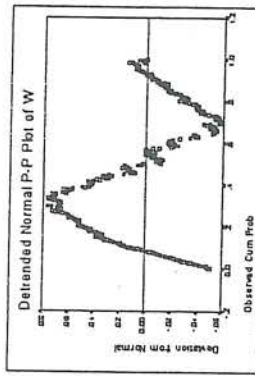
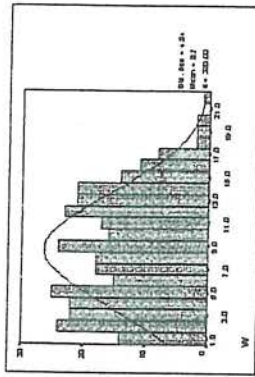
Descriptive Statistics	
N	320.00
Mean	4.154
Median	4.274
Mode	2.6274
Std. Deviation	1.106
Variance	1.2361
Skewness	-1.73
Kurtosis	4.15
CV%	14.43
Minimum	1.44
Maximum	268.88



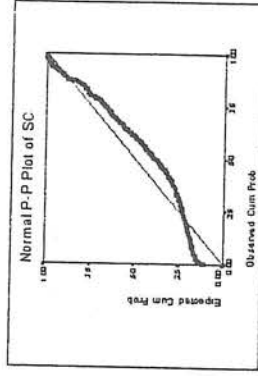
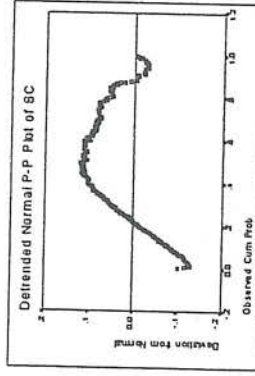
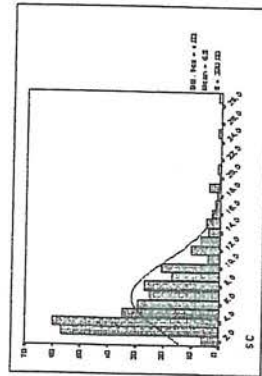
Statistics		ZN
N		370
Mean		58.74
Median		59.82
Mode		0.00
Std. Deviation		18.84
Variance		354.89
Skewness		-0.10
Kurtosis		0.12
CV%		31.49
Minimum		0.00
Maximum		108.73

Statistics		NI
N		370
Mean		242.74
Median		267.24
Mode		231.99
Std. Deviation		47.02
Variance		2210.89
Skewness		1.7172
Kurtosis		4.705
CV%		19.316
Minimum		63.710
Maximum		317.04

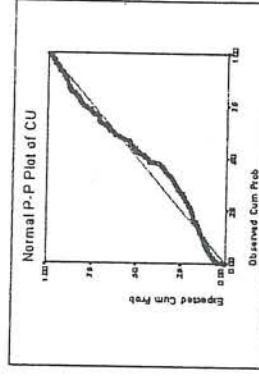
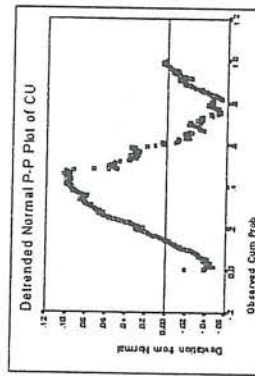
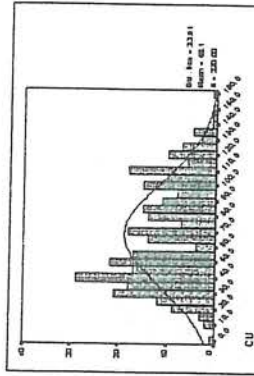
Statistics		BI
N		370
Mean		107
Median		107
Mode		0.00
Std. Deviation		19.316
Variance		373.199
Skewness		-1.0599
Kurtosis		1.897
CV%		18.316
Minimum		0.00
Maximum		201.3



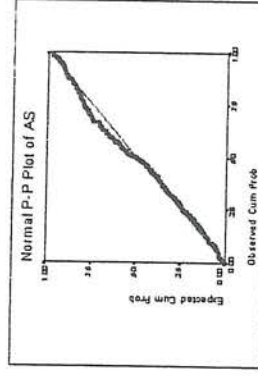
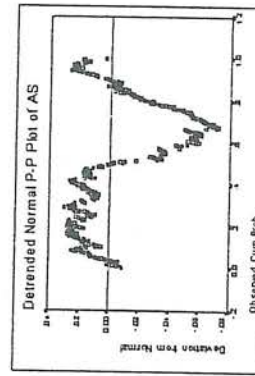
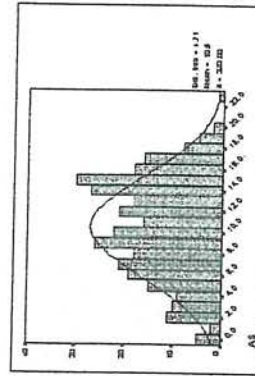
STATISTICS	
N	320
Mean	1.24
Median	1.24
Mode	1.24
Std. Deviation	.31
Variance	.10
Skewness	-.05
Kurtosis	1.95
CV%	25.00
Minimum	0.00
Maximum	2.24



STATISTICS	
N	320
Mean	.62
Median	.62
Mode	.62
Std. Deviation	.22
Variance	.05
Skewness	.12
Kurtosis	4.15
CV%	35.48
Minimum	0.00
Maximum	2.87



STATISTICS	
N	320
Mean	.23
Median	.23
Mode	.23
Std. Deviation	.01
Variance	.00
Skewness	0.36
Kurtosis	2.78
CV%	43.48
Minimum	0.00
Maximum	1.59

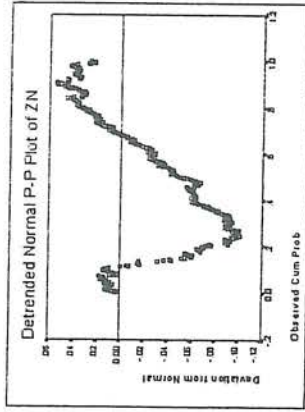
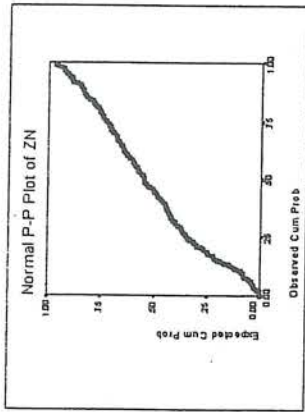
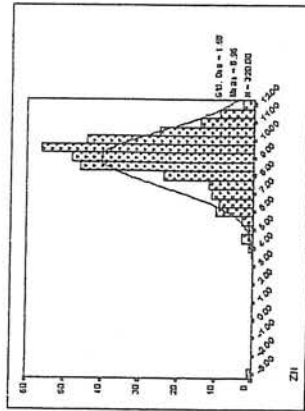


STATISTICS	
N	320
Mean	.71
Median	.71
Mode	.71
Std. Deviation	.21
Variance	.04
Skewness	-.16
Kurtosis	0.75
CV%	29.42
Minimum	0.00
Maximum	2.20

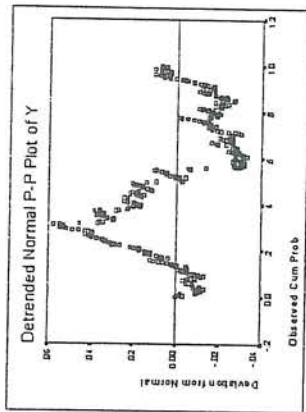
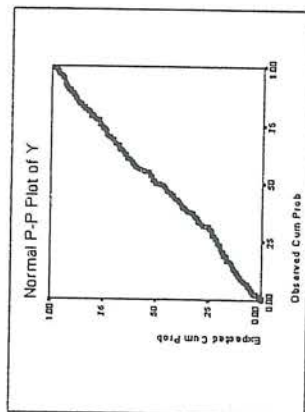
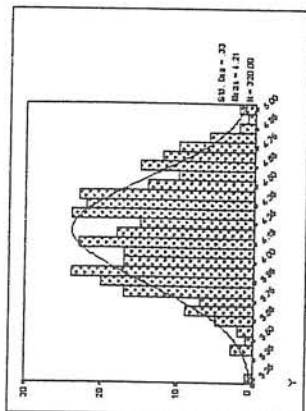
ضمیمه شماره ۳:

هیستوگرام و نمودارهای P-P plot

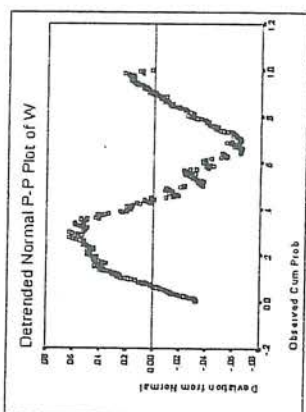
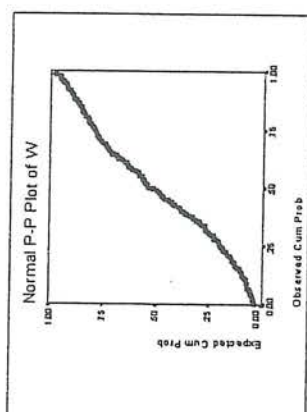
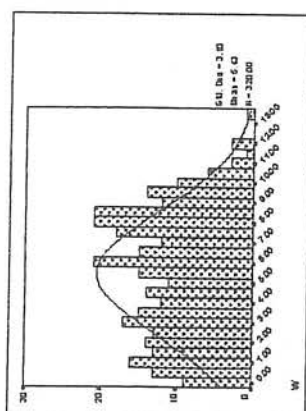
نرمال شده با مقادیر خارج از رده.



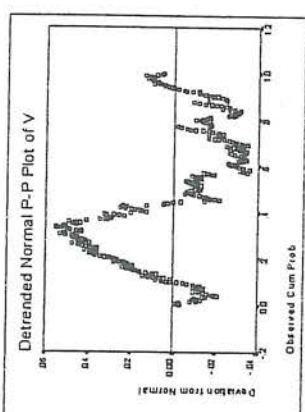
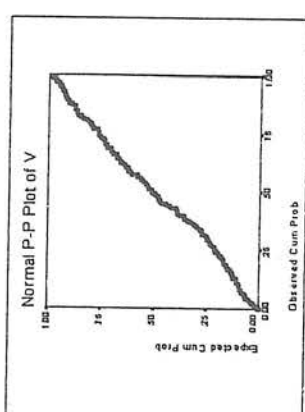
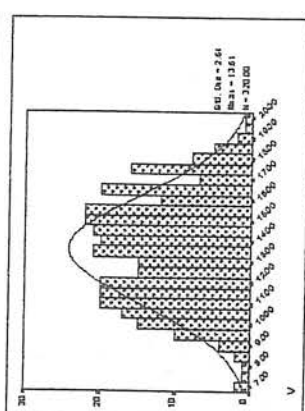
N	Valid	320
	Missing	0
	Mean	1.5276
	Median	1.576
	Mode	3.195599(a)
	Std. Deviation	1.5752
	Variance	2.4811
	Skewness	-1.9320
	Kurtosis	10.7660
	Minimum	-3.1960
	Maximum	11.9705



N	Valid	320
	Missing	0
	Mean	4.2055
	Median	4.2076
	Mode	3.83501(a)
	Std. Deviation	0.3332
	Variance	0.1110
	Skewness	0.0400
	Kurtosis	-0.5640
	Minimum	3.2952
	Maximum	4.9035

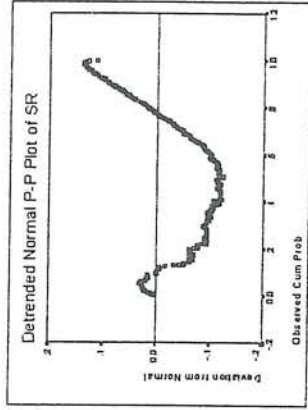
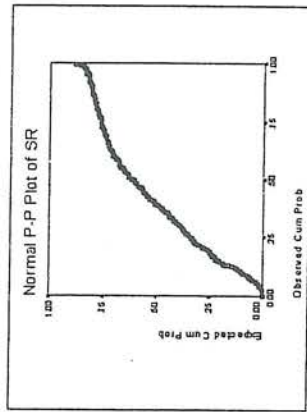
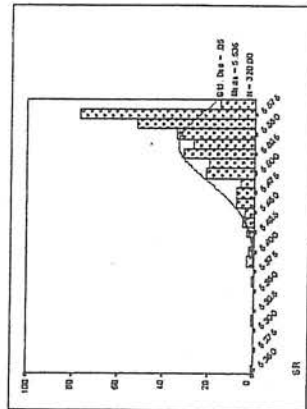


N	Valid	320
	Missing	0
	Mean	5.4347
	Median	5.6701
	Mode	9.48911(a)
	Std. Deviation	3.1036
	Variance	9.6322
	Skewness	0.0000
	Kurtosis	-1.0100
	Minimum	-0.1817
	Maximum	13.5995

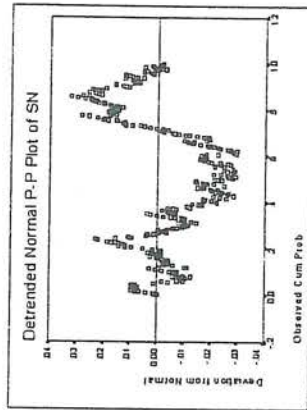
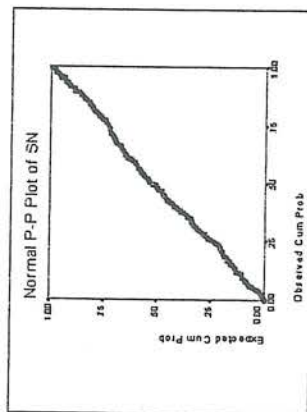
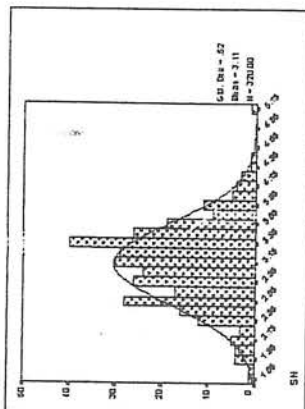


N	Valid	320
	Missing	0
	Mean	13.6120
	Median	13.6877
	Mode	6.76323(a)
	Std. Deviation	2.6363
	Variance	6.9458
	Skewness	0.0000
	Kurtosis	-0.6940
	Minimum	6.9570
	Maximum	20.0045

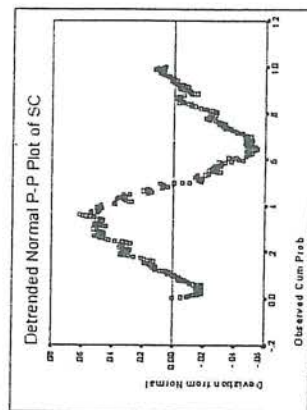
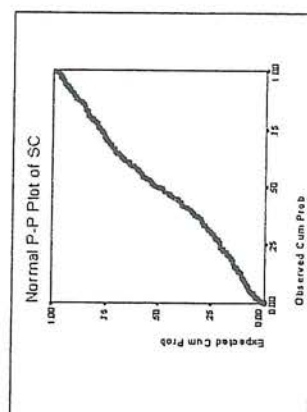
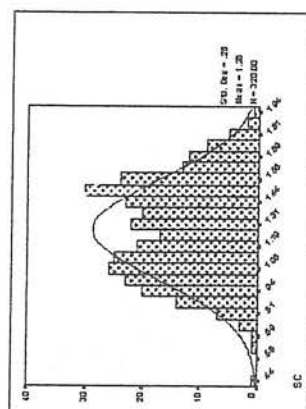
fig.2.5 : Histogram, Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element in Silvane 1:100,000 sheet(Normalized with outlier)



N		Valid		Missing	
		Mean	5.5364		0
		Median	5.5503		
		Mode	5.57682(a)		
		Std. Deviation	0.0476		
		Variance	0.0023		
		Skewness	-1.9770		
		Kurtosis	5.7900		
		Minimum	5.2546		
		Maximum	5.5935		

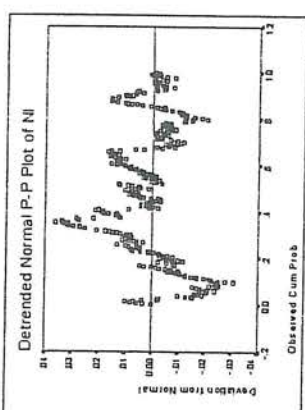
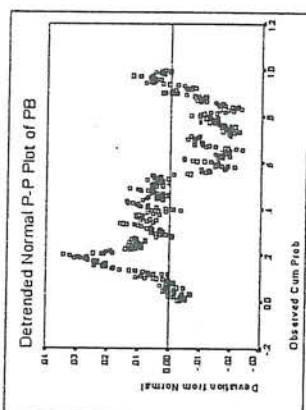
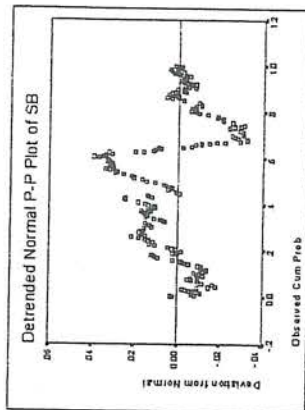
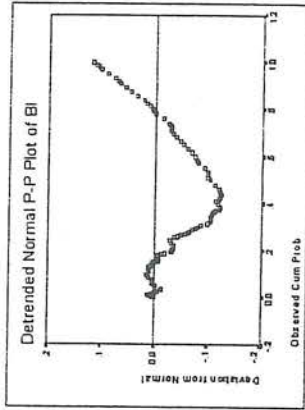
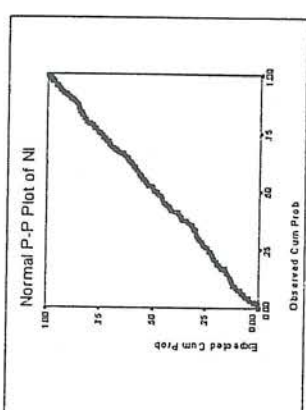
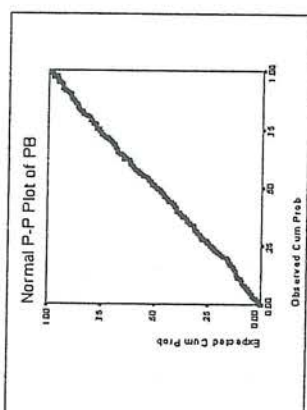
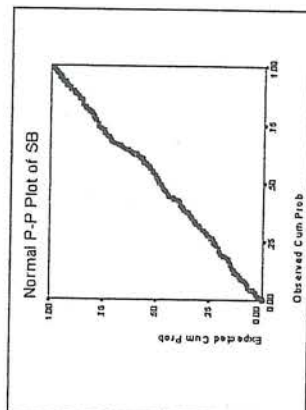
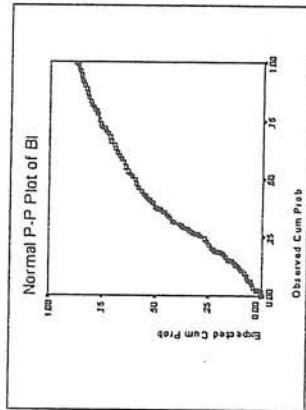
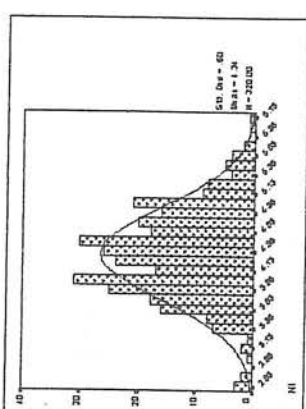
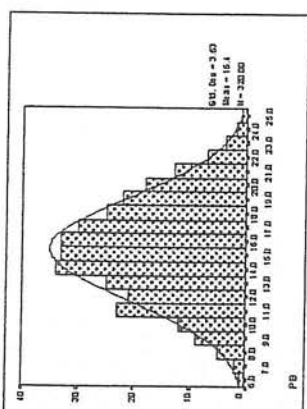
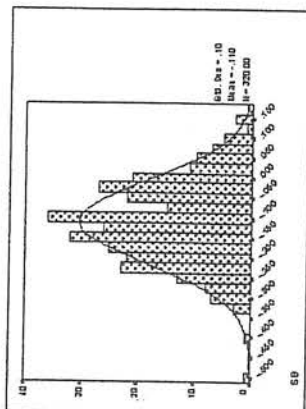
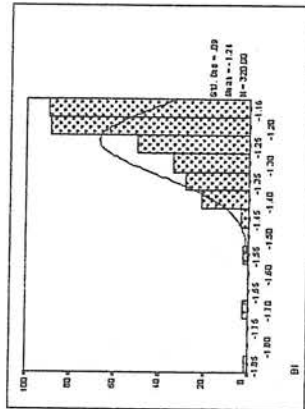


N		Valid		Missing	
		Mean	3.1070		0
		Median	3.1357		
		Mode	2.51879(a)		
		Std. Deviation	0.5246		
		Variance	0.2753		
		Skewness	0.0000		
		Kurtosis	0.5160		
		Minimum	1.6111		
		Maximum	5.1774		



N		Valid		Missing	
		Mean	1.2002		0
		Median	1.2080		
		Mode	994182(a)		
		Std. Deviation	0.2768		
		Variance	0.0766		
		Skewness	0.0000		
		Kurtosis	-0.7290		
		Minimum	0.4638		
		Maximum	1.9481		

3
 fig.2-5 :Histogram,Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element in Silvane 1:100,000 sheet(Normalized with outlier)



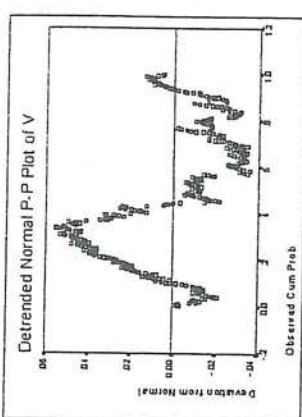
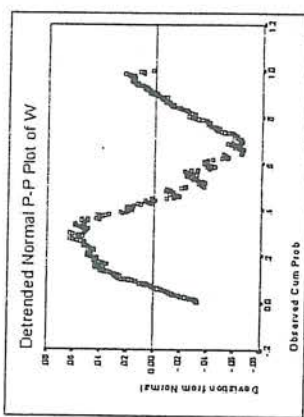
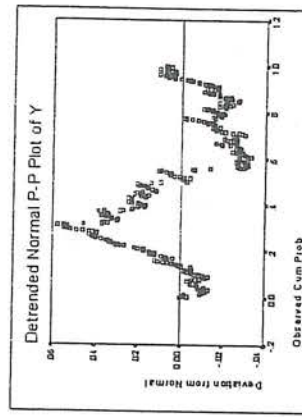
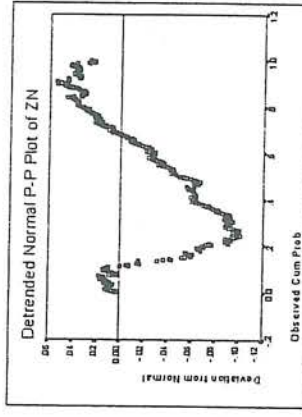
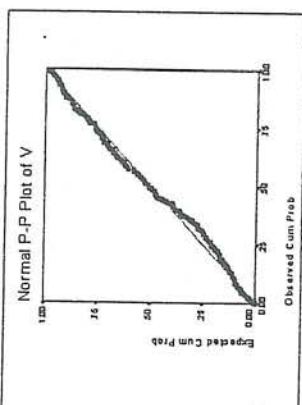
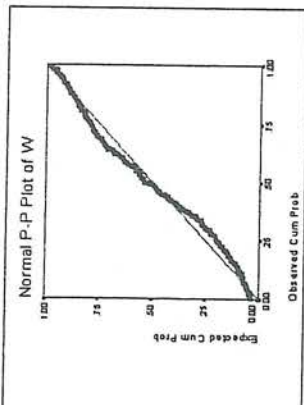
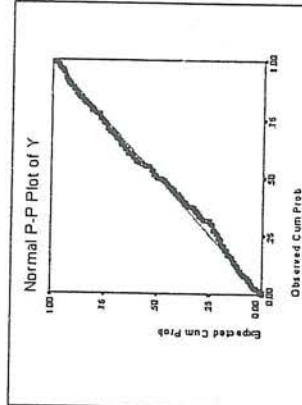
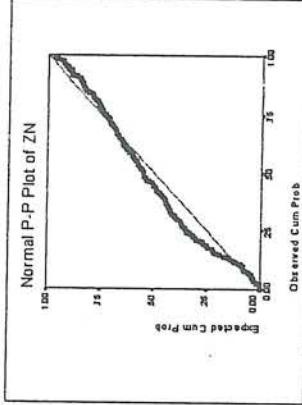
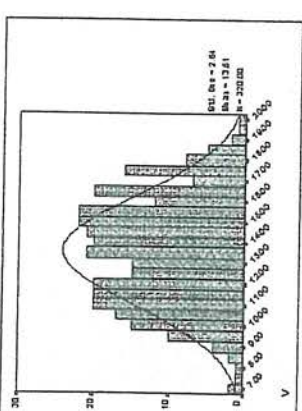
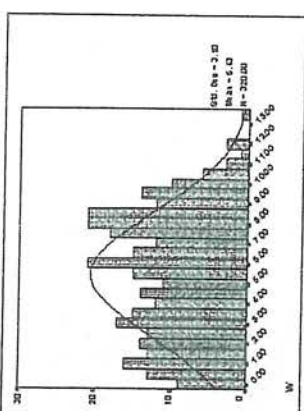
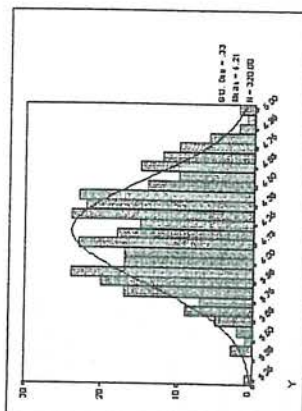
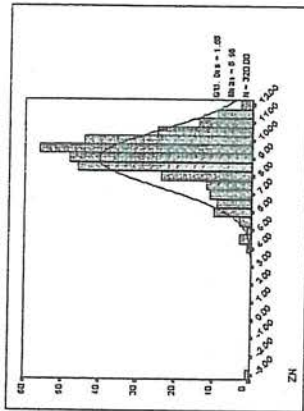
BI	
N	Valid 320
	Missing 0
	Mean -1.2397
	Median -1.2155
	Mode -1.265168(a)
	Std. Deviation 0.0649
	Variance 0.0060
	Skewness -1.9880
	Kurtosis 7.6330
	Minimum -1.8811
	Maximum -1.1293

Sb	
N	Valid 320
	Missing 0
	Mean -0.1100
	Median -0.1139
	Mode -.194076(a)
	Std. Deviation 0.1048
	Variance 0.0110
	Skewness 0.0000
	Kurtosis 0.0510
	Minimum -0.4944
	Maximum 0.1730

Pb	
N	Valid 320
	Missing 0
	Mean 15.3705
	Median 15.3386
	Mode 6.1926(a)
	Std. Deviation 3.6319
	Variance 13.1910
	Skewness 0.0000
	Kurtosis -0.4710
	Minimum 6.1936
	Maximum 25.0191

Ni	
N	Valid 320
	Missing 0
	Mean 4.9437
	Median 4.3376
	Mode 4.03635(a)
	Std. Deviation 0.6008
	Variance 0.3609
	Skewness 0.0000
	Kurtosis 0.2400
	Minimum 2.5712
	Maximum 6.1748

fig:2-5: Histogram, Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element in Silvane 1:100,000 sheet(Normalized with outlier)



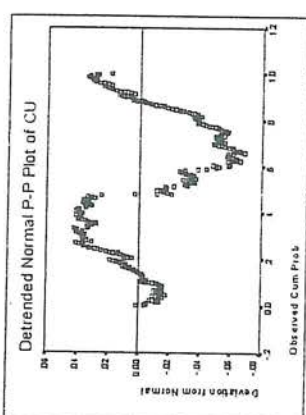
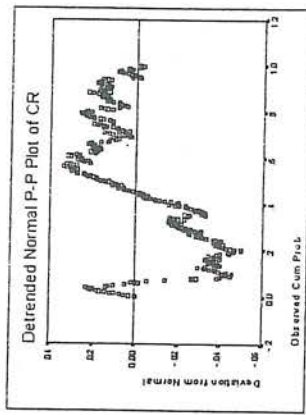
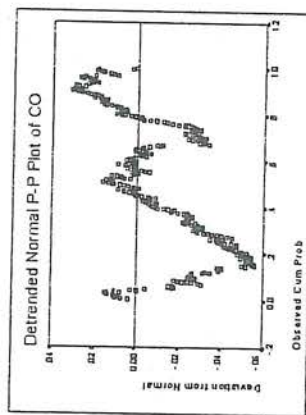
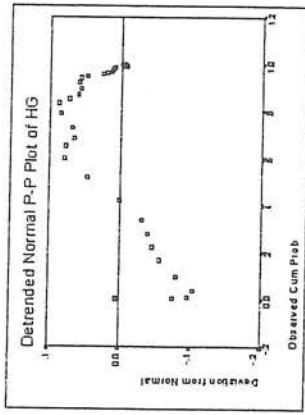
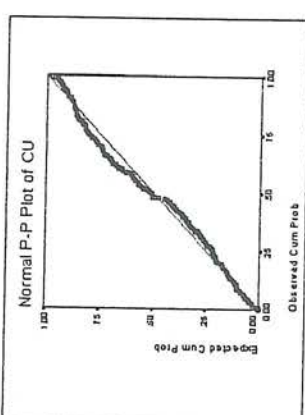
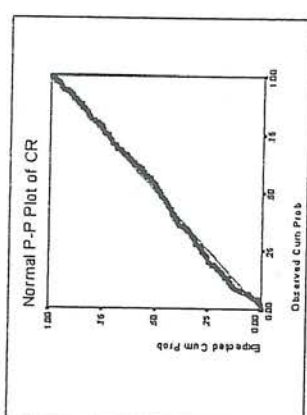
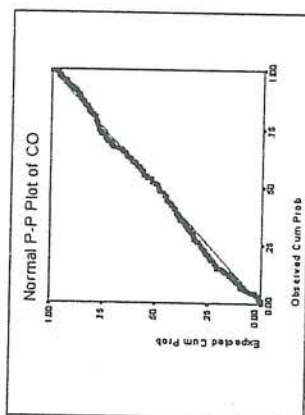
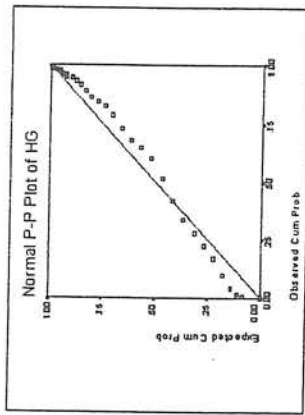
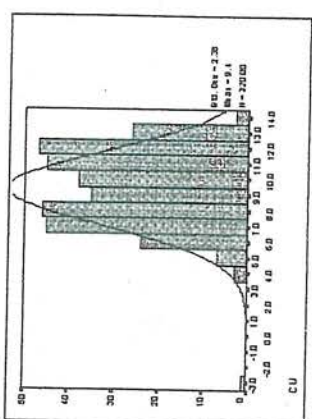
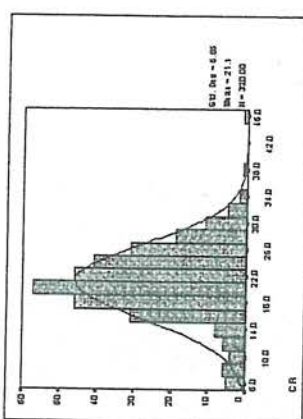
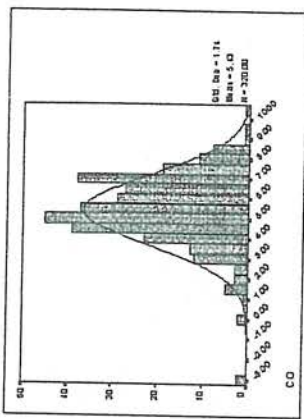
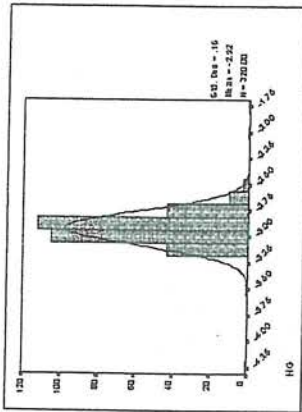
N	Valid	Zn
	Missing	320
	Mean	8.9576
	Median	9.1576
	Mode	-3.196998(a)
	Std. Deviation	1.5752
	Variance	2.4811
	Skewness	-1.9320
	Kurtosis	10.7560
	Minimum	-3.1960
	Maximum	11.9708

N	Valid	Y
	Missing	320
	Mean	4.2055
	Median	4.2076
	Mode	3.85004(a)
	Std. Deviation	0.3332
	Variance	0.1110
	Skewness	0.0000
	Kurtosis	-0.5640
	Minimum	3.2360
	Maximum	4.5835

N	Valid	W
	Missing	320
	Mean	5.4347
	Median	5.6701
	Mode	948911(a)
	Std. Deviation	3.7056
	Variance	9.6522
	Skewness	0.0000
	Kurtosis	-1.0100
	Minimum	0.1817
	Maximum	13.5595

N	Valid	V
	Missing	320
	Mean	13.6120
	Median	13.6877
	Mode	6.76373(a)
	Std. Deviation	2.6363
	Variance	6.9488
	Skewness	0.0000
	Kurtosis	-0.6940
	Minimum	6.7637
	Maximum	20.0845

APPEX 3: Histogram, Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element in Silvane 1:100,000 sheet(Normalized with outlier)



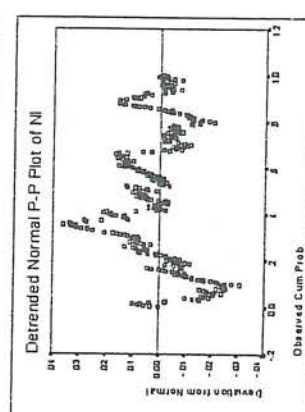
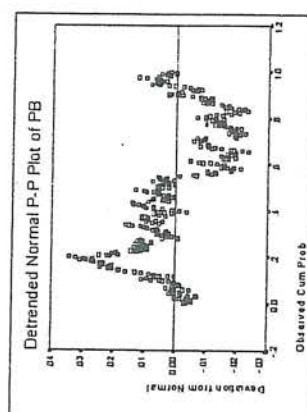
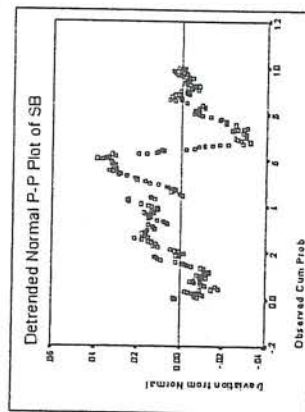
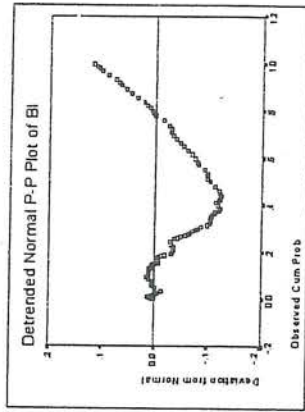
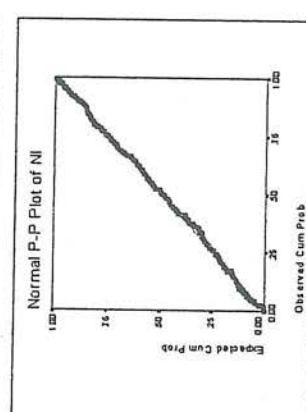
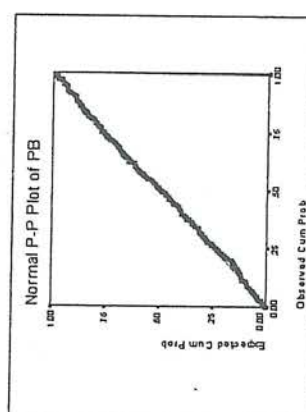
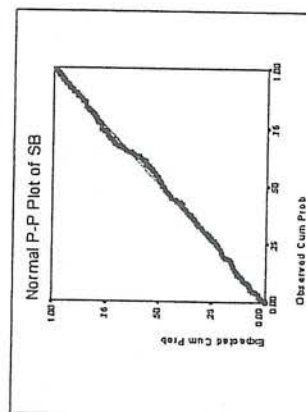
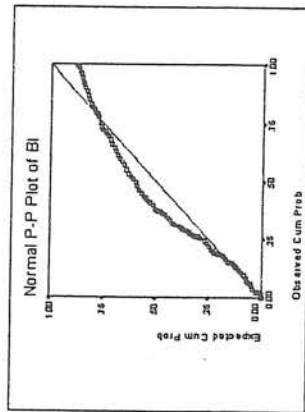
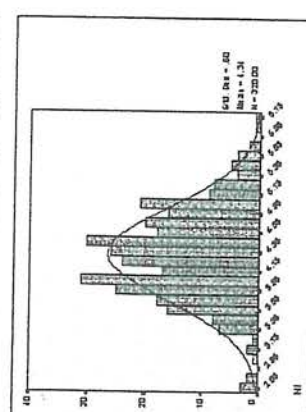
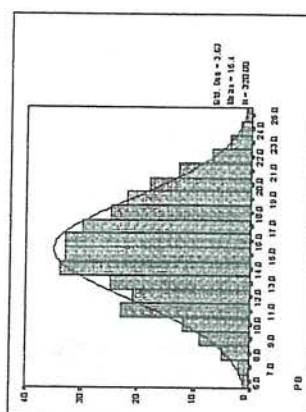
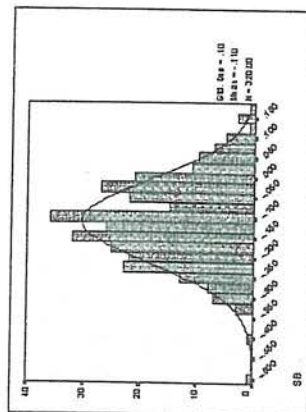
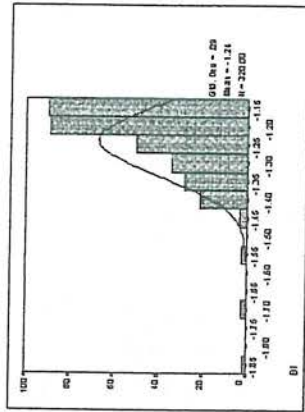
Hg	
N	320
Valid	0
Missing	0
Mean	-2.9165
Median	-2.9200
Mode	-2.949312(a)
Std. Deviation	0.1626
Variance	0.0265
Skewness	0.2220
Kurtosis	21.6220
Minimum	-4.2678
Maximum	-1.1668

Co	
N	320
Valid	0
Missing	0
Mean	5.4255
Median	5.3759
Mode	3.0703
Std. Deviation	1.7145
Variance	3.0432
Skewness	-0.8650
Kurtosis	3.1650
Minimum	-3.0703
Maximum	10.3258

Cr	
N	320
Valid	0
Missing	0
Mean	21.1109
Median	20.8910
Mode	5.102000(a)
Std. Deviation	5.5452
Variance	30.7606
Skewness	0.0000
Kurtosis	1.4920
Minimum	5.1820
Maximum	45.8012

Cu	
N	320
Valid	0
Missing	0
Mean	9.3722
Median	9.4614
Mode	9.8100
Std. Deviation	2.3773
Variance	5.6516
Skewness	-0.5210
Kurtosis	1.2330
Minimum	-3.2577
Maximum	14.2104

APPEX 3: Histogram, Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element in Silvane 1:100,000 sheet(Normalized with outlier)



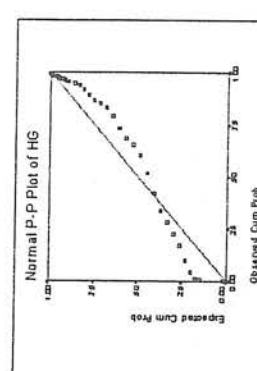
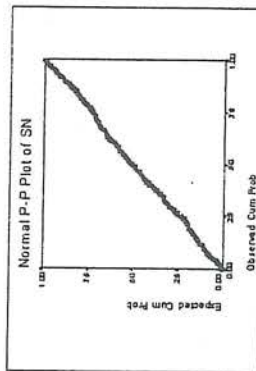
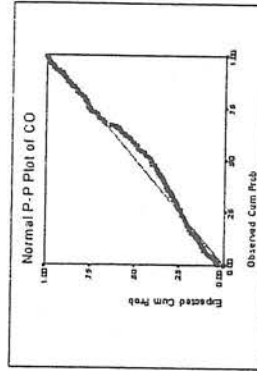
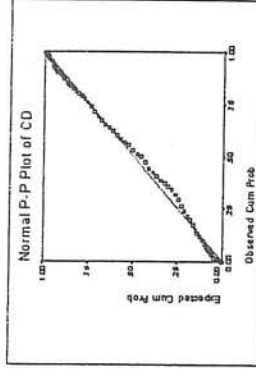
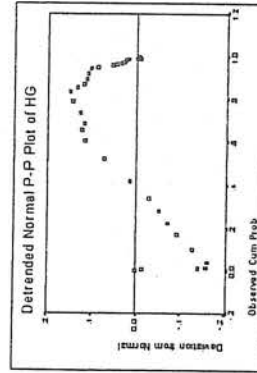
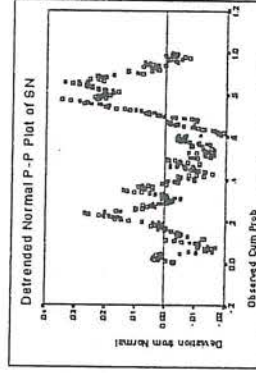
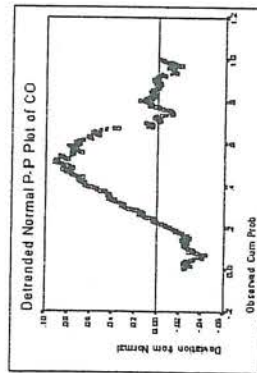
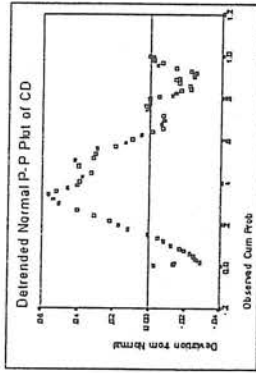
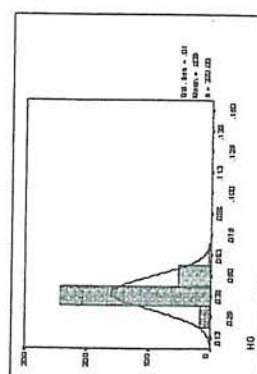
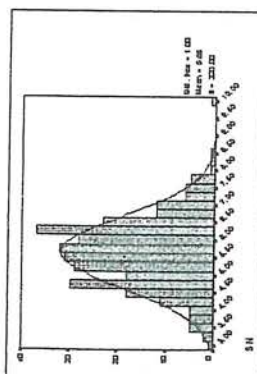
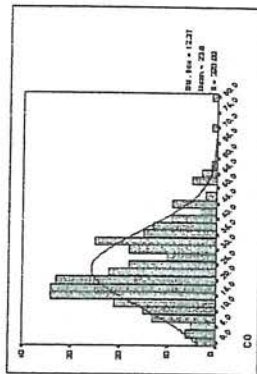
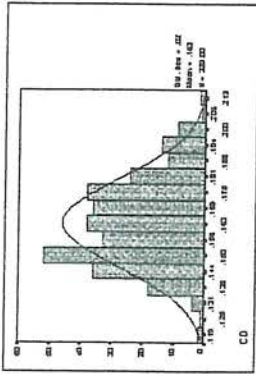
BI	
N	320
Valid	320
Missing	0
Mean	-1.2697
Median	-1.2155
Mode	-1.26166(a)
Std. Deviation	0.8949
Variance	0.0090
Skewness	-1.9680
Kurtosis	7.6930
Minimum	-1.8611
Maximum	-1.1293

Sb	
N	320
Valid	320
Missing	0
Mean	-0.1100
Median	-0.1139
Mode	-.194076(a)
Std. Deviation	0.1048
Variance	0.0110
Skewness	0.0000
Kurtosis	0.0510
Minimum	-0.4944
Maximum	0.1730

Pb	
N	320
Valid	320
Missing	0
Mean	15.3705
Median	15.3395
Mode	6.1936(a)
Std. Deviation	3.6319
Variance	13.1910
Skewness	0.0000
Kurtosis	-0.4710
Minimum	6.1936
Maximum	25.0191

Ni	
N	320
Valid	320
Missing	0
Mean	4.3437
Median	4.3376
Mode	4.030635(a)
Std. Deviation	0.6008
Variance	0.3609
Skewness	0.0000
Kurtosis	0.2400
Minimum	2.6712
Maximum	6.1748

APPEX 3: Histogram, Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element in Silvane 1:100,000 sheet(Normalized with outlier)



Element		CO
N		320
Mean		0.163
Median		0.161
Mode		0.160
Std. Deviation		0.0177
Variance		0.0003
Skewness		0.302
Kurtosis		-0.413
CV%		10.774
Minimum		0.120
Maximum		0.212

Element		CO
N		320
Mean		23.567
Median		20.814
Mode		0.001
Std. Deviation		12.372
Variance		153.07
Skewness		0.865
Kurtosis		1.292
CV%		59.441
Minimum		0.001
Maximum		60.697

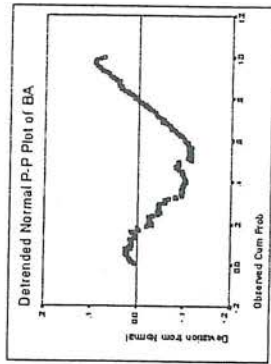
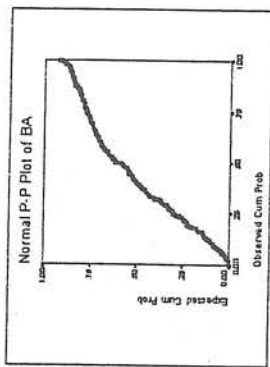
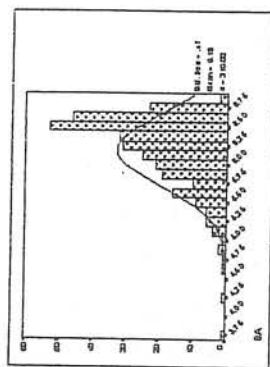
Element		SN
N		50
Mean		5.653
Median		5.675
Mode		4.539
Std. Deviation		1.002
Variance		0.993
Skewness		0.943
Kurtosis		0.838
CV%		17.551
Minimum		3.038
Maximum		10.068

Element		HG
N		50
Mean		0.039
Median		0.039
Mode		0.037
Std. Deviation		0.010
Variance		0.000
Skewness		0.122
Kurtosis		0.122
CV%		25.136
Minimum		0.007
Maximum		0.152

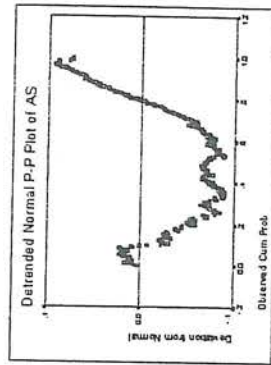
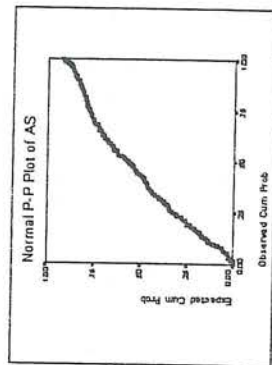
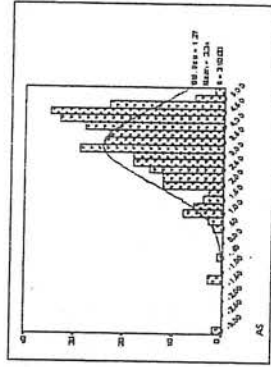
ضمیمه شماره ۴:

هیستوگرام، نمودارهای P-P plot

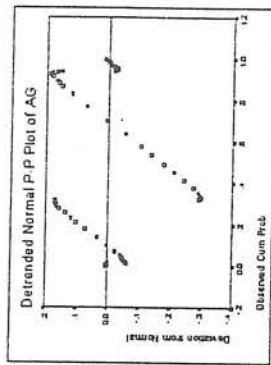
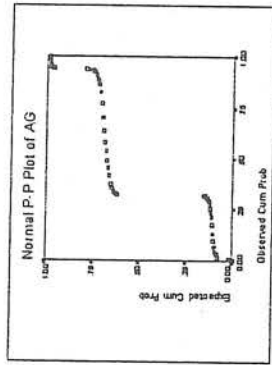
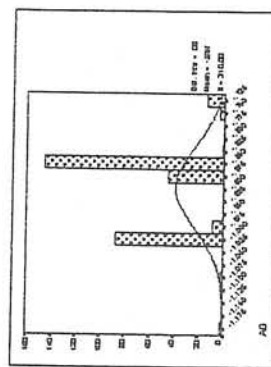
فرمال شده بدون مقادیر خارج از رده.



N		Valid	Missing
		310	0
Mean		0.471	
Median		0.471	
Mode		0.471	
Std. Deviation		0.222	
Variance		0.049	
Skewness		-.137	
Kurtosis		2.638	
Minimum		0.000	
Maximum		0.999	

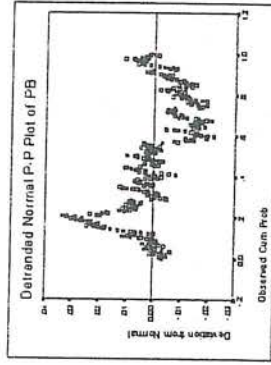
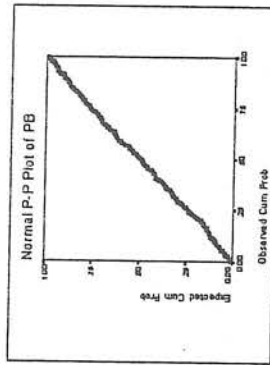
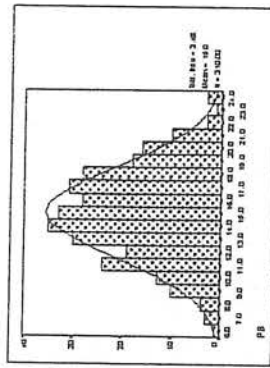


N		Valid	Missing
		310	0
Mean		0.344	
Median		0.344	
Mode		0.344	
Std. Deviation		0.275	
Variance		0.076	
Skewness		-.166	
Kurtosis		1.821	
Minimum		0.000	
Maximum		0.999	

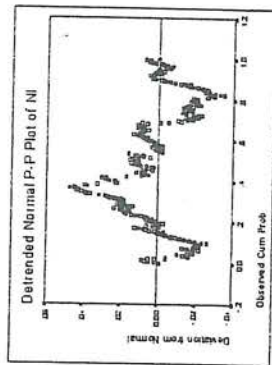
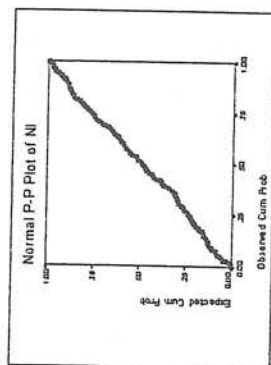
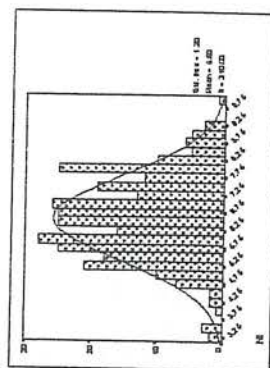


N		Valid	Missing
		310	0
Mean		0.097	
Median		0.097	
Mode		0.097	
Std. Deviation		0.260	
Variance		0.068	
Skewness		-.034	
Kurtosis		0.039	
Minimum		0.000	
Maximum		0.999	

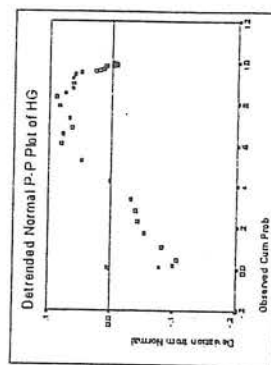
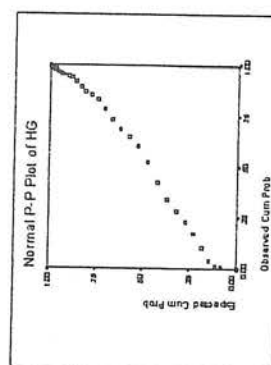
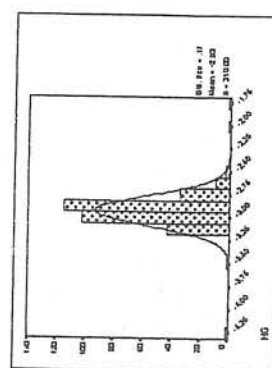
fig.2-6 : Histogram, Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Normalized in Silvaneh 1:100,000 sheet (without outlier)



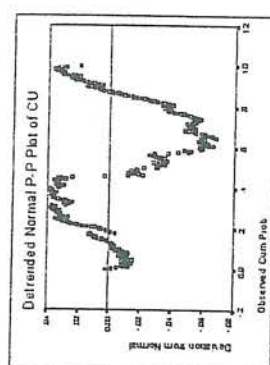
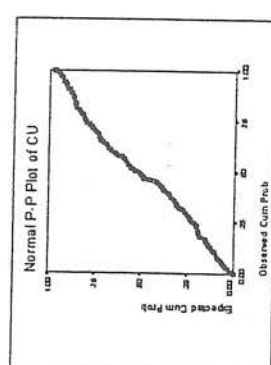
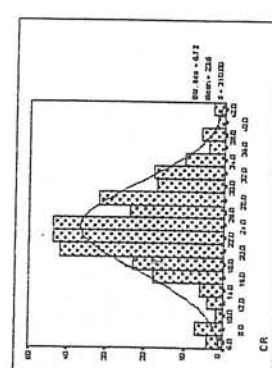
Pb	
N	310
Valid	310
Missing	0
Mean	15.030
Median	11.9720(a)
Mode	6.16(0)
Std. Deviation	3.476
Variance	12.086
Skewness	0
Kurtosis	-0.41
Minimum	6.16
Maximum	24.42



Ni	
N	310
Valid	310
Missing	0
Mean	6.556
Median	6.5672(a)
Mode	5.97(6)
Std. Deviation	1.196
Variance	1.431
Skewness	0
Kurtosis	-0.188
Minimum	3.3
Maximum	9.94

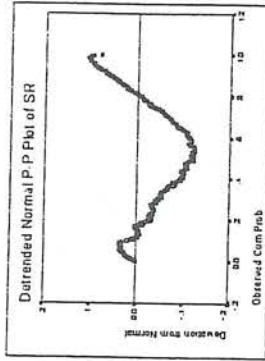
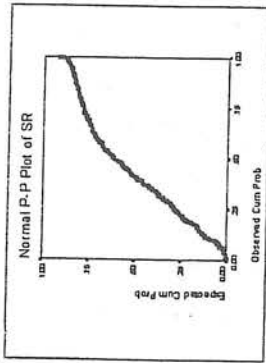
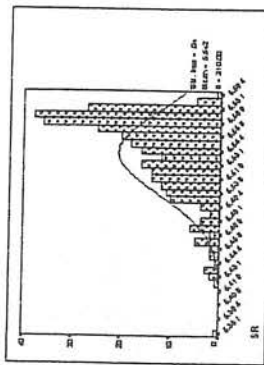


Hg	
N	310
Valid	310
Missing	0
Mean	-2.976
Median	-2.9418(a)
Mode	-2.980
Std. Deviation	0.165
Variance	0.027
Skewness	0.211
Kurtosis	21.569
Minimum	-4.72
Maximum	-1.77

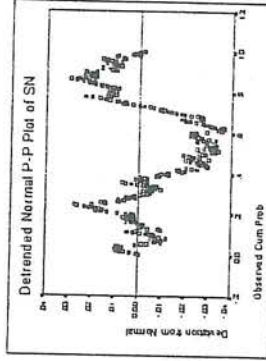
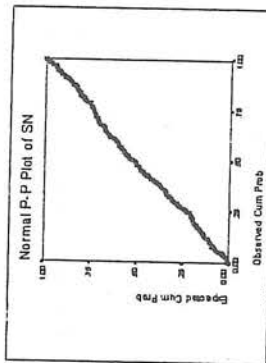
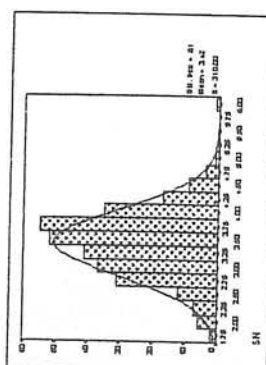


Cu	
N	310
Valid	310
Missing	0
Mean	9.467
Median	9.6234(a)
Mode	9.810
Std. Deviation	2.347
Variance	5.509
Skewness	-0.588
Kurtosis	1.674
Minimum	3.75
Maximum	14.71

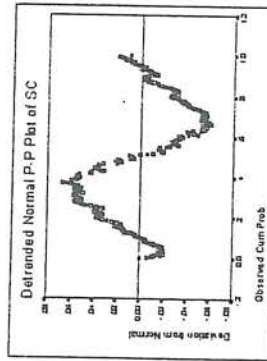
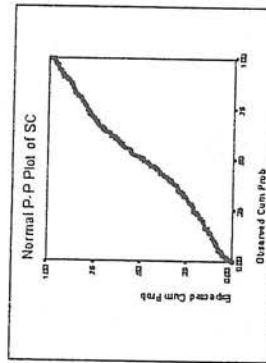
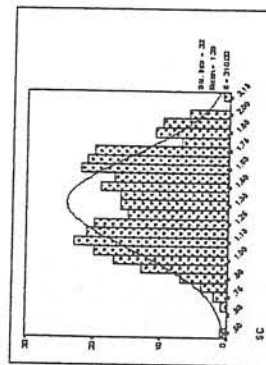
fig.2-6 :Histogram,Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Normalized in Silvaneh1:100,000 sheet(without outlier)



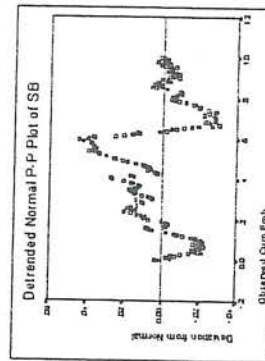
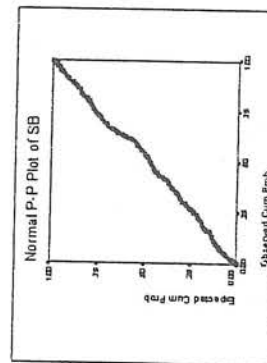
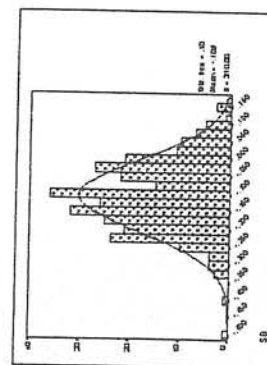
SR	
N	310
Valid	310
Missing	0
Mean	5.542
Median	5.5577(a)
Mode	5.57(b)
Std. Deviation	0.037
Variance	0.001
Skewness	-1.175
Kurtosis	1.157
Minimum	5.38
Maximum	5.59



SN	
N	310
Valid	310
Missing	0
Mean	3.424
Median	3.4672(a)
Mode	2.75(b)
Std. Deviation	0.610
Variance	0.373
Skewness	0
Kurtosis	0.573
Minimum	1.71
Maximum	5.56

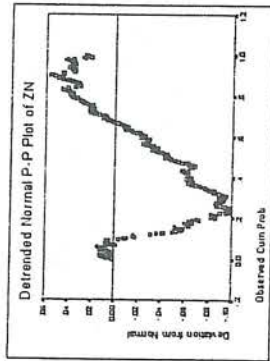
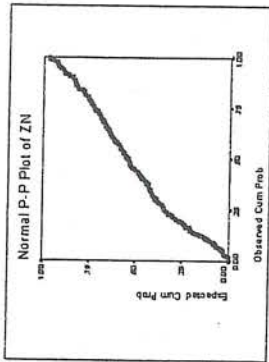
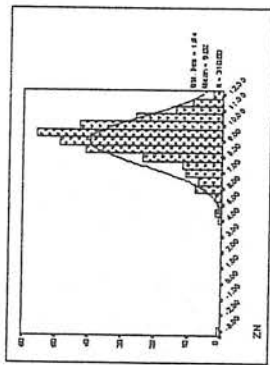


SC	
N	310
Valid	310
Missing	0
Mean	1.350
Median	1.3635(a)
Mode	1.05(b)
Std. Deviation	0.321
Variance	0.103
Skewness	0
Kurtosis	-0.857
Minimum	0.48
Maximum	2.11

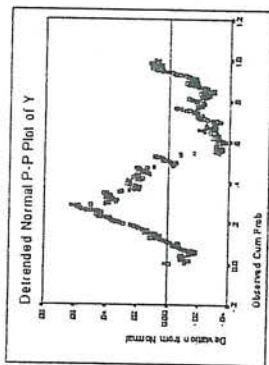
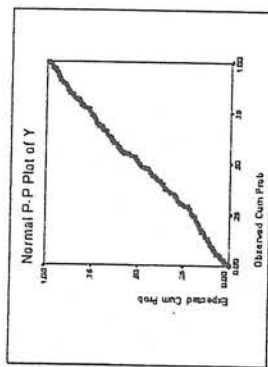
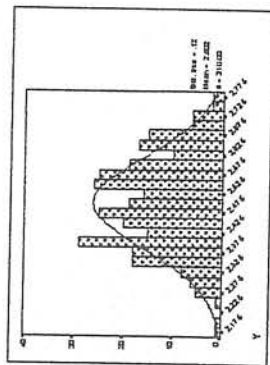


SB	
N	310
Valid	310
Missing	0
Mean	-0.105
Median	-1.110(a)
Mode	-1.9(b)
Std. Deviation	0.102
Variance	0.010
Skewness	0
Kurtosis	0.165
Minimum	-0.49
Maximum	0.17

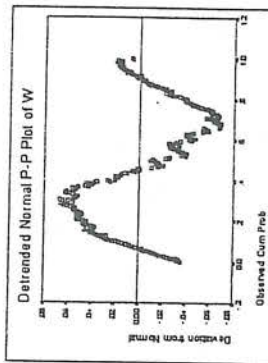
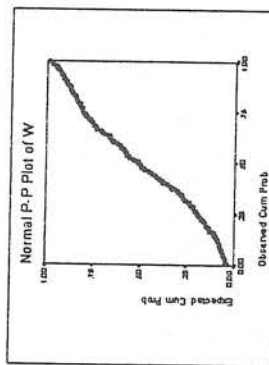
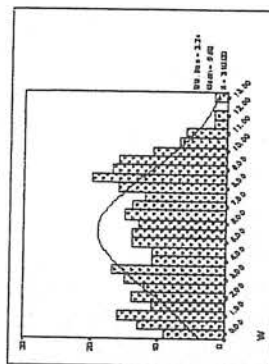
fig.2-6: Histogram, Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Normalized in Silvaneh 1:100,000 sheet (without outlier)



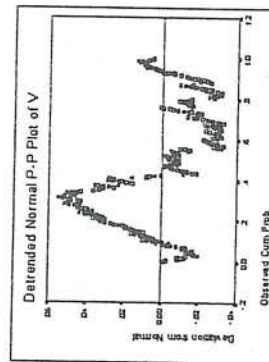
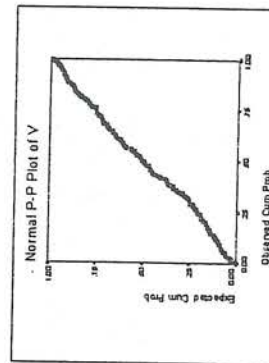
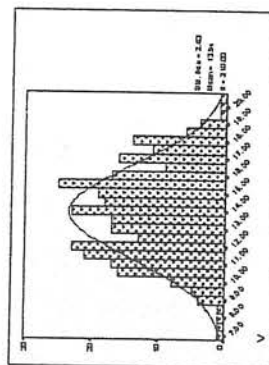
Zn	
N	310
Valid	310
Missing	0
Mean	9.025
Median	9.1921(a)
Mode	3.20(6)
Std. Deviation	1.540
Variance	2.372
Skewness	-2.098
Kurtosis	12.551
Minimum	-3.2
Maximum	11.97



Y	
N	310
Valid	310
Missing	0
Mean	2.502
Median	2.5031(a)
Mode	2.36(6)
Std. Deviation	0.118
Variance	0.014
Skewness	0
Kurtosis	-0.671
Minimum	2.18
Maximum	2.77

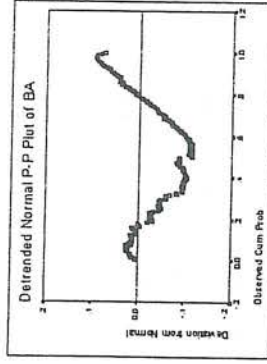
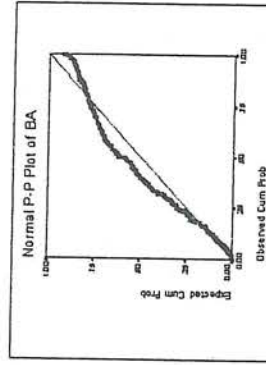
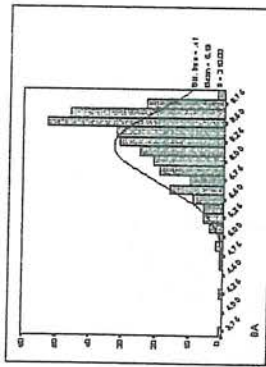


W	
N	310
Valid	310
Missing	0
Mean	5.563
Median	5.6786(a)
Mode	56(6)
Std. Deviation	3.238
Variance	10.482
Skewness	0
Kurtosis	1.097
Minimum	-0.18
Maximum	13.2

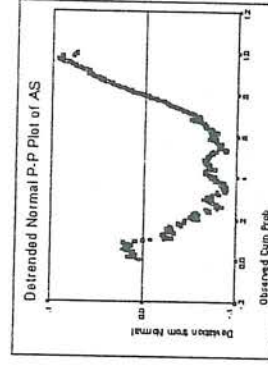
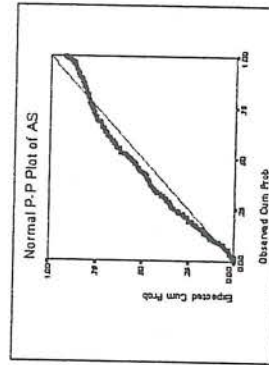
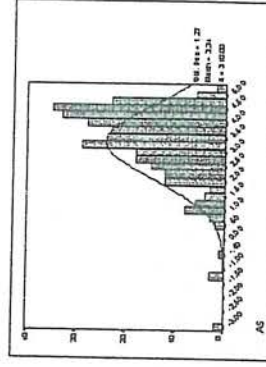


V	
N	310
Valid	310
Missing	0
Mean	13.959
Median	13.9933(a)
Mode	6.63(6)
Std. Deviation	2.633
Variance	6.935
Skewness	0
Kurtosis	-0.655
Minimum	6.63
Maximum	20.42

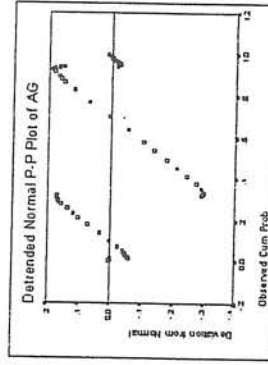
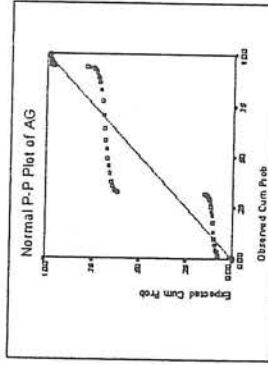
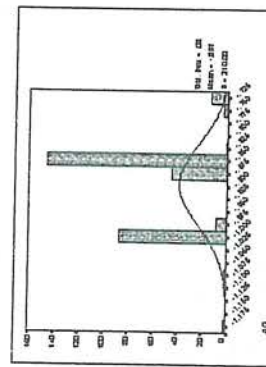
fig. 2-6: Histogram, Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Normalized in Silvaneh 1:100,000 sheet (without outlier)



N		Valid	Missing
		310	0
Mean		0.69	
Median		0.69	
Mode		0.69	
Std. Deviation		0.22	
Variance		0.05	
Skewness		-0.01	
Kurtosis		0.00	
Minimum		0.00	
Maximum		1.00	

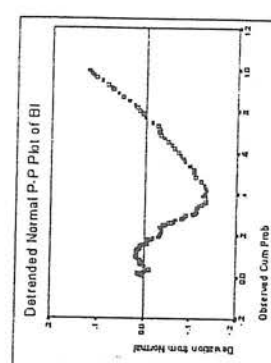
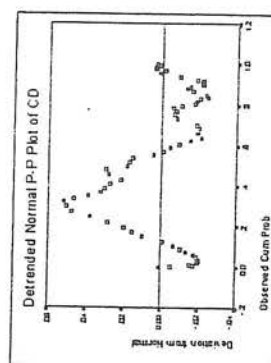
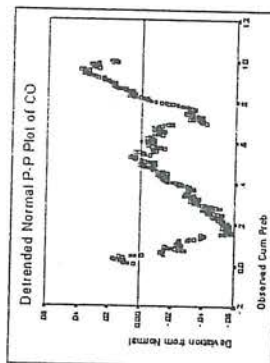
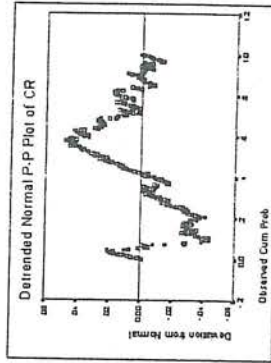
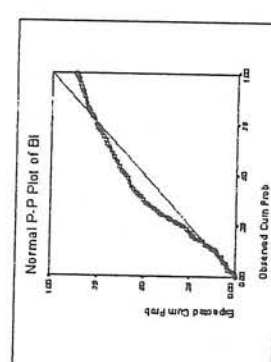
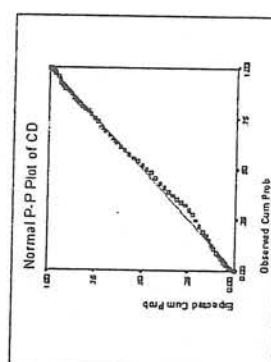
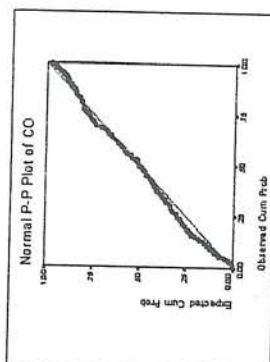
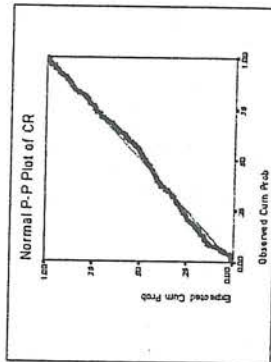
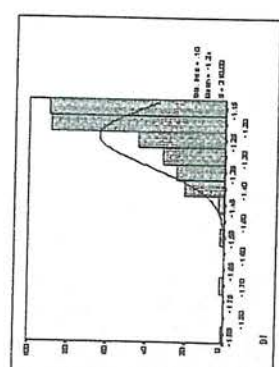
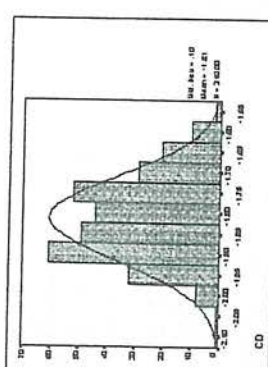
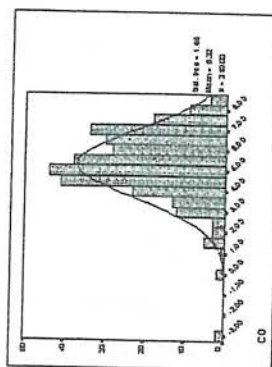
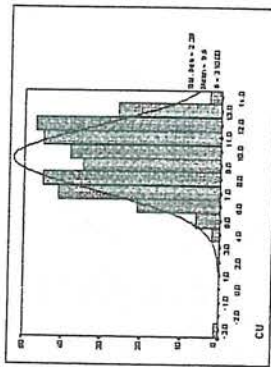


N		Valid	Missing
		310	0
Mean		0.34	
Median		0.34	
Mode		0.34	
Std. Deviation		0.48	
Variance		0.23	
Skewness		0.00	
Kurtosis		0.00	
Minimum		0.00	
Maximum		1.00	



N		Valid	Missing
		310	0
Mean		-0.69	
Median		-0.69	
Mode		-0.69	
Std. Deviation		0.69	
Variance		0.48	
Skewness		0.00	
Kurtosis		0.00	
Minimum		-1.00	
Maximum		0.00	

APPEX 4 : Histogram, Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Normalized in Silvaneh 1:100,000 sheet (without outlier)



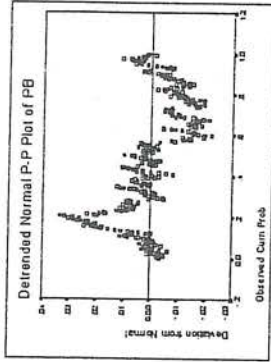
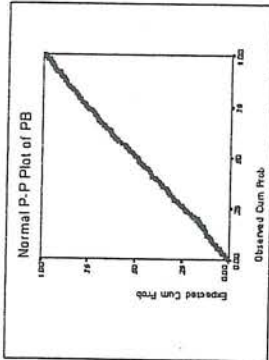
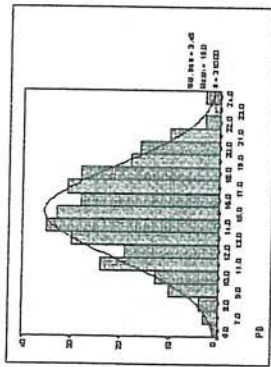
Cr	
Valid	310
Missing	0
Mean	23.865
Median	23.1016(a)
Mode	5.4010
Std. Deviation	6.719
Variance	45.149
Skewness	0
Kurtosis	0.409
Minimum	5.4
Maximum	41.92

Co	
Valid	310
Missing	0
Mean	5.315
Median	5.3485(a)
Mode	-3.060
Std. Deviation	1.663
Variance	2.767
Skewness	-1.112
Kurtosis	3.502
Minimum	-3.06
Maximum	8.88

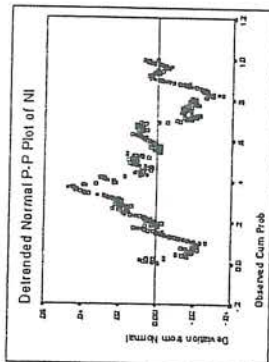
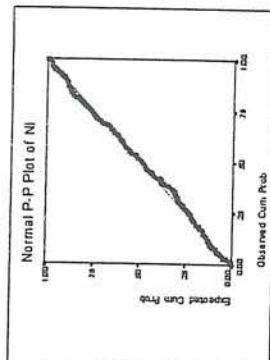
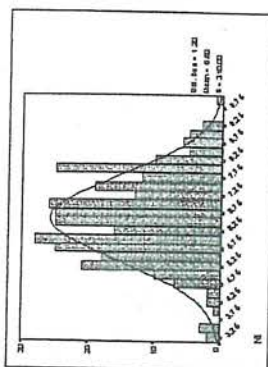
Cd	
Valid	310
Missing	0
Mean	-1.814
Median	-1.8186(a)
Mode	-1.837(b)
Std. Deviation	0.102
Variance	0.010
Skewness	0.142
Kurtosis	-0.619
Minimum	-2.12
Maximum	-1.55

Bi	
Valid	310
Missing	0
Mean	-1.288
Median	-1.2127(a)
Mode	-1.2110
Std. Deviation	0.085
Variance	0.009
Skewness	-2.04
Kurtosis	7.641
Minimum	-1.06
Maximum	-1.13

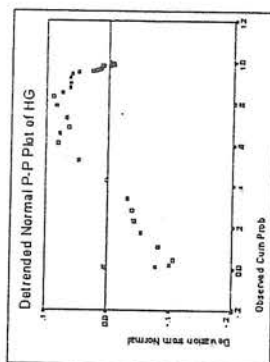
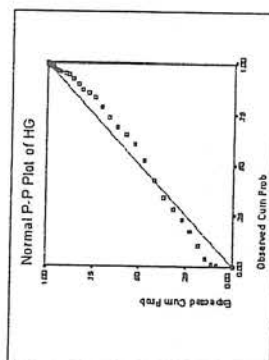
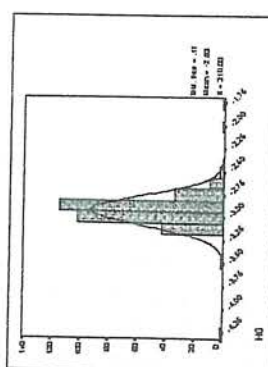
APPEX 4 : Histogram, Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Normalized in Silvaneh1:100,000 sheet(without outlier)



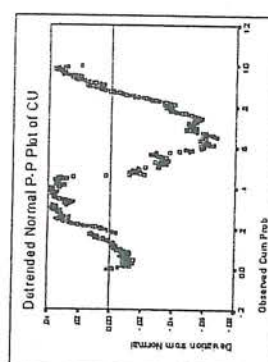
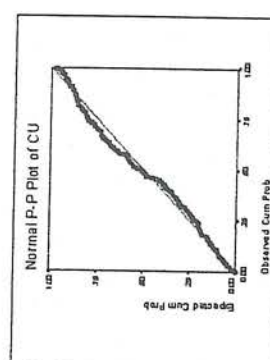
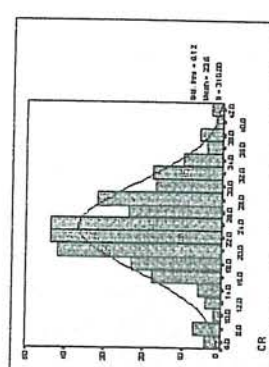
N		Pb
Valid	Missing	310
Mean		15.030
Median		14.972(a)
Mode		6.1500
Std. Deviation		3.476
Variance		12.086
Skewness		0
Kurtosis		-0.41
Minimum		6.16
Maximum		24.42



N		Ni
Valid	Missing	310
Mean		6.636
Median		6.637(a)
Mode		5.976
Std. Deviation		1.96
Variance		1.431
Skewness		0
Kurtosis		-0.198
Minimum		3.3
Maximum		9.94

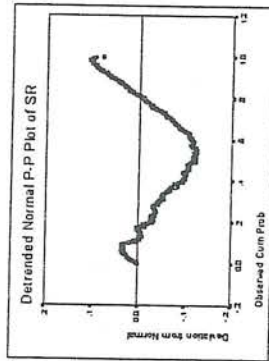
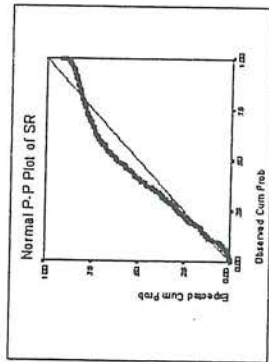
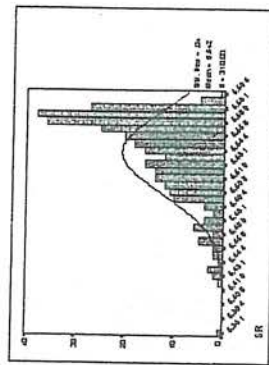


N		Hg
Valid	Missing	310
Mean		-2.926
Median		-2.9419(a)
Mode		-2.960
Std. Deviation		0.165
Variance		0.027
Skewness		0.211
Kurtosis		21.559
Minimum		-4.22
Maximum		-1.77

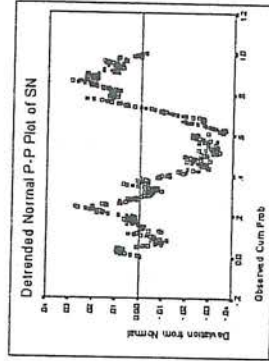
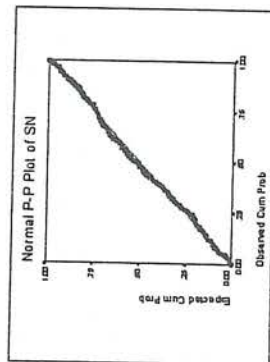
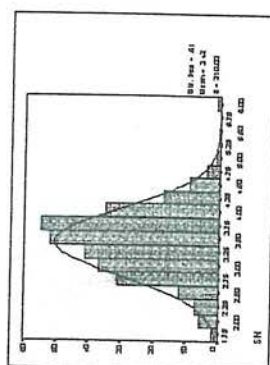


N		Cu
Valid	Missing	310
Mean		9.467
Median		9.6234(a)
Mode		9.810
Std. Deviation		2.347
Variance		5.509
Skewness		-0.568
Kurtosis		1.574
Minimum		-3.25
Maximum		14.21

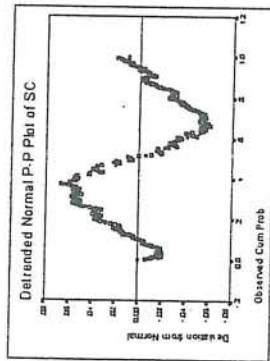
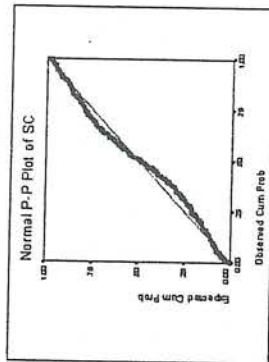
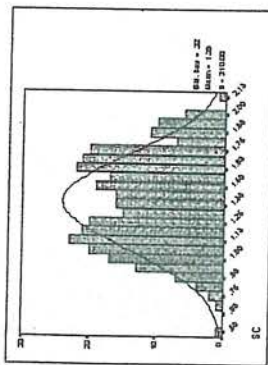
APPEX 4 :Histogram,Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Normalized in Silvaneh 1:100,000 sheet(without outlier)



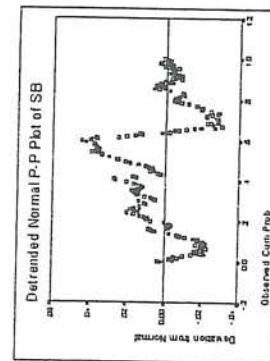
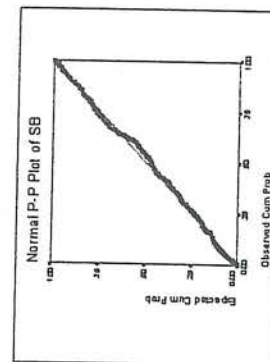
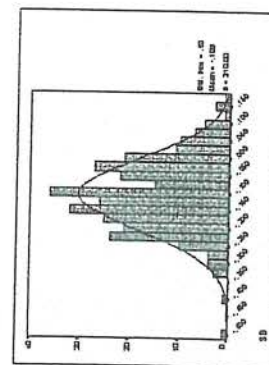
N		Valid	Missing
		310	0
Mean	5.542		
Median	5.5527(a)		
Mode	5.57(b)		
Std. Deviation	0.037		
Variance	0.001		
Skewness	-1.175		
Kurtosis	1.157		
Minimum	5.36		
Maximum	5.59		



N		Valid	Missing
		310	0
Mean	3.424		
Median	3.4672(a)		
Mode	2.75(b)		
Std. Deviation	0.373		
Variance	0.139		
Skewness	0.373		
Kurtosis	0.673		
Minimum	1.71		
Maximum	5.26		

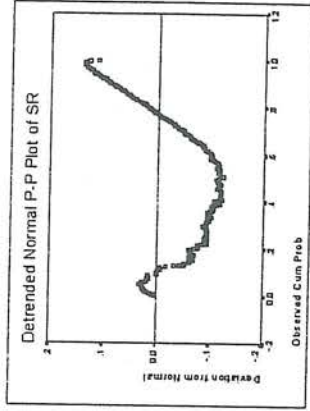
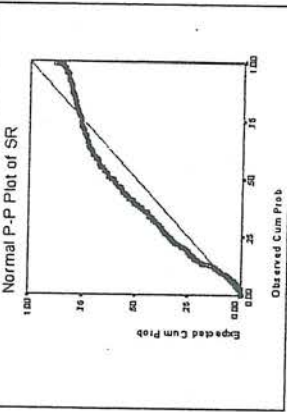
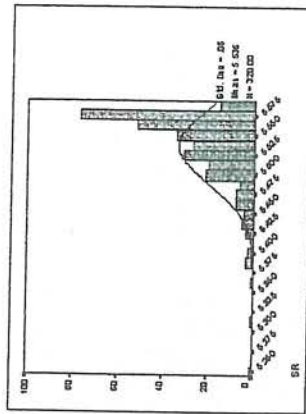


N		Valid	Missing
		310	0
Mean	1.330		
Median	1.3835(a)		
Mode	1.06(b)		
Std. Deviation	0.321		
Variance	0.103		
Skewness	0		
Kurtosis	-0.657		
Minimum	0.48		
Maximum	2.11		

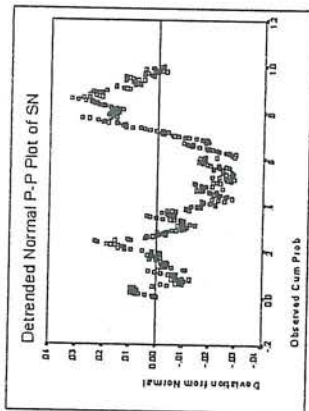
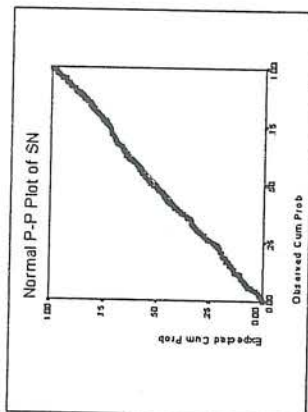
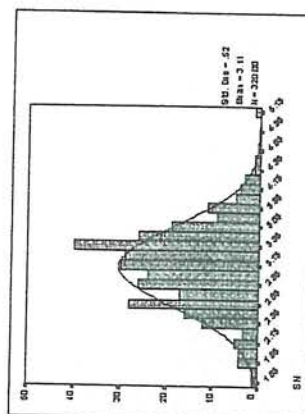


N		Valid	Missing
		310	0
Mean	-11.03(a)		
Median	-11.03(a)		
Mode	-15(b)		
Std. Deviation	0.102		
Variance	0.010		
Skewness	0		
Kurtosis	0.185		
Minimum	-0.49		
Maximum	0.17		

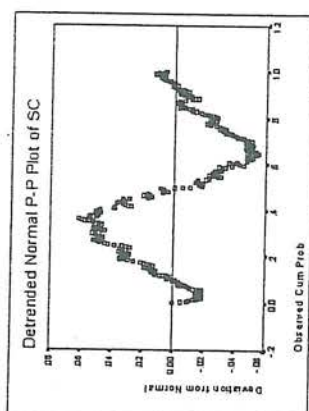
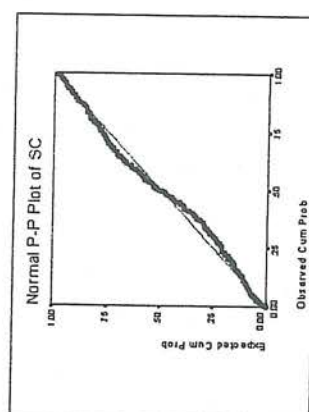
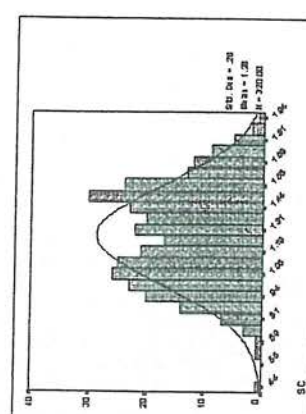
APPEX 4 : Histogram, Normal p-p plot and Detrended normal p-p plot of Element Normalized in Silvaneh1:100,000 sheet(without outlier)



N		Valid		SR	
		Missing		Mean	Std. Deviation
320	0	320	0	5.5564	0.0076
				5.5503	0.0023
				5.7062(a)	-1.9770
				0.0476	5.7900
				0.0023	5.2546
				-1.9770	5.5935
				5.7900	
				5.2546	
				5.5935	



N		Valid		SN	
		Missing		Mean	Std. Deviation
320	0	320	0	3.1070	0.5246
				3.1357	0.2753
				2.51879(a)	0.0000
				0.5246	1.6111
				0.2753	5.1774
				0.0000	
				1.6111	
				5.1774	



N		Valid		SC	
		Missing		Mean	Std. Deviation
320	0	320	0	1.2602	0.0766
				1.2680	0.0000
				994187(a)	-0.7290
				0.0766	0.4636
				0.0000	1.9481
				-0.7290	
				0.4636	
				1.9481	

ضمیمه شماره ۵:

نتایج حاصل از مطالعات کانی سنگین.

FIELD NO :	SIL-2				SIL-3				SIL-4				SIL-11				SIL-13			
TOTAL VOLUME cc A	3000 cc				3000 cc				3000 cc				3000 cc				3000 cc			
PANNED VOLUME cc B	34. cc				27. cc				25. cc				30. cc				33. cc			
STUDY VOLUME cc C	34. cc				27. cc				25. cc				30. cc				33. cc			
HEAVY VOLUME cc Y	26. cc				6.8 cc				18. cc				12.4 cc				25.6 cc			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	1	8.5	.5		6.5	3.5	d		4.5	.5	.5		7	3	d		2	8	d	
MAGNETITE	6.				6	2.			3.				3.				5.			
APATITE			d	0.025			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
ZIRCON			d	0.025			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
RUTILE			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			-	-
ANATASE			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			-	-
SPHENE			3.5	1.7			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts	3.	1.5		
PYRITE			.5	0.25			Pts	Pts			.5	0.25			Pts	Pts			Pts	Pts
BROOKITE			1.	.5			-	-			Pts	Pts			-	-			.5	0.25
F ₂ O			3.	1.5	3	5.	13		1.5	4.5	3		5.	2.5			3.5	1.7		
BARITE			Pts	Pts			-	-			-	-			Pts	Pts			-	-
ANDALUSITE			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			-	-
CO ₂ CARBONATE			-	-			d	0.025			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
CINNABAR			-	-			-	-			-	-			d	0.025			-	-
METACINNABAR			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts			-	-
SCHEFLITE		7/10	Pts	Pts			-	-			-	-	7/6	Pts	Pts		7/10	Pts	Pts	
HEMATITE	-2		1.7		1.5		5		1.		0.5		4.5		13.5		d		0.4	
GOETHITE	3		2.5		d		0.17		d		0.025		d		0.15		Pts		Pts	
PYRITE-OXIDE	.5		4.2		1		0.35		d		0.025		.5		1.5		Pts		Pts	
AMPHIBOLS	5.5		4.7		3.5		12		5.5		2.75		1.5		4.5		5.5		4.4	
EPIDOTS	1.		8.5		1.		3.5		d		0.025		.5		1.5		Pts		Pts	
GARNETS	2		1.7		Pts		Pts		-		-		Pts		Pts		Pts		Pts	
PYROXENS	Pts		Pts		.5	3.	3		1.5	3.5	2.5		.5	5.	4		Pts	1.	0.5	
BIOTITE	d		0.42		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	
ILMENITE	7		6		-		-		Pts		Pts		Pts		Pts		2.		1/6	
PYRITE-LIMONITE	d		0.42		d		0.17		Pts		Pts		d		0.15		Pts		Pts	
PHLOCOPIITE	Pts		Pts		-		-		-		-		-		-		Pts		Pts	
CHROMITE	-		-		Pts		Pts		d		0.025		1		0.3		Pts		Pts	
OLIGISTE	-		-		-		-		-		-		Pts		Pts		-		-	
ALTRREAD SILLICATE	4.	1.5	2.	18	8.	.5	2.	54	7.	1.	1.5	33	7	2.5	d	57	5.	2.5	2.	31

FIELD NO :	SIL-15				SIL-16				SIL-17				SIL-20				SIL-24			
TOTAL VOLUME cc A	3000 ^u				3000 ^u				3000 ^u				3000 ^u				3000 ^u			
PANNED VOLUME cc B	55.4				32.4				28.4				38.4				28.4			
STUDY VOLUME cc C	55.4				32.4				28.4				38.4				28.4			
HEAVY VOLUME cc Y	1.8 ^u				1.2 ^u				19.4 ^u				6.8 ^u				5.6 ^u			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	d	75	25		d	85	15		3	7	d		4.5	4	1.5		5	5	d	
MAGNETITE	6.			3	5.			2.5	9.			27	7.			31.5	6.			30
APATITE			d	0.12			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
ZIRCON			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts		d	0.025				Pts	Pts
RUTILE			d	0.12			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
ANATASE			d	0.12			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
SPHENE			d	0.12			1.	1.5			5.5	2.7	Pts	Pts	Pts				Pts	Pts
PYRITE			Pts	Pts			Pts	Pts			.5	0.25			Pts	Pts			Pts	Pts
BRONZITE			d	0.12			5	0.75			.5	0.25			-	-			-	-
F ₂ O	.7	65	21		7.	10.5			3.	1.5			8.	12			4.	2		
CO ₂ CARBONATE			Pts	Pts			d	0.075			Pts	Pts			1.5	2.2			.5	1
NIGRIN			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts
AMETISTE			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			-	-
KYANITE			1.5	2.5			.5	0.75			-	-			-	-			Pts	Pts
FLUORITE			d	0.12			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-
CINNABAR			-	-			-	-	1	Pts	Pts				-	-			-	-
MOLYBDOVITE			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts
LEUCOXENE			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts			d	0.025
ANDALUSITE			-	-			-	-			-	-			-	-			.5	0.25
SCHHEELITE			2.5	6			3.5	4	10	Pts	Pts		10	Pts	Pts				-	-
HEMATITE		2.5		18.7		1.		8.5	1.		7		1.5		7		4.		20	
GOETHITE		d		0.4		Pts		Pts	Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	
PYRITE-OXIDE		5.5		42		d		0.4	Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	
LIMONITE		Pts		Pts		Pts		Pts	-		-		Pts		Pts		Pts		Pts	
PYRITE-LIMONITE		Pts		Pts		Pts		Pts	-		-		-		-		-		-	
BIOTITE		.1		0.75		1.		8.5	Pts		Pts		d		0.2		Pts		Pts	
CHLORITE		Pts		Pts		Pts		Pts	Pts		Pts		d		0.2		Pts		Pts	
EPIDOTE		Pts		Pts		-		-	1.5		10.5		4.	d	16		3.	2.	16	
AMPHIBOLS		d		0.4		7.		60	1.		7		10		4		2		1	
ILMENITE		-		-		d		0.4	5.		35		Pts		Pts		Pts		Pts	
CHROMITE		-		-		-		-	Pts		Pts		.2		0.8		d		0.25	
GARNETS		-		-		-		-	d		0.35		Pts		Pts		d		0.25	
PYROXENS		-		-		-		-	-		-		1.		4		.3	.5	2	
CERISITE		-		-		-		-	-		-		d		0.2		Pts		Pts	
MARTITE		-		-		-		-	-		-		-		-		Pts		Pts	
ALTREADSILICATE	4.	.7	25	13.5	5.	1.	d	11	1.	.5	.5	14	3.	2.	d	20	4.	2.	2.	31

FIELD NO :	SIL-25				SIL-31				SIL-33				SIL-36				SIL-37				
TOTAL VOLUME cc A	3000 ^{cc}				3000 ^{cc}				3000 ^{cc}				3000 ^{cc}				3000 ^{cc}				
PANNED VOLUME cc B	14 ^{cc}				23 ^{cc}				34 ^{cc}				29 ^{cc}				28 ^{cc}				
STUDY VOLUME cc C	14 ^{cc}				23 ^{cc}				34 ^{cc}				29 ^{cc}				28 ^{cc}				
HEAVY VOLUME cc Y	5 ^{cc}				9.5 ^{cc}				2.4 ^{cc}				10 ^{cc}				5 ^{cc}				
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	
RATIO	.10	8.5	.5		4.	6.	d		2.5	7.	.5		6	4	d		2.5	7.5	d		
MAGNETITE	9.5			9.5	7.			28	.5			1.3	8.			48	7.			17.5	
APATITE			d	0.03			PTS	PTS			d	0.03			d	0.03			d	0.03	
ANATASE			d	0.03			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-	
ZIRCON			.5	0.25			PTS	PTS			.5	0.3			PTS	PTS			d	0.03	
LECOXENE			d	0.03			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS	
RUTILE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS	
FLEDESPAR			2.5	1.25			d	0.03			2.	1			3.5	1.75			3.5	1.75	
CO-CARBONATE			1.	0.5			2.	1			1.	0.5			1.5	0.75			2.	1	
SPHENE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-	
PYRITE			PTS	PTS			4.	2			PTS	PTS			d	0.03			d	0.03	
BARITE			-	-			2.5	1.3			PTS	PTS			-	-			-	-	
CINABAR			-	-			5	PTS	PTS			-	-			-	-			1.	PTS
FLUORITE			-	-			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			-	-	
BROOKITE			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS	
SCHHEELITE			-	-			7.0	PTS	PTS			-	-			-	-			-	-
MALACHITE	7	PTS		PTS	-				-				-				-				
PYROXNES		1.5	1.	13		1.	.5	6.25		1.5	2.5	12		1.	1.5	5		1.		7.5	
AMPHIBOL		PTS		PTS		.5		3		PTS		PTS		-		-		-		-	
HEMATITE		4.5		39		4.		24		4.		28		2.		8		6.		45	
GOETITE		.5		4.25		-		-		PTS		PTS		PTS		PTS		.5		4	
LIMONITE		d		0.4		PTS		PTS		d		0.35		d		0.2		d		0.4	
PYRITE OXIDE		d		0.4		d		0.3		PTS		PTS		d		0.2		PTS		PTS	
CHORMITE		1.		8.5		d		0.3		1.		7		2.		8		.5		4	
CHLORITE		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS	
SPINEL CHORM		.5		4.3		PTS		PTS		d		0.35		.5		2		PTS		PTS	
EPIDOTS		-		-		1.5	d	9		1.		7		.5		2		d		0.4	
BIOTITE		-		-		PTS		PTS		-		-		PTS		PTS		-		-	
ILMENITE		-		-		PTS		PTS		d		0.35		.5		2		PTS		PTS	
GARNETS						PTS		PTS		-		-		PTS		PTS		-		-	
MARTITE						PTS		PTS		PTS		PTS		.5		2		PTS		PTS	
ALTERD SILICATE	.5	2.	4.5	20	3.	1.	d	18	9.5	2.5	4.	43	9.	3.	3.5	26	3.	2.	3.5	24	

FIELD NO :	SIL-38				SIL-39				SIL-41				SIL-44				SIL-46			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	21.4				51.4				25.4				26.4				41.4			
STUDY VOLUME cc C	21.4				51.4				25.4				26.4				41.4			
HEAVY VOLUME cc Y	16.4				25.3cc				14.5cc				2.8cc				16.5cc			
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		5	4.5	.5		4	6	d		2.5	6.5	1.		2.5	6.5	1	
* SCHEELITE			2.5	0.12			—	—			—	—		4.0	4.0				2.5	2.5
MAGNETITE	9			36	9.5				6.5		26	8			20	7.5				19
APATITE			.5	0.3			.5	4.8			d	0.03		1.5	1.5				1.5	1.5
ZIRCON			.1	0.05			d	0.03			pts	pts		.5	0.5				.5	0.5
RUTILE			.4	0.2			pts	pts			pts	pts		.5	0.5				d	0.05
ANATASE			pts	pts			—	—			—	—		pts	pts				pts	pts
SPHENE			pts	pts			pts	pts			—	—		pts	pts				pts	pts
PYRITE			1.4	0.7			1.5	1			.5	0.3		pts	pts				pts	pts
F ₂ O			3.5	2			3.	1.5			3.	6.5		4.5	4.5				4.	4
CA-CARBONATE			1.5	1			1.5	0.75			1.	0.5		1.	1				1.5	1.5
NATIVE-LEADE			—	—			—	—	1		pts	pts		—	—				—	—
BARITE			d	0.03			pts	pts			pts	pts		pts	pts				d	0.05
LEUCOXENE			pts	pts			pts	pts			pts	pts		pts	pts				pts	pts
BROOKITE			pts	pts			pts	pts			—	—		—	—				—	—
NIGRINE			—	—			—	—			pts	pts		d	0.05				pts	pts
TOURMALINE			—	—			—	—			—	—		pts	pts				pts	pts
CINNABAR	130		.4	0.05	30		pts	pts			—	—		—	—				—	—
METACINNABAR	20		pts	pts	20		pts	pts			—	—		—	—				—	—
MALACHITE	1		pts	pts			—	—	1		pts	pts		—	—		1		pts	—
STIBINITE			—	—			—	—			—	—		—	—				—	—
BROCHANTITE			—	—			—	—			—	—		—	—		3		pts	pts
ANDALUSITE			—	—			—	—			—	—		—	—				.5	0.5
HEMATITE	2.5		15		3.		13.5		2.5		15		2.		13		1.5		10	
AMPHIBOLS	—		—	—	—		—	—	—		—	—	pts		pts		pts		pts	
PYROXENS	.5	1.	3.5		1.	1.5	5		1.	2.	7		.5		3.3		.5		3.25	
EPIDOTE	.3		1.8		1.		4.5		2.		12		1.5		10		1.		6.5	
LIMONITE	d		0.3		pts		pts		pts		pts		.5		3.3		d		0.33	
GOETHITE	d		0.3		pts		pts		pts		pts		d		0.33		pts		pts	
PYRITE-OXIDE	1.		6		.5		2		d		0.3		pts		pts		pts		pts	
PYRITE-LIMONITE	d		0.3		.5		2.5		d		0.3		d		0.33		d		0.33	
CHORMITE	2.		12		.5		2.5		.5		3		—		—		—		—	
SPINELCHORM	.5		3		.5		2		d		0.3		—		—		—		—	
GARNET	pts		pts		—		—		pts		pts	1.	3.5		25		6.		39	
ILMENITE	.5		3		1.		4.5		d		0.3		d		0.33		pts		pts	
MARTITE	.2		1.2		.5		2		1.		6		pts		pts		pts		pts	
BIOTITE	—		—		—		—		—		—		1.		6.5		pts		pts	
SHAMAZITE	—		—		—		—		—		—		—		—		d		0.33	
WOLFRAMITE	—		—		—		—		—		—		pts		pts		pts		pts	
COLMBITE-TANTALITE	—		—		—		—		—		—		—		—		?		?	
ALTREAD SILICATE	1.	2.5	1.5	20	.5	1.5	2	10	3.5	.3	3.	33	1.	1.	2.	11	2.5	1.	2.	15

FIELD NO :	SIL-47				SIL-47A				SIL-47B				SIL-49				SIL-50			
TOTAL VOLUME cc A	3000 ^{cc}				3000 ^{cc}				3000 ^{cc}				3000 ^{cc}				3000 ^{cc}			
PANNED VOLUME cc B	32.4				31.4				21.4				19.4				32.4			
STUDY VOLUME cc C	32.4				31.4				21.4				19.4				32.4			
HEAVY VOLUME cc Y	3.3 ^{cc}				1.6 ^{cc}				8.3 ^{cc}				4.4				4.44			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	1	8.5	.5		2	8	d		1	9	d		1.5	8.5	d		1	7.5	1.5	
MAGNETITE	6.			6	7.			14	9.			9	6.			9	9.			9
SPINEL-MAGNETITE	-				-				-				3.			4.5				
APATITE			PTS	PTS			d	0.03			PTS	PTS			PTS	PTS				
ANATASE			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-			-	-				
RUTILE			.3	0.15			.3	0.15			d	0.03			PTS	PTS				
LEUCOXENE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-				
MOUSCOVITE			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			-	-				
NIGRINE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS				
SILVER		2	PTS	PTS			-	-			-	-			-	-				
MALACHITE	70	PTS	PTS	PTS	1	PTS	-	-			-	-			-	-				
F. Q.		2.	1			3.5	2			6.	3			5.5	3			3.	4.5	
CA-CARBONATE		d	0.03			.2	0.1			.5	0.25			d	0.03			d	0.08	
PYRITE			d	0.03			PTS	PTS			d	0.03			-	-			3.5	5
SPHENE		PTS	PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS				
ZIRCON			.7	0.35			1.	0.5			PTS	PTS			PTS	PTS				
KYANITE			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-				
ANDALUSITE			PTS	PTS			d	0.03			-	-			-	-			PTS	PTS
BROCHANTITE			-	-	1	PTS	PTS				-	-			-	-				
GOLD			-	-	1	PTS	PTS				-	-			-	-				
GAIENH			-	-			-	-			-	-	1	PTS	PTS					
SILLIMANITE			-	-			-	-			-	-			-	-			.5	0.8
BARITE			-	-			-	-			-	-			-	-			3.	4.5
PYROXENS		.3	.5	3		d		0.4		d		0.45		PTS	PTS	PTS		PTS		PTS
AMPHIBOLS		.2		1.7		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		d		0.4
EPIDOTS		.5		4		.5		4		.5		4.5		.5		4.3		d		0.4
HEMATITE		5.		43		6.		48		5.		45		3.		26		5.		38
ILMENITE		-		-		-		-		PTS		PTS		-		-		-		-
PYRITE-OXIDE		1.		8.5		1.		8		2.		18		4.		34		2.		15
PYRITE-LIMONITE		2.		17		1.		8		1.5		14		1.		8.5		1.		7.5
GOETHITE		d		0.4		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS
LIMONITE		d		0.4		.5		4		.5		4.5		.2		1.7		.5		4
CHLORITE		PTS		PTS		-		-		-		-		-		-		PTS		PTS
GARNETS		PTS		PTS		d		0.4		PTS		PTS		PTS		PTS		d		0.4
MARTITE		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS
BIOTITE		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		-		-		-		-
OLIGISTE		-		-		PTS		PTS		PTS		PTS		.3		3		-		-
SCHEELITE		-		-		-		-		-		-		-		-		>30	d	9.75
AITREAD-SILICATE	4.	.5	6.	11	3.	.5	5.	13	1.	d	3.	3	1.	.5	4.	8	1.	1.	d	8.5

FIG. : Lumpy
 Size: 88^u - 125^u
 Rounded : sub rounded.

FIELD NO :	SIL-52				SIL-53				SIL-54A				SIL-55				SIL-57			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000				3000			
PANNED VOLUME cc B	29.cc				28.cc				22.cc				32.cc				41.cc			
STUDY VOLUME cc C	29.cc				28.cc				22.cc				32.cc				41.cc			
HEAVY VOLUME cc Y	17.cc				4.4cc				9.2cc				9.2cc				16.2cc			
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		1	7.5	1.5		0.5	8	1.5		2.5	7	.5		2.5	7.5	d	
MAGNETITE	9.5			19	7.			7	7.			3.5	8.			20	8.			20
SPINEL-MAGNETITE	-			-												1.				2.5
APATITE			-	-			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS			.5	0.25
ANATASE			-	-			-	-			-	-			-	-			-	-
RUTILE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS
LEUCOXENE			-	-			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			d	0.03
NIGRINE			-	-			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS			d	0.03
F. Q.			3.	1.5			2.	3			2.	3			2.5	1.5			3.5	1.75
CA-CARBONATE			d	0.03			.2	0.3			.1	0.15			1.	0.5			2.	1
PYRITE			4.	2			3.5	5			2.	3			1.	0.5			d	0.03
SPHENE			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-			d	0.03			PTS	PTS
ZIRCON			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS
CINNABAR		1	PTS	PTS		1	PTS	PTS		1	PTS	PTS			-	-			-	-
FLUORITE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-			-	-
BARITE			2.	1			1.5	2.5			.5	1			PTS	PTS			PTS	PTS
TREMOLITE			d	0.03			d	0.08			.2	0.3			1.	0.5			-	-
MAIACHITE			-	-		1	PTS	PTS			-	-			-	-			PTS	PTS
SCHEELITE			-	-			0.2	0.3			0.2	0.3			0.5	0.25			0.3	0.15
PYROXENS		PTS	.5	PTS		.3	2.5			.5	4			.5	3.5			.5	2.	5
AMPHIBOLS		d	PTS	0.4		.2	1.5			.5	4			1.	7			-	-	-
EPIDOTS		.5		4		.5	4			.5	4			.5	3.5			.5	3.8	
HEMATITE		8.		64		6.5	49			6.	48			6.	42			8.	60	
PYRITE-OXIDE		1.		8		1.	7.5			1.	8			.5	3.5			PTS	PTS	
PYRITE-LIMONITE		d		0.4		d	0.4			d	0.4			PTS	PTS			-	-	
OLIGISTE		PTS		PTS		PTS	PTS			PTS	PTS			d	0.39			PTS	PTS	
GARNETS		PTS		PTS		PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-	
GOETHITE		PTS		PTS		PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS	
LIMONITE		PTS		PTS		d	0.4			d	0.4			.5	3.5			PTS	PTS	
CHROMITE		PTS		PTS		-	-			-	-			-	-			PTS	PTS	
CHAMOSITE		PTS		PTS		PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS	
CLORITE		PTS		PTS		PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			-	-	
ILMENITE		PTS		PTS		-	-			-	-			-	-			PTS	PTS	
BIOTITE		PTS		PTS		-	-			d	0.4			PTS	PTS			-	-	
SPINEL		-		-		-	-			-	-			-	-			d	0.38	
MARTITE		PTS		PTS		PTS	PTS			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS	
SERIBITE		-		-		-	-			PTS	PTS			d	0.35			-	-	
AITREAD-SILICATE	.5	d	d	2	3.	1.	2.5	14.5	3.	1.	5.	17	2.	.5	4.5	11	1.	1.	1.	10.5

FIELD NO :	SIL-58				SIL-60				SIL-61				SIL-62				SIL-63			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	28cc				34cc				37cc				27cc				27cc			
STUDY VOLUME cc C	28cc				34cc				37cc				27cc				27cc			
HEAVY VOLUME cc Y	14.6cc				10.8cc				6cc				10cc				2.4cc			
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	6	d		5	9	5		1.5	8	5		d	10	d	
MAGNETITE	4.			8	5.			20	3.			1.5	6.			9	5.			2.5
APATITE			Pfs	Pfs			Pfs	Pfs			Pfs	Pfs			Pfs	Pfs			Pfs	Pfs
ZIRCON			Pfs	Pfs			Pfs	Pfs			Pfs	Pfs			Pfs	Pfs			Pfs	Pfs
RUTILE			Pfs	Pfs			-	-			-	-			Pfs	Pfs			-	-
ANATASE			Pfs	Pfs			-	-			-	-			Pfs	Pfs			-	-
SPHENE			Pfs	Pfs			Pfs	Pfs			-	-			Pfs	Pfs			-	-
PYRITE			.1	0.05			d	0.03			.5	0.25			2.5	1.25			Pfs	Pfs
FeO			4.	2			3.	2.5			2.	1			3.5	1.75			d	0.03
Ca ₂ CARBONATE			Pfs	Pfs			Pfs	Pfs			Pfs	Pfs			Pfs	Pfs			-	-
CINNABAR		2	Pfs	Pfs		3	Pfs	Pfs			-	-		2	Pfs	Pfs			-	-
BARITE			Pfs	Pfs			-	-			-	-			Pfs	Pfs			-	-
CERISITE			-	-			3.5	1.75		2.	5.	2.5			Pfs	Pfs			-	-
TEREMOLITE			-	-			Pfs	Pfs			Pfs	Pfs			Pfs	Pfs			-	-
SCHHEELITE			.7	0.35			-	-			-	-			-	-			-	-
HEMATITE		8.		64		6.		36		4.		36		4.5		36		8.5		85
GOETHITE		.5		4		d		0.3		d		0.45		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs
PYRITE-OXIDE		d		0.4		Pfs		Pfs		d		0.45		d		0.4		-		-
PYROXENS		.5	5.	6.5		Pfs		Pfs		2.		18		1.5	3.	13.5		d	d	0.5
EPIDOTS		.5		4		d		0.3		5.		4.5		.5		4		d		0.5
AMPHIBOLS		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs
BIOTITE		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		-		-
CHLORITE		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		-		-
CHROMITE		1		0.8		Pfs		Pfs		-		-		2		1.6		-		-
LIMONITE		d		0.4		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs
OLIGISTE		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		-		-		-		-		-		-
OLIVINE		Pfs		Pfs		Pfs		Pfs		-		-		Pfs		Pfs		-		-
PYRITE-LIMONITE		-		-		Pfs		Pfs		-		-		Pfs		Pfs		-		-
GARNETS		-		-		Pfs		Pfs		-		-		-		-		-		-
PHLOCOPIITE		-		-		Pfs		Pfs		-		-		-		-		-		-
MALACHITE		-		-		-		-		-		-		Pfs		Pfs		-		-
ALTRADSILLICATE	6.	5	.5	16	5.	1.	4.	28	7.	1.5	2.5	18	4.	3.	1.	30	5.	1.5	d	17.5

FIELD NO :	SIL-66				SIL-67				SIL-69				SIL-71				SIL-74				
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				
PANNED VOLUME cc B	11.4				24.4				15.4				9.4				26.4				
STUDY VOLUME cc C	11.4				24.4				15.4				9.4				26.4				
HEAVY VOLUME cc Y	3.4cc				0.8cc				9.4				4.5cc				12.5cc				
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	
RATIO	2.5	7.5	d		1.5	8.5	d		1.	9.	d		1.	9.	d		4.5	5.5	d		
MAGNETITE	7.5			18.75	8.5			18.75	9.			9	9.			9	9.			41	
APATITE			d	0.03			Pts	Pts			1.	0.5			Pts	Pts			d	0.0	
ZIRCON			Pts	Pts			Pts	Pts			d	0.03			.5	0.25			.5	0.2	
ANATASE			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-	
RUTILE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			-	-	
SPHENE			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts	
NIGRINE			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts	
PYRITE			Pts	Pts			d	0.03			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts	
LECOXEN			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts	
F.O			2.5	1.25			3.	1.5			2.5	1.25			3.5	1.75			3.	1.5	
Ca. CARBONATE			1.5	0.75			1.	0.5			1.	0.5			1.5	0.75			1.5	0.7	
CERISITE			-	-			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-	
SILVER			-	-			1	Pts	Pts			-	-			-	-			-	-
GALENA			-	-			1	Pts	Pts			-	-			-	-			-	-
NATIVE LEAD			-	-			1	Pts	Pts			-	-			-	-			-	-
BARITE			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts			d	0.03			Pts	Pts	
MALACHITE			-	-			-	-			1	Pts	Pts			-	-			2	Pts
TERMOLITE			-	-			-	-			-	-			-	-			1.	0.5	
EPIDOTE		1.5		11.5		2.		17		.5		4.5		1.		9					
PYROXENE		.5	2.	4		2.	1.	17.5		.5	1.5	5		.5	2.	5.5			1.5	0.7	
AMPHIBOLE		d		0.4		Pts		Pts		Pts		Pts		-		-			Pts	Pts	
HEMATITE		4.5		34		3.5		30		6.5		58.5		6.		54			5.	27.5	
LIMONITE		d		0.4		1.5		13		d		0.45		Pts		Pts			.5	2.7	
GOETITE		Pts		Pts		.5		4.5		Pts		Pts		Pts		Pts			d	0.3	
PYRITE-OXIDE		.5		4		d		0.45		d		0.45		Pts		Pts			.5	2.7	
PYRITE-LIMONITE		Pts		Pts		d		0.45		-		-		d		0.45			Pts	Pts	
MARTITE		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts			d	0.3	
SIPNEL-MAGNETITE		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts			.5	2.75	
OLIGISTE		-		-		d		0.45		Pts		Pts		Pts		Pts			Pts	Pts	
CHAMOSITE		-		-		Pts		Pts		Pts		Pts		-		-			-	-	
ILEMNITE		-		-		-		-		-		-		1.5		13.5			.5	2.75	
CHROMITE		-		-		-		-		-		-		-		-			2.	11	
ALTERD-SILICATE	2.5	3.	4.	30	1.5	.5	5.	9	1.	2.5	4.	26	1.	1.	2.5	11.3	1.	1.	2.5	11	

FIELD NO :	SIL-76				SIL-77				SIL-78				SIL-80				SIL-100				
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000 ^{cc}				3000 ^{cc}				
PANNED VOLUME cc B	22.4				23.4				24.4				20.4				25.4				
STUDY VOLUME cc C	22.4				23.4				24.4				20.4				25.4				
HEAVY VOLUME cc Y	4.4				10.4				5.4				7.4				1.4				
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	
RATIO	1	8	1		2.5	7.5	d		1.5	8.5	d		4	5	1		1.5	8.5	d		
MAGNETITE	5.			5	8.			20	5.			7.5	2.			8	2.5			3.7	
APATITE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts	
ZIRCON			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts	
PYRITE			1.	1			1.	0.5			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts	
FLDESPAR			.5	0.5			6.	3			2.	1			d	0.05			1.	0.5	
CINNABAR			-	-			3	Pts	Pts			-	-			-	-			-	-
FLOURITE			-	-			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-	
SCHHEELITE			-	-			d	0.03			-	-			-	-			-	-	
GALENA			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts			-	-	
CERUSSITE			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts			-	-	
SMITHSONITE			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts			-	-	
LECOXENE			-	-			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts	
SCHHEELITE			-	-			0.5	0.25			-	-			-	-			-	-	
HEMATITE			2.	16			9.	67.5			2.	17			2.5	12.5			2.	17	
GOETHITE			Pts	Pts			d	0.4			1.5	12.75			1.	5			1.	8.5	
PYRITE-OXIDE			Pts	Pts			Pts	Pts			.5	4.5			3.	15			1.	8.5	
PYROXENS			3.5	8.5			36.5	d			Pts	Pts			.5	1.			3.5	d	
AMPHIBOLS			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			d	0.4	
EPIDOTS			1.5	12			1.	7.5			3.	25.5			2.	10			1.	0.5	
CHROMITE			1.5	12			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts	
ILMENITE			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			d	0.25			Pts	Pts	
LIMONITE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			d	0.25			Pts	Pts	
PYRITE-LIMONITE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			d	0.25			Pts	Pts	
CHLORITE			d	0.4			-	-			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts	
GARNETS			-				Pts	Pts			-	-			-	-			-	-	
ALTREADSILICATE	5.	1.5	d	17	2.	d	3.	7	5.	3.	8.	31	8.	1.	9.	46	7.5	5.	4.	56	

FIELD NO :	SIL-101				SIL-102				SIL-112				SIL-116				SIL-117							
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc							
PANNED VOLUME cc B	59cc				33.4				28.6				40cc				37.4							
STUDY VOLUME cc C	59cc				33.4				28.6				40cc				37.4							
HEAVY VOLUME cc Y	29.24				7.8cc				14.5cc				22.8cc				8.2cc							
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	d		1.5	8.5	d		.5	9.5	d		3	7	d		.5	9.5	d					
MAGNETITE	5.				2.5	6.			9	4.			2	7.			21	5.			2.5			
APATITE			1.5	0.75					Pts	Pts			Pts	Pts			d	0.03			-	-		
RUTILE			.1	0.05					Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts		
ANATASE			Pts	Pts					-	-			Pts	Pts			-	-			-	-		
LEUCOXENE			Pts	Pts					-	-			-	-			Pts	Pts			.5	0.25		
PYRITE			.1	0.05					Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts		
F. Q.			2.	1					2.	1			2.	1			3.5	1.75			2.	1		
CA-CARBONATES			.5	0.25					Pts	Pts			d	0.03			d	0.03			.1	0.05		
NIGRINE			d	0.03					-	-			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts		
ANDALUSITE			d	0.03					d	0.03			-	-			-	-			-	-		
MOUSCOVITE			Pts	Pts					Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			-	-		
SPHENE			Pts	Pts					-	-			Pts	Pts			-	-			d	0.03		
ZIRCON			1.5	0.75					-	-			Pts	Pts			.1	0.7			.5	0.25		
FLUORITE			-	-					Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			-	-		
SILVER			-	-					-	-			-	-			-	-			1	Pts	Pts	
PYROXENS	2.	d	19		1.5	2.	14		3.	1.	29		3.5	d	24.5		.5	.1	5					
AMPHIBOLS	1.		9.5		1.	d	8.5		1.5		14		1.5		10.5		d		0.5					
HEMATITE	5.		47.5		4.		34		2.5		24		2.5		17.5		1.5		14.5					
EPIDOTS	.5		4.75		.5		4.25		1.		9.5		.5		3.5		2.		19					
PYRITE-OXIDE	d		0.48		Pts		Pts		d		0.5		d		0.35		d		0.5					
PYRITE-LIMONITE	Pts		Pts		-		-		Pts		Pts		Pts		Pts		d		0.5					
LIMONITE	Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		d		0.35		Pts		Pts					
GOETHITE	Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts					
GARNETS	Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		1.5		14.5					
BIOTITE	Pts		Pts		d		0.43		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts					
OLIGISTE	Pts		Pts		-		-		-		-		Pts		Pts		-		-					
CHLORITE	Pts		Pts		.1		0.85		Pts		Pts		Pts		Pts		-		-					
CHAMOSITE	Pts		Pts		Pts		Pts		-		-		-		-		-		-					
MARTITE	Pts		Pts		-		-		-		-		Pts		Pts		Pts		Pts					
CERISITE	-		-		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		-		-					
IMENITE	Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		d		0.35		Pts		Pts					
PHLOGOPITE	-		-		-		-		Pts		Pts		-		-		-		-					
CHROMITE	Pts		Pts		-		-		-		-		-		-		Pts		Pts					
ALTRREADSILLICATE	5.	1.5	4.	18	4.	2.5	5.5	30	6.	1.5	6.5	20	3.	1.5	6.	22	5.	4.	6.5	44				

FIELD NO :	SiL-120				SiL-121				SiL-129				SiL-131				SiL-132				
TOTAL VOLUME cc A	30004				30004				30004				30004				30004				
PANNED VOLUME cc B	29.4				25.4				24.4				33.4				27.4				
STUDY VOLUME cc C	29.4				25.4				24.4				33.4				27.4				
HEAVY VOLUME cc Y	17.4				12.4				1.4				19.2				7.4				
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	
RATIO	3.5	6.5	d		1.5	8.5	d		2	8	d		1.5	8	.5		2	8	d		
MAGNETITE	8			28	8			12	8			16	7.5			11.5	7			14	
APATITE			.5	0.25			.5	0.25			d	0.03			.5	0.25				1	0.5
ANATASE			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts				Pts	Pts
ZIRCON			d	0.03			d	0.03			d	0.03			Pts	Pts				d	0.03
SPHEN			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			.5	0.25				Pts	Pts
LECOXENE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts				Pts	Pts
PYRITE			d	0.03			Pts	Pts			d	0.03			d	0.03				.3	0.15
MILTILE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			d	0.03				Pts	Pts
NIGRINE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts				-	-
F.Q			3	1.5			4.5	2.5			3.5	1.75			3.5	1.75				3.7	1.85
CO-CARBONATE			1	0.5			2	1			1.5	0.75			1	0.5				.5	0.25
BARITE			d	0.03			Pts	Pts			Pts	Pts			d	0.03				Pts	Pts
* GOLD		1	Pts	Pts			-	-			-	-		1	Pts	Pts				-	-
FLORINE			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts				-	-
SILVER			-	-			-	-		1	Pts	Pts		3	Pts	Pts				-	-
NATIVE LEADE			-	-			-	-		1	Pts	Pts			-	-				-	-
GALENA			-	-			-	-		-	Pts	Pts			-	-				-	-
CERUSSITE			-	-			-	-		1	Pts	Pts			-	-				-	-
SCHHEELITE			-	-			-	-			-	-			-	-			10	Pts	Pts
AMPHIBOLS		.5		3.5		2	d	17		1		8		2		16		1		8	
PYROXENS		1.5	1.5	10.5		.5	.5	4.5		2		16		1.5	1	12.5		2.5	1.5	26	
EPIDOTE		2		13		1.5		13		1.5		12		2		16		1		8	
HEMATITE		2		13		.5		4.5		2.5		20		.5		4		1.5		12	
LIMONITE		.5		3.5		d		0.45		d		0.4		.5		4		Pts		Pts	
GOETITE		d		0.35		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	
PYRITEOXIDE		.5		3.5		d		0.45		1.5		12		.5		4		.5		4	
PYRIT LIMONITE		d		0.35		d		0.45		.5		4		Pts		Pts		Pts		Pts	
CHLORITE		d		0.35		Pts		Pts		d		0.4		.5		4		.5		4	
GARNET		Pts		Pts		Pts		Pts		-		-		-		-		-		-	
CHROMITE		d		0.35		-		-		.5		4		Pts		Pts		.3		2.4	
SPINEL MAGNETITE		d		0.35		d		0.45		Pts		Pts		Pts		Pts		.2		1.6	
ILEMENITE		Pts		Pts		d		0.45		d		0.4		d		0.4		d		0.4	
OLIGISTE		-		-		-		-		d		0.4		Pts		Pts		Pts		Pts	
	2	3	4	28	5	5	2.5	50	2	.5	5	22.5	2.5	3	3.5	30	3	2.5	3	27.5	

120
 * GOLD 62^u - 88^u
 * Film
 * sub Angular

131
 * SIZE Fine Grid
 * shape Film
 * sub

FIELD NO :	SIL-134				SIL-134A				SIL-136				SIL-137				SIL-141							
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc							
PANNED VOLUME cc B	25.4				30.0				34.0				24.0				35.0							
STUDY VOLUME cc C	25.0				30.0				34.0				24.0				35.0							
HEAVY VOLUME cc Y	2.50				14.20				18.40				19.50				28.0							
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		.5	9	.5		.5	9.5	d		.5	9.5	d		4	6	d					
MAGNETITE	4.			8	1.			0.5	8.			4	2.			1	.5			2				
APATITE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts								
AMATASE			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts								
RUTILE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts								
PYRITE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			d	0.0				
F. O.			2.	1			3.	1.5			1.	0.5			3.	1.5			1.	0.5				
CA-CARBONATES			d	0.03			d	0.03			Pts	Pts			d	0.25								
SPHENE			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts								
LEUCOXENE			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			-	-								
NIGRINE			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-								
TREMOLITE			-	-			2.	1			.5	0.25			1.	0.5			.5	0.25				
MOUSCOVITE			-	-			Pts	Pts			-	-			d	0.03			Pts	Pts				
ZIRCON			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts								
BROCHANTITE			-	-			-	-			1	Pts	Pts			-	-							
SCHFEELITE			-	-			-	-			5	Pts	Pts			10	Pts	Pts			5	Pts	Pts	
PYROXENS			1.	1.5	9			1.	d	9			2.	6.	22			1.	2.5	Pts	Pts			
AMPHIBOLS			2.		16			5.5	d	50			1.5	.5	15			5.5	53	.5	3			
BIOTITE			d		0.4			d		0.45			d		0.5			Pts	Pts	d	0.3			
EPIDOTS			1.5		12			.5	1.	5			.5	.5	5			.5	.5	d	0.3			
GARNETS			d		0.4			.5		4.5			d		0.5			Pts	.5	Pts	Pts			
PYRITE-OXIDE			d		0.4			Pts		Pts			Pts		Pts			-	-	Pts	d	Pts		
PYRITE-LIMONITE			-		-			-		-			-		-			-	-	-	-	-		
GOETHITE			Pts		Pts			Pts		Pts			Pts		Pts			Pts		Pts	Pts			
LIMONITE			.2		1.6			Pts		Pts			-		-			Pts		Pts	Pts			
HEMATITE			3.5		28			.5		4.5			4.		38			1.		9.5	.5	3		
CHLORITE			d		0.4			d		0.45			Pts		Pts			d		0.5	d	0.3		
CHROMITE			Pts		Pts			-		-			-		-			-		-	-	-		
CERISITE			Pts		Pts			d		0.45			Pts		Pts			d	.5	0.5	d	0.3		
ILMENITE			Pts		Pts			-		-			Pts		Pts			-		-	-	-		
MARTITE			Pts		Pts			-		-			Pts		Pts			-		-	-	-		
AITREAD-SILICATE			6.	1.5	6.	27	9.	2.	3.5	24			2.	1.5	1.	16	8.	1.5	4.	20	9.5	8.5	8.5	94

FIELD NO :	SIL-141A				SIL-146				SIL-148				SIL-149				SIL-150				
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				
PANNED VOLUME cc B	32.0c				28.0c				31.0c				28.0c				29.0c				
STUDY VOLUME cc C	32.0c				28.0c				31.0c				28.0c				29.0c				
HEAVY VOLUME cc Y	22.0c				8.5c				2.8cc				5.0c				3.6cc				
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		7.5	2.5	d		3	5	2		1	8	1		.5	6	3.5		
MAGNETITE	5.			7.5	5.			37.5	3.			9	5.			5	5.			2.	
SCHEELITE			-	-			-	-			-	-			-	-			-	-	
APATITE		d	0.03			Pts	Pts			Pts	Pts			d	0.05						
ZIRCON		.5	0.25			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts				Pts	Pts	
SPHENE		1.5	0.75			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts				Pts	Pts	
RUTILE		Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts						
ANATASE		Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			d	0.05						
FLEDSPAR		4.	2			3.5	1.75			5.	10			d	0.05						
Ca, CARBONATE		Pts	Pts			-	-			1.	2			5.	5				2.	7	
BROOKITE		.5	0.25			Pts	Pts			-	-			1.	1			.5	1.7		
TREMOLITE		1	0.05			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-		
CERISITE		-	-			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			-	-		
LECOXENE		-	-			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-				d	0.2	
PYRITE		Pts	Pts			2.5	1.25			Pts	Pts			1.	1						
BROCHANTITE		-	-			-	-			Pts	Pts			-	-						
MALACHITE		-	-			-	-			-	-			6	Pts	Pts	Pts		Pts ²	Pts ³	Pts
BARITE		-	-			-	-			-	-			-	-			.5	0.5		
SCHEELITE		5	Pts	Pts		-	-			-	-			-	-			-	-		
HEMATITE		d	0.4			3.	7.5			2.	10			9.	72			4.5	27		
GOETHITE		Pts	Pts			2.5	6.25			.5	2.5			.5	4			1.5	9		
PYRITE-OXIDE		Pts	Pts			1.	2.5			1	0.5			.5	4			.5	3		
PYROXENS		d	0.4			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts		
AMPHIBOLS		5.	40			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts		
EPIDOTS		1.	8			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts		
GARNETS		.5	4			-	-			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts		
CHLORITE		-	-			1.5	3.75			5.	25			Pts	Pts			1.5	9		
PYRITE-LIMONITE		-	-			d	0.2			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts		
LIMONITE		-	-			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts		
PYROLUSITE		-	-			-	-			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts		
OLIGISTE		-	-			-	-			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts		
ALTRREADSILLICATE	5.	35	3.	37	5.	2.	4.	44	7.	25	4.	42	5.	d	2.5	8	5.	2.	2.5	23	

FIELD NO :	SIL-152				SIL-153				SIL-155				SIL-158				SIL-160				
TOTAL VOLUME cc A	3000 ^{cc}				3000 ^{cc}				3000 ^{cc}				3000 ^{cc}				3000 ^{cc}				
PANNED VOLUME cc B	31.4				27.4				33.4				32.4				35.4				
STUDY VOLUME cc C	31.4				27.4				33.4				32.4				35.4				
HEAVY VOLUME cc Y	1.4				4.2				2.4				6.4				1.6				
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	
RATIO	d	8	2		.5	8	1.5		1	6	3		2.5	7	.5		3.5	6.5	d		
MAGNETITE	4.			2	6.			3	2.			2	6.			15	2.			7	
SPINEL-MAGNETITE				-									1.			2.5	-			-	
APATITE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS					
AMATASE			PTS	PTS			-	-			-	-			-	-					
RUTILE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS					
PYRITE			d	0.1			3.	4.5			.5	1.5			.5	0.25			d	0.0	
F. Q.			3	6			1.5	2.5			4	12			4.5	2.5			.5	0.2	
CA-CARBONATES			d	0.1			d	0.08			d	0.15			d	0.03					
NIGRINE			-	-			-	-			-	-			-	-					
SPHENE			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			d	0.03					
LEUCOXENE			PTS	PTS			d	0.08			-	-			PTS	PTS					
MAIACHITE	3	PTS	PTS	PTS	6	PTS	PTS	PTS	25	d	0.15				-	-					
TREMOLITE			d	0.1			-	-			-	-			-	-			1	0.5	
MOUSCOVITE			PTS	PTS			-	-			PTS	PTS			d	0.03					
BARITE			.2	0.4			2.	3			.5	1.5			.5	0.25					
SILVER			-	-			1	PTS	PTS			-	-			-	-				
ZIRCON			PTS	PTS			.3	0.45			PTS	PTS			PTS	PTS					
GOLD			-	-			1	PTS	PTS			-	-			-	-				
GALENA			-	-			1	PTS	PTS			-	-			-	-				
SCHFEFLITE			-	-			-	-			-	-			6	PTS	PTS				
PYROXENS	.5		4		PTS		PTS		.5		3		.5		3.5		d		0.3		
AMPHIBOLS	d		0.4		-		-		.5		3		1.		7		2.		13		
EPIDOTS	.5	.5	5		d		0.4		d		0.3		.5		3.5		d	1.	0.4		
BIOTITE	d		0.4		-		-		PTS		PTS		PTS		PTS		d		0.3		
PYRITE-OXIDE	d		0.4		2.		16		2.5		15		1.		7		-		-		
PYRITE-IMONITE	-		-		1.		8		.5		3		PTS		PTS		-		-		
IMONITE	d		0.4		d		0.4		d		0.3		d		0.35		d		0.3		
HEMATITE	4.		32		6.5		52		5.		30		2.5		17.5		.5		3.5		
ILMENITE	PTS		PTS		-		-		-		-		PTS		PTS		-		-		
GOETHITE	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		.2		1.4		PTS		PTS		
CHLORITE	PTS		PTS		-		-		-		-		d		0.35		d		0.3		
CHAMOSITE	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		
OLIGISTE	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		
CERISITE	2.		16		-		-		d		0.3		.2		1.4		.5		3.5		
GARNETS	PTS		PTS		PTS	PTS	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		
MARTITE	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-		
AITREAD-SILICATE	6.	2.5	6.	27	4.	d	3.	7	8.	.5	4.5	24	3.	4.	4.	37.5	8.	7.	7.5	77	

153: Gold;

FIG: Lumpy

Size: 88^μ-125^μ

ANGULAR: Sub Angular.

FIELD NO :	SIL-163				SIL-164				SIL-167				SIL-169				SIL-180				
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				
PANNED VOLUME cc B	35cc				28cc				31cc				34cc				30cc				
STUDY VOLUME cc C	35cc				28cc				31cc				34cc				30cc				
HEAVY VOLUME cc Y	4.5cc				4.4cc				5.7cc				0.3cc				2cc				
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	
RATIO	3	5	2		3	5	2		2	6.5	1.5		1	8	1		1	7	2		
MAGNETITE	7			21	8.5			25.5	7			14	7			7	7.5			7.5	
APATITE			.5	1				Pts Pts				Pts Pts			.5	0.5				.5 1	
ANATASE			Pts	Pts				Pts Pts				- -				- -				Pts Pts	
ZIRCON			Pts	Pts			d	0.1				d	0.08			d	0.05				.5 1
RUTIL			Pts	Pts			Pts	Pts				Pts	Pts			Pts	Pts				.5 1
SERICITE			2	4			3	6				2	3			-	-				- -
SPHENE			Pts	Pts			Pts	Pts				d	0.08			Pts	Pts				Pts Pts
NIGRINE			-	-			Pts	Pts				-	-			Pts	Pts				d 0.1
LECOXENE			Pts	Pts			Pts	Pts				Pts	Pts			d	0.05				6.5 13
BARITE			Pts	Pts			-	-				Pts	Pts			Pts	Pts				- -
PYRITE			d	0.1			Pts	Pts				d	0.08			d	0.05				d 0.1
F-Q			2	2			1	2				1.5	2.25			2.5	2.5				.2 0.4
CO-CARBONATE			d	0.1			d	0.1				.5	0.75			1.5	1.5				.3 0.6
MARCASITE			-	-			-	-				-	-			2	2				- -
MN-OXIDE			-	-			-	-				-	-			d	0.05				- -
XENOTIME			-	-			-	-				-	-			-	-				Pts Pts
MONAZITE			-	-			-	-				-	-			-	-				Pts Pts
HEMATITE		1		5		1		5		1.5		10		1		8		5.5		38	
LIMONITE		.5		2.5		.5		2.5		.5		3.5		7		56		1		0.7	
GOETITE		d		0.25		d		0.25		Pts		Pts		.5		4		1.5		10.5	
AMPHIBOLS		1		5		1.5		7.5		d		0.35		Pts		Pts		Pts		Pts	
PYROXENS		.5		2.5		.5		2.5		.5		3.5		Pts		Pts		.5		3.6	
CHLORITE		1		5		.5		2.5		Pts		Pts		-		-		Pts		Pts	
EPIDOTE		.5		2.5		.5		2.5		.5		3.5		d		0.4		d		0.35	
MARTITE		.2		1		d		0.25		Pts		Pts		-		-		Pts		Pts	
SPINEL MAGNETITE		.3		1.5		d		0.25		.5		3.5		-		-		-		-	
PYRITE LIMONITE		d		0.25		1		5		.5		3.5		.5		4		d		0.35	
PYRITE OXIDE		d		0.25		.5		2.5		1		6.5		d		0.4		.1		0.7	
GARNET		-		-		-		-		-		-		Pts		Pts		.5		3.5	
OLIGISTE		-		-		-		-		-		-		-		-		Pts		Pts	
ILMENITE		-		-		-		-		-		-		-		-		.1		0.7	
ALTERD SILICATE	3	5	6.5	37	1.5	4	6	36	3	5	5.5	47	3	1	4.5	15.5	2.5	1.5	1.5	16	

FIELD NO :	SIL-181				SIL-182				SIL-185				SIL-189				SIL-193			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	12.4				24.4				21.4				28.4				24.4			
STUDY VOLUME cc C	12.4				24.4				21.4				28.4				24.4			
HEAVY VOLUME cc Y	3.2cc				0.2cc				1.8cc				1.7cc				6.4			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	2.5	6.5	1		2	6	2		.5	7	2.5		1.5	7.5	1		1	8.5	.5	
MAGNETITE	6.5			16	7.			14	8.			4	7.			10.5	9.			9
SPINEL-MAGNETITE	.5			1.5				-												
APATITE			.3	0.3			d	0.1			d	0.2			Pts	Pts			d	0.0
ANATASE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
RUTILE			d	0.05			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
PYRITE			d	0.05			.2	0.4			d	0.2			Pts	Pts			d	0.0
SPHENE			d	0.05			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts
MIGRINE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			-	-
LEUCOXENE			1.5	1.5			2.5	5			.5	2			1.0	1			.3	0.15
F. O.			1.	1			.5	1			.5	2			.5	0.5			3.	1.5
CA-CARBONATES			d	0.05			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			d	0.0
BROCHANTITE		3	Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			3	Pts
ZIRCON			.2	0.2			.5	1			1.5	3.75			.5	0.5			.5	2.2
XENOTIME			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-
BARITE			-	-			Pts	Pts			2.	5			.1	0.1			.2	0.1
FLUORITE			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
GALENA			-	-		1	Pts	Pts			-	-		5	Pts	Pts			4	Pts
CERRUSITE			-	-		1	Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts
GOLD			-	-			-	-		1	Pts	Pts			-	-			-	-
MAIACHITE			-	-			-	-			-	-			-	-			2	Pts
PYROXENS		.3		2		.5		3		d		0.35		.5		3.8		d		0.4
AMPHIBOLS		.7		4.5		.2		1.2		Pts		Pts		d		0.38		d		0.4
EPIDOTS		.5	2.	5		d	1	0.3		d		0.35		d		0.38		d	.5	0.5
GARNETS		.5		3.5		1.	Pts	6		.2		1.4		.5		3.8		Pts		Pts
GOETHITE		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts
LIMONITE		d		0.35		1.		6		d		0.35		Pts		Pts		d		0.4
PYRITE-OXIDE		.2		1.3		.5		3		.5		3.5		1.		7.5		1.5		13
PYRITE-LIMONITE		.5		3.5		2.		12		1.		7		.5		3.8		.5		4
CHROMITE		Pts		Pts		-		-		-		-		-		-		-		-
MARTITE		Pts		Pts		-		-		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts
ILMENITE		Pts		Pts		Pts		Pts		-		-		-		-		Pts		Pts
BIOTITE		d		0.35		-		-		Pts		Pts		-		-		-		-
OLIGISTE		d		0.35		-		-		Pts		Pts		-		-		d		0.4
HEMATITE		4.5		29		3.		18		7.5		53		6		45		7.5		64
CHLORITE		d		0.35		-		-		-		-		Pts		Pts		-		-
AITREAD-SILICATE	3.	2.5	4.5	28	3.	2.	5.	28	2.	.5	5.	17	3.	1.	7.5	20	1.	d	5.	4

GOLD:

Size: 150^u

ANGULAR: Sub Angular

FIG: LUMPY.

FIELD NO :	SIL-196				SIL-198				SIL-202				SIL-209				SIL-211			
TOTAL VOLUME cc A	3000 ^{cc}				3000 ^{cc}				3000 ^{cc}				3000 ^{cc}				3000 ^{cc}			
PANNED VOLUME cc B	29.4				25.4				26.4				10.4				15.4			
STUDY VOLUME cc C	29.4				25.4				26.4				10.4				15.4			
HEAVY VOLUME cc Y	6.8 ^{cc}				8.4 ^{cc}				1.8 ^{cc}				2.7 ^{cc}				0.5 ^{cc}			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	1	7	2		5.5	4	.5		3	6	1		3	5	1		2	6	2	
MAGNETITE	5.5			5.5	6.			33	5.			15	9.			27	4.			8
APATITE			Pts	Pts			Pts	Pts			.5	0.5			1.5	1.5				∠ 0.
ZIRCON			Pts	Pts			Pts	Pts			.5	0.5			.5	0.5				3. 6
RUTILE			Pts	Pts			Pts	Pts			.3	0.3			.5	0.5				∠ 0.1
ANATASE			Pts	Pts			Pts	Pts			.2	0.2			.5	0.5				∠ 0.1
SPHENE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts				Pts Pts
LEO COXEN			Pts	Pts			Pts	Pts			3.	3			1.5	1.5				1.5 3
FLDSPAR			2.	4			1.	0.5			1.	1			1.5	1.5				5 1
BARITE			.5	1			∠	0.03			Pts	Pts			2.	2				∠ 0.1
Ca CARBONATE			.5	1			.5	2.25			Pts	Pts			∠	0.05				∠ Pts Pts
PYRITE			Pts	Pts			1	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts				∠ 0.1
MALACHITE			-	-			1	Pts			-	-			1	Pts				- -
XENOTIME			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts				Pts Pts Pts
BROOKITE			-	-			-	-			-	-			-	-				- -
NIGRIN			-	-			-	-			-	-			-	-				Pts Pts
GALENA			-	-			-	-			-	-			-	-			1	Pts Pts
CERUSSITE			-	-			-	-			-	-			-	-			1	Pts Pts
NATITE-LEAD			-	-			-	-			-	-			-	-			1	Pts Pts
SHEELITE			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts				.5 1
HEMATITE		.5		3.5		1.5		6		3.		18		3.		15		3.5		21
GOETHITE		∠		0.35		∠		0.2		4.5		27		2.5		12.5		4.		24
PYRITE-OXIDE		Pts		Pts		1.5		6		1.		6		1.		5		1.		6
AMPHIBOLS		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts
PYROXENS		Pts		Pts		-		-		.5		3		.1		0.5		∠		0.3
EPIDOTS		Pts		Pts		-		-		-		-		∠		0.25		Pts		Pts
GARNETS		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		.1		0.5		Pts		Pts
PYRITE-LIMONITE		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts
LIMONITE		Pts		Pts		-		-		Pts		Pts		-		-		-		-
OLIGISTE		Pts		Pts		Pts		Pts		-		-		-		-		Pts		Pts
CHLORITE		6.		4.2		2.		8		-		-		-		-		-		-
CERISITE		1.		7		3.5		14		-		-		-		-		-		-
ILMENITE		-		-		∠		0.2		∠		0.3		3.		15		∠		0.3
BIOTITE		-		-		.5		2		-		-		Pts		Pts		Pts		Pts
CHROMITE		-		-		-		-		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts
ALTREADSILICATE	4.5	2.5	7.	36	4	1.	8.5	30	5.	1.	4.5	25.5	1.	∠	2.	5.5	6.	1.5	4.5	30

FIELD NO :	SIL-212				SIL-215				SIL-218				SIL-220				SIL-222			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	14.4				12.4				14.4				13.4				13.4			
STUDY VOLUME cc C	14.4				11.4				14.4				13.4				13.4			
HEAVY VOLUME cc Y	1.4				0.24				4.4				1.4				0.54			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	1.5	7	1.5		2.5	6.5	1		3	7	1		3	6	1		2	7	1	
MAGNETITE	7.5			11.5	5.			12.5	7.			21	6.			18	5.			10
APATITE			1	0.08			Pts	Pts			1.	0.5			5	0.5			1	0.6
ZIRCON			0.5	0.75			1	0.05			2.5	1.5			1.	1			2	0.5
RUTILE			1	0.08			Pts	Pts			.5	0.25			5	0.5			Pts	Pts
ANATASE			1	0.08			Pts	Pts			5	0.25			5	0.5			Pts	Pts
SPHENE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
LECOXENE			.5	0.75			1.	1			2.	1			5	0.5			1.	1
PYRITE			4.5	7			3.5	3.5			1	0.05			5	0.5			2.	2
FLEDSPAR			1.	1.5			1.	1			1	0.05			1.	1			1.	1
Ca ₂ CARBONATE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
BARITE			1	0.08			Pts	Pts			Pts	Pts			1	0.05			Pts	Pts
SCHHEELITE			2.	3			2.	2			Pts	Pts			Pts	Pts			3.	3
MARKASITE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
NATIVE-LEAD			-	-			-	-			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts
XENOTIME			-	-			-	-			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts
HEMATITE	3.		21		3.5		23		3.5		24.5		3.5		21		2.		14	
GOETHITE	3.5		24.5		3.		19.5		2.5		17.5		3.		18		5.		35	
PYRITE-OXIDE	1.		7		.5		3.5		1.5		10.5		.5		3		1		0.35	
PYROXENS	.5		3.5		1		0.35		1		0.35		1		0.35		1		0.35	
AMPHIBOLS	Pts		Pts		Pts		Pts		-		-		Pts		Pts		-		-	
EPIDOTS	Pts		Pts		Pts		Pts		1		0.35		Pts		Pts		1		0.35	
GARNETS	2		1.4		Pts		Pts		1		0.35		Pts		Pts		Pts		Pts	
BIOTITE	Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	
ILMENITE	1		0.35		Pts		Pts		1		7		Pts		Pts		Pts		Pts	
LIMONITE	Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	
PYRITE-LIMONITE	Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	
PHLOCOPIITE	Pts		Pts		-		-		Pts		Pts		-		-		-		-	
CHLORITE	-		-		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	
ALTREAD SILICATE	2.5	1.	1.5	13	5.	3.	2.5	25	3.	1.5	3.	21	4.	3.	5.5	35.5	5.	3.	2.5	33.5

FIELD NO :	sil-223				sil-226				sil-227				sil-229				sil-232			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	17.4				13.4				12.4				11.4				18.4			
STUDY VOLUME cc C	17.4				13.4				12.4				11.4				18.4			
HEAVY VOLUME cc Y	0.6 ^a				0.2 ^a				1 ^a				1.4 ^a				1.7 ^a			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	2.5	6	1.5		2.5	6	1.5		4	5	1		4	5	1		3	6	1	
MAGNETITE	6.			15	4.			10	5.			20	5.			20	5.			15
APATITE			∠	0.08			Pts	Pts			∠	0.05			∠	0.05			∠	0.0
ZIRCON			2.	3			1.	1.5			2.	2			2.	2			1.5	1.5
RUTILE			∠	0.08			Pts	Pts			∠	0.05			∠	0.05			∠	0.0
ANATASE			Pts	Pts			Pts	Pts			∠	0.05			∠	0.05			∠	0.05
SPHENE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			∠	0.05
LEUCOXENE			1.	1.5			1.	1.5			1.	1			.5	0.5			.5	0.5
PYRITE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
BARITE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts
FLEDSPAR			1.	1.5			1.	1.5			.5	0.5			2.	2			2.	2
Ca CARBONATE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
XENOTITE			1.	1.5			.5	0.75			1.	1			Pts	Pts			Pts	Pts
SHEELITE			5	0.75			1.	1.5			1.5	1.5			.5	0.5			1.	1
GALENA	1		Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			-	-
NIGRIN			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
NATIVE-LEAD			-	-			-	-			-	-			-	-	1		Pts	Pts
HEMATITE	5.		30		5.		30		4.		20		3.		15		3.		18	
GOETHITE	3.5		21		5.		30		4.5		22.5		3.5		17.5		5.		30	
PYRITE-OXIDE	.5		3		Pts		Pts		∠		0.25		∠		0.25		∠		0.3	
PYROXENS	∠		0.3		∠		0.3		∠		0.25		∠		0.25		∠		0.3	
AMPHIBOLS	-		-		Pts		Pts		Pts		Pts		-		-		Pts		Pts	
EPIDOTS	Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	
GARNETS	-		-		Pts		Pts		-		-		∠		0.25		∠		0.3	
BIOTITE	Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	
CHLORITE	Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		-		-		-		-	
ILMENITE	∠		0.3		∠		0.3		∠		0.25		1.		5		.5		3	
COLUMBITE	-		-		Pts		Pts		Pts		Pts		-		-		-		-	
ALTRREADSILLICATE	3.	1.	4.5	20	6.	∠	7.5	26	5.	1.5	4.	31.5	5.	2.5	5.	38	5.	1.5	4.5	29

FIELD NO :	SiL-236				SiL-239				SiL-241				SiL-246				SiL-248			
TOTAL VOLUME cc A	3000 ^{cc}				3000 ^{cc}				3000 ^{cc}				3000 ^{cc}				3000 ^{cc}			
PANNED VOLUME cc B	9.4				12.4				8.4				13.4				10.4			
STUDY VOLUME cc C	9.4				12.4				8.4				13.4				10.4			
HEAVY VOLUME cc Y	0.2 ^{cc}				0.7 ^{cc}				1.6 ^{cc}				0.1 ^{cc}				2.6 ^{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	1		10	d	Pts		6.5	3	.5		3	7	d		2.5	7.5	d	
MAGNETITE	5.			10	7.			70	6.			39	6.5			19.5	5.			12.
APATITE			Pts	Pts			Pts	Pts			d	0.03			Pts	Pts				1.
ZIRCON			.5	0.5			Pts	Pts			2	0.1			Pts	Pts				1.5
RUTILE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts				.5
ANATASE			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts				.5
SPHENE			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			-	-				d
LECOXENE			d	0.05			-	-			d	0.03			Pts	Pts				.5
PYRITE			d	0.05			-	-			Pts	Pts			-	-				1.
BARITE			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			-	-				Pts
Ca, CARBONATE			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts				Pts
FLDSPAR			2	2			-	-			2	1			Pts	Pts				2.
SHEELITE			-	-			-	-			.5	0.25			-	-				Pts
BROCHANTITE			-	-			-	-			-	-			-	-				Pts
HEMATITE	3.			21	5			0.25	3.		9		3.			21	3.			22.5
GOETHITE	3.5			25	1.			0.5	3.5		10.5		3.5			24.5	5.			37.5
PYRITE-OXIDE	d			0.35	Pts			Pts	Pts		Pts		Pts			Pts	d			0.4
PYROXENS	.5			3.5	Pts			Pts	.5		1.5		.5			3.5	.5			3.75
AMPHIBOLS	.5			3.5	Pts			Pts	Pts		Pts		Pts			Pts	Pts			Pts
EPIDOTS	Pts			Pts	-			-	Pts		Pts		Pts			Pts	Pts			Pts
GARNETS	Pts			Pts	-			-	Pts		Pts		-			-	Pts			Pts
BIOTITE	Pts			Pts	-			-	Pts		Pts		Pts			Pts	Pts			Pts
CHLORITE	Pts			Pts	-			-	Pts		Pts		Pts			Pts	Pts			Pts
ILMENITE	Pts			Pts	3.			1.5	1.		3		1.			7	.1			0.75
ALTRREAD SILICATE	5.	2.5	7.5	35	3.	5.5	Pts	30	4.	2.	7.5	35	3.5	2.	d	30	5.	1.5	3.	25

FIELD NO :	SIL-249				SIL-252				SIL-253				SIL-255				SIL-256f			
TOTAL VOLUME cc A	3000.0				3000.0				3000.0				3000.0				3000.0			
PANNED VOLUME cc B	13.0				12.0				17.0				11.0				25.0			
STUDY VOLUME cc C	13.0				12.0				17.0				11.0				25.0			
HEAVY VOLUME cc Y	2.50				1.0				16.20				3.60				21.40			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	3.5	6	.5		4.0	5.5	.5		4.0	6.0	d		5	4.5	.5		2.5	7.5	d	
MAGNETITE	7.5			26	7.0			28	9.5			38	7.0			35	7.0			17.0
APATITE			.7	0.35			.5	0.25		1.0	0.5			.5	0.25				d	0.0
ZIRCON			.5	0.25			.5	0.25		1.0	0.5			1.0	0.5			.5	0.2	
RUTILE			.2	0.1			d	0.03		d	0.03			d	0.03				Pts	Pts
MIGRINE			.1	0.05			d	0.03		Pts	Pts			Pts	Pts				-	-
SPHENE			Pts	Pts			Pts	Pts		Pts	Pts			Pts	Pts				Pts	Pts
ANATASE			Pts	Pts			-	-		Pts	Pts			-	-				-	-
PYRITE			d	0.03			Pts	Pts		Pts	Pts			Pts	Pts				Pts	Pts
MARCASITE			.5	0.25			d	0.03		-	-			-	-				-	-
F. Q			2.5	1.25			3.0	1.5		4.0	2.0			4.5	2.25			5.0	2.5	
CA. CARBONATE			.5	0.25			.5	0.25		1.0	0.5			.5	0.25			.5	0.2	
LECOXENE			d	0.03			2.5	1.25		d	0.03			Pts	Pts				-	-
XENOTIME			d	0.03			Pts	Pts		-	-			-	-				-	-
MONAZITE			Pts	Pts			Pts	Pts		-	-			-	-				-	-
BARITE			Pts	Pts			-	-		d	0.03			d	0.03				Pts	Pts
TURMALINE			-	-		Pts	-	Pts		-	-			-	-				Pts	Pts
NATIVE LEAD			-	-		-	-	-		1	Pts	Pts		-	-				-	-
GOLD			-	-		-	-	-		1	Pts	Pts		-	-				-	-
BROCHANTITE			-	-		-	-	-		1	Pts	Pts		3	Pts	Pts		2	Pts	Pts
ANDALUSITE			-	-		-	-	-		-	-			.5	0.25				Pts	Pts
MALACHITE			-	-		-	-	-		-	-			1	Pts	Pts			-	-
CINABBAR			-	-		-	-	-		-	-			-	-			3	Pts	Pts
HEMATITE	2.5		15		2.0		11		.5		3		1.0		4.5		.5			3.75
LIMONITE	1.5		9		1.5		8		d		0.3		.5		2.25		Pts		Pts	
GOETHITE	.3		1.8		.5		2.75		Pts		Pts		.5		2.25		Pts		Pts	
GARNET	.7		4.2		.5		2.75		d		0.3		d		0.2		.5		3.75	
EPIDOTE	.5		3		.5		2.75		.5		3		.5		2.25		.5		3.75	
AMPHIBOLS	Pts		Pts		1.0		5.5		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	
PYROXENS	Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	1.0	0.5		Pts		Pts		Pts	1.0	0.5	
ILEMENITE	2.5		15		2.5		14		7.0		4.2		Pts		Pts		6.5		4.9	
MARTITE	Pts		Pts		Pts		Pts		d		0.3		d		0.2		d		0.4	
SPINEL MAGNETITE	d		0.3		d		0.3		.5		3		Pts		Pts		Pts		Pts	
GLOMBITE	-		-		Pts		Pts		-		-		-		-		-		-	
PYRIT - OXIDE	Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		3.5		16		d		0.4	
PYRIT - LIMONITE	Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		2.0		9		d		0.4	
ALTERD SILICATE	2.5	2.0	5.0	2.3	3.0	1.5	3.0	2.2	.5	1.5	2.0	1.2	3.0	2.0	3.0	2.5	3.0	2.0	3.0	2.4

* 253

Size : 120-125 μ
 Shape : Film

A

FIELD NO :	SiL-270				SiL-273				SiL-274				SiL-277				SiL-278				
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				
PANNED VOLUME cc B	10cc				10cc				11cc				10cc				45cc				
STUDY VOLUME cc C	10cc				10cc				11cc				10cc				45cc				
HEAVY VOLUME cc Y	0.2cc				0.7cc				1.5cc				1.7cc				1.6cc				
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	
RATIO	2.5	7.5	d		2.5	7.5	d		3	7	d		1	8	1		3	7	d		
MAGNETITE	5.			13	5.			13	8.			24	5.			5	2.			6	
APATITE			Pfs	Pts			Pfs	Pts			d	0.03			Pfs	Pts			Pfs	Pts	
ZIRCON			Pfs	Pts			Pfs	Pts			.5	0.25			Pfs	Pts			Pfs	Pts	
RUTILE			Pfs	Pts			Pfs	Pts			d	0.03			Pfs	Pts			Pfs	Pts	
ANATASE			Pfs	Pts			Pfs	Pts			d	0.03			Pfs	Pts			Pfs	Pts	
SPHENE			Pfs	Pts			Pfs	Pts			Pfs	Pts			Pfs	Pts			Pfs	Pts	
LECOXENE			d	0.03			Pfs	Pts			.5	0.25			Pfs	Pts			-	-	
PYRITE			Pfs	Pts			Pfs	Pts			Pfs	Pts			d	0.05			Pfs	Pts	
BARITE			Pfs	Pts			-	-			Pfs	Pts			Pfs	Pts			-	-	
FLDESPAR			d	0.03			d	0.03			3.	1.5			6.	6			d	0.03	
Ca ₂ CARBONATE			Pfs	Pts			Pfs	Pts			Pfs	Pts			1.	1			Pfs	Pts	
GALENA			Pfs	Pts			-	-			-	-			-	-			-	-	
CERUSSITE			Pfs	Pts			-	-			-	-			-	-			-	-	
SCHHEELITE			d	0.03			Pfs	Pts			1.	0.5			Pfs	Pts			-	-	
BROCHANTIT			-	-			-	-			Pfs	Pts			-	-			-	-	
NATIVE-LEAD			-	-			-	-			Pfs	Pts			-	-			-	-	
NIGRIN			Pfs	Pts			Pfs	Pts			Pfs	Pts			-	-			-	-	
SCHHEELITE			-	-			-	-			6	Pfs	Pts			-	-			-	-
HEMATITE	3.			22	2.5			19	5.5			38	4.			32	d			0.35	
GOETHITE	5.			38	5.			38	3.			21	6.			48	.5			3.5	
PYRITE-OXIDE	d			0.38	d			0.38	.5			3.5	Pfs			Pts	-			-	
PYROXENS	.5			3.8	1.			7.5	.5			3.5	Pfs			Pts	-			-	
AMPHIBOLS	Pfs			Pts	d			0.38	Pfs			Pts	-			-	-			-	
EPIDOTS	Pfs			Pts	Pfs			Pts	d			0.35	Pfs			Pts	-			-	
GARNETS	Pfs			Pts	Pfs			Pts	d			0.35	Pfs			Pts	-			-	
BIOTITE	Pfs			Pts	Pfs			Pts	Pfs			Pts	-			-	-			-	
CHLORITE	d			0.38	Pfs			Pts	Pfs			Pts	-			-	-			-	
ILMENITE	.2			1.5	.2			1.5	.5			3.5	Pfs			Pts	7.			49	
LIMONITE	-			-	-			-	Pfs			Pts	Pfs			Pts	Pfs			Pts	
PYRITE-LIMONITE	-			-	-			-	Pfs			Pts	-			-	-			-	
ALTRREADSILICATE	5.	1.	d	20	5.	1.5	d	23	2.	d		5.	7	5.	Pfs	3.	8	8.	2.5	d	42

FIELD NO :	SIL-281				SIL-282				SIL-285				SIL-288				SIL-289								
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc								
PANNED VOLUME cc B	17.4				24.4				28.4				28.4				42.4								
STUDY VOLUME cc C	17.4				24.4				28.4				28.4				42.4								
HEAVY VOLUME cc Y	2.4				8.54				3.74				1.64				2.34								
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X					
RATIO	2.5	6.5	1		4.5	5.5	d		2.5	7.5	d		d	7.5	2.5		.5	9	.5						
MAGNETITE	9.			22.9	6.			27	2.			5	3.			1.5	5.			2.					
APATITE		Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts						
ZIRCON		Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts						
RUTILE		.5	0.5			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts						
ANATASE		Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-						
SPHENE		Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			-	-						
LECOXENE		Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts						
PYRITE		Pts	Pts			3.5	1.75			Pts	Pts			Pts	Pts			1.	0.5						
BARITE		Pts	Pts			3.5	1.75			-	-			1.5	4			4.	2						
FLDESPAR		7.	7			1.5	0.75			3.	1.5			7.5	19			3.	1.5						
Ca CARBONATE		1.	1			Pts	Pts			Pts	Pts			1.	2.5			.5	0.25						
SHEELITE		5	Pts	Pts		20	Pts	Pts		-	-			-	-			-	-						
HEMATITE		3.5		23		3.		17		Pts	Pts			3.		23		5.		45					
GOETHITE		1.5		10		2.		11		Pts	Pts			3.		23		4.		36					
PYRITE-OXIDE		4.5		30		1.		5.5		Pts	Pts			1.5		11		.5		4.5					
PYROXENS		.5		3.5		.5		2.5		-	-			Pts		Pts		-		-					
AMPHIBOLS		Pts		Pts		Pts		Pts		-	-			Pts		Pts		-		-					
EPIDOTS		d		0.35		Pts		Pts		-	-			Pts		Pts		Pts		Pts					
GARNETS		-		-		Pts		Pts		-	-			-		-		-		-					
BIOTITE		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	Pts			Pts		Pts		Pts		Pts					
CHLORITE		Pts		Pts		3.5		19		9.5	7.2			2.5		19		Pts		Pts					
ILMENITE		Pts		Pts		-		-		-	-			-		-		-		-					
LIMONITE		Pts		Pts		Pts		Pts		-	-			Pts		Pts		Pts		Pts					
PYRITE-LIMONITE		Pts		Pts		-		-		Pts	Pts			Pts		Pts		Pts		Pts					
PYROLUSITE		-		-		-		-		-	-			-		-		Pts		Pts					
ALTRREADSILICATE		1.	5	1.5	37		4.	Pts	1.5	19		8.	.5	7.	32		7.	d	d		1	5.	.5	1.5	8

FIELD NO :	51L-296				51L-297				51L-298				51L-301				51L-303			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	23.4				28.4				27.4				33.4				15.4			
STUDY VOLUME cc C	23.4				28.4				27.4				33.4				15.4			
HEAVY VOLUME cc Y	3.3cc				0.4cc				4.4				0.5cc				2.4cc			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	2.5	6.5	1		d	10	d		d	9	1		d	9	1		5	5	d	
MAGNETITE	5.			12.5	7.			3.5	8.			4	5.			2.5	6.			30
APATITE			PTS	PTS			-	-			.5	0.5			.1	0.1			-	-
RUTILE			PTS	PTS			.1	0.05			d	0.05			d	0.05			-	-
ANATASE			-	-			-	-			-	-			-	-			-	-
LEUCOXENE			-	-			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-
NIGRINE			-	-			-	-			PTS	PTS			-	-			-	-
F. O.			4.	4			5.	2.5			1.	1			1.	1			1.	0.5
CA-CARBONATE			d	0.05			.1	0.05			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-
SPHENE			-	-			-	-			d	0.05			-	-			-	-
MOUSCOVITE			PTS	PTS			-	-			d	0.05			-	-			-	-
PYRITE			2.	2			.2	0.1			d	0.05			d	0.05			-	-
BARITE			1.	1			-	-			2.5	2.5			1.	1			-	-
ZIRCON			PTS	PTS			.3	0.15			3.	3			.2	0.2			d	0.05
MAIACHITE			-	-	2	PTS	-	-	8	PTS	-	-			-	-			-	-
BROCHANTITE			-	-			-	-	1	PTS	PTS			-	-			-	-	
PYROXENS	.5			3.5	d			0.5	PTS			PTS	PTS			PTS	d	1.		0.8
AMPHIBOLS	.5			3.5	d			0.5	d			0.45	PTS			PTS	d			0.25
EPIDOTS	.5			3.5	.3			3	d			0.45	d			0.45	.5	1.		3
GARNET	PTS			PTS	-			-	-			-	-			-	PTS			PTS
PYRITE-OXIDE	5.			35	4.			40	1.			9	d			0.45	2.			10
PYRITE-LIMONITE	.5			3.5	d			0.5	d			0.9	-			-	d			0.25
LIMONITE	d			0.35	d			0.5	d			0.45	PTS			PTS	d			0.25
HEMATITE	.5			3.5	2.			20	7.			63	1.			9	2.			10
GOETHITE	d			0.35	d			0.5	.1			0.9	PTS			PTS	d			0.25
PHLOGOPITE	-			-	-			-	-			-	-			-	-			-
CERISITE	PTS			PTS	-			-	.5			4.5	.5			4.5	PTS			PTS
CHLORITE	d			0.35	PTS			PTS	-			-	-			-	d			0.25
OLIGISTE	d			0.35	d			0.5	.2			1.8	PTS			PTS	PTS			PTS
BIOTITE	-			-	-			-	-			-	-			-	-			-
AITREAD-SILICATE	5.	2.5	3.	32	3.	3.5	4.5	39	2.	1.	2.5	12.5	5.	8.	7.5	82	4.	5.	7.	45

FIELD NO :	SIL-304				SIL-306				SIL-313				SIL-314				SIL-317				
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				
PANNED VOLUME cc B	26.4				40.4				29.4				41.4				28.4				
STUDY VOLUME cc C	26.4				40.4				29.4				41.4				28.4				
HEAVY VOLUME cc Y	6.8cc				10.5cc				6.8cc				12.2cc				3.8cc				
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	
RATIO	4.5	4.5	1		4	5	1		5.5	3	1.5		5.5	3.5	1		1	7.5	1.5		
MAGNETITE	6.			27	5.			20	6.			33	4.			22	8.			8	
SPINEL-MAGNETITE																	1.			1	
APATITE			-	-			-	-			-	-			PTS	PTS				PTS	PTS
ANATASE			-	-			-	-			-	-			-	-				-	-
RUTILE			-	-			-	-			-	-			PTS	PTS				PTS	PTS
NIGRINE			-	-			-	-			-	-			-	-				PTS	PTS
F. Q.			d	0.05			d	0.05			4.5	2.25			7.5	7.5				5.5	8
CA-CARBONATE			-	-			-	-			d	0.08			.5	0.5				d	0.0
MAIACHITE			-	-			-	-	3	PTS	-	-			-	-				-	-
BROCHANTITE			-	-			-	-			-	-			-	-				-	-
MOUSCOVITE			-	-			-	-			-	-			-	-				PTS	PTS
PYRITE			d	0.05			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS				PTS	PTS
BARITE			-	-			-	-			.5	0.8			.5	0.5				.2	0.3
SPHENE			-	-			-	-			-	-			-	-				-	-
LEUCOXENE			-	-			-	-			-	-			-	-				PTS	PTS
PYROXENS	d	1.	1.2		PTS	.5	2.5		PTS	PTS			d	0.18			d			0.4	
AMPHIBOLS	d	5.	6.2		d	.5	2.5		PTS	PTS			PTS	PTS			d			0.4	
EPIDOTS	d	d	0.25		d	d	0.25		d	0.15			d	0.18			d			0.4	
GARNETS	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS	PTS			PTS	PTS			PTS			PTS	PTS
HEMATITE	1.		4.5		1.		5		4.5	13.5			3.	10.5			3.			22.5	
GOETHITE	PTS		PTS		-		-		d	0.15			d	0.18			d			0.4	
LIMONITE	PTS		PTS		-		-		PTS	PTS			PTS	PTS			PTS			PTS	PTS
PYRITE-OXIDE	d		0.2		.5		2.5		2.	6			1.	3.5			.7			5	
PYRITE-LIMONITE	-		-		-		-		.2	0.6			.5	1.75			.3			2.5	
PHLOGOPITE	PTS		PTS		PTS		PTS		-	-			-	-			-			-	-
CHLORITE	d		0.2		d	d	0.25		d	0.15			d	0.18			PTS			PTS	PTS
BIOTITE	-		-		-		-		PTS	PTS			PTS	PTS			-			-	-
CERISITE	.5		2.25		.5	d	2.5		d	0.15			.5	1.75			.5			0.75	
AITREAD-SILICATE	4.	8.	8.5	62	5.	7.5	8.5	66	4.	3.	5.	38	6.	4.5	1.5	50	1.	5.	4.	45	

FIELD NO :	SIL-319				SIL-320				SIL-324				SIL-329				SIL-330			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	26.4				33.4				30.4				13.4				28.4			
STUDY VOLUME cc C	26.4				33.4				30.4				13.4				28.4			
HEAVY VOLUME cc Y	6.5cc				6.3cc				4.8cc				8.7cc				11.4			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	2.5	6.5	1		1	5	4		d	3.5	6.5		1.5	7	1.5		1	3	6	
MAGNETITE	8.5			21	5.			5	5.			2.5	6.5			10	7.			7
APATITE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts	7.			-
ZIRCON			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-				-
RUTILE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-				-
ANATASE			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-				-
SPHENE			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-				-
LECOXENE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-				-
PYRITE			d	0.05			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
BARITE			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			-	-				-
FLEDSPAR			7.	7			5.	20			3.	19.5			7.	10.5			6.	36
Ca. CARBONATE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
HEMATITE		1.		6.5		3.	3.	27		3.	2.	23.5		2.		14		d		0.15
GOETHITE		.5		3.2		d		0.25		2.		7		3.		21		.5		1.5
PYRITE-OXIDE		3.		19.5		1.5		7.5		.5		1.75		2.		14		.5		1.5
PYROXENS		Pts		Pts		Pts		Pts		.2		0.7		Pts		Pts		-		-
AMPHIBOLS		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		-		-		-		-
EPIDOTS		Pts		Pts		-		-		Pts		Pts		-		-		-		-
GARNETS		-		-		-		-		-		-		Pts		Pts		-		-
BIOTITE		Pts		Pts		-		-		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts
CHLORITE		Pts		Pts		1.		5		Pts		Pts		.5		3.5		1.		3
CERISITE		4.5		30		4.		20		3.		10.5		2.5		17.5		8.		8
PYRITE-LIMONITE		Pts		Pts		Pts		Pts		d		0.18		Pts		Pts		d		0.15
LIMONITE		Pts		Pts		-		-		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts
MALACHITE		-		-		-		-		-		-		-		-		1		Pts
ALTREADSILLICATE	1.5	1.	3.	13.5	5.	.5	2.	15.5	5.	1.5	5.	40	3.5	d	3.	10	3.	d	4.	27

FIELD NO :	SIL-454				SIL-456				SIL-457				SIL-460				SIL-475			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	30.4				42.4				28.4				27.4				30.4			
STUDY VOLUME cc C	30.4				42.4				28.4				27.4				30.4			
HEAVY VOLUME cc Y	7.4cc				2.2cc				9.8cc				4.8cc				14.4			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	d	7.5	2.5		d	8	2		d	7.5	2.5		1	7	2		d	9	1	
MAGNETITE	5.		2.5		5.		2.5	5.		2.5	5.		5.		5		5.			4.
APATITE			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts
ZIRCON			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts
RUTILE			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			Pts	Pts
ANATASE			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			-	-
SPHENE			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			-	-
LECOXENE			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			3.	3
CO ₃ CARBONATE			Pts	Pts			-	-			-	-			-	-			-	-
PYRITE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
FLDSPAR			5.	12.5			d	0.1			d	0.12			Pts	Pts			Pts	Pts
BROOKITE			-				-	-			-	-			-	-			6.	6
HEMATITE	1.		7.5		d		0.4		1.		7.5		d		0.35		d		0.4	
GOETHITE	2.		15		d		0.4		1.		7.5		d		0.35		Pts		Pts	
PYRITE-OXIDE	.5		3.8		Pts		Pts		.5		3.75		Pts		Pts		-		-	
PYROXENS	d		0.4		-		-		Pts		Pts		-		-		-		-	
AMPHIBOLS	Pts		Pts		-		-		-		-		-		-		9.		81	
EPIDOTS	1.		7.5		-		-		2.5		19		-		-		-		-	
BIOTITE	Pts		Pts		-		-		1.		7.5		-		-		d		0.4	
GARNETS	Pts		Pts		-		-		-		-		-		-		Pts		Pts	
PYRITE-LIMONITE	Pts		Pts		-		-		Pts		Pts		-		-		-		-	
CHLORITE	d		0.4		-		-		Pts		Pts		-		-		-		-	
CERISITE	-		-		9.		72		Pts		Pts		9.		63		-		-	
ALTREADSILLICATE	5.	5.5	5.	57	5.	1.	10	30	5.	.5.	10	65	5.	1.	10	32	5.	1.	10	15

FIELD NO :	SIL-477				SIL-479				SIL-481				SIL-482				SIL-484			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	30cc				32cc				26cc				22cc				21cc			
STUDY VOLUME cc C	30cc				32cc				26cc				22cc				21cc			
HEAVY VOLUME cc Y	8cc				5.2cc				3.2cc				15.8cc				5cc			
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		d	7.5	2.5		d	7	3		3.5	6.5	d		.5	9	.5	
MAGNETITE	3.			9	3.			1.5	4.			2	5.			17.5	2.			1
APATITE			-	-			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS
RUTILE			-	-			-	-			-	-			PTS	PTS			-	-
ANATASE			-	-			-	-			-	-			-	-			-	-
NIGRINE			-	-			-	-			-	-			-	-			-	-
PYRITE			d	0.03			PTS	PTS			PTS	PTS			1.	0.5			.7	0.3
F., Q.			1.	0.5			1.	2.5			1.	3			1.	0.5			1.	0.5
CA-CARBONATE			d	-			d	0.12			d	0.15			d	0.03			d	0.02
LEUCOXENE			-	-			-	-			-	-			PTS	PTS			-	-
MAIACHITE			-	-			-	-			-	-			-	-			-	-
SPHENE			-	-			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS
ZIRCON			-	-			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS			.3	0.15
BROCHANTITE			-	-			-	-			-	-			-	-			-	-
BARITE			-	-			-	-			-	-			.5	0.25			d	0.03
GAIENA			-	-			-	-			-	-			5	PTS	PTS		-	-
CERUSSITE			-	-			-	-			-	-			PTS	PTS			-	-
PYROXENS	.2		1.4		.3		2.25		.5	.1	4		2.5		16		1.		9	
AMPHIBOLS	.3		2.1		.2		1.5		.5	.2	4		1.5		10		2.		18	
EPIDOTS	3.5	6.	28		2.	4.	25		3.	5.	36		.3	2.	3		.5	1.	5	
HEMATITE	1.		7		d		0.4		.3		2.1		1.		6.5		.5		4.5	
IMONITE	d		0.35		-		-		-		-		d		0.3		d		0.45	
GOETHITE	d		0.35		-		-		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS	
PYRITE-OXIDE	.3		2.1		.3		2.25		.7		4.9		.2		1.3		d		0.45	
PYRITE-IMONITE	.7		4.9		d		0.4		-		-		-		-		.5		4.5	
PHLOGOPITE	d		0.35		d		0.4		d		0.35		-		-		d		0.45	
CHLORITE	d		0.35		.5	.5	5		.2		1.4		PTS		PTS		d		0.45	
GARNETS	PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS	
OLIGISTE	PTS		PTS		-		-		-		-		d		0.3		d		0.45	
CERISITE	.5	.5	3.7		.5	.5	5		.5		3.5		d		0.3		.5		4.5	
BIOTITE	PTS		PTS		-		-		-		-		PTS		PTS		-		-	
CHAMOSITE	-		-		-		-		PTS		PTS		-		-		-		-	
ILMENITE	-		-		-		-		-		-		.1		0.65		-		-	
AITREAD-SILICATE	7.	3.	2.5	43	7.	6.	4.	58	6.	4.	3.5	41	5.	4.	5.	47	8.	4.5	7.	48

FIELD NO :	SIL-485				SIL-487				SIL-490				SIL-492				SIL-497			
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc			
PANNED VOLUME cc B	32cc				42cc				40cc				36cc				33cc			
STUDY VOLUME cc C	31cc				42cc				40cc				36cc				33cc			
HEAVY VOLUME cc Y	2.8cc				4.9cc				24cc				6.4cc				3.3cc			
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
RATIO	1.5	7	1.5		.5	7	2.5		2.5	7.5	d		d	9.5	5		2.5	5	2.5	
MAGNETITE	5.			7.5	6.			3	6.			15.5	5.			2.5	4.			10
APATITE			Pts	Pts			Pts	Pts			d	0.03			-	-			Pts	Pts
ZIRCON			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	4			-	-			Pts	Pts
RU TILE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts
ANATASE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-			Pts	Pts
PYRITE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts
FLEDSPAR			-	-			-	-			1.	0.5			1.	0.5			5.	12.
HEMATITE	.5		3.5		.5		3.5		d		0.4		d		0.5		5		2.5	
GOETHITE	.5		3.5		.5		3.5		Pts		Pts		5		5		1.		5	
PYRITE-OXIDE	.5		3.5		.5		3.5		Pts		Pts		Pts		Pts		.5		2.5	
PYROXENS	Pts		Pts		Pts		Pts		1.		7.5		Pts		Pts		Pts		Pts	
EPIDOTS	Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	
CERISITE	8.		56		7.		49		1.		7.5		1.5		14		7.5		38	
BIOTITE	Pts		Pts		Pts		Pts		.5		4		1.		9.5		Pts		Pts	
GARNETS	-		-		-		-		Pts		Pts		Pts		Pts		-		-	
ILMENITE	-		-		-		-		1.		7.5		Pts		Pts		Pts		Pts	
AMPHIBOLS	-		-		-		-		5.5		42		7.		67		-		-	
OLIGISTE	-		-		-		-		-		-		-		-		Pts		Pts	
ALTREADSILICATE	5.	5	10	26	4.	1.5	10	23	4.	1.	7.	21	5.	d	9.	8	6.	.5	5.	30

FIELD NO :	SIL-501				SIL-504				SIL-509				SIL-510				SIL-517				
TOTAL VOLUME cc A	3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				3000cc				
PANNED VOLUME cc B	27.9				35.4				24.4				25.4				36.4				
STUDY VOLUME cc C	27.9				35.4				24.4				25.4				36.4				
HEAVY VOLUME cc Y	5.3cc				4.4cc				14.4cc				2.4cc				3.3cc				
FRACTIONS	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	
RATIO	3.5	5	1.5		.5	8.5	1		2	8.	d		1.	8.	1.		1.	8.	1.		
MAGNETITE	5.			17.5	7.			3.5	7.			14	8.			8	9.			9	
APATITE			d	0.08			d	0.05			.5	0.25			Pts	Pts				d	0.0
ZIRCON			d	0.08			.5	0.5			.5	0.25			Pts	Pts				d	0.0
ANATASE			-	-			-	-			-	-			-	-				-	-
RUTIL			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-				Pts	Pts
NIGRINE			Pts	Pts			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-				Pts	Pts
SPHENE			-	-			Pts	Pts			Pts	Pts			-	-				Pts	Pts
F.O			3.	4.5			3.	3			3.5	1.75			1.5	1.5				2.	2
CA-CARBONATE			1.5	2.25			2.	2			1.	0.5			.5	0.5				.5	0.5
PYRITE			d	0.08			1.	1			d	0.03			Pts	Pts				Pts	Pts
ANDALUSITE			d	0.08			d	0.05			.5	0.25			-	-				d	0.0
BARITE			-	-			.5	0.5			Pts	Pts			-	-				-	-
BROOKITE			-	-			Pts	Pts			d	0.03			-	-				Pts	Pts
TURMALINE			-	-			-	-			d	0.03			-	-				Pts	Pts
PYROXENES		2.5	2.	15.5			Pts	Pts		1.		8		.5		4		.5			4
AMPHIBOLS		1.5		7.5			Pts	Pts		5.5		44		3.5		28		4.			32
HEMATITE		.5		2.5			1.	8.5		.5		4		1.		8		1.			8
LIMONITE		.5		2.5			.5	4.3		d		0.4		.5		4		.5			4
GOETITE		d		0.25			d	0.4		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts		Pts	Pts
PYRITE OXIDE		1.		5			4.5	38		d		0.4		d		0.4		d		d	0.4
PYRITE LIMONITE		.5		2.5			.5	4.3		d		0.4		d		0.4		d		d	0.4
OLIGISTE		-		-			1.5	13		d		0.4		Pts		Pts		.5			4
GARNET		-		-			-	-		-		-		d		0.4		Pts		Pts	Pts
ALTERD SILICATE	5.	3.5	3.5	40	3.	2.	3.	22	3.	3.	4.	32	2.	4.5	8.	46	1.	3.5	7.5	37	

ضمیمه شماره ۶۰:

جدول گرم در تن حاصل از مطالعات کانی سنگین.

Appx. 4 :Results Of Heavy Minerals Study In SILVANEH 1:100,000 Sheet (All Contents In ppm)

Field No	sil-484	sil-485	sil-488	sil-490	sil-492	sil-497	sil-501	sil-504	sil-509	sil-510	sil-517
AMETHYST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMPHIBOL	384	0	0	4300.8	1829.55	0	169.6	0.01	2628.26	286.72	450.56
ANATASE	0	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0	0	0	0	0
ANDALUSITE	0	0	0	0	0	0	1.77	0.92	14.66	0	0.7
APATITE	0.01	0.01	0.01	3.07	0	0.01	1.8	0.93	14.93	0.01	0.7
BARITE	0.9	0	0	0	0	0	0	13.2	0.01	0	0
BIOTITE	0	0.01	0.01	390.4	247.25	0.01	0	0	0	0	0
BROCHANTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BROOKITE	0	0	0	0	0	0	0	0.01	2.35	0	0.01
CELESTINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CERUSSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHLORITE	8.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CINABBAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CROMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DOLOMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EPIDOTS	113.3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0	0
FLOURITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GAHENITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GALENA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GARNETS	0.01	0	0	0.01	0.01	0	0	0	0	5.12	0.01
GLAWCONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GOETHITE	0.01	54.88	23.74	0.01	179.2	92.4	7.42	9.85	0.01	0.01	0.01
GOLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HEMATITE	156	67.94	118.9	66.56	22.18	57.2	91.86	259.3	388.26	133.12	183.04
HEMIMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HORNBLEND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ILMENITE	0	0	0	1132.8	0.01	0.01	0	0	0	0	0
JARUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KYANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LECOXENE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LIMONITE	12.6	0	0	0	0	0	74.2	105.95	31.36	53.76	73.92
MAGNETITE	34.66	145.6	101.92	2579.2	110.93	228.8	643.066	106.77	1358.93	133.12	205.92
MALACHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MANGANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARCASITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
META SINNABAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MnOXIDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONAZITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOUSCOVITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE COPPER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIGRINE	0	0	0	0	0	0	0.01	0.01	0.01	0	0.01
OLIGISITE	12	0	0	0	0	0.01	0	381.33	37.33	0.01	88
PHLOCOPIITE	8.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHYROMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE	11.66	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	2.83	29.33	2.8	0.01	0.01
PYRITE-LIMONITE	138	0	0	0	0	0	81.26	116.043	34.34	5.88	8.1
PYRITEOXIDE	15	65.33	1143.3	0.01	0.01	57.2	176.66	1114.66	37.33	6.4	8.8
PYROLUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYROXENS	192	0.01	0.01	768	0.01	0.01	350.5	0.01	477.86	40.96	56.32
RHODOCHROSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUBY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUTILE	0	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01
SCHEELITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SERICITE	84	585.39	896.37	672	334.51	468.16	0	0	0	0	0
SILLIMANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SILVER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMITHSONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPECULARITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHALERITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHENE	0.01	0	0	0	0	0	0	0.01	0.01	0	0
SPINEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01
STOUROLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERMOLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TITANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOPAZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TORMALINE	0	0	0	0	0	0	0	0	1.73	0	0.01
WITHERITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZIRCON	4.6	0.01	0.01	147.2	0	0.01	2.6	13.49	21.46	0.01	1.012

Appx. 4 :Results Of Heavy Minerals Study In SILVANEH 1:100,000 Sheet (All Contents In ppm)

Field No	sil-324	sil-329	sil-330	sil-454	sil-456	sil-457	sil-460	sil-475	sil-477	sil-479	sil-481	sil-482
AMETHYST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMPHIBOL	0.01	0	0	0.01	0	0	0	4838.4	71.68	33.28	54.61	674.13
ANATASE	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
ANDALUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APATITE	0.01	0.01	0	0.01	0	0	0	0.01	0	0	0.01	0.01
BARITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23.7
BIOTITE	0.01	0.01	0.01	0.01	0	299	0	25.62	0.01	0	0	0.01
BROCHANTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BROOKITE	0	0	0	0	0	0	0	470.4	0	0	0	0
CELESTINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CERUSSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHLORITE	0.01	109.62	113.8	10.65	0	0.01	0	0	10.08	93.06	16.12	0.01
CHAMOSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0
CROMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DOLOMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EPIDOTS	0.01	0	0	251.6	0	344.11	0	0	1015.46	589.33	522.24	214.88
FLOURITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GAHENITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GALENA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01
GARNETS	0	0.01	0	0.01	0	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
GLAWCONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GOETHITE	188.16	1023.12	92.4	621.6	4.92	411.6	9.4	0.01	15.68	0	0.01	0.01
GOLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HEMATITE	782.08	844.48	11.44	384.8	6.1	509.06	11.64	34.58	388.26	14.42	46.6	712.053
HEMIMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HORNBLEND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ILMENITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64.63
JARUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KYANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LECOXENE	0.01	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0.01
LIMONITE	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0	0	15.68	0	0	26.54
MAGNETITE	83.2	603.2	533.86	128.26	38.13	169.86	166.4	436.8	499.2	54.08	44.37	1917.06
MALACHITE	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MANGANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARCASITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
META SINNABAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MnOXIDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONAZITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOUSCOVITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE COPPER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIGRINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OLIGISITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	25.28
PHLOCOPIE	0	0	0	0	0	0	0	0	10.45	7.76	4.18	0
PHYROMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	1.6	0.01	0.01	52.6
PYRITELIMONITE	5.29	0.01	10.12	0.01	0	0.01	0	0	240.42	12.72	0	0
PYRITEOXIDE	56	812	110	187.46	0.01	245	0.01	0	112	78	104.53	136.93
PYROLUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYROXENS	14.33	0.01	0	12.63	0	0.01	0	0	47.78	49.92	54.61	1078.61
RHODOCHROSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUBY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUTILE	0.01	0	0	0.01	0	0	0	0.01	0	0	0	0.01
SCHEELITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SERICITE	188.16	568.04	328.53	0	591.36	0.01	1128.96	0	110.5	97.066	41.31	17.69
SILLIMANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SILVER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMITHSONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPECULARITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHALERITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHENE	0	0	0	0.01	0	0	0	190.4	0	0	0.01	0.01
SPINEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
STOUROLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERMOLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TITANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOPAZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TORMALINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WITHERITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZIRCON	0.01	0	0	0.01	0	0	0	0.01	0	0	0.01	0.01

Appx. 4 :Results Of Heavy Minerals Study In SILVANEH 1:100,000 Sheet (All Contents in ppm)

Field No	sil-296	sil-297	sil-298	sil-301	sil-303	sil-304	sil-306	sil-313	sil-314	sil-317	sil-319	sil-320
AMETHYST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMPHIBOL	49.28	0.85	7.88	0.01	2.56	179.88	112	0.01	0.01	6.48	0.01	0.01
ANATASE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANDALUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APATITE	0.01	0	8.53	0.213	0	0	0	0	0	0	0	0
BARITE	19.3	0	60	3	0	0	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01
BIOTITE	0	0	0	0	0	0	0	32.64	36.6	6.84	0.01	0.01
BROCHANTITE	0	0	0.01	0	0	0	0	0.01	0.01	0	0.01	0
BROOKITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CELESTINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CERUSSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHLORITE	4.15	0.01	0	0	2.24	4.9	9.45	3.67	7.9	0.01	0.01	113.4
CINABBAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CROMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DOLOMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EPIDOTS	52.36	5.4	8.16	1.02	32.64	7.7	11.9	4.62	9.95	6.89	0.01	0
FLOURITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GAHENITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GALENA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GARNETS	0.01	0	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0
GLAWCONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GOETHITE	6.46	1.12	20.16	0.01	3.36	0.01	0	5.71	12.29	8.51	116.4	8.82
GOLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HEMATITE	80.05	55.46	1747.2	31.2	166.4	212.16	364	636.48	888.16	592.8	293	1179.2
HEMIMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HORNBLEND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ILMENITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JARUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KYANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LECOXENE	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LIMONITE	6.46	1.12	10.08	0.01	3.36	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
MAGNETITE	286	9.7	110.93	8.66	499.2	244.8	1456	1555.8	1890.61	210.77	946.4	218.4
MALACHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MANGANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARCASITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
META SINNABAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MnOXIDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONAZITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOUSCOVITE	0.01	0	0.74	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE COPPER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIGRINE	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OLIGISITE	7.7	1.33	48	0.01	0.01	0	0	0	0	0.01	0	0
PHLOCOPIITE	0	0	0	0	0	0.01	0.01	0	0	0	0	0
PHYROMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE	44	0.26	1.33	0.17	0	2.26	0.01	0.01	0.01	0.01	2.16	0.01
PYRITE-LIMONITE	70.84	1.26	22.08	0	3.68	0	0	25.02	130.94	58.27	0.01	0.01
PYRITEOXIDE	770	106.66	240	1.5	180	9.06	175	272	296.05	126.66	845	315
PYROLUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYROXENS	49.28	0.85	0.01	0.01	8.2	0	0	0	0	0	0.01	0.01
RHODOCHROSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUBY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUTILE	0.01	0.112	1.12	0.106	0	0	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01
SCHEELITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SERICITE	0.01	0	67.2	8.4	0.01	57.12	98	3.8	79.7	10.64	728	470.4
SILLIMANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SILVER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMITZONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPECULARARITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHALERITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHENE	0	0	0.906	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPINEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0
STOUROLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERMOLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TITANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOPAZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TORMALINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WITHRITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZIRCON	0.01	0.36	73.6	0.61	0.44	0	0	0	0	0	0.01	0.01

Appx. 4 :Results Of Heavy Minerals Study In SILVANEH 1:100,000 Sheet (All Contents In ppm)

Field No	sil-239	sil-241	sil-246	sil-248	sil-249	sil-252	sil-253	sil-255	sil-256	sil-257	sil-262	sil-264
AMETHYST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMPHIBOL	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	23.46	0.01	0.01	0.01	0.01	1164.8	1727.53
ANATASE	0	0.01	0.01	3.37	0.01	0	0.01	0	0	0.01	0.01	0.01
ANDALUSITE	0	0	0	0	0	0	0	3.76	0.01	0	13.6	1.13
APATITE	0.01	0.2	0.01	5.53	3.73	1.06	34.56	3.84	3.08	3.2	27.73	20.05
BARITE	0	0.01	0	0.01	0.01	0	2.91	0.64	0.01	0	0	0
BIOTITE	0	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
BROCHANTITE	0	0	0	0.01	0	0	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0
BROOKITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CLOMBITE	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0
CERUSSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHLORITE	0	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
CINABBAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0
CROMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DOLOMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EPIDOTS	0	0.01	0.01	0.01	34	12.46	220.32	36.72	409.7	27.2	412.53	200.28
FLOURITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GAHENITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GALENA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GARNETS	0	0.01	0	0.01	56	14.66	25.92	3.34	482	0	242.66	235.62
GLAWCONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GOETHITE	2.04	98.4	14.01	570.9	25.2	15.4	0.01	10.8	0.01	33.6	25.48	0.01
GOLD	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0
HEMATITE	1.23	101.6	14.47	412.6	260	76.26	336.96	104.83	626.6	249.6	375.46	619.14
HEMIMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HORNBLEND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ILMENITE	6.55	30	4.27	12.2	236	88.1	4282	0.01	7431.8	3.77	28.63	27.8
JARUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KYANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LECOXENE	0	0.22	0.01	3.03	0.42	7	2.72	0.01	0	0.01	0	0.01
LIMONITE	0	0	0	0	126	44.8	27.21	45.36	0.01	201.6	25.48	0.01
MAGNETITE	338.52	432	26.36	225	450.66	495.33	2468.16	873.6	2924.13	124.8	2253.33	22.81
MALACHITE	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0
MANGANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARCASITE	0	0	0	0	4.1	0.2	0	0	0	0	0	0
MARTITE	0	0	0	0	0.01	0.01	33.67	5	66.84	4.16	0.01	0.01
META SINNABAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MnOXIDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONAZITE	0	0	0	0	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0
MOUSCOVITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE COPPER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIGRINE	0	0	0	0	0.7	0.17	0.01	0.01	0	0.25	0.01	0.01
OLIGISITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHLOCOPIITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHYROMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE	0	0.01	0	8.65	0.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.3	0.01	0.01
PYRITE-LIMONITE	0	0	0	0	0.01	0.01	0.01	198.7	59.12	3.68	27.9	27.09
PYRITEOXIDE	0.01	0.01	0.01	6.92	0.01	0.01	0.01	384	64.26	40	30.33	294.53
PYROLUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYROXENS	0.01	10.22	1.46	41.52	0.01	0.01	34.56	0.01	51.41	0.01	1608.53	401.66
RHODOCHROSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUBY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUTILE	0.01	0.01	0.01	4.32	1.4	0.17	2.72	0.6	0.01	2.1	18.2	13.16
SCHEELITE	0	3.2	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0.01	0
SERICITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SILLIMANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPINELMAGNETITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMITHSONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.6	0.01	0.01
SPECULARITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHALERITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHENE	0	0.01	0	0.35	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
SPINEL	0	0	0	0	4.5	1.8	291.6	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
STOUROLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERMOLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TITANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOPAZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TORMALINE	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0.01	0	0.01	1.16
WITHRITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZIRCON	0.01	1	0.01	12.35	4.31	1.54	49.68	11.04	36.95	0.27	39.86	14.41

Appx. 4 :Results Of Heavy Minerals Study in SILVANEH 1:100,000 Sheet (All Contents In ppm)

Field No	sil-211	sil-212	sil-215	sil-218	sil-220	sil-222	sil-223	sil-226	sil-227	sil-229	sil-232	sil-235
AMETHYST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMPHIBOL	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0	0	0.01	0.01	0	0.01	2.91
ANATASE	0.26	0.414	0.01	5.2	2.6	0.01	0.01	0.01	0.26	0.36	0.44	0.01
ANDALUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APATITE	0.21	0.058	0.01	8.52	2.13	0.171	0.02	0.01	0.212	0.29	0.36	0.01
BARITE	0.3	4.78	0.01	0.01	0.3	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01
BIOTITE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
BROCHANTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BROOKITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CELESTINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CERUSSITE	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHLORITE	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0	0
CINABBAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01
CROMITE	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DOLOMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EPIDOTS	0.01	0.01	0.01	6.34	0.01	0.78	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
FLOURITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GAHENITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GALENA	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0
GARNETS	0.01	7.45	0.01	7.46	0.01	0.01	0	0.01	0	1.86	2.71	0.01
GLAWCONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GOETHITE	6.34	143.37	22.3	410.41	105.3	101.64	73.92	34.32	131.67	143.22	298.3	28.6
GOLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HEMATITE	73.45	148	31.7	89.21	148	49	12.72	41.34	140.98	147.8	215.6	29
HEMIMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HORNBLEND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ILMENITE	0.92	2.18	0.01	175.3	0.01	0.01	1.13	0.37	1.56	43.71	31.86	0.01
JARUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KYANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LECOXENE	6.93	3.5	0.91	18.65	2.32	2.31	0.4	1.36	4.65	3.26	4	0.05
LIMONITE	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0
MAGNETITE	27.45	79.53	16.9	582.03	124.48	34.32	66	13.52	138.32	193.44	176.28	13.52
MALACHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MANGANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARCASITE	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0
MARTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
META SINNABAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MnOXIDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONAZITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOUSCOVITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE COPPER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIGRINE	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0
OLIGISITE	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHLOCOPIITE	0	0.01	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
PHYROMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE	0.33	46.55	4.55	1.33	3.33	6.6	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.065
PYRITE-LIMONITE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0
PYRITEOXIDE	19.8	46.55	4.55	279.3	19.95	1.16	12	0.01	1.66	2.32	3.4	0.46
PYROLUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYROXENS	0.64	14.9	0.3	5.96	1.49	0.73	0.77	0.25	1.06	1.49	2.17	2.91
RHODOCHROSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUBY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUTILE	0.33	5.32	0.01	6.66	3.33	0.01	0.32	0.01	0.33	0.47	1.13	0.01
SCHEELITE	3.96	24	3.12	0.01	0.01	11.88	3.6	2.34	11.97	5.58	13.56	0
SERICITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SILLIMANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SILVER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMITHSONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPECULARITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHALERITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHENE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	3.62	0.01
SPINEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
STOUROLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERMOLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TITANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOPAZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TORMALINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WITHRITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZIRCON	18.61	4.7	0.611	37.57	6.25	0.62	19.62	2.75	18.75	17.49	15.94	0.611

Appx. 4 :Results Of Heavy Minerals Study In SILVANEH 1:100,000 Sheet (All Contents In ppm)

Field No	sil-167	sil-169	sil-180	sil-181	sil-182	sil-185	sil-189	sil-193	sil-196	sil-196	sil-202	sil-209
AMETHYST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMPHIBOL	8.51	0.01	0.01	61.34	1	0.01	2.74	10.24	0.01	0.01	0.01	0.01
ANATASE	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	1.87	70.2
ANDALUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APATITE	0.01	0.64	8.51	4.08	0.08	1.54	0.01	0.77	0.01	0.01	3.84	17.28
BARITE	0.01	0.01	0	0	0.01	54	1.02	3.6	40.77	1.51	0.01	32.4
BIOTITE	0	0	0	4.47	0	0.01	0	0	0	67.2	0	0.01
BROCHANTITE	0	0	0	0.01	0	0	0	0.01	0	0	0	0
BROOKITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CELESTINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CERUSSITE	0	0	0	0	0.01	0	0.01	0.01	0	0	0	0
CHLORITE	0.01	0	0.01	4.47	0	0	0.01	0	0	0	0	0
CINABBAR	0	0	0	0	0	0	0	0	1141.6	268.8	0	0
CROMITE	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0.01	0.01
DOLOMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.01
EPIDOTS	90.44	0.54	3.17	72.42	0.26	2.85	29.2	13.6	0.01	0	0	0
FLOURITE	0	0	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0	0	3.06
GAHENITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GALENA	0	0	0	0	0.01	0	0.01	0.01	0	0	0	0
GARNETS	0	0.01	37.24	59.64	6.24	13.44	34.35	0.01	0.01	0.01	0.01	7.2
GLAWCONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GOETHITE	0.01	7.04	122.8	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	14	9.85	285.1	198
GOLD	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0
HEMATITE	402.8	16.96	542.7	654.7	24.8	674.2	539	2713.6	168.1	356.2	229	286.2
HEMIMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HORNBLEND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ILMENITE	0	0	8.75	0.01	0.01	0	0	0.01	0	1052	3.38	253.8
JARUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KYANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LECOXENE	0.01	0.07	121.03	22.36	4.55	16.8	7.91	4.2	0.01	0.01	25.2	18.9
LIMONITE	101.08	85.12	7.08	5.67	5.93	3.2	0.01	12.16	0.01	0	0.01	0
MAGNETITE	553.28	14.56	103.74	354.43	18.92	49.92	123.4	374.4	259.1	1921.9	187.2	505.4
MALACHITE	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0.01	0	0.01
MANGANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARCASITE	0	3.92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARTITE	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0
META SINNABAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MnOXIDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONAZITE	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOUSCOVITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE COPPER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIGRINE	0	0.01	1.12	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0
OLIGISITE	0	0	0.01	7.9	0	0.01	0	16.96	0.01	0.01	0	0
PHLOPITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHYROMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE	3.04	0.1	1.33	1.07	0.52	2.4	0.01	1.2	0.01	0.01	0.01	0.01
PYRITE-LIMONITE	119.7	7.2	4.2	67.1	14.04	75.6	38.67	144	0.01	0.01	0.01	0.01
PYRITEOXIDE	247	0.8	9.31	27.7	3.9	42	84.75	520	0.01	336	72	90
PYROLUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYROXENS	85.12	0.01	29.8	27.26	2.5	2.68	27.48	10.24	0.01	0	23.04	5.76
RHODOCHROSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUBY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUTILE	0.01	0.01	13.3	1.07	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	3.6	9
SCHEELITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01
SERICITE	68.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SILLIMANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	190.26	470.1	0	0
SILVER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMITHSONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPECULARITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHALERITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHENE	2.06	0.01	0.01	0.72	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
SPINEL	101.08	0	0	16.18	0	0	0	0	0	0	0	0
STOUROLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERMOLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TITANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOPAZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TORMALINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WITHRITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZIRCON	2.85	0.094	12.5	4	1.22	42.3	5.31	84.6	0.01	0.01	5.64	8.46

Appx. 4 :Results Of Heavy Minerals Study In SILVANEH 1:100,000 Sheet (All Contents In ppm)

Field No	sil-141a	sil-145	sil-148	sil-149	sil-150	sil-152	sil-153	sil-155	sil-158	sil-160	sil-163	sil-164
AMETHYST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMPHIBOL	3754.2	0.01	0.01	0.01	0.01	2.38	0	30.72	179.2	88.6	96	140.6
ANATASE	0.01	0.01	0.01	1.29	0	0.01	0	0	0	0	0.01	0.01
ANDALUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APATITE	2.81	0.01	0.01	1.06	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0	19.2	0.01
BARITE	0	0	0	14.98	378	3.34	75.6	21.6	9	0	0.01	0
BIOTITE	0	0	0	0	0	2.23	0	0.01	0.01	1.92	0	0
BROCHANTITE	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BROOKITE	29.33	0.01	0	26.64	33.6	0	0	0	0	0	0	0
CELESTINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CERUSSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHLORITE	0	127.4	279.75	0.01	129.6	0.01	0	0	3.4	1.92	90	43.95
CINABBAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CROMITEO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DOLOMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EPIDOTS	797.8	0.01	0.01	0.01	0.01	31.62	7.62	3.26	95.2	2.9	51	49.81
FLOURITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GAHENITE	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0
GALENA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GARNETS	469.2	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0	0
GLAWCONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GOETHITE	0.01	311.57	41.03	117.21	190.1	0.01	0.01	0.01	49.38	0.01	6.6	6.44
GOLD	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0
HEMATITE	62.17	450.36	197.7	2541.4	686.8	145.8	1543.3	508.8	742	39.51	159	155.3
HEMIMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HORNBLEND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ILMENITE	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0.01	0	0	0
JARUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KYANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LECOXENE	0	0.01	0.01	0	3.36	0.01	1.57	0	0.01	0	0.01	0.01
LIMONITE	0	0.01	0.01	0.01	0.01	2.82	8.51	3.64	10.64	2.42	57	55.67
MAGNETITE	1143.84	2209.3	174.56	173.16	62.4	193.44	87.36	33.28	624	77.53	655.2	777.03
MALACHITE	0	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	1.92	0	0	0	0
MANGANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARCASITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARTITE	0	0	0	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0	31.2	7.62
META SINNABAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MnOXIDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONAZITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOUSCOVITE	0	0	0	0	0	0.01	0	0.01	0.67	0	0	0
NATIVE COPPER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIGRINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OLIGISITE	0	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0	0
PHLOCOPIITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHYROMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE	0.01	70.81	0.01	33.3	0	0.93	126	24	10	0.32	3	0.01
PYRITE-LIMONITE	0	10.2	0	0.01	0.01	0	201.6	43.2	0.01	0	6.75	131.85
PYRITEOXIDE	0.01	141.62	9.32	133.2	72	3.72	448	240	280	0	7.5	73.3
PYROLUSITE	0	0	0	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0	0
PYROXENS	37.54	0	0.01	0.01	0.01	23.8	0.01	30.72	89.6	2.04	48	46.88
RHODOCHROSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUBY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUTILE	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01
SCHEELITE	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0
SERICITE	0	0.01	0.01	0	0	89.28	0	2.88	33.6	22.36	72	105.84
SILLIMANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SILVER	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0
SMITHSONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPECULARITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHALERITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHENE	74.79	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.82	0	0.01	0.01
SPINEL	0	0	0	0	0	0	0	0	76	0	34.2	5.57
STOUROLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERMOLITE	4.4	0.01	0	0	0	0	0.6	0	0	0	3.4	0
TITANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOPAZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TORMALINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WITTRITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZIRCON	34.46	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	11.84	0.01	0.01	0	0.01	2.75

Appx. 4 :Results Of Heavy Minerals Study in SILVANEH 1:100,000 Sheet (All Contents In ppm)

Field No	sil-116	sil-117	sil-120	sil-121	sil-129	sil-131	sil-132	sil-134	sil-134a	sil-136	sil-137	sil-141
AMETHYST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMPHIBOL	1021.4	17.48	253.12	870.4	47.81	1310.6	238.8	170.5	3028.8	1177.4	4410	358.2
ANATASE	0	0	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0.01	0
ANDALUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APATITE	2.91	0	18.08	12.8	0.178	20.46	14.92	0.01	0.01	0.01	0.01	0
BARITE	0	0	3.05	0.01	0.01	3.45	0.01	0	0	0	0	0
BIOTITE	0.01	0.01	0	0	0	0	0	4	25.5	36.8	0.01	33.5
BROCHANTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0
BROOKITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CELESTINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CERUSSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHLORITE	0	0	23.73	0.01	2.23	307.2	112	4	25.55	0.01	39	33.6
CINABBAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CROMITE	0	0.01	36.38	0	34.22	0.01	103	0.01	0	0	0	0
DOLOMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EPIDOTS	361.7	706.07	998.6	707.2	75.8	1392.6	253.7	135.8	321.81	417	442	38.07
FLOURITE	0	0	0.01	0	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0
GAHENITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GALENA	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0
GARNETS	0.01	633.94	0.01	0.01	0	0	0	5.32	340.74	49.1	0.01	0.01
GLAWCONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GOETHITE	0.01	0.01	34.8	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
GOLD	0	0	0.01	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0
HEMATITE	2819.6	839.9	1557.1	381.6	197.16	542.7	593.3	496.17	451.48	4940.3	1309.1	593.5
HEMIMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HORNBLEND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ILMENITE	50	0.01	0.01	33.84	3.5	48.12	17.54	0.01	0	0.01	0	0
JARUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KYANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LECOXENE	0.01	9.56	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0	0
LIMONITE	40.43	0.01	300.8	27.36	2.82	389.12	0.01	20.24	0.01	0	0.01	0.01
MAGNETITE	3319.6	142.09	3290.5	998.4	154.7	1530.8	679.2	138.52	49.21	510.22	135.2	388.23
MALACHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MANGANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARCASITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARTITE	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0	0.01	0	0
META SINNABAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MnOXIDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONAZITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOUSCOVITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	2.18	0.01
NATIVE COPPER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIGRINE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0	0	0	0
OLIGISITE	0.01	0	0	0	4	0.01	0.01	0	0	0	0	0
PHLOCOPIITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHYROMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE	0.01	0.01	3.4	0.01	0.28	3.84	7	0.01	0.01	0.01	0.01	5.6
PYRITE-LIMONITE	0.01	24.6	35.6	32.4	33.4	0.01	0.01	0	0	0	0	0
PYRITEOXIDE	53.2	27.32	395.5	36	111.6	512	186.6	6.66	0.01	0.01	0	0.01
PYROLUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYROXENS	2383.3	174.8	759.3	230.4	95.2	1024	776.8	96	545.18	1727	790.4	0.01
RHODOCHROSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUBY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUTILE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	3.84	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0
SCHEELITE	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0.01	0.01	0.01
SERICITE	0.01	0	0	0	0.01	0	0	0.01	25.55	0.01	39	33.6
SILLIMANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SILVER	0	0.01	0	0	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0
SMITHZONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPECULARITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHALERITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHENE	0	1.11	0.01	0.01	0.01	21.76	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0
SPINEL	0	0	300.252	27.36	0.01	0.01	56.74	0	0	0	0	0
STOUROLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERMOLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	60.54	19.62	41.6	31.05
TITANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOPAZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TORMALINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WITHERITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZIRCON	100	12.84	3.18	2.25	0.26	0.01	1.31	0.01	0.01	0.01	0.01	0

Appx. 4 :Results Of Heavy Minerals Study In SILVANEH 1:100,000 Sheet (All Contents In ppm)

Field No	sil-67	sil-69	sil-71	sil-74	sil-76	sil-77	sil-78	sil-80	sil-100	sil-101	sil-102	sil-112	
AMETHYST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
AMPHIBOL	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	1.7	1183.4	282.88	865.9
ANATASE	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0.01
ANDALUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.73	0.998	0	
APATITE	0.01	19.2	0.01	1.6	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	93.43	0.01	0.01	
BARITE	0.01	0.01	0.81	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	
BIOTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BROCHANTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	13.41	0.01
BROOKITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CELESTINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CERUSSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CHLORITE	0	0	0	6.4	0	0	0	0.01	0.01	0.01	26.52	0.01	
CINABBAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CROMITE	0	0	0	840	294.2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0	
DOLOMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
EPIDOTS	61.26	183.6	183.6	217.4	0	340	624.2	317.22	2.26	628.71	150.28	567.6	
FLOURITE	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0.01	0	
GAHENITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GALENA	0.01	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	
GARNETS	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0.01	0.01	0.01	
GLAWCONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GOETHITE	20.98	0.01	0.01	21.91	0.01	23.46	403.9	205.26	49.74	0.01	0.01	0.01	
GOLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HEMATITE	168.54	3720.6	97.2	2419.4	451.96	4768.8	648.7	618.11	119.83	9800.6	1874	2458.7	
HEMIMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HORNBLEND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ILMENITE	0	0	380.7	214.5	0.01	0.01	0	10.96	0.01	0.01	0.01	0.01	
JARUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
KYANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
LECOXENE	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0	0.01	0.01	0	16.91	
LIMONITE	52.36	20.56	0.01	173.47	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	
MAGNETITE	70.27	561.6	280.8	3539.1	138.58	1386.3	280.8	8.86	25.9	506.1	486.72	201.03	
MALACHITE	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MANGANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MARCASITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MARTITE	0.01	0.01	0.01	25.9	0	0	0	0	0	0.01	0	0	
META SINNABAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MnOXIDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MONAZITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MOUSCOVITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.01	0.01	
CHAMOSITE	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.01	0.01	
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NIGRINE	0	0.01	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	
OLIGISITE	2.52	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0	0	4.9	0	0.01	
PHLOPPOSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	
PHYROMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	
PYRITE	0.16	0.01	0.01	0.01	26.65	33.32	0.01	0.01	0.01	9.73	0.01	0.01	
PYRITE-LIMONITE	2.14	0	12.15	0.01	0.01	0.01	0.01	10.5	0.01	0.01	0	0.01	
PYRITEOXIDE	2.38	27	0.01	228.2	0.01	0.01	162	699.72	56.52	93.4	0.01	48.33	
PYROLUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PYROXENS	59.36	192	105.6	39.84	622.5	17.06	0.01	104.5	12.76	2367	465.92	1793.8	
RHODOCHROSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RUBY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RUTILE	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0	0	9.73	0.01	0.01	
SHEELITE	0	0	0	0	0	2.4	0	0	0	0	0	0	
SERICITE	0.01	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0.01	0.01	
SILLIMANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SILVER	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SMITHSONITE	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	
SPECULARARITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SPHALERITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SPHENE	0.01	0.01	0	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0	0.01	
SPINEL	0.01	0.01	0.01	173.4	0	0	0	0	0	0	0	0	
STOUROLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TERMOLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TITANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOPAZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TORMALINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
WITTRITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ZIRCON	0.01	1.7	70.5	19.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	137.22	0	0.01	

Appx. 4 :Results Of Heavy Minerals Study In SILVANEH 1:100,000 Sheet (All Contents In ppm)

Field No	sil-33	sil-36	sil-37	sil-38	sil-39	sil-41	sil-44	sil-46	sil-47	sil-47a	sil-47b	sil-49
AMETHYST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMPHIBOL	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0.01	23.9	0.01	0.01	0.01
ANATASE	0.01	0.01	0	0.01	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0
ANDALUSITE	0	0	0	0	0	0	0	35.2	0.01	0.21	0	0
APATITE	0.31	1.28	0.64	204.76	5180.9	1.85	17.9	105.6	0.01	0.21	0.01	0.01
BARITE	0.01	0	0	2.87	0.01	0	0.01	4.95	0	0	0	0
BIOTITE	0	0.01	0	0	0	0.01	72.73	0.01	0.01	0.01	0	0
BROCHANTITE	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0.01	0	0
BROOKITE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0	0
CELESTINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CERUSSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHLORITE	0.01	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CINABBAR	0	0	0.01	8.53	0.01	0	0	0	0.01	0	0	0
CROMITE	103.04	490.54	122.54	1177.4	387.9	266.7	0	0	0	0	0	0
DOLOMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EPIDOTS	76.16	4591.4	9.05	130.53	516.07	788.6	126.81	496.2	59.8	28.96	169.21	77.92
FLOURITE	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GAHENITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GALENA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GARNETS	0	0.01	0	0.01	0	0.01	373	3432	0.01	3.4	0.01	0.01
GLAWCONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GOETHITE	0.01	0.01	117.2	28.15	0.01	0.01	5.41	0.01	7.74	0.01	0.01	0.01
GOLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0
HEMATITE	474.8	565.2	1588.4	1695.73	2413.3	1536.7	257	1166	1002.7	541.87	263.7	734.47
HEMIMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HORNBLEND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ILMENITE	5.26	125.3	0.01	300.7	713.3	27.25	5.78	0.01	0	0	0.01	0
JARUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KYANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0
LECOXENE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0
LIMONITE	4.25	101.3	10.12	24.31	0.01	0.01	46.7	27.58	6.68	32.37	189.12	34.43
MAGNETITE	21.63	3327.1	606.06	3993	0	2613.4	387.92	2173.6	137.28	155.065	517.6	249.44
MALACHITE	0	266.6	0	0.01	0	0.01	0	0	0.01	0	0	0
MANGANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARCASITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARTITE	0.01	122.6	0.01	133.1	350.7	603.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
META SINNABAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MnOXIDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONAZITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOUSCOVITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0.01	0
NATIVE COPPER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIGRINE	0	0	0	0	0	0.01	0.78	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
OLIGISITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.01	0.01	84.74
PHLOCOPIITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHYROMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE	0.01	2	1	74.65	168.65	29	0.01	0.01	0.66	0.01	1.66	0
PYRITE-LIMONITE	0	0	0	28.8	379.4	26.1	5.53	32.67	336.6	76.68	698.7	203.87
PYRITEOXIDE	0.01	13.33	0.01	640	337.3	29	0.01	0.01	187	85.2	995.4	906.1
PYROLUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYROXENS	122.88	0	159.84	238.9	0	433	39.38	228.8	42.24	2.73	15.92	0.01
RHODOCHROSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUBY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUTILE	0.01	0.01	0.01	2133	0.01	0.01	9.32	5.5	3.3	1.6	1.66	0.01
SCHEELITE	0	0	0	15.35	0	0	895.2	330	0	0	0	0
SERICITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SILLIMANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SILVER	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0
SMITHSONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPECULARITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHALERITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHENE	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
SPINEL	4.25	101.3	0.01	243.14	256.3	22.03	0	0	0	0	0	91.14
STOUROLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERMOLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHAMOSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOPAZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TORMALINE	0	0	0	0	0	0	0.01	0.01	0	0	0	0
WOLPHRAMITE	0	0	0	0	0	0	0.01	0.01	0	0	0	0
ZIRCON	4.51	0.01	0.93	5.01	4.75	0.01	8.76	51.7	7.23	5	0.01	0.01

Appx. 4 :Results Of Heavy Minerals Study In SILVANEH 1:100,000 Sheet (All Contents In ppm)

Field No	sil-2	sil-3	sil-4	sil-11	sil-13	sil-15	sil-16	sil-17	sil-20	sil-24	sil-25	sil-31
AMETHYST	0	0	0	0	0	0.06	0	0	0	0	0	0
AMPHIBOL	5214.4	348.2	76.8	238.1	4806.1	3	307.2	578.1	116.4	24.1	0.01	121.92
ANATASE	1.35	0	0	0	0	1.12	0.06	1	0.35	0.29	0.78	0
ANDALUSITE	1.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0
APATITE	2.77	0.3	7.7	0.53	1.1	0.92	0.05	0.82	0.3	0.24	0.64	0.01
BARITE	1560.2	0	0	0.74	0	0	0	0	0	0	0	74.29
BIOTITE	43.7	0.27	0.72	0.5	1.02	5.4	40.8	0.77	5.46	0.22	0	0.01
BROCHANTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BROOKITE	67	0	0.96	0	34.13	1.15	4.8	25.8	0	0	0.01	0
CELESTINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CERUSSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHLORITE	0	0	0	0	0	0.07	0.04	0.77	5.46	0.22	0.01	0.01
CINABBAR	0	0	0	0	0	0	0	2.1	0	0	0	0.01
CROMITE	0	0.42	2.8	22.8	1.57	0	0	1.18	33.4	8.62	262	17.52
DOLOMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EPIDOTS	1002.1	108.2	2	84.3	1.16	0.08	0	921.1	436.8	408	0	388.6
FLOURITE	0	0	0	0	0	0.92	0.05	0	0	0	0	0.01
GAHENITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GALENA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GARNETS	235.8	0.37	0	0.66	1.37	0	0	36.1	0.36	7.5	0	0.01
GLAWCONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GOETHITE	381.4	6.8	2.6	11	1.5	4.22	0.07	1.13	0.4	0.33	125.2	0
GOLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HEMATITE	312.3	240.3	63.6	1182.8	72.4	237.8	72	957	337.6	795	1384.8	1615.44
HEMIMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HORNBLEND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ILMENITE	977.7	0	1.13	0.78	2566.5	0	3	4241	0.42	0.35	0	0.01
JARUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KYANITE	0	0	0	0	0	21.6	4.32	0	0	0.27	0	0
LECOXENE	0	0	0	0	0	0	0	0	0.31	0.65	0.7	0
LIMONITE	0	0	-0	0	0	0.09	0.06	0	0.34	0.28	10.2	0.01
MAGNETITE	1081.8	0	0	0	0	37.44	20.8	3622.3	1491	1170	331	1849.1
MALACHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0
MANGANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARCASITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
META SINNABAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0.01
MnOXIDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONAZITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.21	0	0
MOUSCOVITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0	0	0
NATIVE COPPER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIGRINE	0	0	0	0	0	0.01	0.07	0	0.38	0.32	0	0
OLIGISITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHLOCOPITE	1.04	0	0	0	1.02	0	0	0	0	0	0	0
PHYROMORPHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE	43.3	0.45	30	0.83	1.71	0.12	0.08	32.2	0.45	0.37	0.01	127
PYRITE-LIMONITE	65.5	7	1.1	11.16	1.54	0.01	0.07	0	0	0	0	0
PYRITEOXIDE	728.1	15.9	30	124	1.71	504	3.2	1.29	45.5	0.37	13.4	19.05
PYROLUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYROXENS	1.11	87	192	211.6	54.6	0	0	0	116.4	48	278.7	254
RHODOCHROSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUBY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUTILE	1.46	0	0	0	0	1.44	0.08	1.29	0.45	0	0.01	0.01
SCHEELITE	2.08	0	0	1	2.05	86.4	38.4	1.54	0.54	0	0	0.01
SERICITE	0	0	0	0	0	0	0	0	5.1	0.21	0	0
SILLIMANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SILVER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMITHZONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPECULARITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHALERITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHENE	200.4	0.31	0.82	0.56	174	0.97	8.16	236.8	0.3	0.25	0.01	0.01
SPINEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109.7	0.01
STOUROLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERMOLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TITANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOPAZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TORMALINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WITHRITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZIRCON	4.1	0.43	1.13	0.78	1.6	0.11	0.07	1.21	3.2	0.35	7.87	0.01

ضمیمه شماره ۷۰:

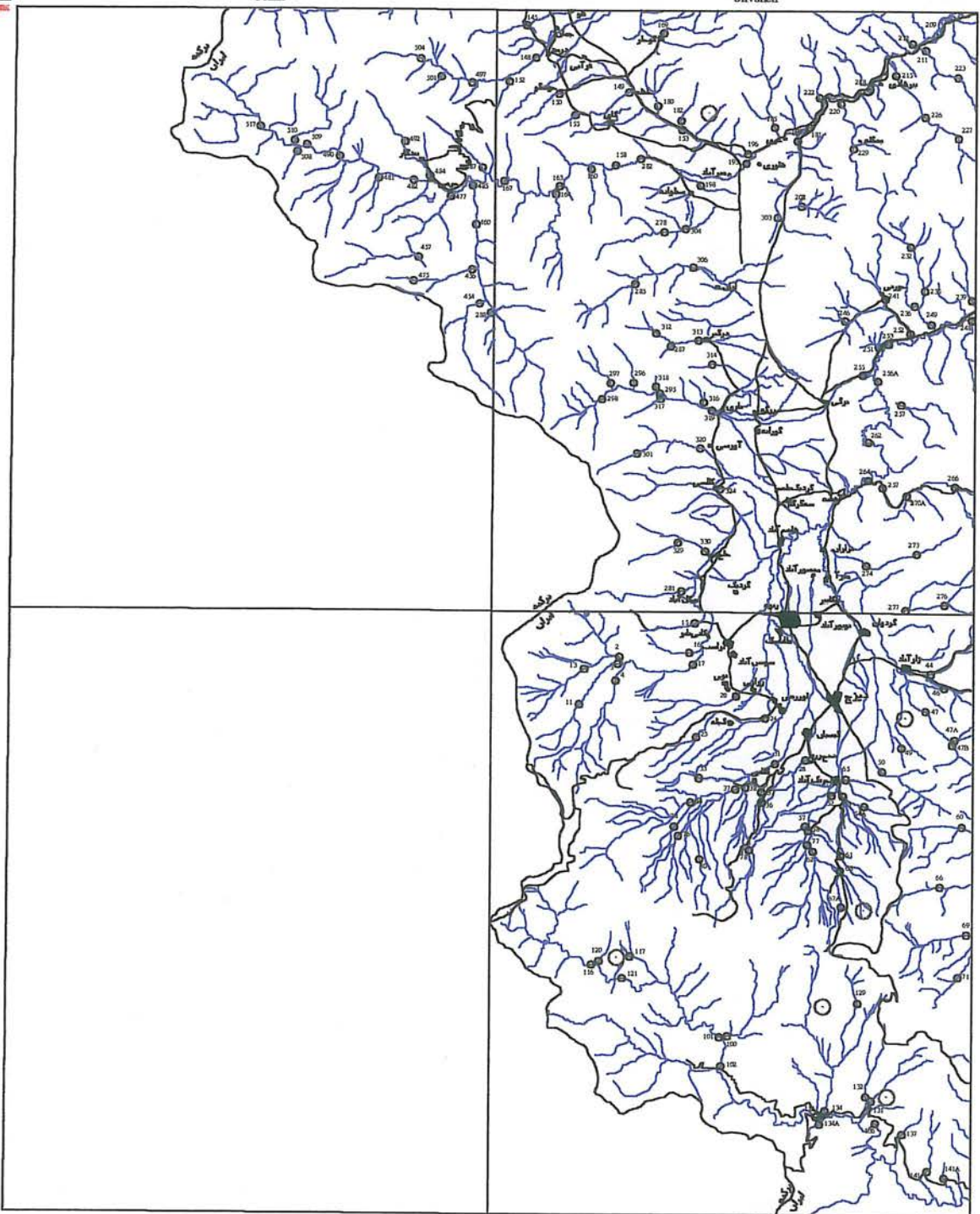
نقشه انتشار کانپهای کانساز ساز.



SILVANEH

Germi

Silvaneh



Dizaj

LEGEND

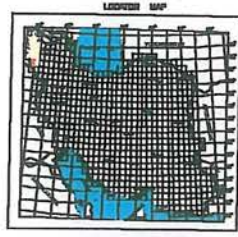
	SILVER
	Drainage
	Heavy mineral sample
	Road
	Village or City
	City boundary
	Abandoned mine
	Mine in operation

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

Geochemical Exploration Department

Heavy Mineral Distribution
Map of SILVER

Date: Feb. 2001

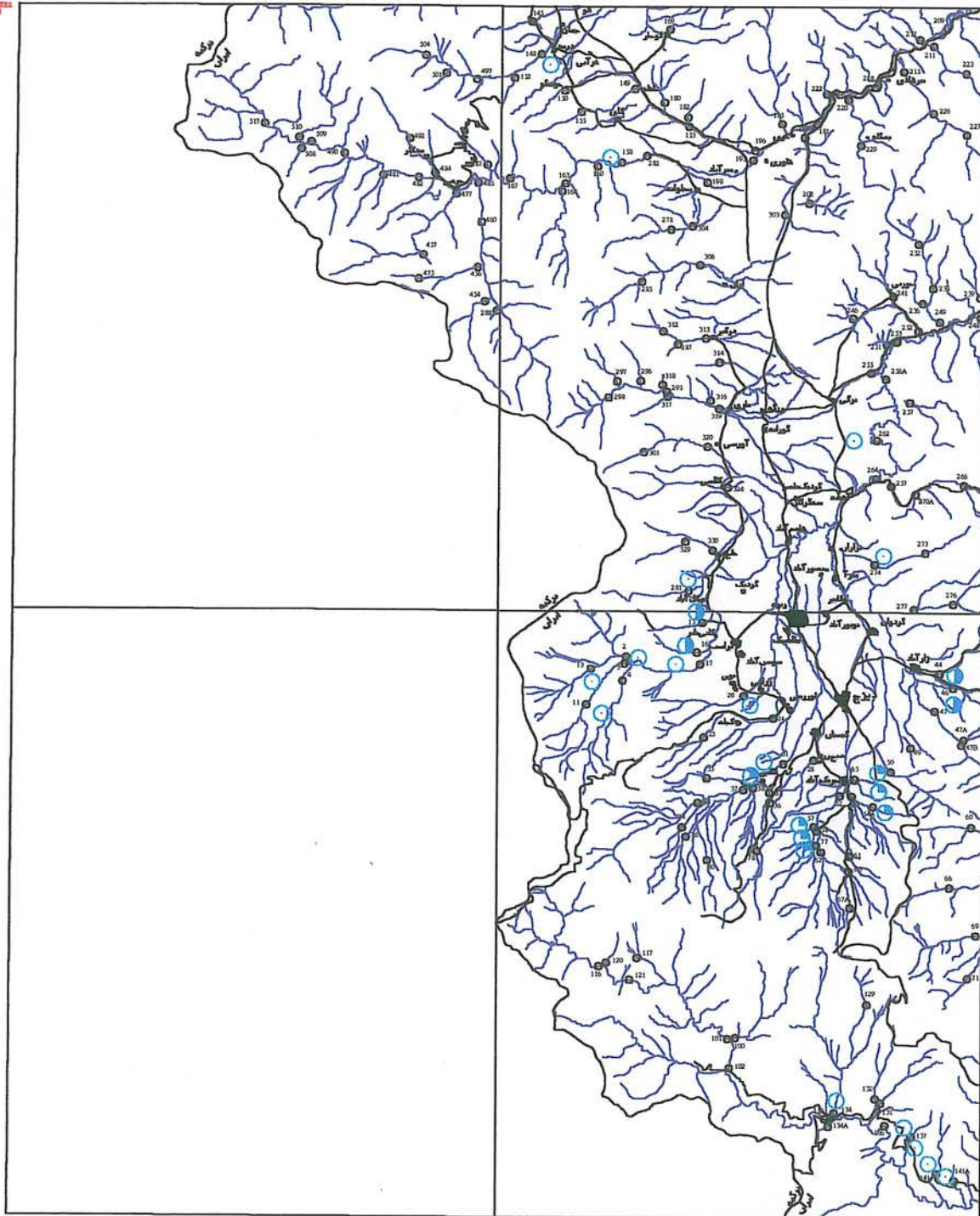




SILVANEH

Germi

Silvaneh



Dizaj

LEGEND

	Drainage
	Heavy mineral sample
	Road
	Village or City
	Ore Indication
	Abandoned Mine
	Mine in Operation
	SCHEELIT

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

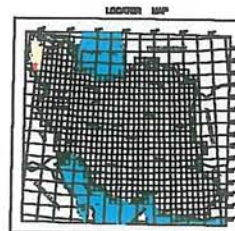
Geochemical Exploration Department

Heavy Mineral Distribution
Map of SCHEELIT

Date: Feb 2001

Scale 1/100,000

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

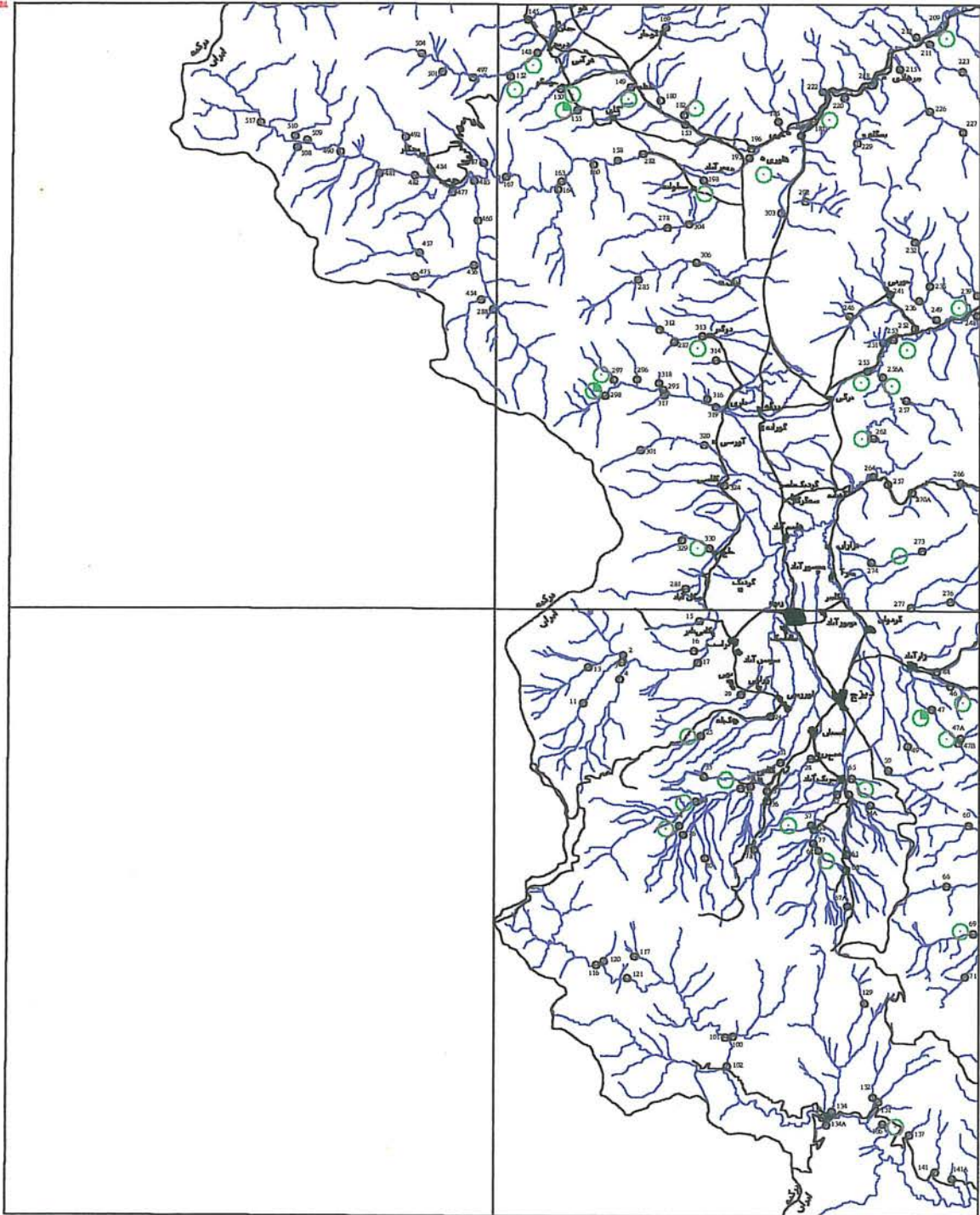




SILVANEH

Germi

Silvaneh



Dizaj

LEGEND

	MALACHITE
	Drainage
	Many rivers of length
	Road
	Village or City
	Dira Ishtaran
	International line
	Other boundaries

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

Geochemical Exploration Department

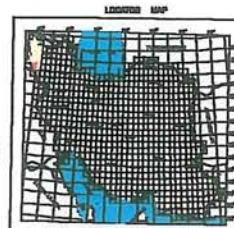
Heavy Mineral Distribution
Map of MALACHITE

Das Feb 2001

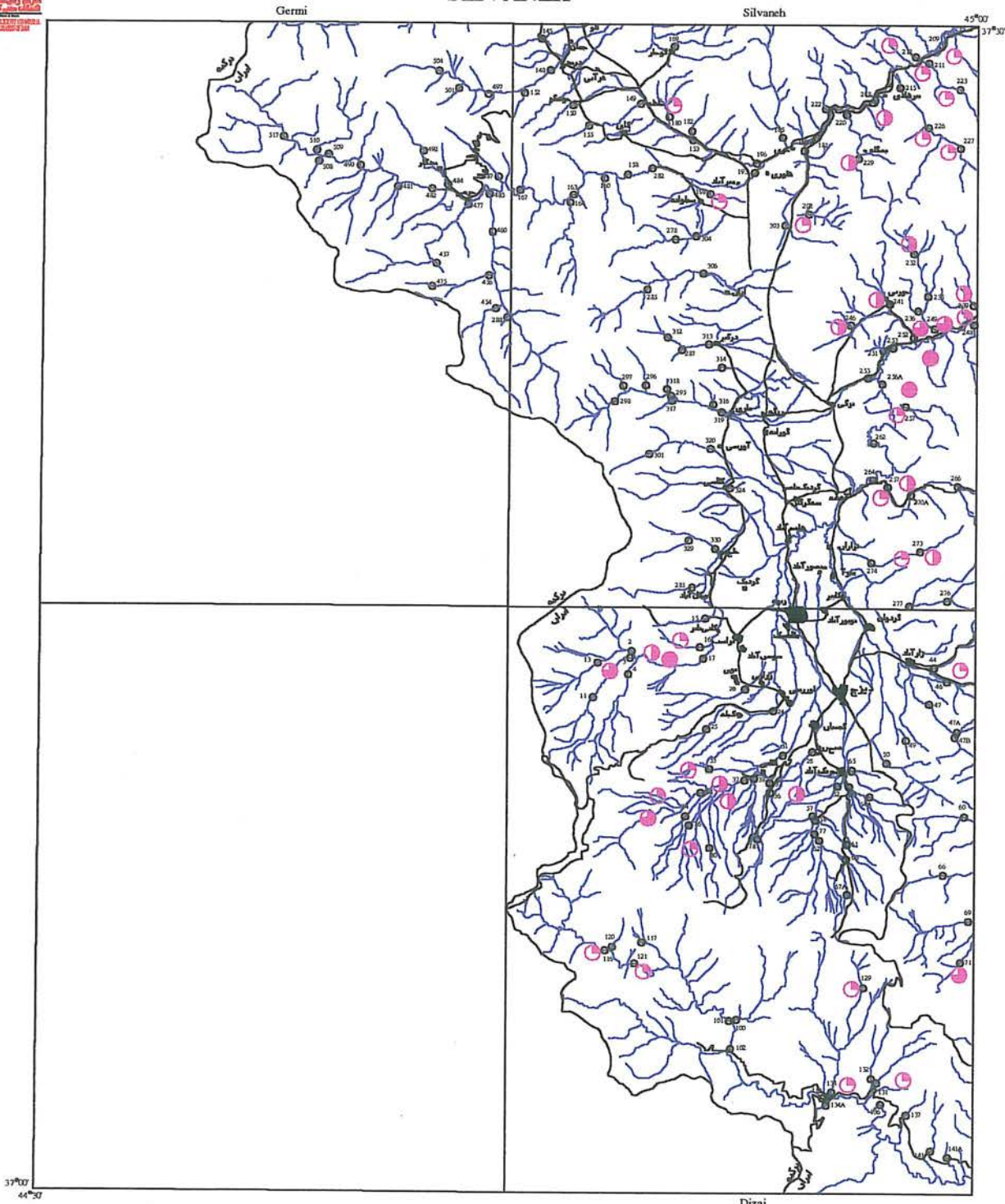


Scale 1:1100,000

Coordinate System UTM (Hayford 1909)



SILVANEH



LEGEND	
	ILMENITE
	Drainage
	Drilling location of Sample
	Road
	Village or City
	City Indication
	Advanced Road
	Road to Operation

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

Geochemical Exploration Department

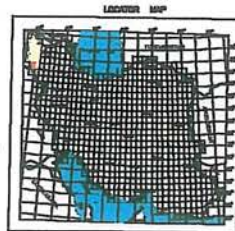
Heavy Mineral Distribution

Map of

Dizaj Feb. 2001

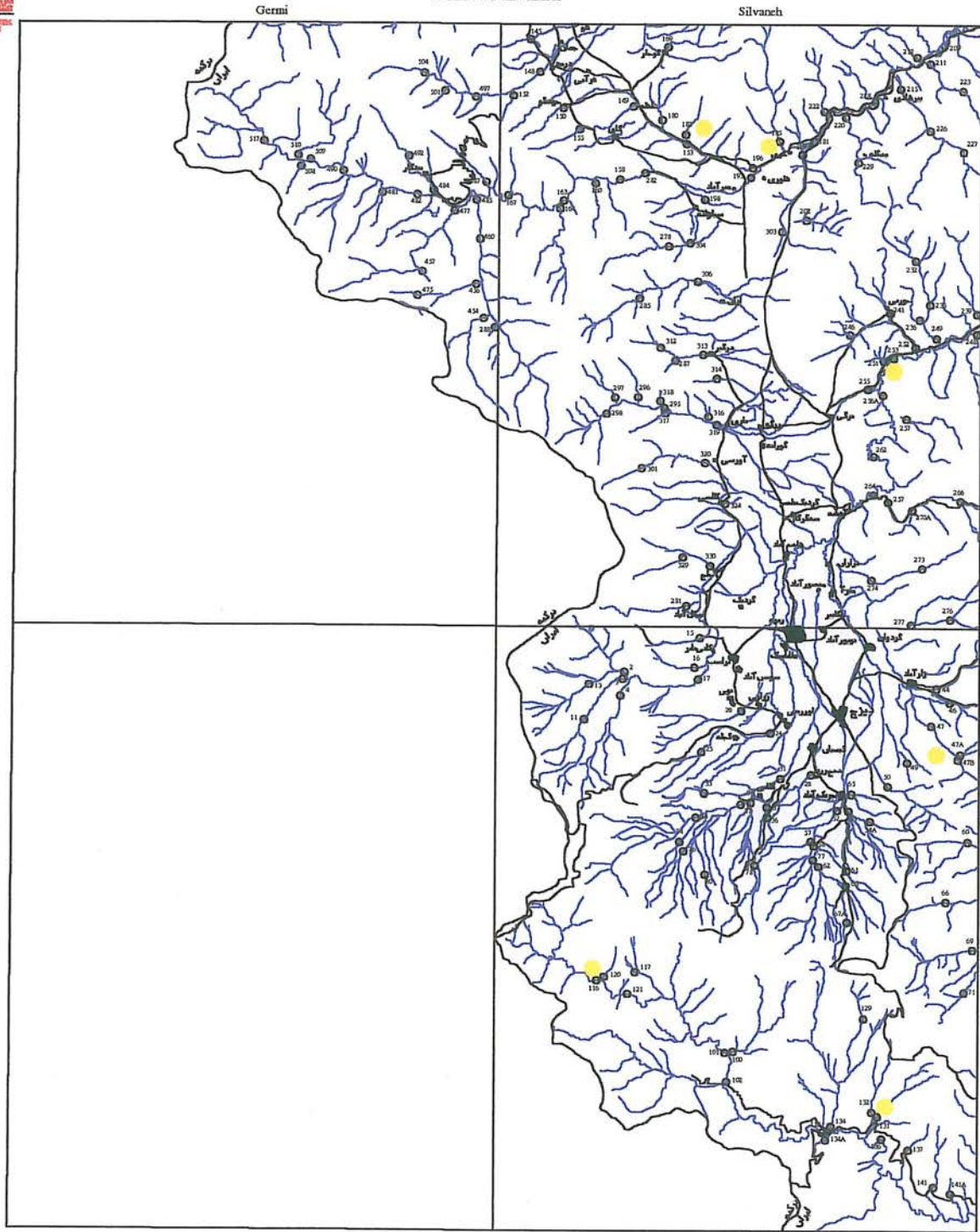


Scale 1/100,000
Coordinate System UTM (Hayford 1909)





SILVANEH



LEGEND	
	GOLD (pts)
	Drainage
	Heavy mineral Sample
	Road
	Village or City
	City Indication
	Abandoned Mine
	Mine in Operation

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

Geochemical Exploration Department

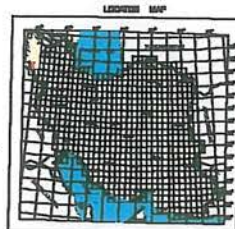
Heavy Mineral Distribution
Map of GOLD (pts)

Dasr Feb 2001



Scale 1/100,000

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

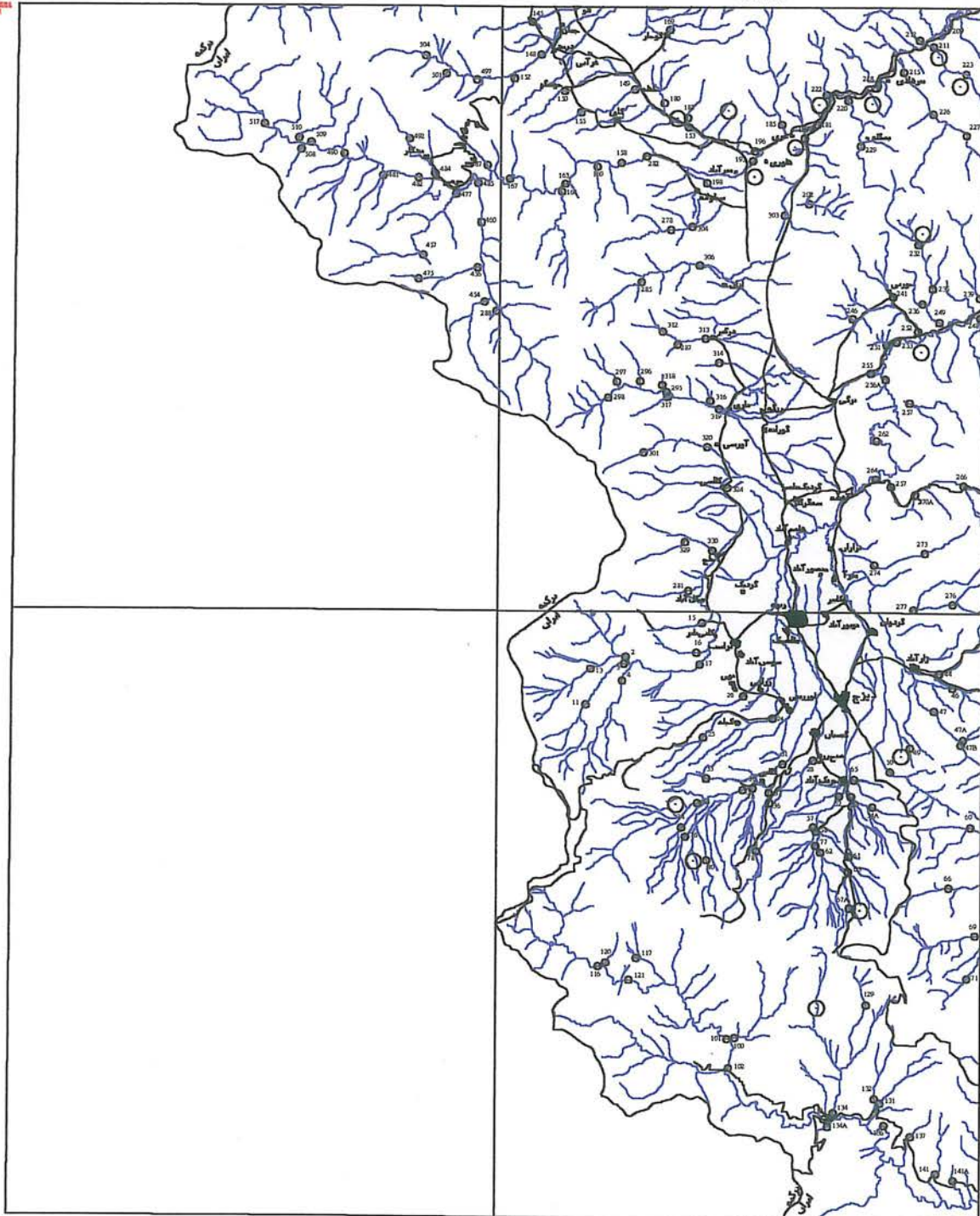




SILVANEH

Germi

Silvaneh



Dizaj

LEGEND	
	GALENA
	Drainage
	Heavy Mineral Sample
	Road
	Village or City
	Ore Indication
	Abandoned Mine
	Mine in Operation

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

Geochemical Exploration Department

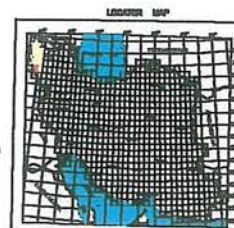
Heavy Mineral Distribution
Map of GALENA

Date: Feb. 2001



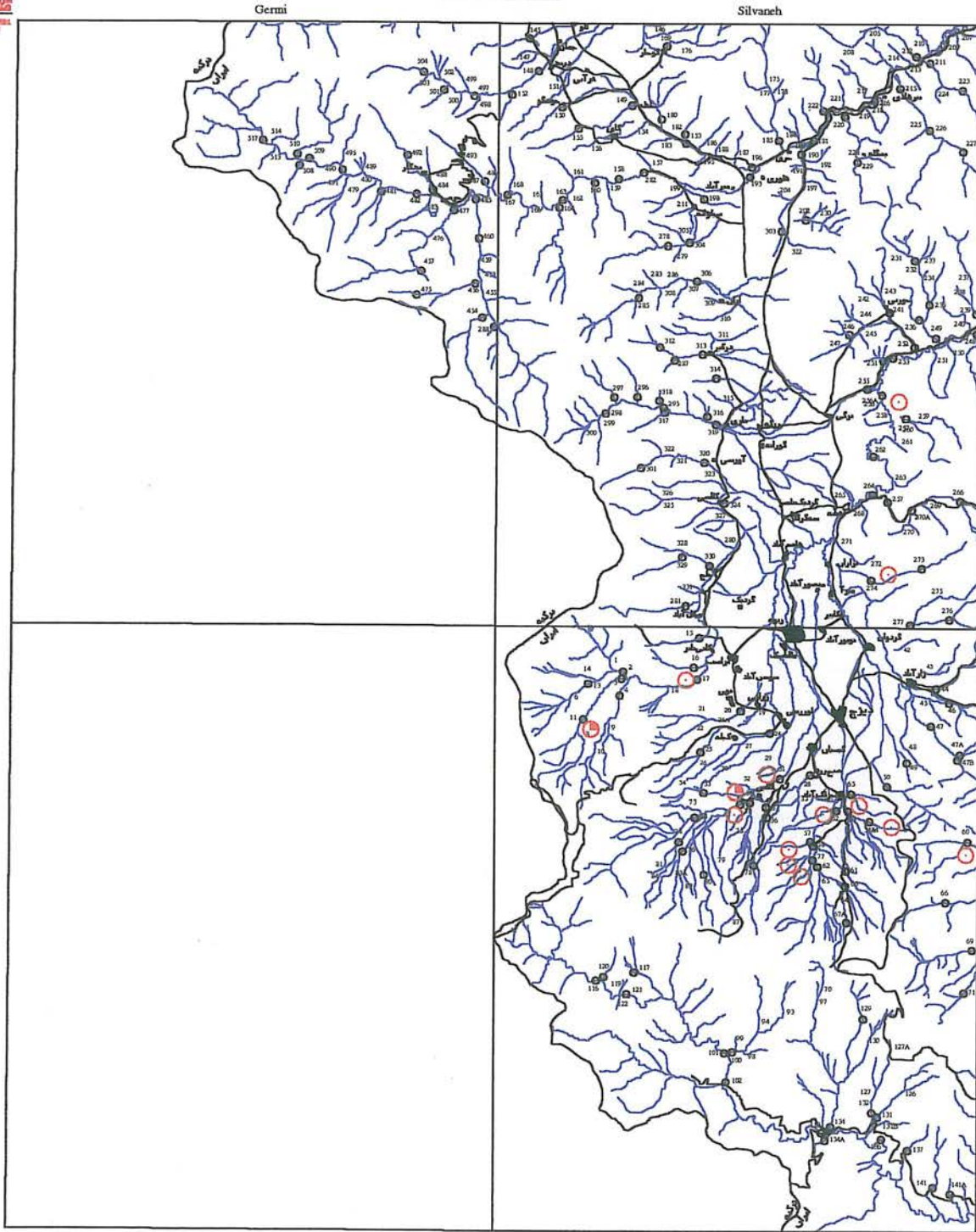
Scale 1:1100,000

Coordinate System UTM (Hayford 1909)





SILVANEH



Dizaj

LEGEND	
	CINNABAR
	Drainage
	Heavy mineral Sample
	Road
	Village or City
	City Indication
	Administrative line
	Other or Depression

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

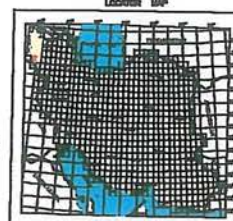
Geochemical Exploration Department

Heavy Mineral Distribution
Map of CINNABAR

Date: Feb. 2001



Scale 1/100,000
Coordinate System UTM (Hayford 1909)

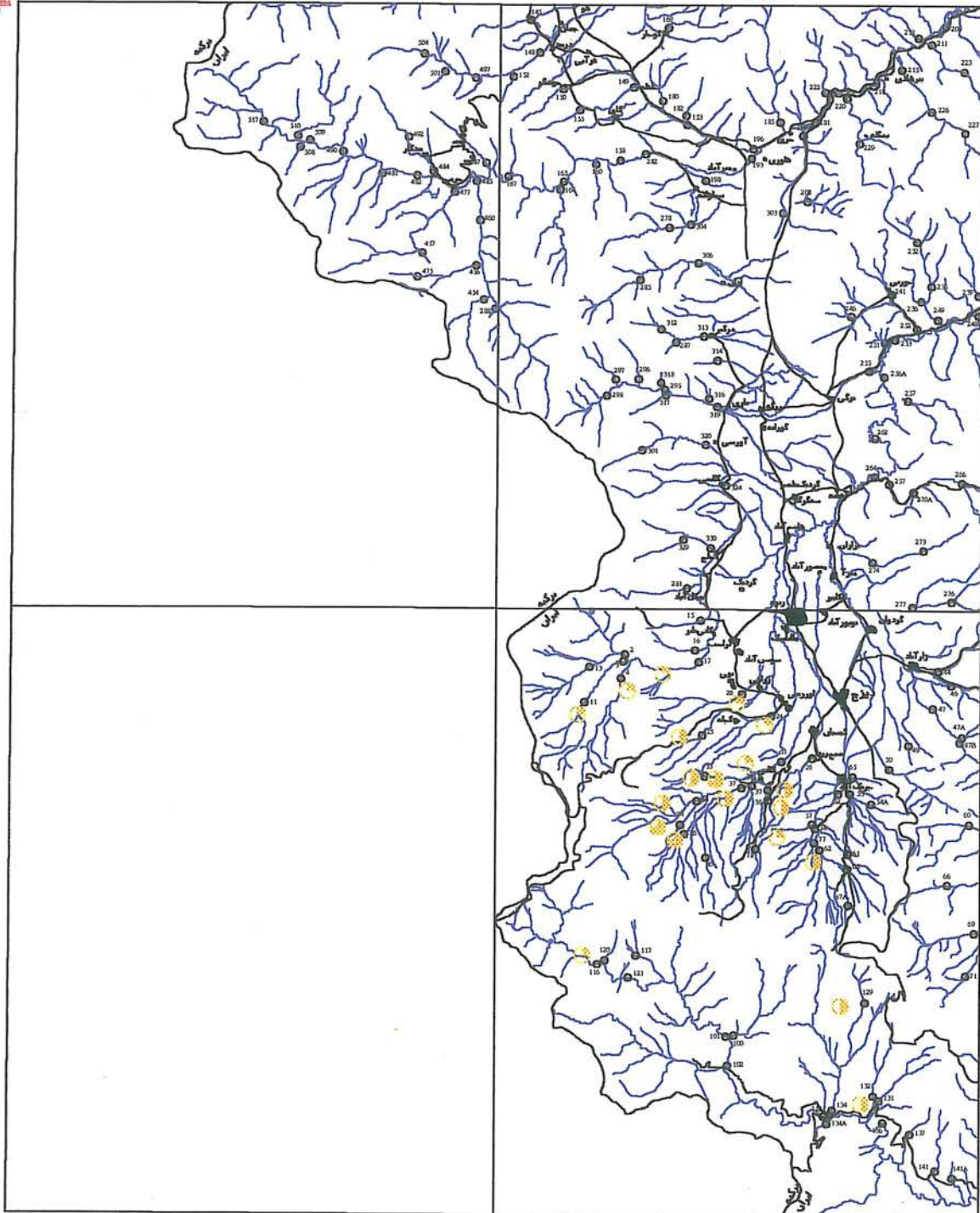




SILVANEH

Germi

Silvaneh



Dizaj

LEGEND

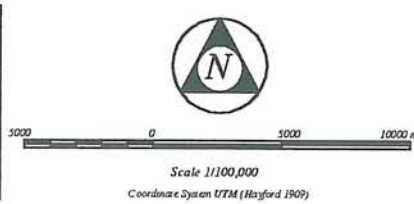
	Point
	Line
	Area
	Boundary
	Road
	Village or City
	Stream
	Dam
	Station
	Mine
	CHROMITE

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

Geochemical Exploration Department

Heavy Mineral Distribution
Map of CHROMITE

Date: Feb 2003



Ministry of Industries & mines
Geological Survey of Iran

**Geochemical Exploration Project
Of Maku- Oshnaviyeh
Geochemical Exploration in Silvaneh
Scale 1: 100,000**

By:

R.Esfahanipour A. Akbarpour
A. Meshkani A.Fazaeeli
M. Alipour F.Farjandi
S.Yoonesi N. Soltani
M. Mostaan

Supervised By:

M.R. Alavi Naeni

May. 2001