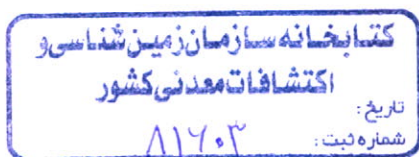


وزارت صنایع و معادن
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

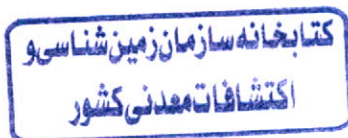
معاونت اکتشاف _ مدیریت خدمات اکتشاف
گروه اکتشافات ژئوشیمیایی

پروژه اکتشافات ژئوشیمیایی در زون مهاباد _ مریوان
اکتشافات ژئوشیمیایی _ کانی سنگین در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده



نگارش

عباس مقصودی، سیمیندخت یونسی، مجید نعمتی



با همکاری

مصطفی مستعان، مجید ونایی، حسن باستانی

اردیبهشت ۱۳۸۳

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تشکر و قدردانی

بنام یگانه آفریننده هستی که بار دیگر یاری نمود تا بتوانیم قطعه ای دیگر از خاک این مرز و بوم را مورد بررسی قرار دهیم.

بدیهی 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 یک گزارش نقشی انکار ناپذیر را ایفا می نماید. بجاست در این نوشتار، قدردانی هر چند کوچک از کسانی که به نحوی از دور و نزدیک کوششی بی شائبه داشته اند بعمل آید.

- جناب آقای دکتر مهرپرتو، معاونت محترم گروه اکتشاف در راه اندازی گروههای صحرایی، تجهیز این گروهها به لوازم و وسائل فنی، علمی و آزمایشگاهی
- جناب آقای مهندس باباخانی، مدیریت خدمات اکتشاف به دلیل مساعدت در تمامی مراحل انجام پروژه.

- جناب آقای مهندس مستعان، مدیریت گروه اکتشافات ژئوشیمیایی در فراهم کردن امکانات لازم جهت ارائه گزارش و دیگر همکاران محترم در این گروه،

- همکاران محترم خانم مهندس منیره پشتکوهی به جهت مطالعه سنگ شناسی نمونه ها و خانم مهندس زنوزی، جهت مطالعه مقاطع صیقلی و خانم مهندس فریبا همتی، همکار محترم در گروه ژئومتیکس

- کارشناسان محترم مرکز تبریز آقایان مهندس خدابنده و مهندس سلطانی در ارائه اطلاعات مربوط به زمین شناسی ورقه نقده

- مشارکت و همکاری گروهی از همکاران شاغل در امور نقلیه و پشتیبانی
- خانم افسانه دهقان به خاطر تایپ بخشی از این گزارش و متولیان بخشهای تکثیر و صحافی که همواره در فکر انجام بهینه و شایسته ارائه گزارشات بودند.

- و درنهایت از تمامی عزیزانی که به هر نحو در انجام این گزارش نقش داشته اند ولی از قلم افتاده اند تشکر و قدر دانی کرده و از درگاه ایزد منان خواهان توفیق و خدمتگزاران به این مرزو بوم هستیم.

طلا، مس، سرب و روی و آپاتیت و ... گردید. نقشه های ناهنجاری کانیه های سنگین نیز به صورت نقشه های نمادین (Symbol Map) ترسیم گردیده است.

در کنترل ناهنجاری های ژئوشیمی و کانی سنگین نتایج با اهمیتی بدست آمده که از جمله آنها می توان به وجود فازهای سولفیدی (بیشتر به صورت کالکوپیریت) به صورت رگه، رگچه، افشان با گسترشی به نسبت وسیع در برگه هنگ آباد (در محور برکمران - کانی کیله) اشاره کرد. در این منطقه با توجه به لیتولوژی واحدهای دربرگیرنده، پاراژنز عناصر و کانیه ها، بافت و ساخت کانیه ها و ... احتمال رخداد کانی زایی از نوع ماسیوسولفید، اسکارن، رگه ای و یا هاله های ژئوشیمیایی کانی سازی کانسارهایی مثل مولیبدن، قلع و تنگستن دور از انتظار نیست. در برگه های دیگر نیز آثاری از کانی زایی مشاهده گردید که در بخشهای مربوطه به آنها پرداخته شده است.

۱	فصل اول: موقعیت، جغرافیا و زمین شناسی ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده
۱	۱-۱ موقعیت و جغرافیای ورقه نقده
۴	۱-۲ زمین شناسی عمومی ورقه نقده
۴	۱-۲-۱ کلیات
۴	۱-۲-۲ واحد پرکامبرین - پالئوزوئیک
۵	۱-۲-۳ اینفرا کامبرین
۵	۱-۲-۴ پرمین
۵	۱-۲-۵ ژوراسیک - کرتاسه
۶	۱-۲-۶ کرتاسه بالا - پالئوسن (توده نفوذی گرانیت - گرانودیوریت)
۶	۱-۲-۷ پالئوسن (کمپلکس افیولیتی)
۷	۱-۲-۸ میوسن (سازند قم)
۷	۱-۲-۹ کواترنر
۹	فصل دوم: اکتشافات ژئوشیمیایی
۹	۲-۱ مقدمه
۱۲	۲-۲ ناهنجاریهای عنصر مس در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده
۱۲	محدوده اول: محور برکمران - کانی کیله
۱۶	محدوده دوم: پیرامون روستای زیوکه
۱۶	محدوده سوم: باختر روستای قارنا واقع در شمال باختر برگه نقده
۱۷	دیگر محدوده های ناهنجار
۲۲	۲-۳ ناهنجاریهای عنصر طلا در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده
۲۲	۲-۳-۱ ناهنجاری طلا در محور برکمران - کانی کیله
۲۲	محدوده اول: جنوب خاوری روستای کانی کیله
۲۳	محدوده دوم: جنوب روستای گرده بین
۲۳	محدوده سوم: خاور روستای میشه ده پائین
۲۴	۲-۳-۲ دیگر ناهنجاریهای طلا در ورقه نقده
۲۸	۲-۴ ناهنجاریهای عنصر سرب در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده
۳۲	۲-۵ ناهنجاریهای عنصر روی در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

- ۳۶ ۲-۶ ناهنجاریهای عنصر بر در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده
- ۴۰ ۲-۷ ناهنجاریهای عنصر آرسنیک در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده
- ۴۰ محدوده اول: پیرامون و شمال باختر روستای بیرام بوغا
- ۴۰ محدوده دوم: پیرامون روستای دیلگه - بازرگه
- ۴۱ محدوده سوم: محور برکمران - کانی کیله
- ۴۱ دیگر ناهنجاریهای عنصر آرسنیک در ورقه نقده
- ۴۵ ۲-۸ ناهنجاریهای عنصر آنتیموان در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده
- ۴۵ محدوده اول: محور توان - بیرام بوغا
- ۴۶ محدوده دوم: پیرامون روستاهای دیلگه - بازرگه
- ۴۹ ۲-۹ ناهنجاریهای عنصر نقره در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده
- ۵۳ ۲-۱۰ ناهنجاریهای عنصر جیوه در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده
- ۵۷ ۲-۱۱ ناهنجاریهای عنصر مولیبدن در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده
- ۵۷ محدوده اول: محدوده قره خضر - کانی کیله
- ۵۸ محدوده دوم: پیرامون روستاهای دیلگه - بازرگه
- ۵۹ دیگر ناهنجاری های عنصر مولیبدن در ورقه نقده
- ۶۳ ۲-۱۲ ناهنجاریهای عنصر قلع در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده
- ۶۷ ۲-۱۳ ناهنجاریهای عنصر تنگستن در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده
- ۷۱ ۲-۱۴ ناهنجاریهای عنصر بیسموت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده
- ۷۵ ۲-۱۵ تجزیه و تحلیل فاکتوری
- ۸۷ ۲-۱۶ دیاگرام خوشه ای داده های ژئوشیمیایی در ورقه نقده
- ۸۹ فصل سوم: نتایج بدست آمده از مطالعه کانیهای سنگین در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده
- ۹۰ ۳-۱ ناهنجاریهای طلا
- ۹۰ محدوده اول: پیرامون روستای قادر آباد
- ۹۱ محدوده دوم: پیرامون روستای خرابه
- ۹۲ محدوده سوم: باختر برگه نالوس
- ۹۴ محدوده چهارم: پیرامون ۳ کیلومتری خاور روستای میشه ده پائین (نمونه NAQ-433)
- ۹۵ محدوده پنجم: پیرامون شمال خاور روستای بابکر آباد (نمونه NAQ-169)
- ۹۸ ۳-۲ ناهنجاریهای کانیهای مس
- ۹۸ ناهنجاریهای کانیهای مس در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ پیرانشهر
- ۱۰۴ ۳-۳ ناهنجاریهای کانیهای سرب

۱۰۴	محدوده اول: بالا دست نمونه های NAQ-324.1,NAQ-312
۱۰۴	محدوده دوم: بالادست نمونه NAQ-227
۱۰۵	محدوده سوم: بالادست نمونه NAQ-397
۱۰۹	۳-۴ ناهنجاریهای کانیهایی روی
۱۱۲	۳-۵ ناهنجاریهای کانیهایی شللیت
۱۱۵	۳-۶ ناهنجاریهای کانیهایی سینابر
۱۱۹	۳-۷ ناهنجاریهای کانیهایی آپاتیت
۱۲۴	۳-۸ ناهنجاریهای کانیهایی تورمالین
۱۲۷	۳-۹ ناهنجاریهای کانیهایی فلوریت
۱۳۰	۳-۱۰ ناهنجاریهای کانیهایی پیریت اکسید
۱۳۴	۳-۱۱ ناهنجاریهای کانیهایی باریت
۱۳۷	۳-۱۲ ناهنجاریهای کانیهایی سلسستین
۱۴۰	۳-۱۳ ناهنجاریهای کانیهایی آمیتیست
۱۴۳	۳-۱۴ ناهنجاریهای کانیهایی ایلمنیت
۱۴۷	نتیجه گیری و پیشنهادات

منابع

پیوست

نتایج داده های ژئوشیمیایی در ورقه نقده
نتایج داده های کانیهایی سنگین در ورقه نقده
نتایج مطالعه مقاطع صیقلی و نازک در ورقه نقده

۱۸	جدول ۱-۲ ناهنجاریهای ژنوشیمی عنصر مس در ورقه نقده
۱۹	جدول ۲-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر مس با سایر عناصر در ورقه نقده
۲۵	جدول ۲-۳ ناهنجاریهای ژنوشیمی عنصر طلا در ورقه نقده
۲۶	جدول ۲-۴ ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر طلا با سایر عناصر در ورقه نقده
۲۹	جدول ۲-۵ ناهنجاریهای ژنوشیمی عنصر سرب در ورقه نقده
۳۰	جدول ۲-۶ ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر سرب با سایر عناصر در ورقه نقده
۳۳	جدول ۲-۷ ناهنجاریهای ژنوشیمی عنصر روی در ورقه نقده
۳۴	جدول ۲-۸ ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر روی با سایر عناصر در ورقه نقده
۳۷	جدول ۲-۹ ناهنجاریهای ژنوشیمی عنصر بر در ورقه نقده
۳۸	جدول ۲-۱۰ ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر بر با سایر عناصر در ورقه نقده
۴۲	جدول ۲-۱۱ ناهنجاریهای ژنوشیمی عنصر آرسنیک در ورقه نقده
۴۳	جدول ۲-۱۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر آرسنیک با سایر عناصر در ورقه نقده
۴۶	جدول ۲-۱۳ ناهنجاریهای ژنوشیمی عنصر آنتیموان در ورقه نقده
۴۷	جدول ۲-۱۴ ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر آنتیموان با سایر عناصر در ورقه نقده
۵۰	جدول ۲-۱۵ ناهنجاریهای ژنوشیمی عنصر نقره در ورقه نقده
۵۱	جدول ۲-۱۶ ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر نقره با سایر عناصر در ورقه نقده
۵۴	جدول ۲-۱۷ ناهنجاریهای ژنوشیمی عنصر جیوه در ورقه نقده
۵۵	جدول ۲-۱۸ ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر جیوه با سایر عناصر در ورقه نقده
۶۰	جدول ۲-۱۹ ناهنجاریهای ژنوشیمی عنصر مولیبدن در ورقه نقده
۶۱	جدول ۲-۲۰ ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر مولیبدن با سایر عناصر در ورقه نقده
۶۴	جدول ۲-۲۱ ناهنجاریهای ژنوشیمی عنصر قلع در ورقه نقده
۶۵	جدول ۲-۲۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر قلع با سایر عناصر در ورقه نقده
۶۸	جدول ۲-۲۳ ناهنجاریهای ژنوشیمی عنصر تنگستن در ورقه نقده
۶۹	جدول ۲-۲۴ ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر تنگستن با سایر عناصر در ورقه نقده
۷۲	جدول ۲-۲۵ ناهنجاریهای ژنوشیمی عنصر بیسموت در ورقه نقده
۷۳	جدول ۲-۲۶ ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر بیسموت با سایر عناصر در ورقه نقده
۷۶	جدول ۲-۲۸ مجموعه واریانس تجمعی و ضریب KMO در ورقه نقده

۷۶	جدول ۲-۲۹ مقادیر خام و چرخش یافته ضرایب فاکتوری در ورقه نقده
۹۰	جدول ۳-۱ ناهنجاریهای کانه طلا در ورقه نقده
۱۰۰	جدول ۳-۲ ناهنجاریهای کانیهای مس در ورقه نقده
۱۰۵	جدول ۳-۳ ناهنجاریهای کانیهای سرب در ورقه نقده
۱۰۹	جدول ۳-۴ ناهنجاریهای کانیهای روی در ورقه نقده
۱۱۲	جدول ۳-۵ ناهنجاریهای کانی شلیت در ورقه نقده
۱۱۶	جدول ۳-۶ ناهنجاریهای کانی سینابر در ورقه نقده
۱۲۰	جدول ۳-۷ ناهنجاریهای کانی آپاتیت در ورقه نقده
۱۲۴	جدول ۳-۸ ناهنجاریهای کانی تورمالین در ورقه نقده
۱۲۷	جدول ۳-۹ ناهنجاریهای کانی فلوریت در ورقه نقده
۱۳۱	جدول ۳-۱۰ ناهنجاریهای کانی پیریت اکسید در ورقه نقده
۱۳۴	جدول ۳-۱۱ ناهنجاریهای کانی باریت در ورقه نقده
۱۳۷	جدول ۳-۱۲ ناهنجاریهای کانی سلسستین در ورقه نقده
۱۴۰	جدول ۳-۱۳ ناهنجاریهای کانی آمتیست در ورقه نقده
۱۴۳	جدول ۳-۱۴ ناهنجاریهای کانی ایلمنیت در ورقه نقده
پیوست	آنالیز طلا در ورقه نقده

فهرست نقشه ها

عنوان

صفحه

۸	نقشه ۱-۱ نقشه زمین شناسی ورقه نقده
۲۰	نقشه ۲-۱ ناهنجاریهای عنصر مس در ورقه نقده
۲۱	نقشه ۲-۱A نقشه تفسیری تکمیلی ژئومغناطیس هوایی ورقه نقده
۲۷	نقشه ۲-۲. ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر طلا در ورقه نقده
۳۱	نقشه ۲-۳ ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر سرب در ورقه نقده
۳۵	نقشه ۲-۴ ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر روی در ورقه نقده
۳۹	نقشه ۲-۵ ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر بر در ورقه نقده
۴۴	نقشه ۲-۶ ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر آرسنیک در ورقه نقده
۴۸	نقشه ۲-۷ ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر آنتیموان در ورقه نقده
۵۲	نقشه ۲-۸ ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر نقره در ورقه نقده
۵۶	نقشه ۲-۹ ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر جیوه در ورقه نقده
۶۲	نقشه ۲-۱۰ ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر مولیبدن در ورقه نقده
۶۶	نقشه ۲-۱۱ ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر قلع در ورقه نقده
۷۰	نقشه ۲-۱۲ ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر تنگستن در ورقه نقده
۷۴	نقشه ۲-۱۳ ناهنجاریهای ژئوشیمیایی عنصر بیسموت در ورقه نقده
۸۰	نقشه ۲-۱۴ ناهنجاریهای ژئوشیمیایی فاکتور یک در ورقه نقده
۸۲	نقشه ۲-۱۵ ناهنجاریهای ژئوشیمیایی فاکتور دو در ورقه نقده
۸۴	نقشه ۲-۱۶ ناهنجاریهای ژئوشیمیایی فاکتور سه در ورقه نقده
۸۶	نقشه ۲-۱۷ ناهنجاریهای ژئوشیمیایی فاکتور چهار در ورقه نقده
۹۷	نقشه ۳-۱ ناهنجاریهای کانی طلا در ورقه نقده
۱۰۳	نقشه ۳-۲ ناهنجاریهای کانیهای مس در ورقه نقده
۱۰۸	نقشه ۳-۳ ناهنجاریهای کانیهای سرب در ورقه نقده
۱۱۱	نقشه ۳-۴ ناهنجاریهای کانیهای روی در ورقه نقده
۱۱۴	نقشه ۳-۵ ناهنجاریهای کانی شلیت در ورقه نقده
۱۱۸	نقشه ۳-۶ ناهنجاریهای کانی سینابر در ورقه نقده
۱۲۳	نقشه ۳-۷ ناهنجاریهای کانی آپاتیت در ورقه نقده
۱۲۶	نقشه ۳-۸ ناهنجاریهای کانی تورمالین در ورقه نقده
۱۲۹	نقشه ۳-۹ ناهنجاریهای کانی فلوریت در ورقه نقده
۱۳۳	نقشه ۳-۱۰ ناهنجاریهای کانی پیریت اکسید در ورقه نقده
۱۳۶	نقشه ۳-۱۱ ناهنجاریهای کانی باریت در ورقه نقده
۱۳۹	نقشه ۳-۱۲ ناهنجاریهای کانی سلسستین در ورقه نقده

۱۴۲	نقشه ۱۳-۳ ناهنجاریهای کانی آمتیست در ورقه نقده
۱۴۶	نقشه ۱۴-۳ ناهنجاریهای کانی ایلمنیت در ورقه نقده
پیوست	نقشه نمونه برداری در ورقه نقده
پیوست	نقشه ناهنجاریهای کانیهای سنگین در ورقه نقده
پیوست	نقشه ۱۸-۲ نقشه تفسیری تکمیلی ژئومغناطیس هوایی ورقه نقده

فصل اول: موقعیت، جغرافیا و زمین شناسی ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

۱-۱ موقعیت و جغرافیای ورقه نقده

ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ زمین شناسی نقده، بخشی از چهار گوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ مهاباد است که در محدوده استان آذربایجان باختری در بین طولهای جغرافیایی $45^{\circ}00'$ تا $45^{\circ}30'$ خاوری و عرضهای جغرافیایی $38^{\circ}00'$ تا $38^{\circ}30'$ شمالی قرار دارد. این ورقه شامل چهار برگه ۱:۵۰,۰۰۰ نقده، هنگ آباد، پیرانشهر و نالوس می باشد (شکل ۱-۱). بخشی از برگه نالوس (بسیار جزئی) و پیرانشهر جزء خاک عراق می باشد. شهرستانهای نقده، پیرانشهر و بخش پسوه در محدوده این نقشه واقع شده اند.

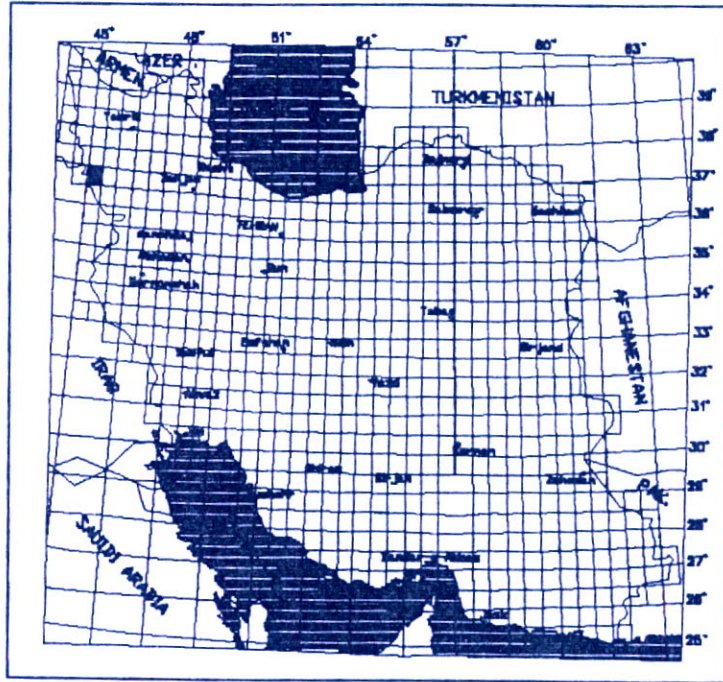
رخنمون های منطقه را سنگهای گوناگون با ترکیب و سن های مختلف پدید آورده است که بطور عمده در برگیرنده سنگهای آذرین، رسوبی و دگرگونی از زمان پرکامبرین تا عهد حاضر است، از این رو پایداری و فرسایش آنها در برابر عوامل زمین شناسی یکسان نبوده و مورفولوژی خاصی را به منطقه بخشیده است.

از نظر مورفولوژی سرتاسر منطقه را ارتفاعاتی ما بین ۱۳۰۰ تا ۳۱۵۰ متر از سطح دریا پوشش می دهد. پائین ترین نقطه در اطراف رودخانه گدار واقع در شمال نقده با ارتفاع ۱۳۰۰ متر و بلندترین نقاط در ارتفاعات باختر و جنوب پیرانشهر از جمله کوه های قندیل کوچک و حاج ابراهیم در مرز عراق می باشد.

از مهمترین رودخانه های منطقه می توان به رودخانه های گدار در شمال شهرستان نقده، رودخانه لایین در خاور پیرانشهر و رودخانه زه در جنوب باختر برگه هنگ آباد اشاره کرد.

مهمترین جاده های ارتباطی منطقه، جاده مهاباد - نقده - پیرانشهر می باشد. افزون بر آن جاده های آسفالتی، شوسه و خاکی های فرعی فراوان دیگری نیز وجود دارد که از جاده های فوق منشعب شده و آبادیهای منطقه را به همدیگر وصل می کند (شکل ۱-۲). بیشتر مردم منطقه کرد زبانه و دین آنها اسلام (تسنن) است. شغل مردم منطقه کشاورزی و دامداری می باشد.

LOCATION MAP



NAGHADEH

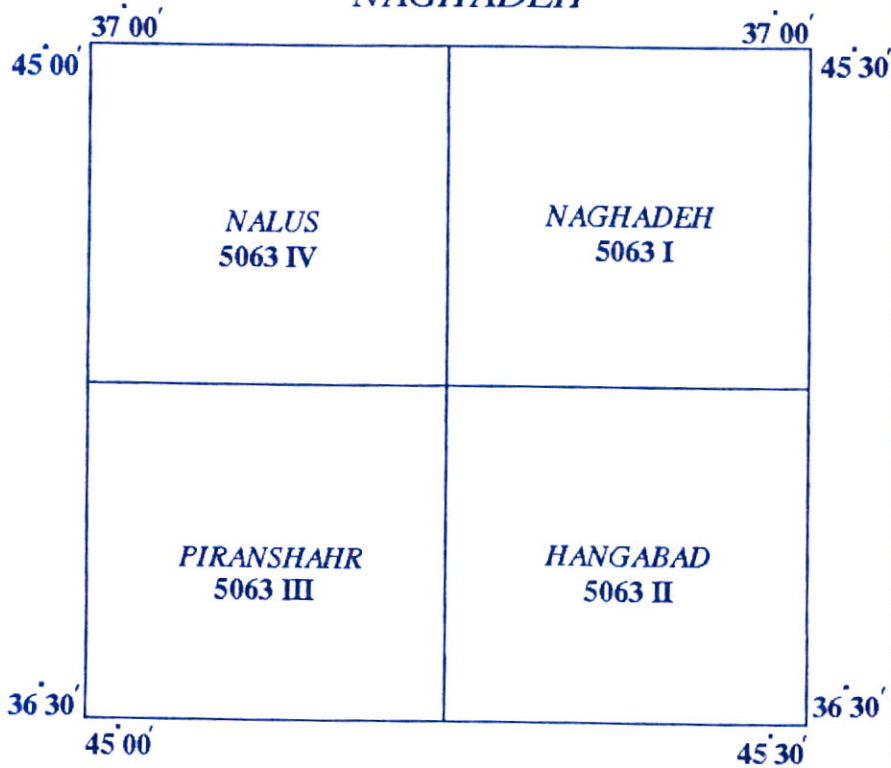
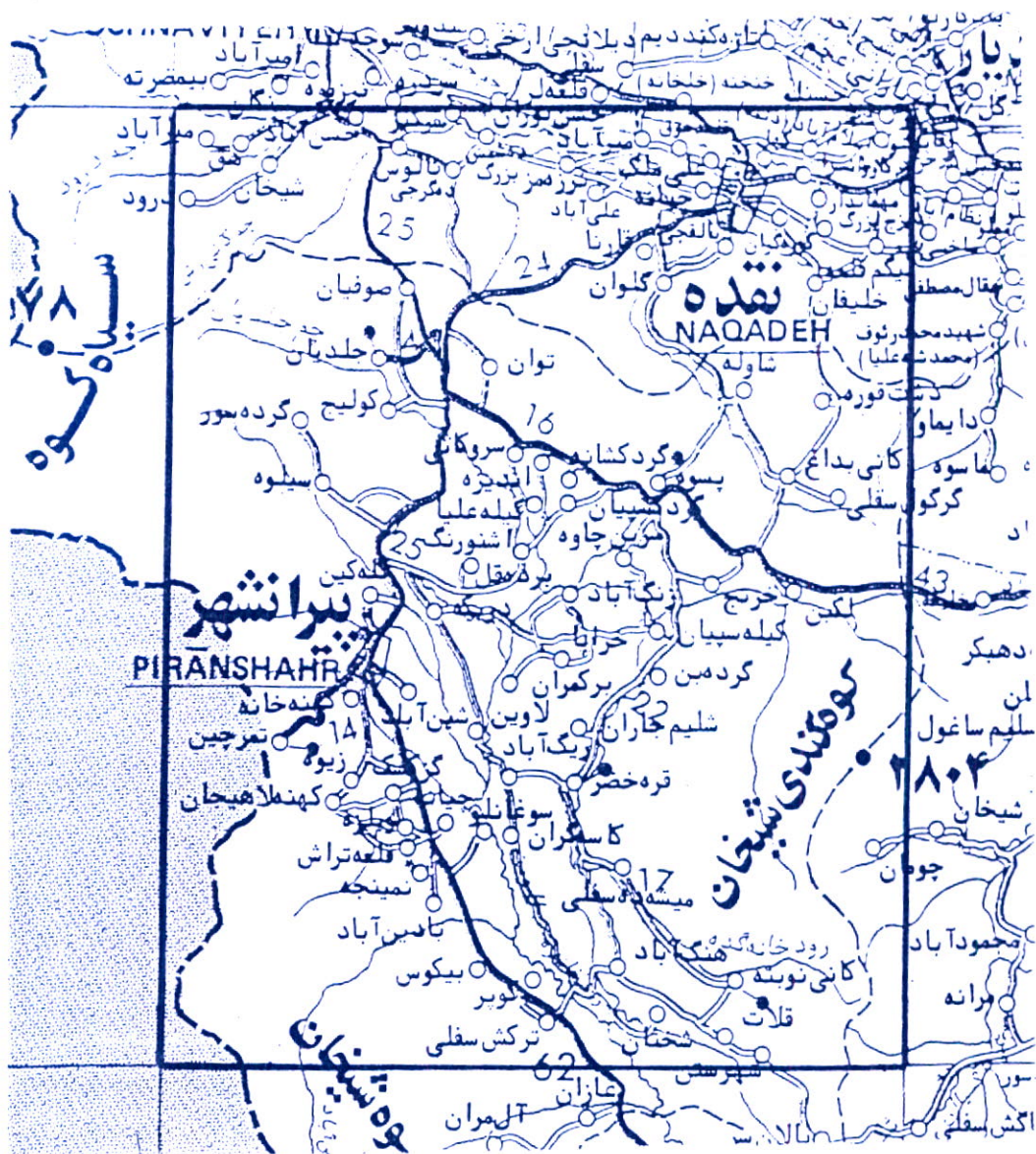


Fig.1-1:Location Map of Naghadeh 1:100,000 Sheet Based on 1:50,000 Sheets



شکل ۱-۲: وضعیت محدوده مورد مطالعه (ورقه نقده) و راههای دسترسی به آن

۱-۲- زمین شناسی عمومی ورقه نقده

۱-۲-۱ کلیات

ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده براساس تقسیم بندی زون های ساختاری ایران توسط اشتوکلین در زون ساختاری سنندج - سیرجان و براساس تقسیم بندی افتخار نژاد در زون ساختاری جداگانه ای بنام زون خوی - مهاباد واقع می گردد.

طبق نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ مهاباد، قدیمی ترین واحدهای سنگی تشکیل دهنده در ناحیه مورد مطالعه (ورقه نقده) سن پرکامبرین داشته و شامل یک سری سنگهای دگرگونی با لیتولوژی فیلیت، متاریولیت، گنیس و آمفیبولیت (در برگه نالوس) می باشد. در این ورقه رسوبات اینفراکامبرین نیز در برگه نالوس و در همبری واحد پرکامبرین قرار دارد.

واحدهای سیلورین، دونین و کربونیفر در این بین دیده نمی شود و واحد پرمین با گسترش زیاد در برگه های نالوس و نقده رخنمون دارد.

در این ناحیه رسوبات تریاس دیده نشده ولی واحدهای ژوراسیک - کرتاسه از گسترش قابل توجهی بخصوص در برگه های هنگ آباد و پیرانشهر برخوردار هستند.

واحد پالئوسن و ائوسن پائینی شامل واحدهای اولترامافیک، دیاباز و کالرد ملانژ است و در بخش جنوب خاور برگه نالوس رخنمون و گسترش دارد.

واحد ائوسن در منطقه مورد مطالعه دیده نشده و الیگومیوسن با تشکیلات قم در شمال برگه نقده رخنمون دارد. واحدهای کواترنر نیز به صورت تراسهای قدیمی تر در شمال و مرکز ورقه گسترش دارد.

در زیر به شرح مختصر هر یک از واحدهای رخنمون دار در منطقه بیشتر بر اساس اطلاعات ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده (در دست تهیه توسط خداینده و سلطانی) پرداخته شده است.

۱-۲-۲ واحد پرکامبرین - پالئوزوئیک

کهن ترین سنگهای رخنمون یافته در منطقه شامل مجموعه ای از یکسری سنگهای دگرگونه است که درجه دگرگونی آنها در حد رخساره شایست سبز تا آمفیبولیت است و سن آنها به درستی شناخته نشده است. این مجموعه در برگیرنده شایست، گنیس، آمفیبولیت و متاولکانیک همراه با لایه هایی از سنگ آهک و آهک دولومیتی بلورین می باشد که به طور عمده در بخش شمال باختر ورقه (در برگه نالوس) گسترش دارند.

بخش زیرین این مجموعه نمایان نگردیده و این مجموعه یا در زیر یکسری سنگهای کم دگرگونه که به سازند باروت با سن پالئوزوئیک نسبت داده می شود، قرار گرفته و یا آهک، دولومیت های متعلق به زمان پرمین، اغلب با همبری گسله تراستی بخش بالایی آنها را

پوشانده اند. ولی با توجه به موقعیت این سنگهای دگرگونه که در کل شمال باختر کشور برونزد دارند می توان سن پرکامبرین - پالئوزوئیک را برای واحدهای فوق پیشنهاد کرد.

۱-۲-۳ اینفرا کامبرین

واحد اینفراکامبرین متشکل از لایه هایی از شیل های اسلیتی - آرژیلیتی همراه با لایه هایی از دولومیت و آهکی باشد.

تعداد لایه های کربناته در بخشهای فوقانی به مراتب بیشتر از بخشهای تحتانی است. طوریکه بخشهای بالایی این واحد عموماً از دولومیت با لایه های کمی از شیل تشکیل شده که شدیداً چرت دار می باشند. گسترش این واحد بیشتر در شمال باختر ورقه (در برگه نالوس) بوده و ستمبرای آن به بیش از چند صد متر می رسد. این واحد بطور ناپیوسته بر روی کمپلکس دگرگونی قرار گرفته و خود نیز توسط نهشته های پرمین و اغلب با همبری گسله تراستی پوشیده می گردد. این واحد معادل سازند باروت می باشد.

۱-۲-۴ پرمین

سنگهای زمان پرمین در منطقه گسترش و ضخامت قابل توجهی دارند و عمدتاً توسط گسله های رانده کم شیب بر روی سنگ های مختلف جای گرفته اند. بخشهای قاعده ای نمایان نشده و اغلب توسط گسله های یاد شده از میان رفته است. نهشته های پرمین در منطقه، در برگه های نالوس و نقده رخنمون داشته و در برگیرنده چند صد متر دولومیت، دولومیت های آهکی و سنگ آهک های بلورین همراه با لایه ای از شیل و ماسه سنگ های خاکستری و قرمز رنگ می باشد. با توجه به فسیلهای یافت شده در این واحد، سن پرمین بالایی برای آنها تعیین شده که از نظر تطابق چینه ای با سازند روته در کوههای البرز قابل مقایسه است.

۱-۲-۵ ژوراسیک - کرتاسه

سنگهای متعلق به این دوره از گسترش و ضخامت بسیار زیادی بخصوص در نیمه جنوبی ورقه (برگه های پیرانشهر و هنگ آباد) برخوردار است که با توجه به لیتولوژی به بخش های مختلف تقسیم گردیده اند، ولی بطور کلی در برگیرنده مجموعه ای از شیل و ماسه سنگهای خاکستری تیره و کمتر قرمز رنگ همراه با سنگهای کربناته می باشند که درجه دگرگونی نسبتاً ضعیفی را متحمل شده اند. بخش های کربناته شامل سنگ آهک، آهک دولومیتی و دولومیت های بلورین می باشد که در بخش های آهکی بیشتر فسیل های کرتاسه پیشین یافت می شود.

در درون واحد شیلی آهکی این مجموعه نیز لایه هایی از یکسری سنگ های آتشفشانی تشکیل شده که رنگ عمومی آنها خاکستری تیره است و بیشترین گسترش آن در جنوب خاور ورقه می باشد. این واحد شیستوزیته خوبی از خود نشان می دهد و ترکیب سنگ شناختی آن در حد آندزیت تا بازالت می باشد.

افزون بر آن لایه هایی از کنگلومرای ضخیم لایه با قطعات کاملاً گرد شده در ابعاد مختلف درون واحدهای مختلف متعلق به این دوره جای گرفته که اغلب به حالت عدسی شکل بوده و بطور جانبی به شیل و ماسه سنگ تبدیل می گردد.

۶-۲-۱ کرتاسه بالا - پالئوسن (توده نفوذی گرانیت - گرانودیوریت)

در گستره ای به نسبت وسیع در ورقه نقده برونزدهایی از یک گرانیت آلکالن دیده می شود که مجموعه نهشته های کرتاسه و سنگهای قدیمیتر را قطع کرده و خود بطوردگرشیب توسط نهشته های میوسن پوشیده می گردد. آپوفیزهایی از این توده به داخل واحدهای مختلف نفوذ کرده است لذا با توجه به اطلاعات یاد شده و مطالعات پیشین در نقشه های مجاور می توان آن را پی آمد رخداد تکتونیکی کیمرین پسین - لارامید دانست این گرانیت به حالت یک باتولیت بزرگی است که منطقه به نسبت وسیعی از سنگهای پیرامون خود را دگرگون نموده و باعث تشکیل یکسری کانی سازی نیز در حواشی خود شده است. به نظر می رسد که این توده در دو فاز به درون رخنمون های منطقه نفوذ کرده و دارای ترکیبی در حد گرانودیوریت بوده که بیشتر فرسوده شده و با توجه به رنگ نسبتاً تیره، گاه متمایل به سبز معادن بسیار زیادی را در خود جای داده است. توده گرانیت که ظاهراً در مرحله بعد به درون توده اولیه نفوذ کرده، بیشتر رنگ سفید داشته و حالت صخره ساز دارد.

این توده بخش عظیمی از سنگهای قدیمی اطراف خود را که شامل یکسری سنگهای رسوبی و ولکانیک می باشد، دگرگون نموده و آنها را سیلیسیفیه نیز کرده است که خود بعنوان یک محدوده در ورقه قابل تفکیک است.

۷-۲-۱ پالئوسن (کمپلکس افیولیتی)

در بخش شمال باختری شهرستان پیرانشهر گستره ای از منطقه را ملانژ افیولیتی می سازد که شامل یکسری سنگهای اولترابازیک تا بازیک سرپانتینیزه، متادیاباز و سنگ آهکهای صورتی پلاژیک است، که در حد رخساره شیست سبز دگرگون شده اند و با توجه به اینکه درون این مجموعه سنگ آهکهایی با سن پالئوسن نیز یافت می شود به همین خاطر زمان در

هم آمیختگی این مجموعه، با توجه به اطلاعات فوق بدست آمده و مطالعات پیشین در ورقه های مجاور به پالئوسن نسبت داده می شود.

۸-۲-۱ میوسن (سازند قم)

در این منطقه واحد های میوسن در شمال برگه نقده رخنمون داشته و شامل کنگلومرا، شیل، ماسه سنگ، مارن های خاکستری رنگ و سنگ آهک است که بطور پیشرونده، اغلب با دگر شیبی زاویه دار بر روی واحدهای مختلف قدیمی جای گرفته اند. تغییر لیتولوژی آنها به یکدیگر بطور جانبی است ولی در کل، این مجموعه با یک کنگلومرا ی قاعده ای شروع شده و به تدریج به سمت بالا به تناوبی از شیل، ماسه سنگ، مارن همراه با آهک تبدیل میگردد که این واحدها بطور جانبی نیز به یکدیگر تبدیل می گردند. در سنگ آهک های این واحد فسیل های زمان آکی تانین یافت شده است.

۹-۲-۱ کواترنر

نهشته های مربوط به این دوره در برگیرنده پادگانه های قدیمی و جوان و نهشته های دشت می باشد. پادگانه های قدیمی که سطح به نسبت گسترده ای را در نقاط گوناگون نقشه پوشانده اند، از نظر لیتولوژی از یک کنگلومرای نیمه سخت تشکیل شده و به صورت افقی سازندهای کهنتر را پوشانده است. پادگانه های جوان و نهشته های دشت که در ارتفاعی پایین تر نسبت به پادگانه های کهن قرار گرفته اند از دیگر نهشته های زمان کواترنر می باشد.

فصل دوم: اکتشافات ژئوشیمیایی

۲-۱ مقدمه

اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ تحت عنوان اکتشافات ناحیه ای نقش ویژه و ارزنده ای را در تعیین مناطق امیدبخش ایفاء می نماید. در تعیین مناطق امید بخش، تمامی مراحل کار شامل طراحی مناسب و منطقی، نمونه برداری دقیق، آماده سازی، روش آنالیز کارساز با حد خطای مجاز، داده پردازی مناسب انجام شده بر روی نتایج آنالیزها و سرانجام تعبیر و تفسیر داده ها نقش اساسی و پایداری را بر عهده دارند.

در این راستا در ورقه نقده جهت طراحی مناسب محل نمونه برداری، از نقشه های توپوگرافی در مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰، نقشه های زمین شناسی و ژئوفیزیک هوایی استفاده گردیده است.

نمونه برداری در این ورقه به تعداد ۴۴۹ نمونه ژئوشیمی رسوب آبراهه ای با الک ۸۰- مش صورت گرفته که بعد از کد گذاری در سازمان زمین شناسی آماده سازی شدند. به علت وجود خطرات ناشی از تسلیحات عمل نکرده دربرگه پیرانشهر، حجم نمونه برداری در این برگه نسبت به برگه های دیگر کمتر بوده است.

آنالیز نمونه ها در شرکت توسعه علوم زمین برای ۱۳ عنصر Pb, Hg, Sb, As, Ag, Au, B, W, Sn, Mo, Bi, Cu, Zn, انجام گرفته است که آنالیز عناصر تنگستن و مولیبدن به روش پولاروگراف، عناصر آرسنیک، آنتیموان، بیسموت و جیوه به روش فلورسانس اتمی و بقیه عناصر به روش اسپکترومتری نشری انجام گرفته است. جهت بررسی دقت آنالیز نمونه ها تعداد ۱۴ نمونه تکراری به آزمایشگاه ارسال شد که نتایج آنها با توجه به نمودارهای کنترلی خطا برای عناصر مختلف (در پیوست) و کنترل صحرایی نمونه های ناهنجار، از دقت و صحت به نسبت متوسط تا بالایی برخوردار هستند.

در ورقه نقده روش جدایش ناهنجاریها با استفاده از روش نمودار احتمال و تجربی بوده است. در این راستا از نرم افزارهای Statgraph, Systat استفاده شده است. در استفاده از روش نمودار احتمال، شکست منحنی و انفصال آنها برای جدایش ناهنجاریها بکار رفته است که در این راستا از لگاریتم داده ها استفاده شده است. انفصال در نمودار احتمال ممکن است به این دلایل باشد که مقادیر عنصر مورد نظر اصلاً در آن ردیف داده ها (مرز انفصال) وجود ندارد و یا نمونه برداری به اندازه کافی نبوده است خطوط شکست نیز ممکن است مرز جدایش جوامع سنگی مختلف و یا جوامع سنگی با جامعه ناهنجاری باشد. معمولاً بین خطوط شکست در جوامع مختلف، حالت بینابین و تغییرات تدریجی وجود دارد. بطور کلی نمودار توزیع احتمال روش بسیار متداولی در آنالیزهای تک متغیره بوده و توسط این نمودار می توان

نمونه شماره NAQ-6

نمونه NAQ-6 از خاور روستای گنه دار منگور با مختصات ۵۲ ۱۶ ۴۵ طول خاوری و ۳۶ ۳۶ ۰۱ عرض شمالی برداشت گردید. این نمونه از دو فاز اکسیدان و سولفیدی تشکیل شده است که در فاز اکسیدان آن کانی ایلمنیت با فراوانی حدود ۶ درصد و در فاز سولفیدی کانی کالکوپیریت با مقدار فراوانی حدود ۷ درصد تشکیل شده است. اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن به صورت آغشتگی جزئی به اخرای آهن دیده می شود. براساس مطالعه مقطع نازک، نمونه NAQ-6 یک توف ماسه ای می باشد.

نمونه شماره NAQ-6.2

نمونه NAQ-6.2 به مختصات ۵۱ ۱۶ ۴۵ طول خاوری و ۳۶ ۳۶ ۰۰ عرض شمالی از مجاور نمونه NAQ-6 برداشت گردیده است. براساس مطالعه مقطع صیقلی، این نمونه از دو بخش تیره و روشن تشکیل شده و شامل کانیهای کالکوپیریت با فراوانی حدود ۱ درصد، ملنیکویت یا پیریت ژله ای با فراوانی حدود ۲ درصد، پیروتیت با فراوانی حدود ۲ درصد، ایلمنیت با فراوانی به تقریب ۰/۵ درصد می باشد.

نمونه شماره NAQ-6.3

در نمونه NAQ-6.3 کانی کالکوپیریت با فراوانی حدود ۳ درصد و ذرات ریز طلا در حدود ۵×۱۰ میکرون به صورت پراکنده و به میزان کم در مقطع صیقلی مشاهده شده است.

نمونه شماره NAQ-6.5

نمونه NAQ-6.5 به صورت قطعات پراکنده در محدوده قابل مشاهده است و حاوی ۱۰ درصد ایلمنیت، به همراه پیریت و اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن می باشد. نمونه های مذکور از پیرامون هم و از واحد هورنفلس برداشت گردیده اند. این نمونه ها احتمال رخداد کانه زایی از نوع اسکارن مس را در منطقه مورد مطالعه منعکس می کند. نمونه های NAQ-6، NAQ-6.2 و NAQ-6.3 از پیرامون روستای گنه دار منگور واقع در خاور برگه هنگ آباد برداشت گردیده است.

نمونه شماره NAQ-6.7

نمونه NAQ-6.7 از ۱ کیلومتری خاور- شمال خاور روستای گنه دار منگور با مختصات ۲۴ ۱۷ ۴۵ طول خاوری و ۳۶ ۳۶ ۰۱۶ عرض شمالی برداشت گردید. پارائنز کانه ای این

نمونه شامل کانیهای منیتیت (حدود ۲ درصد)، کالکوپروتیت (حدود ۳ درصد) و دانه های پراکنده کالکوپیریت و پیریت است. لیتولوژی این نمونه نیز واحد هورنفلس می باشد.

نمونه شماره NAQ-36

نمونه NAQ-36 به مختصات ۴۵ ۲۹ ۰۵ طول خاوری و ۳۶ ۳۰ ۲۸ عرض شمالی، از جنوب خاوری برگه هنگ آباد و از یک واحد سولفیدی ماسیو برداشت گردید. بر اساس مطالعه مقطع صیقلی، کانی فلزی اصلی در این نمونه کانی ملینکویت (پیریت ژله ای) است که حدود ۷۰ درصد نمونه را فرا گرفته است بطوریکه در نمونه دستی با بافت توده ای (Massive) دیده می شود. این کانی اطراف کریستالهای کالکوپیریت را که حدود ۱۰ تا ۱۵۰ میکرون اندازه دارند، احاطه کرده است. فراوانی کانی کالکوپیریت در حدود ۱ درصد است.

آنالیز این نمونه جهت عنصر طلا، مقدار ۱ میلی گرم در تن طلا نشان داده است.

نمونه شماره NAQ-30

نمونه NAQ-30 به مختصات ۴۵ ۱۵ ۱۱ طول خاوری و ۳۶ ۴۱ ۳۵ عرض شمالی واقع در بالا دست نمونه رسوب آبراهه ای به شماره NAQ-230 (جنوب روستای خرابه) برداشت گردیده است.

بر اساس مطالعه مقطع صیقلی، کانیهای مشاهده شده در این سنگ شامل کالکوپیریت با فراوانی حدود ۳ درصد و منیتیت با فراوانی حدود ۲ درصد می باشد. آنالیز انجام شده بر روی این نمونه ۲۶۰ میلی گرم در تن طلا نشان داده است.

بطور کلی درمحور برکمران - کانی کيله پاراژنز عناصر، بررسیهای ژئوفیزیک هوایی، لیتولوژی بهینه جهت کانی زایی، بررسیهای کانیهای سنگین، مطالعه مقاطع صیقلی و شواهد صحرایی، احتمال رخداد کانه زایی از نوع ماسیوسولفید، اسکارن و رگه ای را در این محدوده منعکس می کند. البته وجود ناهنجاری های با اهمیت عناصر مولیبدن، قلع، تنگستن از نظر مقدار و پیوستگی فضایی در جنوب خاوری کانی کيله (جنوب خاور برگه هنگ آباد) وجود توده نفوذی پالئوسن ها و نیز توده نفوذی نیمه عمیق و ... ممکن است نشان دهنده هاله های ژئوشیمیایی در ارتباط با کانی زایی مولیبدن، قلع، تنگستن (نوع گرانیته و...) باشد قطعیت این موارد به مطالعات تکمیلی تر نیازمند است.

محدوده دوم: پیرامون روستای زیوکه

نمونه های واقع در پیرامون روستای زیوکه که در جنوب باختری برگه نالوس قرار دارد، حاوی ناهنجاریهای به نسبت با اهمیتی از عنصر مس می باشد.

این نمونه ها از پیوستگی فضایی به نسبت خوبی برخوردار بوده و از نظر اکتشاف مس حائز اهمیت می باشند. نمونه NAQ-309 که حاوی بیشترین مقدار مس (۸۵ گرم در تن) در ورقه مورد مطالعه می باشد، در این محدوده قرار دارد. در این بررسی عناصر دیگر در این محدوده از خود ناهنجاری نشان نداده است.

در بررسی کانیهای سنگین، از محدوده جنوب زیوکه، تنها دو نمونه کانی سنگین به شماره های NAQ-309 و NAQ-310 برداشت گردید که حاوی ناهنجاریهایی از لیمونیت، اپیدوت و پیریت اکسید می باشد.

محدوده سوم: باختر روستای قارنا واقع در شمال باختر برگه نقده

در باختر روستای قارنا واقع در شمال باختر برگه نقده به دلیل تراکم کم نمونه ها و نیز نبود آبراهه مناسب جهت نمونه برداری ژئوشیمی، نمونه برداری در این محدوده انجام نگرفته ولی با توجه به وضعیت زمین شناسی منطقه (گرانیت پالئوسن در مجاورت واحد آهکی سازند باروت) این محدوده نیز در مرحله کنترل ناهنجاریها مورد بررسی قرار گرفت و بدین ترتیب کانی زایی مس اسکارنی با گسترش محدوده در این محدوده کشف گردید. کانی زایی اسکارنی واقع در این منطقه در همبری گرانیت پالئوسن، با واحد آهکی سازند باروت بوجود آمده است. از این محدوده یک نمونه به شماره NAQ-12.1 مختصات ۲۵ ۱۶ ۴۵ طول خاوری ۲۶ ۵۵ ۳۶ عرض شمال جهت مطالعه مقطع صیقلی برداشت گردید که نتایج آن به شرح زیر می باشد.

پیریت: کریستالهای پیریت علاوه بر آنها بصورت بلورهای به نسبت کوچک در حفرات متن کانی منیتیت دیده می شود بصورت کریستالهای درشت تا حدود ۳۰۰ میکرون با شکل هندسی نا مشخص و بافت Open Space تشکیل شده است و اغلب در کنار کریستالهای کالکوپیریت و گاه بصورت انکلوژیون در متن همدیگر دیده می شوند. میزان فراوانی پیریت حدود ۶ در صد می باشد.

کالکوپیریت: کریستالهای کالکوپیریت نیز مانند پیریت علاوه بر حفرات و شکافهای کانی منیتیت بصورت کریستالهای درشت در حدود ۳۰۰ میکرون با بافت Open Space تشکیل شده و حدود ۶ درصد نمونه را به خود اختصاص داده است.

منیتیت: کریستالهای اتومورف و نیمه اتومورف منیتیت در اندازه ای ما بین ۱۰ تا ۵۰۰ میکرون در متن نمونه پراکنده اند. اکثر کریستالها اندازه های در حدود ۵۰ تا ۳۰۰ میکرون

دارند. تمامی بلورها به علت افت درجه حرارت شکسته خرد شده اند. برخی از کریستالها آلتراسیون منیتیت کانی پیریت و کالکوپیریت (بصورت انکلوزیون) دیده می شوند. در برخی نقاط نمونه کریستالهای کوچک نیست کریستالهای پیریت و کالکوپیریت را در برگرفته است. میزان فراوانی منیتیت حدود ۱۲ درصد می باشد.

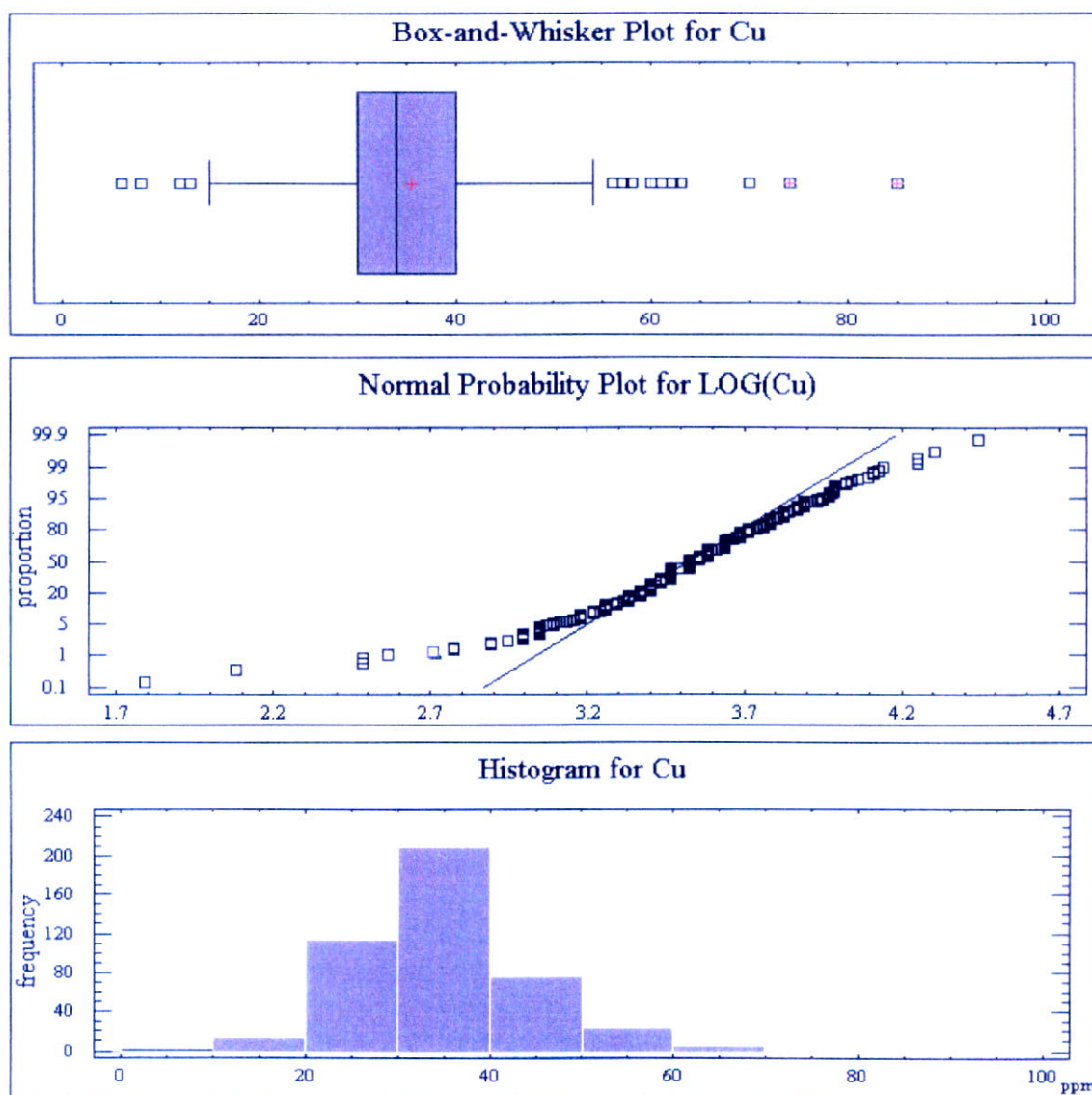
دیگر محدوده های ناهنجار

دیگر محدوده های ناهنجار به طور پراکنده در ورقه مورد مطالعه وجود داشته و نمونه های ناهنجار مربوطه به طور مختصر در جدول ۲-۱ شرح داده شده و در نقشه ۲-۱ نیز آورده شده اند.

شکل ۲-۱ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام عنصر مس و جدول ۲-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر در ورقه نقده نشان می دهد.

جدول ۱-۲: ناهنجاریهای ژئوشیمی عنصر مس در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

ردیف	شماره نمونه	موقعیت جغرافیایی	مقدار (ppm)	عناصر همراه	سنگهای بالا دست
۱	NAQ-309	۱/۵ کیلومتری جنوب روستای زیوکه در جنوب باختر برگه نالوس	85	Hg	di,Ub
۲	NAQ-391	۱/۵ کیلومتری جنوب روستای گرد مراد بیک در جنوب هنگ آباد	74	----	grs,h
۳	NAQ-345	۲ کیلومتری جنوب خاوری بر کمران در برگه پیرانشهر	70	-----	K ₁ ,K _v
۴	NAQ-310	۱ کیلومتری باختر روستای مشکان در جنوب باختر برگه نالوس	70	-----	Ub,di
۵	NAQ-426	۲/۵ کیلومتری خاور روستای میشه ده پائین در هنگ آباد	63	-----	K ₁ ,K _v
۶	NAQ-307	۱/۵ کیلومتری جنوب باختر روستای زیوکه در جنوب باختر برگه هنگ آباد	62	-----	di,Ub
۷	NAQ-421	مجاورت روستای میشه ده پائین در برگه هنگ آباد	61	Zn,B	K ₁ ,K _v
۸	NAQ-428	۳ کیلومتری شمال باختر روستای اوغان در مرکز برگه هنگ آباد	61	Mo,Zn,Ag,As	K ₁ gr,k ₁
۹	NAQ-340	۴ کیلومتری شمال روستای زیوکه در برگه نالوس	60	Mo,B	am
۱۰	NAQ-430	۵۰۰ متری خاور روستای کانی کیله در جنوب خاوری برگه هنگ آباد	58	Sn,Ag,B	gr,s
۱۱	NAQ-230	۵۰۰ متری جنوب روستای خرابه در شمال باختر برگه هنگ آباد	57	Hg	K ₁ ,K _v
۱۲	NAQ-154	۳ کیلومتری جنوب خاوری روستای کانی زرد در مرکز برگه هنگ آباد	56	B,Sn	Pr,Ksh
۱۳	NAQ-306	۳ کیلومتری باختر روستای زیوکه در جنوب خاوری برگه نالوس	56	-----	di
۱۴	NAQ-424	۲ کیلومتری خاور روستای میشه ده پائین در باختر برگه هنگ آباد	56	-----	K ₁
۱۵	NAQ-429	۴/۵ کیلومتری خاور روستای میشه ده پائین در برگه هنگ آباد	54	Zn,Mo,Sn	K ₁ ,K
۱۶	NAQ-147	۲ کیلومتری خاور روستای شیو برسی در شمال خاور برگه هنگ آباد	54	-----	K ₁ ,Icp
۱۷	NAQ-152	پیرامون روستای دیلکه در شمال خاور برگه هنگ آباد	54	Pb,Sb,Sn	K ₁ ,h
۱۸	NAQ-431	۲ کیلومتری جنوب خاور روستای کانی کیله در جنوب خاور برگه هنگ آباد	54	Mo	h
۱۹	NAQ-414	۱/۵ کیلومتری باختر روستای لمونج در خاور برگه هنگ آباد	54	Mo	K _v
۲۰	NAQ-38	۱/۵ کیلومتری شمال باختر روستای کانی ملا در جنوب برگه نقده	54	-----	h,gr,ksh
۲۱	NAQ-284	۴ کیلومتری جنوب روستای قلاتیان در مرکز برگه نالوس	53.5	-----	Pr,am
۲۲	NAQ-396	۵۰۰ متری جنوب خاور روستای قادر آباد در جنوب برگه هنگ آباد	53	Bi,B	K ₁ ,h
۲۳	NAQ-228	۳ کیلومتری جنوب باختر روستای گرده بین در شمال باختر برگه هنگ آباد	53	Au	K ₁ ,k _v
۲۴	NAQ-364	یک کیلومتری جنوب روستای کاسه گران در برگه پیرانشهر	53	-----	K _v ,gr,h
۲۵	NAQ-216	۲ کیلومتری خاور روستای قوری چای در باختر برگه هنگ آباد	53	-----	K _v ,k ₁
۲۶	NAQ-304	۲ کیلومتری جنوب خاوری روستای مشکان در جنوب باختر برگه نالوس	53	-----	Ub,di,Qt ₁
۲۷	NAQ-341	۲ کیلومتری باختر روستای گرد سر در مرکز برگه نالوس	52	-----	Pr,Qt ₁ ,am,di
۲۸	NAQ-42	۵ کیلومتری جنوب باختر روستای بیض آباد در باختر برگه نقده	52	-----	Pr
۲۹	NAQ-420	۵۰۰ متری شمال خاور روستای میشه ده پایین در برگه هنگ آباد	52	-----	K _v
۳۰	NAQ-44	۴/۵ کیلومتری جنوب باختر روستای بیض آباد در باختر برگه نقده	52	Sb	k ₁
۳۱	NAQ-269	۱ کیلومتری جنوب غربی روستای خالدار در جنوب برگه نالوس	51	As	Icb
۳۲	NAQ-305	۳ کیلومتری جنوب خاوری روستای زیوکه در جنوب خاوری برگه نالوس	51	-----	Di,Ub
۳۴	NAQ-94	یک کیلومتری شمال روستای کانی ملا در جنوب برگه نقده	50	----	ksh



شکل ۱-۲: نمودارهای جعبه ای ، احتمال و هیستوگرام عنصر مس در ورقه نقده

Correlation Coefficient

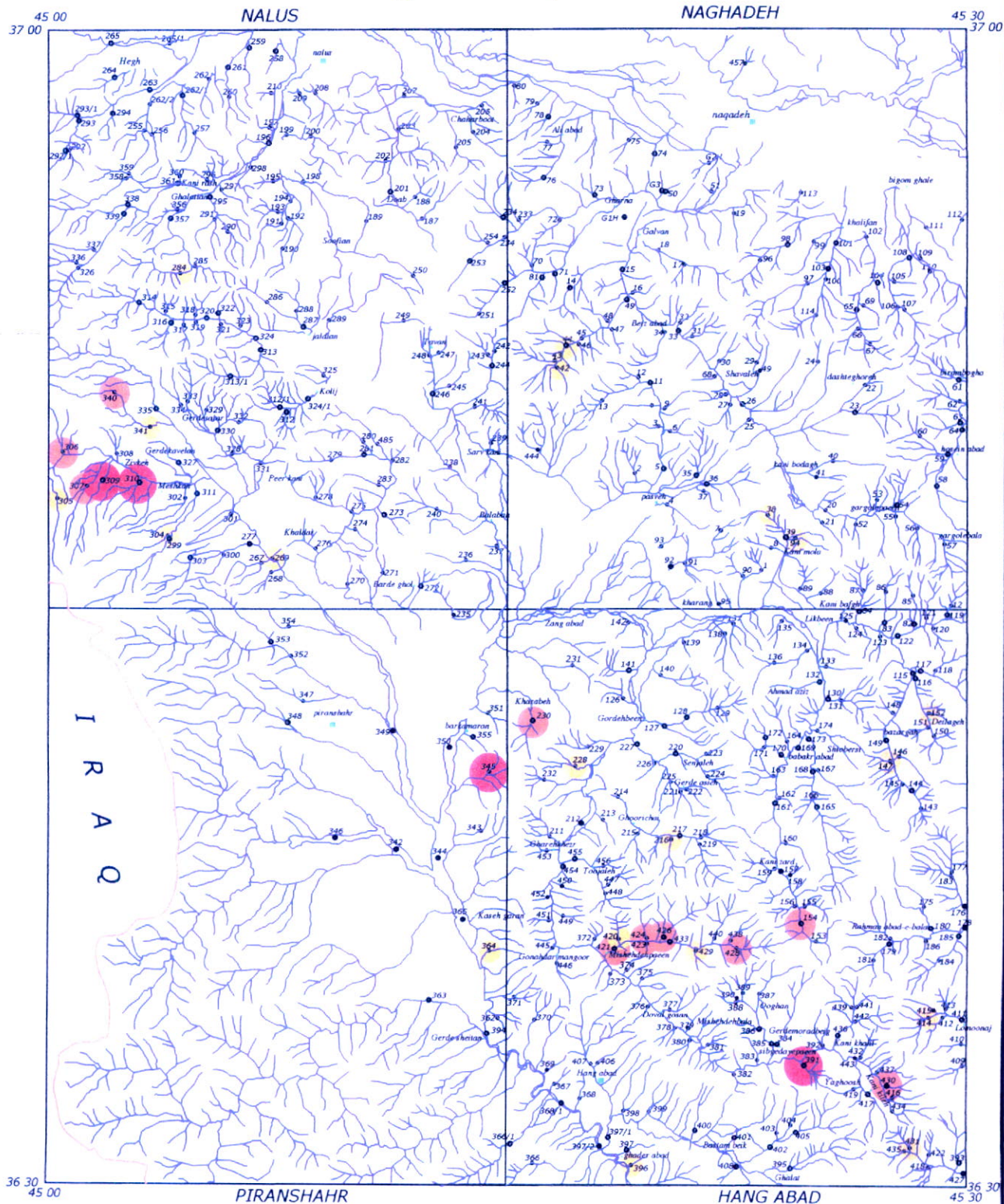
	AU	B	PB	AG	SN	ZN	MO	AS	SB	BI	HG	W
Cu	.197(**)	.181(**)	.134(**)	.167(**)	0.074	.270(**)	.139(**)	.146(**)	.085(*)	.111(**)	0.064	0.008
	0	0	0.002	0	0.058	0	0.002	0.001	0.036	0.009	0.086	0.435

** Correlation is significant at the .01 level (1-tailed).

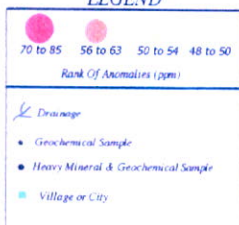
* Correlation is significant at the .05 level (1-tailed).

جدول ۲-۲: ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر مس با سایر عناصر در ورقه نقده

Geochemical Distribution Map Of "Cu" In Naghadeh 1:100,000 Sheet



LEGEND



Department of Geochemical Exploration
Date: 2004 Map No:
By: A.Maghsoodi, S.Younesi, M.Vanai



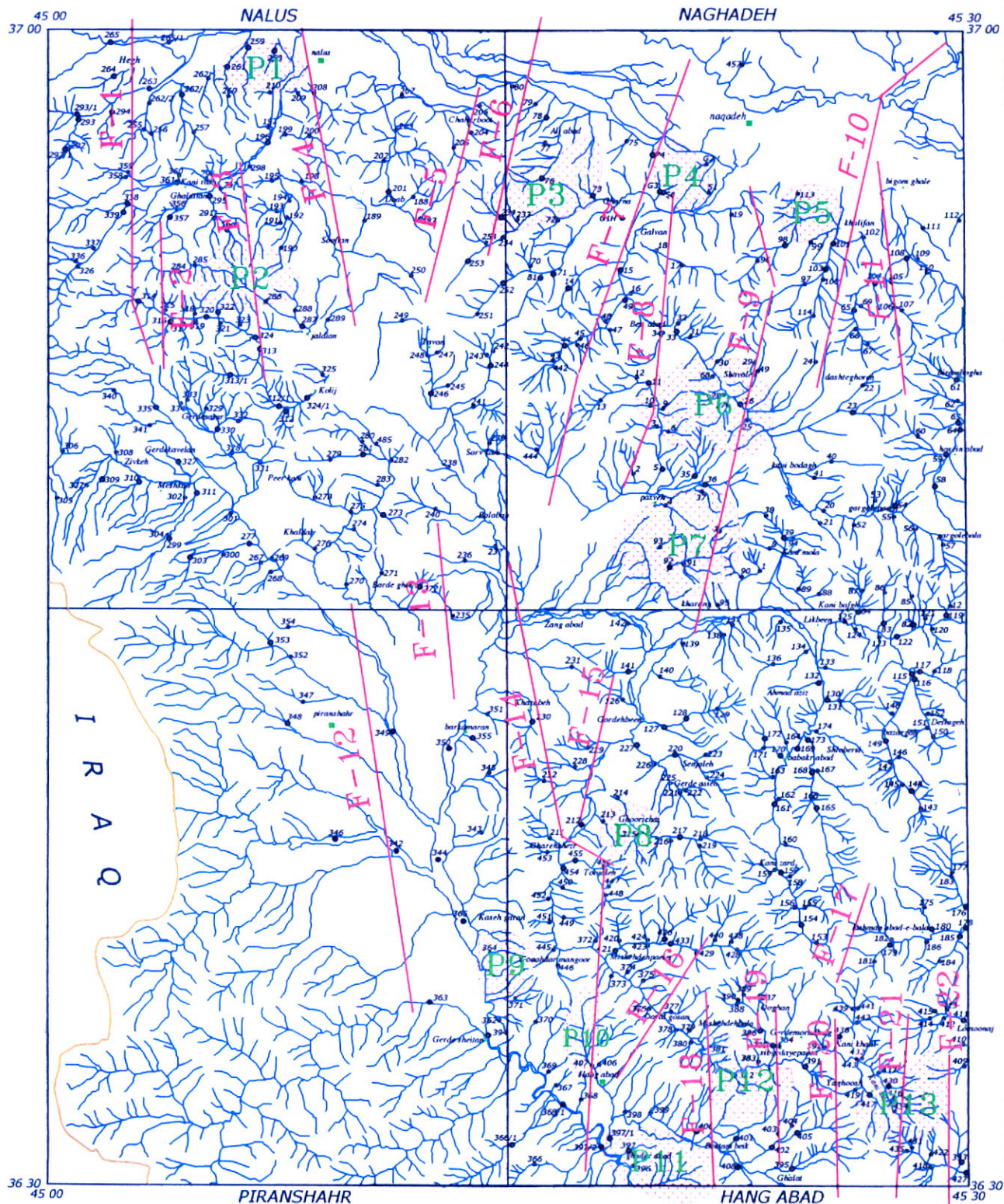
5000 0 5000 10000 m

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

LOCATOR MAP



NAGHADEH 1:100,000 SHEET



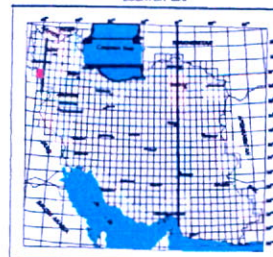
LEGEND



5000 0 5000 10000 m

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

LOCATOR MAP



INTERPRETATION MAP
 GIS GROUP
 BY: M. RAKHIVAN AGHDAM
 MAP NO:

۲-۳ ناهنجاریهای عنصر طلا در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده مقدار طلا از ۰/۱۴ تا حداکثر ۲۳ میلی گرم در تن تغییر می کند. در این ورقه ناهنجاریهای به نسبت با اهمیتی از عنصر طلا در برگه های هنگ آباد، نقده و نالوس پراکنده است (نقشه ۲-۲). شرح مختصر ناهنجاریهای مهم طلا در جدول ۲-۳ آورده شده است.

مهمترین این ناهنجاریها از نظر مقدار و پیوستگی فضایی به مانند دیگر ناهنجاریها در برگه هنگ آباد (محور برکمران - کانی کيله) متمرکز بوده و سبب گردیده این برگه از نظر اکتشافی نسبت به سه برگه دیگر حائز اهمیت بیشتری باشد. در زیر به شرح مختصری از این ناهنجاریها پرداخته شده است.

۲-۳-۱ ناهنجاری طلا در محور برکمران - کانی کيله

محدوده اول: جنوب خاوری روستای کانی کيله

این محدوده که در جنوب خاوری برگه هنگ آباد قرار دارد، در یک نمونه به شماره NAQ-418 ناهنجاری به نسبت با اهمیتی از طلا نشان داده و مقدار آن ۲۳ میلی گرم در تن می باشد. این محدوده علاوه بر طلا، از نظر وجود دیگر ناهنجاریهای ژئوشیمیایی مثل تنگستن، قلع، مولیبدن، روی، آرسنیک و تا حدودی مس و نقره نیز حائز اهمیت می باشد. بررسیهای کانیهای سنگین در این محدوده، ناهنجاریهایی از کانیهای اپیدوت، گارنت، زیرکن، شلیت، گالن و سروزیت را نشان داده است.

بر اساس شواهد صحرایی در این محدوده زون سولفید توده ای به مختصات ۲۹ ۰۵ ۴۵ طول خاوری و ۲۸ ۳۰ ۳۶ عرض شمالی قابل مشاهده بوده و به عنوان کلید اکتشافی می تواند حائز اهمیت باشد. از این زون سولفیدی یک نمونه جهت مطالعه مقطع صیقلی و آنالیز طلا برداشت گردید که در مطالعه مقطع صیقلی، در این نمونه کانی فلزی اصلی ملینکویت (پیریت ژله ای) است که حدود ۷۰ درصد نمونه را فرا گرفته است. این کانی اطراف کریستالهای کالکوپیریت را احاطه کرده است. اندازه کریستالهای کالکوپیریت در حد ۱۰ تا ۱۵ میکرون بوده و فراوانی این کانی در مقطع صیقلی حدود ۱ درصد می باشد.

آنالیز این نمونه جهت اندازه گیری طلا، مقدار ناچیزی از این عنصر (در حد ۱ میلی گرم در تن) را نشان داده است.

محدوده دوم: جنوب روستای گرده بین

در جنوب روستای گرده بین، نمونه های برداشت شده ناهنجاری به نسبت با اهمیتی از عنصر طلا را نشان داده و از پیوستگی فضایی به نسبت خوبی برخوردار هستند. دیگر ناهنجاریهای بدست آمده از ژئوشیمی رسوب آبراهه ای در این محدوده شامل ناهنجاری های به نسبت ضعیفی از عناصر سرب و بیسموت می باشد. در قسمت باختری این محدوده واقع در جنوب روستای خرابه، در یک نمونه کانی سنگین به شماره NAQ-230، طلا در حد ۱ ذره مشاهده شده است که در قسمت بالادست آن فاز سولفیدی به صورت افشان و رگچه های بسیار ظریف و محدود وجود دارد. نمونه سنگ برداشت شده از این قسمت (NAQ-230) حاوی ۷ درصد کالکوپیریت (در مقطع صیقلی) و ۲۶۰ میلی گرم در تن طلا می باشد.

در بررسیهای کانیهای سنگین از این محدوده تنها ۲ نمونه کانی سنگین به شماره NAQ-220, NAQ-227 برداشت گردیده است که حاوی ناهنجاریهایی از کانیهای گالن، سروزیت، اسمیت زونیت و پیریت اکسیده می باشد.

واحدهای زمین شناسی در این محدوده و پیرامون آن شامل آندزیت های سبز و توف، آهک و دولومیت و شیل ژوراسیک - کرتاسه می باشد. مطالعات ژئوفیزیک هوایی در این محدوده بخصوص پیرامون روستای قوری چای یک توده نفوذی نیمه عمیق به همراه دو گسله با راستای شمال خاور - جنوب باختر و راستای شمال باختر - جنوب خاور، نشان داده است.

محدوده سوم: خاور روستای میشه ده پائین

در خاور روستای میشه ده پائین که به تقریب در بخش مرکزی محدوده برکمران - کانی کیله قرار دارد، هرچند ناهنجاریهای به نسبت ضعیفی از عنصر طلا نشان داده شده، اما وجود دیگر ناهنجاریهای جالب توجه ژئوشیمیایی از جمله ناهنجاریهای مس، روی و بر، بر اهمیت اکتشافی این محدوده افزوده است. ناهنجاریهای به نسبت ضعیفی از عناصر آرسنیک، قلع، بیسموت و مولیبدن نیز در این محدوده وجود دارد.

در بررسیهای کانیهای سنگین از این محدوده سه نمونه کانی سنگین برداشت گردید که در یک نمونه به شماره NAQ-433، طلا در حد ۱ ذره و به شکل لامپی نیمه گرد در اندازه ۱۵۵ تا ۱۸۸ میکرون مشاهده شد. دیگر ناهنجاریهای بدست آمده از این بررسی شامل پیریت اکسید، پیریت لیمونیت و لیمونیت می باشد.

بر اساس شواهد صحرایی از روستای میشه ده پائین تا محل نمونه NAQ-433 واحد شیلی دیده می شود که در آنها فاز سولفیدی قابل مشاهده نیست. اما درست در محل نمونه NAQ-433 به مختصات ۱۳ ۲۰ ۴۵ طول خاوری و ۱۷ ۳۶ ۳۶ عرض شمالی یکسری

قطعات بزرگی از واحدهای ولکانیکی سبز رنگ وجود دارد که در آن فاز سولفیدی فراوان (به صورت ماکروسکوپی) دیده می شود. از این قطعات یک نمونه به شماره NAQ-36.1 جهت آنالیز طلا برداشت گردید که حاوی $10/2$ میلی گرم در تن طلا می باشد. در قسمت باختری روستای میشه ده پایین از واحد هورنفلسی تعداد چهار نمونه جهت آنالیز طلا برداشت شد که در یک نمونه طلا به نسبت قابل توجهی بوده و مقدار آن در حد 140 میلی گرم در تن می باشد.

در این محدوده در حدود 500 متری خاور روستای گنه دار منگور بر اساس مطالعه مقاطع صیقلی در یک نمونه به شماره NAQ-6.2 طلا به صورت آزاد مشاهده گردید که به اهمیت اکتشافی این محدوده افزوده است. بر این اساس نمونه های دیگر حاوی کانیه های فاز سولفیدی (کالکوپیریت، پیریت) به مقدار قابل توجه می باشد.

بطور کلی در محور برکمران - کانی کیله هرچند در نمونه های سنگی برداشت شده به منظور آنالیز طلا، طلا به مقدار قابل توجهی مشاهده نگردیده است، اما وجود فازهای سولفیدی، ناهنجاریهای با اهمیت ژئوشیمیایی و کانی سنگین و نیز وجود طلا در یک نمونه سنگی (بر اساس مطالعه صیقلی) اهمیت اکتشافی این محدوده را اثبات می کنند. البته در صورت وجود طلا و صحت نتایج آزمایشگاه، ممکن است پایین بودن مقادیر طلا در نمونه های سنگی آنالیز شده، به علت آزاد بودن طلا به شکلهای پولکی و صفحه ای باشد که در موقع نمونه کوبی، نمونه پودر شده از نظر طلا کاملاً هموژن نشده باشد.

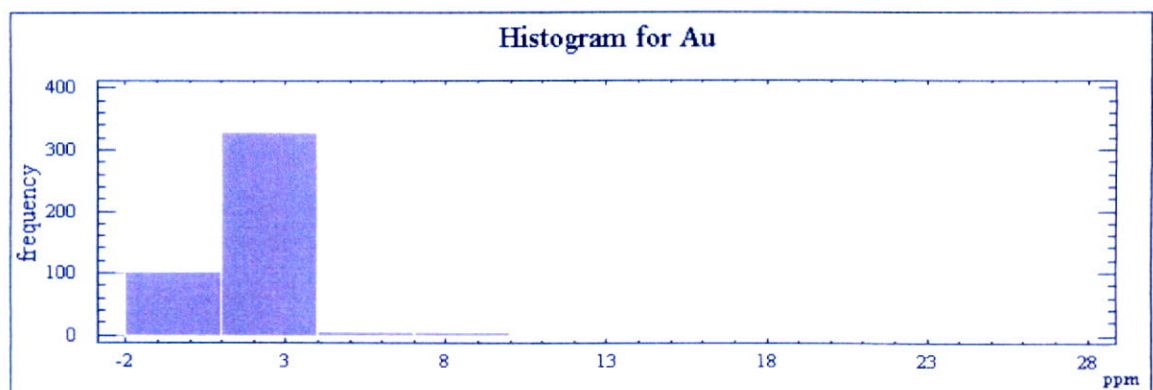
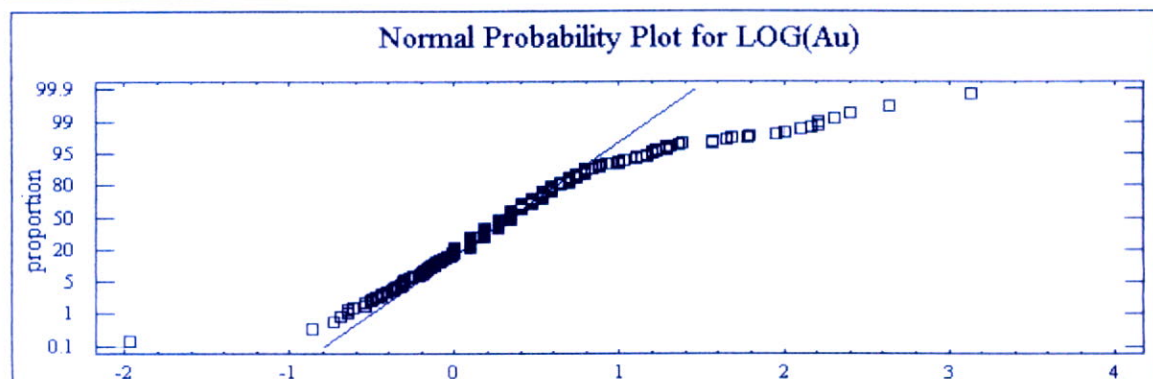
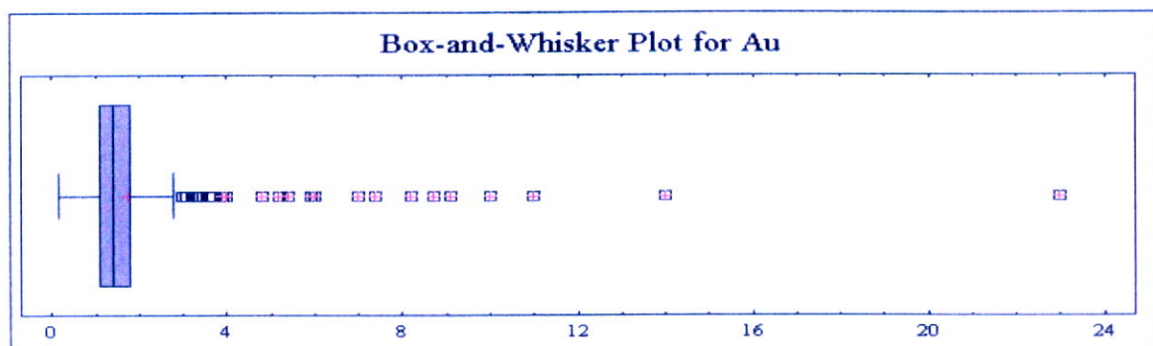
۲-۳-۲ دیگر ناهنجاریهای طلا در ورقه نقده

دیگر ناهنجاریهای طلا در ورقه مورد مطالعه در برگه های نقده، هنگ آباد و نالوس پراکنده هستند. شرح مختصر ناهنجاریهای با مقدار $4/8$ میلی گرم در تن طلا و بیشتر در جدول ۲-۲ آورده شده و به توصیف بیشتر آنها پرداخته نشده است. مقادیر پایین تر از این مقدار نیز بدلیل اهمیت نسبی کمتر تنها در نقشه آورده شده است.

شکل ۲-۲ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام عنصر طلا و جدول ۴-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر در ورقه نقده نشان می دهد.

جدول ۳-۲: ناهنجاریهای ژئوشیمی عنصر طلا در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

ردیف	شماره نمونه	موقعیت جغرافیایی	مقدار (ppm)	عناصر همراه	سنگهای بالا دست
۱	NAQ-418	۵ کیلومتری جنوب خاور روستای کانی کیله در جنوب خاور برگه هنگ آباد	0.023	Mo,Zn,As	gr,grs,h
۲	NAQ-30	۱ کیلومتری باختر روستای شاوله در مرکز برگه نقده	0.014	Sb,Bi	Pr
۳	NAQ-223	مجاورت روستای سنجاله در برگه هنگ آباد	0.011	Ag	ksh,k ₁ ,k
۴	NAQ-77	۵۰۰ متری جنوب باختر روستای علی آباد در شمال غربی برگه نقده	0.01		Icb
۵	NAQ-115	۵ کیلومتری جنوب خاور روستای لیگ بین در شمال برگه هنگ آباد	0.0091	Sb,As	K ₁ ,gr,Icp,Pc,h
۶	NAQ-181	۳ کیلومتری جنوب باختر روستای رحمان آباد در برگه هنگ آباد	0.0091		gr,h,K ₁
۷	NAQ-63	۲ کیلومتری جنوب روستای بیرام بوغا در خاور برگه نقده	0.0087	As,Sb	Ksh,Qtl
۸	NAQ-254	۴/۵ کیلومتری جنوب غربی روستای دواب در خاور برگه نالوس	0.0082		Cl,Icb
۹	NAQ-450	۲ کیلومتری جنوب روستای قره خضر در باختر برگه هنگ آباد	0.0074	Zn,Mo	k _v
۱۰	NAQ-387	۵۰۰ متری شمال روستای اوغان در حوالی مرکز برگه هنگ آباد	0.007		gr,h
۱۱	NAQ-100	۳ کیلومتری جنوب روستای خلیغان در برگه نقده	0.006		Ksh,Pr,k ₁
۱۲	NAQ-298	مجاورت روستای باب خالد آباد در شمال برگه نالوس	0.0059	W	Icb,Ics
۱۳	NAQ-220	یک کیلومتری باختر روستای سبخاله در برگه هنگ آباد	0.0054		K ₁ ,ksh
۱۴	NAQ-224	یک کیلومتری جنوب خاور روستای سبخاله در مرکز برگه هنگ آباد	0.0052	Pb,As,B,Bi	Ksh,k ₁
۱۵	NAQ-62	یک کیلومتری جنوب روستای بیرام بوغا در خاور برگه نقده	0.0048	Sb,As	Ksh
۱۶	NAQ-276	۵۰۰ متری خاور روستای خالدار در جنوب برگه نالوس	0.0048		Icb



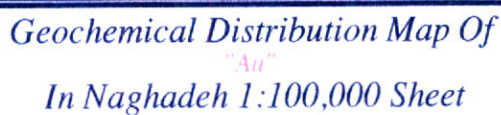
شکل ۲-۲: نمودارهای جعبه ای ، احتمال و هیستوگرام عنصر طلا در ورقه نقده

Correlation Coefficient												
	B	CU	PB	AG	SN	ZN	MO	AS	SB	BI	HG	W
AU	.118(**)	.197(**)	0.059	.171(**)	0.012	.150(**)	0.041	.276(**)	.199(**)	.129(**)	0.046	.096(*)
	0.006	0	0.105	0	0.399	0.001	0.192	0	0	0.003	0.167	0.021

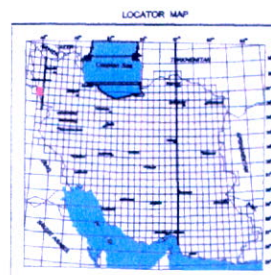
** Correlation is significant at the .01 level (1-tailed).

* Correlation is significant at the .05 level (1-tailed).

جدول ۲-۴: ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر طلا با سایر عناصر در ورقه نقده



NAGHADEH



Department of Geochemical Exploration
Date: 2004 Map No: 2-2
By: A. Maghsoudi, S. Younesi, M. Vanani

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

۴-۲ ناهنجاریهای عنصر سرب در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده:

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده مقدار عنصر سرب از ۲/۷ گرم در تن تا حداکثر ۵۰ گرم در تن تغییر می‌کند. در این ورقه مقادیر بالای ۲۵ گرم در تن به عنوان ناهنجاری در نظر گرفته شده است. این ناهنجاریها در برگه های نقده، هنگ آباد و نالوس پراکنده می باشند (نقشه ۲-۳). شرح مختصر ناهنجاریهای مهم سرب در جدول ۲-۵ آورده شده است.

براساس نقشه های ناهنجاریهای ژئوشیمیایی، ناهنجاریهای به نسبت مهم عنصر سرب در محدوده های جنوب و باختر روستای بیض آباد، باختر روستای گرگول بالا (واقع در برگه نقده)، جنوب روستای دیلکه، پیرامون روستای گردآسه و شمال - شمال باختر روستای میشه ده پایین (واقع در برگه هنگ آباد) قرار دارند که در ذیل به شرح مختصر آنها پرداخته شده است.

نمونه های واقع در جنوب و باختر روستای بیض آباد مقدار به نسبت بالایی از عنصر سرب را نشان داده اند و از ارتباط فضایی به نسبت خوبی برخوردار هستند. در جنوب روستای بیض آباد به غیر از عنصر سرب ناهنجاری با اهمیتی از دیگر عناصر قابل مشاهده نیست. در این محدوده بررسیهای ژئوفیزیک هوایی، گسله ای با راستای شمالی - جنوبی در یال خاوری آبراهه حاوی ناهنجاری گزارش کرده است. در باختر روستای بیض آباد علاوه بر سرب، ناهنجاریهای به نسبت با اهمیتی از عنصر آنتیموان و تا حدودی عناصر روی، مس، نقره و مس نیز قابل مشاهده است.

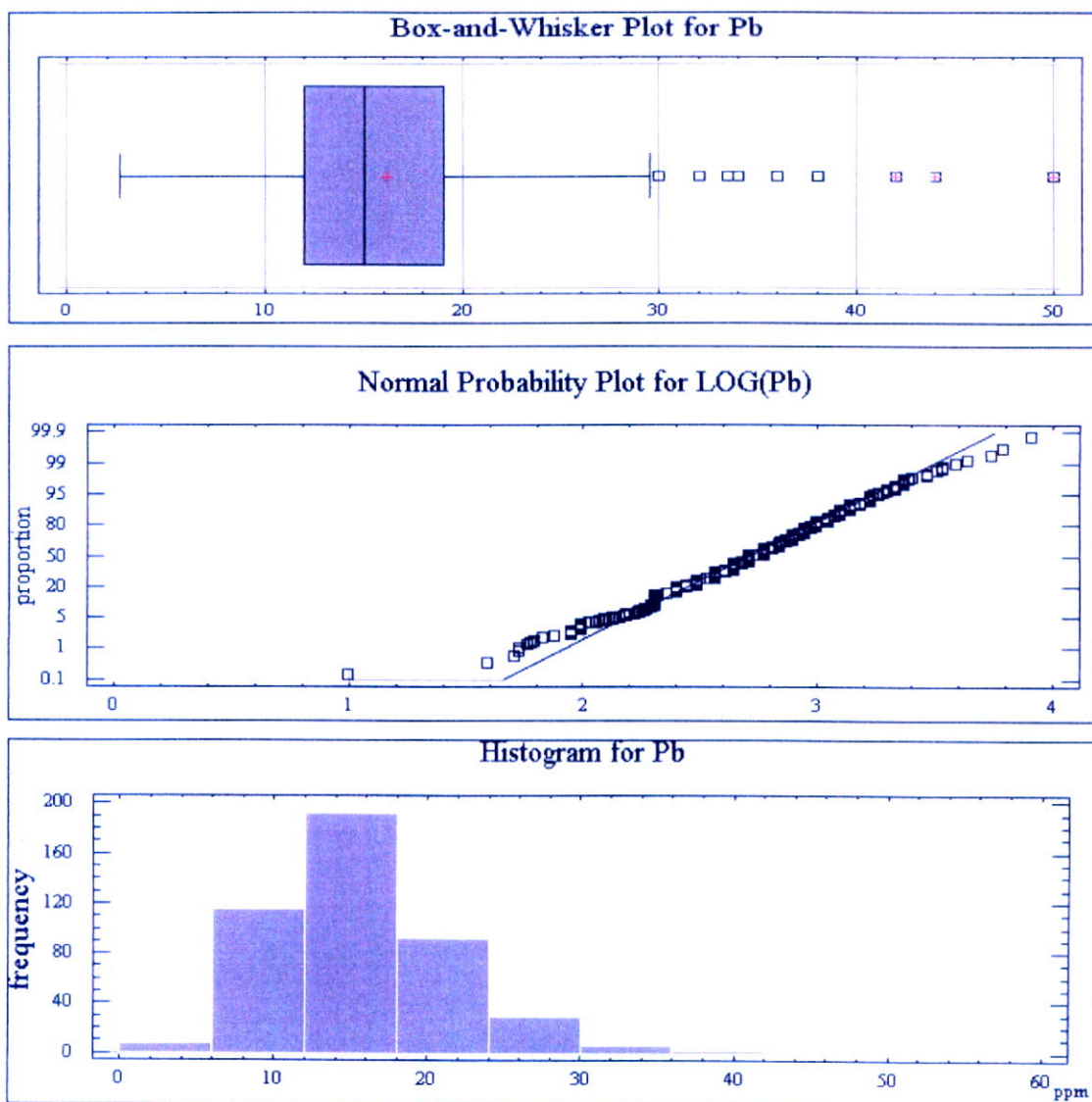
در جنوب روستای دیلکه، در دو نمونه به شماره های NAQ-151، NAQ-152، ناهنجاریهای به نسبت با اهمیتی از عنصر سرب قابل مشاهده است. نمونه NAQ-151 بیشترین مقدار سرب را در ورقه مورد مطالعه دارد. دیگر ناهنجاریهای ژئوشیمیایی در این محدوده شامل ناهنجاریهای به نسبت با اهمیتی از عناصر آرسنیک، آنتیموان، قلع و تا حدودی مولیبدن و مس است.

در بررسیهای کانیهای سنگین در ورقه نقده، سرب به صورت سرب طبیعی، گالن و سروزیت وجود داشته و در سه برگه هنگ آباد، نالوس و پیرانشهر پراکنده می باشند. این ناهنجاریها با ناهنجاریهای ژئوشیمیایی انطباق خوبی نشان نمی دهد. با توجه به عدم انطباق دو لایه اطلاعاتی مذکور به نظر می رسد استفاده از هر دو روش کانی سنگین و ژئوشیمی در امر اکتشاف، بخصوص اکتشافات ناحیه ای ضروری است.

شکل ۲-۳ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام عنصر سرب و جدول ۲-۶ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر در ورقه نقده نشان می دهد.

جدول ۵-۲: ناهنجاریهای ژئوشیمی عنصر سرب در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

ردیف	شماره نمونه	موقعیت جغرافیایی	مقدار (ppm)	عناصر همراه	سنگهای بالا دست
۱	NAQ-151	۵۰۰ متری جنوب روستای دلیکه در شمال خاوری برگه هنگ آباد	50	Sn	K ₁ ,h,gr
۲	NAQ-3	۳/۵ کیلومتری شمال شهر پسوه در برگه نقده	44	----	K ₁
۳	NAQ-372	۵۰۰ متری شمال غربروستای میشه ده پائین در باختربرگه هنگ آباد	42	-----	K _v
۴	NAQ-11	۳ کیلومتری جنوب روستای بیض آباد در مرکز برگه نقده	38	-----	k ₁ ,pr
۵	NAQ-152	۴/۵ کیلومتری خاور روستای شیو برسی در شمال خاور برگه هنگ آباد	36	As,Sb,Cu	K ₁ ,h
۶	NAQ-256	۱/۵ کیلومتری جنوب روستای شبستان در شمال باختربرگه نالوس	35	Zn	Pr,Icb
۷	NAQ-327	مجاورت روستای گرد کاوان در جنوب برگه نالوس	34	----	Qt1,di,Icb
۸	NAQ-55	۵۰۰ متری خاور روستای گرگول پائین در جنوب خاوری برگه نقده	34	-----	K ₁ ,ksh
۹	NAQ-231	۲ کیلومتری جنوب خاور روستای زنگ آباد در شمال باختر برگه هنگ آباد	33.5	Bi,W,B	K ₁
۱۰	NAQ-382	۳ کیلومتری جنوب خاوری روستای ده میشه پیلا در جنوب برگه هنگ آباد	32	Sn,Zn	K ₁ ,k
۱۱	NAQ-48	۳ کیلومتری باخترروستای بیض آباد در برگه نقده	32	Hg	Pr,Icb
۱۲	NAQ-17	۳ کیلومتری خاور روستای گلوان در مرکز برگه نقده	30	-----	Pr
۱۳	NAQ-224	یک کیلومتری جنوب خاور روستای سنجاله در مرکز برگه هنگ آباد	29.5	Au,As	K ₁ ,ksh
۱۴	NAQ-222	کنار روستای گرد آیه در برگه هنگ آباد	29	B,As	k ₁
۱۵	NAQ-10	۴/۵ کیلومتری شمال شهر پسوه در مرکز برگه نقده	29	As	k ₁
۱۶	NAQ-21	۲/۵ کیلومتری جنوب خاور روستای کانی بلاغ در جنوب خاوری برگه نقده	29	B	K ₁ ,ksh
۱۷	NAQ-43	۶ کیلومتری باخترروستای بیض آباد در باختربرگه نقده	29	Zn	Pr
۱۸	NAQ-8	مجاورت روستای کانی ملا در جنوب برگه نقده	29	-----	ksh
۱۹	NAQ-56	۱/۵ کیلومتری باخترروستای گرگول بالا در جنوب خاوری برگه نقده	28	-----	ksh
۲۰	NAQ-9	۴ کیلومتری شمال پسوه در برگه نقده	28		K ₁ ,gr
۲۱	NAQ-221	مجاورت روستای گرد آیه در مرکز برگه هنگ آباد	28	Au,Bi	K _v ,k ₁
۲۲	NAQ-14	۵ کیلومتری جنوب باخترروستای گلوان در باختربرگه نقده	28	----	Icb,Pr



شکل ۲-۳: نمودارهای جعبه ای ، احتمال و هیستوگرام عنصر سرب در ورقه نقده

Correlation Coefficient											
	AU	B	CU	AG	SN	ZN	MO	AS	SB	BI	W
PB	0.059	.413(**)	.134(**)	.236(**)	.191(**)	.207(**)	.267(**)	.504(**)	.419(**)	.493(**)	.192(**)
	0.105	0	0.002	0	0	0	0	0	0	0	0

** Correlation is significant at the .01 level (1-tailed).

* Correlation is significant at the .05 level (1-tailed).

جدول ۲-۶: ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر سرب با سایر عناصر در ورقه نقده

(GEOLOGICAL MAP OF NAGHADEH)

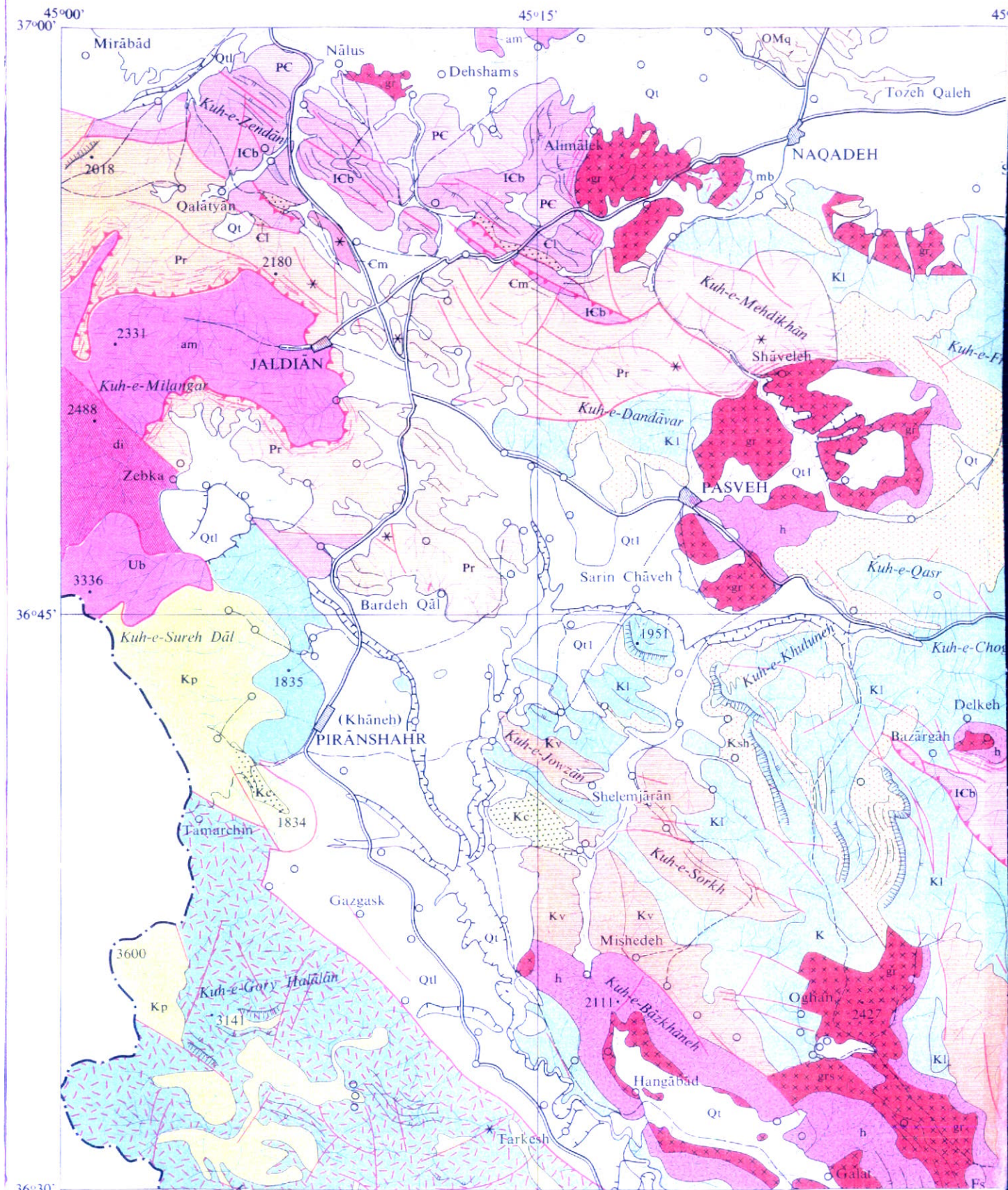
LEGEND

QUATERNARY		Lake (Captured water)
		Salt marsh
	Qt	Alluvium, younger terraces
	Tv	Travertine
	Qtl	Older terraces

		First class road
		Second class road
		Motorable track
		Animal track
		Formation boundary approximate
		Escarpment
		Terrace
	*	Fossil locality
		Dam
		Anticline
		Syncline
		Strike line
		Thrust
		Major fault
		Minor fault

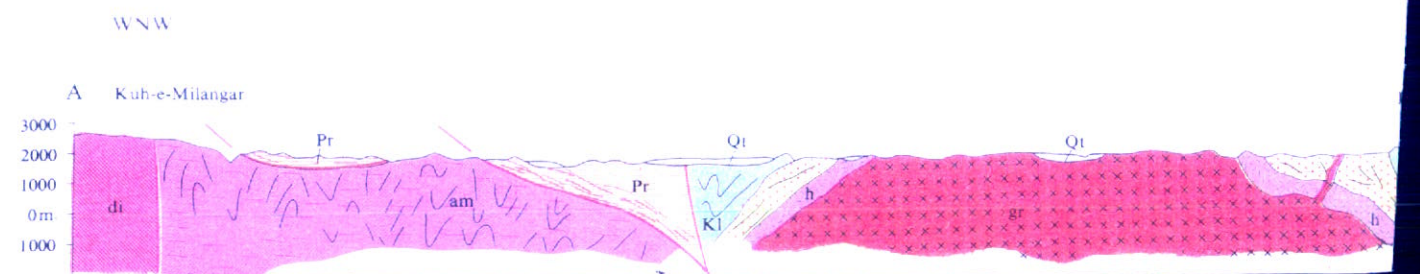
QUAT.	Qplv	Young volcanic rocks basalt, andesite, trachyte
PLE.		
MIOC.	OMq	QOM FORMATION: Limestone with basal clastic sediments, mi
EOCENE	Et	Green tuffs
	Ec	Basal conglomerate
PALEOCENE	CM	COLOURED MELANGE
LOW. EOC.	di	Diabase
	Ub	Ultrabasic rocks
JUR. - CRETACEOUS	K	Cretaceous in general (undifferentiated)
	Kl/Kd	Limestone (Kl) and dolomite (Kd); with subordinate shale
	Kv	Green andesite and related tuffs
	Ksh	Shale with 1st. and volc. intercalations
	Kc	Conglomerate
	Kp	Homogenous phyllite
	Jk	Clastic limestone
JUR. - CRETAC.	mb	Marble
	as	Andalusite schist
	h	Hornfels and contact - metamorphic rocks
LOW. JUR.	Jv	Andesitic rock
PER. - TR.	lit	TRI-LIKA FORM.
	Lat	Lat: Laterite horizon
	Pr	RUTEH FORM. limestone, dolomite
	Pd	DORUD FORM. basal red sandstone
ORD.	Om	Green shale with limestone
	Cm	Dolomite, limestone, shale
		MILA FORM.
	Cl	LĀLUN SANDSTONE
	ICz	ZĀIGUN FORMATION
	ICb	BĀRUT FORMATION
	ICs	SOLTĀNIEH DOLOMITE
	ICbr	BĀYANDOR FORMATION

PRECAM.	PGk	KAHAR FORM.
	PCp	Phyllite (PCp)
	PC	Undifferentiated Precambrian: phyllite, gneiss, acidic volc. rocks, amphibolite (PC)
	PCg	Gneiss
	am	Amphibolite (uncertain age)
		Metamorphosed sedimentary rocks
		Granite; grs: granite-syenite (Post-Cret. ? Paleocene)



نقشه زمین شناسی ورقه نقده (برگرفته از نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ مهاباد، افتخارنژاد، ۱۹۷۳)

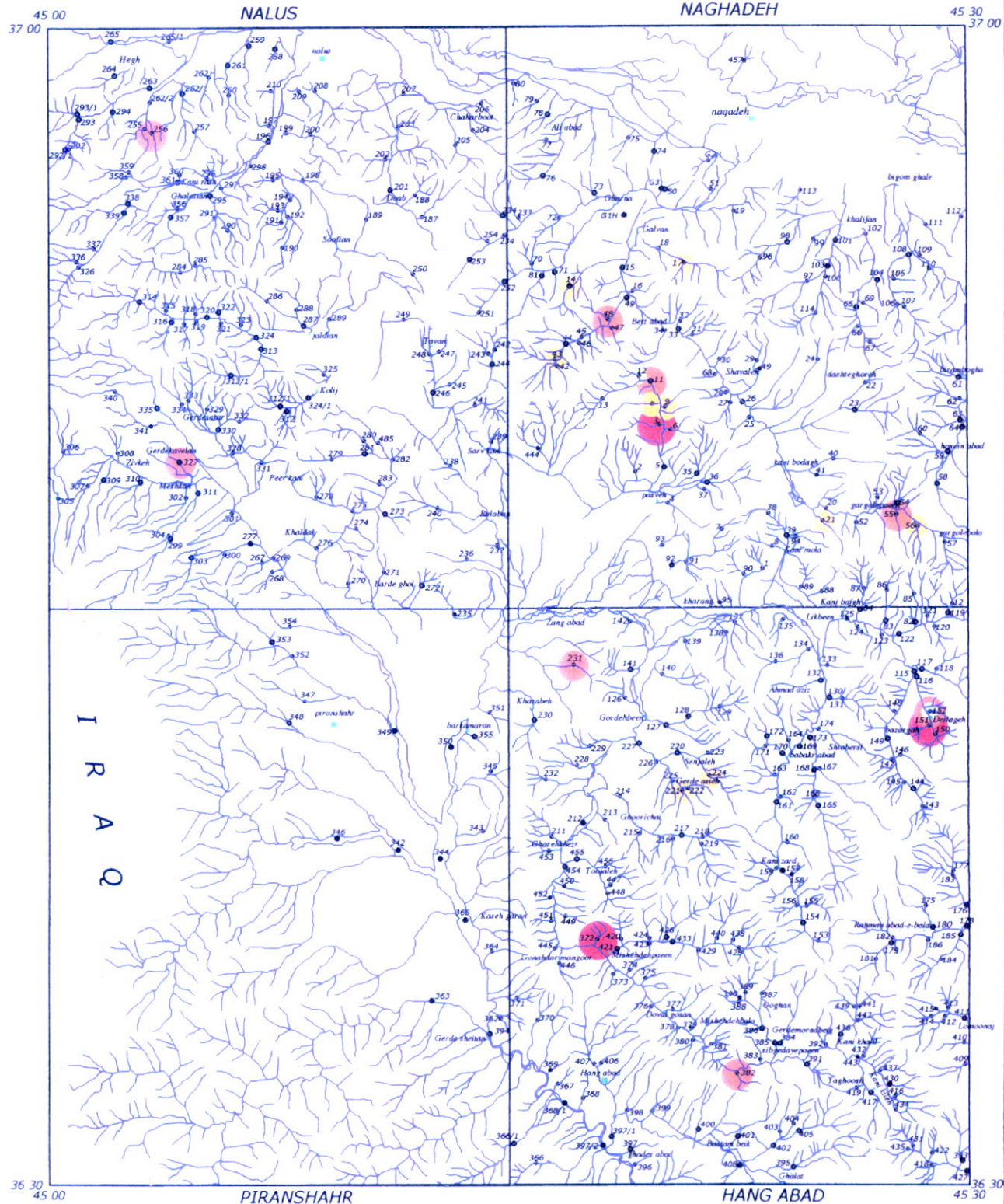
0 5 10 15 20 km.



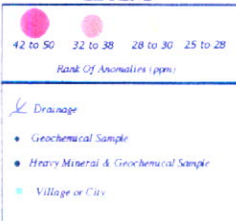
Geochemical Distribution Map Of

"Pb"

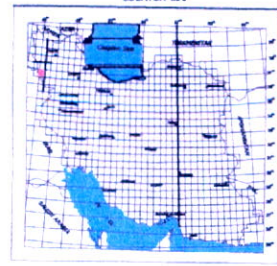
In Naghadeh 1:100,000 Sheet



LEGEND

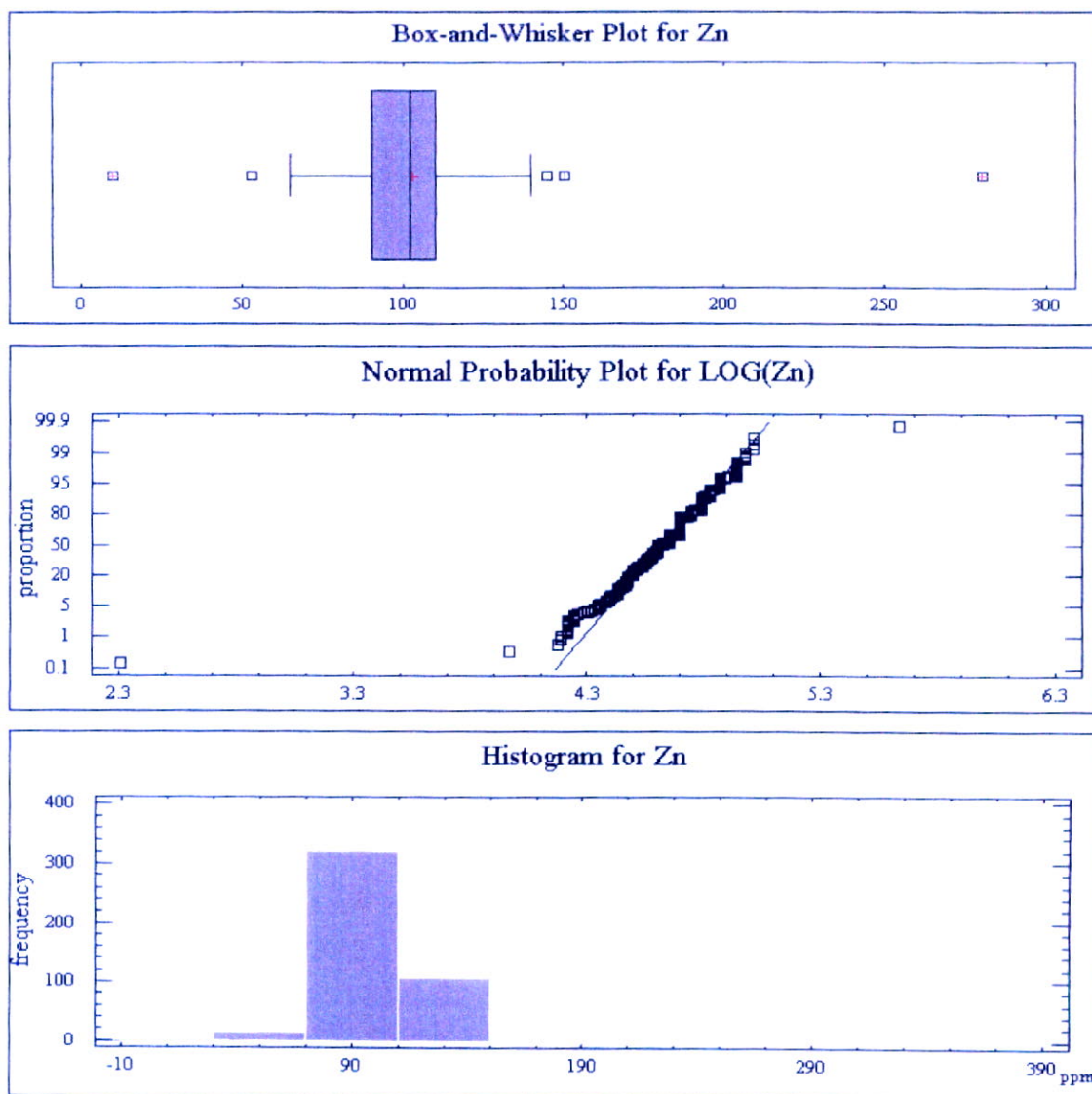


LOCATOR MAP



جدول ۷-۲: ناهنجاریهای ژئوشیمی عنصر روی در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

ردیف	شماره نمونه	موقعیت جغرافیایی	مقدار (ppm)	عناصر همراه	سنگهای بالا دست
۱	NAQ- 283	۲ کیلومتری جنوب خاور روستای قبه در مرکز برگه نالوس	280	----	Pr,Qt ₁
۲	NAQ-256	۱/۵ کیلومتری جنوب روستای شبستان در شمال باختر برگه نالوس	152.5	Pb	Pr,Icb
۳	NAQ-427	منتهی الیه جنوب خاوری برگه هنگ آباد	150	Sn,W,Mo	K _v ,h
۴	NAQ-338	۳ کیلومتری باختر روستای کانی رسی در مرکز برگه نالوس	150	-----	Pr
۵	NAQ-454	یک کیلومتری جنوب روستای قره خضر در باختر برگه هنگ آباد	150	-----	gr,Pr,h,K _v ,Qt ₁
۶	NAQ-382	۳ کیلومتری خاور روستای میشه ده بالادر جنوب برگه هنگ آباد	145	Pb,Sn,Bi	K,K ₁
۷	NAQ-445	۲۰۰ متری شمال روستای گنه دار مگنور در باختر برگه هنگ آباد	145	B	h
۸	NAQ-91	۳ کیلومتری جنوب شهر پسوه در جنوب برگه نقده	145	-----	gr,h
۹	NAQ-429	۴/۵ کیلومتری خاور روستای میشه ده پائین در مرکز برگه هنگ آباد	145	Cu,Mo,Sn	K ₁ ,K
۱۰	NAQ-450	۲ کیلومتری جنوب روستای قره خضر در باختر برگه هنگ آباد	140	Mo,Au,Sn,Ag	K _v
۱۱	NAQ-422	۴ کیلومتری جنوب باختر روستای کانی کیله در جنوب خاور برگه هنگ آباد	140	Sn,As,W,Mo	gr,h
۱۲	NAQ-92	۳ کیلومتری جنوب شهر پسوه در جنوب برگه نقده	140	Hg	gr,h
۱۳	NAQ-432	۱/۵ کیلومتری شمال باختر روستای کانی کیله در برگه هنگ آباد	140	Mo	grs,K _v ,h
۱۴	NAQ-401	مجاورت روستای بسطام بیگ در جنوب برگه هنگ آباد	140	Mo	h,grs
۱۵	NAQ-421	مجاورت روستای میشه ده پائین در برگه هنگ آباد	140	Cu	K _v ,K ₁
۱۶	NAQ-98	۲ کیلومتری جنوب باختر روستای خلیفان در برگه نقده	140	-----	gr,K ₁ ,ksh,Pr
۱۷	NAQ-423	۲ کیلومتری خاور روستای میشه ده پائین در برگه هنگ آباد	140	As,Sb,Bi,B	K _v
۱۸	NAQ-204	مجاورت روستای چهار بوت در شمال خاور برگه نالوس	140	-----	Pc,Icb
۱۹	NAQ-43	۶ کیلومتری جنوب باختر روستای بیض آباد در مرکز برگه نقده	140	Pb	Pr
۲۰	NAQ-253	۴ کیلومتری جنوب خاور روستای دو آب در خاور برگه نالوس	140	Bi	Pr



شکل ۴-۲: نمودارهای جعبه ای ، احتمال و هیستوگرام عنصر روی در ورقه نقده

Correlation Coefficient											
	AU	B	CU	PB	AG	SN	MO	AS	SB	BI	W
ZN	.150(**)	.229(**)	.270(**)	.207(**)	.325(**)	.326(**)	.181(**)	.213(**)	.171(**)	.188(**)	.106(*)
	0.001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.012

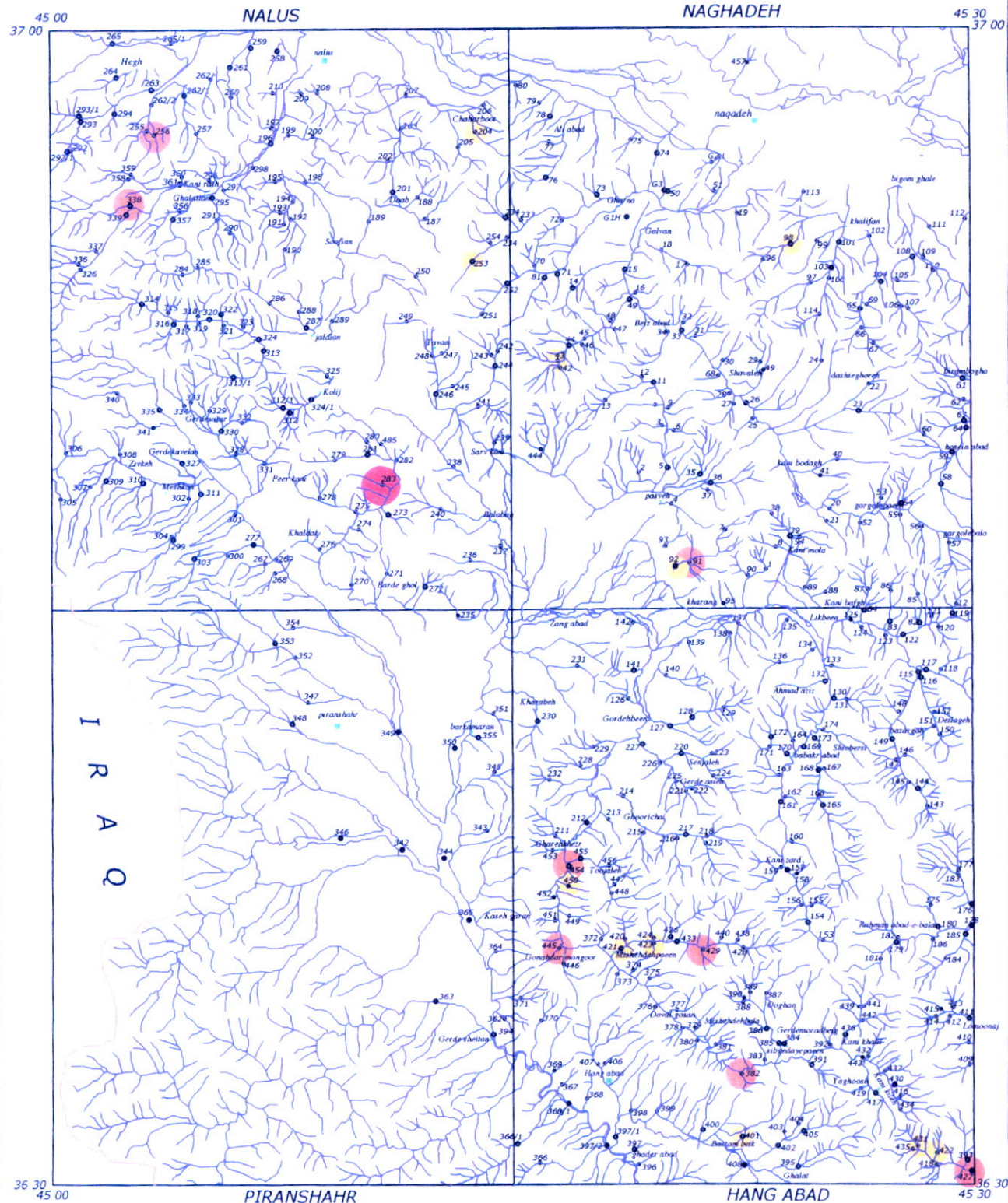
** Correlation is significant at the .01 level (1-tailed).

* Correlation is significant at the .05 level (1-tailed).

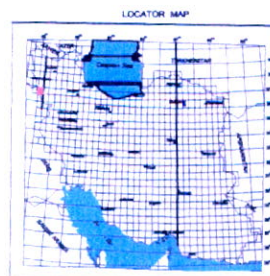
جدول ۸-۲: ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر روی با سایر عناصر در ورقه نقده



Geochemical Distribution Map Of "Zn" In Naghadeh 1:100,000 Sheet



5000 0 5000 10000 m



Department of Geochemical Exploration
Date: 2004 Map No: 1
By: A.Maghsoodi, S.Younesi

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

۲-۶ ناهنجاریهای عنصر بر در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده مقدار عنصر بر از مقدار ۶/۶ تا حداکثر ۱۳۰ گرم در تن تغییر می کند. ناهنجاریهای با اهمیت این عنصر در برگه هنگ آباد و در خاور روستای میشه ده پایین و جنوب بابکر آباد قرار دارند. برگه های نقده و نالوس حاوی ناهنجاریهای بسیارضعیفی از این عنصر و برگه پیرانشهر فاقد ناهنجاری بر می باشد (نقشه ۵-۲). شرح مختصر ناهنجاریهای مهم بر در جدول ۹-۲ آورده شده است.

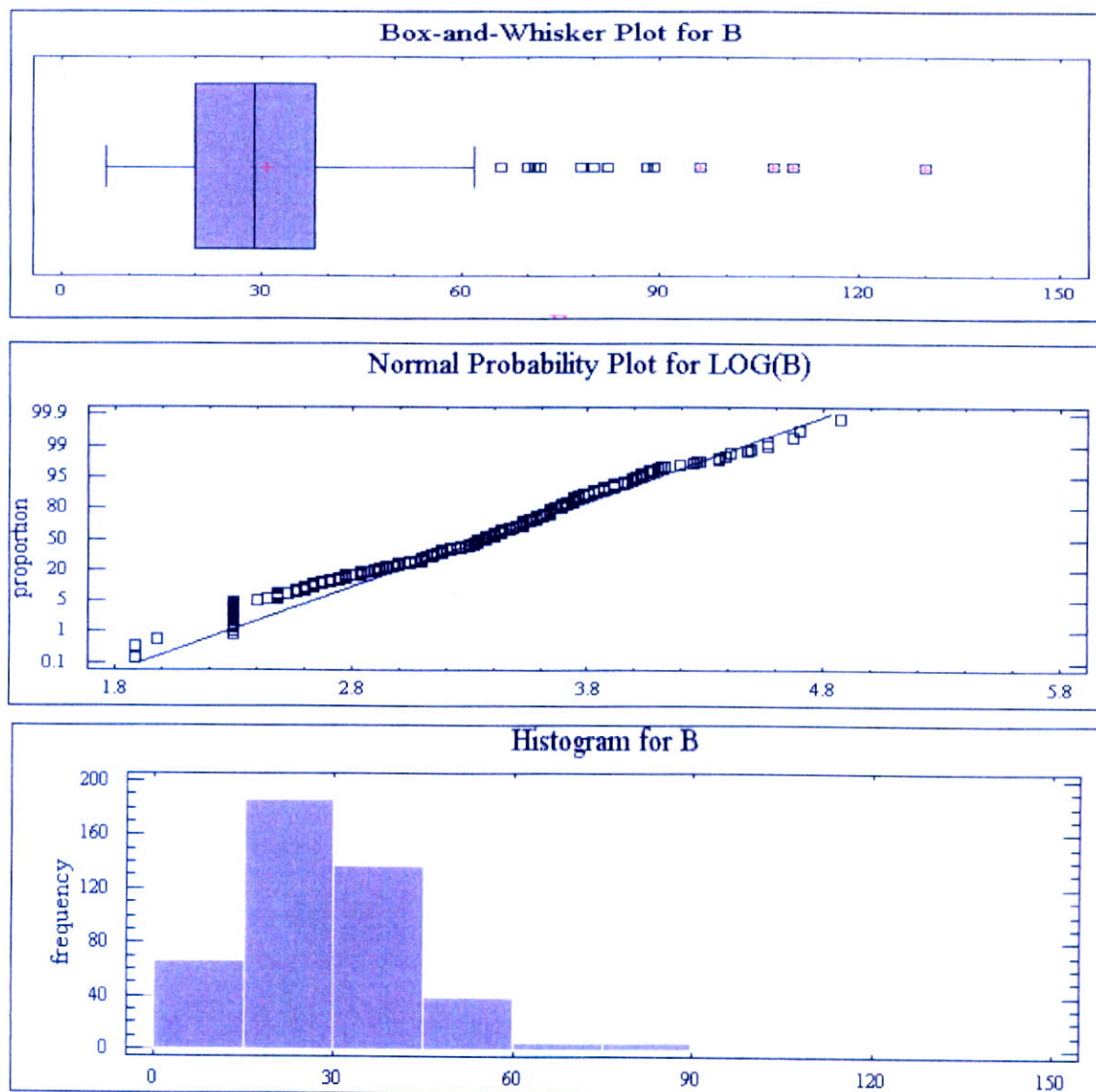
نمونه های ناهنجار در این محدوده از ارتباط فضایی بسیار خوبی برخوردار بوده و دارای مقادیر به نسبت بالایی از عنصر بر می باشند. از دیگر عناصر ناهنجار در این محدوده بخصوص خاور میشه ده پایین می توان به ناهنجاریهای به نسبت قوی از عناصر روی و مس و ناهنجاریهای به نسبت ضعیفی از مولیبدن، آرسنیک، طلا و قلع اشاره کرد که به توصیف آنها در بحث مربوطه پرداخته شده است.

نمونه NAQ-396 که حاوی بیشترین مقدار بر در ورقه نقده است از جنوب خاور روستای قادر آباد برداشت گردیده است. این نمونه علاوه بر عنصر بر حاوی ناهنجاریهای به نسبت ضعیفی از مس و بیسموت نیز می باشد. در این محدوده نمونه NAQ-397 که از حدود یک کیلومتری شمال باختر نمونه NAQ-397 برداشت گردیده است حاوی ناهنجاری به نسبت ضعیفی از عنصر نقره و سرب می باشد. در بررسیهای کانیهای سنگین نمونه NAQ-397 حاوی ۳ ذره طلا به صورت آزاد، به همراه کانیهای گالن (۴ ذره) و سروزیت (۱۱ ذره) می باشد.

شکل ۵-۲ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام عنصر بر و جدول ۱۰-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر در ورقه نقده نشان می دهد.

جدول ۹-۲: ناهنجاریهای ژئوشیمی عنصر بر در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نغده

ردیف	شماره نمونه	موقعیت جغرافیایی	مقدار (ppm)	عناصر همراه	سنگهای بالا دست
۱	NAQ-396	۵۰۰ متری جنوب خاور روستای قادر آباد در جنوب برگه هنگ آباد	130	Cu,Bi	K _h
۲	NAQ-423	۲ کیلومتری خاور روستای میشه ده پائین در باختر برگه هنگ آباد	110	As,Zn,Bi,Sb	K _v
۳	NAQ-154	۲ کیلومتری جنوب خاور روستای کانی زرد در مرکز برگه هنگ آباد	107	Cu,Sn	Ksh,Pr
۴	NAQ-231	۲ کیلومتری جنوب خاور روستای زنگ آباد در شمال باختر برگه هنگ آباد	96	W,Pb,Bi	K _l
۵	NAQ-251	۲ کیلومتری شمال خاور روستای توان درخاور برگه نالوس	96	As,Sb,Zn	Pr
۶	NAQ-379	۵۰۰ متری باختر روستای میشه ده بالا در برگه هنگ آباد	89	-----	K _l ,K _v
۷	NAQ-438	۵ کیلومتری خاور روستای میشه ده پائین در برگه هنگ آباد	88	-----	K _l ,K _v
۸	NAQ-156	۲ کیلومتری جنوب روستای کانی زرد در مرکز برگه هنگ آباد	82	-----	Ksh,Pr
۹	NAQ-445	۲۰۰ متری شمال روستای گنه دارمگور در باختر برگه هنگ آباد	80	Zn	h
۱۰	NAQ-162	۲ کیلومتری جنوب روستای بابکرآباد در مرکز برگه هنگ آباد	78	W	Ksh,Pr
۱۱	NAQ-377	کنار روستای دول گوزان در برگه هنگ آباد	78	-----	K _l ,K _v
۱۲	NAQ-222	کنار روستای گرد آسه در مرکز برگه هنگ آباد	72	Pb,As	K _l
۱۳	NAQ-157	۵۰۰ متری جنوب روستای کانی زرد در مرکز برگه هنگ آباد	71	-----	Ksh,Pr
۱۴	NAQ-160	۱/۵ کیلومتری شمال روستای کانی زرد در مرکز برگه هنگ آباد	70	As	Ksh,Pr
۱۵	NAQ-440	۵ کیلومتری خاور روستای میشه ده پائین در برگه هنگ آباد	66	-----	K _l ,K _v



شکل ۵-۲: نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام عنصر بر در ورقه نقده

Correlation Coefficient											
	AU	CU	PB	AG	SN	ZN	MO	AS	SB	BI	W
B	.118(**)	.181(**)	.413(**)	.214(**)	.176(**)	.229(**)	.225(**)	.426(**)	.313(**)	.453(**)	.303(**)
	0.006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

** Correlation is significant at the .01 level (1-tailed).

* Correlation is significant at the .05 level (1-tailed).

جدول ۱۰-۲: ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر بر با سایر عناصر در ورقه نقده

۷-۲ ناهنجاریهای عنصر آرسنیک در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده مقدار عنصر آرسنیک از حداقل ۲/۷۳ تا حداکثر ۷۱/۹ گرم در تن تغییر می‌کند. ناهنجاریهای مهم این عنصر در برگه های نقده و هنگ آباد متمرکز بوده (نقشه ۶-۲) و می‌تواند به عنوان راهنمایی اکتشافی حائز اهمیت باشد. شرح مختصر ناهنجاریهای مهم آرسنیک در جدول ۱۱-۲ آورده شده است. در ذیل به شرح مختصری از این محدوده های ناهنجاری آرسنیک پرداخته شده است.

محدوده اول: پیرامون و شمال باختر روستای بیرام بوغا

در محدوده پیرامون و شمال باختر روستای بیرام بوغا اکثر نمونه های برداشت شده، ناهنجاری از عنصر آرسنیک را نشان داده و از ارتباط فضایی بسیار خوبی برخوردار هستند. نمونه NAQ- 61 که حاوی بیشترین مقدار آرسنیک (۷۱/۹ گرم در تن) در ورقه مورد مطالعه است، در این محدوده قرار دارد.

دیگر عناصر ناهنجار در این محدوده شامل ناهنجاریهای به نسبت ضعیفی از طلا، آنتیموان، جیوه، تنگستن و بیسموت می باشد.

بررسیهای کانیهای سنگین در این محدوده ناهنجاریهای از لیمونیت، پیریت اکسیده و گارنت را نشان می دهد. از نظر زمین شناسی واحدهای دربرگیرنده و پیرامون این ناهنجاری شامل آهک و دولومیت پرمین، آهک، شیل، واحدهای ولکانیکی و هورنفلس ژوراسیک - کرتاسه و گرانیت (بعد از کرتاسه) می باشد.

مطالعات ژئوفیزیک هوایی در این محدوده گسله هایی با راستای به تقریب شمالی - جنوبی نشان داده است.

محدوده دوم: پیرامون روستای دیلگه - بازرگه

این محدوده در شمال خاور برگه هنگ آباد قرار دارد. در این محدوده هرچند مقادیر آرسنیک بالا نمی باشد ولی وجود پیوستگی فضایی بین نمونه های ناهنجار باعث اهمیت اکتشافی این محدوده شده است. دیگر ناهنجاریهای ژئوشیمیایی در این محدوده شامل آنتیموان، تنگستن، مولیبدن، قلع و مس می باشد.

بررسیهای کانیهای سنگین در این محدوده ناهنجاریهای به نسبت ضعیفی از آپاتیت، زیرکن، کلریت و پیریت اکسیده، نشان می دهد.

محدوده سوم: محور برکمران - کانی کيله

همانطور که پیشتر اشاره شد محور برکمران - کانی کيله یکی از محدوده های اکتشافی مهم در ورقه مورد مطالعه است که ناهنجاریهای به نسبت بااهمیت عنصر آرسنیک و دیگر عناصر پاراژنز، در آن پراکنده و گسترده شده و به اهمیت اکتشافی این محدوده افزوده است. دیگر ناهنجاریهای ژئوشیمیایی در این محدوده شامل ناهنجاریهای جالب توجهی از عناصر مس، مولیبدن، روی، بر، بیسموت، طلا، قلع و سرب می باشد.

بررسیهای کانیهای سنگین در این محور، ناهنجاریهایی از کانیهای پیریت لیمونیت، پیریت اکسیده، بروشانتیت، مالاکیت، گالن، سروزیت، طلا، اسمیت زونیت، اپیدوت و زیرکن را نشان می دهد.

در نمونه های برداشت شده از این محدوده جهت مطالعه مقطع صیقلی، در ۳ نمونه به شماره های NAQ-5.3, NAQ-5.4, NAQ-5.6 وجود آرسنیک به صورت آرسنوپیریت تأیید شده است (پیوست).

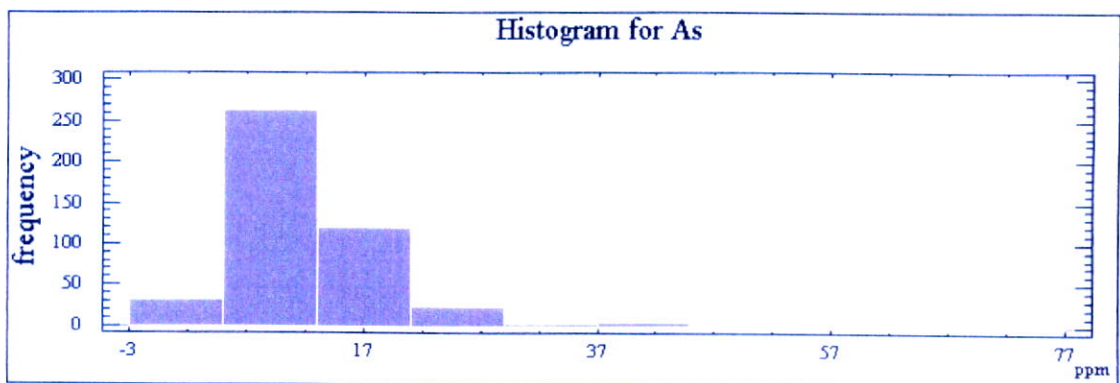
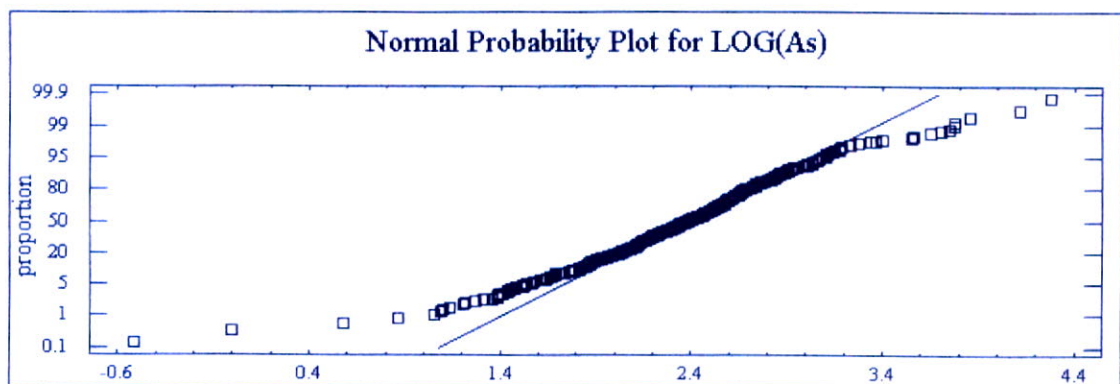
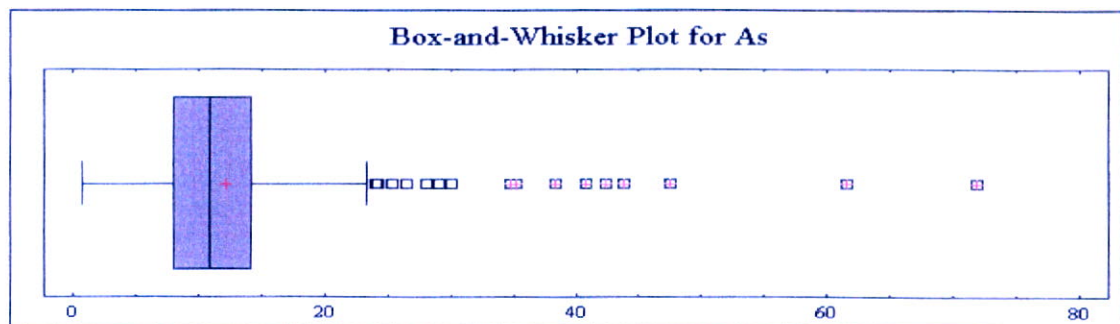
دیگر ناهنجاریهای عنصر آرسنیک در ورقه نقده

دیگر ناهنجاریهای عنصر آرسنیک در ورقه نقده به نسبت کم اهمیت بوده و بیشتر در برگه نالوس پراکنده می باشند. با توجه به اینکه این نمونه ها پراکنده بوده و مقادیر آنها نیز کم است به توصیف بعضی از آنها در جدول (۱۱-۲) پرداخته شده و مقادیر خیلی پایین نیز تنها در نقشه ۶-۲ آورده شده است.

شکل ۶-۲ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام عنصر آرسنیک و جدول ۱۲-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر در ورقه نقده نشان می دهد.

جدول ۱۱-۲: ناهنجاریهای ژئوشیمی عنصر آرسنیک در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

ردیف	شماره نمونه	موقعیت جغرافیایی	مقدار (ppm)	عناصر همراه	سنگهای بالا دست
۱	NAQ-61	مجاورت روستای بیرام بوغا درخاور برگه نقده	71.9	-----	ksh
۲	NAQ-373	۱ کیلومتری جنوب خاور روستای میشه ده پائین در باختر برگه هنگ آباد	61.5	-----	h,kv
۳	NAQ-107	۵ کیلومتری جنوب خاور روستای خلیفان در مرکز برگه نقده	47.5	Sb,Hg	K ₁ ,ksh
۴	NAQ-423	۲ کیلومتری خاور روستای میشه ده پائین در برگه هنگ آباد	43.8	Zn,B,Bi	kv
۵	NAQ-69	۴ کیلومتری جنوب روستای خلیفان در مرکز برگه نقده	43.8	Sb,W	K ₁ ,ksh
۶	NAQ-67	۲ کیلومتری شمال روستای دشت قوره در حوالی مرکز برگه نقده	42.8	-----	ksh
۷	NAQ-222	کنار روستای گرد آسه در برگه هنگ آباد	40.8	Pb,B,Bi	K ₁
۸	NAQ-152	پیرامون روستای دیلکه در شمال خاور برگه هنگ آباد	38.4	Pb,Sb,SnBi, Cu	K ₁ ,h
۹	NAQ-117	۶ کیلومتری خاور روستای لیگ بین در شمال خاوری برگه هنگ آباد	35.2	-----	K ₁
۱۰	NAQ-418	۵ کیلومتری جنوب روستای کانی کیله در جنوب خاور برگه هنگ آباد	34.8	Mo,Au,Sn	h,grs
۱۱	NAQ-65	۳/۵ کیلومتری شمال روستای دشت قوره در حوالی مرکز برگه نقده	30	-----	Ksh,h,gr
۱۲	NAQ-251	۳ کیلومتری شمال خاور روستای توان در خاور برگه نالوس	29	B,Sb,Zn	Pr
۱۳	NAQ-66	۲/۵ کیلومتری شمال روستای دشت قوره در حوالی مرکز برگه نقده	28.1	-----	Ksh,h,gr
۱۴	NAQ-439	۲ کیلومتری شمال روستای کانی خلیل در جنوب خاور برگه هنگ آباد	26.4	-----	gr
۱۵	NAQ-153	۵/۵ کیلومتری باختر روستای رحمان آباد بالا در برگه هنگ آباد	25.3	Mo,Sb,Cu	K,k ₁
۱۶	NAQ-116	۵ کیلومتری جنوب خاور روستای لیگ بین در شمال برگه هنگ آباد	24.2	Sb,W	K ₁ ,h,gr,pc
۱۷	NAQ-146	۳ کیلومتری خاور روستای شیوه برشی در شمال خاور برگه هنگ آباد	24.2	Sb	K ₁ ,Icb,gr
۱۸	NAQ-160	۱/۵ کیلومتری شمال روستای کانی زرد در مرکز برگه هنگ آباد	24	B	Pr,ksh
۱۹	NAQ-224	یک کیلومتری جنوب خاور روستای سنجاله در مرکز برگه هنگ آباد	24	Pb,Au,B,Bi	Ksh,k ₁
۲۰	NAQ-269	۱/۵ کیلومتری جنوب باختری روستای خالدار در جنوب برگه نالوس	23.30	Cu	Icb
۲۱	NAQ-422	۴ کیلومتری جنوب باختر روستای کانی کیله در جنوب خاور برگه هنگ آباد	23.08	W,Mo,Zn,Sn, Ag	h,gr
۲۲	NAQ-149	۲ کیلومتری خاور روستای شیو برسی در شمال خاور برگه هنگ آباد	23	Sb	K ₁ ,Q,Icb



شکل ۶-۲: نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام عنصر آرسنیک در ورقه نقده

Correlation Coefficient

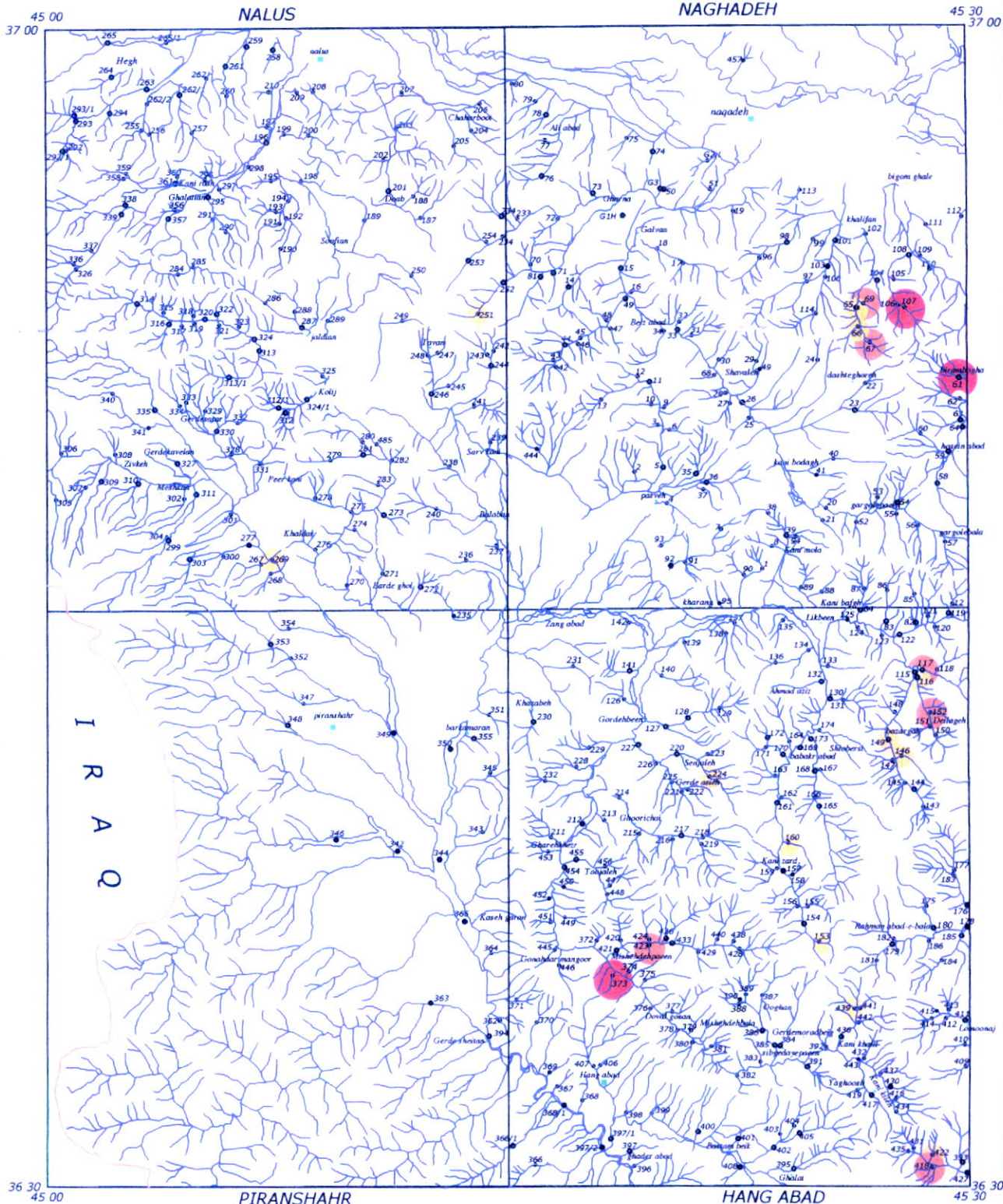
	AU	B	CU	PB	AG	SN	ZN	MO	SB	BI	W
AS	.276(**)	.426(**)	.146(**)	.504(**)	.238(**)	.107(*)	.213(**)	.286(**)	.717(**)	.344(**)	.305(**)
	0	0	0.001	0	0	0.012	0	0	0	0	0

** Correlation is significant at the .01 level (1-tailed).

* Correlation is significant at the .05 level (1-tailed).

جدول ۱۲-۲: ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر آرسنیک با سایر عناصر در ورقه نقده

Geochemical Distribution Map Of "As" In Naghadeh 1:100,000 Sheet



LEGEND

47 to 72 34.8 to 44 23 to 30.1 19.8 to 22.5
Rank Of Anomalies (ppm)

Drainage

- Geochemical Sample
- Heavy Mineral & Geochemical Sample
- Village or City



5000 0 5000 10000 m

LOCATOR MAP



Department of Geochemical Exploration
Date: 2004 Map No: 2-6
By: A.Maghsoudi, S.Younesi, M.Vanai

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

۸-۲ ناهنجاریهای عنصر آنتیموان در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده مقدار عنصر آنتیموان از ۰/۱۲ تا حداکثر ۲۱ گرم در تن تغییر می کند. در این ناحیه نمونه های ناهنجار در سه برگه هنگ آباد، نقده و نالوس پراکنده می باشند (نقشه ۷-۲)، اما در دید کلی مهمترین این ناهنجاریها در دو محدوده واقع در شمال خاور برگه هنگ آباد (پیرامون روستاهای دیلکه - بازرگه) و محور اکتشافی توان (واقع در خاور نالوس) - بیرام بوغا (واقع در خاور نقده) قرار دارند که در زیر به شرح مختصر آنها پرداخته شده است.

محدوده اول: محور توان - بیرام بوغا

محدوده اول ناهنجاریهای آنتیموان از روستای توان واقع در خاور برگه نالوس تا روستای بیرام بوغا واقع در خاور برگه نقده با روند خاوری - باختری کشیده شده است. ناهنجاریهای عمده آنتیموان در این محدوده بطور عمده در دو محدوده، خاور برگه نقده و خاور برگه نالوس متمرکز شده اند. بیشترین مقدار آنتیموان (۲۱ گرم در تن) در ورقه مورد مطالعه در این محدوده (خاور برگه نالوس) قرار گرفته و مربوط به نمونه NAQ-246 می باشد (جدول ۱۳-۲). نمونه NAQ-247 که از شمال و بالا دست نمونه NAQ-246 برداشت شده حاوی بیشترین مقدار نقره در ناحیه می باشد.

دیگر ناهنجاریهای به نسبت با اهمیت در این محدوده شامل ناهنجاریهای بیسموت، آرسنیک، و تاحدودی تنگستن، طلا (در خاور برگه نقده)، نقره، بر و جیوه (در خاور برگه نالوس) و نیز ناهنجاریهای به نسبت ضعیفی از سرب و مس (در باختر برگه نقده)، طلا و بیسموت (در پیرامون روستای بیض آباد) می باشند.

از نظر زمین شناسی واحدهای تشکیل دهنده در این محدوده شامل تشکیلات باروت، با گسترش محدود (در باختر برگه نقده)، آهک و دولومیت پرمین (در خاور و باختر برگه نقده) آهک و شیل و واحدهای ولکانیکی ژوراسیک - کرتاسه (در بخش خاوری برگه نقده) و گرانیت و هورنفلس (در بخش مرکزی - باختری برگه نقده) می باشد.

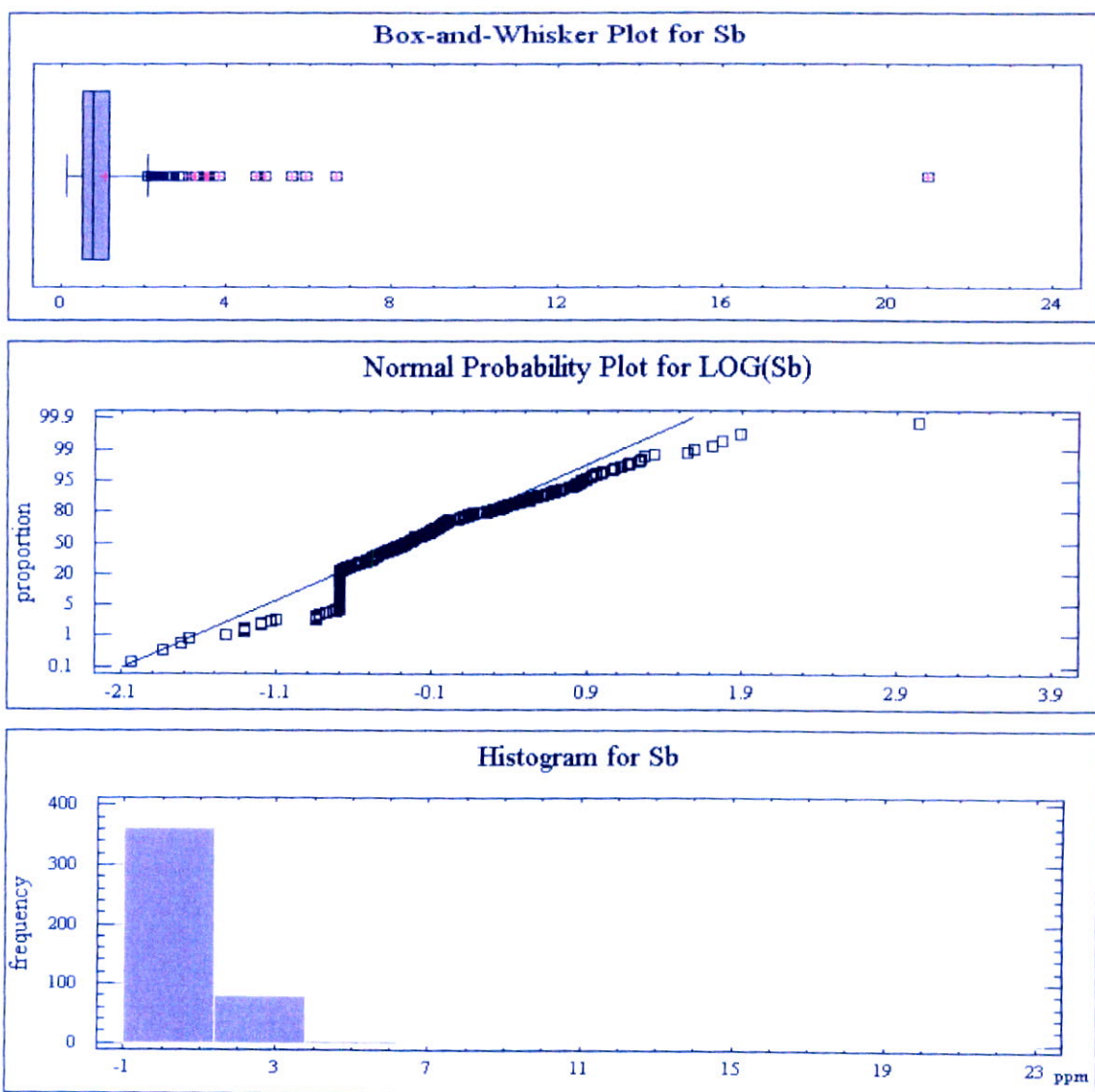
از نظر زمین شناسی ساختمانی، برا ساس نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ مهاباد تعدادی گسل با روند عمومی شمال باختر - جنوب خاور در بخش باختری محدوده قرار دارد. بررسیهای ژئوفیزیک هوایی گسله هایی را با روند عمومی شمال - شمال خاور و جنوب - جنوب باختر در کل محدوده نشان داده است.

محدوده دوم: پیرامون روستاهای دیلکه-بازرگه

این محدوده که در شمال خاور برگه هنگ آباد قرار دارد حاوی ناهنجاریهای به نسبت با اهمیتی از آنتیموان بوده و نمونه های ناهنجار از پیوستگی فضایی بسیار خوبی برخوردار هستند. دیگر ناهنجاری ژئوشیمیایی در این شامل ناهنجاریهای به نسبت با اهمیتی از عناصر آرسنیک، مولیبدن، قلع، سرب، مس و تنگستن و طلا می باشد. بر اساس نتایج ژئوشیمیایی بیشترین مقدار سرب در ورقه مورد مطالعه در این محدوده قرار گرفته و مربوط به نمونه NAQ-151 می باشد. این نمونه حاوی مقدار به نسبت با اهمیتی از مولیبدن (دومین مقدار در ورقه) می باشد. به توصیف این محدوده در بخش ناهنجاریهای مولیبدن نیز اشاره شده است. شکل ۷-۲ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام عنصر آنتیموان و جدول ۱۴-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر در ورقه نقده نشان می دهد.

جدول ۱۳-۲: ناهنجاریهای ژئوشیمی عنصر آنتیموان در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

ردیف	شماره نمونه	موقعیت جغرافیایی	مقدار (ppm)	عناصر همراه	سنگهای بالا دست
۱	NAQ-245	۲ کیلومتری شمال باختر روستای سروکانی در خاور برگه نالوس	21	Hg	Pr
۲	NAQ-69	۴ کیلومتری جنوب روستای خلیفان در برگه نقده	6.64	As, W	Ksh, K ₁
۳	NAQ-152	پیرامون دیلکه در شمال خاور برگه هنگ آباد	5.93	As, Cu, Sn, Pb, Bi	K ₁ , h
۴	NAQ-251	۲ کیلومتری شمال خاور روستای توان درخاور برگه نالوس	5.59	As, B, Sb, Zn	Pr
۵	NAQ-107	۵ کیلومتری جنوب خاوری روستای خلیفان در برگه نقده	4.71	As, Hg	K ₁ , ksh
۶	NAQ-115	۵ کیلومتری جنوب خاور روستای لیک بین در شمال برگه هنگ آباد	3.8	Au	K ₁ , gr, Icb, Pc, h
۷	NAQ-146	۲ کیلومتری خاور روستای شیو برسی در شمال خاور برگه هنگ آباد	3.46	As	Icb, gr, K ₁
۸	NAQ-45	۴ کیلومتری باختر روستای بیض آباد در مرکز برگه نقده	3.5	-----	Pr
۹	NAQ-149	۲/۵ کیلومتری خاور روستای شیو برسی در شمال خاور برگه هنگ آباد	3.49	As	K ₁ , Q, ICb
۱۰	NAQ-65	۳ کیلومتری شمال روستای دشت قوره در برگه نقده	3.25	-----	K ₁ , ksh
۱۱	NAQ-243	۴ کیلومتری شمال روستای سروکانی در خاور برگه نالوس	3.25	B, Pb	Pr
۱۲	NAQ-30	۱ کیلومتری باختر روستای شاوله در مرکز برگه نقده	3.2	Bi, Au	Pr
۱۳	NAQ-62	۱ کیلومتری جنوب روستای بیرام بوغا در خاور برگه نقده	3.06	Au, Sb	Ksh
۱۴	NAQ-148	۳ کیلومتری شمال خاور روستای شیو برسی در شمال خاور برگه هنگ آباد	2.93	-----	K ₁
۱۵	NAQ-116	۵ کیلومتری جنوب خاور روستای لیک بین در شمال برگه هنگ آباد	2.91	As, W	K ₁ , h, gr, Pc
۱۶	NAQ-423	۲ کیلومتری خاور روستای میشه ده پائین در برگه هنگ آباد	2.89	B, Zn, Bi, As	K _v



شکل ۷-۲: نمودارهای جعبه ای ، احتمال و هیستوگرام عنصر آنتیموان در ورقه نقده

Correlation Coefficient

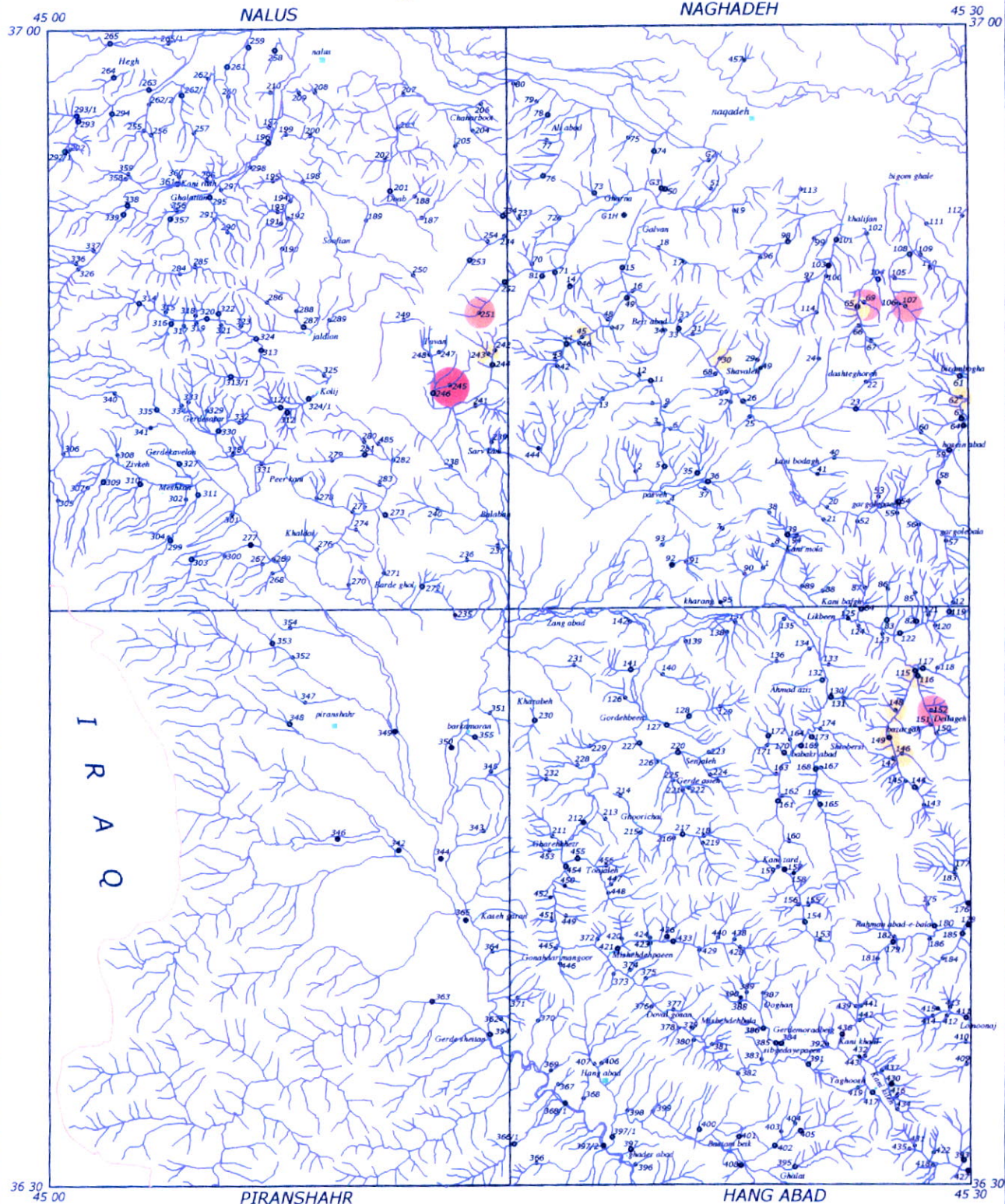
	AU	B	CU	PB	AG	SN	ZN	MO	AS	BI	W
SB	.199(**)	.313(**)	.085(*)	.419(**)	.245(**)	.105(*)	.171(**)	.258(**)	.717(**)	.260(**)	.172(**)
	0	0	0.036	0	0	0.013	0	0	0	0	0

** Correlation is significant at the .01 level (1-tailed).

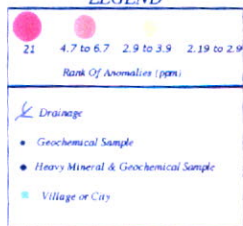
* Correlation is significant at the .05 level (1-tailed).

جدول ۱۴-۲: ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر آنتیموان با سایر عناصر در ورقه نقده

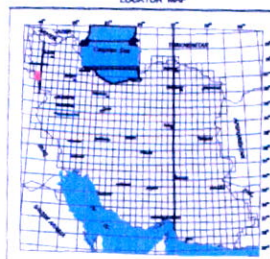
Geochemical Distribution Map Of "Sb" In Naghadeh 1:100,000 Sheet



LEGEND



LOCATOR MAP



۹-۲ ناهنجاریهای عنصر نقره در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

مقدار عنصر نقره در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده از ۰/۱۰ تا حداکثر ۰/۱۹ گرم در تن تغییر می کند. در ناحیه مورد مطالعه، مقادیر بیشتر از ۰/۱۵ گرم در تن به عنوان ناهنجاری در نظر گرفته شده و دربرگه های هنگ آباد، نالوس و نقده پراکنده می باشد (نقشه ۸-۲). شرح مختصر ناهنجاریهای مهم نقره در جدول ۱۵-۲ آورده شده است.

مهمترین ناهنجاری این عنصر در ناحیه مورد مطالعه بطور کلی در محدوده های خاور - جنوب خاور روستای توان (برگه نالوس)، محدوده قره خضر تا بخش خاوری روستای کانی کیله (در برگه هنگ آباد) و خاور روستای خالدار (جنوب خاور برگه نالوس) واقع می باشد.

در محدوده خاور توان که بیشترین مقدار نیز در این محدوده قرار دارد، ناهنجاری به نسبت با اهمیتی از عنصر آنتیموان نیز قابل مشاهده است بطوریکه بیشترین مقدار آنتیموان (۲۱ گرم در تن در نمونه NAQ-245) در ورقه مورد مطالعه در این محدوده قرار دارد.

محدوده قره خضر - کانی کیله با توجه به وجود دیگر ناهنجاریهای با اهمیت مثل مولیبدن، مس، بر، قلع و تاحدودی طلا، تنگستن و آرسنیک، می تواند از نظر اکتشافی مهم تلقی شود. به شرح مختصر این محدوده در بخش مولیبدن پرداخته شده است.

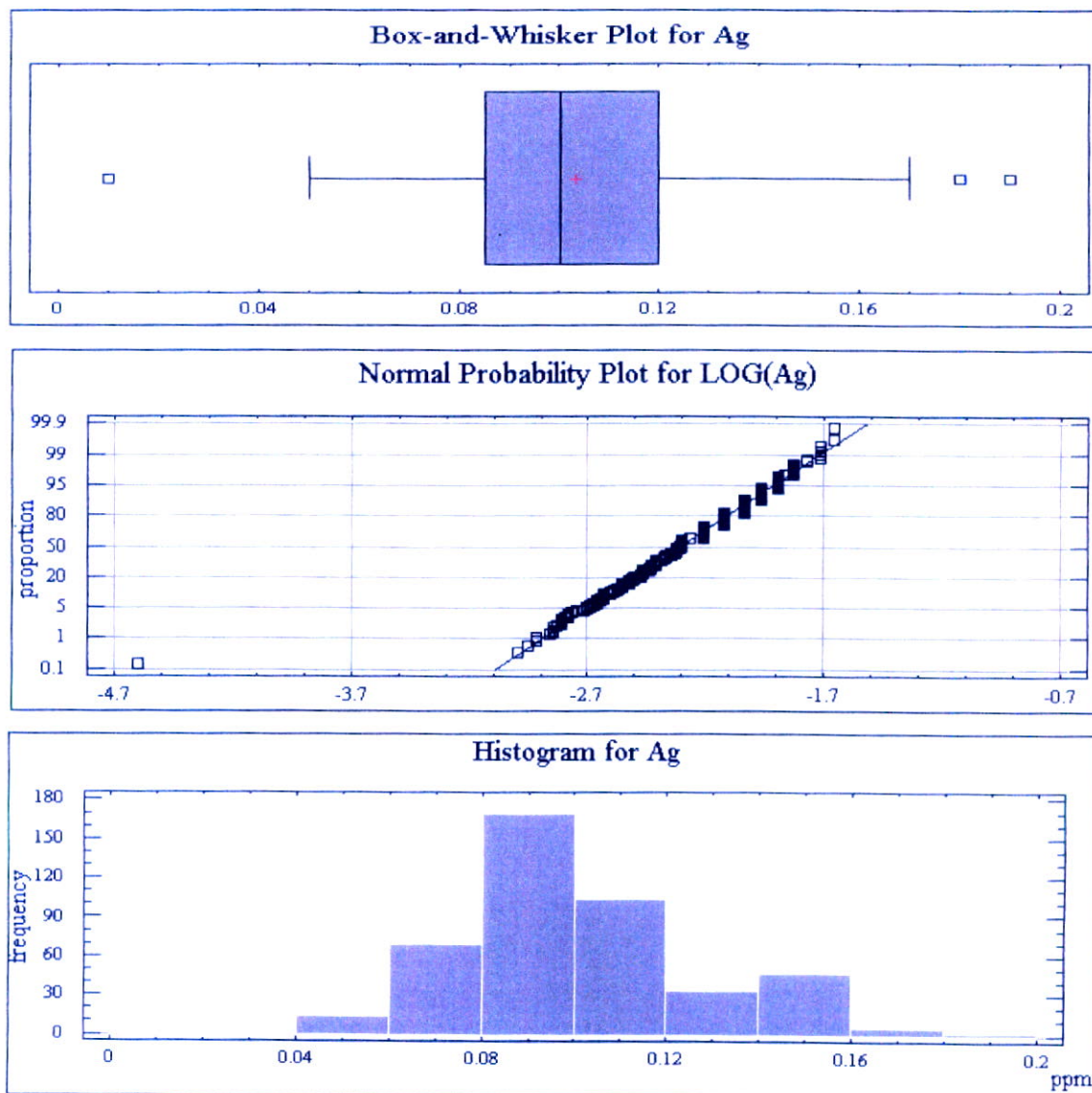
خاور روستای خالدار نیز ناهنجاری به نسبت کم اهمیتی از عنصر نقره را نشان داده است. این محدوده از نظر ناهنجاری های دیگر عناصر نیز کم اهمیت بوده و شامل ناهنجاریهای ضعیفی از طلا (در ۱ نمونه) و قلع (در ۴ نمونه) می باشد. نمونه NAQ-296 که به همراه نمونه NAQ-247 بیشترین مقدار نقره را دارا می باشد در برگه نالوس قرار دارد. در پیرامون این نمونه، نمونه های دیگر از خود ناهنجاریهای نقره نشان نداده و از نظر ناهنجاریهای دیگر عناصر نیز بسیار ضعیف می باشد.

در بررسیهای کانیهای سنگین، کانه نقره در هیچکدام از نمونه ها مشاهده نگردید. با توجه به این امر و مقادیر نمونه های ژئوشیمیایی به نظر می رسد ناحیه مورد مطالعه از نظر اکتشاف نقره بطور خاص حائز اهمیت نباشد.

شکل ۸-۲ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام عنصر نقره و جدول ۱۶-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر در ورقه نقده نشان می دهد.

جدول ۱۵-۲: ناهنجاریهای ژئوشیمی عنصر نقره در ورقه ۰۰۰،۱:۱۰۰ نقده

ردیف	شماره نمونه	موقعیت جغرافیایی	مقدار (ppm)	عناصر همراه	سنگهای بالا دست
۱	NAQ-296	۱ کیلومتری شمال روستای قلاتیان در برگه نالوس	0.19	----	Icb
۲	NAQ-247	۲۵۰ متری روستای توان در برگه نالوس	0.19	----	Pr
۳	NAQ-430	۵۰۰ متری خاور روستای کانی کله در برگه هنگ آباد	0.18	Cu,Sn,Sb	grs
۴	NAQ-397	۵۰۰ متری شمال روستای قادر آباد در برگه هنگ آباد	0.18	Pb,Bi	h,gr
۵	NAQ-146	۱ کیلومتری جنوب خاور روستای بازرگه در برگه هنگ آباد	0.18	As,Sb,Cu	k ₁
۶	NAQ-413	۱ کیلومتری شمال غربی روستای لمونج در برگه هنگ آباد	0.18	Sn	kv
۷	NAQ-422	۴ کیلومتری جنوب خاور روستای کانی کله در برگه هنگ آباد	0.17	Sn,W,As,Mo,Zn	h,gr
۸	NAQ-237	۱ کیلومتری جنوب روستای بالابان در برگه نالوس	0.17	-----	Pr
۹	NAQ-439	۲ کیلومتری شمال باختر روستای کانی خلیل در برگه هنگ آباد	0.16	As,Cu	h,gr
۱۰	NAQ-451	۱/۵ کیلومتری شمال روستای گنه دار منگور در برگه هنگ آباد	0.16	Pb,Mo,Sn	kv
۱۱	NAQ-412	۱ کیلومتری باختر روستای لمونج در برگه هنگ آباد	0.16	-----	kv
۱۲	NAQ-271	۱/۵ کیلومتری شمال باختر روستای بردقل در برگه نالوس	0.16	As,Sn	Pr
۱۳	NAQ-70	۵/۵ کیلومتری جنوب خاور روستای قارنا در برگه نقده	0.16	-----	Icb,CI
۱۴	NAQ-223	۱۰۰ متری خاور روستای سنجاله در برگه هنگ آباد	0.16	Au	Pr
۱۵	NAQ-276	۶۰۰ متری جنوب خاور روستای خالدار در برگه نالوس	2.2	Sb	Pr
۱۶	NAQ-270	۳ کیلومتری جنوب خاور روستای خالدار در برگه نالوس	0.16	Sn	Pr



شکل ۸-۲: نمودارهای جعبه ای ، احتمال و هیستوگرام عنصر نقره در ورقه نقده

Correlation Coefficient

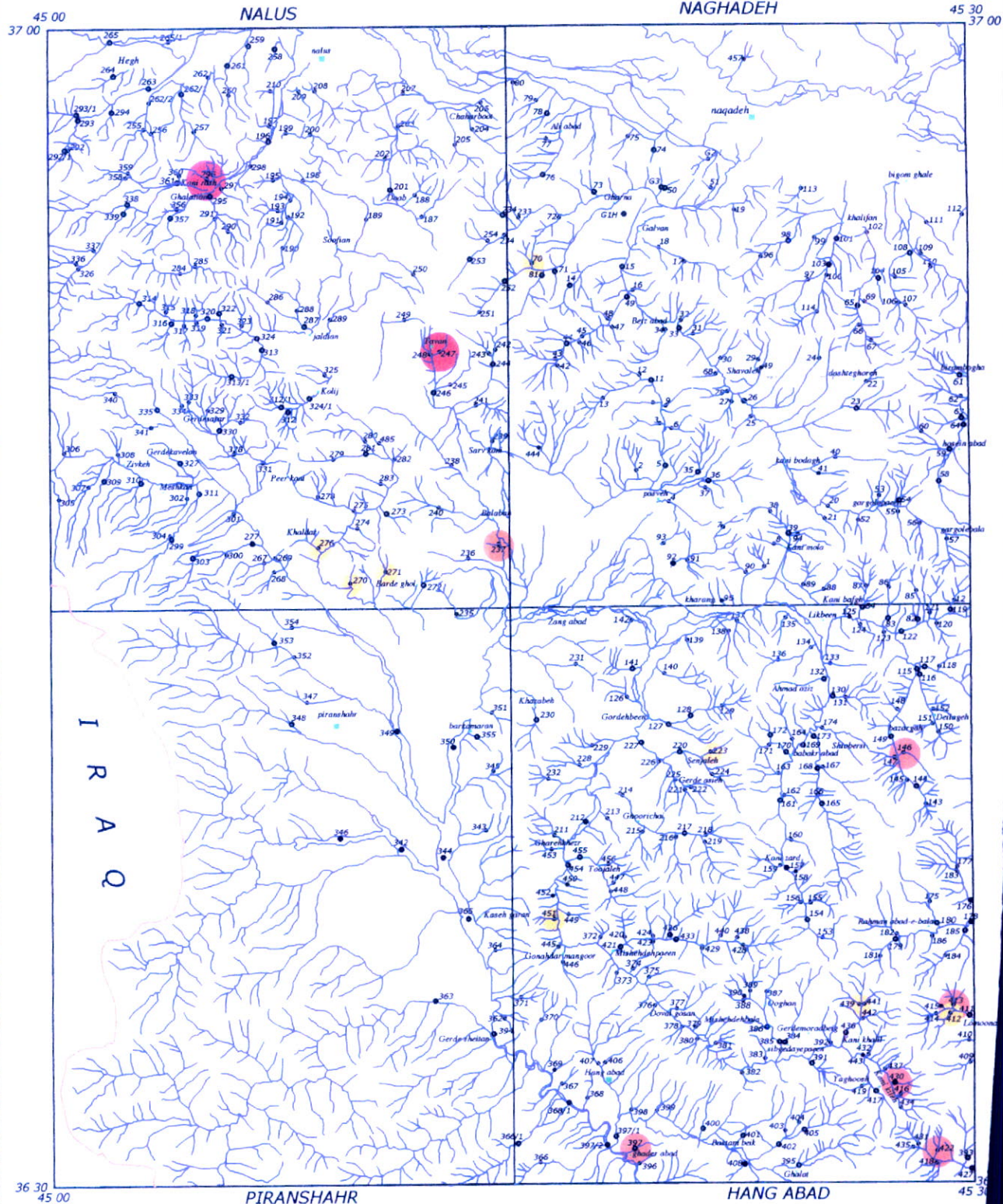
	AU	B	CU	PB	SN	ZN	MO	AS	SB	BI	W
AG	.171(**)	.214(**)	.167(**)	.236(**)	.459(**)	.325(**)	.418(**)	.238(**)	.245(**)	.175(**)	.155(**)
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

** Correlation is significant at the .01 level (1-tailed).

* Correlation is significant at the .05 level (1-tailed).

جدول ۱۶-۲: ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر نقره با سایر عناصر در ورقه نقده

Geochemical Distribution Map Of "As" In Naghadeh 1:100,000 Sheet



LEGEND

	0.19
	0.17 to 0.181
	0.16
	0.15

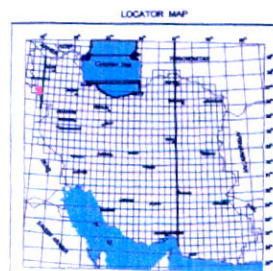
Rank Of Anomalies (ppm)

 Drainage

 Geochemical Sample

 Heavy Mineral & Geochemical Sample

 Village or City



Department of Geochemical Exploration
 Date: 2004
 Map No. 28
 By: A. Maghsoudi, S. Younesi, M. Vanaei

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

۱۰-۲ ناهنجاریهای عنصر جیوه در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده مقدار عنصر جیوه از ۰/۰۵ تا حداکثر ۰/۹ گرم در تن تغییر می‌کند. نمونه‌های ناهنجار در این ناحیه با توجه نقشه ۹-۲ به تقریب درکل ورقه پراکنده بوده و پیوستگی فضایی با اهمیتی بین آنها مشاهده نمی‌گردد. شرح مختصر ناهنجاریهای مهم جیوه در جدول ۱۷-۲ آورده شده است.

نمونه NAQ-245 که حاوی بیشترین مقدار جیوه در منطقه مورد مطالعه می‌باشد، برای عناصر آنتیموان و نقره نیز ناهنجاری نشان داده است.

در جنوب - جنوب باختری روستای جلدیان (باختر نمونه NAQ-245)، نمونه NAQ-313 و NAQ-325 که تا حدودی از یک حوضه منشاء گرفته اند، حاوی ناهنجاری به نسبت ضعیفی از عنصر جیوه می‌باشند. در این محدوده در بررسیهای کانیهای سنگین نیز سه نمونه به شماره‌های NAQ-312, NAQ-312.1, NAQ-313 از خود ناهنجاری سینابر نشان داده اند.

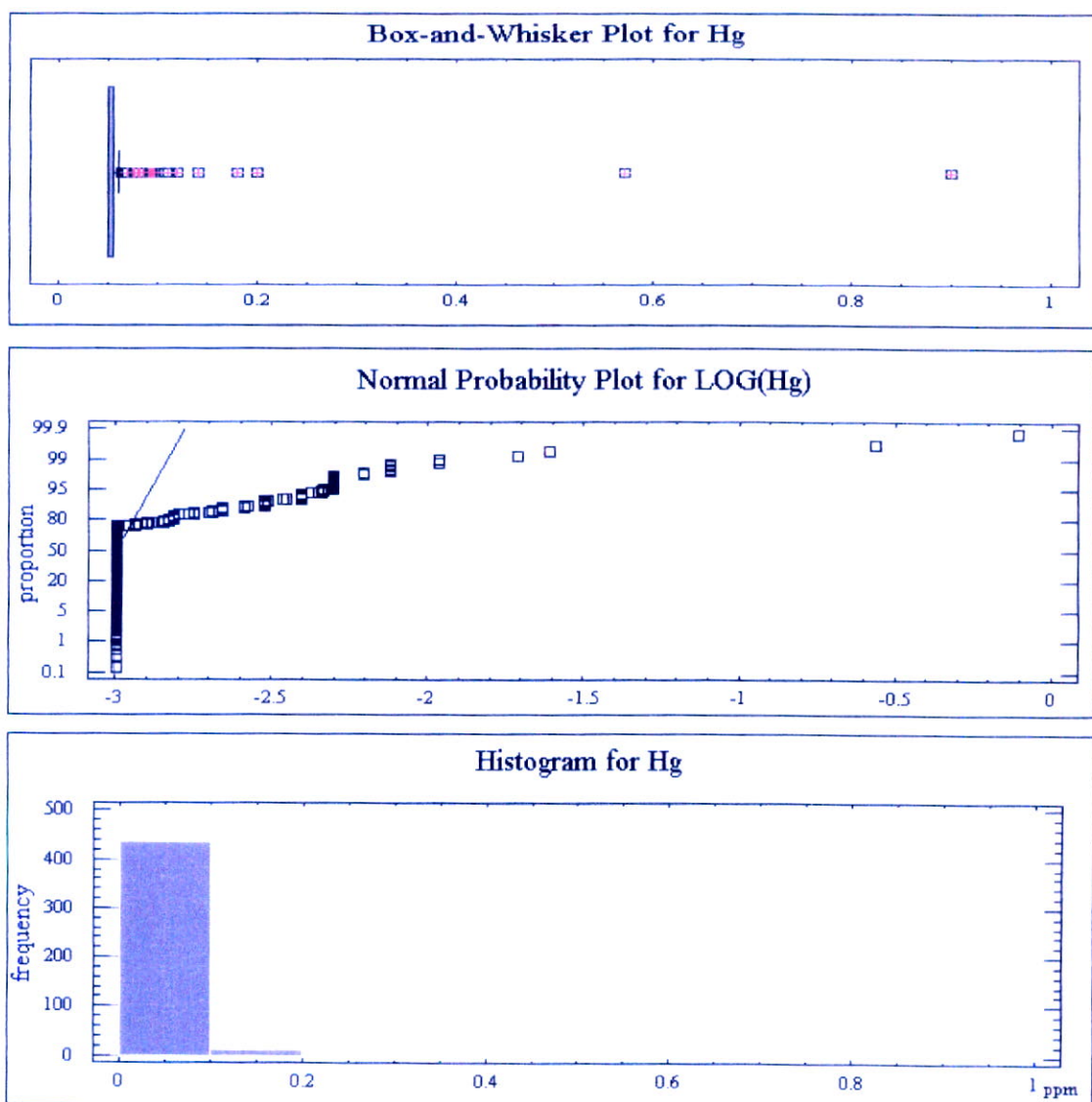
در این بررسیها نمونه NAQ-312 علاوه بر سینابر حاوی کانیهای گالن، سروزیت، شلیت و مس طبیعی و نمونه NAQ-324.1 که از پایین دست نمونه‌های NAQ-312, NAQ-312.1 گرفته شده است، حاوی گالن، بروشانتیت، سروزیت، شلیت و باریت می‌باشد. بر اساس شواهد صحرایی در این محدوده یک رگه سیلیسی حاوی گالن، مالاکیت و ... مشاهده گردید که به احتمال باعث به وجود آمدن ناهنجاریهای مذکور گردیده است.

شرح مختصر ناهنجاریهای با مقادیر بیشتر از ۰/۱۴ گرم در تن در جدول ۹-۲ ارائه شده و مقادیر کمتر از آن به دلیل اهمیت نسبی کمتر تنها در نقشه ناهنجاریهای جیوه (نقشه ۹-۲) آورده شده اند.

شکل ۹-۲ نمودارهای جعبه‌ای، احتمال و هیستوگرام عنصر جیوه و جدول ۱۸-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر در ورقه نقده نشان می‌دهد.

جدول ۱۷-۲: ناهنجاریهای ژئوشیمی عنصر جیوه در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

ردیف	شماره نمونه	موقعیت جغرافیایی	مقدار (ppm)	عناصر همراه	سنگهای بالا دست
۱	NAQ-245	۳ کیلومتری شمال باخترروستای سروکانی در خاور برگه نالوس	0.9	Ag,Sb	Pr
۲	NAQ-107	۵ کیلومتری جنوب خاور روستای خلیفان در مرکز برگه نقده	0.57	Sb,As	K _۱ ,ksh
۳	NAQ-230	۵۰۰ متری جنوب روستای خرابه در شمال باختری برگه هنگ آباد	0.24	Cu	K _۱ ,K _v
۴	NAQ-81	۵ کیلومتری جنوب باخترروستای قارنا در باختربرگه نقده	0.2	Bi	Cm,Pr,Icb
۵	NAQ-48	۳ کیلومتری باخترروستای بیض آباد در مرکز برگه نقده	0.18	Pb	Pr,Icb
۶	NAQ-122	۳ کیلومتری خاور روستای لیک بین در شمال خاوری برگه هنگ آباد	0.14	----	gr,K _۱ ,ksh,h,Pc
۷	NAQ-124	۱/۵ کیلومتری خاور روستای لیک بین در شمال خاور برگه هنگ آباد	0.12	-----	K _۱
۸	NAQ-126	۱/۵ کیلومتری شمال باخترروستای گرده بین در شمال باختر برگه هنگ آباد	0.12	----	Ksh,K _۱
۹	NAQ-125	۱ کیلومتری خاور روستای لیک بین در شمال خاوری برگه هنگ آباد	0.12	----	Ksh,K _۱
۱۰	NAQ-83	۲ کیلومتری خاور روستای لیک بین در شمال خاوری برگه هنگ آباد	0.12	-----	Ksh,K _۱
۱۱	NAQ-313	۱/۵ کیلومتری باخترروستای جلدیان در مرکز برگه نالوس	0.11	----	am
۱۲	NAQ-325	۵۰۰ متری شمال روستای کلیج واقع در مرکز برگه نالوس	0.11	-----	am
۱۳	NAQ-92	۳ کیلومتری جنوب پسوه در جنوب برگه نقده	0.11	Zn	h,gr



شکل ۹-۲: نمودارهای جعبه ای ، احتمال و هیستوگرام عنصر جیوه در ورقه نقده

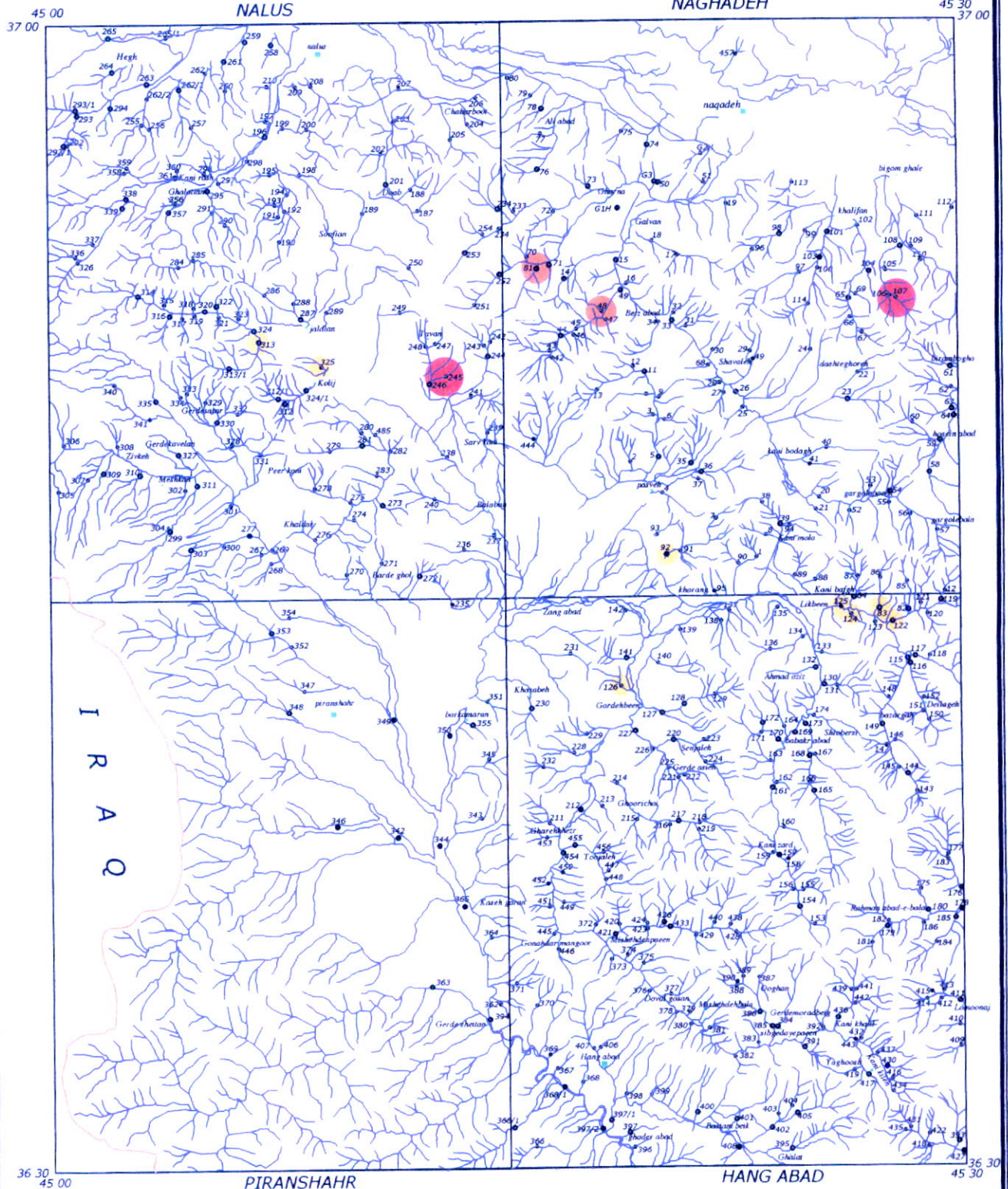
Correlation Coefficient												
	AU	B	CU	PB	AG	SN	ZN	MO	AS	SB	BI	W
HG	0.046	-.149(**)	0.064	-.178(**)	-0.039	-.110(**)	-0.004	-0.033	0	-0.004	-.132(**)	.098(*)
	0.167	0.001	0.086	0	0.205	0.01	0.464	0.241	0.498	0.466	0.002	0.019

** Correlation is significant at the .01 level (1-tailed).

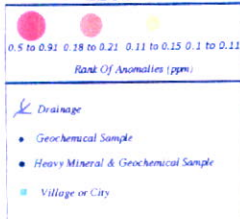
* Correlation is significant at the .05 level (1-tailed).

جدول ۱۸-۲: ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر جیوه با سایر عناصر در ورقه نقده

Geochemical Distribution Map Of "Hg" In Naghadeh 1:100,000 Sheet



LEGEND



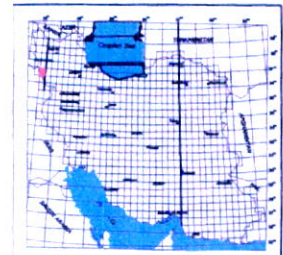
Department of Geochemical Exploration
Date: 2004 Map No: 3-3
By: A.Maghsoodi, S.Yousefi



5000 0 5000 10000 m

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

LOCATOR MAP



۱۱-۲ ناهنجاریهای عنصر مولیبدن در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده، مقدار عنصر مولیبدن از حداقل ۰/۵ تا حداکثر ۴ گرم در تن تغییر می کند. ناهنجاری های این عنصر در برگه های هنگ آباد، نقده، نالوس و پیرانشهر پراکنده می باشد. از نظر گسترش، ناهنجاری های عمده و مهم عنصر مولیبدن در برگه هنگ آباد واقع شده و در برگه های نقده، نالوس و پیرانشهر ناهنجاریهای ضعیفی از این عنصر قابل مشاهده است (نقشه ۱۰-۲). شرح مختصر ناهنجاریهای مهم مولیبدن در جدول ۱۹-۲ آورده شده است. و در ذیل به شرح مختصری از ناهنجاریهای با اهمیت عنصر مولیبدن پرداخته شده است.

محدوده اول: محدوده قره خضر - کانی کيله

این محدوده که بخشی از محور برکمران - کانی کيله می باشد، از روستای قره خضر (واقع در باختر برگه هنگ آباد) تا جنوب خاوری روستای کانی کيله (واقع در جنوب خاور برگه هنگ آباد) با روند عمومی شمال باختر - جنوب خاور کشیده شده و حاوی ناهنجاریهای با اهمیتی از عنصر مولیبدن می باشند. دیگر ناهنجاری های ژئوشیمیایی در این محدوده شامل ناهنجاریهای با اهمیتی از عناصر روی، مس، قلع، بیسموت، طلا، بر و روی می باشد که به شرح هر کدام از آنها در بخشهای مربوطه پرداخته شده است.

در محدوده قره خضر - کانی کيله مهمترین و مقادیر به نسبت بالای ناهنجاریهای این عنصر بیشتر در پیرامون و جنوب خاوری روستای کانی کيله قرار دارد. در این محدوده عنصر مولیبدن با عناصر قلع، تنگستن و تا حدودی عناصر نقره و روی همپوشانی به نسبت خوبی نشان داده و از نظر پاراژنزی و اکتشافی حائز اهمیت می باشد.

بررسیهای کانیهای سنگین در این محدوده، ناهنجاریهایی از کانیهای زیرکن، گارنت، گالن، سروزیت، شلتیت و تورمالین (در پیرامون روستای کانی کيله) و اپیدوت، پیریت لیمونیت و پیریت اکسیده (به صورت پراکنده در کل محدوده) را نشان داده است. در این بررسی کانی حاوی مولیبدن (به خصوص مولیبدنیت) در بخش کانیهای سنگین مشاهده نگردیده است. این امر ممکن است به علت نرم و نامقاوم بودن این کانی در مقابل عواملی مانند هوازدگی و... باشد.

از نظر زمین شناسی واحدهای تشکیل دهنده محدوده قره خضر - کانی کيله شامل واحدهای آندزیت سبز، توف، آهک و دولومیت با میان لایه های شیل و سنگهای هورنفلس و دگرگونی مجاورتی (ژوراسیک - کرتاسه) و گرانیت، (بعد از کرتاسه) می باشد.

بررسیهای ژئوفیزیک هوایی، توده های نفوذی نیمه عمیق را در خاور روستای قره خضر (واقع در شمال باختر محدوده) و خاور - جنوب خاور کانی کيله به همراه گسله های با

راستای شمالی - جنوبی و شمال خاور - جنوب باختر (در کل محدوده) نشان داده است (نقشه ۱۸-۲).

بر اساس شواهد صحرایی در کل این محدوده در داخل واحد های آندزیتی سبز، توف، هورنفلس، فاز سولفور به صورت افشان و رگچه مانند دیده می شود که مطالعات مقطع صیقلی وجود کانیهای سولفور از جمله کالکوپیریت و پیریت و... را تأیید کرده است. در جنوب خاوری روستای کانی کیله (در بالا دست نمونه NAQ-427)، پیریت به صورت یک زون ماسیو مشاهده گردید که در مقطع صیقلی حاوی ۷۰ درصد کانی ملینکویت (پیریت ژله ای) با بافت توده ای و ۱ درصد کالکوپیریت می باشد. در مطالعات مقطع صیقلی نیز به مانند کانیهای سنگین، کانیهای حاوی مولیبدن مشاهده نگردیده است.

بطور کلی در این محدوده بخصوص در جنوب خاور روستای کانی کیله (جنوب خاور برگه هنگ آباد)، پاراژنز عناصر و کانیها و بررسیهای زمین شناسی، ژئوفیزیک هوایی و شواهد صحرایی به احتمال بیانگر کانی سازی مولیبدن، قلع و تنگستن (گرانیتی، اسکارنی و...) در منطقه می باشد.

محدوده دوم: پیرامون روستاهای دیلگه - بازرگه

در پیرامون روستاهای دیلگه - بازرگه واقع در برگه هنگ نمونه به شماره های (NAQ-145, NAQ-148, NAQ-150) ناهنجاری مولیبدن نشان داده است. نمونه NAQ-151 که حاوی بیشترین مقدار سرب در منطقه می باشد در این محدوده قرار دارد.

دیگر ناهنجاری های ژئوشیمیایی در این محدوده و پیرامون آن شامل ناهنجاریهایی از عناصر آنتیموان، آرسنیک، سرب، قلع، مس و تنگستن می باشد.

در این محدوده در بررسیهای کانیهای سنگین، ناهنجاریها شامل کانیهای کلریت، زیرکن، آپاتیت و پیریت اکسیده (در نمونه NAQ-116)، اسمیت زونیت، گالن و سروزیت (در نمونه NAQ-149) است. این بررسیها در این محدوده نیز کانی مولیبدنیت و دیگر کانیهای حاوی مولیبدن را نشان نداده است.

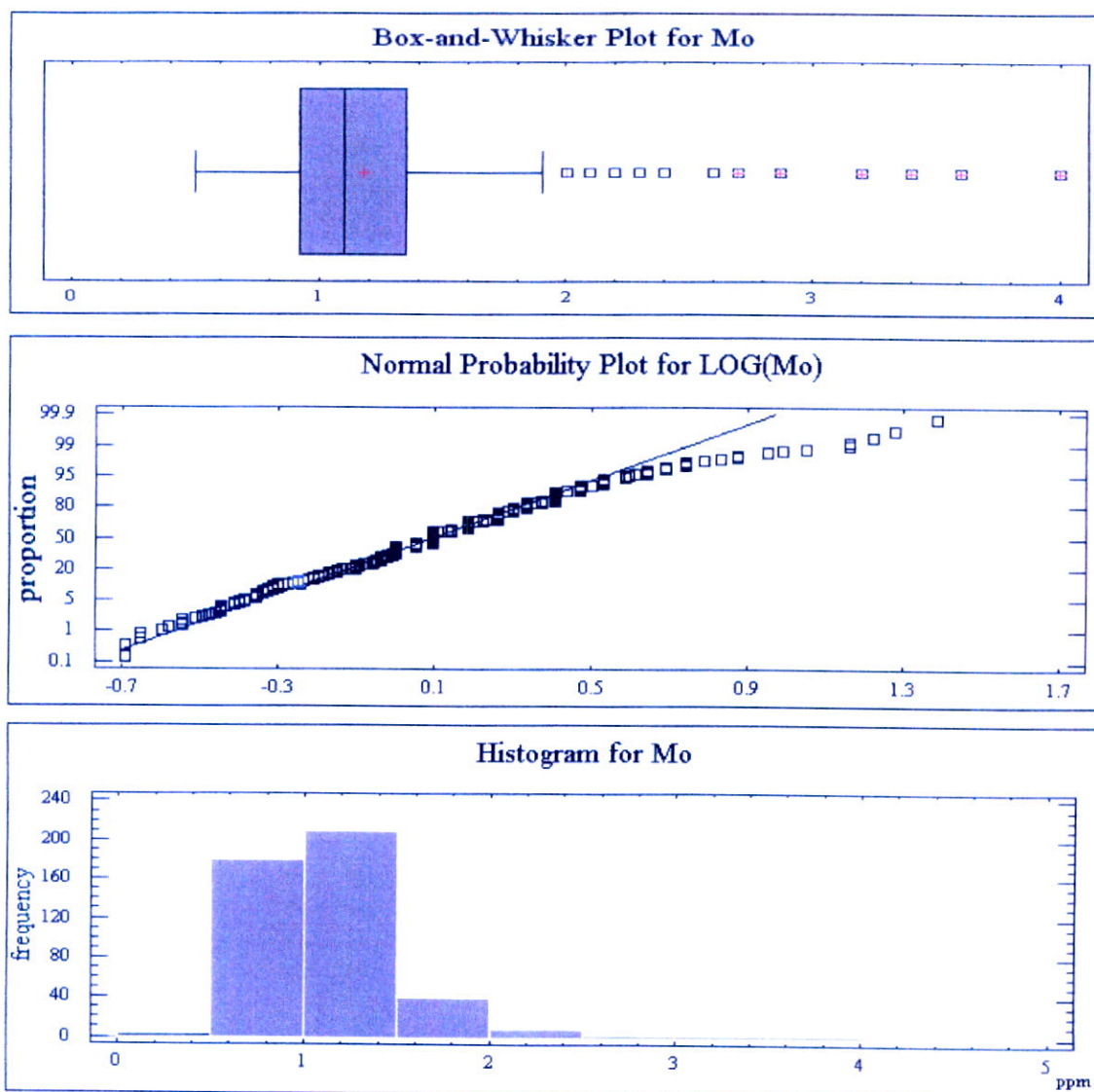
از نظر زمین شناسی، واحدهای بالا دست و پیرامون در این محدوده شامل واحد های گرانیت (بعد از کرتاسه)، هورنفلس، آهک و دولومیت با میان لایه های شیل و واحدهای ولکانیکی (ژوراسیک - کرتاسه) و سازند باروت (با گسترش محدوده) می باشد.

دیگر ناهنجاری های عنصر مولیبدن در ورقه نقده

دیگر ناهنجاریهای عنصر مولیبدن در ورقه مورد مطالعه بصورت پراکنده بوده و به دلیل اهمیت نسبی کمتر، شرح مختصری از آنها به صورت جدول (جدول ۱۹-۲) آورده شده است. شکل ۱۰-۲ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام عنصر مولیبدن و جدول ۲۰-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر مولیبدن را با سایر عناصر در ورقه نقده نشان می دهد.

جدول ۱۹-۲: ناهنجاریهای ژئوشیمی عنصر مولیبدن در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

ردیف	شماره نمونه	موقعیت جغرافیایی	مقدار (ppm)	عناصر همراه	سنگهای بالا دست
۱	NAQ-153	۵/۵ کیلومتری باخترروستای رحمان آباد بالا در برکه هنگ آباد	4	As,Sb,Au	gr,k ₁ ,k
۲	NAQ-150	۱/۵ کیلومتری جنوب روستای دیلگه در شمال خاور برکه هنگ آباد	3.6	Sn,As	h,gr,Pc
۳	NAQ-419	مجاورت روستای یاقوش در جنوب خاوری برکه هنگ آباد	3.4	-----	h,grs
۴	NAQ-427	منتهی الیه جنوب خاور برکه هنگ آباد	3.2	W,Zn,Sn	K _v ,h
۵	NAQ-417	مجاورت روستای کانی کله در جنوب خاوری برکه هنگ آباد	3.2	-----	grs,h
۶	NAQ-418	۵ کیلومتری جنوب روستای کانی کله در جنوب خاور برکه هنگ آباد	2.87	As,Au,Sn	grs,h
۷	NAQ-432	۱/۵ کیلومتری شمال باخترروستای کانی کله در جنوب برکه هنگ آباد	2.7	Zn	h,gr,K _v
۸	NAQ-431	۲ کیلومتری جنوب خاور روستای کانی کله در جنوب خاور برکه هنگ آباد	2.6	Cu	h
۹	NAQ-450	۲ کیلومتری جنوب خاور روستای قره خضر در باختربرکه هنگ آباد	2.4	Zn,Sn,Au,Ag	K _v
۱۰	NAQ-133	۲ کیلومتری شمال خاور روستای احمد غریز در شمال برکه هنگ آباد	2.4	---Cu,Zn--	K ₁
۱۳	NAQ-428	۳ کیلومتری شمال باخترروستای اوغان در مرکز برکه هنگ آباد	2.2	Cu,ZnAg	K,gr,k ₁
۱۴	NAQ-148	۲ کیلومتری باختردیگه در شمال خاور برکه هنگ آباد	2.2	Sn,Sb	K ₁ ,Ksh
۱۵	NAQ-401	در مجاورت روستای بسطام بیک در جنوب برکه هنگ آباد	2.1	Zn	h,grs
۱۶	NAQ-449	۲ کیلومتری جنوب باخترروستای توژاله در باختربرکه هنگ آباد	2.1	-----	K ₁
۱۷	NAQ-448	یک کیلومتری جنوب خاور روستای توژاله در باختربرکه هنگ آباد	2.1	-----Pb,Sn	K _v ,k ₁
۱۸	NAQ-435	۳ کیلومتری جنوب خاور روستای کانی کله در جنوب خاور برکه هنگ آباد	2.1	W	gr,h
۱۹	NAQ-451	۱/۵ کیلومتری شمال روستای گنه دار منگور در باختربرکه هنگ آباد	2	Sn,Ag,Pb	k _v
۲۰	NAQ-145	۳ کیلومتری جنوب خاور روستای شیو برسی درخاور برکه هنگ آباد	2	-----	K ₁ ,ICb
۲۱	NAQ-453	مجاورت روستای قره خضر در باختربرکه هنگ آباد	2	---Pb--	K _v ,k _c ,Qt ₁
۲۲	NAQ-422	۴ کیلومتری جنوب خاور روستای کانی کله در جنوب خاور برکه هنگ آباد	1.9	W,As,Zn,Sn,Ag	H,gr
۲۳	NAQ-395	مجاورت روستای قلات در جنوب برکه هنگ آباد	1.9	-----	gr,h
۲۴	NAQ-334	۱ کیلومتری باخترروستای گردسور در برکه نالوس	1.9	-----	am,pr
۲۵	NAQ-340	۵ کیلومتری باخترروستای گردسور در برکه نالوس	1.9	---Cu,B--	Am,di
۲۶	NAQ-333	۱ کیلومتری شمال باخترروستای گردسور در مرکزبرکه نالوس	1.9	Sn,W	Am,pr
۱۱	NAQ-429	۴/۵ کیلومتری خاور روستای میشه ده پایین در برکه هنگ آباد	1.83	Zn,Cu,Sn	K,k ₁
۲۷	NAQ-443	۵۰۰ متری جنوب خاوری کانی خلیل در برکه هنگ آباد	1.82		K,K ₁
۲۸	NAQ-414	۱/۵ کیلومتری باخترروستای لمونج در خاور برکه هنگ آباد	1.8	Cu	k _v
۲۹	NAQ-331	۱/۵ کیلومتری شمال باخترروستای پیرکانی در جنوب برکه نالوس	1.8	----	pr
۳۰	NAQ-394	مجاورت روستای گرد شیطان در برکه پیرانشهر	1.8	----	k ₁
۳۱	NAQ-71	۴ کیلومتری جنوب باختر روستای قارنا در شمال باختربرکه نقده	1.8	----	Pr,Icb



شکل ۱۰-۲: نمودارهای جعبه ای ، احتمال و هیستوگرام عنصر مولیبدن در ورقه نقده

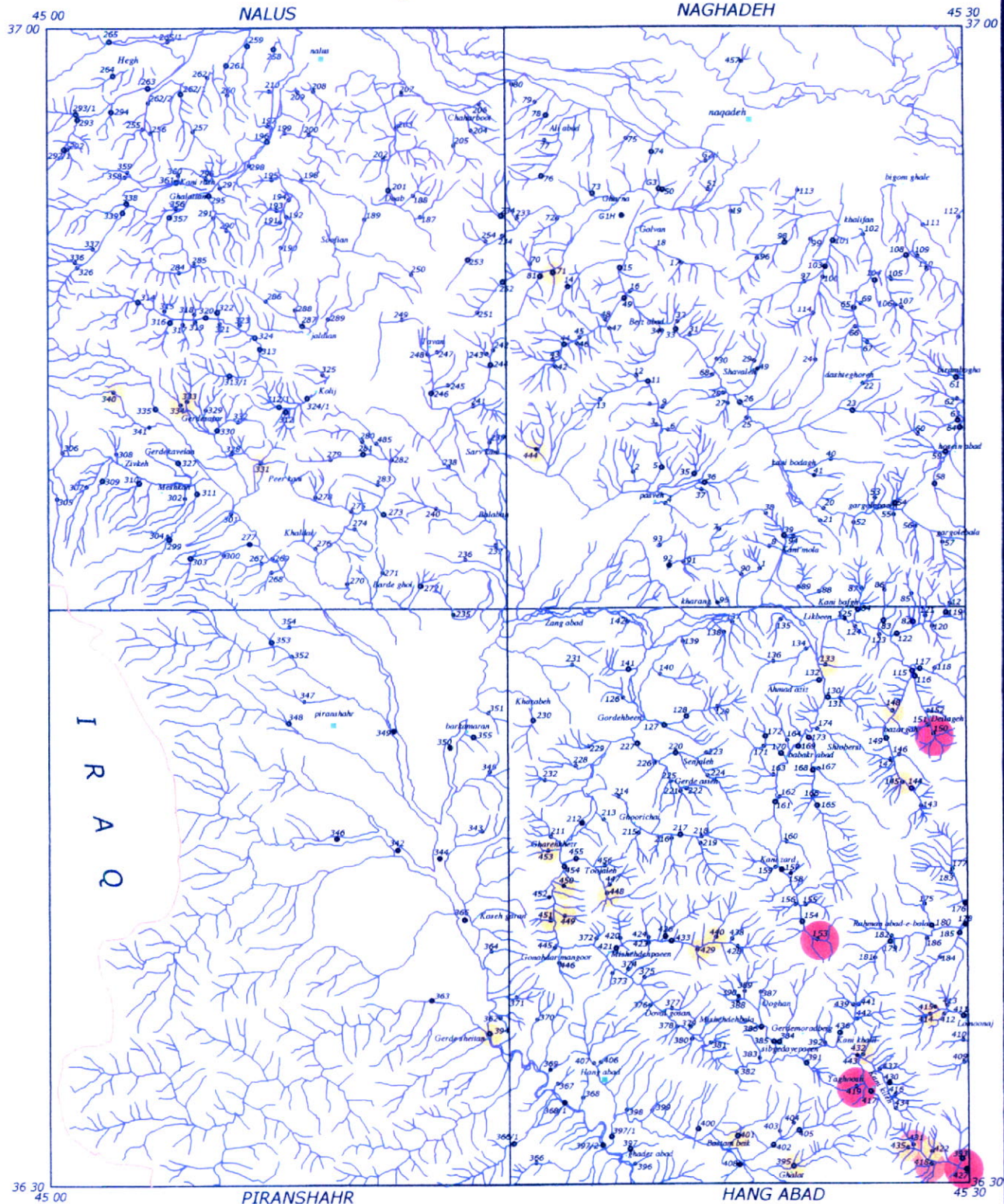
Correlation Coefficient											
	AU	B	CU	PB	AG	SN	ZN	AS	SB	BI	HG
MO	0.041	.225(**)	.139(**)	.267(**)	.418(**)	.525(**)	.181(**)	.286(**)	.258(**)	.154(**)	-0.033
	0.192	0	0.002	0	0	0	0	0	0	0.001	0.241

** Correlation is significant at the .01 level (1-tailed).

* Correlation is significant at the .05 level (1-tailed).

جدول ۲۰-۲: ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر مولیبدن با سایر عناصر در ورقه نقده

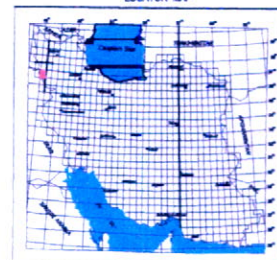
Geochemical Distribution Map Of "Mo" In Naghadeh 1:100,000 Sheet



LEGEND



LOCATOR MAP



۱۲-۲ ناهنجاریهای عنصر قلع در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده مقدار عنصر قلع از ۱/۴ تا حداکثر ۷/۶ گرم در تن تغییر می کند. در ناحیه مورد مطالعه مقادیر بیشتر از ۳/۸ گرم در تن به عنوان ناهنجاری در نظر گرفته شده که در برگه های هنگ آباد، نالوس و نقده پراکنده می باشد (نقشه ۱۱-۲). شرح مختصر ناهنجاریهای مهم قلع در جدول ۲۱-۲ آورده شده است.

در ورقه نقده مهمترین ناهنجاری عنصر قلع در جنوب خاوری روستای کانی کیله واقع در جنوب خاوری برگه هنگ آباد متمرکز می باشد. در این محدوده اکثر نمونه های برداشت شده ناهنجاری قلع نشان داده و از پیوستگی فضایی به نسبت خوبی برخوردار هستند. نمونه NAQ-416 که حاوی بیشترین مقدار قلع (۷/۶ گرم در تن) در ناحیه مورد مطالعه است در این محدوده قرار دارد. دیگر ناهنجاریهای ژئوشیمیایی در این محدوده شامل ناهنجاریهای مولیبدن، تنگستن، روی و تاحدودی طلا، مس و بر می باشد.

در این محدوده، در بالا دست نمونه NAQ-427 یک زون سولفیدی توده ای مشاهده گردید که براساس مطالعه مقاطع صیقلی حاوی حدود ۷۰ درصد پیریت و ۱ درصد کالکوپیریت می باشد.

بر اساس بررسیهای کانیهای سنگین، در این محدوده ناهنجاریهایی از آپاتیت، زیرکن، اپیدوت، گارنت، گوتیت و شنلایت وجود دارد و در بخش باختری این محدوده، در پیرامون روستای کهنه کج، ناهنجاریهای به نسبت بااهمیتی از کانی تورمالین (در ۵ نمونه) وجود دارد که به عنوان کلید اکتشافی برای اکتشاف قلع می تواند حائز اهمیت باشد.

بررسیهای ژئوفیزیک هوایی در این محدوده یک توده نفوذی نیمه عمیق به همراه دو گسله با راستای به تقریب شمالی - جنوبی نشان داده است.

از نظر زمین شناسی واحدهای تشکیل دهنده در این محدوده شامل گرانیت، هورنفلس و واحدهای آندزیت همراه با توف می باشد.

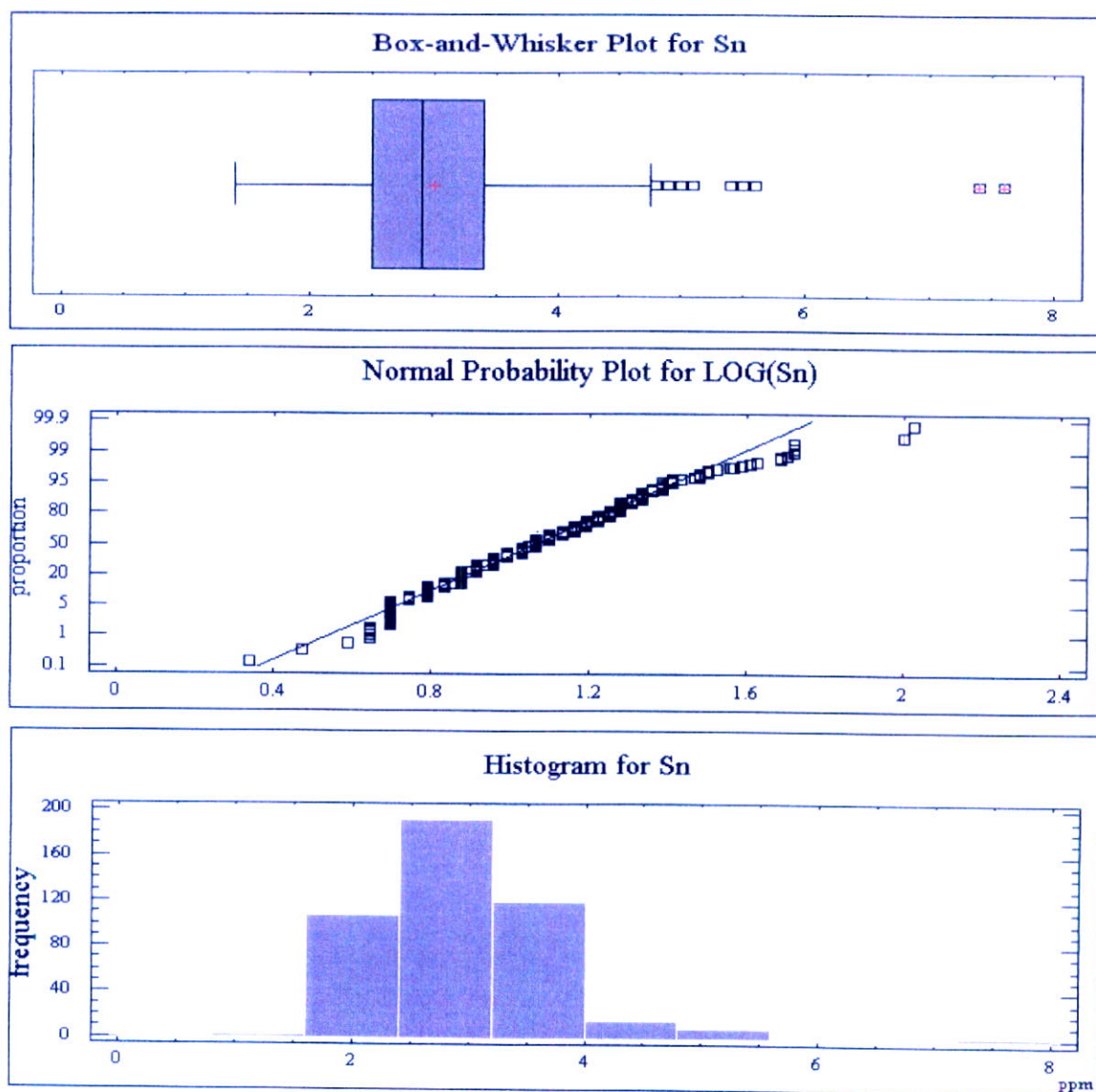
از دیگر محدوده های به نسبت با اهمیت از نظر ناهنجاری عنصر قلع می توان به محدوده واقع در پیرامون روستای دیلکه - بازرگه واقع در شمال خاوری برگه هنگ آباد اشاره کرد که پیشتر به شرح مختصر آن در بخش ناهنجاریهای مولیبدن با توجه به وجود ناهنجاری مهم این عنصر پرداخته شده است.

شرح مختصر دیگر ناهنجاریهای قلع با توجه به اهمیت نسبی کمتر آنها به صورت جدول (جدول ۲۱-۲) ارائه شده است.

شکل ۱۱-۲ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام عنصر قلع و جدول ۲۲-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر در ورقه نقده نشان می دهد.

جدول ۲۱-۲: ناهنجاریهای ژئوشیمی عنصر قلع در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

ردیف	شماره نمونه	موقعیت جغرافیایی	مقدار (ppm)	عناصر همراه	سنگهای بالا دست
۱	NAQ-416	۱ کیلومتری خاور روستای کانی کيله در جنوب خاور برگه هنگ آباد	7.6	W	gr,ksh
۲	NAQ-52	۱ کیلومتری باختر روستای گرگول پائین در جنوب خاور برگه نقده	7.4	----	ksh
۳	NAQ-418	۵ کیلومتری جنوب خاور روستای کانی کيله در جنوب خاور برگه هنگ آباد	5.6	Mo,Au,As	h,grs
۴	NAQ-427	در منتهی الیه جنوب خاوری برگه هنگ آباد	5.6	Mo,Zn,W	Kv,h
۵	NAQ-101	۵۰۰ متری جنوب روستای خلیفان در خاور برگه نقده	5.6	Bi,W	gr,k ₁ ,ksh,pr
۶	NAQ-450	۲ کیلومتری جنوب روستای قره خضر در باختر برگه هنگ آباد	5.5	Mo,Ag,Zn,Au	kv
۷	NAQ-422	۴ کیلومتری جنوب خاور روستای کانی کيله در جنوب خاور برگه هنگ آباد	5.4	W,Zn,As,Mo,Ag	h,gr
۸	NAQ-150	۱/۵ کیلومتری جنوب دیلکه در شمال خاور برگه هنگ آباد	5.4	Mo,As	gr,h,Pc
۹	NAQ-152	۴/۵ کیلومتری خاور روستای شیو برسی در شمال خاور برگه هنگ آباد	5.1	As,Sb,Cu	K ₁ ,h
۱۰	NAQ-148	۲ کیلومتری باختر دیلکه در شمال خاور برگه هنگ آباد	5	Mo,Sb	K ₁ ,ksh
۱۱	NAQ-386	یک کیلومتری جنوب روستای اوغان در حوالی مرکز برگه هنگ آباد	4.9	Bi	K,k ₁
۱۲	NAQ-434	۱/۵ کیلومتری جنوب خاور روستای کانی کيله در جنوب خاور برگه هنگ آباد	4.8	W	gr,h,k ₁ ,kv
۱۳	NAQ-413	یک کیلومتری خاور روستای لمونج در جنوب خاور برگه هنگ آباد	4.75	-----	kv
۱۴	NAQ-333	یک کیلومتری شمال باختر روستای گردسور در برگه نالوس	4.6	Mo,W	Pr,am
۱۵	NAQ-276	۵۰۰ متری خاور روستای خالدار در جنوب برگه نالوس	4.5	-----	Icb,pr
۱۶	NAQ-154	۳ کیلومتری جنوب خاور روستای کانی زرد در مرکز برگه هنگ آباد	4.5	Cu,B	Pr,ksh
۱۷	NAQ-90	۲ کیلومتری جنوب غربی روستای کانی ملا در جنوب برگه هنگ آباد	4.5	-----	gr,h
۱۸	NAQ-430	۵۰۰ متری خاور روستای کانی کيله در جنوب خاور برگه هنگ آباد	4.4	Cu,Ag,Sb	gr,s
۱۹	NAQ-451	۱/۵ کیلومتری شمال روستای گنه دار منگور در باختر برگه هنگ آباد	4.4	Mo	k _v
۲۰	NAQ-382	۲ کیلومتری جنوب خاور روستای میشه ده بالا در جنوب برگه هنگ آباد	4.4	Pb,Zn,Ag,Bi	K,k ₁
۲۱	NAQ-155	۵/۵ کیلومتری باختر روستای رحمان آباد در مرکز برگه هنگ آباد	4.4	----	Ksh,k ₁ ,k
۲۲	NAQ-429	۴/۵ کیلومتری باختر روستای میشه ده پائین در مرکز برگه هنگ آباد	4.35	Zn,Cu,Mo	K ₁ ,K



شکل ۱۱-۲: نمودارهای جعبه ای ، احتمال و هیستوگرام عنصر قلع در ورقه نقده

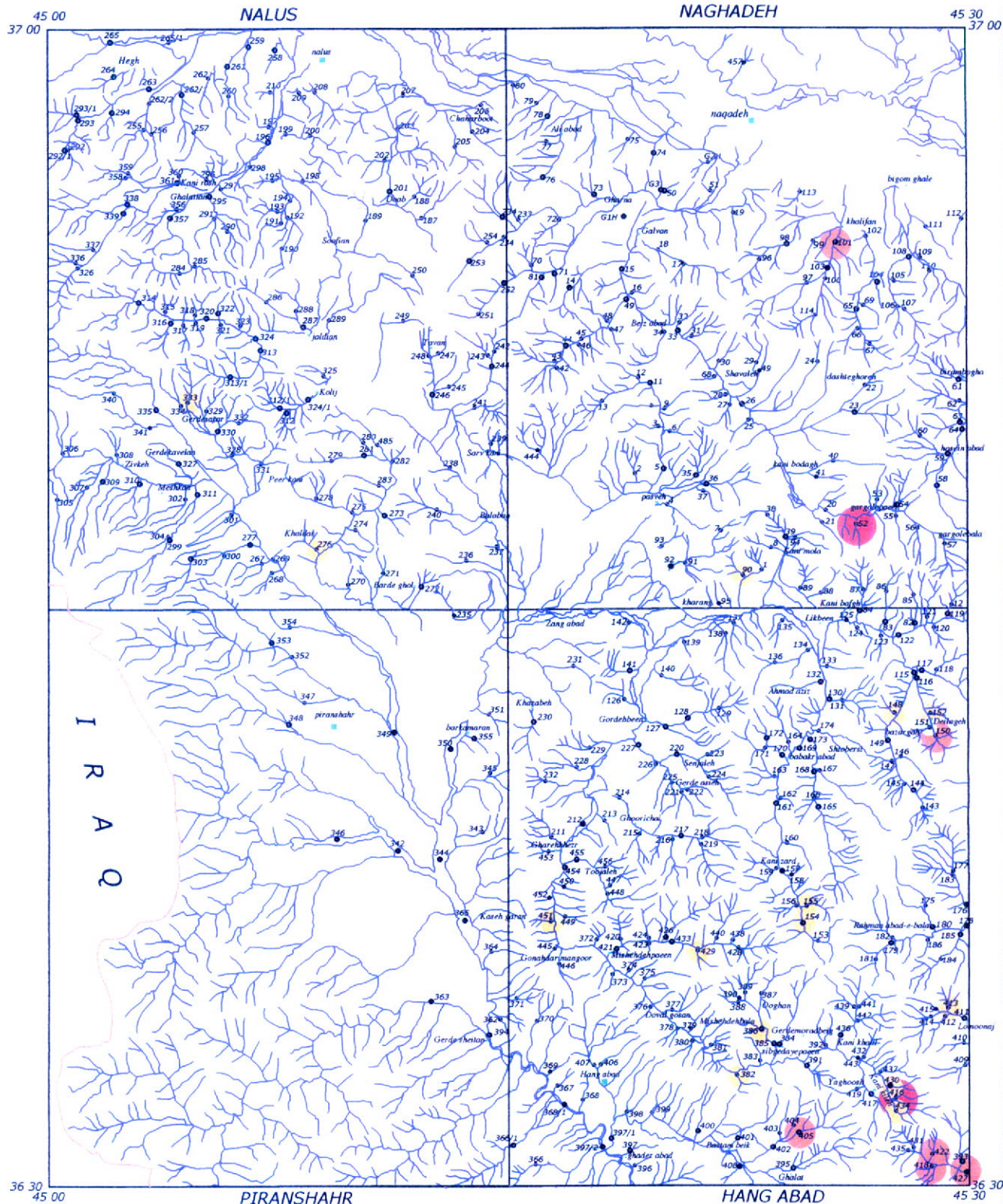
	AU	B	CU	PB	AG	ZN	MO	AS	SB	BI	W
SN	0.012	.176(**)	0.074	.191(**)	.459(**)	.326(**)	.525(**)	.107(*)	.105(*)	.189(**)	.336(**)
	0.399	0	0.058	0	0	0	0	0.012	0.013	0	0

** Correlation is significant at the .01 level (1-tailed).

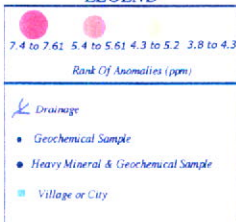
* Correlation is significant at the .05 level (1-tailed).

جدول ۲۲-۲: ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر قلع با سایر عناصر در ورقه نقده

Geochemical Distribution Map Of "Si" In Naghadeh 1:100,000 Sheet

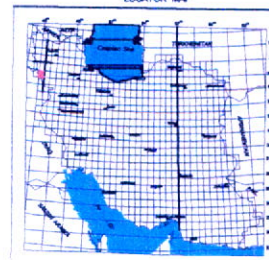


LEGEND



5000 0 5000 10000 m

LOCATOR MAP



۱۳-۲: ناهنجاریهای عنصر تنگستن در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده مقدار عنصر تنگستن از ۰/۴۵ تا حداکثر ۴/۶۱ گرم در تن تغییر می کند. در این ناحیه مقادیر بیشتر از ۱/۶۵ گرم در تن به عنوان ناهنجاری در نظر گرفته شده و این ناهنجاریها در برگه های ۱:۵۰,۰۰۰ نقده، هنگ آباد و نالوس پراکنده می باشند (نقشه ۱۲-۲). شرح مختصر ناهنجاریهای مهم تنگستن در جدول ۲۳-۲ آورده شده است.

در این برگه ها، بطور کلی ناهنجاریهای با اهمیت این عنصر در ۶ محدوده واقع در جنوب خاوری روستای کانی کيله، پیرامون روستای بابکر آباد و شمال روستای ديلکه (در برگه هنگ آباد)، خاور روستای کانی بلاغ و جنوب روستای بیگم قلعه (برگه نقده) و باختر جلدیان (در برگه نالوس) متمرکز شده اند. نمونه های NAQ-40 و NAQ-53 که حاوی بیشترین مقدار تنگستن در ناحیه مورد مطالعه هستند در خاور روستای کانی بلاغ قرار دارند.

دیگر ناهنجاریهای ژئوشیمیایی در این محدوده ها شامل روی، مولیبدن، قلع و تا حدودی نقره و آرسنیک (جنوب خاوری روستای کانی کيله)، آنتیموان و آرسنیک (جنوب روستای بیگم قلعه)، بیسموت و تاحدودی قلع (خاور روستای کانی بلاغ و جنوب روستای بیگم قلعه) و طلا (جنوب خاوری روستای کانی کيله و جنوب روستای بیگم قلعه) می باشد.

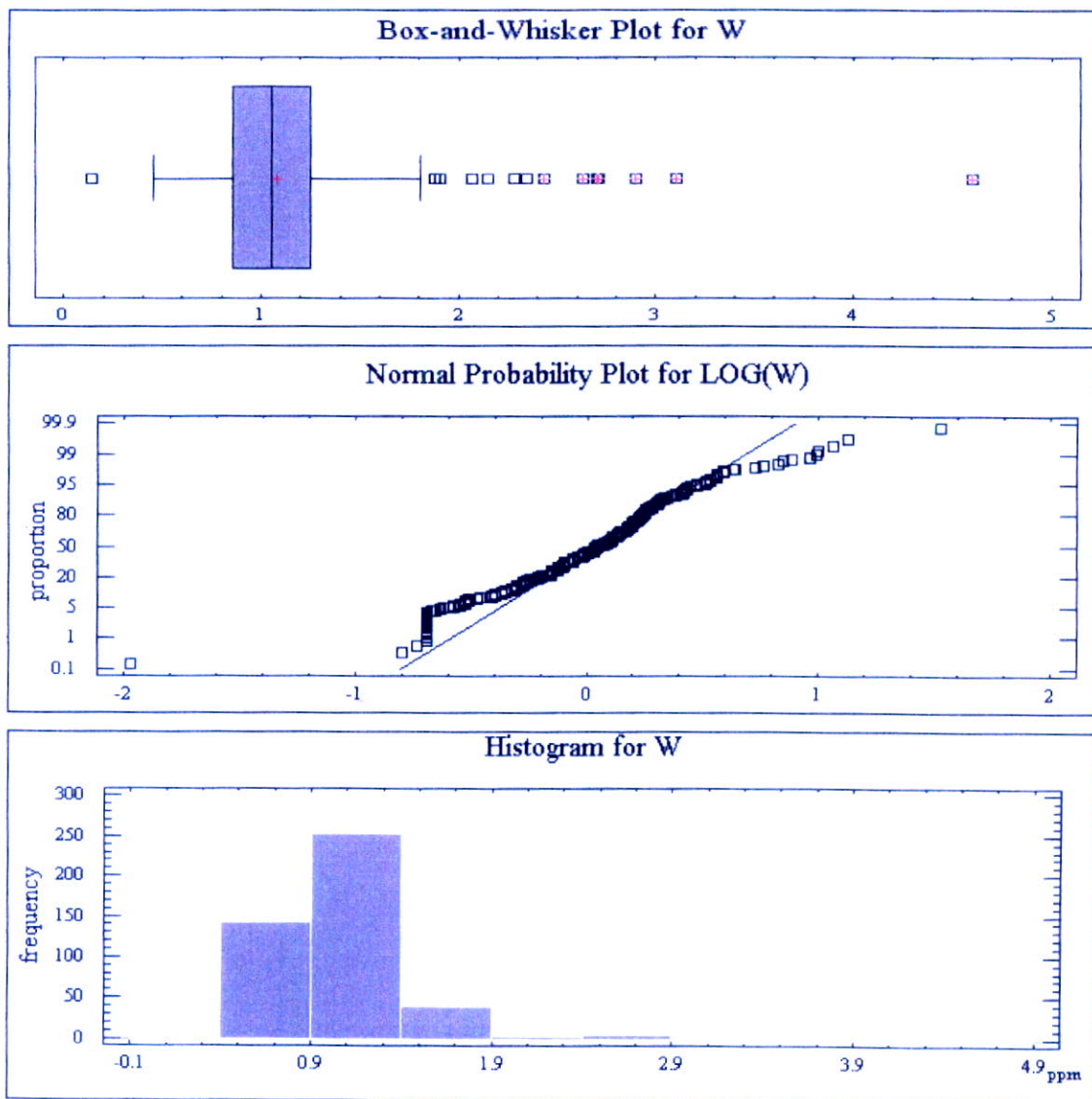
در بررسیهای کانیهای سنگین نیز در محدوده های جنوب خاوری روستای کانی کيله، باختر و شمال باختر روستای جلدیان و جنوب روستای بیگم قلعه، تنگستن به صورت کانی شلیت ناهنجاری نشان داده است.

دیگر ناهنجاریهای کانیهای سنگین در این محدوده شامل آپاتیت، اپیدوت، زیرکن، گارنت (باختر روستای جلدیان و جنوب خاوری روستای کانی کيله)، کلریت، طلا، سینابر و پیریت اکسیده (باختر روستای جلدیان) می باشد. کانیهای مذکور در باختر روستای جلدیان و نیز وجود آپاتیت در بررسیهای مقاطع نازک تا حدودی می تواند نشان از پدیده متاسوماتیسم در این محدوده باشد.

شکل ۱۲-۲ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام عنصر تنگستن و جدول ۲۴-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر در ورقه نقده نشان می دهد.

جدول ۲۳-۲: ناهنجاریهای ژئوشیمی عنصر تنگستن در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

ردیف	شماره نمونه	موقعیت جغرافیایی	مقدار (ppm)	عناصر همراه	سنگهای بالا دست
۱	NAQ-53	کنار روستای گوگول پائین در جنوب خاوری برگه نقده	4.6	Bi	H,grs,ksh
۲	NAQ-40	۱ کیلومتری شمال خاور روستای کانی بداغ در جنوب خاور برگه نقده	3.1	Bi	Qt ₁ ,gr,h
۳	NAQ-116	۵ کیلومتری جنوب خاوری روستای لیک بین در شمال برگه هنگ آباد	2.9	Sb,As	H,gr,Pc
۴	NAQ-422	۴ کیلومتری جنوب خاور روستای کانی کیله در جنوب خاور برگه هنگ آباد	2.71	B,Mo,Zn, Sn,As	H,gr
۵	NAQ-101	۵۰۰ متری جنوب روستای خلیفان در خاور برگه نقده	2.7	Sn,Bi	gr,k ₁ ,Ksh,Pr
۶	NAQ-314	۷/۵ کیلومتری باختر روستای جلدیان در مرکز برگه نالوس	2.63	-----	Pr,am
۷	NAQ-231	۲ کیلومتری جنوب باختر روستای زنگ آباد در شمال باختر برگه هنگ آباد	2.43	Pb,B	K ₁
۸	NAQ-339	۳/۵ کیلومتری جنوب باختر کانی رش در برگه نالوس	2.28	-----	Pr,am
۹	NAQ-109	۳ کیلومتری جنوب روستای بیگم قلعه در شمال خاوری برگه نقده	2.15	-----	K ₁ ,Ksh,gr
۱۰	NAQ-162	۲ کیلومتری جنوب روستای بابکر آباد در برگه هنگ آباد	2.07	B	Ksh,pr
۱۱	NAQ-117	۵ کیلومتری جنوب خاور روستای لیک بین در شمال برگه هنگ آباد	1.9	-----	K ₁
۱۲	NAQ-435	۳ کیلومتری جنوب خاور روستای کانی کیله در جنوب برگه هنگ آباد	1.88	Mo	Gr,h
۱۳	NAQ-416	یک کیلومتری شمال روستای کانی کیله در جنوب برگه هنگ آباد	1.81	Sn	K ₁ ,Kshgr
۱۴	NAQ-110	۴ کیلومتری جنوب روستای بیگم قلعه در شمال خاور برگه نقده	1.8	-----	Ksh,gr,h
۱۵	NAQ-322	۴ کیلومتری باختر روستای جلدیان در برگه نالوس	1.76	-----	am,Pr
۱۶	NAQ-326	۷ کیلومتری جنوب باختر روستای قلاتیان در برگه نالوس	1.76	-----	am,Pr
۱۷	NAQ-434	۱/۵ کیلومتری جنوب خاور روستای کانی کیله در جنوب خاور برگه هنگ آباد	1.75	Sn	gr,h,K ₁ ,K _v
۱۸	NAQ-169	۵۰۰ متری شمال روستای بابکر آباد در مرکز برگه هنگ آباد	1.75	Bi	K _v ,K ₁
۱۹	NAQ-315	۷/۵ کیلومتری باختر روستای جلدیان در مرکز برگه نالوس	1.71	-----	am,Pr
۲۰	NAQ-69	۴ کیلومتری جنوب روستای خلیفان در برگه نقده	1.71	As,Sb	K ₁ ,ksh
۲۱	NAQ-427	منتهی الیه جنوب خاوری برگه هنگ آباد	1.68	Mo,Sn,Zn	K _v ,h
۲۲	NAQ-174	یک کیلومتری شمال روستای شیو برسی در برگه هنگ آباد	1.68	-----	K ₁ ,ksh
۲۳	NAQ-333	یک کیلومتری شمال باختر روستای گرد سور در برگه نالوس	1.67	Mo,Sn	am,Pr
۲۴	NAQ-318	۵ کیلومتری باختر روستای جلدیان در برگه نالوس	1.67	-----	am,Pr



شکل ۱۲-۲: نمودارهای جعبه ای ، احتمال و هیستوگرام عنصر تنگستن در ورقه نقده

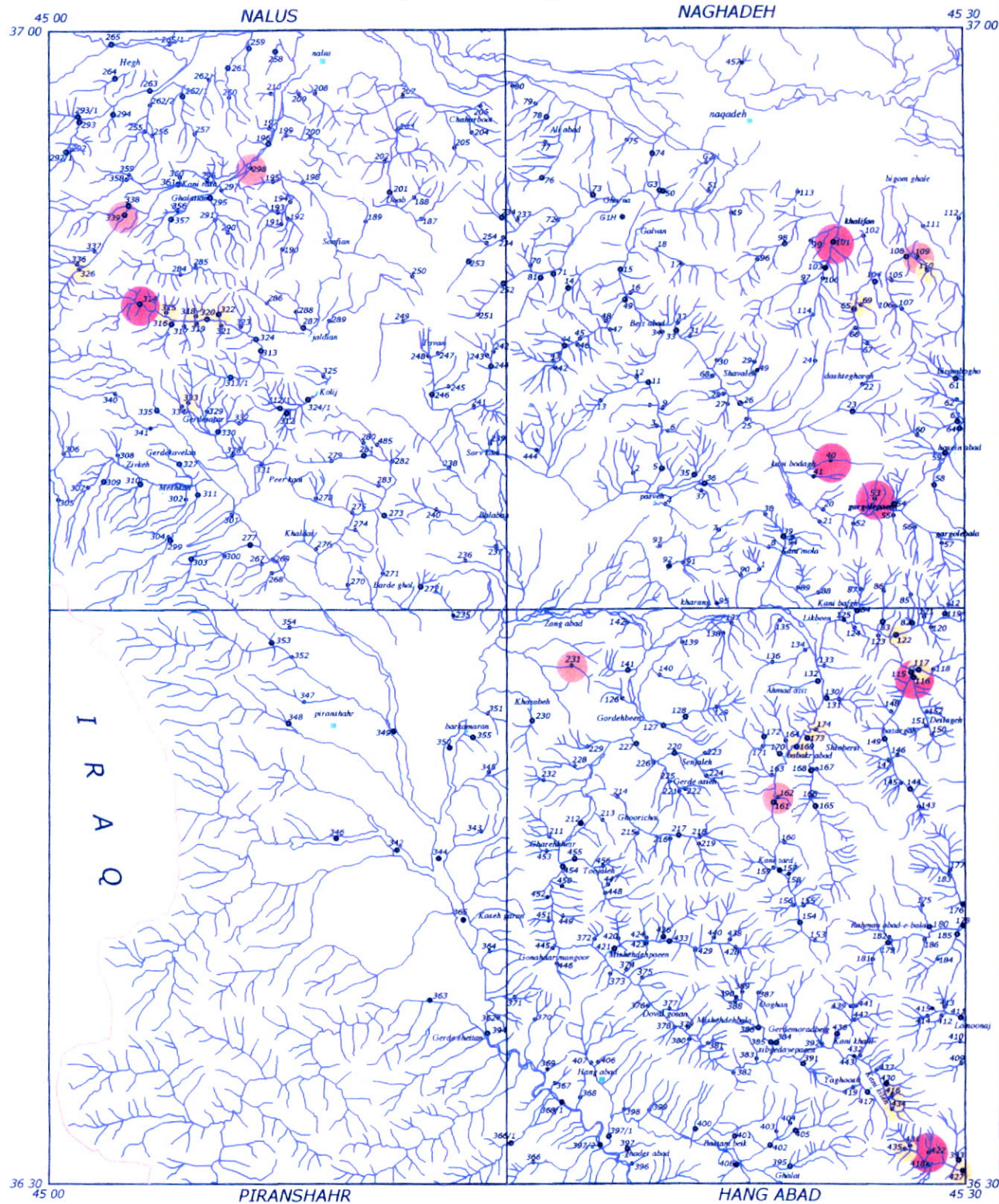
Correlation Coefficient										
	AU	B	CU	PB	AG	SN	ZN	MO	AS	SB
W	.096(*)	.303(**)	0.008	.192(**)	.155(**)	.336(**)	.106(*)	.338(**)	.305(**)	.172(**)
	0.021	0	0.435	0	0	0	0.012	0	0	0

** Correlation is significant at the .01 level (1-tailed).

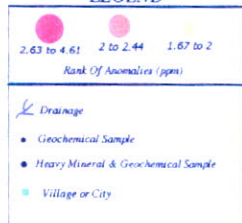
* Correlation is significant at the .05 level (1-tailed).

جدول ۲۴-۲: ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر تنگستن با سایر عناصر در ورقه نقده

Geochemical Distribution Map Of In Naghadeh 1:100,000 Sheet

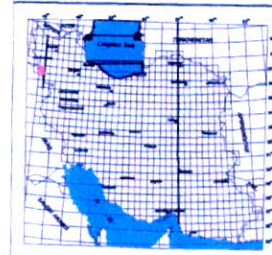


LEGEND



5000 0 5000 10000 m

LOCATOR MAP



۱۴-۲ ناهنجاریهای عنصر بیسموت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده عنصر بیسموت از مقدار ۰/۱ تا حداکثر ۱/۶ گرم در تن تغییر می کند. ناهنجاریهای این عنصر در برگه های ۱:۵۰,۰۰۰ نقده، نالوس و هنگ آباد پراکنده می باشد (نقشه ۱۳-۲). شرح مختصر ناهنجاریهای مهم بیسموت در جدول ۲۵-۲ آورده شده است.

در برگه های نقده و نالوس ناهنجاریهای عنصر بیسموت از روستای گرگول بالا در جنوب خاوری برگه نقده تا روستای تاژاندره واقع در شمال باختری برگه نالوس کشیده شده است. این محدوده روند شمال باختر - جنوب خاور داشته و حاوی ناهنجاریهای به نسبت بااهمیتی از عنصر بیسموت می باشد. نمونه NAQ-30 که حاوی بیشترین مقدار بیسموت (۱/۶ گرم در تن) است، در این محدوده و در شمال باختر روستای شاوله (برگه نقده) قرار دارد. این نمونه حاوی مقدار به نسبت قابل توجهی طلا (۱۴ میلی گرم در تن) می باشد.

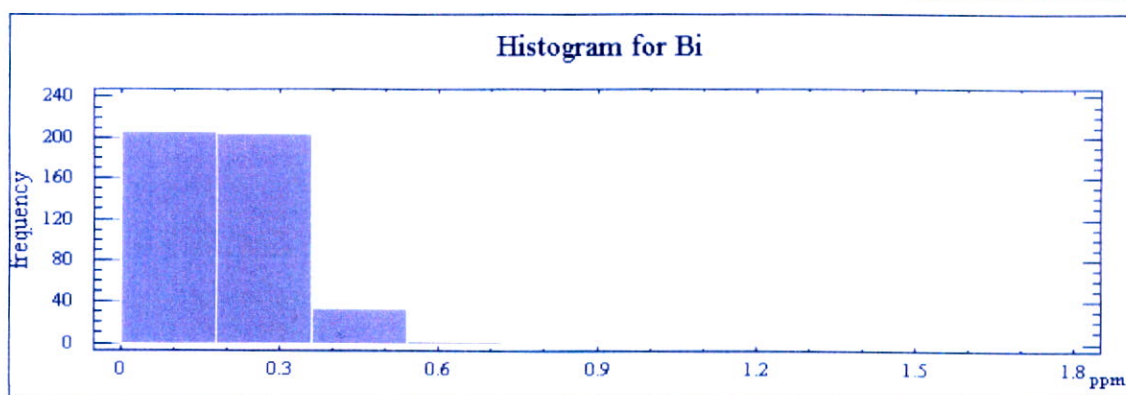
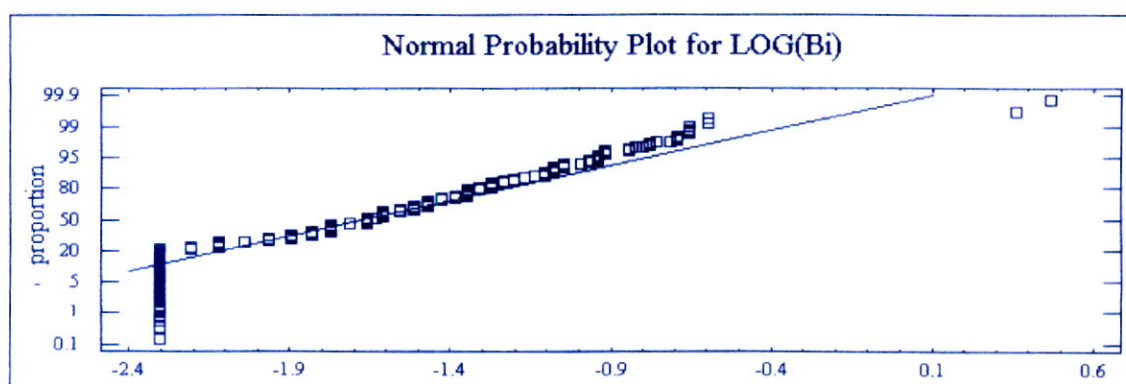
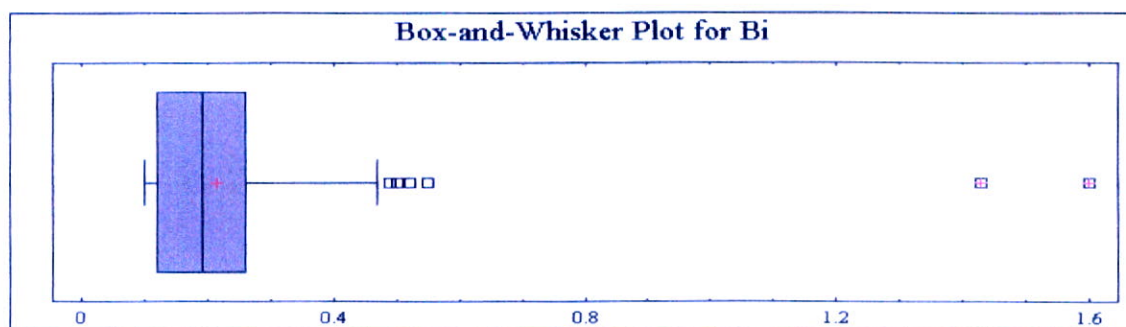
دیگر ناهنجاریهای ژئوشیمیایی در این محدوده شامل ناهنجاریهای به نسبت ضعیفی از تنگستن (در خاور برگه نقده)، سرب (برگه نقده)، روی (در خاور برگه نالوس)، آنتیموان (باختر برگه نقده - خاور برگه نالوس) می باشد. در خاور روستای کانی بلاغ که حاوی ناهنجاری به نسبت با اهمیت از عنصر تنگستن (نمونه های NAQ-40 و NAQ-53) می باشد، عنصر بیسموت نیز ناهنجاری به نسبت با اهمیت را در این دو نمونه و نمونه NAQ-54 نشان داده است. بررسیهای کانیهای سنگین در این محدوده ناهنجاریهایی از لیمونیت، پیریت لیمونیت، گارنت و گوتیت را نشان داده است.

در برگه هنگ آباد بطور عمده عنصر بیسموت در دو محدوده، در پیرامون روستاهای اوغان و باختر روستای با بکرآباد، واقع است. در این محدوده ها نمونه ها هر چند حاوی مقادیر به نسبت پایینی از عنصر بیسموت می باشد ولی به دلیل ارتباط فضایی این نمونه ها با یکدیگر می تواند حائز اهمیت باشد. عنصر بیسموت در پیرامون و باختر روستای با بکرآباد تا حدودی با عناصر تنگستن، طلا، سرب و در پیرامون روستای اوغان با عناصر قلع (در ۲ نمونه)، طلا، روی و سرب (در ۱ نمونه) همپوشانی نشان می دهد.

شکل ۱۳-۲ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام عنصر بیسموت و جدول ۲۶-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر در ورقه نقده نشان می دهد.

جدول ۲۵-۲: ناهنجاریهای ژئوشیمی عنصر بیسموت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

ردیف	شماره نمونه	موقعیت جغرافیایی	مقدار (ppm)	عناصر همراه	سنگهای بالا دست
۱	NAQ-30	۱ کیلومتری باخترروستای شاوله در مرکز برگه نقده	1.6	Au,Sb	Pr
۲	NAQ-31	۱ کیلومتری خاور روستای کانی بداغ در مرکز برگه نقده	1.6	Au	Pr
۲	NAQ-53	مجاور روستای گرگول پایین در جنوب خاوری برگه نقده	1.43	W	h,gr,ksh
۳	NAQ-40	۱ کیلومتری شمال خاور روستای کانی بلاغ در جنوب خاور برگه نقده	0.55	W	Qt ₁ ,gr,h
۴	NAQ-258	۱/۵ کیلومتری باخترشهر نالوس در شمال برگه نالوس	0.55	-----	Pc
۵	NAQ-54	۵۰۰ متری خاور روستای گرگول پائین در جنوب خاوری برگه نقده	0.52	-----	Ksh
۶	NAQ-81	۵ کیلومتری جنوب باخترروستای قارنا در باختر برگه نقده	0.52	Hg	Pr,Icb,Cm
۷	NAQ-101	۵۰۰ متری جنوب روستای خلیفان درخاور برگه نقده	0.52	W,Sn	gr,K ₁ ,Ksh,Pr
۸	NAQ-259	۲/۵ کیلومتری باخترشهر نالوس در شمال برگه نالوس	0.52	-----	Pc,Icb
۹	NAQ-231	۲ کیلومتری جنوب باخترروستای زنگ آباد در شمال باختر برگه هنگ آباد	0.5	W,Pb	K ₁
۱۰	NAQ-169	۵۰۰ متری شمال روستای بابکر آباد در مرکز برگه هنگ آباد	0.5	W	Ksh,K ₁
۱۱	NAQ-191	۲/۵ کیلومتری باخترشهر صوفیان در مرکز برگه نالوس	0.5	-----	Pr,Icb
۱۲	NAQ-396	مجاورت روستای قادر آباد در جنوب برگه هنگ آباد	0.49	Cu,B	K,h
۱۳	NAQ-22	کنار روستای دشت قوره در خاور برگه نقده	0.47	-----	H,gr,ksh
۱۴	NAQ-388	یک کیلومتری باخترروستای اوغان در مرکز برگه هنگ آباد	0.46	-----	k
۱۵	NAQ-390	یک کیلومتری شمال باخترروستای اوغان در مرکز برگه هنگ آباد	0.46	-----	k
۱۶	NAQ-386	یک کیلومتری جنوب روستای اوغان در مرکز برگه هنگ آباد	0.45	Sn	K,K ₁
۱۷	NAQ-264	مجاورت روستای حق در شمال برگه نالوس	0.44	-----	Pc,Qt ₁
۱۸	NAQ-423	۲ کیلومتری خاور روستای میشه ده پائین در برگه هنگ آباد	0.43	B,Zn,As	K _v
۱۹	NAQ-53	کنار روستای گرگول پائین در جنوب خاور برگه نقده	0.43	W	h,gr,Ksh
۲۰	NAQ-221	مجاورت روستای گرد آسه در مرکز برگه هنگ آباد	0.43	Pb,Au	K _v ,K ₁



شکل ۱۳-۲: نمودارهای جعبه ای ، احتمال و هیستوگرام عنصر بیسموت در ورقه نقده

Correlation Coefficient

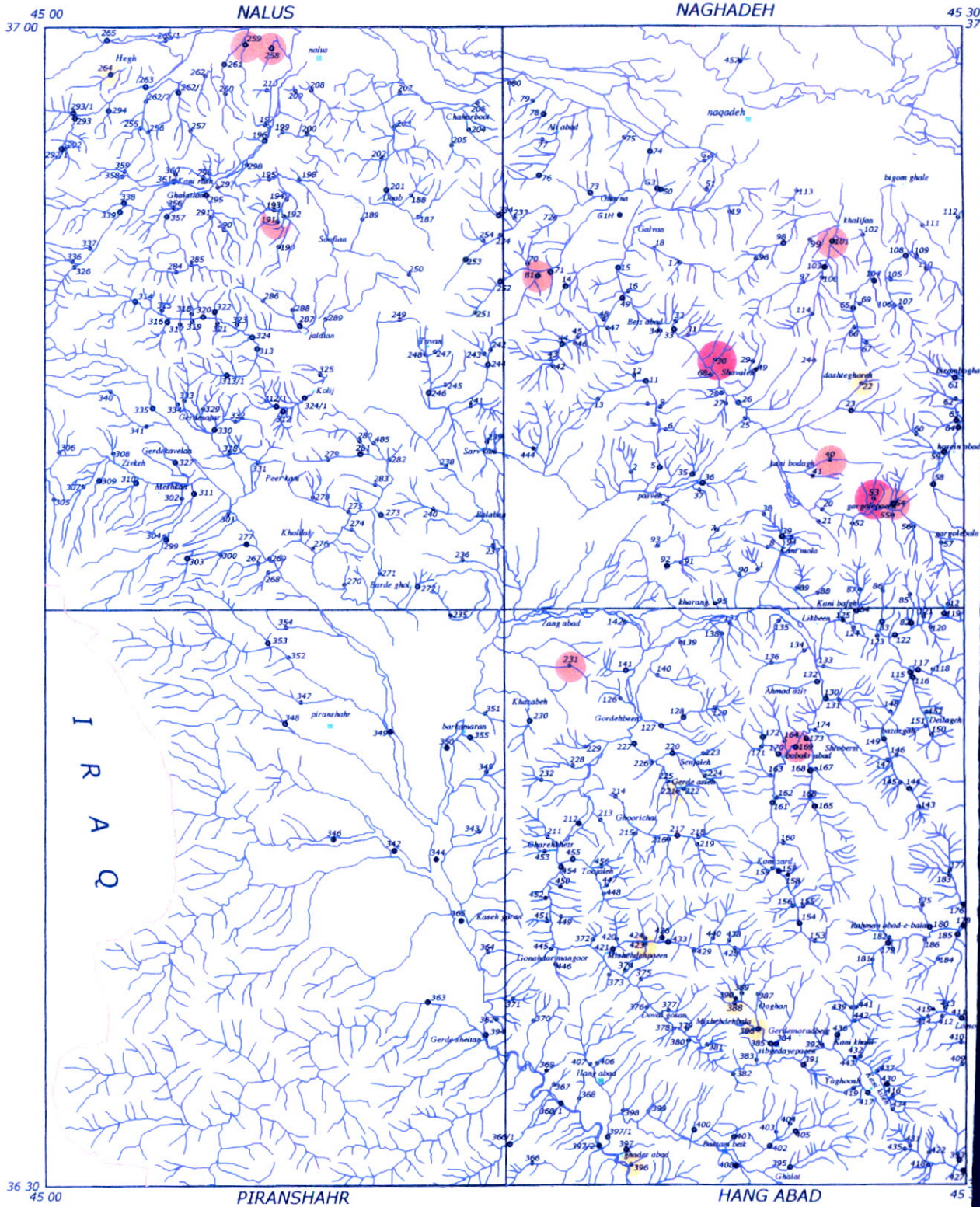
	AU	B	CU	PB	AG	SN	ZN	MO	AS	SB	W
BI	.129(**)	.453(**)	.111(**)	.493(**)	.175(**)	.189(**)	.188(**)	.154(**)	.344(**)	.260(**)	.326(**)
	0.003	0	0.009	0	0	0	0	0.001	0	0	0

** Correlation is significant at the .01 level (1-tailed).

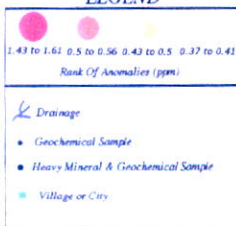
* Correlation is significant at the .05 level (1-tailed).

جدول ۲۶-۲: ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر بیسموت با سایر عناصر در ورقه نقده

Geochemical Distribution Map Of "Bi" In Naghadeh 1:100,000 Sheet



LEGEND

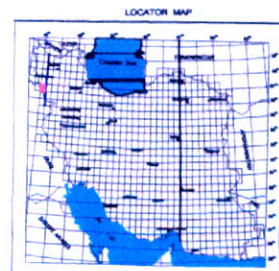


Department of Geochemical Exploration
Date: 2004 Map No: 2-11
By: A.Maghzouli, S.Younesi, M.Vanai



5000 0 5000 10000 m

Coordinate System UTM (Hayford 1909)



۱۵-۲ تجزیه و تحلیل فاکتوری

تجزیه و تحلیل فاکتوری یکی از تکنیکهای آماری چند متغیره است که در بررسیهای ژئوشیمیایی بکار می رود و هدف از بکارگیری آن عبارت است از:

۱- تشخیص متغیرهای کنترل کننده اصلی از متغیرهای فرعی یا به عبارت دیگر یافتن کمترین تعداد متغیرهایی که بتواند بیشترین درصد تغییرات مشاهده شده در داده های ژئوشیمیایی را تشریح نماید.

۲- تعیین سهم نسبی هر یک از متغیرها در بوجود آمدن تغییرات توزیع عناصر. بطور کلی در داده پردازیهای ژئوشیمیایی دو نوع تجزیه و تحلیل تحت عنوان Q,R روی فاکتورها انجام می شود:

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

تجزیه و تحلیل نوع Q: هدف از این تجزیه و تحلیل تعیین و ارزیابی همبستگی های موجود میان نمونه های گوناگون برحسب تغییر متغیرهایی چون ترکیب شیمیایی سنگهاست.

در این مرحله از داده پردازی پس از نرمال سازی داده ها، فایل داده ها به نرم افزار SPSS منتقل و تکنیک تجزیه عاملی بر روی داده های نرمال با مقادیر خارج از رده اجرا شده است که نتایج آنها بصورت جداول ۲-۲۸ و ۲-۲۹ آورده شده است.

با در نظر گرفتن پنج عامل با توجه به نمودار صخره ای (شکل ۱۴-۲) با توجه به اینکه مولفه های خام (غیر چرخشی) نمی توانند تغییر پذیری واقعی جامعه را نشان دهند در نتیجه از جدول عاملی مقادیر چرخشی یافته (تحت تابع وریمکس) استفاده شده است. در این راستا ضریب چرخش یافته ۰/۵+ اساس انتخاب هر متغیر در هر عامل است که با توجه به مطالب یاد آوری شده پنج عامل برگزیده در بردارنده عناصر زیر است.

Table.2-28. Total Variance Explained and Communalities of Component in Naghadeh 1:100000 Sheet

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings			Communalities	
	Total	% of Var	Cum%	Total	% of Var	Cum %	Total	% of Var	Cum %	Elements	Extraction
1	3.631	30.26	30.26	3.631	30.26	30.26	2.066	17.219	17.219	AU	0.898
2	1.586	13.216	43.476	1.586	13.216	43.476	2.038	16.983	34.202	B	0.637
3	1.193	9.943	53.419	1.193	9.943	53.419	1.85	15.416	49.618	CU	0.663
4	1.062	8.852	62.272	1.062	8.852	62.272	1.332	11.097	60.714	PB	0.64
5	0.837	6.972	69.244	0.837	6.972	69.244	1.024	8.529	69.244	AG	0.554
6	0.763	6.355	75.599							SN	0.751
7	0.724	6.037	81.637							ZN	0.512
8	0.564	4.699	86.335							MO	0.675
9	0.499	4.156	90.491							AS	0.777
10	0.452	3.766	94.257							SB	0.803
11	0.389	3.243	97.5							W	0.715
12	0.3	2.5	100							BI	0.684

KMO and Bartlett's Test

KMO	0.775
Bartlett's Test	1327.071
df	66
Sig.	0

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Table.2-29. Component Matrix and Rotated Component Matrix Values in Naghadeh 1:100000 Sheet

Component Matrix					
	1	2	3	4	5
AU	0.259	-0.150	0.671	-0.207	0.561
B	0.658	-0.256	-0.201	0.311	0.039
CU	0.333	0.103	0.470	0.557	-0.099
PB	0.669	-0.245	-0.220	0.128	-0.260
AG	0.543	0.430	0.195	-0.124	-0.146
SN	0.518	0.672	-0.136	-0.096	0.060
ZN	0.427	0.304	0.328	0.345	-0.103
MO	0.554	0.517	-0.114	-0.285	-0.076
AS	0.688	-0.449	0.117	-0.270	-0.120
SB	0.588	-0.378	0.207	-0.427	-0.299
W	0.574	0.077	-0.368	-0.097	0.485
BI	0.607	-0.286	-0.254	0.327	0.248

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotated Component Matrix					
	1	2	3	4	5
AU	0.005	0.018	0.181	0.156	0.916
B	0.062	0.709	0.270	0.229	-0.072
CU	0.010	0.120	0.021	0.800	0.092
PB	0.137	0.532	0.492	0.174	-0.258
AG	0.632	-0.006	0.237	0.308	0.063
SN	0.840	0.156	-0.080	0.118	-0.016
ZN	0.303	0.099	0.036	0.637	0.051
MO	0.797	0.088	0.171	0.018	-0.036
AS	0.079	0.343	0.789	0.031	0.173
SB	0.123	0.086	0.876	0.007	0.116
W	0.434	0.653	-0.006	-0.224	0.224
BI	0.014	0.802	0.140	0.134	0.045

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

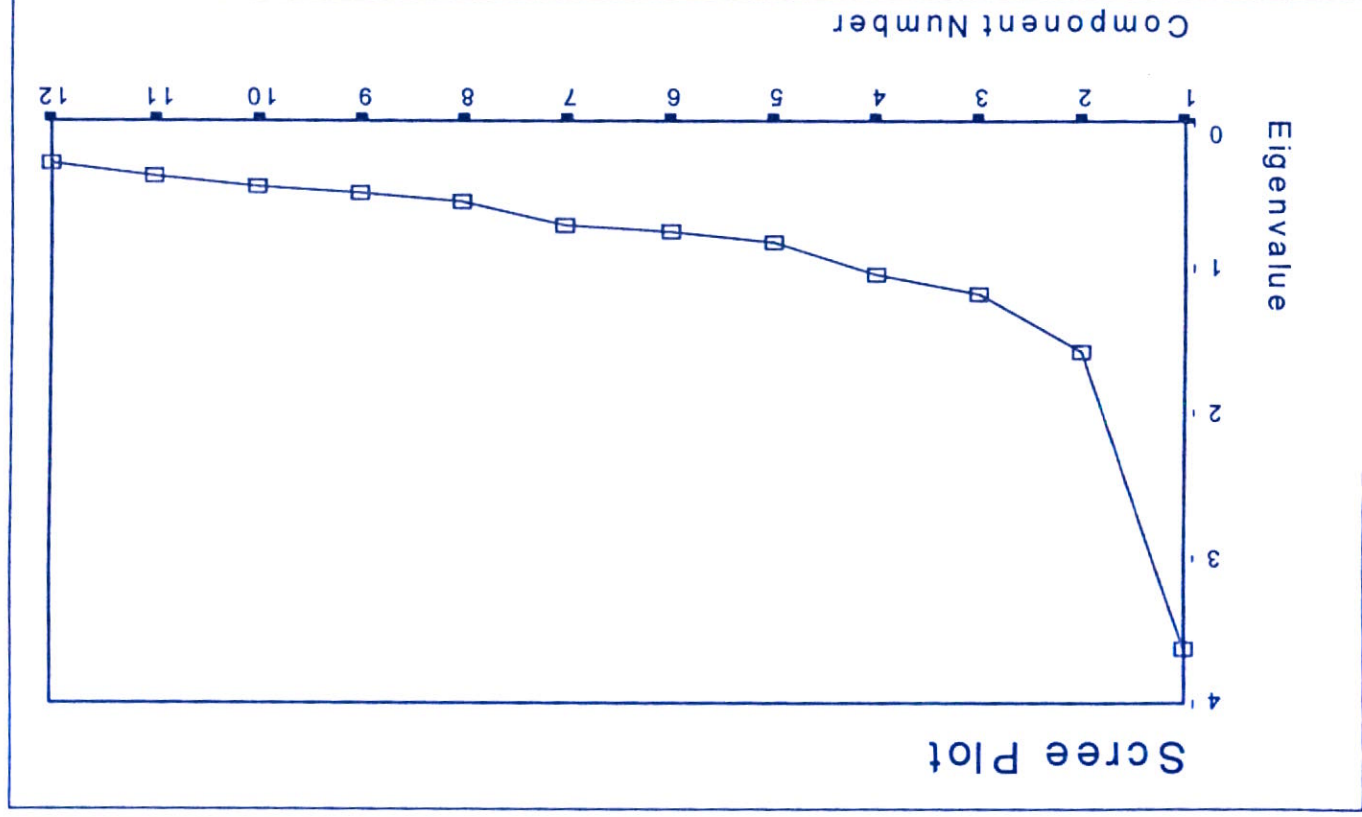


fig.2-14. Scree Plot Used to Determine Number of Optimum Factors

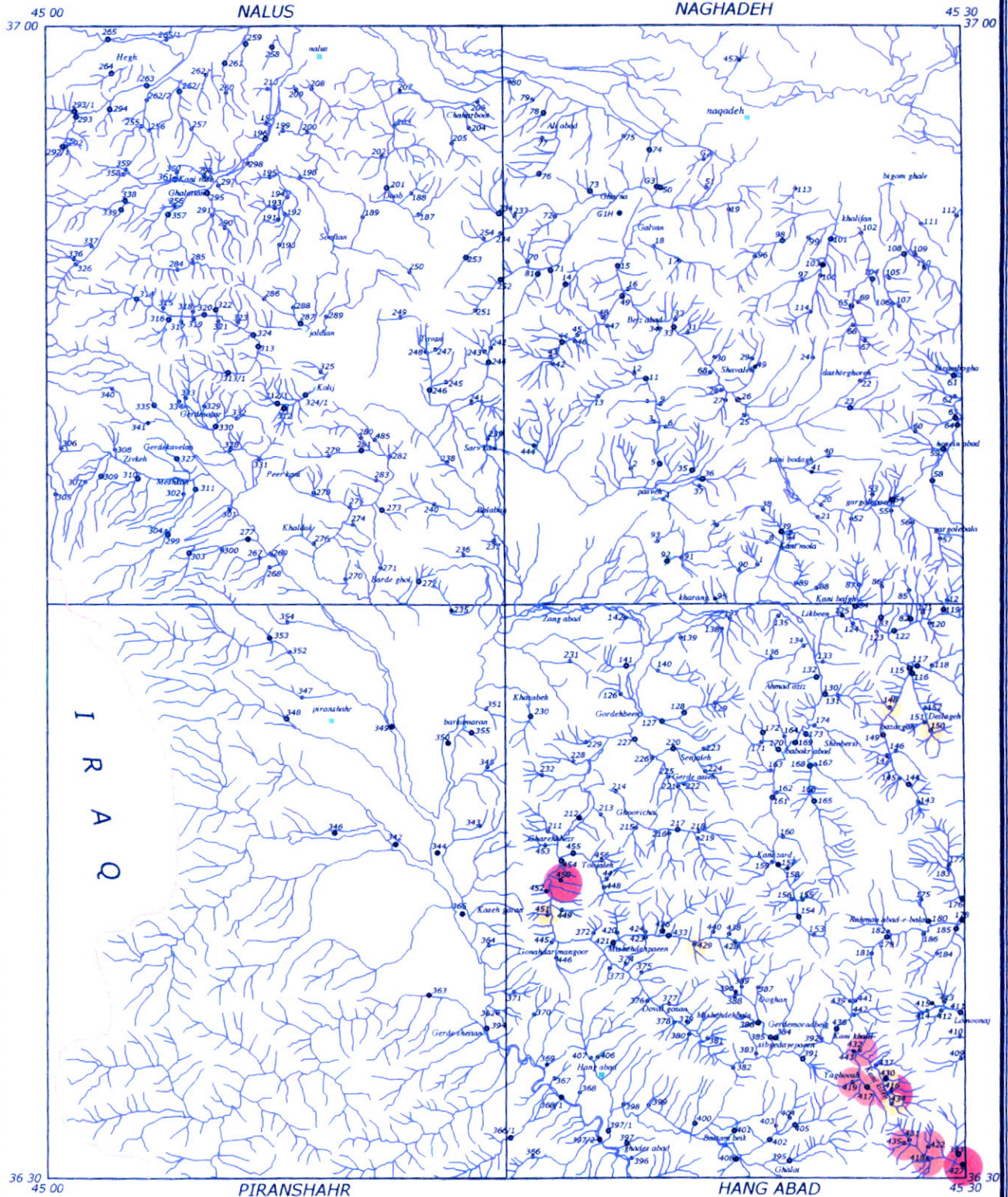
عامل یک: این عامل در بردارنده عناصر مولیبدن، قلع، تنگستن و نقره با امتیاز مثبت می باشد. این عناصر (بخصوص عناصر W, Sn, Mo) با همدیگر پاراژنز بوده و معمولاً در صورت وجود یکی از آنها به عنوان عنصر اصلی کانی زایی (عنصر معرف)، دو عنصر دیگر علاوه بر نقش ردیاب به صورت محصول جانبی نیز بازیافت می شود. در این کانسارها عنصر نقره نیز به همراه دیگر ناهنجاری ها مثل روی، سرب، مس و باریم و ... می تواند به عنوان عنصر ردیاب نقش انکار ناپذیر داشته و در اهداف اکتشافی بکار رود.

در ورقه نقده بطور عمده ناهنجاریهای با اهمیت عامل ۱، در برگه هنگ آباد متمرکز می باشد (نقشه ۱۴-۲)، که مهمترین این محدوده ها (از نظر مقدار و ارتباط فضایی بین نمونه های ناهنجار) در پیرامون روستای کانی کیله واقع در جنوب خاوری برگه هنگ آباد می باشد، که پیشتر به شرح این محدوده پرداخته شده است. اما بطور کلی با توجه به پاراژنز عناصر مذکور، لیتولوژی بهینه جهت کانه زایی، وجود توده های نفوذی نیمه عمیق طبق بررسیهای ژئوفیزیک هوایی، زون پیریتی ماسیو قابل توجه (با ۷۰ درصد پیریت و ۱ درصد کالکوپیریت) و وجود ناهنجاریهای تورمالین، شلیت، اپیدوت، آپاتیت و ... (طبق بررسیهای کانیهای سنگین) در پیرامون این محدوده هدف اکتشافی را به میزان قابل توجه گسترش داده و احتمال رخداد هاله های ژئوشیمیایی کانه زایی از نوع مولیبدن، قلع و تنگستن (به احتمال از نوع گرانیتی، اسکارنی) یا کانه زایی دیگر را در این محدوده منعکس می کند.

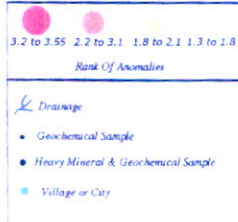
البته علاوه بر موارد ذکر شده، بایستی هاله های دگرسانی و مسائل پترولوژیکی و پتروژنزی پیرامون این محدوده نیز مد نظر قرار بگیرد زیرا معمولاً در چنین کانسارهایی (در صورت وجود) چند استوک گرانیتی در یکدیگر نفوذ کرده و هر مرحله یک تنه کانه مستقل و متناسب با مورفولوژی خود، منطقه بندی ترکیبی و الگوی دگرسانی خاص خود را بوجود می آورد. در نتیجه رخداد چنین پدیده ای نیز در محدوده ورقه نقده بعید نمی باشد چرا که چنین رخدادی در ورقه های پیرامون این ناحیه مثل ورقه اشنویه (توسط قلمقاش، ۱۳۷۹)، ورقه سیلوانه (توسط س. یونسی، ۱۳۸۱) و ورقه گنگجین (توسط تاجبخش، ۱۳۷۹) گزارش شده است.

دیگر محدوده های ناهنجاری عامل یک، یکی در بخش جنوب خاوری روستای قره خضر و دیگری در پیرامون دیلکه - بازرگه (واقع در برگه هنگ آباد) قرار دارند که پیشتر به شرح آنها پرداخته شده است.

Geochemical Distribution Map Of "factor1(Mo,Sn,Ag,W)" In Naghadeh 1:100,000 Sheet



LEGEND



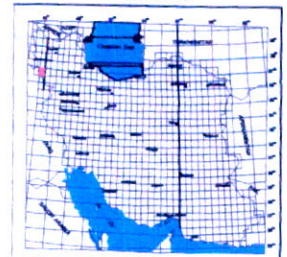
Department of Geochemical Exploration
Date: 2004
Map No: 2-14
By: A.Maghsoodi, S.Younesi



5000 0 5000 10000 m

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

LOCATOR MAP

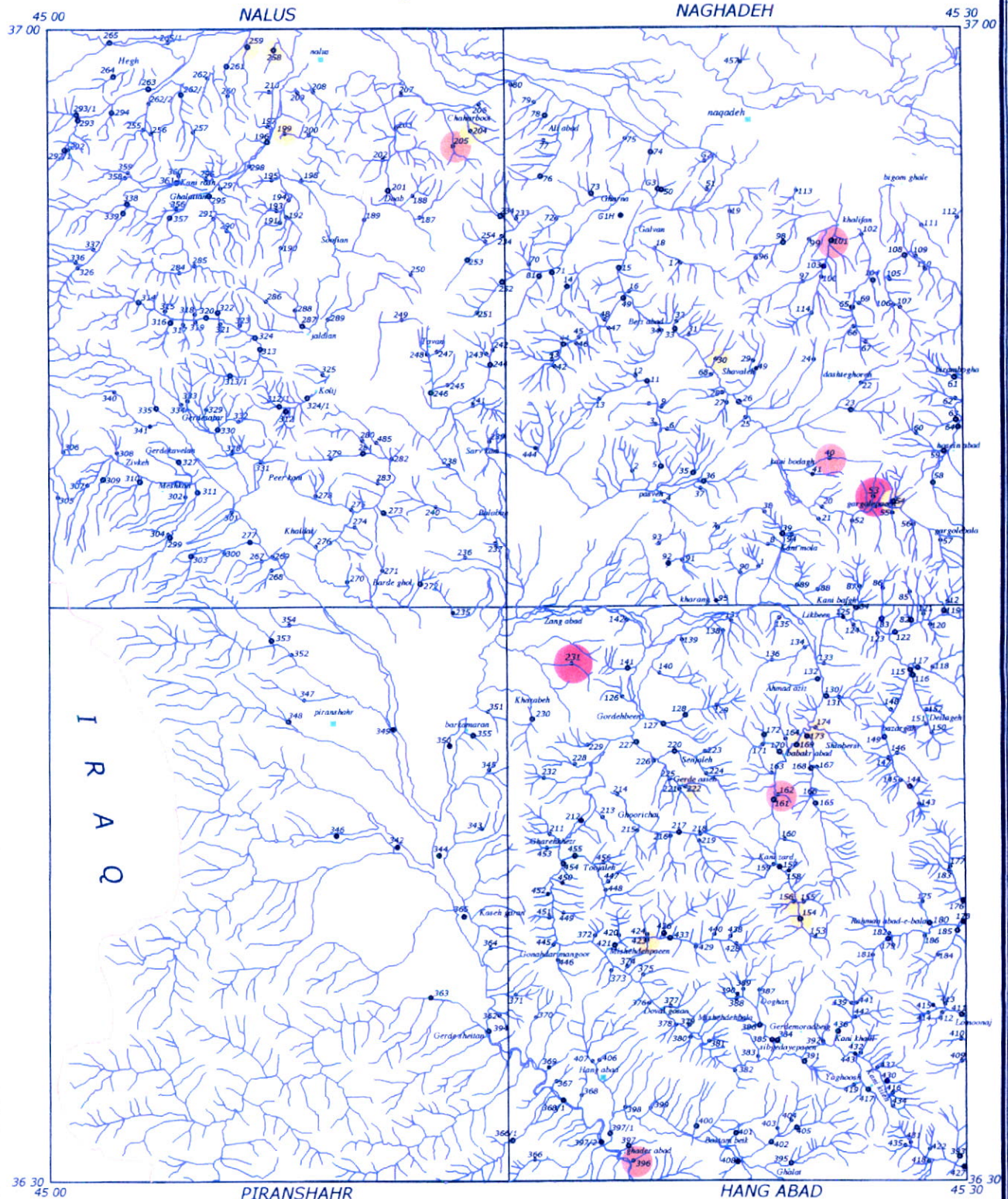


عامل ۲: عامل ۲ در بر دارنده عناصر Pb, W, B, Bi با امتیاز مثبت

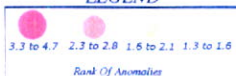
در ورقه نقده ناهنجاریهای این عامل در سه برگه هنگ آباد، نقده و نالوس پراکنده می باشد (نقشه ۱۵-۲). در این ناحیه بیشترین مقدار عامل یک، مربوط به نمونه NAQ-53 می باشد که بیشتر از عناصر W, Bi تأثیر پذیرفته است. این نمونه در پیرامون روستای گرگول پایین واقع در برگه نقده قرار دارد. در این محدوده علاوه بر این نمونه، دو نمونه دیگر نیز حاوی ناهنجاری بوده و از یک حوضه بالادست منشأ گرفته اند که با توجه به تعداد و ارتباط فضایی آنها می توانند مهم تلقی شوند. دیگر محدوده ناهنجار نیز جهت بررسیهای بیشتر حائز اهمیت بوده و در نقشه مربوطه موقعیت آنها آورده شده است.

وجود عناصر مذکور در ناحیه مورد مطالعه در یک عامل می تواند به صورت عناصر معرف یا ردیاب راهنمایی اکتشافی خاصی را در اختیار بگذارند. با توجه به اطلاعات ناکافی از مسائل زمین شناسی این محدوده ها و ... در ارتباط با نوع رخداد کانه زایی اظهار نظر نمی شود.

Geochemical Distribution Map Of "factor2(Bi, B.W,Pb)" In Naghadeh 1:100,000 Sheet



LEGEND

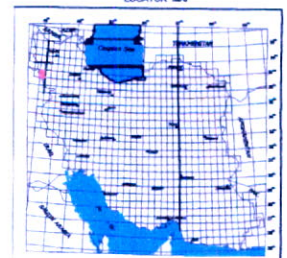


-  Drainage
-  Geochemical Sample
-  Heavy Mineral & Geochemical Sample
-  Village or City



5000 0 5000 10000 m

LOCATOR MAP

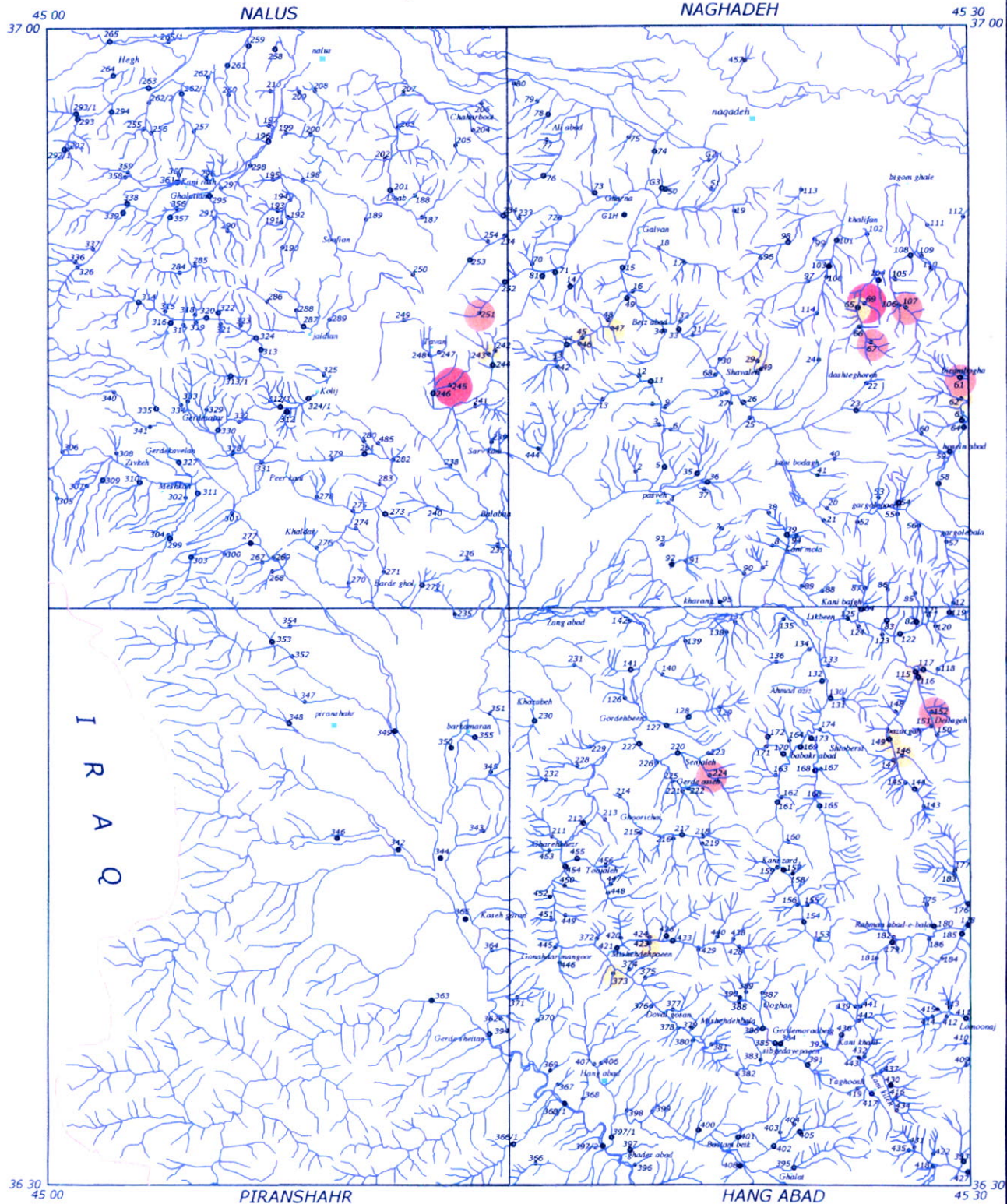


عامل ۳: در ورقه نقده عامل ۳ در بردارنده عناصر آرسنیک، آنتیموان و سرب با امتیاز مثبت می باشد. در ناحیه مورد مطالعه این عامل نیز در سه برگه نقده، هنگ آباد و نالوس پراکنده می باشد (نقشه ۱۶-۳). از مهمترین این محدوده ها از نظر اکتشافی می توان به محور توان - بیرام بوغا که از خاور برگه نالوس تا خاور برگه نقده با راستای خاوری - باختری کشیده شده است اشاره کرد. عناصر این فاکتور نیز می تواند به عنوان عناصر معرف یا ردیاب (بیشتر هاله های ژئوشیمیایی فوق کانساری) الگوی کانی سازی خاصی را بوجود آورده و به عنوان کلید اکتشافی مد نظر قرار بگیرند. از نظر زمین شناسی واحدهای در بر گیرنده ناهنجاریهای مذکور شامل آهکهای پرمین، سازند باروت، آهک، دولومیت و واحد ولکانیکی کرتاسه، گرانیات (پالئوسن؟) و هورنفلس مجاور آن می باشد. بررسیهای زمین شناسی ساختمانی در این ناحیه گسله هایی با راستای عمومی شامل باختر - جنوب خاور (بیشتر در بخش باختری محدوده) و شمال - شمال خاور، جنوب - جنوب باختر در کل محدوده نشان داده است.

دیگر محدوده های ناهنجار با اهمیت این عامل در پیرامون روستای دیلکه - بازرگه (واقع در برگه هنگ آباد) قرار دارد که به شرح این محدوده نیز پیشتر پرداخته شده است. در این محدوده علاوه بر عناصر این فاکتور، عناصر دیگری نیز مثل قلع و مولیبدن ناهنجاری نشان داده اند.



Geochemical Distribution Map Of "factor3(As,Sb,pb)" In Naghadeh 1:100,000 Sheet



LEGEND

3.4 to 3.62 2.4 to 3 1.8 to 2.3 1.5 to 1.82
Rank Of Anomalies

Drainage

Geochemical Sample

Heavy Mineral & Geochemical Sample

Village or City



Department of Geochemical Exploration
Date: 2004 Map No: 1:100,000
By: A.Maghsoodi, S.Younesi

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

عامل ۴: عامل ۴ در بر دارنده عناصر مس و روی با امتیاز مثبت است. همانطور که در نقشه ناهنجاری این عامل (نقشه ۱۷-۳) دیده می شود نمونه های ناهنجار بیشتر منطبق بر محور برکمران - کانی کیله (واقع در برگه هنگ آباد، راستای شمال باختر - جنوب خاور) و پیرامون روستای زیوکه (واقع در جنوب غربی برگه نالوس) می باشند.

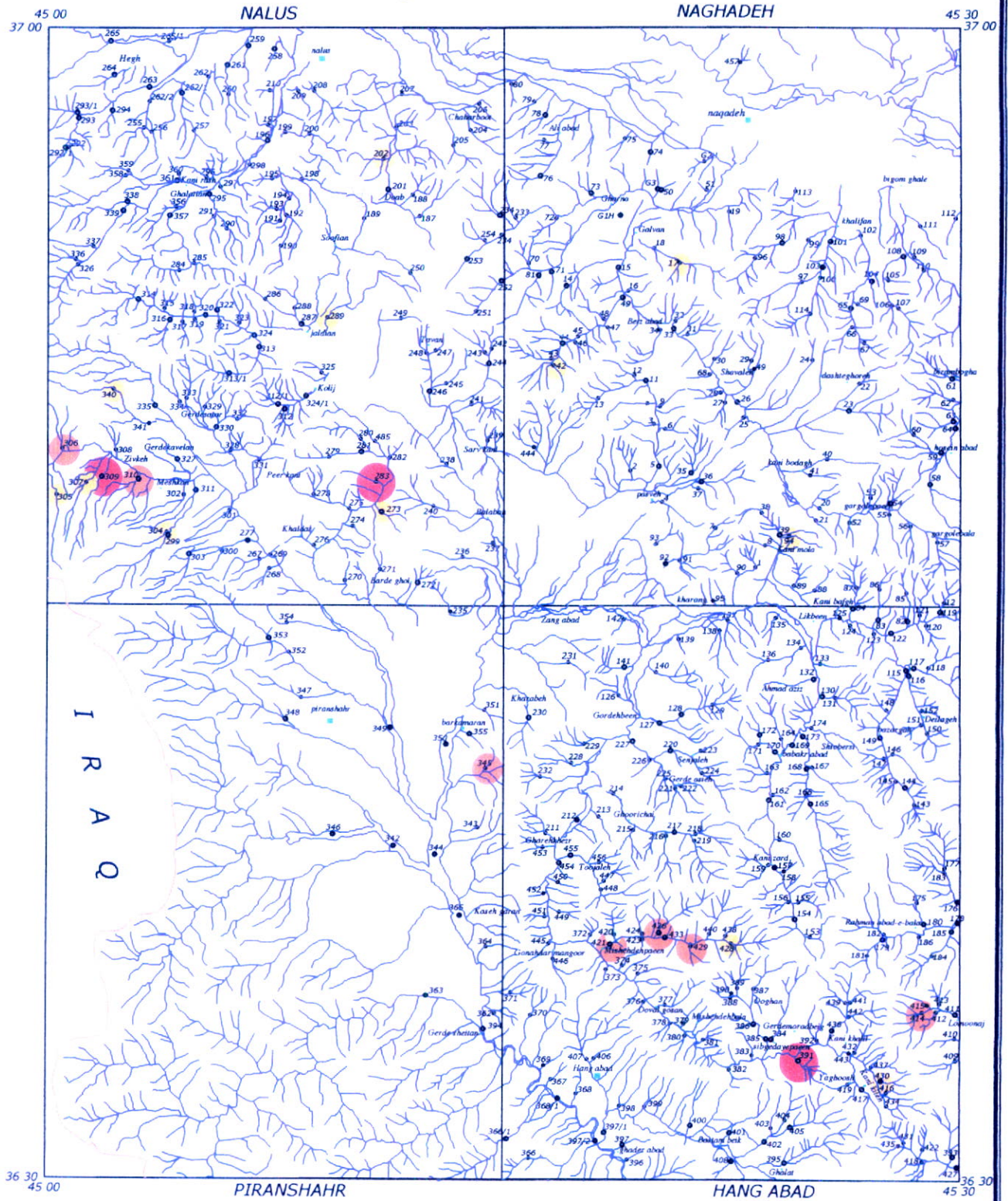
محور برکمران - کانی کیله همانطور که پیشتر به توصیف آن پرداخته شد حاوی ناهنجاریهای با اهمیتی از عناصر مس، روی، بر و ... می باشد. این محدوده از نظر کانه زایی با توجه به شواهد صحرایی و مطالعه مقاطع صیقلی حاوی فازهای سولفیدی به صورت رگه، رگچه و افشان با کانی های کالکوپیریت، پیریت (در اکثر نمونه ها) آرسنوپیریت (در ۴ نمونه واقع در جنوب خاور روستای قره خضر) و طلا (در یک نمونه واقع پیرامون روستای گنه دار منگور) بوده و منطبق بر لیتولوژی های آندزیت و توف، هورنفلس، آهک، دولومیت و شیل کرتاسه و گرانیت (پالئوسن؟) می باشد.

بررسیهای ژئوفیزیک هوایی دراین محدوده علاوه بر توده های نفوذی واقع در نقشه زمین شناسی مهاباد، توده های نفوذی نیمه عمیقی را در خاور روستای قره خضر و باختر روستای گنه دار منگور نشان داده است.

بطور کلی دراین مجموعه با توجه به لیتولوژی واحدهای در برگیرنده، پاراژنز عناصر و کانه ها، ساخت و بافت کانیها، و بر اساس شواهد صحرایی، مطالعه مقاطع صیقلی، احتمال کانه زایی از نوع ماسیوسولفید، اسکارن و رگه ای در این محدوده دور از انتظار نبوده و از جنبه اکتشافی می توانند بسیار مهم تلقی شوند. عامل چهار در بخش جنوب - جنوب باختری برگه نالوس نیز ناهنجاری نشان داده است که با توجه به نقشه های تک متغیره، تمام نمونه های واقع جنوب باختری برگه (پیرامون روستای زیوکه) متأثر از ناهنجاریهای عنصر مس و نمونه NAQ-283 از عنصر روی تاثیر پذیرفته است. نمونه NAQ-263 در ناحیه مورد مطالعه حاوی بیشترین مقدار روی می باشد.

عامل ۵: عامل ۵ تا توجه اینکه در بردارنده عنصر طلا با امتیاز مثبت است، در نتیجه نقشه کلی ناهنجاریهای این عامل منطبق با نقشه ناهنجاری تک متغیره عنصر طلا می باشد، بنابراین از ترسیم نقشه ناهنجاری این عامل و توصیف آن خودداری شده است.

Geochemical Distribution Map Of "factor4(Cu, Zn)" In Naghadeh 1:100,000 Sheet



LEGEND

Rank Of Anomaly	
	Drainage
	Geochemical Sample
	Heavy Mineral & Geochemical Sample
	Village or City

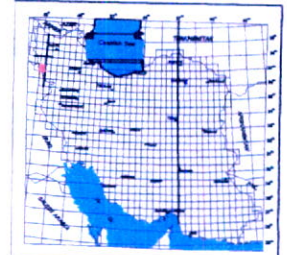
Department of Geochemical Exploration
 Date: 2004
 Map No. 1
 By: A.Maghsoodi, S.Toumehi



5000 0 5000 10000 m

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

LOCATOR MAP



۱۶-۲ دیاگرام خوشه ای داده های ژئوشیمیایی در ورقه نقده

این روش تجزیه و تحلیل داده های ژئوشیمیایی، بیشتر به منظور طبقه بندی عناصر مورد بررسی در گروهها و یا زیرگروهها است، به نحوی که همبستگی بین عناصر در هر گروه و یا یک گروه با گروه دیگر حداکثر شود. طرز عمل بدین گونه است که متغیرها (عناصر مختلف) را از روی ضریب همبستگی بین آنها با رعایت سلسله مراتب به شکل یک دندروگرام مشخص می کنیم. در انتخاب هر شاخه یک عنصر خاص (اگر تجزیه و تحلیل نوع R مورد نظر باشد) و یا یک نمونه خاص (اگر تجزیه و تحلیل نوع Q باشد) قرار می گیرد.

شکل ۱۵-۲ دندروگرام حاصل از تجزیه و تحلیل گروهی نوع R را برای ۴۴۹ نمونه از رسوب آبراهه ای برداشت شده از ورقه نقده نشان می دهد. با توجه به شکل ۱۵-۲ دیاگرام رسم شده دارای گروههای مختلفی است که با توجه به مشابه بودن نتایج از نظر پاراژنز، مولفه های استخراج شده از تجزیه عاملی، تنها به معرفی گروهها پرداخته می شود.

گروه اول: گروه اول شامل عناصر Sb, As به همراه W, Pb, Bi, B می باشد که خود به دو زیر گروه عمده Sb, As و زیر گروه Pb, Bi, B دسته بندی می شود. زیر گروه اول که شامل عناصر Sb, As می باشد در بخش تجزیه عاملی با استفاده از جدول عاملی مقادیر چرخش یافته در مولفه سوم و زیر گروه دوم Pb, Bi, B در مولفه دوم با امتیاز مثبت قرار دارند. عنصر تنگستن نیز در تجزیه عاملی در مولفه دوم قرار دارد.

گروه دوم: که شامل قلع، مولیبدن و نقره می باشد، در جدول عاملی مقادیر چرخش یافته به عنوان عامل اول مورد بحث قرار گرفته است.

گروه سوم: این گروه که شامل عناصر مس، روی می باشد، در تجزیه عاملی چهار شرح داده شده است. عنصر طلا در دیاگرام خوشه ای و تجزیه عاملی با عناصر دیگر همبود نشان نمی دهد. این عنصر در جدول عاملی مقادیر چرخش یافته در عامل پنج با امتیاز مثبت و بالا قرار دارد.

عنصر جیوه نیز با توجه به اینکه بیش از ۷۵ درصد مقادیر آن در حد حساسیت دستگاه گزارش شده است، در تجزیه عاملی حذف گردیده و در دیاگرام خوشه ای نیز به صورت یک عنصر مجزا خودش را از دیگر عناصر جدا کرده است.

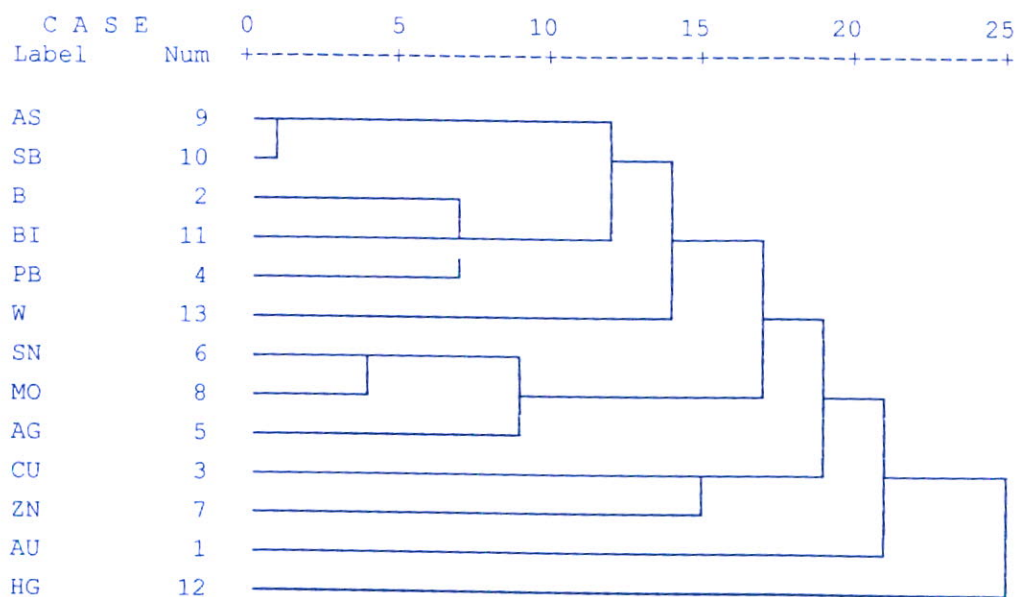


Fig.2-15. Dendrogram for cluster analysis of 449 stream sediment samples from the naghadeh 1:100000 sheet

فصل سوم: نتایج بدست آمده از مطالعه کانیه‌های سنگین در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

با پیشرفت علم اکتشاف بویژه اکتشافات ناحیه ای، در کشف کانسارهای ناشناخته و پنهان روش پی جویی کانیه‌های سنگین بعنوان یکی از کار آمد ترین روشهای اکتشافی مطرح است. در پهنه و گستره ایران زمین، بدلیل وجود دشتهای وسیع آبرفتی و سیلابی، مخروط افکنه ها، سواحل گسترده، حوضه های آبریز وسیع و ... ، با استفاده از این روش می توان به منابع معدنی ارزشمندی در راستای توسعه پایدار دست یافت.

در سالهای اخیر نیز بکارگیری روش مطالعه کانیه‌های سنگین منجر به کشف ذخایر ارزشمندی همچون تیتانیوم کهنوج، قره آغاج، موناویت مروست و شناسایی چندین ذخایر طلادار، مس، شئلیت و شده است.

پیرو اهمیت و ارزش این روش به عنوان یکی از راهکارهای مؤثر در تعیین نواحی امیدبخش معدنی، کارشناسان این ورقه همگام با بررسیهای ژئوشیمی رسوب آبراهه ای اقدام به طراحی و نمونه برداری از شبکه های آبریز این ورقه به روش کانی سنگین نمودند.

از ورقه نقده تعداد ۱۵۳ نمونه کانی سنگین برداشت گردید که از این تعداد ۶۰ نمونه در برگه هنگ آباد، ۳۷ نمونه در برگه نقده، ۴۴ نمونه در برگه نالوس و ۱۲ نمونه در برگه پیرانشهر قرار دارد. به علت وجود خطرات ناشی از تسلیحات عمل نکرده در برگه پیرانشهر (بخصوص بخش باختری برگه)، حجم نمونه برداری در این برگه نسبت به برگه های دیگر کمتر بوده است.

بطور کلی مطالعه و بررسی نمونه های کانی سنگین در این ورقه منجر به معرفی ناهنجاری های طلا، کانیه‌های حاوی مس، سرب و روی و گردید که در مرحله کنترل ناهنجاری بیشتر محدوده های ناهنجاری مورد تأیید قرار گرفته و برای اولین بار گزارش می شود.

در رسم نقشه ناهنجاریهای کانیه‌های سنگین نیز به مانند ژئوشیمی رسوب آبراهه ای، از نقشه نمادین (Symbol map) استفاده گردیده است. علائم بکار برده شده بر حسب مقدار کانیه‌ها بصورت دایره های با اندازه و رنگهای مختلف می باشد.

دراین بخش از گزارش به شرح مختصر ناهنجاریهای مهم بدست آمده از بررسیهای کانیه‌های سنگین در ورقه مورد مطالعه پرداخته شده است و برای جلوگیری از حجیم شدن گزارش، روش کار (شامل طراحی، نمونه برداری، نمونه شوئی و ...) با توجه به اینکه در گزارشهای قبلی به آن پرداخته شده، آورده نشده و توصیف ناهنجاریها نیز به صورت جدول ارائه شده است.

۳-۱ ناهنجاریهای طلا

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده از تعداد ۱۵۳ نمونه کانی سنگین برداشت شده ۸ نمونه حاوی عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۱)، که از این ۸ نمونه، ۴ نمونه در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هنگ آباد، ۳ نمونه در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ نالوس و ۱ نمونه در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ پیرانشهر قرار دارد. بر پایه این روش مطالعاتی، بیشترین مقدار طلای مشاهده شده برابر ۳ ذره در نمونه NAQ-397 می باشد. شکل ۳-۱ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام مربوط به کانه طلا و نقشه ۳-۱ محدوده های ناهنجاری طلا را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده نشان می دهد.

جدول ۳-۱: ناهنجاریهای کانه طلا در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

تعداد ذره	سنگ های بالا دست	کانی های همراه	موقعیت جغرافیایی	شماره نمونه	ردیف
۳	هورنفلس تفکیک نشده کرتاسه، گرانیت کرتاسه بالایی- پالئوسن	گالن، «سروزیت، اپیدوت، آپاتیت، پیریت، گارنت	۵۰۰ متری شمال خاور روستای قادر آباد	NAQ-397	۱
۲	رسوبات آبرفتی کوارتزر	آپاتیت، پیریت، گارنت، زیرکن	۱ کیلومتری جنوب باختر روستای برکمران	NAQ-350	۲
۱	آهک، شیل، توف و آندزیت کرتاسه	پیریت، پیروکسن، بیوتیت	۵۰۰ متری جنوب روستای خرابه	NAQ-230	۳
۱	آهک و دولومیت پرمین، کمپلکس دگرگونی (سن نامشخص)	بروشانتیت، «شلیت، باریت، پیریت، اپیدوت	۳,۵ کیلومتری جنوب باختر روستای کانی رش	NAQ-339	۴
۱	آهک و دولومیت پرمین، کمپلکس دگرگونی (سن نامشخص)	گالن، بروشانتیت، «سروزیت، ت، شلیت، فلوئوریت	۲,۵ کیلومتری باختر روستای گردسور	NAQ-335	۵
۱	کمپلکس دگرگونی (سن نامشخص)	شلیت، آپاتیت، کیانیت، مگنتیت، پیریت	۲ کیلومتری باختر روستای جلدیان	NAQ-324	۶
۱	آهک، شیل و توف و آندزیت کرتاسه	پیریت، همتایت، لیمونیت، گوتیت	۳ کیلومتری خاور روستای میشه ده پائین	NAQ-433	۷
۱	آهک، شیل و توف و آندزیت کرتاسه	گوتیت، پیریت اکسید، سیلیکات آلتره	۵۰۰ متری شمال خاور روستای بابکرآباد	NAQ-169	۸

همانطور که در بالا اشاره شد و در نقشه ۳-۱ نیز قابل مشاهده است، ناهنجارهای طلا در ورقه های ۱:۵۰,۰۰۰ هنگ آباد، نالوس و پیرانشهر واقع می باشند که به دلیل اهمیت آنها، در ذیل به شرح مختصری از آنها پرداخته شده است.

محدوده اول: پیرامون روستای قادر آباد

این محدوده در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هنگ آباد و پیرامون روستای قادر آباد که تنها اسمی از آن

باقی مانده، واقع شده است و نمونه کانی سنگین برداشت شده از این محدوده (NAQ-397) حاوی سه ذره طلا می باشد. طلا در این نمونه به شکل لامپی و در اندازه ۶۲ تا ۸۸ میکرون است. در این نمونه علاوه بر طلا، ۴ ذره گالن، ۱ ذره سروزیت و همچنین کانی های مهم پیریت، آپاتیت، گارنت و ... مشاهده شده است.

در شمال این ناهنجاری ناهنجاریهایی از کانی های بروشانتیت، باریت، سینابر، اپیدوت و ... نیز وجود دارد.

از نظر لیتولوژی، واحدهای در برگیرنده شامل هورنفلس (ژوراسیک - کرتاسه) و گرانتیت بعد از کرتاسه (کرتاسه بالایی - پالئوسن) می باشد. در بالا دست نمونه NAQ-397، در واحد سنگی اپیدوت کوارتز هورنفلس (براساس پتروگرافی)، یکسری ذرات زرد و نرم شبیه طلا قابل مشاهده و شناسایی با لوپ می باشد. از این واحد سنگی ۱ نمونه جهت آنالیز طلا برداشت گردیده است که نتیجه آنالیز طلا در حد کمتر از ۱ میلی گرم در تن می باشد. در صورت وجود طلا دلیل منفی بودن نتیجه آنالیز طلا، می تواند به علت آزاد بودن و پولکی یا صفحه ای بودن ذره طلا باشد که هنگام خردایش در رسوب کاملاً هموژن نشده است، یا اینکه ذرات طلا درشت بوده (بالای ۸۰+ مش)، در نتیجه ژئوشیمی رسوب آبراهه ای قادر به ثبت این ناهنجاری نبوده است.

محدوده دوم: پیرامون روستای خرابه

در این محدوده طلا در دو نمونه به شماره های NAQ-230 و NAQ-350 مشاهده شده است که در زیر به شرح آنها پرداخته شده است.

نمونه NAQ-230 که از شمال باختر برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هنگ آباد و جنوب روستای خرابه برداشت گردیده، حاوی ۱ ذره طلا به شکل لامپی و نیمه زاویه دار و ۶۲ تا ۸۸ میکرون است. از نظر لیتولوژی واحد های در بر گیرنده شامل آهک (واحد K1) و توف و آندزیت (واحد KV) کرتاسه است. بر اساس شواهد صحرایی در محدوده بالا دست این نمونه، در واحد KV یکسری رگچه های بسیار ظریفی از فاز سولفیدی که با لوپ قابل مشاهده هستند، دیده می شود. پراکندگی این رگچه ها در کل مجموعه سنگی کم می باشد. از این مجموعه ۱ نمونه سنگی به شماره NAQ-30 از مختصات جغرافیایی ۱۱ ۱۵ ۴۵ طول خاوری و ۳۵ ۴۱ ۳۶ عرض شمالی جهت آنالیز طلا، مطالعه مقطع صیقلی برداشت گردید که در ذیل به شرح نتایج حاصله پرداخته شده است.

بر اساس مطالعه مقطع صیقلی، کانیهای مشاهده شده در این سنگ شامل منیتیت و کالکوپیریت می باشد. کریستالهای کالکوپیریت به شکل هندسی نامشخص در اندازه ۵ تا ۷۰

میکرون تشکیل شده اند. بافت کانی سازی کالکوپیریت open space و فراوانی آن حدود ۳ درصد است. کریستال های منیتیت در دو اندازه بسیار مختلف (۲ تا ۵ میکرون و ۳۰ تا ۳۰۰ میکرون) تشکیل شده و حدود ۲ درصد نمونه را فراگرفته است. اغلب کریستال ها در حال آلتراسیون به کانی هماتیت است.

آنالیز انجام شده بر روی این نمونه ۲۶۰ میلی گرم در تن طلا را نشان داده است.

نمونه NAQ-350 که از شمال خاور برگه ۱:۵۰,۰۰۰ پیرانشهر و جنوب روستای برکمران برداشت گردیده، حاوی ۲ ذره طلا می باشد. طلا در این نمونه به شکل صفحه ای و لامپی گرد تا نیمه زاویه دار و در اندازه ۶۲ تا ۸۸ میکرون می باشد. این نمونه از آبراهه ای به نسبت عریض و طویل برداشت گردیده، و در صورت مثبت بودن نتایج مراحل بعدی اکتشاف، می تواند به عنوان کانسار پلاسری مطرح گردد. به نظر می رسد واحد آندزیت و توف واقع در شمال خاور این نمونه (واحد Kv) که نمونه NAQ-230 (حاوی ۱ ذره طلا)، از آن منشأ گرفته است، می تواند تغذیه کننده این پلاسر از نظر طلا باشد.

لازم به ذکر است با توجه به اینکه آبراهه های باختری این آبراهه از مرز عراق سرچشمه گرفته اند، به علت وجود مین های کاشته شده در زمان جنگ، احتمال اینکه این مین ها شسته شده و به این آبراهه آورده شده باشند وجود دارد، در نتیجه ضروری به نظر می رسد که در ادامه اکتشاف به این امر توجه شود.

نتایج ژئوشیمی در این محدوده، ناهنجاری هایی از عناصر مس (در نمونه های NAQ-230 NAQ-345, NAQ-228)، جیوه (در نمونه NAQ-230)، بر، بیسموت، سرب، تنگستن (در نمونه NAQ-231) و طلا (در نمونه های NAQ-228, NAQ-229) را نشان داده است.

محدوده سوم: باختر برگه نالوس

در این محدوده که در باختر برگه نالوس و باختر روستای جلدیان قرار دارد، در سه نمونه به شماره های NAQ-335, NAQ-339, NAQ-324 که از پیوستگی فضایی خوبی نیز برخوردار هستند، طلا در حد ۱ ذره مشاهده شده است که در ذیل به شرح مختصر آنها پرداخته شده است.

طلا در نمونه NAQ-335 که از ۲/۵ کیلومتری باختر روستای گردسور برداشت گردیده، به شکل اسفنجی (Spongy)، نیمه گرد و در اندازه ۱۲۵ تا ۱۷۷ میکرون مشاهده شده است. بررسی کانیهای سنگین در این نمونه و پیرامون آن ناهنجاریهایی از سرب، فلوریت، باریت، سینابر، پیریت اکسید، کلریت، سلسنتین و اپیدوت را نشان می دهد.

بر اساس نتایج ژئوشیمی، این نمونه ناهنجاری به نسبت ضعیفی از عناصر طلا، آرسنیک و مس را نشان داده است. در پیرامون این نمونه ها، ناهنجاری هایی از عناصر مس (بیشتر در بخش جنوبی این ناهنجاری) و مولیبدن (در نمونه های NAQ-333, NAQ-334, NAQ-340) متمرکز شده است.

بر اساس شواهد صحرایی در حدود چند صد متری بالا دست نمونه NAQ-335 واحد های ولکانیکی سبز کم رنگ (کمی دگرگون شده)، قطعات سیلیسی به نسبت فراوان و واحد های کربناتی کریستالیزه وجود دارد که حاوی فاز سولفوری فراوان (بر اساس شواهد صحرایی) با گسترش محدود می باشد. از این محدوده تعداد ۱ نمونه به شماره NAQ-28 جهت مطالعه مقاطع نازک و صیقلی و ۴ نمونه جهت آنالیز طلا برداشت گردید که در زیر به نتایج آنها پراخته شده است.

نمونه سنگ به شماره NAQ-28 از مختصات جغرافیایی ۳۱ ۰۸ ۴۵ طول خاوری و ۱۱ ۵۰ ۳۶ عرض شمالی از بالا دست (پیرامون) نمونه NAQ-335 برداشت گردیده است. کانیهای مشاهده شده در این سنگ بر اساس مطالعات مقاطع صیقلی، شامل ایلمنیت با فراوانی حدود ۳ درصد، پیریت با فراوانی حدود ۴ درصد، اکسید های آبدار آهن ثانویه و روتیل می باشد.

کریستال های نیمه اتومورف و گزنومورف پیریت در اندازه های مابین ۵ تا ۳۰۰ میکرون تشکیل شده اند. برخی از این کریستال ها کاملاً به اکسید های آبدار و ثانویه آهن تبدیل شده اند و برخی دیگر از اطراف کریستال ها با حاشیه ضخیمی در حال آلتزه شدن هستند. تعدادی از کریستالهای پیریت هم بدون آلتراسیون دیده می شوند، بنابراین احتمال دارد دو ژنز در تشکیل کریستالهای پیریت دخالت داشته باشد. در متن برخی از کریستالهای پیریت انکلوژیونهای از کانی کالکوپیریت دیده می شود. کریستال های روتیل در اندازه ۲ تا ۱۰ میکرون با فراوانی نسبتاً زیاد در متن سنگ پراکنده اند.

بر اساس نتایج حاصل از آنالیز طلا در ۴ نمونه به شماره های NAQ-28, NAQ-28/1, NAQ-28/2, NAQ-28/3، مقدار طلا کمتر از ۲،۱ میلی گرم در تن طلا می باشد (پیوست).

طلا در نمونه NAQ-339 که از ۳/۵ کیلومتری جنوب باختر روستای کانی رش برداشت گردیده، به شکل لامپی، نیمه گرد و در اندازه ۶۲ تا ۸۸ میکرون می باشد. بررسیهای کانیهای سنگین در این نمونه و پیرامون آن، شامل ناهنجاری هایی از کانیهای باریت، شلیت، بروشانیت، پیریت اکسید، فلوگوپیت، کلریت و اپیدوت می باشد.

بررسی های ژئوشیمیایی در این محدوده، ناهنجاری های ضعیفی از عناصر تنگستن (در نمونه های NAQ-326, NAQ-339) و روی (در نمونه NAQ-338) را نشان می دهد.

طلا در نمونه NAQ-324 به شکل اسفنجی، گرد شده و در اندازه ۸۸ تا ۱۲۵ میکرون می باشد. بررسی های کانی سنگین در این نمونه و پیرامون آن ناهنجاریهایی از آپاتیت، شلیت، کانیهای سرب، بروشانتیت، گارنت، کیانیت، پیریت اکسید، کلریت، بیوتیت، اپیدوت و زیرکن را نشان می دهد.

بر اساس نتایج ژئوشیمی، در پیرامون این نمونه (NAQ-324) ناهنجاریهای به نسبت ضعیفی از عناصر جیوه (در نمونه NAQ-313) و تنگستن (در نمونه های NAQ-332, NAQ-314, NAQ-315)، وجود دارد. لازم به ذکر است این نمونه و نمونه های پیرامون آن هیچگونه ناهنجاری از عنصر طلا را نشان نداده است.

بر اساس شواهد صحرایی در بالا دست این نمونه (NAQ-324)، یک رگه سیلیسی کم عرض (در حد چند سانتی متر) و با درازای محدود وجود دارد که در آن فاز سولفیدی (کالکوپیریت، پیریت و...) قابل مشاهده است. لیتولوژی واحد های در برگیرنده این رگه و نمونه NAQ-324 در جدول شماره ۱-۳ ذکر شده است. از بالادست این نمونه، تعداد چند نمونه جهت مطالعه مقاطع نازک، صیقلی و آنالیز طلا برداشت شده که در پیوست شماره ۴ آورده شده است

محدوده چهارم: پیرامون ۳ کیلومتری خاور روستای میشه ده پائین (نمونه NAQ-433)

این محدوده در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هنگ آباد و پیرامون ۳ کیلومتری خاور روستای میشه ده پائین واقع شده است. نمونه کانی سنگین برداشت شده از این محدوده (نمونه NAQ-433)، حاوی ۱ ذره طلا به شکل لامپی، نیمه گرد و در اندازه ۸۸ تا ۱۲۵ میکرون می باشد. بررسی های کانیهای سنگین در این نمونه و پیرامون آن ناهنجاریهایی از کانیهای پیریت اکسید، پیریت لیمونیت، لیمونیت و اپیدت را نشان می دهد.

نتایج ژئوشیمی رسوب آبراهه ای در این آبراهه شامل ناهنجاری های جالب توجهی از عناصر مس، روی، بر و طلا، و ناهنجاری های نسبتا ضعیفی از عناصر قلع، مولیبدن، آرسنیک و بیسموت می باشد.

بر اساس شواهد صحرایی در محل نمونه NAQ-433، قطعات بزرگی از واحد های ولکانیکی آندزیتی دگرگون شده سبز رنگ حاوی سولفید دیده می شود. به نظر می رسد این واحد سنگی در قسمت های بالا دست از گسترش قابل توجهی برخوردار باشد. از این واحد سنگی یک نمونه به شماره NAQ-36.1 به مختصات ۱۳ ۴۵ ۲۰ طول خاوری و ۱۷ ۳۶ ۳۶ عرض شمالی جهت آنالیز طلا برداشت گردید که بر اساس نتایج حاصل از آنالیز طلا، نمونه ذکر شده حاوی ۱۰/۲ میلی گرم در تن طلا می باشد.

از باختر نمونه NAQ-433 (پیرامون روستای گنه دار منگور) تعداد ۶ نمونه سنگ به شماره های NAQ-6، NAQ-6.2، NAQ-6.3، NAQ-6.5، NAQ-6.6 و NAQ-6.7 برداشت گردید که حاوی فاز سولفور به صورت کانیهای کالکوپیریت و پیریت به مقدار قابل توجه می باشد (پیوست).

در این محدوده در نمونه NAQ-6.3 علاوه بر کانی کالکوپیریت (حدود ۳ درصد)، ذرات ریز طلا در حدود 5×10 میکرون به صورت پراکنده و به میزان کم در مقطع صیقلی مشاهده شده است.

از این محدوده (باختر نمونه NAQ-433، پیرامون روستای گنه دار منگور) تعداد ۳ نمونه جهت آنالیز طلا برداشت گردید که در دو نمونه مقدار طلا کمتر از ۱ میلی گرم در تن و در یک نمونه به شماره NAQ-6.7 مقدار طلا برابر ۱۴۰ میلی گرم در تن گزارش شده است.

از نظر لیتولوژی، واحدهای در برگیرنده نمونه های مذکور هورنفلس است. بر اساس بررسیهای پتروگرافی، دو نمونه NAQ-6.2 و NAQ-6.7 از نظر لیتولوژی شامل سنگ دگرگونی مجاورتی (اسکارن)، نمونه NAQ-6 شامل توف ماسه ای و نمونه NAQ-6.5 شامل سنگ سرشار از اکسید آهن و تا حدی کانیهای فیلسیلیکاته و سیلیس تجدید تبلور یافته است.

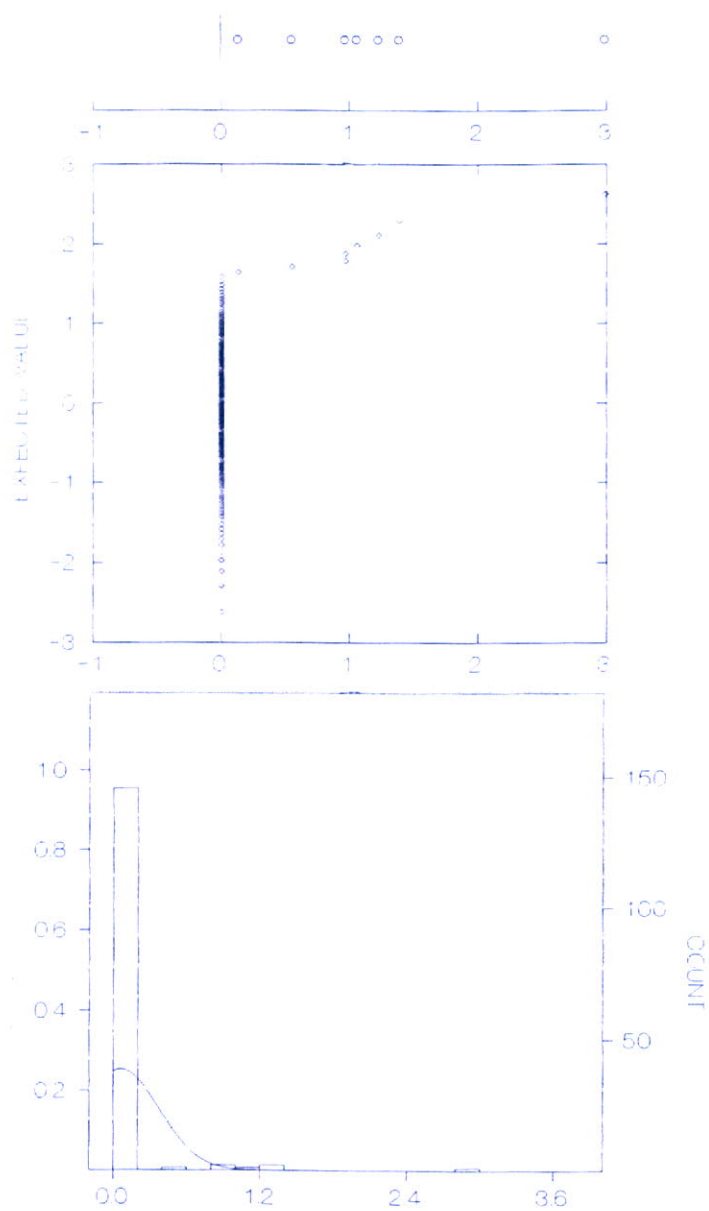
محدوده پنجم: پیرامون شمال خاور روستای بابکر آباد (نمونه NAQ-169)

این محدوده در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هنگ آباد و شمال خاور روستای بابکر آباد واقع است. نمونه کانی سنگین برداشت شده از این محدوده (NAQ-169) حاوی ۱ ذره طلا به شکل دندریتیک (DENDRITIC)، نیمه زاویه دار و در اندازه ۱۲۵ میکرون می باشد. در پیرامون این محدوده، مطالعه نمونه های کانی سنگین ناهنجاری هایی از مالاکیت، اپیدوت (نمونه شماره NAQ-170)، پیریت اکسید و گوتیت را نشان می دهد. نتایج حاصل از آنالیز نمونه های ژئوشیمی نیز در این محدوده ناهنجاری هایی از عناصر تنگستن و بیسموت را نشان می دهد. از باختر نمونه NAQ-169، یک نمونه سنگی به شماره NAQ-38 و به مختصات جغرافیایی $45^{\circ} 24' 05''$ طول خاوری و $32^{\circ} 41' 36''$ عرض شمالی جهت مطالعه مقطع صیقلی، نازک و آنالیز طلا برداشت شد.

در مطالعه مقطع صیقلی نمونه سنگ مذکور، کانیهای مشاهده شده شامل پیریت، اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن و روتیل می باشد (پیوست).

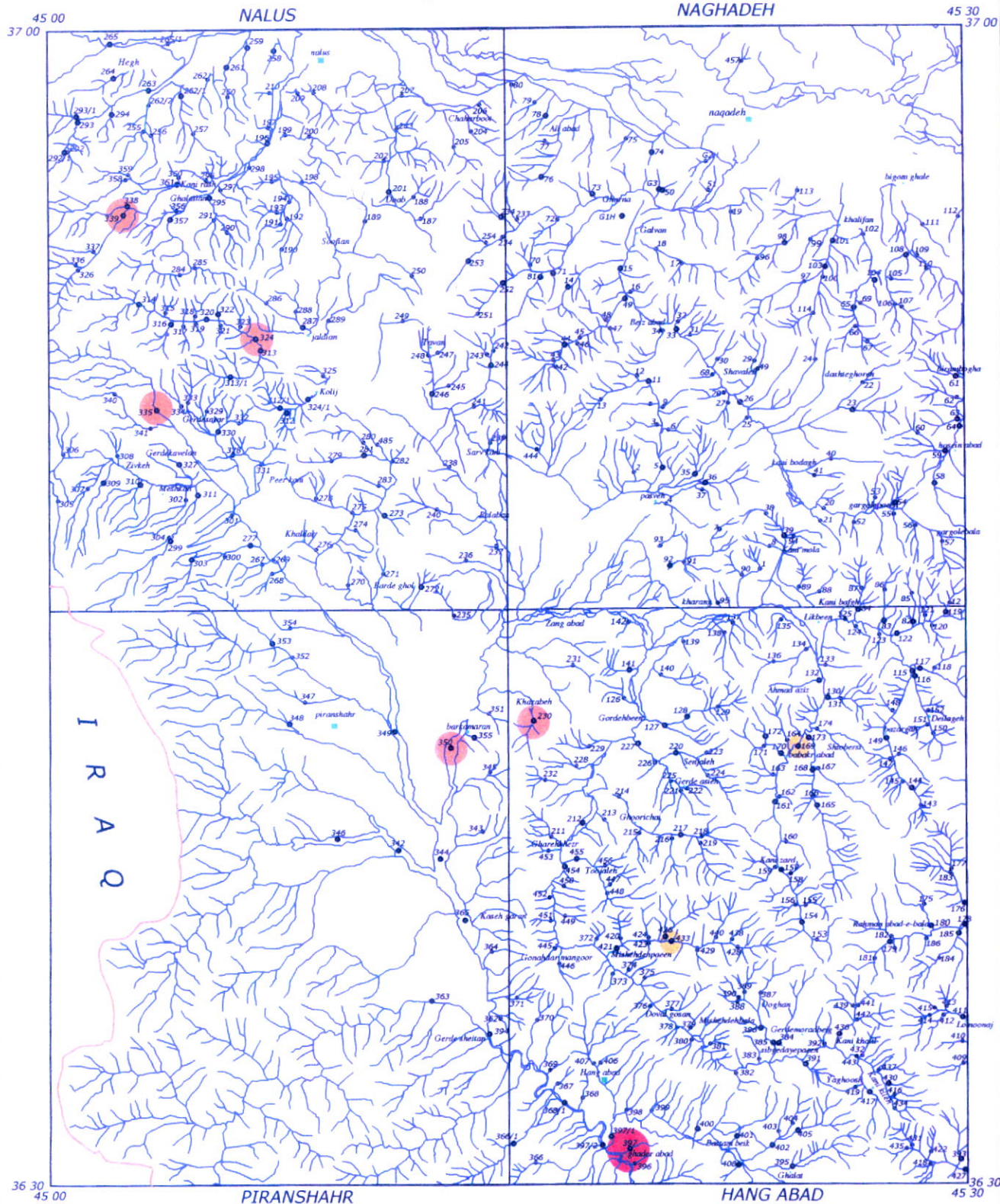
بر اساس نتایج حاصل از آنالیز طلا این نمونه حاوی کمتر از ۱ میلی گرم در تن طلا می باشد.

بر اساس مطالعه مقاطع نازک نام سنگ، توف تجدید تبلور یافته و سیلیسی شده است.

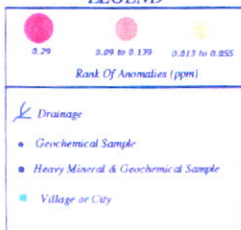


شکل ۱-۳: نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام طلا در ورقه نقده

Heavy Mineral Distribution Map Of "Gold" In Naghadeh 1:100,000 Sheet



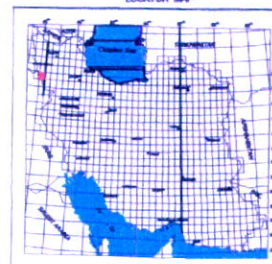
LEGEND



Department of Geochemical Exploration
Date: 2004
Map No: 1-1
By: A.Maghsoodi, S.Younesi, A.Kyanizadeh

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

LOCATOR MAP



۳-۲ ناهنجاریهای کانیهایی مس

در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ ننده از تعداد ۱۵۳ نمونه کانی سنگین برداشت شده، ۲۵ نمونه حاوی کانیهایی مس می باشد (جدول ۳-۲). مس شامل مس طبیعی (در ۵ نمونه)، مالاکیت (در ۲ نمونه) و بروشانتیت (در ۱۹ نمونه) می باشد. بیشترین مقدار کانی مس مشاهده شده مربوط به نمونه NAQ-346 و برابر ۱۲ ذره مس طبیعی در بخش غیر مغناطیسی نمونه کانی سنگین می باشد.

در زیر به شرح مختصری از ناهنجاری های واقع در برگه ۱:۵۰۰،۰۰۰ پیرانشهر پرداخته شده و بقیه ناهنجاری ها به دلیل پراکنده بودن در کل ورقه فقط در جدول ۳-۲ ارائه شده است. شکل ۳-۲ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام مربوط به کانیهایی مس و نقشه ۳-۲ محدوده های ناهنجاری کانیهایی مس را در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ ننده نشان می دهد.

ناهنجاریهای کانیهایی مس در برگه ۱:۵۰۰،۰۰۰ پیرانشهر

در محدوده برگه پیرانشهر از تعداد ۱۲ نمونه کانی سنگین برداشت شده، ۵ نمونه حاوی کانیهایی مس می باشد. در بخش باختری این برگه (به طرف مرز عراق)، به دلیل وجود مین گذاری، تنها عملیات نمونه برداری از ابتدای آبراهه های اصلی انجام گرفته و این امر باعث کاهش تراکم نمونه برداری در این برگه شده است. رسوبات آبراهه ها و به تبع آن ناهنجاریها، بیشتر از حوضه های آبریز بخش باختری (از مرز عراق) منشأ گرفته و حاوی ناهنجاریهای به نسبت با اهمیتی از کانیهایی مس (از نظر تعداد ذره) شده است. کانیهایی مس در این محدوده بیشتر به صورت مس طبیعی می باشد که این امر ممکن است در ارتباط با ادوات جنگی بوده و باعث ایجاد ناهنجاریهای دروغین شده باشد.

دیگر ناهنجاری های بدست آمده از بررسی های کانی سنگین در این محدوده شامل کانیهایی سرب (در نمونه های NAQ-353, NAQ-348, NAQ-346)، فلوریت (در نمونه NAQ-342)، شلیت (در نمونه NAQ-363)، فلوگوپیت (در نمونه های NAQ-353, NAQ-348, NAQ-346)، باریت، اپیدوت، کلریت و پیریت اکسید می باشد.

نمونه NAQ-346 که بیشترین مقدار مس (۱۲ ذره به صورت مس طبیعی) در منطقه مورد مطالعه می باشد، در برگه پیرانشهر قرارداد و دیگر ناهنجاریهای کانی سنگین در این نمونه شامل سرب طبیعی (۴ ذره)، گالن و سروزیت (۱ ذره)، اپیدوت، آپاتیت و ... می باشد.

از نظر زمین شناسی، واحدهای تشکیل دهنده برگه پیرانشهر شامل واحد های کواترنر (بیشتر در بخش خاوری ورقه) و واحد های آهک، فیلیت و مرمر ژوراسیک - کرتاسه (در بخش باختری برگه) است. در این محدوده بخصوص در بخش جنوبی برگه، گسله ای با

راستای شمال باختر - جنوب خاور واحد های کواترنر را از واحدهای ژوراسیک - کرتاسه جدا کرده است.

بررسی های ژئوشیمی رسوب آبراهه ای در برگه پیرانشهر هیچگونه ناهنجاری از عنصر مس را نشان نداده است. عدم انطباق نتایج دو روش ژئوشیمی و کانیهای سنگین در این محدوده و تا حدودی محدوده های دیگر نشان می دهد که استفاده از هر دو روش اکتشافی بخصوص در اکتشافات ناحیه ای ضروری به نظر می رسد.

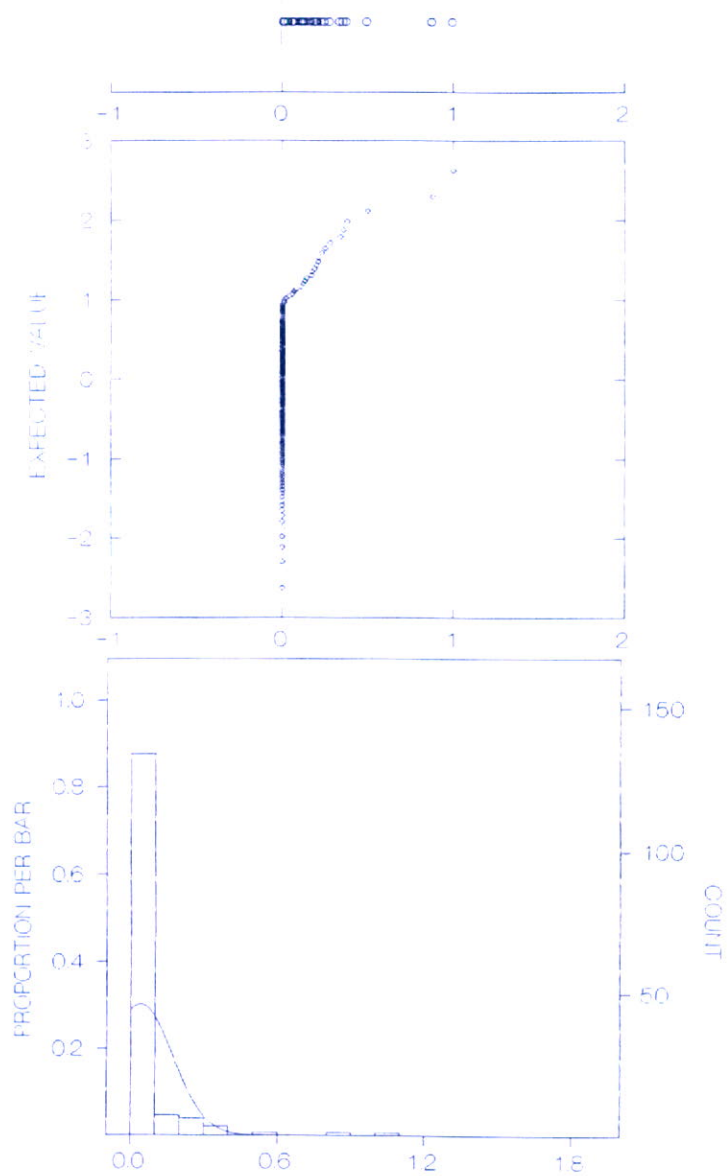
به طور کلی در ورقه نقده، بر اساس بررسیهای انجام شده که پیشتر به آن اشاره شد، مهمترین محدوده اکتشافی برای عنصر مس، برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هنگ آباد بخصوص محور برکمران - کانی کیله است که نتایج ژئوشیمیایی، کانی سنگین (به طور محدود) و مقاطع صیقلی بازگو کننده این امر است.

جدول ۲-۳: ناهنجاریهای کانیهای مس در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نطده

تعداد نره	سنگ های بالا دست	کانی های همراه	موقعیت جغرافیایی	کانیهای مس	شماره نمونه	ردیف
۱۲	رسوبات آبرفتی کواترنر، فیلیت و مرمر به سن ژوراسیک.	سرب طبیعی (۴ نره)، گالن (۱ نره)، سروزیت (۱ نره)، اپیدوت، آپاتیت	حدود ۷۰۰ متری جنوب خاور روستای گل آبادی	مس طبیعی	NAQ-346	۱
۶	فیلیت و مرمر به سن ژوراسیک	گالن (۵ نره)، پیریت، اسفن، گارنت، کلریت، پیریت اکسید	۵۰۰ متری جنوب خاوری روستای تیر کش	مس طبیعی	NAQ-366.1	۲
۱	آمفیبولیت با سن نامشخص، آهک و دولومیت پرمین.	طلا (۱ نره)، گالن (۲ نره)، سروزیت (۱ نره)، شلیت (۵ نره)، فلوئوریت، باریت	۳۰۵ کیلومتری باختر روستای گردسور	بروشانتیت	NAQ-335	۳
۱	کمپلکس دگرگونی (سن نامشخص)، آهک و دولومیت پرمین.	اپیدوت، سریسیت، همتایت، کلریت	۵۰۰ متری خاور روستای کاوالان	بروشانتیت	NAQ-327	۴
۲	کمپلکس دگرگونی (سن نامشخص)، آهک و دولومیت پرمین.	گالن، سروزیت، باریت، آپاتیت، گوتیت، پیریت	۲۰۰ متری باختر - جنوب باختر روستای کلیچ	بروشانتیت	NAQ-324.1	۵
۱	کمپلکس دگرگونی (سن نا مشخص)	گالن، سروزیت، شلیت، سینابر، پیرومورفیت، اپیدوت، پیریت	۱۰۵ کیلومتری جنوب باختر روستای کلیچ	مس طبیعی	NAQ-312	۶
۱	کمپلکس دگرگونی (سن نامشخص)، آهک و دولومیت پرمین.	گالن، سروزیت، سینابر، باریت، کلریت، همتایت	۱۰۵ کیلومتری خاور روستای قبه	بروشانتیت	NAQ-281	۷
۱	آهک و شیل - آهک و دولومیت به سن پرمین	اپیدوت، پیریت اکسید	۳۰۰ متری باختر روستای بابکر آباد	بروشانتیت	NAQ-170	۸
۱	آهک و شیل - آهک و دولومیت به سن پرمین	پیریت اکسید، همتایت، مگنتیت	۱۰۵ کیلومتری خاور روستای گرده بین	مس طبیعی	NAQ-128	۹
۱	آهک و دولومیت پرمین، فیلیت، گنیس، ولکانیک اسیدی پرکامبرین	اپیدوت، آمفیبول، پیروکسن، مگنتیت، سینابر	۵۰۰ متری خاور روستای باوله سیدان	بروشانتیت	NAQ-397.1	۱۰
۱	آهک و شیل کرتاسه، آهک و دولومیت پرمین	اپیدوت، پیروکسن، همتایت، پیریت اکسید	۱۰۵ کیلومتری شمال باختر روستای شیوبرسی	مالاکیت	NAQ-173	۱۱
۱	آهک و دولومیت پرمین، فیلیت، گنیس، ولکانیک اسیدی پرکامبرین	آمفیبول، اپیدوت، کلریت	۳۰۰ متری جنوب روستای شیخان	بروشانتیت	NAQ-262.2	۱۲
۱	آهک و دولومیت پرمین، فیلیت، گنیس، ولکانیک اسیدی پرکامبرین	فلوئوریت، باریت، گوتیت، آمفیبول، پیریت، لیمونیت	۲ کیلومتری جنوب باختری روستای دورود	بروشانتیت	NAQ-292.1	۱۳
۱	آهک و دولومیت پرمین، فیلیت، گنیس، ولکانیک اسیدی پرکامبرین	سروزیت، باریت، گوتیت، کلریت، پیریت، پیریت اکسید	۳۰۰ متری باختر پیرانشهر	مس طبیعی	NAQ-348	۱۴

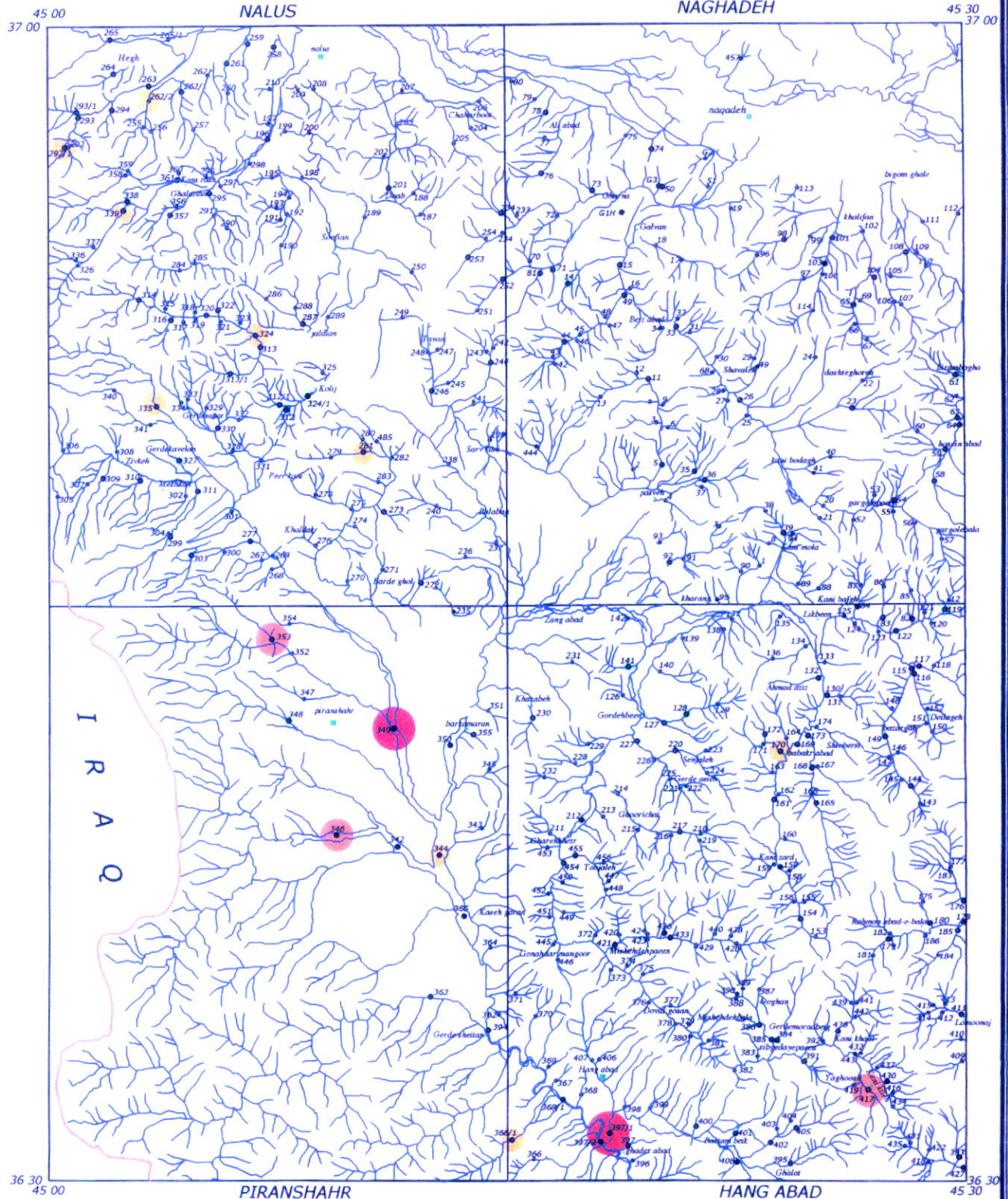
ادامه جدول ۲-۳: ناهنجاریهای کانیهای مس در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

۱۵	NAQ-353	بروشانتیت	۱ کیلومتری باختر- جنوب باختر روستای کله کین	سروزیت، باریت، گوتیت، کلریت، پیریت، پیریت اکسید	فیلیت و مرمر کرتاسه، رسوبات آبرفتی کواترنر	۱
۱۶	NAQ-61	بروشانتیت	۳۰۰ متری باختر روستای بیرام بوغا	اسمیت زونیت، گوتیت، پیریت، اپیدوت، مگنتیت	آهک و شیل کرتاسه	۱
۱۷	NAQ-119	بروشانتیت	۶.۵ کیلومتری خاور شهرک مهاجرین	گوتیت، اپیدوت، پیریت اکسید، مگنتیت	آهک و شیل کرتاسه	۱
۱۸	NAQ-101	بروشانتیت	۱ کیلومتری جنوب روستای خلیفان	گوتیت، هماتیت، پروکسن، پیریت، لیمونیت، آمیتیت، سلسنتین	گرانیت کرتاسه بالایی - پالئوسن، آهک و دولومیت پرمین	۱
۱۹	NAQ-141	بروشانتیت	حدود ۱ کیلومتری باختر روستای سپیان	مگنتیت، هماتیت، پیریت اکسید، گارنت	آهک و شیل کرتاسه، رسوبات کواترنر	۱
۲۰	NAQ-264	بروشانتیت	۵۰۰ متری جنوب باختر روستای هق	مگنتیت، آپاتیت، اپیدوت، پیریت، آمفیبول	آهک و شیل کرتاسه رسوبات کواترنر	۱
۲۱	NAQ-338	بروشانتیت	۳ کیلومتری جنوب باختر روستای کانی رش	کلریت، اپیدوت، پیریت اکسید، سریسیت	کمپلکس دگرگونی با سن نامشخص، آهک و دولومیت پرمین.	۲
۲۲	NAQ-339	بروشانتیت	۳.۵ کیلومتری جنوب باختر روستای کانی رش	باریت، اپیدوت، شلیت، اسفن، کلریت	کمپلکس دگرگونی با سن نامشخص، آهک و دولومیت پرمین.	۱
۲۳	NAQ-417	بروشانتیت	۲۰۰ متری جنوب روستای کانی کپله	مگنتیت، گارنت، آپاتیت، پیریت اکسید، اسفن	گرانیت (پالئوسن؟)	۱
۲۴	NAQ-349	مالاکیت و مس طبیعی	۵۰۰ متری جنوب روستای کپله حسن	اپیدوت، آپاتیت، سرب طبیعی، مگنتیت	رسوبات کواترنر	۲
۲۵	NAQ-344	بروشانتیت	۱.۵ کیلومتری جنوب باختر روستای ریگ آباد	آپاتیت، اسفن، باریت، اپیدوت، تورمالین، زیرکن	رسوبات کواترنر	۲

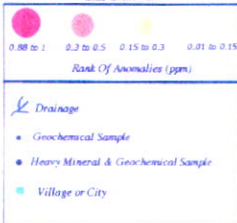


شکل ۲-۳: نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام کانیهی مس در ورقه نقده

Heavy Mineral Distribution Map Of "Cu Minerals" In Naghadeh 1:100,000 Sheet

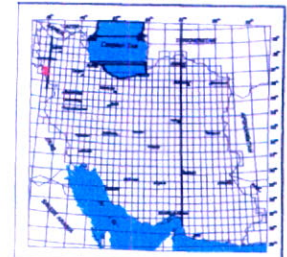


LEGEND



5000 0 5000 10000 m

LOCATOR MAP



۳-۳ ناهنجاریهای کانیهایی سرب

در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ نقده از تعداد ۱۵۳ نمونه کانی سنگین برداشت شده، تعداد ۲۳ نمونه حاوی کانیهایی سرب می باشد (جدول ۳-۳)، که از این ۲۳ نمونه حاوی کانیهایی سرب، ۱۶ نمونه در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ هنگ آباد، ۶ نمونه در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ نالوس و ۳ نمونه در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ پیرانشهر قرارداد. در این نمونه ها کانیهایی سرب بیشتر به صورت گالن و سروزیت بوده و تنها در دو مورد سرب طبیعی دیده شده است. در ورقه مورد مطالعه، بیشترین مقدار گالن مشاهده شده در مطالعه نمونه های کانی سنگین از نظر تعداد ذره، ۱۶ ذره و مربوط به نمونه های شماره NAQ-312, NAQ-324.1 می باشد.

شکل ۳-۳ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام مربوط به کانیهایی سرب و نقشه ۳-۳ محدوده های ناهنجاری کانیهایی سرب را در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ نقده نشان می دهد.

محدوده اول: بالا دست نمونه های NAQ-324.1, NAQ-312

این دو نمونه از برگه ۱:۵۰،۰۰۰ نالوس و از جنوب باختر روستای کلیج برداشت شده اند. نمونه NAQ-312 در حدود ۱/۵ کیلومتری بالا دست نمونه NAQ-324.1 قرارداد. از نظر لیتولوژی واحد های دربر گیرنده این دو نمونه شامل کمپلکس دگرگونی و آهک و دولومیت می باشد و نمونه ها بر اساس مطالعه کانیهایی سنگین علاوه بر اینکه حاوی ۱۶ ذره گالن و ۱ ذره سروزیت هستند، حاوی بروشانتیت، مس طبیعی، باریت، آپاتیت، شلیت، سینابر، گوتیت، بیوتیت، اپیدوت، کلریت، پیریت لیمونیت، هماتیت و... می باشند.

بر اساس شواهد صحرایی در این محدوده رگه سیلیسی حاوی کانه زایی مالاکیت و گالن به مختصات جغرافیایی ۴۴ ۰۷ ۴۵ طول خاوری و ۴۶ ۵۰ ۳۶ عرض شمالی وجود دارد، که می تواند منشا مالاکیت و گالن در نمونه های ذکر شده باشد. عرض این رگه در حدود ۰/۵ متر و درازای آن محدود است.

محدوده دوم: بالادست نمونه NAQ-227

این نمونه از شمال باختر برگه ۱:۵۰،۰۰۰ هنگ آباد و از یک کیلومتری جنوب - جنوب باختری روستای گرده بین برداشت گردیده است و بر اساس مطالعات کانیهایی سنگین، حاوی ۱ ذره گالن، سروزیت و اسمیت زونیت در بخش غیر مغناطیسی نمونه می باشد. از نظر لیتولوژی واحدهای در برگیرنده شامل توف و آندزیت، آهک، شیل و گرانیت است. در داخل واحد KV (آندزیت سبز و توف)، گالن به صورت کوبیک و نسبتاً دانه درشت با پراکندگی بسیار کم در برخی قطعات سنگی وجود دارد. در بخش باختری این نمونه که حوضه بالادست

آن را در بر می گیرد، نتایج ژئوشیمی رسوب آبراهه ای، ناهنجاریهای به نسبت با اهمیتی از عناصر سرب، طلا، بیسموت، نقره و آرسنیک را نشان می دهد.

محدوده سوم: بالادست نمونه NAQ-397

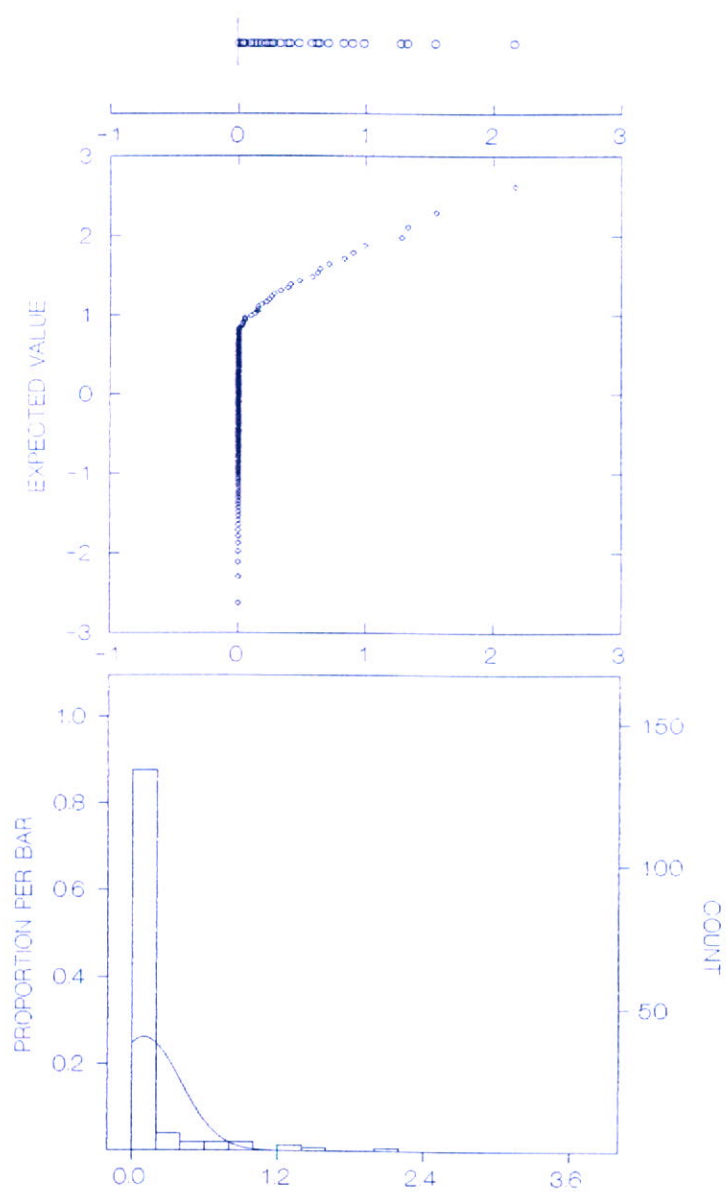
این نمونه از جنوب باختری برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هنگ آباد و از ۵۰۰ متری شمال روستای قادرآباد برداشت گردیده است و بر اساس مطالعه کانی های سنگین حاوی ۴ ذره گالن، ۱ ذره سروزیت، ۳ ذره طلا، اپیدوت، گارنت، آپاتیت، پیریت و... می باشد که در شرح ناهنجاریهای کانی طلا به آن پرداخته شد.

جدول ۳-۳: ناهنجاریهای کانیهای سرب در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

ردیف	شماره نمونه	کانیهای سرب	موقعیت جغرافیایی	کانیهای همراه	سنگ های بالا دست	تعداد (ذره)
۱	NAQ-324.1	گالن، سروزیت	۲۰۰ متری باختر - جنوب باختر روستای کلیج	بروشانتیت، باریت، آپاتیت، پیریت، لیمونیت، هماتیت	کمپلکس دگرگونی با سن نامشخص، آهک و دولومیت پرمین	۱۶و۱
۲	NAQ-312	گالن، سروزیت	۱۰۵ کیلو متری جنوب باختر روستای کلیج	مس طبیعی، شلتیت، سینابر، بیوتیت، اپیدوت، کلریت	کمپلکس دگرگونی با سن نامشخص، آهک و دولومیت پرمین	۱۶و۱
۳	NAQ-281	گالن، سروزیت	۱۰۵ کیلومتری خاور روستای قبه	بروشانتیت، سینابر، باریت، کلریت، هماتیت	آهک و دولومیت پرمین.	۱و۱
۴	NAQ-397	گالن، سروزیت	۵۰۰ متری شمال خاور روستای قادر آباد	طلا، اپیدوت، گارنت، آپاتیت، پیریت	گرانیت بعد از کرتاسه، فیلیت و مرمر ژوراسیک	۴و۱
۵	NAQ-366.1	گالن	۵۰۰ متری جنوب خاور روستای تیرکش	اسفن، گارنت، کلریت، پیریت اکسید، مس طبیعی	مرمر و فیلیت ژوراسیک	۵
۶	NAQ-149	گالن، سروزیت	۲۰۰ متری جنوب روستای بازرگه	اسمیت زونیت، همی مورفیت، گوتیت، پیریت اکسید، گارنت	کمپلکس دگرگونی با سن نامشخص، آهک و دولومیت پرمین	۲و۱
۷	NAQ-335	گالن، سروزیت	۲۰۵ کیلومتری باختر روستای گردسور	طلا، بروشانتیت، شلتیت، فلونوریت، باریت	کمپلکس دگرگونی با سن نامشخص، آهک و دولومیت پرمین	۲و۱
۸	NAQ-84	گالن، سروزیت	۵۰۰ متری خاور روستای باغ	سینابر، هماتیت، گوتیت، مگنتیت	شیل و آهک و دولومیت پرمین	۵و۱
۹	NAQ-346	گالن، سروزیت، سرب طبیعی	۷۰۰ متری جنوب خاوری روستای گل آباد	مس طبیعی، اپیدوت، آپاتیت، کلریت، گوتیت	فیلیت و مرمر کرتاسه	۴و۱و۱
۱۰	NAQ-185	گالن، سروزیت	۱۰۵ کیلومتری خاور روستای رحمان آباد	اسمیت زونیت، گوتیت، اپیدوت، ترمولیت، پیروکسن	توف و آندزیت کرتاسه، آهک و شیل کرتاسه	۱و۱

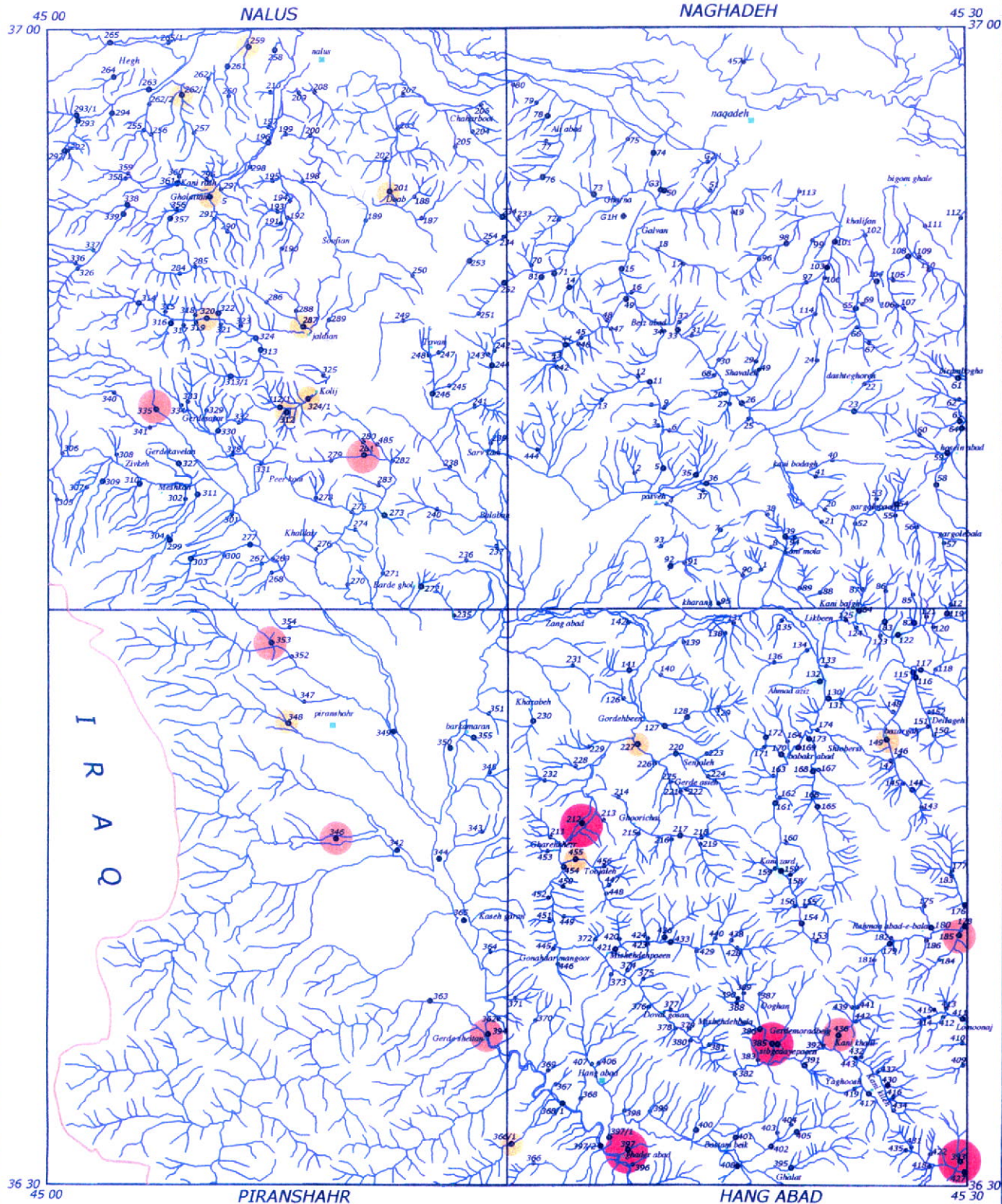
ادامه جدول ۳-۳: ناهنجاریهای کانیهای سرب در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

۱۱	NAQ-436	گالن، سروزیت	۱ کیلومتری شمال باختر روستای کانی خلیل	اپیدوت، پیریت، لیمونیت، باریت	گرانیت کرتاسه - پائوسن و هورنفلس کرتاسه، توف و آندزیت کرتاسه	۱۰۱
۱۲	NAQ-227	گالن، سروزیت	۱ کیلومتری جنوب - جنوب باختر روستای گرده بین	اسمیت زونیت، پیریت اکسید، گوتیت، اپیدوت، سریسیت	توف و آندزیت کرتاسه، آهک و شیل کرتاسه، گرانیت (پالئوسن)	۱۰۱
۱۳	NAQ-220	گالن، سروزیت	۱ کیلومتری باختر روستای سنجاله	گوتیت، اپیدوت، هماتیت	آهک و شیل کرتاسه	۱۰۱
۱۴	NAQ-201	گالن، سروزیت	۱ کیلومتری شمال باختر روستای دو آب	هماتیت، اسمیت زونیت، گوتیت، اپیدوت، پیریت، لیمونیت	آهک و شیل کرتاسه، سازند باروت.	۱۰۱
۱۵	NAQ-132	گالن، سروزیت	۱.۵ کیلومتری خاور - شمال خاور روستای احمد عزیز	گوتیت، پیریت اکسید، باریت، اپیدوت	آهک و شیل کرتاسه	۱۰۲
۱۶	NAQ-157	گالن، سروزیت	۵۰۰ متری جنوب خاور روستای کانی زرد	گوتیت، اپیدوت، آپاتیت، هماتیت.	آهک و شیل کرتاسه، هورنفلس غیر قابل تفکیک کرتاسه	۱۰۱
۱۷	NAQ-385	گالن، سروزیت	۵۰۰ متری باختر روستای سیب گدای پایین	آمفیبول، پیروکسن، اپیدوت، آپاتیت، اسفن	گرانیت بعد از کرتاسه، هورنفلس غیر قابل تفکیک کرتاسه	۱۰۱
۱۸	NAQ-212	گالن، سروزیت	۲.۵ کیلومتری باختر روستای قوری چای	آمفیبول، اپیدوت، گارنت، اسفن، هماتیت، گوتیت	گرانیت بعد از کرتاسه، آهک و شیل کرتاسه، توف و آندزیت کرتاسه	۱۰۱
۱۹	NAQ-455	گالن، سروزیت	۱ کیلومتری جنوب خاور روستای فره خضر	اسمیت زونیت، باریت، اپیدوت، هماتیت، گوتیت.	گرانیت بعد از کرتاسه، آهک و شیل کرتاسه، توف و آندزیت کرتاسه	۱۰۱
۲۰	NAQ-393	گالن، سروزیت	۵.۵ کیلومتری جنوب خاور روستای کانی کله	اپیدوت، سریسیت	هورنفلس غیر قابل تفکیک کرتاسه، توف و آندزیت کرتاسه	۱۰۱
۲۱	NAQ-348	سرب طبیعی، سروزیت، گالن	۳۰۰ متری باختر پیرانشهر	مس طبیعی. گوتیت، کلریت آپاتیت، هماتیت	فیلیت و مرمر ژوراسیک	۱۰۱
۲۲	NAQ-259	گالن	۷۰۰ متری جنوب باختر روستای حسن آباد	کلریت، گوتیت، آپاتیت، گارنت	فیلیت، گنایس، ولکانیک های اسیدی پرکامبرین، سازند باروت	۱۰۱
۲۳	NAQ-295	گالن، سروزیت	۵۰۰ متری جنوب خاور روستای قلاتیان	اپیدوت، کلریت، پیریت لیمونیت، گوتیت	آهک و دولومیت، رسوبات کواترنر	۱۰۱



شکل ۳-۳: نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام کانیهای سرب در ورقه نقده

Heavy Mineral Distribution Map Of "Pb Minerals" In Naghadeh 1:100,000 Sheet



LEGEND



5000 0 5000 10000 m

LOCATOR MAP



Department of Geochemical Exploration

Date: 2004

Map No: 3-3

By: A.Maghsoodi, S.Younesi, A.Kyanizadeh

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

۳-۴ ناهنجاریهای کانیهای روی

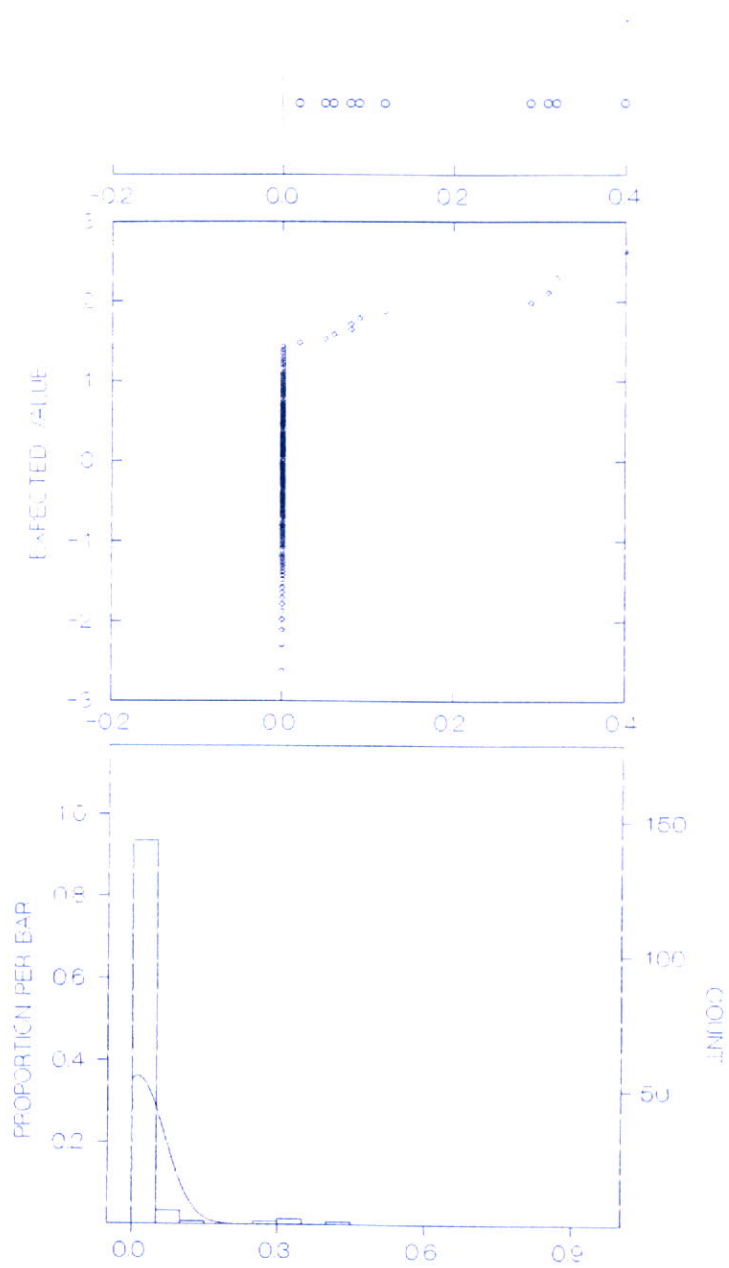
در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده از تعداد ۱۵۳ نمونه کانی سنگین برداشت شده، ۸ نمونه حاوی کانیهای روی می باشد، که از این ۸ نمونه، ۴ نمونه در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هنگ آباد، ۳ نمونه در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ نالوس و ۱ نمونه در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ نقده قرار دارد (جدول ۳-۴). براساس مطالعه کانیهای سنگین، کانیهای روی مشاهده شده در این ۸ نمونه، اسمیت زونیت می باشد و تنها در یک نمونه به شماره NAQ-149، علاوه بر اسمیت زونیت، کانی همی مورفیت نیز مشاهده شده است. بیشترین مقدار اسمیت زونیت مشاهده شده در ورقه مورد مطالعه برابر ۰/۰۵ درصد در بخش غیر مغناطیسی نمونه کانی سنگین و مربوط به نمونه شماره NAQ-244 می باشد. این نمونه بر اساس نتایج ژئوشیمیایی رسوب آبراهه ای ناهنجاری از عنصر روی نشان نداده و تنها نمونه NAQ-251 که در حوضه بالادست آن واقع شده ناهنجاری به نسبت ضعیفی از عنصر روی نشان داده است. دیگر ناهنجاریهای ژئوشیمیایی در این محدوده و پیرامون آن شامل آنتیموان، سرب، نقره، جیوه و بر می باشد.

شکل ۳-۴ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام مربوط به کانیهای روی و نقشه

۳-۴ محدوده های ناهنجاری کانیهای روی را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده نشان می دهد.

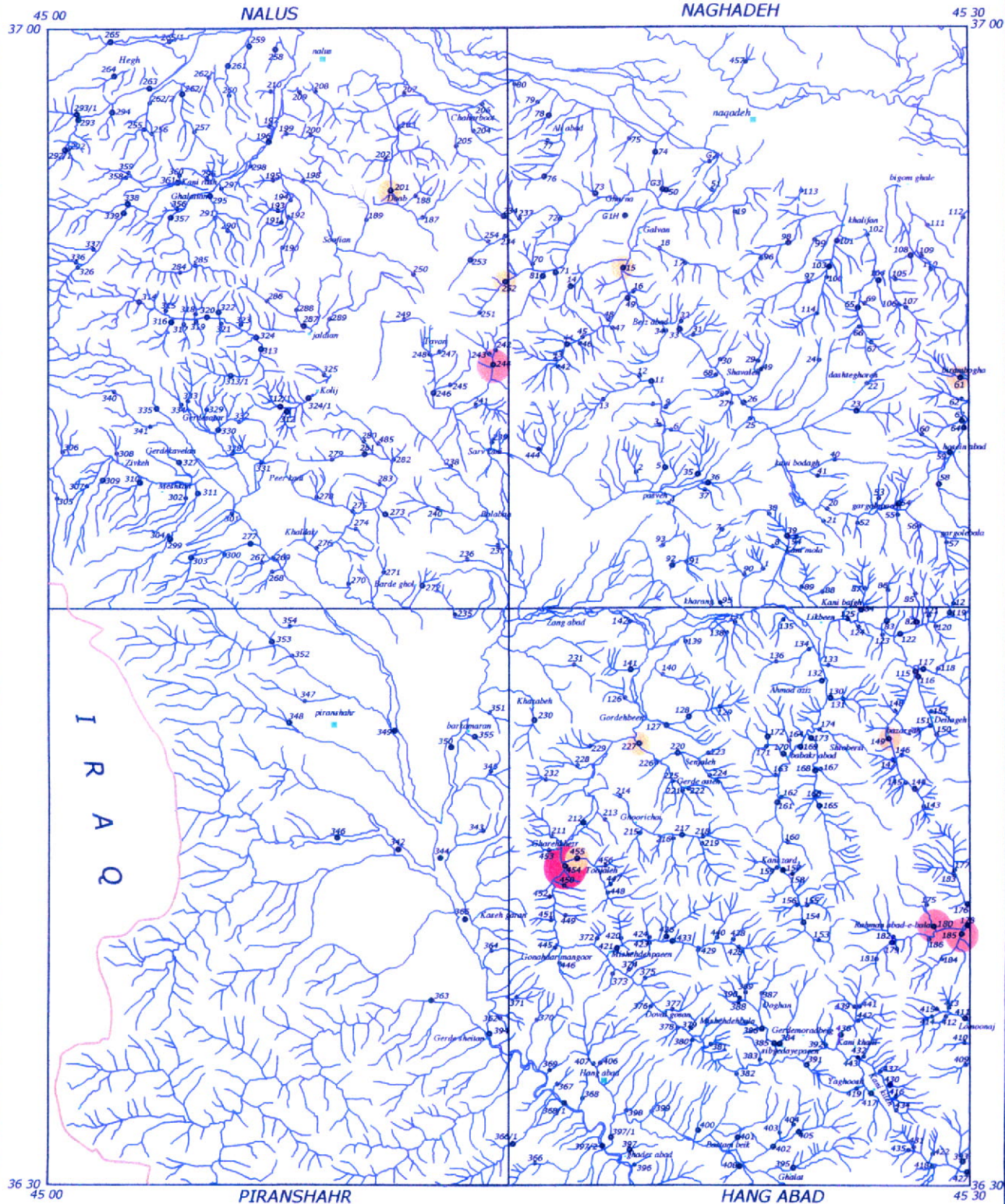
جدول ۳-۴: ناهنجاریهای کانیهای روی در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

ردیف	شماره نمونه	کانیهای روی	موقعیت جغرافیایی	کانی های همراه	سنگ های بالا دست	تعداد (ذره)
۱	NAQ-244	اسمیت زونیت	۱,۵ کیلومتری شمال روستای کانی سلیمان	سینابر، باریت، پیریت اکسید، گوتیت، پیریت لیمونیت	آهک و دولومیت پرمین.	۰,۵ درصد
۲	NAQ-252	اسمیت زونیت	۵,۵ کیلومتری شمال روستای کانی سلیمان	گوتیت، پیریت اکسید، اپیدوت، کلریت	آهک و دولومیت پرمین.	۱
۳	NAQ-185	اسمیت زونیت	۱,۵ کیلومتری خاور روستای رحمان آباد	گالن، سروزیت، گوتیت، اپیدوت	توف و آندزیت کرتاسه، آهک و شیل کرتاسه	۱
۴	NAQ-227	اسمیت زونیت	۱ کیلومتری جنوب - جنوب باختر روستای گرده بین	پیریت اکسید، اپیدوت، گالن، سروزیت، سریسیت، گوتیت	توف و آندزیت کرتاسه، آهک و شیل کرتاسه	۱
۵	NAQ-180	اسمیت زونیت	۷۰۰ متری جنوب - جنوب خاور روستای نیلان	گوتیت، پیریت اکسید، اپیدوت، پیریت لیمونیت	فیلیت، گنیس، ولکانیک اسیدی پرکامبرین، آهک و شیل کرتاسه	۱
۶	NAQ-149	اسمیت زونیت، همی مورفیت	۲۰۰ متری جنوب روستای بازرگه	گالن، سروزیت، گوتیت، پیریت اکسید	آهک و شیل کرتاسه، سازند باروت	۱ و ۱
۷	NAQ-201	اسمیت زونیت	۱ کیلومتری شمال باختر روستای دو آب	گالن، سروزیت، گوتیت، پیریت لیمونیت	آهک و شیل کرتاسه	۱
۸	NAQ-61	اسمیت زونیت	۲۰۰ متری باختر روستای بیرام بوغا	بروشانتیت، گوتیت، پیریت اکسید، اپیدوت، منیتیت، بیوتیت	آهک و شیل کرتاسه	۱

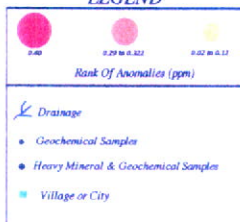


شکل ۳-۴: نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام کانیهای روی در ورقه نقده

Heavy Mineral Distribution Map Of "Zn Minerals" In Naghadeh 1:100,000 Sheet

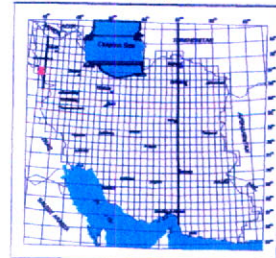


LEGEND



5000 0 5000 10000 m

LOCATOR MAP



Department of Geochemical Exploration

Date: 2004

Map No: 3-4

By: A.Maghsoodi, S.Younesi, A.Kyanizadeh

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

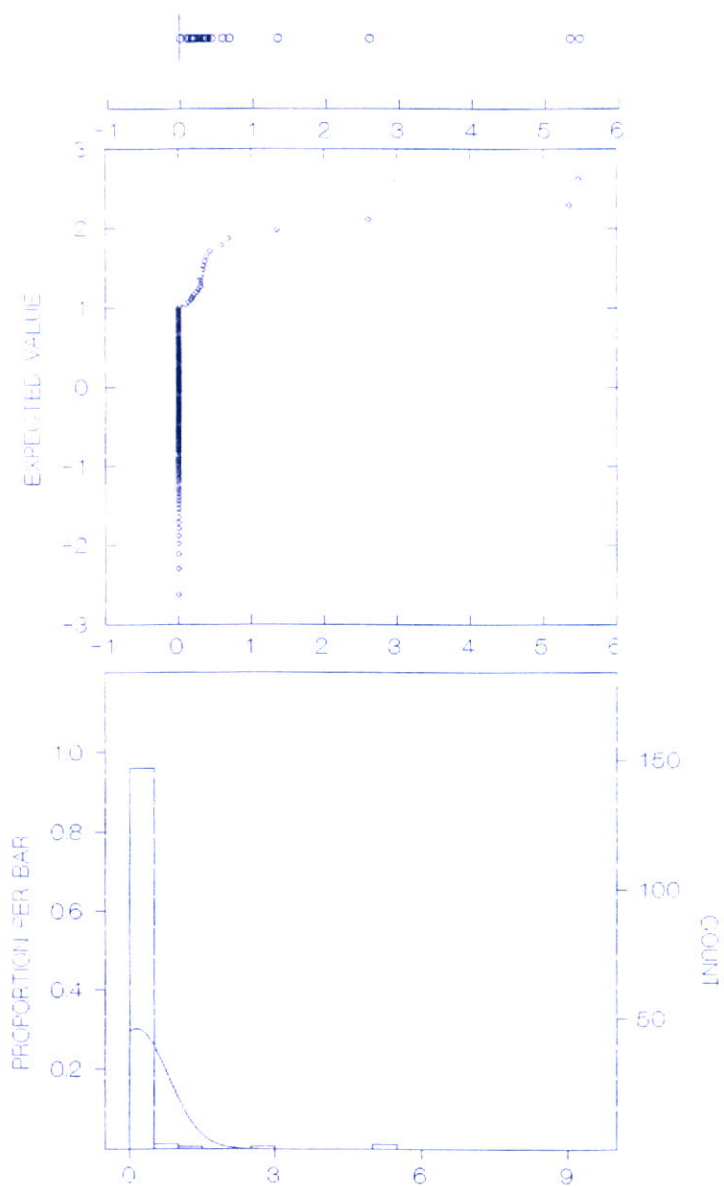
۳-۵ ناهنجاریهای کانی شئلیت

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده از تعداد ۱۵۳ نمونه برداشت شده، تعداد ۹ نمونه حاوی کانی شئلیت می باشد. بیشترین مقدار مشاهده شده در نمونه NAQ-339، NAQ-324.1 و NAQ-320 می باشد که هرکدام حاوی ۱۰ ذره کانی شئلیت هستند. این نمونه ها در باختر - شمال باختر روستای جلدیان قرار دارند. در بررسیهای ژئوشیمی رسوب آبراهه ای نیز این محدوده حاوی ناهنجاری عنصر تنگستن می باشد.

شکل ۳-۵ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام مربوط به کانی شئلیت و نقشه ۳-۵ محدوده های ناهنجاری کانی شئلیت را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده نشان می دهد.

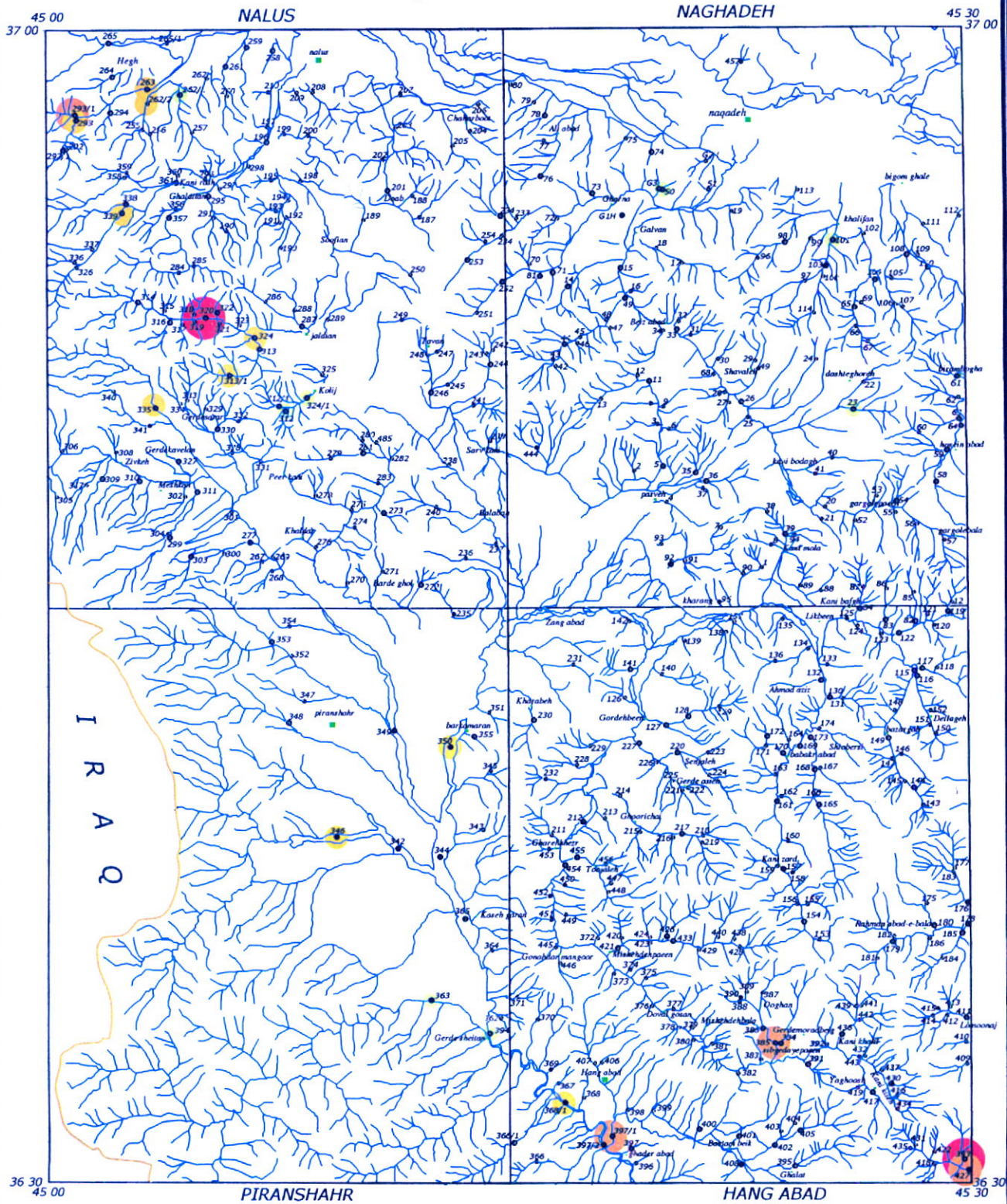
جدول ۳-۵: ناهنجاریهای کانی شئلیت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

تعداد (ذره)	سنگ های بالا دست	کانی های همراه	موقعیت جغرافیایی	شماره نمونه	ردیف
۵	کمپلکس دگرگونی با سن نا مشخص، آهک و دولومیت پرمین.	طلا، بروشانیت، آپاتیت، اسفن، آمفیبول، اپیدوت	۲ کیلومتری باختر روستای جلدیان	NAQ-324	۱
۱۰	کمپلکس دگرگونی با سن نا مشخص، آهک و دولومیت پرمین.	اپیدوت، پیریت اکسید، گارنت، سریسیت	۵ کیلومتری جنوب - جنوب باختر روستای جلدیان	NAQ-320	۲
۲	کمپلکس دگرگونی با سن نا مشخص، آهک و دولومیت پرمین.	آمفیبول، اسفن، بیوتیت، اپیدوت،	۲,۵ کیلومتری باختر روستای جلدیان	NAQ-313.1	۳
۱۰	کمپلکس دگرگونی با سن نا مشخص، آهک و دولومیت پرمین.	طلا، بروشانیت، پیریت، اپیدوت، کلریت	۳ کیلومتری جنوب باختر روستای کانی رش	NAQ-339	۴
۱۰	کمپلکس دگرگونی با سن نا مشخص، آهک و دولومیت پرمین.	گالن، بروشانیت، سروزیت، گوتیت، اپیدوت	۳ کیلومتری باختر روستای جلدیان	NAQ-324.1	۵
۵	کمپلکس دگرگونی با سن نا مشخص، آهک و دولومیت پرمین.	مس طبیعی، گالن، سروزیت، پیریت اکسید	۱,۵ کیلومتری باختر روستای کلیج	NAQ-312	۶
۵	کمپلکس دگرگونی با سن نا مشخص، آهک و دولومیت پرمین.	گالن، بروشانیت، طلا، کلریت، فلوروریت	۲,۵ کیلومتری باختر روستای گردسور	NAQ-335	۷
۳	مرمر و فیلیت با سن ژوراسیک، رسوبات آبرفتی کوارتزنر	آمفیبول، گوتیت، اپیدوت، اسفن، آپاتیت	پیرامون روستای بادین آباد منگور	NAQ-363	۸
۵	هورنفلز غیر قابل تفکیک کرتاسه، گرانیت (پالئوسن)، توف و آندزیت کرتاسه، رسوبات آبرفتی کوارتزنر	گالن، سروزیت، همتیت، گارنت، پیریت لیمونیت	پیرامون روستای گردشیطان	NAQ-394	۹

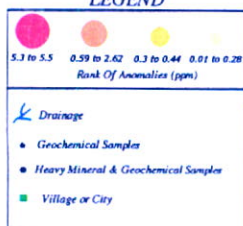


شکل ۳-۵: نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام شلّیت در ورقه نقده

Heavy Mineral Distribution Map Of "Scheelite" In Naghadeh 1:100,000 Sheet



LEGEND

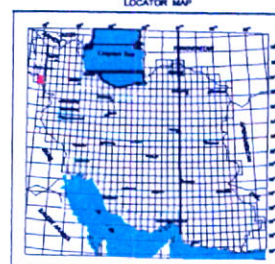


5000 0 5000 10000 m

Department of Geochemical Exploration
 Date: 2004 Map No: 3-5
 By: A.Maghsoudi, S.Younesi, A.Kyanizadeh

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

LOCATOR MAP



۶-۳ ناهنجاریهای کانی سینابر

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نرده از مجموع ۱۵۳ نمونه برداشت شده، تعداد ۱۳ نمونه دارای کانی سینابر می باشد (جدول ۶-۳). از این ۱۳ نمونه، ۴ نمونه در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هنگ آباد، ۳ نمونه در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ نرده و ۶ نمونه در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ نالوس قرار دارد. در تمام این ۱۳ نمونه، مقدار سینابر برابر ۱ ذره در بخش غیر مغناطیسی نمونه بوده و بیشترین مقدار آن مربوط به نمونه شماره NAQ-397.1 و به میزان ۱.۸ گرم در تن می باشد.

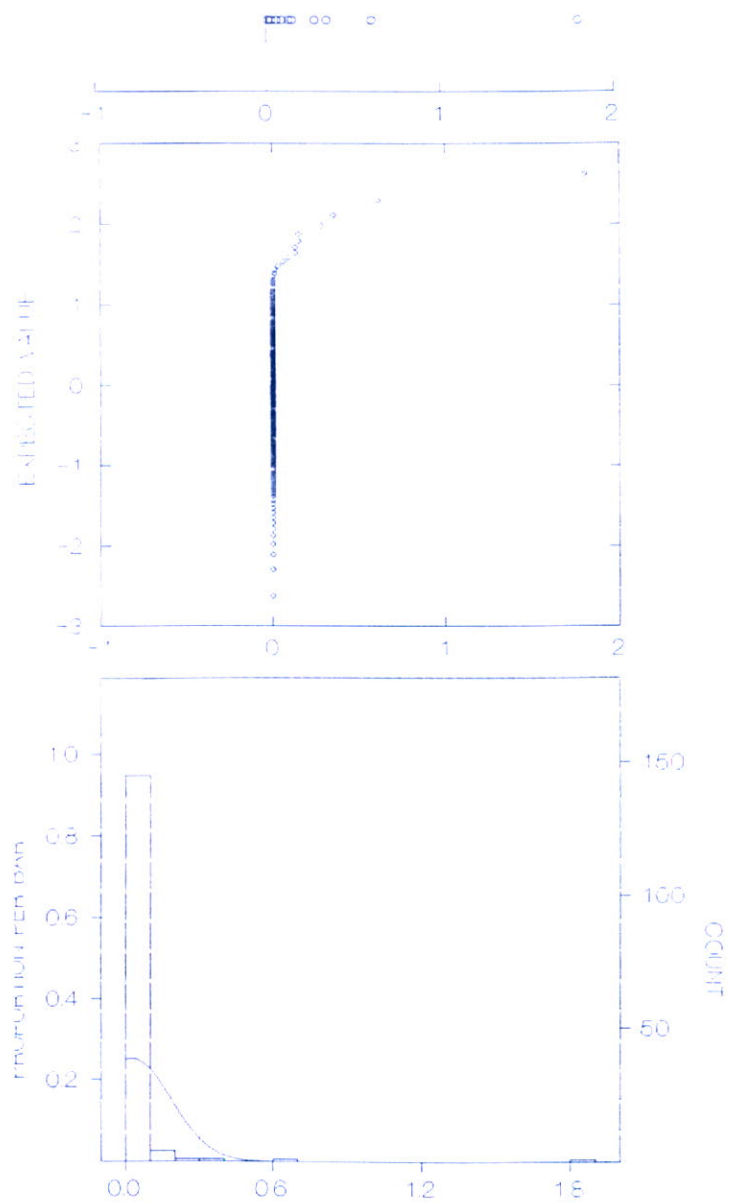
مهمترین محدوده ناهنجاری سینابر در ورقه مورد مطالعه در پیرامون روستای کلیچ قرار دارد. در این محدوده ۴ نمونه ناهنجاری نشان داده و از ارتباط فضایی خوبی برخوردار هستند. نتایج ژئوشیمی نیز در این محدوده ناهنجاری از عنصر جیوه در نمونه های NAQ-325 و NAQ-313 نشان داده است. بر اساس شواهد صحرایی در باختر روستای کلیچ یک رگه سیلیسی حاوی کانی زایی مالاکیت، گالن و... وجود دارد که می تواند نشان از تأثیر فاز هیدروترمال در نتیجه تشکیل کانیهای کانسار ساز مثل سینابر، گالن و... باشد.

لازم به ذکر است که در این ورقه به نظر می رسد ناهنجاریهای سینابر از نظر کانی سازی جیوه اهمیت نداشته و تنها به عنوان یک کانی همراه مطرح است.

شکل ۶-۳ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام مربوط به کانی سینابر و نقشه ۶-۳ محدوده های ناهنجاری سینابر را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نرده نشان می دهد.

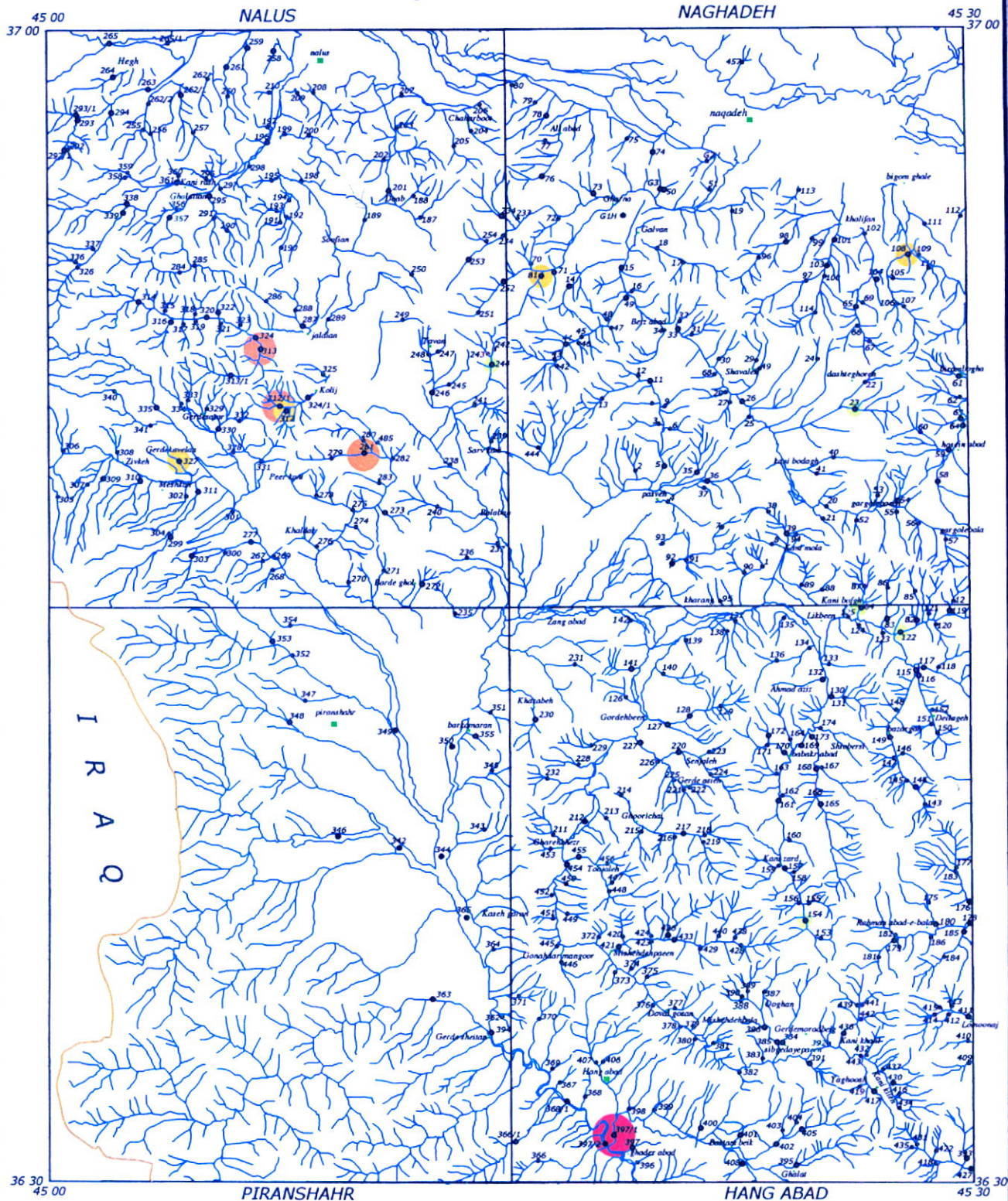
جدول ۳-۶: ناهنجاریهای کانی سینابر در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نطقه

ردیف	شماره نمونه	موقعیت جغرافیایی	کانی های همراه	سنگ های بالا دست	مقدار (ppm)
۱	NAQ-397.1	۵۰۰ متری خاور روستای باوله سیدان	بروشانتیت، اپیدوت، آمفیبول، مگنتیت، پیروکسن، پیریت	گرانیت (پالئوسن)، آهک و شیل کرتاسه، هورنفلس	۱.۸
۲	NAQ-313	۱.۵ کیلومتری جنوب باختر کلیچ	اسفن، آپاتیت، اپیدوت، آمفیبول، پیریت اکسید	کمپلکس دگرگونی با سن نا مشخص	۰.۶۱
۳	NAQ-281	۱.۵ کیلومتری روستای قبه	گالن، سروزیت، بروشانتیت، باریت، کلریت، همتایت	کمپلکس دگرگونی با سن نامشخص، آهک و دولومیت پرمین.	۰.۳۵
۴	NAQ-312.1	۵۰۰ متری شمال روستای قادرآباد	گوتیت، اپیدوت، آپاتیت کلریت، سروزیت، ترمولیت.	آمفیبولیت با سن نا مشخص	۰.۲۸
۵	NAQ-327	۵۰۰ متری خاور روستای کاوالان	اپیدوت، سریسیت، همتایت، کلریت بروشانتیت	آمفیبولیت با سن نامشخص، آهک و دولومیت پرمین.	۰.۱۵
۶	NAQ-108	۲ کیلومتری جنوب بیگم قلعه	پیروکسن، سریسیت، مگنتیت، آمفیبول	گرانیت (پالئوسن)، آهک و شیل کرتاسه، هورنفلس	۰.۱۵
۷	NAQ-312	۱.۵ کیلومتری باختر روستای کلیچ	مس طبیعی، شلیت، گالن سروزیت، بیوتیت، اپیدوت، کلریت	آمفیبولیت با سن نامشخص، آهک و دولومیت پرمین.	۰.۱۳
۸	NAQ-81	۳ کیلومتری باختر روستای گلوان	آندالوزیت، اورپیمان، مگنتیت، اپیدوت	آهک و شیل کرتاسه	۰.۱۳
۹	NAQ-154	۲ کیلومتری جنوب روستای بیگم قلعه	گوتیت، گارنت، همتایت، زیرکن، اپیدوت	گرانیت (پالئوسن)، آهک و شیل کرتاسه، هورنفلس	۰.۰۹
۱۰	NAQ-244	۱.۵ کیلومتری شمال روستای کانی سلیمان	اسمیت زونیت، باریت، گوتیت، پیریت اکسید، لیمونیت	آهک و دولومیت پرمین.	۰.۰۶
۱۱	NAQ-84	۱۰۰ متری خاور روستای کانی باغ	گالن، سروزیت، همتایت، گوتیت	آهک و شیل کرتاسه	۰.۰۳
۱۲	NAQ-122	۲.۵ کیلومتری جنوب خاور روستای کانی باغ	سروزیت، باریت، همتایت، گوتیت، پیریت لیمونیت.	آهک و شیل کرتاسه	۰.۰۱
۱۳	NAQ-23	۱ کیلومتری جنوب روستای دشت قوره	گارنت، مگنتیت، ایلمنیت، اسفن، پیریت	گرانیت (پالئوسن)، آهک و شیل کرتاسه، هورنفلس	۰.۰۱

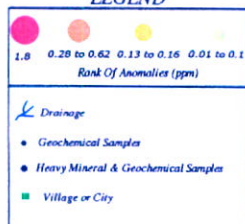


شکل ۳-۶: نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام سینا بر در ورقه نقده

Heavy Mineral Distribution Map Of "Cinnabar" In Naghadeh 1:100,000 Sheet



LEGEND



5000 0 5000 10000 m



۷-۳ ناهنجاریهای کانی آپاتیت

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده در اکثر نمونه ها کانی آپاتیت قابل مشاهده است. در این ورقه نمونه های بالای ۶ ppm در جاهایی که از پیوستگی فضایی بالایی از نظر آپاتیت برخوردار هستند به عنوان ناهنجاری معرفی شده اند که این نمونه ها به صورت مختصر در جدول شماره ۷-۳ آمده است.

در این ورقه، ناهنجاری با اهمیت آپاتیت به طور کلی در دو محدوده، جنوب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هنگ آباد و باختر روستای جلدیان واقع در مرکز برگه ۱:۵۰,۰۰۰ نالوس واقع شده است و دیگر ناهنجاریها که از اهمیت کمتری برخوردارند، در برگه های نقده و پیرانشهر قابل مشاهده هستند.

کانی آپاتیت در جنوب برگه هنگ آباد با کانیهای طلا (NAQ-397)، گالن و سروزیت (NAQ-397, NAQ-385)، تورمالین، زیرکن، گارنت و... همپوشانی نشان می دهد. بررسی های ژئوشیمیایی در این محدوده بخصوص در بخش خاوری آن، ناهنجاریهایی از قلع، تنگستن، طلا، مولیبدن و روی را نشان داده است.

در باختر روستای جلدیان نیز در محدوده ناهنجاریهای کانی آپاتیت، ناهنجاریهایی از کانیهای شلیت (در نمونه های NAQ-324.1, NAQ-312, NAQ-313.1, NA321, NA320)، گالن (در نمونه های NAQ-324.1, NAQ-312)، سروزیت، بروشانیت (در نمونه های NAQ-324.1, NAQ-324)، سینابر (در نمونه NAQ-313)، مس طبیعی (در نمونه NAQ-312)، اپیدوت، ترمولیت، گوتیت، کلریت، گارنت و... دیده می شود. بررسیهای ژئوشیمیایی ناهنجاری های ضعیفی از عنصر تنگستن را در این محدوده نشان می دهد.

بر اساس مطالعه مقاطع نازک، آپاتیت فقط در نمونه های شماره NAQ-324.7, NAQ-11, GP2, NAQ-23, NAQ-6, GP1, به عنوان کانی فرعی دیده می شود. نمونه های GP1 و GP2 که از گرانیت های پسوه برداشت گردیده است، بر اساس بررسیهای پتروگرافی به ترتیب شامل کوارتز (مونزو) دیوریت تا گرانودیوریت و گرانیت می باشد. نمونه GP2 که یک گرانیت است حاوی مقدار به نسبت فراوانی از کانی آپاتیت (در مقطع نازک) می باشد. در نمونه GP1 آپاتیت به صورت کانی فرعی در مقدار کم وجود دارد.

در بررسیهای کانیهای سنگین نیز در پیرامون گرانیت پسوه نمونه NAQ-39 ناهنجاری به نسبت با اهمیتی از آپاتیت را نشان می دهد. در ورقه مورد مطالعه این نمونه حاوی بیشترین مقدار آپاتیت در بخش تغلیظ شده کانی سنگین است.

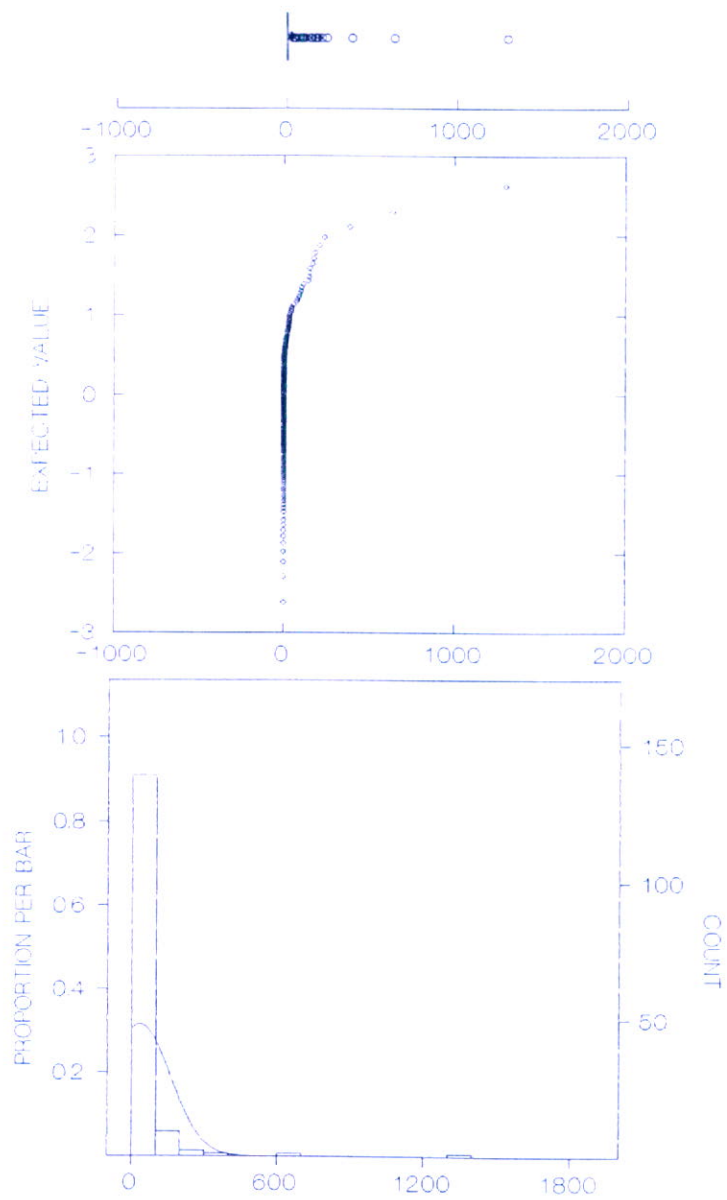
شکل ۳-۷ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام مربوط به کانی آپاتیت و نقشه ۳-۷ محدوده های ناهنجاری کانی آپاتیت را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده نشان می دهد.

جدول ۳-۷: ناهنجاریهای کانی آپاتیت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

مقدار (ppm)	سنگ های بالا دست	کانی های همراه	موقعیت جغرافیایی	شماره نمونه	ردیف
۱۴۶,۸۲	کمپلکس دگرگونی با سن نا مشخص	زیرکن، اسفن، اپیدوت، آمفیبول، پیریت اکسید.	۴ کیلومتری شمال باختر روستای جلدیان	NAQ-322	۱
۱۳۶,۸۹	کمپلکس دگرگونی با سن نا مشخص	اپیدوت، شلتیت، پیریت اکسید، گارنت، سرپست	۵ کیلومتری باختر روستای جلدیان	NAQ-320	۲
۱۷,۴۹	کمپلکس دگرگونی با سن نا مشخص	شلتیت، اسفن، اپیدوت، آمفیبول، بروشانتیت، طلا	۲ کیلومتری باختر روستای جلدیان	NAQ-324	۳
۱۸,۰۱	کمپلکس دگرگونی با سن نا مشخص	پیریت، اپیدوت، کلریت، بیوتیت، پیریت اکسید	۶,۵ کیلومتری باختر روستای جلدیان	NAQ-316	۴
۸۸,۰۶	کمپلکس دگرگونی با سن نا مشخص	شلتیت، اپیدوت، اسفن، آمفیبول	۳,۵ کیلومتری جنوب باختر روستای جلدیان	NAQ-313.1	۵
۱۴۷	آمفیبولیت با سن نا مشخص	اسفن، سینابر، اپیدوت، آمفیبول، پیریت اکسید	۱,۵ کیلومتری جنوب باختر روستای کلیچ	NAQ-313	۶
۵۴,۵۴	کمپلکس دگرگونی با سن نا مشخص	گوتیت، اپیدوت، کلریت، سروزیت، ترمولیت.	۵۰۰ متری شمال روستای قادرآباد	NAQ-312.1	۷
۲۵,۶	کمپلکس دگرگونی با سن نا مشخص	شلتیت، مس طبیعی، گالن، سروزیت، اپیدوت	۳,۵ کیلومتری جنوب روستای جلدیان	NAQ-312	۸
۴۴,۰۳	کمپلکس دگرگونی با سن نا مشخص	شلتیت، گالن، بروشانتیت، گوتیت، سروزیت، اپیدوت	۳ کیلومتری جنوب روستای جلدیان	NAQ-324.1	۹
۱۳۸,۷۱	گرانیت بعد از کرتاسه و هورنفلس	طلا، گالن، سروزیت، اپیدوت، گارنت، سرپست	۵۰۰ متری شمال خاور روستای قادر آباد	NAQ-397	۱۰
۹۷,۴۸	رسوبات آبرفتی کواترنر، گرانیت (پالئوسن؟) و هورنفلس	تورمالین، اسفن، مگنتیت، گارنت، زیرکن	۱ کیلومتری جنوب باختر روستای سرتیز	NAQ-400	۱۱
۵۶,۸۷	رسوبات آبرفتی کواترنر، گرانیت (پالئوسن؟) و هورنفلس	تورمالین، زیرکن، گارنت، زیرکن، مگنتیت، ایلمنیت	۵۰۰ متری شمال خاور روستای بسطام بیک	NAQ-401	۱۲
۳۱,۷۳	رسوبات آبرفتی کواترنر، گرانیت (پالئوسن؟) و هورنفلس	تورمالین، زیرکن، اسفن، گارنت	۱ کیلومتری جنوب خاور روستای بسطام بیک	NAQ-408	۱۳
۶۳۷,۴۴	رسوبات آبرفتی کواترنر، گرانیت (پالئوسن؟) و هورنفلس	تورمالین، زیرکن، ایلمنیت، گارنت	۱ کیلومتری جنوب باختر روستای کهنه کچ	NAQ-402	۱۴

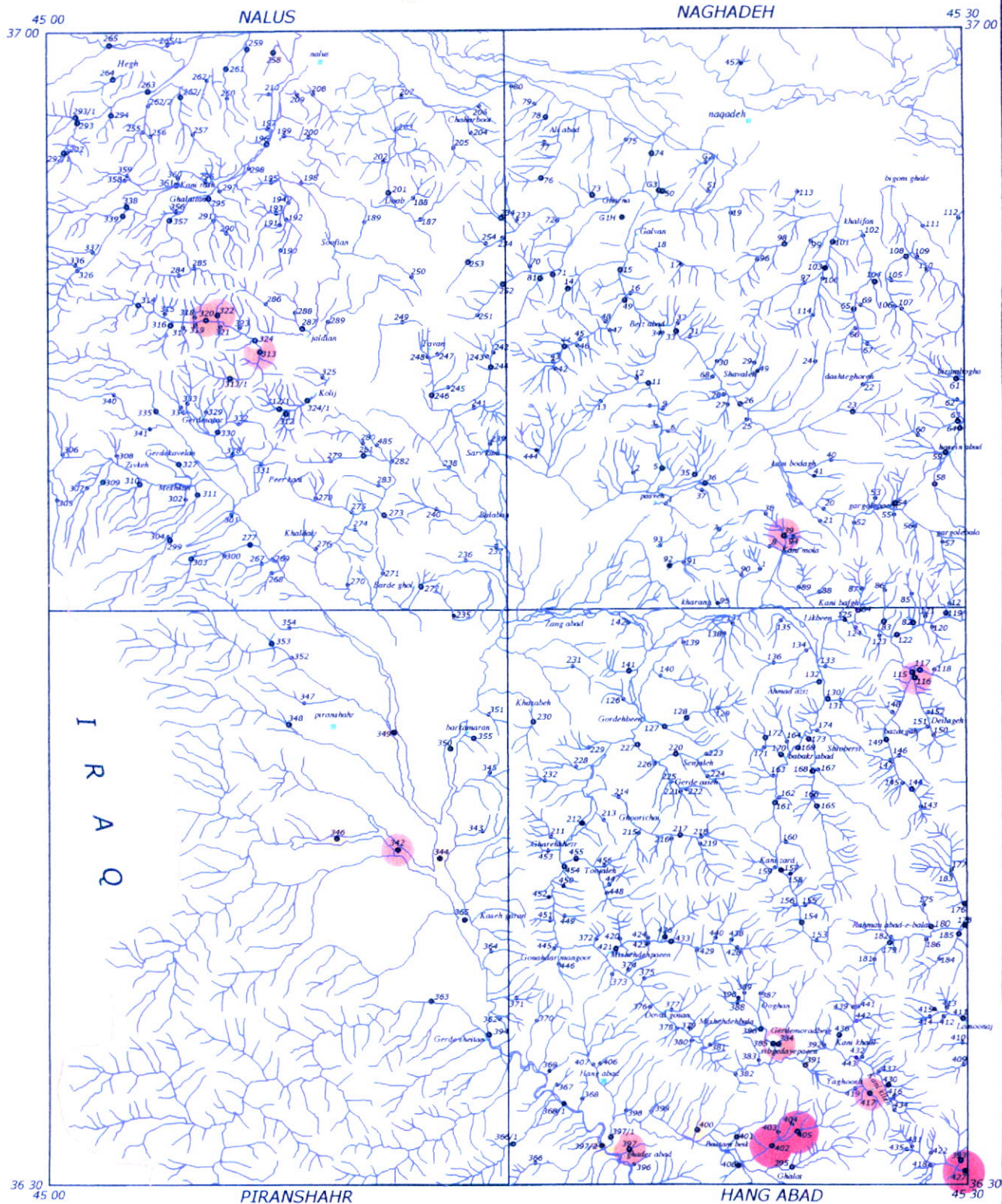
ادامه جدول ۷-۳: ناهنجاریهای کانی آپاتیت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

۱۵	NAQ-405	۵۰۰ متری خاور روستای کهنه کج	تورمالین، زیرکن، اسفن، مگنتیت، ایلمنیت	رسوبات آبرفتی کواترنر، گرانیت (پالئوسن؟) و هورنفلس	۱۳۰۰،۴۸
۱۶	NAQ-427	۵،۵ کیلومتری جنوب خاور روستای کانی کیله	ایلمنیت، زیرکن، اسفن، بیوتیت	رسوبات آبرفتی کواترنر، گرانیت (پالئوسن؟) و هورنفلس	۳۸۹،۴۸
۱۷	NAQ-417	۲۰۰ متری جنوب روستای کانی کیله	مگنتیت، دیستن، اپیدوت، گارنت، بروشانتیت	رسوبات آبرفتی کواترنر، گرانیت (پالئوسن؟) و هورنفلس	۲۳۸،۹۳
۱۸	NAQ-391	۱،۵ کیلومتری جنوب خاور روستای سیب گدای پائین	زیرکن، مگنتیت، پیروکسن، اپیدوت	رسوبات آبرفتی کواترنر، گرانیت (پالئوسن؟) و هورنفلس	۲۵،۷۵
۱۹	NAQ-384	۱۵۰ متری باختر روستای سیب گدای پایین	اپیدوت، زیرکن، پیروکسن	رسوبات آبرفتی کواترنر، گرانیت (پالئوسن؟) و هورنفلس	۱۶۷،۸۲
۲۰	NAQ-385	۲۵۰ متری باختر روستای سیب گدای پائین	زیرکن، گالن، سروزیت، آمتیست، ایلمنیت	رسوبات آبرفتی کواترنر، گرانیت (پالئوسن؟) و هورنفلس	۳۱،۲۷

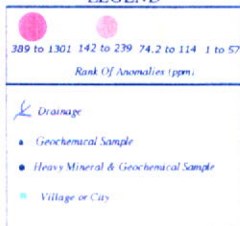


شکل ۷-۳: نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام آپاتیت در ورقه نقده

*Heavy Mineral Distribution Map Of
"Apatite"
In Naghadeh 1:100,000 Sheet*



LEGEND

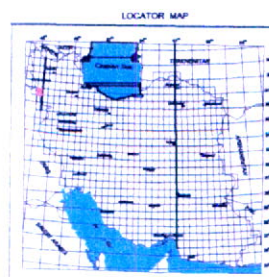


Department of Geochemical Exploration
Date: 2004 Map No. 47
By: A. Maghsoudi, S. Younesi, A. Kvanizadeh



A horizontal number line with arrows at both ends. It is marked with the numbers -5000, 0, 5000, and 10000. The unit is indicated as 'm' at the far right.

Coordinate System UTM (Hayford 1909)



۳-۸ ناهنجاریهای کانی تورمالین

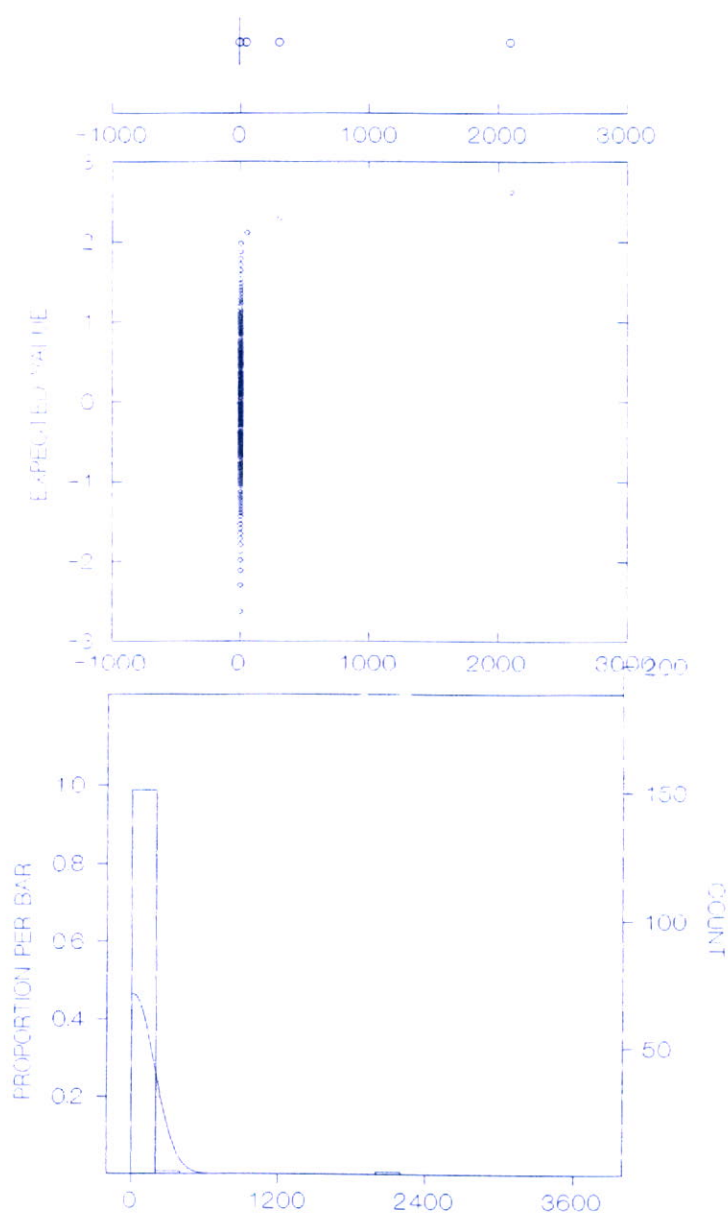
در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده از تعداد ۱۵۳ نمونه کانی سنگین برداشت شده، تعداد ۶ نمونه حاوی تورمالین می باشد (جدول ۸-۳). از این ۶ نمونه تورمالین دار، ۵ نمونه در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هنگ آباد و ۱ نمونه در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ پیرانشهر قرار دارد.

ناهنجاری مهم کانی تورمالین در جنوب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هنگ آباد واقع شده و ۵ نمونه تورمالین دار واقع در این برگه را دربر می گیرد. این نمونه ها با توجه به نقشه ناهنجاریهای تورمالین از پیوستگی فضایی برخوردار هستند. بر اساس مطالعه کانیهای سنگین، کانی تورمالین در جنوب برگه هنگ آباد با کانیهای ایلمنیت، باریت، آپاتیت، اپیدوت و زیرکن همبستگی دارد، و بر اساس بررسی های ژئوشیمیایی این کانی با ناهنجاری های ضعیفی از عناصر قلع (در نمونه شماره NAQ-405)، مولیبدن و روی (در نمونه NAQ-401) انطباق نشان می دهد.

شکل ۳-۸ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام مربوط به کانی تورمالین و نقشه ۳-۸ محدوده های ناهنجاری تورمالین را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده نشان می دهد.

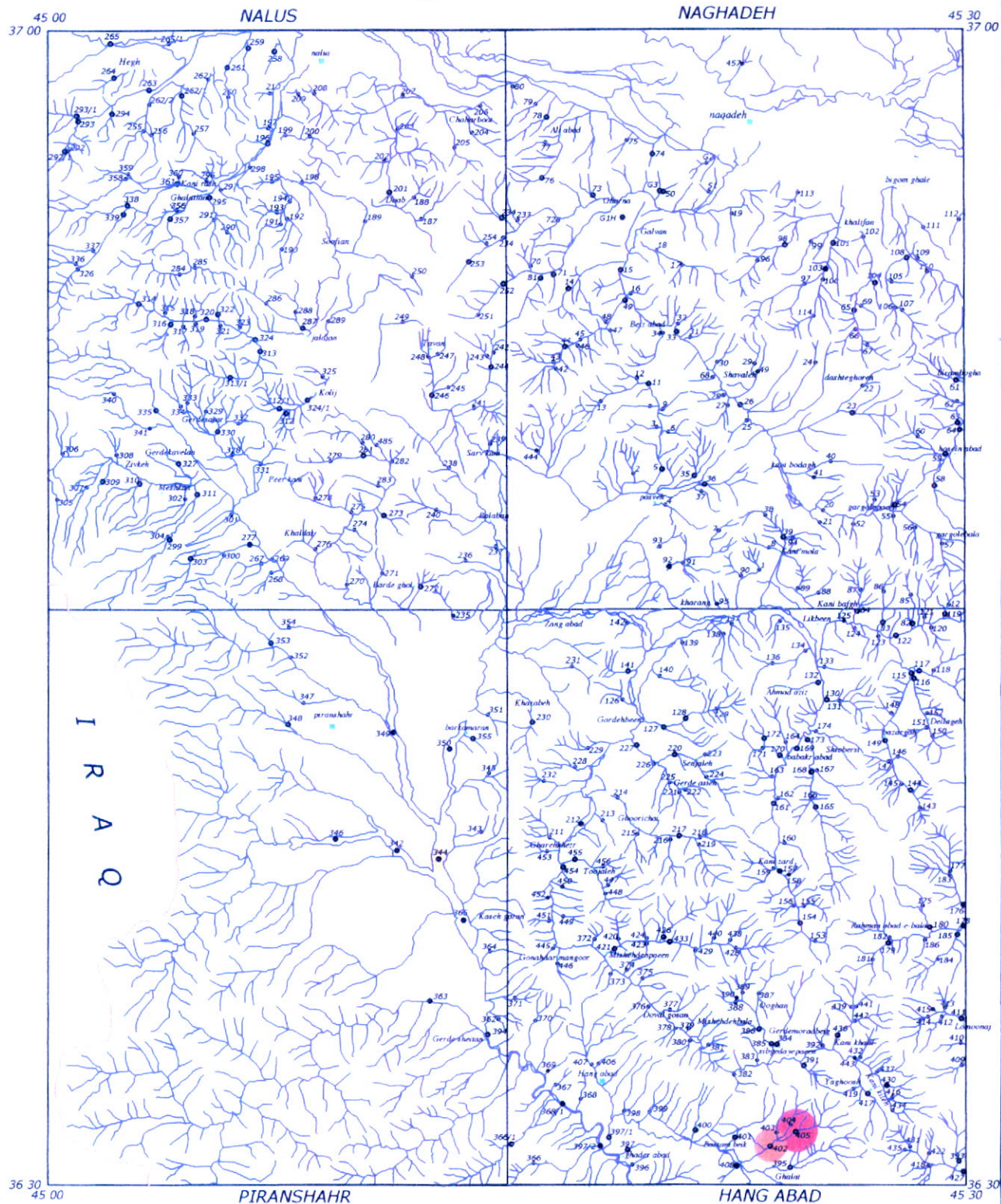
جدول ۳-۸: ناهنجاریهای کانی تورمالین در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

تعداد (نره)	سنگ های بالا دست	کانی های همراه	موقعیت جغرافیایی	شماره نمونه	ردیف
۱	گرانیت (پالئوسن؟) وهورنفلس	زیرکن، اسفن، آپاتیت، ایلمنیت، گارنت	۱ کیلومتری جنوب روستای بسطام بیک	NAQ-408	۱
۱	گرانیت (پالئوسن؟) وهورنفلس	منیتیت، زیرکن، ایلمنیت، آپاتیت	۱ کیلومتری جنوب روستای کهنه کج	NAQ-402	۲
۱	گرانیت (پالئوسن؟) وهورنفلس	ایلمنیت، زیرکن، گارنت، منیتیت،	۵۰۰ متری شمال روستای بسطام بیک	NAQ-401	۳
۱	گرانیت (پالئوسن؟) وهورنفلس	ایلمنیت، گارنت، زیرکن، اسفن، منیتیت	۱ کیلومتری جنوب روستای سرتیز	NAQ-400	۴
۱	گرانیت (پالئوسن؟) وهورنفلس	منیتیت، ایلمنیت، زیرکن، آپاتیت، گارنت	۵۰۰ متری خاور روستای کهنه کج	NAQ-405	۵
۱	رسوبات آبرفتی کواترنر	اپیدوت، کلریت، منیتیت، بروشانیت، زیرکن	۱ کیلومتری باختر روستای ریگ آباد	NAQ-344	۶

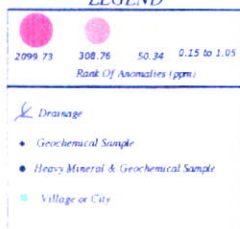


شکل ۸-۳ : نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام تورمالین در ورقه نقده

Heavy Mineral Distribution Map Of "Turmaline" In Naghadeh 1:100,000 Sheet



LEGEND

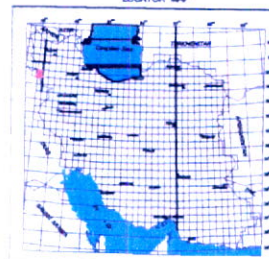


Department of Geochemical Exploration
Date: 2004 Map No: 1
By: A.Maghsoodi S.Younesi A.Kvanizadeh



5000 0 5000 10000 m

LOCATOR MAP



Coordinate System UTM (Hayford 1909)

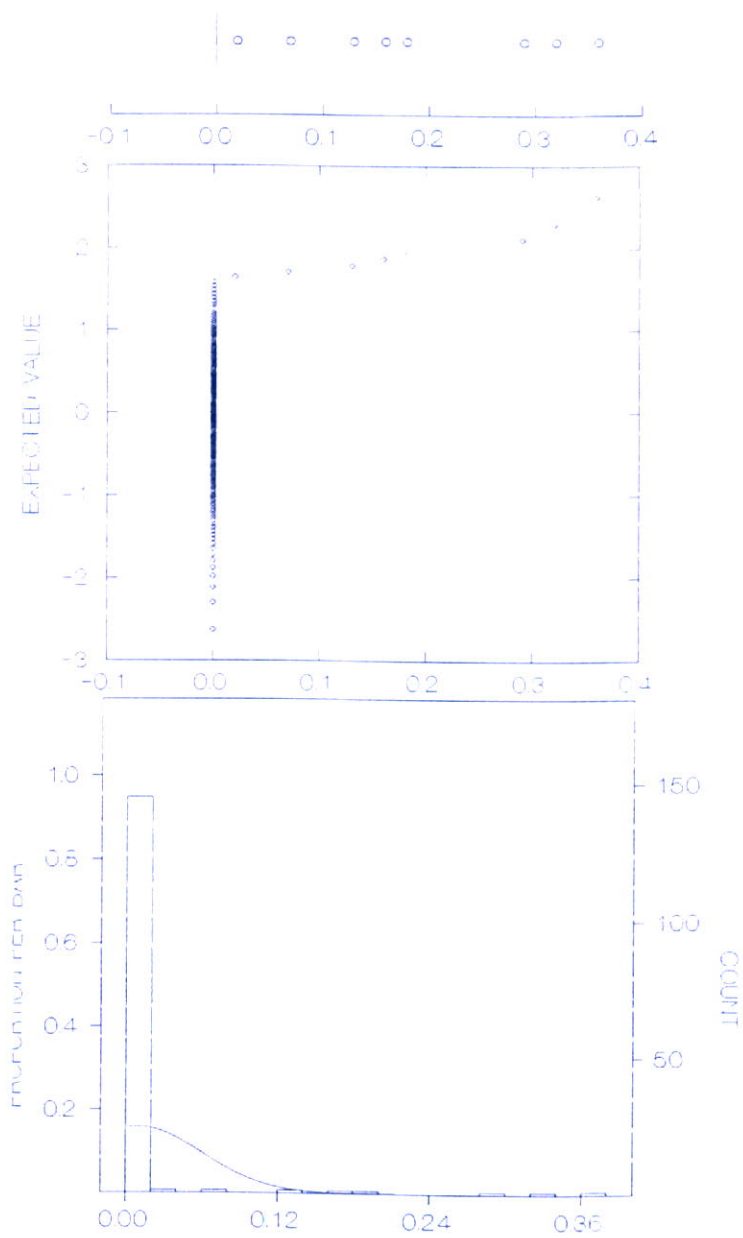
۳-۹ ناهنجاریهای کانی فلوریت

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده از مجموع ۱۵۳ نمونه کانی سنگین برداشت شده، ۸ نمونه حاوی کانی فلوریت است (جدول ۳-۹)، که از این ۸ نمونه ۶، نمونه در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ نالوس و ۲ نمونه در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ پیرانشهر واقع اند. مقدار فلوریت در تمام نمونه ها ۱ ذره در بخش غیر مغناطیسی کانی سنگین بوده است.

شکل ۳-۹ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام مربوط به کانی فلوریت و نقشه ۳-۹ محدوده های ناهنجاری فلوریت را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده نشان می دهد.

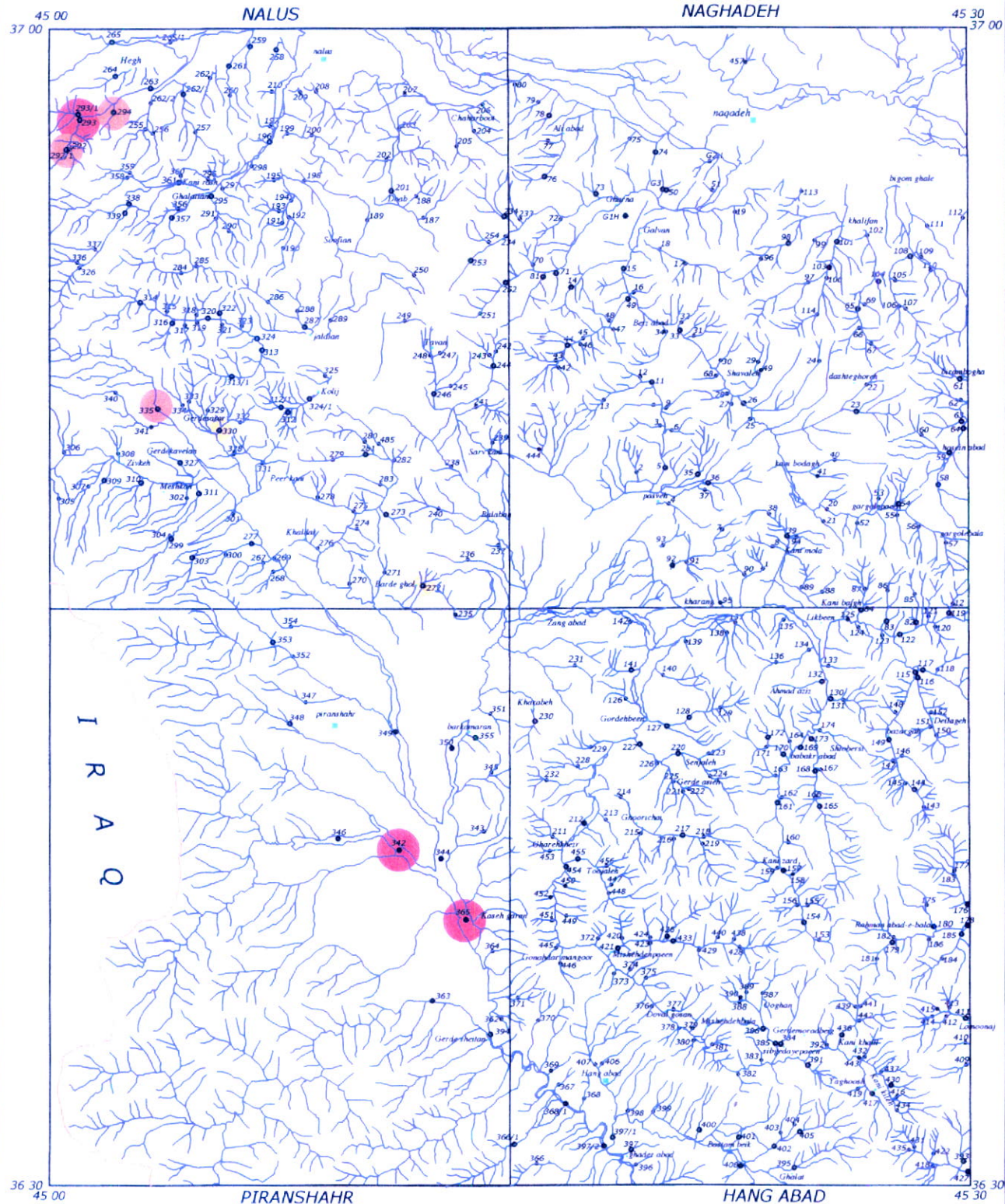
جدول ۳-۹: ناهنجاریهای کانی فلوریت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

ردیف	شماره نمونه	موقعیت جغرافیایی	کانی های همراه	سنگ های بالا دست	تعداد (ذره)
۱	NAQ-294	۱.۵ کیلومتری خاور روستای دورود	پیریت، لیمونیت، سربیسیت، گارنت	رسوبات آبرفتی کواترنر، آهک و دولومیت پرمین	۱
۲	NAQ-293.1	۵۰۰ متری باختر روستای دورود	اپیدوت، کلریت، پیریت لیمونیت	آهک و دولومیت پرمین	۱
۳	NAQ-292.1	۲ کیلومتری باختر روستای دورود	بروشانتیت، اپیدوت، گارنت، بیوتیت، پیریت لیمونیت	آهک و دولومیت پرمین	۱
۴	NAQ-335	۲.۵ کیلومتری باختر روستای گرد سور	کالن، طلا، سروزیت، شلتیت، باریت	آمفیبولیت با سن نا مشخص، آهک و دولومیت پرمین	۱
۵	NAQ-330	۱ کیلومتری جنوب خاور روستای گرد سور	پیریت اکسید، اپیدوت، کلریت، سربیسیت، مسکویت	آمفیبولیت با سن نا مشخص، آهک و دولومیت پرمین	۱
۶	NAQ-272	۲۰۰ متری خاور روستای بردقل	سروزیت، گوتیت، سربیسیت	رسوبات آبرفتی کواترنر، آهک و دولومیت پرمین	۱
۷	NAQ-342	۷۰۰ متری خاور روستای قلعه احمد	آپاتیت، اپیدوت، کلریت، باریت	رسوبات آبرفتی کواترنر، مرمر و فلیت ژوراسیک	۱
۸	NAQ-365	۵۰۰ متری باختر روستای کاسه گران	آپاتیت، اسفن، اپیدوت، گارنت، بیوتیت، کلریت	رسوبات آبرفتی کواترنر	۱



شکل ۳-۹: نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام فلوریت در ورقه نقده

Heavy Mineral Distribution Map Of "Fluorite" In Naghadeh 1:100,000 Sheet



LEGEND

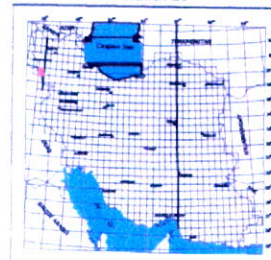


Drainage

- Geochemical Sample
- Heavy Mineral & Geochemical Sample
- Village or City



LOCATOR MAP



Department of Geochemical Exploration

Date: 2004

Map No. 3-3

By: A.Maghsoodi, S.Younesi, A.Khazmizadeh

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

۳-۱۰ ناهنجاریهای کانی پیریت اکسید

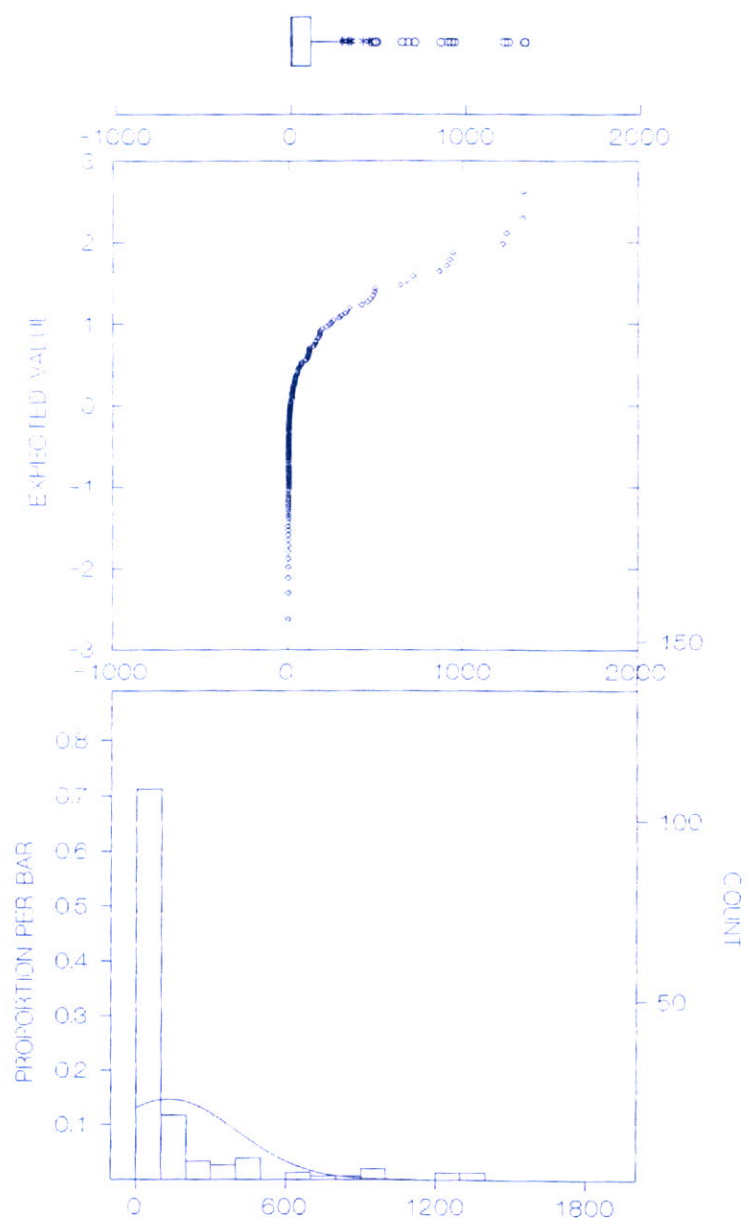
در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده کانی پیریت به صورت پیریت، پیریت اکسید و پیریت لیمونیت در نمونه های کانی سنگین مشاهده شده است و در این میان کانی پیریت اکسید از نظر مقدار و گسترش نسبت به دو کانی دیگر قابل توجه می باشد.

در ورقه مورد مطالعه کانی پیریت اکسید بطور عمده در بیشتر محدوده ها گسترده و پراکنده است. در این ورقه بیشترین مقدار این کانی برابر ۱۳ گرم در تن (۹/۵ درصد در بخش تغلیظ شده کانی سنگین) و کمترین مقدار آن در نمونه های حاوی پیریت اکسید، در حد ۱ الی چند ذره می باشد. در این بخش به توصیف مختصر چند نمونه ناهنجار به صورت جدول (جدول ۳-۱۰) پرداخته شده و بقیه نمونه ها به صورت علائم در نقشه ۳-۱۰ آورده شده است. در ورقه مورد مطالعه بر اساس شواهد صحرایی، فاز سولفیدی به صورت افشان و رگه و رگچه و به نسبت فراوان در کل محدوده مورد مطالعه دیده می شود (با استفاده از لوپ)، و وجود پیریت در اکثر نمونه های کانی سنگین و مقطع صیقلی، بازگو کننده این امر می باشد. از مهمترین این محدوده می توان به زون پیریتی ماسیو در جنوب خاوری برگه هنگ آباد اشاره کرد که حاوی ۷۰ درصد پیریت و ۱ درصد کالکوپیریت در مقطع صیقلی (نمونه NAQ-36) می باشد (پیوست). این نمونه بر اساس آنالیز انجام شده جهت طلا، حاوی ۱,۱ میلی گرم در تن طلا می باشد.

شکل ۳-۱۰ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام مربوط به کانی پیریت اکسید و نقشه ۳-۱۰ محدوده های این ناهنجاری را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده نشان می دهد.

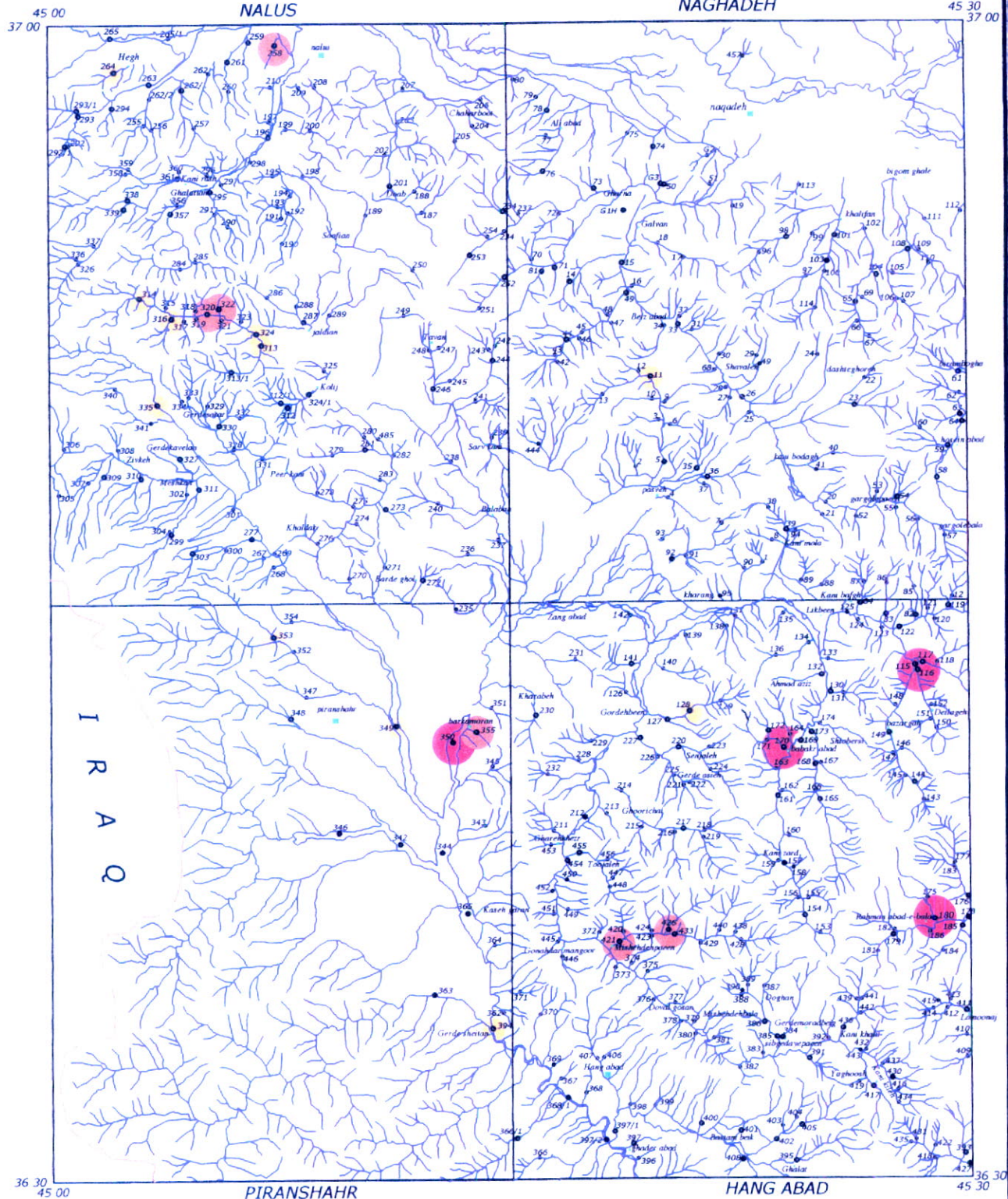
جدول ۱۰-۳: ناهنجاریهای کانی پیریت اکسید در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

مقدار (ppm)	سنگ های بالا دست	کانی های همراه	موقعیت جغرافیایی	شماره نمونه	ردیف
1345.1	گرانیت (پالئوسن؟)، هورنفلس	آپاتیت، لیمونیت، زیرکن، منیتیت	۲ کیلومتری شمال باختر روستای دیلگه	NAQ-116	۱
1340.1	آهک، شیل، واحد ولکانیکی کرتاسه	گویت	۲۰۰ متری باختر روستای بابکر آباد	NAQ-170	۲
1248.5	آهک، شیل، فیلیت، گنیس، ولکانیک اسیدی پرکامبرین	پیریت اکسید، اپیدوت، اسمیت زونیت، گویت	۷۰۰ متری جنوب - جنوب خاور روستای نیلان	NAQ-180	۳
1225.7	تراسهای قدیمی تر کواترنر	طلا، شلتیت، گارنت، زیرکن	۱ کیلومتری جنوب باختر روستای برکمران	NAQ-350	۴
941	آندزیت سبز، توف و آهکهای کرتاسه	پیریت لیمونیت، گارنت، اپیدوت	۲/۵ کیلومتری شمال خاور روستای میشه ده پائین	NAQ-426	۵
924	آندزیت سبز، توف و آهکهای کرتاسه	پیریت لیمونیت، آمفیبول، زیرکن	۲۰۰ متری خاور روستای میشه ده پائین	NAQ-421	۶
905	آندزیت سبز، توف و آهکهای کرتاسه	پیریت، اپیدوت، لیمونیت، پیروکسن	۱ کیلومتری جنوب روستای گردون	NAQ-277	۷
864	فیلیت و مرمر به سن ژوراسیک	منیتیت، گویت، آپاتیت	۲ کیلومتری باختر روستای نالوس	NAQ-258	۸
713	آمفیبولیت (سن نامشخص)، آهک و دولومیت پرمین	اپیدوت، گارنت، سریسیت، شلتیت	۵ کیلومتری باختر روستای جلدیان	NAQ-320	۹
675.7	آندزیت سبز، توف (KV)، آهکهای کرتاسه	اپیدوت، گویت	۲۰۰ متری خاور روستای برکمران	NAQ-355	۱۰
649	آمفیبولیت با سن نامشخص	اپیدوت، زیرکن، آپاتیت، آمفیبول	۴ کیلومتری شمال باختری روستای جلدیان	NAQ-322	۱۱

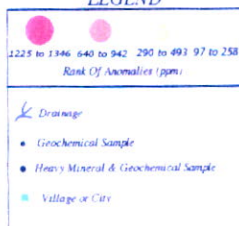


شکل ۱۰-۳: نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام پیریت اکسید در ورقه نقده

Heavy Mineral Distribution Map Of "Pyrite Oxide" In Naghadeh 1:100,000 Sheet

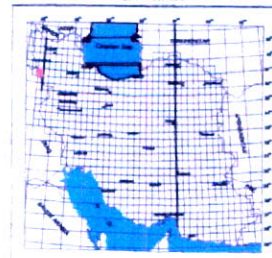


LEGEND



5000 0 5000 10000 m

LOCATOR MAP



۳-۱۱ ناهنجاریهای کانی باریت

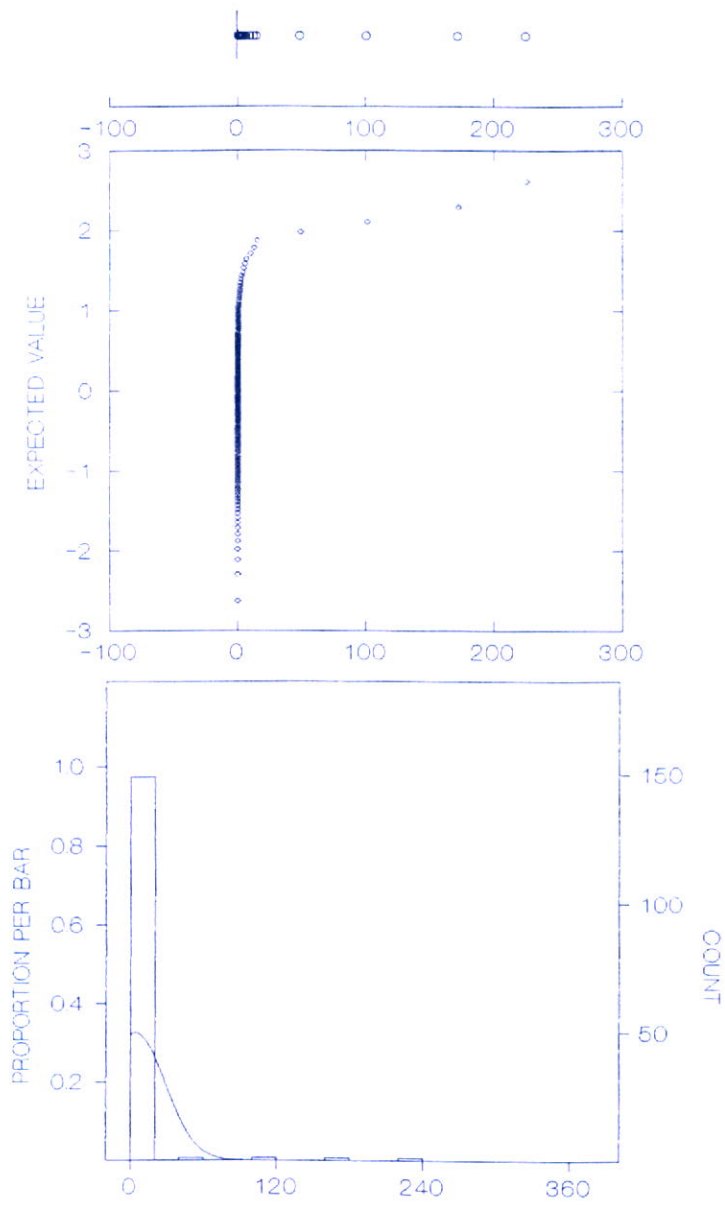
در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده باریت در اکثر نمونه ها قابل مشاهده می باشد. لذا در این بخش تنها نمونه هایی که دارای مقادیر بالایی باریت می باشند آورده شده است (جدول ۳-۱۱). بیشترین مقدار باریت در محدوده مورد مطالعه مربوط به نمونه شماره NAQ-335 و به مقدار ۲۲۵,۷۵ گرم در تن می باشد. این نمونه حاوی ۱ ذره طلا نیز می باشد که پیشتر به شرح آن پرداخته شد.

شکل ۳-۱۱ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام مربوط به کانی باریت و نقشه ۳-۱۱ محدوده های ناهنجاری باریت را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده نشان می دهد.

جدول ۳-۱۱: ناهنجاریهای کانی باریت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

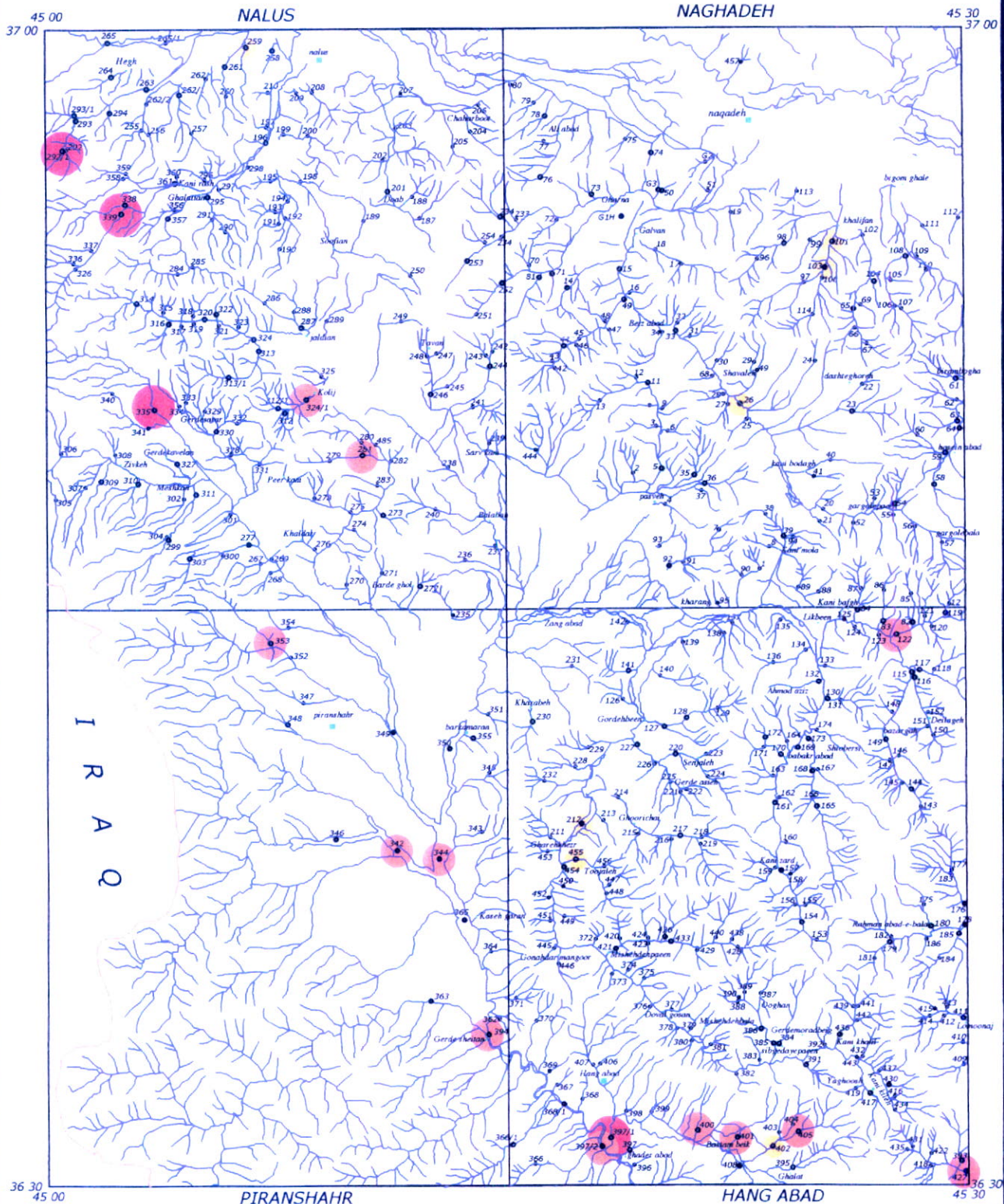
ردیف	شماره نمونه	موقعیت جغرافیایی	کانی های همراه	سنگ های بالا دست	مقدار (ppm)
۱	NAQ-335	۲,۵ کیلومتری باختر روستای گردسور	طلا، گالن، بروشانتیت، شلیت، فلوریت، سروزیت	کمپلکس دگرگونی با سن نا مشخص، آهک و دولومیت پرمین	۲۲۷,۷۵
۲	NAQ-339	۲,۵ کیلومتری باختر روستای کانی رش	بروشانتیت، اپیدوت، اسفن، شلیت، کلریت	کمپلکس دگرگونی با سن نا مشخص، آهک و دولومیت پرمین	۱۷۲,۵۷
۳	NAQ-397.1	۵۰۰ متری خاور روستای باوله سیدان	بروشانتیت، اپیدوت، آمفیبول، منتیت، پیروکسن، سینابر	گرانیت (پالئوسن؟)، آهک و شیل کرتاسه، هورنفلس	۱۰۱,۴۷
۴	NAQ-324.1	۲۰۰ متری باختر - جنوب باختر روستای کلیچ	گالن، سروزیت، بروشانتیت، پیرومورفیت، اپیدوت	کمپلکس دگرگونی با سن نا مشخص، آهک و دولومیت پرمین	۱۲,۹
۵	NAQ-252	۵,۵ کیلومتری شمال روستای کانی سلیمان	اسمیت زونیت، گوتیت، کلریت، پیریت اکسید	آهک و دولومیت پرمین	۲۵,۰۹
۶	NAQ-122	۲,۵ کیلومتری جنوب خاور روستای کانی باغ	سروزیت، سینابر، همتیت، گوتیت، پیریت لیمونیت	آهک و شیل کرتاسه	۱۰۰,۴

در مطالعه کانیهای سنگین، ناهنجاریهای مهم کانی باریت در بخش جنوبی برگه هنگ آباد با کانیهای بروشانتیت، گالن، سروزیت، اسمیت زونیت، پیرومورفیت، سینابر، گوتیت، پیریت اکسید، پیریت لیمونیت و در برگه نالوس با ناهنجاری هایی از طلا، گالن، سروزیت، بروشانتیت، فلوریت و شلیت تا حدودی همپوشانی دارد.



شکل ۱۱-۳: نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام باریت در ورقه نقده

Heavy Mineral Distribution Map Of "Barite" In Naghadeh 1:100,000 Sheet



LEGEND

49 to 226 1.85 to 15.3 0.5 to 1.5 0.2 to 0.5
Rank Of Anomalies (ppm)

Drainage

Geochemical Sample

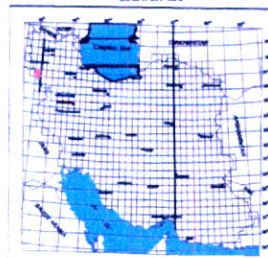
Heavy Mineral & Geochemical Sample

Village or City



5000 0 5000 10000 m

LOCATOR MAP



Department of Geochemical Exploration

Date: 2004

Map No: 1:100,000

By: A.Maghsoodi, S.Younesi, A.Kyazadeh

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

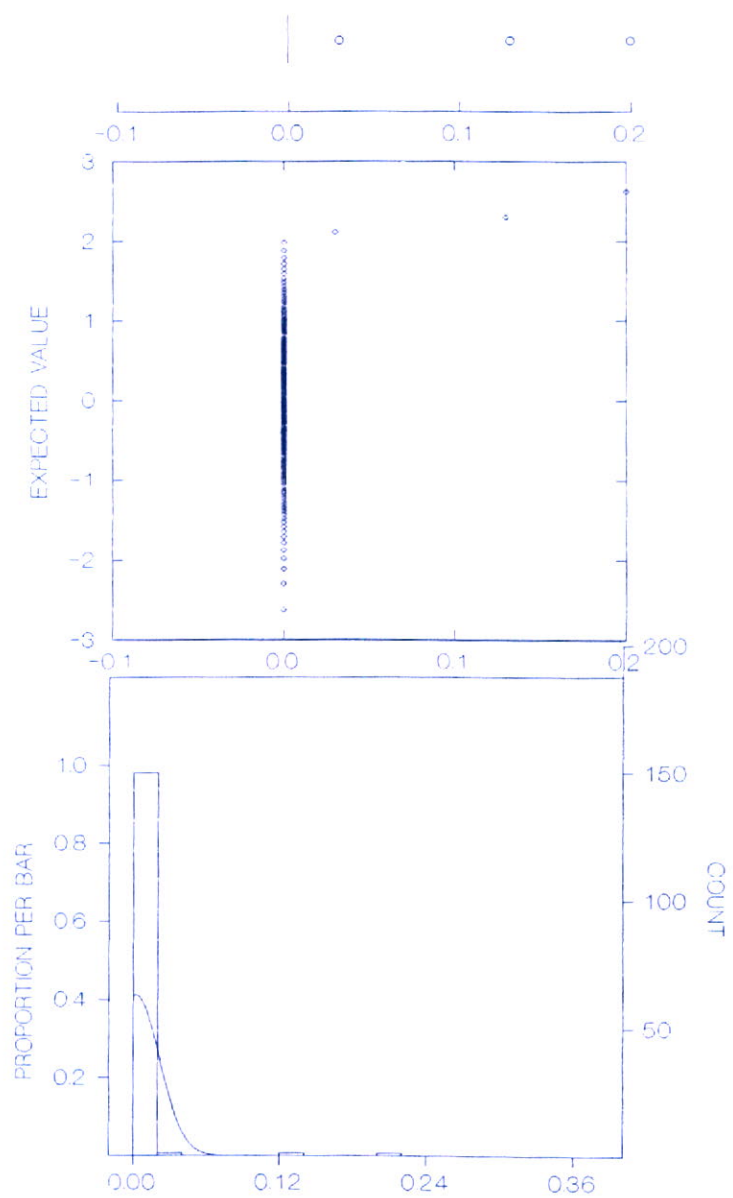
۱۲-۳ ناهنجاریهای کانی سلسستین

در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ نقده از تعداد ۱۵۳ نمونه کانی سنگین تنها ۳ نمونه حاوی کانی سلسستین می باشد (جدول ۱۲-۳).

شکل ۱۲-۳ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام مربوط به کانی سلسستین و نقشه ۱۲-۳ محدوده های ناهنجاری سلسستین را در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ نقده نشان می دهد.

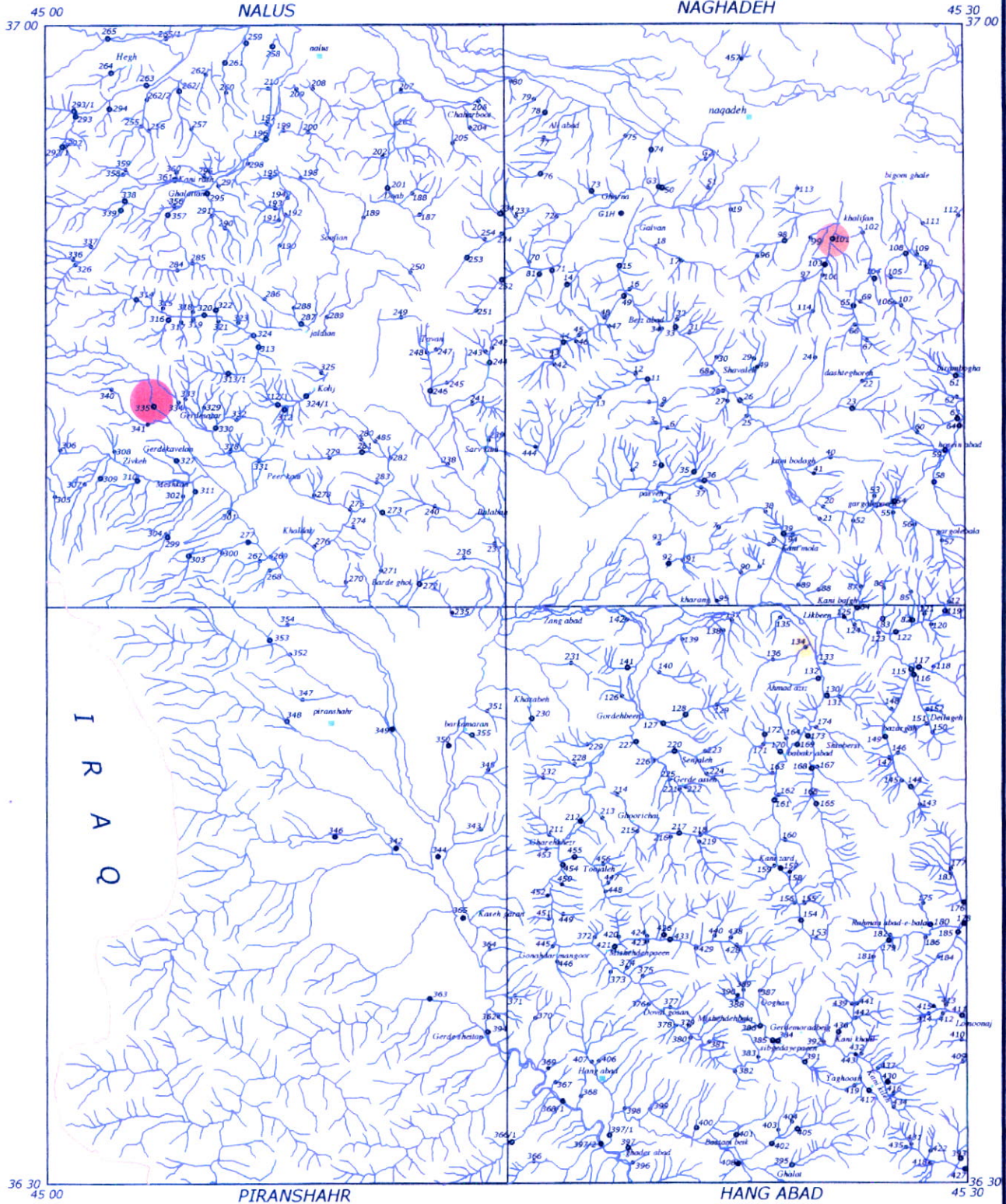
جدول ۱۲-۳: ناهنجاریهای کانی سلسستین در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ نقده

تعداد (ذره)	سنگ های بالا دست	نوع کانی	کانی های همراه	موقعیت جغرافیایی	شماره نمونه	ردیف
۱	شیل و آهک کرتاسه	سلسستین	گوتیت، پیریت اکسید	۱،۵ کیلومتری جنوب باختر روستای لیک بین	NAQ-134	۱
۱	گرانیت (پالئوسن؟)، آهک و شیل کرتاسه، آهک و دولومیت پرمین، هورنفلز	سلسستین	بروشانتیت، آمیتست، گوتیت، همتیت، پیروکسن	۱ کیلومتری جنوب روستای خلیفان	NAQ-101	۲
۱	کمپلکس دگرگونی با سن نا مشخص، آهک و دولومیت پرمین	سلسستین	طلا، گالن، سروزیت، باریت، بروشانتیت، شلتیت، فلوریت	۲،۵ کیلومتری باختر روستای گردسور	NAQ-335	۳

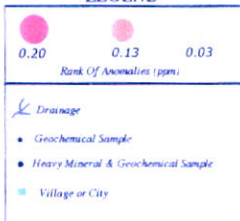


شکل ۱۲-۳: نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام سلسنتین در ورقه نقده

Heavy Mineral Distribution Map Of "Celestite" In Naghadeh 1:100,000 Sheet

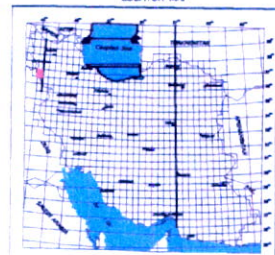


LEGEND



5000 0 5000 10000 m

LOCATOR MAP



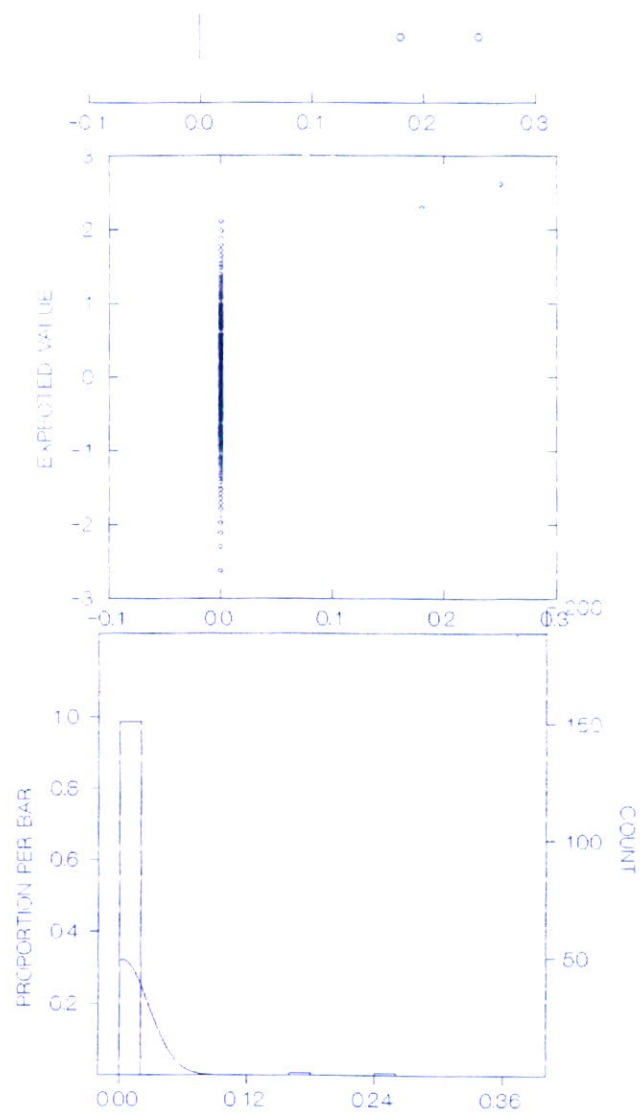
۳-۱۳ ناهنجاریهای کانی آمیتیست

در ورقه نقده از تعداد ۱۵۳ نمونه کانی سنگین برداشت شده، تنها دو نمونه به شماره های NAQ-101 و NAQ-385 حاوی آمیتیست می باشد (جدول ۳-۱۳).
 شکل ۳-۱۳ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام مربوط به کانی آمیتیست و نقشه ۳-۱۳ محدوده های ناهنجاری آمیتیست را در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ نقده نشان می دهد.

جدول ۳-۱۳: ناهنجاریهای کانی آمیتیست در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ نقده

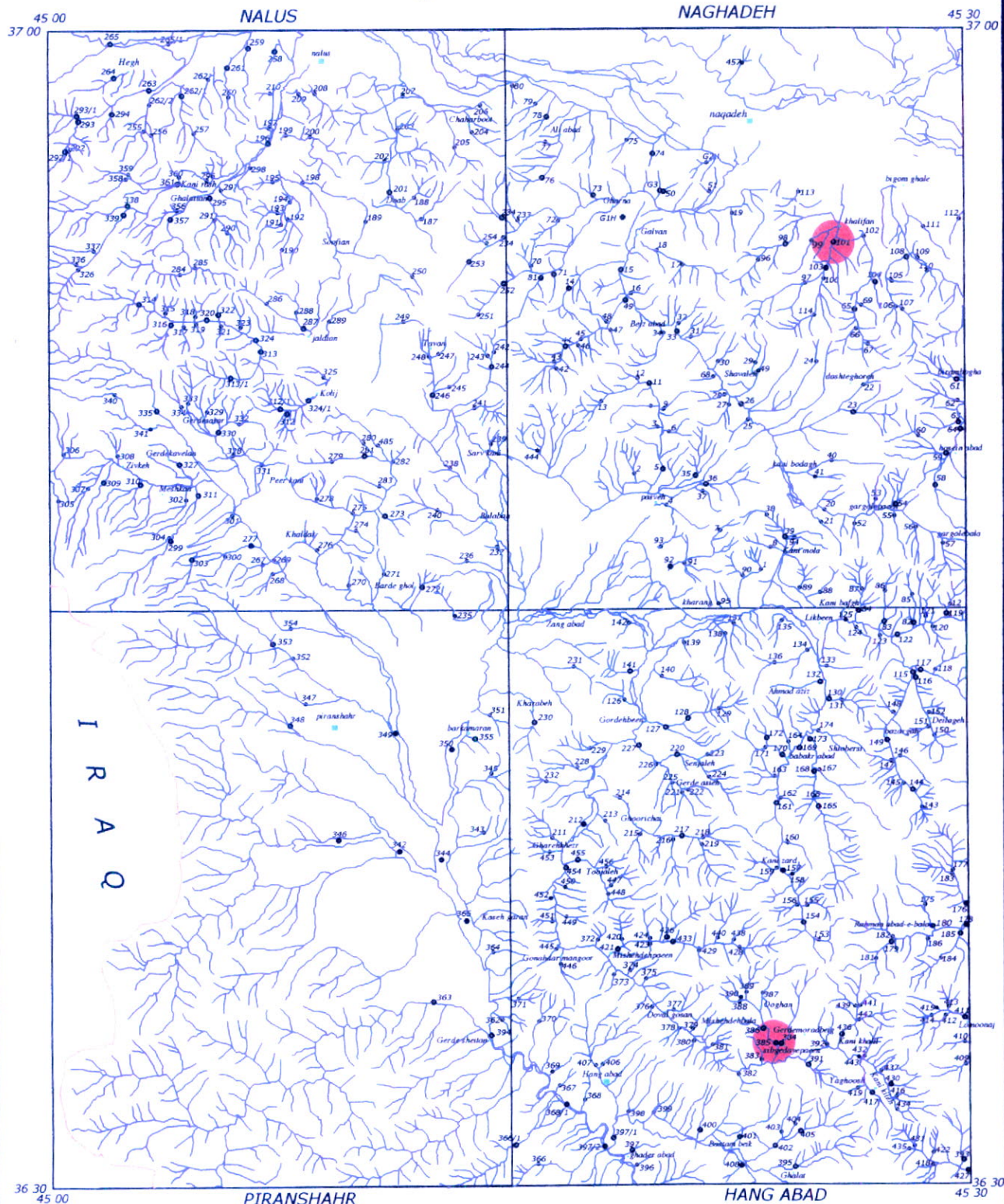
تعداد (نره)	سنگ های بالا دست	کانی های همراه	موقعیت جغرافیایی	شماره نمونه	ردیف
۱	گرانیت (پالئوسن؟)، هورنفلس	گالن، سروزیت، آپاتیت، گارنت، اپیدوت، ایلمنیت	۵۰۰ متری باختر روستای سیب گدای پائین	NAQ-385	۱
۱	گرانیت (پالئوسن؟)، آهک و شیل کرتاسه، آهک و دولومیت پرمین، هورنفلس	بروشانتیت، گوتیت، سلسنتین، پیریت لیمونیت	۱ کیلومتری جنوب روستای خلیفان	NAQ-101	۲

براساس نتایج بررسی های ژئوشیمیایی، در پیرامون محدوده نمونه NAQ-385، ناهنجاری هایی از عناصر قلع (در نمونه NAQ-386) و بیسموت (در نمونه های NAQ-388, NAQ-399 و NAQ-386) وجود دارد، و بررسی های ژئوشیمیایی نمونه NAQ-101 ناهنجاری هایی از عناصر بیسموت، قلع و تنگستن را مشخص کرده است.
 وجود کانی آمیتیست در منطقه مورد مطالعه با توجه به سنگهای بالادست به احتمال در ارتباط با گرانیت های منطقه می باشد.

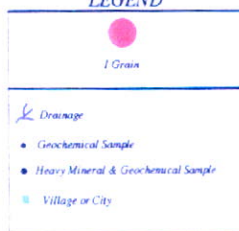


شکل ۱۳-۳: نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام آمیتست در ورقه نقده

Heavy Mineral Distribution Map Of "Amethyst" In Naghadeh 1:100,000 Sheet

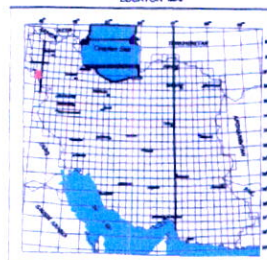


LEGEND



0 5000 10000 m

LOCATOR MAP



Department of Geochemical Exploration
Date: 2004 Map No.: 1

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

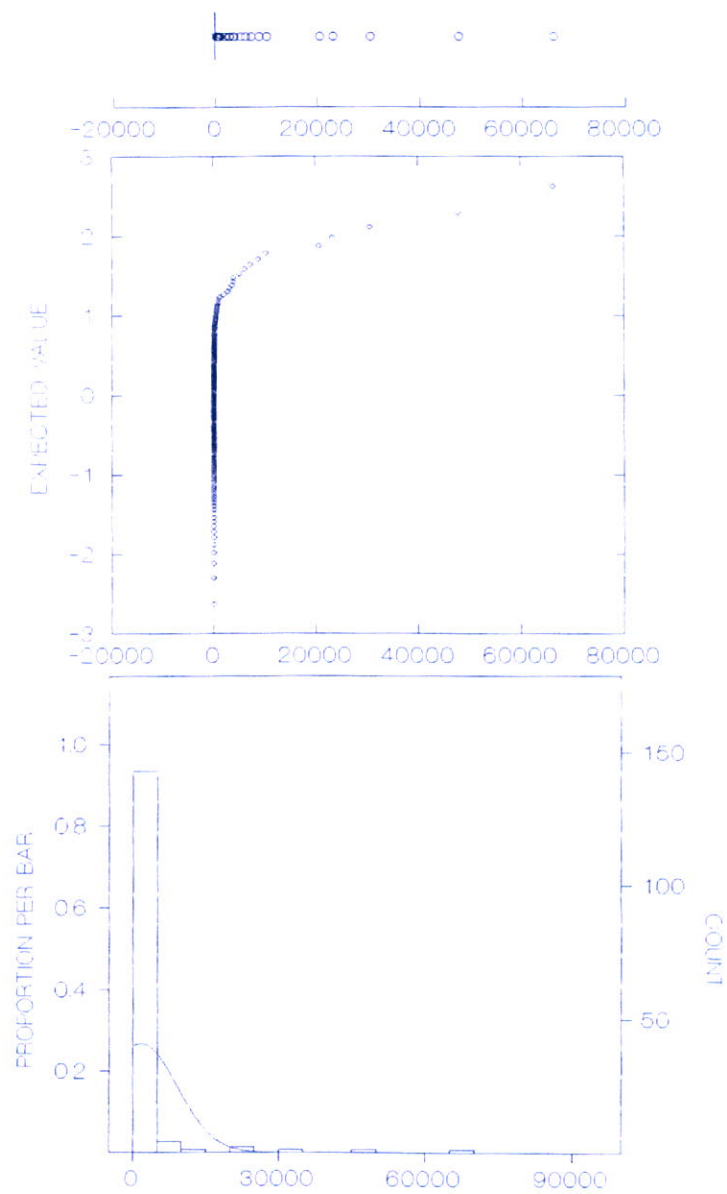
By: A.Maghsoudi, S.Younesi, A.K.vanizadeh

۳-۱۴ ناهنجاریهای کانی ایلمنیت

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده از تعداد ۱۵۳ نمونه کانی سنگین برداشت شده، ۹۹ نمونه حاوی کانی ایلمنیت می باشد (جدول ۳-۱۴). بیشترین مقدار ایلمنیت مشاهده شده ۶۶۱۹۱,۰۴ گرم در تن بوده که مربوط به نمونه شماره NAQ-427 واقع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هنگ آباد می باشد. ناهنجاری های ایلمنیت به طور عمده در بخش جنوبی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هنگ آباد متمرکز شده و از واحد های گرانیت و هورنفلس (مشخص شده در نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ مهاباد) منشأ گرفته اند. در این محدوده ناهنجاریهایی از کانی های باریت، زیرکن، گارنت، آپاتیت، و اپیدوت با پیوستگی فضایی به نسبت بالا با ناهنجاری های ایلمنیت همپوشانی نشان می دهد. شکل ۳-۱۴ نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام مربوط به کانی ایلمنیت و نقشه ۳-۱۴ محدوده های ناهنجاری کانی ایلمنیت را در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده نشان می دهد.

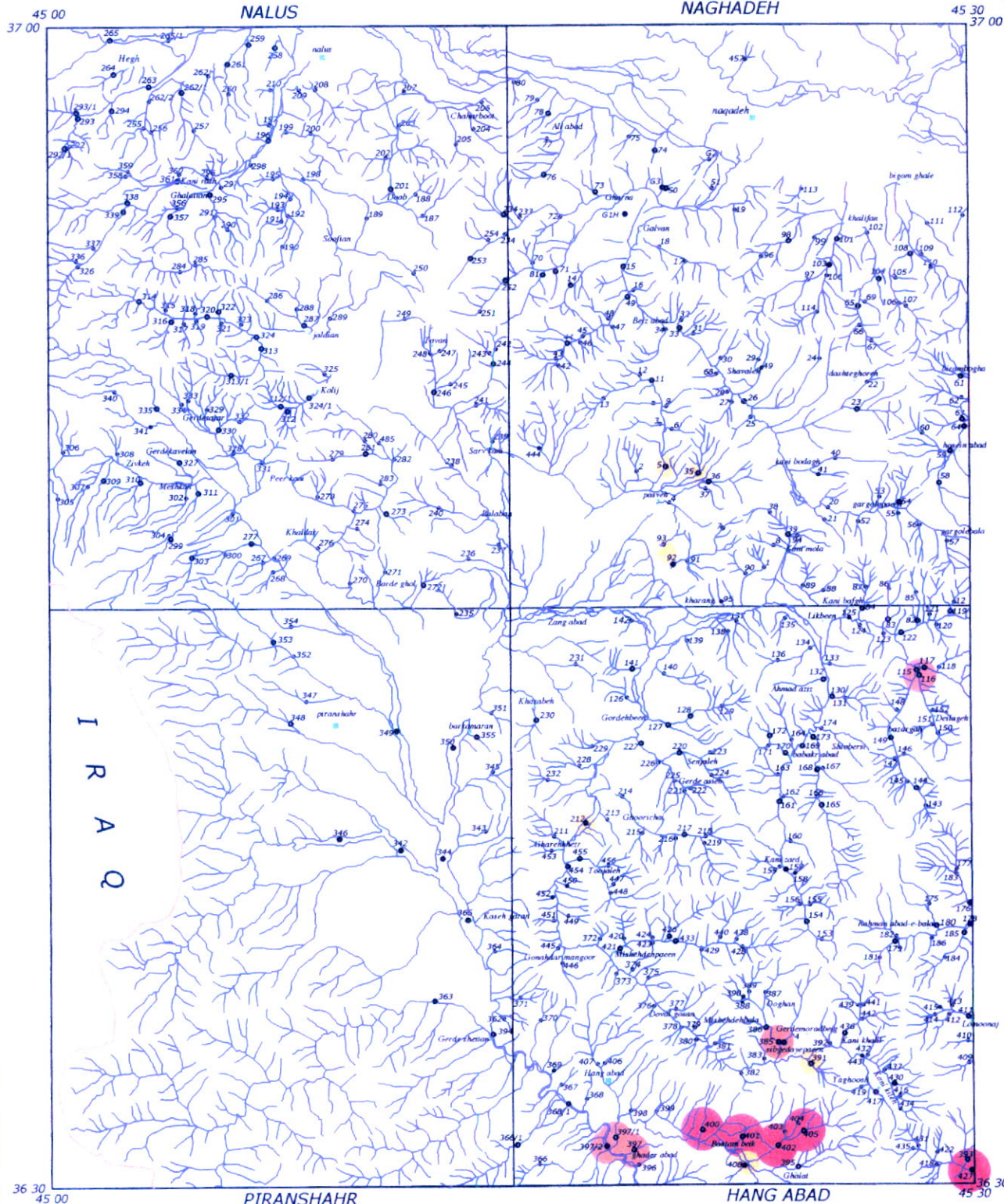
جدول ۱۴-۳: ناهنجاریهای کانی ایلمنیت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده

ردیف	شماره نمونه	موقعیت جغرافیایی	کانی های همراه	سنگ های بالا دست	تعداد (ppm)
۱	NAQ-400	۱ کیلومتری جنوب باختر روستای سرتیز	گارنت، زیرکن، مگنتیت، اسفن، تورمالین	رسوبات آبرفتی کواترنر، گرانیت (پالئوسن؟)، هورنفلس	۲۳۱۹۳.۴
۲	NAQ-401	۵۰۰ متری شمال خاور روستای بسطام بیک	گارنت، زیرکن، مگنتیت، اسفن، تورمالین	رسوبات آبرفتی کواترنر، گرانیت (پالئوسن؟)، هورنفلس	۳۰۴۸۶.۷
۳	NAQ-402	۱ کیلومتری جنوب باختر روستای کهنه کج	گارنت، زیرکن، مگنتیت، اسفن، تورمالین، آپاتیت	رسوبات آبرفتی کواترنر، گرانیت (پالئوسن؟)، هورنفلس	۲۰۵۹۷.۲۸
۴	NAQ-405	۵۰۰ متری خاور روستای کهنه کج	گارنت، زیرکن، اسفن، تورمالین	رسوبات آبرفتی کواترنر، گرانیت (پالئوسن؟)، هورنفلس	۴۷۷۵۲
۵	NAQ-408	۱ کیلومتری جنوب خاور روستای بسطام بیک	زیرکن، گارنت، اسفن، تورمالین، مگنتیت	رسوبات آبرفتی کواترنر، گرانیت (پالئوسن؟)، هورنفلس	۲۷۹۶.۵
۶	NAQ-391	۱.۵ کیلومتری جنوب روستای سیب گدای پائین	گارنت، زیرکن، اسفن، بروکیت، مگنتیت	رسوبات آبرفتی کواترنر، گرانیت (پالئوسن؟)، هورنفلس	۳۶۳۰.۸۳
۷	NAQ-417	۲۰۰ متری جنوب باختری روستای کانی کیله	بروشانتیت، پیریت اکسید	رسوبات آبرفتی کواترنر، گرانیت (پالئوسن؟)، هورنفلس	۱۰۵۲.۸
۸	NAQ-427	۵.۵ کیلومتری جنوب خاوری روستای کانی کیله	بیوتیت، زیرکن، اسفن، آپاتیت، گارنت، اسفن	رسوبات آبرفتی کواترنر، گرانیت (پالئوسن؟)، هورنفلس	۶۶۱۹۱
۹	NAQ-397	۵۰۰ متری شمال روستای قادرآباد	آپاتیت، گارنت، اسفن، طلا، سروزیت، اپیدوت، گالن	رسوبات آبرفتی کواترنر، گرانیت (پالئوسن؟)، هورنفلس	۷۱۳۰.۷
۱۰	NAQ-385	۲۵۰ متری باختر سیب گدای پائین	پیروکسن، آمفیبول، گارنت، اسفن، سروزیت، اپیدوت، گالن	گرانیت (پالئوسن؟)، هورنفلس	۸۷۲۵.۳
۱۱	NAQ-397.1	۵۰۰ متری خاور روستای باوله سیدان	بروشانتیت، باریت، اپیدوت، سینابر، پیروکسن، مگنتیت	گرانیت (پالئوسن؟)، هورنفلس	۱۰۱۷۳
۱۲	NAQ-397.2	۵۰۰ متری خاور روستای باوله پائین	زیرکن، مگنتیت، اسفن، آپاتیت، اپیدوت	رسوبات آبرفتی کواترنر	۶۰۰۵
۱۳	NAQ-5	۱ کیلومتری شمال پسوه	مگنتیت، زیرکن، آپاتیت، گارنت	گرانیت (پالئوسن؟)، شیل و آهک کرتاسه، هورنفلس	۱۹۷۴
۱۴	NAQ-35	۲ کیلومتری شمال خاور پسوه	مگنتیت، اسفن، گوتیت، آمفیبول، زیرکن	گرانیت (پالئوسن؟)، شیل و آهک کرتاسه، هورنفلس	۳۷۷.۲۸
۱۵	NAQ-92	۳ کیلومتری شمال خاور پسوه	مگنتیت، آپاتیت، زیرکن، آمفیبول	گرانیت (پالئوسن؟)، شیل و آهک کرتاسه، هورنفلس	۲۹۳۶.۵
۱۶	NAQ-116	۲ کیلومتری شمال باختر دیلگه	مگنتیت، آپاتیت، زیرکن، آمفیبول	گرانیت (پالئوسن؟)، هورنفلس	۵۰۵۷.۶
۱۷	NAQ-212	۲ کیلومتری شمال خاور روستای قره خضر	زیرکن، اسفن، گالن، آمیتست، آمفیبول	رسوبات آبرفتی کواترنر، گرانیت (پالئوسن؟)، توف آندزیت کرتاسه، هورنفلس	۳۷۵۹.۰۶



شکل ۱۴-۳: نمودارهای جعبه ای، احتمال و هیستوگرام ایلمنیت در ورقه نقده

Heavy Mineral Distribution Map Of "Iranian" In Naghadeh 1:100,000 Sheet



LEGEND



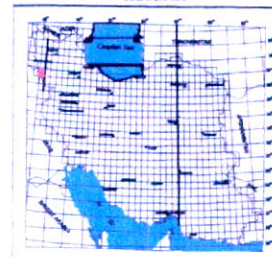
Department of Geochemical Exploration
Date: 2004
Map No: 336
By: A. Maghsoudi, S. Younesi, A. Kyanizadeh



5000 0 5000 10000 m

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

LOCATOR MAP



نتیجه گیری و پیشنهادات

ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده بر پایه مطالعات ژئوشیمیایی، کانیهای سنگین، مقاطع صیقلی و شواهد صحرایی یکی از مهمترین نواحی مورد مطالعه در زون مهاباد - مریوان است. در این راستا مجموعه نتایج بدست آمده از این پارامترها منجر به دستیابی به دستاورهای با اهمیتی شده که به چکیده و اهم آنها پرداخته می شود.

۱- محور برکمران - کانی کیله

در ورقه نقده محدوده برکمران - کانی کیله واقع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هنگ آباد بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی حاوی ناهنجاریهای از عناصر مس، روی، طلا، بر، تنگستن، مولیبدن، قلع، نقره و ... می باشد. محدوده از نظر کانه زایی، با توجه به شواهد صحرایی و مطالعات مقاطع صیقلی حاوی فازهای سولفور به صورت زون ماسیو، رگچه و افشان با کانه های کالکوپیریت، پیریت، آرسنوپیریت و کالکوپروتیت در اکثر نمونه ها و طلا (در ۱ نمونه) بوده و منطبق بر لیتولوژی kv (آندزیت و توف) و هورنفلس می باشد. دیگر واحدهای زمین شناسی در این محدوده شامل گرانیت پالئوسن و آهکهای، دولومیت و شیل کرتاسه می باشد.

بررسیهای ژئوفیزیک هوایی در این محدوده توده نفوذی نیمه عمیق را در خاور روستای قره خضر، واقع در شمال باختر محدوده و جنوب خاوری روستای کانی کیله نشان می دهد. در شواهد صحرایی در این محدوده علاوه بر زونهای سولفیدی مذکور (به صورت پراکنده و رگچه ای)، یک زون پیریتی ماسیو با ۷۰ درصد پیریت و حدود ۱ درصد کالکوپیریت در جنوب خاور محدوده مشاهده گردیده است.

بطور کلی در این مجموعه از محدوده برکمران تا روستای کانی کیله، با توجه به لیتولوژی واحدهای در برگیرنده، پارائنز عناصر و کانه ها، بافت و ساخت کانیها و بر اساس بررسیهای مقاطع صیقلی و شواهد صحرایی احتمال رخداد کانه زایی مس از نوع ماسیوسولفید در واحد kv (آندزیت و توف) دور از انتظار نیست. البته وجود گرانیت های بعد از کرتاسه، توده نفوذی نیمه عمیق، ناهنجاریهایی از عناصر بر، مس، و کانیهای گارنت، اپیدوت و ... می تواند احتمال رخداد کانی زایی اسکارنی و رگه ای را نیز در این محدوده منعکس کند. وجود کانیهای کالکوپیریت، پیریت، ... (بر اساس مطالعه مقاطع صیقلی) در واحد اسکارنی پیرامون روستای گنه دار منگور قابل توجه است.

در بخش جنوب خاوری روستای کانی کیله (واقع در جنوب خاور برگه هنگ آباد) عناصر مولیبدن، قلع، تنگستن (تا حدودی آرسنیک، روی، طلا و نقره) نسبت به دیگر عناصر ناهنجاریهای به نسبت قوی را نشان داده و نمونه ها از ارتباط فضایی بالایی برخوردار

هستند. همانطور که اشاره شد وجود این ناهنجاریها همراه با زون پیریتی ماسیو، توده های نفوذی، کانیهای تورمالین، شللیت و ... می تواند معرف رخداد هاله های ژئوشیمیایی کانی سازی از نوع مولیبدن، قلع و تنگستن (گرانیتی، اسکارنی، ...) در این محدوده باشد. در این محدوده جهت ادامه اکتشافات Mo, W و ... علاوه بر موارد ذکر شده بررسیهای هاله دگرسانی و مسائل پترولوژیکی و پتروژنزی نیز باید مد نظر قرار بگیرد زیرا در چنین کانسارها چند استوک گرانیتی در یکدیگر نفوذ کرده و هر مرحله یک تنه کانه مستقل و متناسب با مورفولوژی خود، منطقه بندی ترکیبی و الگوی دگرسانی خاص خود را بوجود می آورد. چنین رخدادی در این ناحیه نیز با توجه به بررسیهای ورقه های پیرامون که به آن اشاره شده، بعید نمی باشد.

۲- محدوده دیلکه

محدوده دیلکه واقع در شمال باختر برگه هنگ آباد، بر اساس بررسیهای ژئوشیمیایی ناهنجاریهایی از عناصر مولیبدن، قلع، آنتیموان، آرسنیک و سرب را نشان می دهد. عناصر مذکور در این محدوده می تواند به عنوان عناصر معرف یا ردیاب، اطلاعاتی از حضور نوع خاصی از کانسار را در مطالعات تکمیلی تر در اختیار بگذارد.

بررسیهای کانی سنگین در این محدوده ناهنجاریهای به نسبت ضعیفی از آپاتیت، زیرکن، کلریت و پیریت اکسیده را نشان داده است.

واحدهای زمین شناسی در برگیرنده این محدوده ناهنجاری، شامل واحدهای گرانیت (پالئوسن)، هورنفلس، آهک و دولومیت با میان لایه های شیل و واحد ولکانیکی (ژوراسیک - کرتاسه) و سازند باروت (با گسترش محدود) می باشد. در این منطقه با توجه به جوانتر بودن واحد نفوذی نسبت به واحدهای دیگر و نیز وجود گسله کانه زایی اسکارنی و رگه ای محتمل است.

۳- محور توان - بیرام بوغا

این محدوده که از روستای توان (واقع در خاور برگه نالوس) تا روستای بیرام بوغا (واقع در خاور برگه نقده) کشیده شده، حاوی ناهنجاریهای به نسبت با اهمیتی از عناصر آنتیموان (بیشتر در محدوده های خاوری برگه های نقده و نالوس)، بیسموت، آرسنیک و تا حدودی تنگستن و طلا (در خاور روستای بیض آباد) و سرب (در جنوب بیض آباد) می باشد.

در صورت صحت وجود عناصر مذکور در این محدوده و رابطه ژنتیکی معلوم بین آنها می تواند به عنوان عناصر معرف و ردیاب در تعیین نوع خاصی از کانه سازی بکار روند.

بررسیهای کانیهای سنگین در این منطقه ناهنجاریهای از کانیهای پیریت اکسید، گارنت، گوتیت، لیمونیت را نشان می دهد.

از نظر زمین شناسی واحدهای در برگیرنده ناهنجاریهای مذکور شامل آهکهای پرمین با گسترش به نسبت زیاد، سازند باروت با گسترش محدود، آهک، دولومیت، شیل و واحد ولکانیکی کرتاسه، گرانت (بعد از کرتاسه) و هورنفلز مجاور آن می باشد.

از نظر زمین شناسی ساختمانی، طبق نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ مهاباد، تعدادی گسله با روند عمومی شمال باختر- جنوب خاور در بخش باختری محدوده قرار دارد.

بررسیهای ژئوفیزیک هوایی گسله هایی با روند عمومی شمال - شمال خاور و جنوب - جنوب باختر در کل این محدوده نشان داده است.

بر اساس اطلاعات مذکور، در این ناحیه نیز احتمال دارد کانه زایی از نوع اسکارنی و رگه ای و ... رخ داده باشد. بر اساس شواهد صحرایی به تقریب در قسمت شمال - شمال باختر این محدوده (واقع در شمال باختر برگه نقده) در کنتاکت گرانت پالئوسن با آهکهای باروت، پدیده اسکارن زایی همراه با کانه زایی سولفیدی اتفاق افتاده است. بر اساس یک نمونه مقطع صیقلی کانه زایی شامل کالکوپیریت (۶ درصد) به همراه منیتیت (حدود ۱۳ درصد) می باشد. این زون اسکارنی نسبت به موقعیت نمونه سنگ NAQ-12.1 با روند شمالی - جنوبی این کنتاکت قابل تعقیب می باشد.

۴- پیرامون روستای زیوکه

پیرامون روستای زیوکه واقع در جنوب باختری برگه نالوس ناهنجاری های ژئوشیمی به نسبت با اهمیتی (از نظر مقدار و ارتباط فضایی بین نمونه ها) از عنصر مس وجود دارد. در این بررسی عناصر دیگر در این محدوده از خود ناهنجاری نشان نداده است. بررسیهای کانیهای سنگین در این محدوده بر اساس دو نمونه، حاوی ناهنجاریهایی از لیمونیت، اپیدوت و پیریت اکسیده می باشد.

از نظر زمین شناسی واحد های تشکیل دهنده در این محدوده شامل دیاباز، واحد اولترامافیک (با سن پالئوسن و ائوسن پیشین) و آمفیبولیت (با سن نامشخص) با کنتاکت گسله می باشند. در این محدوده، بر اساس نقشه زمین شناسی مهاباد ناهنجاریهای مس بیشتر بر واحد دیاباز منطبق است.

تقریباً در قسمت شمالی این محدوده، طبق بررسیهای کانیهای سنگین در یک نمونه به شماره NAQ-335 ناهنجاری هایی از کانیهای طلا، مس، سرب، فلوریت، باریت و اپیدوت مشاهده گردیده است. بر اساس شواهد صحرایی، در این مورد در داخل واحدهای ولکانیکی سبز

کمرنگ کمی دگرگون شده، واحد کربناتی (با گسترشی بسیار محدود) و قطعات سیلیسی، فازهای سولفور قابل مشاهده است که بر اساس مطالعه مقاطع صیقلی فاز سولفور پیریت و کالکوپیریت می باشد.

۵- محدوده جنوب باختر روستای برکمران

از این محدوده که در خاور برگه پیرانشهر قرار دارد، یک نمونه به شماره NAQ-35۰ از آبراهه ای به نسبت عریض و طویل برداشت گردیده است که حاوی دو ذره طلا می باشد. با توجه به گسترش به نسبت زیاد آبراهه، در صورت مثبت بودن نتایج مراحل بعدی اکتشاف، این محدوده می تواند به عنوان کانسار پلاسری مطرح گردد. به نظر می رسد واحد KV واقع در شمال خاور نمونه مذکور می تواند تغذیه کننده این پلاسر از نظر طلا باشد. نمونه NAQ-23 که از شمال خاور این نمونه برداشت گردیده است حاوی ۱ ذره طلا می باشد. لازم به ذکر است با توجه به اینکه آبراهه های باختری این آبراهه از مرز عراق سرچشمه می گیرند، وجود مین در این آبراهه بعید نمی باشد، بنابراین لازم است در حین ادامه مطالعه به این امر توجه شود.

۶- بخش باختری برگه پیرانشهر

در محدوده بخش باختری برگه پیرانشهر بررسیهای کانیهای سنگین ناهنجاریهای به نسبت با اهمیتی (از نظر تعداد ذره) از کانیهای مس و سرب بصورت طبیعی نشان داده است. به نظر می رسد این ناهنجاری ها حالت غیر طبیعی و دروغین داشته و ممکن است در ارتباط با ادوات جنگی باشد.

بررسیهای ژئوشیمی رسوب آبراهه های در برگه پیرانشهر هیچگونه ناهنجاری از عنصر مس و سرب را نشان نداده است.

۷- محدوده قادر آباد

محدود قادر آباد که در جنوب برگه هنگ آباد قرار دارد در یک نمونه کانی سنگین برداشت شده حاوی ۳ ذره طلا بوده و بیشترین مقدار طلا از نظر تعداد ذره را در ورقه مورد مطالعه دارا می باشد. واحدهای زمین شناسی و در برگیرنده این نمونه شامل هورنفلس و گرانیت باشد. واحد سنگی بالادست این نمونه بر اساس مطالعه پتروگرافی، اپیدوت کوارتز هورنفلس می باشد. در این واحد یکسری ذرات ریز و نرم شبیه طلا قابل مشاهده با لوپ می باشد. بنابراین از این واحد یک نمونه جهت آنالیز طلا برداشت گردید که مقدار طلا کمتر از ۱ میلی

گرم در تن گزارش شده است. نتیجه آنالیز هر چند مثبت نمی باشد اما با توجه به اینکه یک نمونه نمی تواند معرف باشد در نتیجه این محدوده نیز می تواند از جنبه اکتشافی مهم تلقی شده و احتمال کشف کانی طلا (به صورت آزاد) در واحدهای سنگی پیرامون دور از انتظار نیست.

۸- دیگر محدوده های ناهنجاری

دیگر محدوده های ناهنجاری ژئوشیمیایی و کانی سنگین که در کل ناحیه مورد مطالعه پراکنده می باشد در بخش های مربوطه آورده شده و در اینجا به دلیل اهمیت نسبی کمتر آنها به توصیف آنها پرداخته نمی شود.

۹- در ورقه نقده تعداد عناصر آنالیز شده (۱۳ عنصری) با استانداردهای جهانی (معمولا امروزه بالای ۴۰ عنصر آنالیز می شود) خیلی فاصله داشته و پیشنهاد می شود در ادامه پروژه های اکتشافی به این امر توجه شود چرا که موضوع بحث ژئوشیمی تنها در اکتشاف خلاصه نشده بلکه رابطه بین سنگها و خاکها، آب، گیاهان حتی گازهای همراه آنها در محدوده علم ژئوشیمی قرار میگیرد (فورتسکیو، ۱۹۹۲). در نتیجه داده های ژئوشیمیایی می تواند به عنوان داده های پایه در مسائل زیست محیطی، ژئوپزشکی و... نقشی انکار ناپذیر داشته باشد.

منابع

- افتخار نژاد، ج. (۱۹۷۳): نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ مهاباد، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- خدابنده، ع.ا.سلطانی، غ: نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده (در دست تهیه)، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- حسینی پاک، ع.ا. (۱۳۷۷): اصول اکتشافات ژئوشیمیایی، انتشارات دانشگاه تهران
- دانشفر، ب. (۱۳۷۹): اصول اکتشافات ژئوشیمیایی (جزوه درسی)، پژوهشکده علوم زمین کشور
- مقصودی، ع. (۱۳۸۰): اکتشافات ژئوشیمیایی در ورقه دیزج (بخش کانی سنگین)، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- مقصودی، ع. نعمتی، م. یونسی، س (۱۳۸۲): اکتشافات ژئوشیمیایی _ کانی سنگین در ورقه خبر، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- اخوان اقدم، م.: نقشه ژئوفیزیک هوایی با استفاده از روش مغناطیس سنجی ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نقده (در دست تهیه)، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- یونسی، س. (۱۳۸۱): مطالعه و بررسیهای کانی سنگین در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ سیلوانه، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- مر، ف. هرمزی، ا. یعقوب پور، ع. (۱۳۷۵): منابع معدنی از دیدگاه اقتصادی و زیست محیطی (ترجمه)، انتشارات ویژه نشر
- فتوحی، ا. اصغری، ف. (۱۳۷۵): آنالیز داده ها با spss8 (ترجمه)، کانون نشر علوم
- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح. (۱۳۷۵): نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ نقده، هنگ آباد، پیرانشهر، نالوس

پیوست

نتایج داده های ژئوشیمیایی در ورقه نقده

APPX.1. Analytical Results of Naghadeh 1:100000 Sheet (in ppm)

SAM.NO	X	Y	AU	B	CU	PB	AG	SN
1	534620	4069160	0.0017	37	43	18	0.098	3.9
2	528420	4073760	0.0015	35	42	17	0.099	2.9
3	529610	4076020	0.0017	34	36	44	0.13	3.4
4	530020	4072280	0.0008	25	29	24	0.083	3.2
5	529850	4074000	0.00085	24	45	18	0.087	2.9
6	530180	4075810	0.00082	34	38	22	0.1	2.8
7	532630	4071100	0.0013	17	44	19	0.098	2.9
8	535120	4070220	0.0011	20	36	29	0.098	2.2
9	529910	4076910	0.0015	39	32	28	0.12	2.9
10	529300	4077050	0.00073	56	36	29	0.12	3.6
11	529290	4078150	0.0007	31	36	38	0.096	2.4
12	544050	4067670	0.0021	32	38	25	0.092	2.6
14	525330	4082670	0.00073	28	30	28	0.1	3.3
15	527880	4083540	0.00098	28	36	25	0.092	2.3
16	528360	4082410	0.00066	13	13	14	0.067	2.8
17	530880	4083800	0.00098	40	41	30	0.1	2.8
18	529640	4084490	0.0013	17	28	16	0.082	2
19	533330	4086240	0.0017	14	38	15	0.13	2.8
20	537750	4072040	0.0014	48	29	16	0.11	3
21	537650	4071490	0.0014	54	36	29	0.14	3.5
22	539690	4078030	0.0014	39	36	20	0.097	3
24	537390	4079150	0.0013	28	28	19	0.11	2
25	534080	4076330	0.0016	17	31	20	0.085	3.3
26	533710	4077130	0.0014	27	28	24	0.075	2
27	533150	4077080	0.0017	22	29	19	0.072	2.4
28	532920	4077570	0.00095	28	26	14	0.077	2.3
29	534410	4079080	0.00085	14	21	13	0.11	2
30	532650	4079150	0.014	28	32	23	0.077	2
31	531230	4080300	0.0011	31	30	17	0.086	2.4
32	530650	4080970	0.0011	33	36	18	0.15	2.8
33	530460	4080680	0.0014	26	25	21	0.074	2.4
34	529890	4080540	0.0013	34	36	23	0.11	2.6
35	531430	4073710	0.00098	18	21	17	0.086	2.4
36	531940	4073270	0.0013	29	29	19	0.11	2.7
37	531790	4072900	0.00073	22	23	14	0.098	3.5
38	534930	4071800	0.00085	14	54	14	0.13	2.5
39	535820	4070750	0.0011	31	42	16	0.098	2.9
40	538080	4074440	0.00082	29	39	21	0.098	2.8
41	537320	4073630	0.0011	15	30	11	0.082	2
42	524730	4078810	0.0011	33	52	22	0.096	2.8
43	524610	4079170	0.0012	33	39	29	0.067	2.5
44	525140	4079880	0.00052	30	52	22	0.11	3.45
45	525900	4080200	0.0011	31	30	25	0.081	2.5
46	525760	4079980	0.0012	27	27	16	0.12	3.3
47	527290	4080650	0.0018	46	34	24	0.082	2.7
48	527140	4081060	0.0013	33	36	32	0.072	3.1
49	528070	4082080	0.0012	33	29	26	0.087	2.9
50	529920	4087210	0.00058	10	21	13	0.052	2.8
51	532160	4087230	0.00064	12	30	15	0.072	2.4
52	539220	4071410	0.0012	37	49	24	0.075	7.4
53	540250	4072560	0.00089	52	35	19	0.072	3
54	541230	4072300	0.0013	62	37	21	0.083	3.2
55	541180	4071790	0.0017	58	37	34	0.1	3.6
56	542220	4071220	0.00073	42	34	28	0.072	3

APPX.1. Analytical Results of Naghadeh 1:100000 Sheet (in ppm)

SAM.NO	X	Y	ZN	MO	AS	SB	BI	HG	W
1	534620	4069160	117	1.2	16.8	0.81	0.18	0.05	1.01
2	528420	4073760	108	1.2	16.2	0.99	0.16	0.05	0.76
3	529610	4076020	100	1.3	11.7	1.14	0.2	0.05	0.76
4	530020	4072280	91	1.1	9.5	0.51	0.1	0.05	0.72
5	529850	4074000	91.5	1.2	7.8	0.74	0.16	0.05	0.67
6	530180	4075810	82	0.98	13.5	0.81	0.16	0.05	0.76
7	532630	4071100	84	1.3	1	0.5	0.1	0.05	0.58
8	535120	4070220	84	0.81	11.1	0.5	0.1	0.05	0.6
9	529910	4076910	88	1.1	12.5	0.63	0.16	0.05	0.76
10	529300	4077050	100	1.2	21.9	1.6	0.23	0.05	0.82
11	529290	4078150	86	1.1	14.9	1.6	0.2	0.068	0.82
12	544050	4067670	110	1	14.5	2.36	0.25	0.05	0.76
14	525330	4082670	84	1.1	13.7	1.8	0.2	0.05	1
15	527880	4083540	97	1.2	12.3	1.3	0.2	0.05	0.76
16	528360	4082410	74	0.73	6.9	0.92	0.12	0.05	0.5
17	530880	4083800	120	1.1	13.6	1.4	0.2	0.05	0.62
18	529640	4084490	77	0.81	14.7	0.9	0.1	0.05	0.58
19	533330	4086240	130	1.1	15.4	1.7	0.12	0.05	0.76
20	537750	4072040	125	0.98	17.2	0.96	0.23	0.05	1.2
21	537650	4071490	110	1.2	14.4	1.1	0.23	0.05	0.91
22	539690	4078030	81	1.5	21.3	1.4	0.47	0.05	0.91
24	537390	4079150	84	1.1	15.5	1.7	0.23	0.05	0.86
25	534080	4076330	99	1.1	10.2	0.63	0.16	0.05	1.05
26	533710	4077130	88	0.76	11.7	1.1	0.23	0.05	0.76
27	533150	4077080	84	0.94	10.5	0.7	0.1	0.05	0.67
28	532920	4077570	68	1.2	7.7	0.5	0.1	0.1	1.05
29	534410	4079080	81	0.63	11.4	2.6	0.1	0.05	0.5
30	532650	4079150	86	1	13.3	3.2	1.6	0.05	0.67
31	531230	4080300	110	1.1	11.2	1.51	0.16	0.05	0.72
32	530650	4080970	110	1.3	13.3	1.44	0.23	0.05	0.67
33	530460	4080680	86	0.96	12.8	0.92	0.16	0.05	0.91
34	529890	4080540	100	1.1	12.1	1.5	0.16	0.05	0.76
35	531430	4073710	90	0.86	5.4	0.33	0.1	0.05	0.55
36	531940	4073270	97	0.74	8.4	0.43	0.16	0.05	1
37	531790	4072900	88	0.86	4.23	0.3	0.1	0.05	0.6
38	534930	4071800	88	0.94	5.4	0.18	0.12	0.05	0.5
39	535820	4070750	96	0.96	7.7	0.44	0.12	0.05	0.6
40	538080	4074440	88	1.5	9.3	0.52	0.55	0.05	3.1
41	537320	4073630	90	0.94	10.1	1.9	0.1	0.05	0.5
42	524730	4078810	120	1.2	17.4	2.07	0.17	0.05	0.82
43	524610	4079170	140	0.86	14.2	1.92	0.23	0.05	0.94
44	525140	4079880	113	1.7	17.4	2.7	0.29	0.05	0.96
45	525900	4080200	110	1.2	17.5	3.5	0.31	0.05	0.86
46	525760	4079980	110	1.1	18.3	2.22	0.23	0.05	0.86
47	527290	4080650	125	1.5	19.8	2.45	0.26	0.05	0.81
48	527140	4081060	120	1.4	16.2	1.85	0.23	0.18	1.1
49	528070	4082080	110	1.2	14.2	2.3	0.24	0.06	1.12
50	529920	4087210	95	0.7	4.3	0.48	0.1	0.05	0.5
51	532160	4087230	110	0.78	10.7	0.7	0.1	0.05	0.52
52	539220	4071410	125	1	13.2	0.83	0.3	0.05	1.03
53	540250	4072560	89	1.7	20.7	0.75	1.43	0.05	4.6
54	541230	4072300	117	1.3	21.6	0.7	0.52	0.05	0.9
55	541180	4071790	104	1.5	16	0.97	0.3	0.05	1.03
56	542220	4071220	110	1.5	15.5	0.7	0.22	0.05	1.03

APPX.1. Analytical Results of Naghadeh 1:100000 Sheet (in ppm)

SAM.NO	X	Y	AU	B	CU	PB	AG	SN
57	543510	4070430	0.002	38	38	16	0.11	4
58	543130	4073230	0.0017	34	32	18	0.072	3.2
59	543690	4074740	0.0012	30	30	20	0.076	2.2
60	542320	4075590	0.0015	48	34	21	0.084	2.9
61	544120	4078330	0.0018	22	29	12	0.08	1.9
62	544220	4077260	0.0048	28	34	19	0.12	3.2
63	544240	4076350	0.0087	36	40	18	0.11	2.5
64	544360	4075890	0.0015	36	32	25	0.092	2.9
65	539240	4081650	0.0032	26	30	23	0.12	3.6
66	539270	4080700	0.0022	30	40	20	0.13	3.6
67	539880	4080000	0.0022	24	20	21	0.072	2.6
68	532350	4078440	0.0012	20	20	18	0.098	2.8
69	539550	4081850	0.0028	20	15	16	0.076	1.9
70	523480	4083740	0.0017	38	46.5	18	0.16	3.3
71	524590	4083320	0.0012	40	32	13	0.078	2.3
72	524800	4085920	0.001	28	44	19	0.11	2.6
73	526490	4087110	0.00086	10	38	10	0.078	2.6
74	529590	4089080	0.00095	14	29	16	0.07	2.2
75	528180	4089700	0.001	50	34	13	0.072	2.8
76	524010	4087910	0.0012	21	28	18.5	0.06	2.2
77	524220	4089630	0.01	12	32	13	0.068	1.6
78	524270	4090800	0.002	12	40	9.9	0.11	2.5
79	523720	4091460	0.0016	30	30	12	0.08	1.9
80	522600	4092320	0.0018	48	32	11	0.078	2.9
81	523930	4083160	0.0015	24	20	17	0.14	3.5
82	542160	4066640	0.0012	25	26	9.6	0.06	1.9
83	540700	4066680	0.003	32	44	12	0.078	2.6
84	539370	4067230	0.0012	42	20	14	0.063	2.2
85	542030	4067990	0.0013	22	29	9.6	0.098	2.5
86	540700	4068140	0.0013	10	12	6	0.054	1.4
87	539580	4068210	0.0013	30	29	12	0.07	1.9
88	537550	4068020	0.0017	34	30	26	0.078	2.2
89	536550	4068280	0.0014	48	34	18	0.098	3.4
90	533740	4068830	0.0016	12	36.5	18	0.091	4.5
91	530890	4069500	0.0017	17	46	16	0.097	3.3
92	529880	4069910	0.0018	12	38	12	0.084	4
93	529760	4070270	0.0017	34	46.5	14	0.13	3.8
94	536320	4070680	0.0017	28	50	25	0.12	3.6
95	532750	4067590	0.0018	16	28	16	0.088	3.7
96	534550	4084020	0.0019	22	30	22	0.094	2.8
97	536860	4082900	0.0019	23	30	11	0.13	2.8
98	535860	4084710	0.0018	42	26	22	0.12	2.9
99	537150	4084950	0.0037	36	38	18	0.12	3.8
100	537740	4083110	0.006	20	40	15	0.09	2.2
101	538220	4084850	0.0028	29	29	22	0.087	5.6
102	539670	4085140	0.0015	30	33	16	0.078	2.8
103	537910	4083730	0.0024	32	25	19	0.088	2.9
104	540240	4082960	0.0022	20	40	14	0.082	2.2
105	541050	4082960	0.0024	18	34	26	0.1	2.4
106	541240	4081790	0.0022	28	33	20	0.069	2.3
107	541580	4081670	0.0016	14	42	10	0.1	2.2
108	541740	4084130	0.0016	20	30	16	0.1	2.4
109	542320	4084130	0.0011	26	41	16	0.09	2.6
110	542840	4083460	0.0017	31	40	15	0.1	2.4

APPX.1. Analytical Results of Naghadeh 1:100000 Sheet (in ppm)

SAM.NO	X	Y	ZN	MO	AS	SB	BI	HG	W
57	543510	4070430	115	1.1	11.8	0.7	0.22	0.05	0.94
58	543130	4073230	110	0.94	10.8	0.51	0.22	0.05	0.9
59	543690	4074740	110	0.9	11.6	0.56	0.26	0.05	0.94
60	542320	4075590	115	1	9.8	0.94	0.22	0.05	1.11
61	544120	4078330	88	0.9	71.9	2.35	0.13	0.05	0.94
62	544220	4077260	100	1.2	22.3	3.06	0.19	0.05	0.86
63	544240	4076350	110	1	20.2	2.44	0.18	0.05	0.86
64	544360	4075890	110	1.1	15.6	0.62	0.26	0.05	0.94
65	539240	4081650	100	0.9	30	3.25	0.35	0.05	0.94
66	539270	4080700	110	1.4	28.1	2.52	0.3	0.095	1.19
67	539880	4080000	90	1.1	42.3	2.25	0.18	0.06	1.03
68	532350	4078440	115	1.2	13.1	2	0.26	0.06	1.03
69	539550	4081850	78	0.84	43.8	6.64	0.1	0.05	1.71
70	523480	4083740	109	1.5	18	1.53	0.34	0.05	0.98
71	524590	4083320	76	1.8	5.26	0.62	0.22	0.05	0.86
72	524800	4085920	100	1.1	11.8	0.54	0.22	0.05	0.86
73	526490	4087110	110	0.96	4	0.16	0.1	0.05	0.5
74	529590	4089080	10	0.94	6.15	0.27	0.1	0.05	0.56
75	528180	4089700	90	1	4.84	0.19	0.1	0.05	0.5
76	524010	4087910	98	1	11.2	0.99	0.18	0.05	0.79
77	524220	4089630	96	0.8	6.81	0.68	0.12	0.05	1.11
78	524270	4090800	120	1.2	7.52	0.64	0.1	0.05	0.86
79	523720	4091460	88	0.84	8.31	0.43	0.13	0.05	0.5
80	522600	4092320	88	1.1	4.6	0.27	0.13	0.05	1.03
81	523930	4083160	71	1.7	14.1	2.1	0.52	0.2	1.54
82	542160	4066640	82	0.58	15.1	0.64	0.3	0.05	0.77
83	540700	4066680	110	0.7	8.6	0.27	0.17	0.12	0.94
84	539370	4067230	96	0.61	10.9	0.64	0.19	0.05	0.81
85	542030	4067990	98	0.9	14.1	1.43	0.17	0.05	0.94
86	540700	4068140	70	0.5	5.17	0.13	0.1	0.05	0.51
87	539580	4068210	96	0.74	13.3	0.76	0.21	0.05	0.86
88	537550	4068020	110	0.7	11.9	0.54	0.21	0.05	0.94
89	536550	4068280	110	1	14.7	0.81	0.39	0.05	1.19
90	533740	4068830	114	1.6	15.5	0.51	0.17	0.05	1.37
91	530890	4069500	145	1.5	10.2	0.43	0.17	0.08	1.5
92	529880	4069910	140	1.6	7.4	0.3	0.1	0.11	1.11
93	529760	4070270	118	1.4	11	0.54	0.17	0.07	1.11
94	536320	4070680	120	1.2	12.9	0.51	0.21	0.05	1.11
95	532750	4067590	118	1.7	14.6	0.24	0.21	0.05	1.37
96	534550	4084020	94	1.2	18.1	1.08	0.34	0.05	1.28
97	536860	4082900	115	1.1	13.4	1.1	0.1	0.06	1.19
98	535860	4084710	140	0.94	12.4	0.81	0.21	0.05	1.28
99	537150	4084950	120	1.1	20	1.43	0.21	0.05	1.19
100	537740	4083110	110	1.2	15.5	1.86	0.26	0.096	1.28
101	538220	4084850	86	1.2	13.4	1.54	0.52	0.05	2.7
102	539670	4085140	96	0.8	22.2	2.38	0.14	0.055	1.19
103	537910	4083730	110	0.99	18.2	1.92	0.22	0.055	1.24
104	540240	4082960	100	0.9	15.6	1.84	0.12	0.059	1.29
105	541050	4082960	105	1.1	13.5	0.9	0.1	0.05	1.36
106	541240	4081790	104	0.67	17.2	2.05	0.16	0.064	1.36
107	541580	4081670	105	1.1	47.5	4.71	0.1	0.57	1.2
108	541740	4084130	105	1	16.4	1.45	0.12	0.076	1.56
109	542320	4084130	105	1.3	18.6	1.07	0.16	0.059	2.15
110	542840	4083460	105	1.2	21.2	1.69	0.12	0.1	1.8

APPX.1. Analytical Results of Naghadeh 1:100000 Sheet (in ppm)

SAM.NO	X	Y	AU	B	CU	PB	AG	SN
111	542600	4085640	0.0014	26	32	10	0.088	2.2
112	544390	4085900	0.0021	20	34	12	0.088	2.1
113	536510	4087240	0.00098	24	31	10	0.1	2.2
114	537260	4081390	0.0014	20	30	11	0.082	2
115	541980	4064210	0.0091	23	26	16	0.1	3.6
116	542240	4063950	0.002	21	24	7	0.07	4
117	542410	4064350	0.0012	31	31	16	0.1	3.6
118	543190	4064310	0.00048	10	6	10	0.088	2
119	543690	4067020	0.00081	16	32	10	0.09	2
120	543030	4066360	0.00097	10	8	10	0.05	2
121	542730	4066940	0.00069	23	18	10	0.11	2
122	541300	4066010	0.00042	11	16	10	0.066	2
123	540460	4065990	0.0013	34	46	12	0.1	2.4
124	539290	4066380	0.0015	34	40	15	0.09	2.4
125	538170	4066670	0.00093	23	26	10	0.058	2
126	528040	4062980	0.0016	40	46	12	0.1	2.7
127	529950	4061620	0.0017	36	45	14	0.1	2.4
128	531070	4062030	0.0013	38	34	10	0.06	2
129	532570	4062530	0.0012	38	40	16	0.09	2.2
130	537970	4062880	0.00097	28	34	10	0.11	2
131	538540	4062860	0.0011	20	31	12	0.058	2
132	537530	4063750	0.0011	36	38	16	0.07	2
133	537930	4064450	0.0012	46	48	10	0.11	3.2
134	536870	4065300	0.00074	38	31	10	0.072	2.6
135	535650	4066690	0.0017	42	46	13	0.1	3.6
136	535330	4064660	0.0021	31	46	14	0.076	2.4
137	533360	4066570	0.0027	29	34	10	0.12	2.4
138	532910	4066090	0.0014	37	34	15	0.063	2.2
139	530880	4065620	0.0016	46	40	10	0.096	2.9
140	529800	4064060	0.0011	40	40	10	0.07	2.8
141	528230	4064270	0.0019	41	44	10	0.08	2.6
142	528250	4066620	0.0032	40	46	10	0.1	3.2
143	542440	4057750	0.0027	38	34	17	0.09	3
144	542010	4058610	0.0011	42	38	11	0.1	3.2
145	541530	4058870	0.0011	41	44	14	0.096	2.9
146	541370	4060210	0.0018	40	48	13	0.18	3.4
147	540940	4060000	0.0016	34	54	11	0.11	3.2
148	541030	4062290	0.0015	41	46	17	0.12	5
149	540800	4060970	0.0022	34	44	16	0.096	3.2
150	543090	4061210	0.0012	23	46	10	0.054	5.4
151	542700	4061640	0.00088	32	34	50	0.09	4.2
152	542820	4062280	0.0028	32	54	36	0.12	5.1
153	537410	4051290	0.0015	50	48	15	0.1	3.2
154	536650	4052110	0.0017	107	56	17	0.1	4.5
155	536850	4052980	0.0014	56	40	17	0.14	4.4
156	536340	4052960	0.00087	82	34	18	0.084	3.4
157	535700	4054660	0.0013	71	34	14	0.084	3.3
159	535370	4054730	0.0012	44	44	27	0.11	3.5
160	535910	4055940	0.0013	70	35	20	0.069	3.1
161	535350	4057890	0.0018	50	32	19	0.098	3.4
162	535510	4058140	0.0016	78	38	25	0.072	3.4
163	535280	4059240	0.0019	42	45	22	0.099	3.4
164	536000	4060880	0.0017	52	34	13	0.08	2.6
165	537420	4057750	0.0012	38	38	18	0.084	2.5

APPX.1. Analytical Results of Naghadeh 1:100000 Sheet (in ppm)

SAM.NO	X	Y	ZN	MO	AS	SB	BI	HG	W
111	542600	4085640	92	0.92	11.8	0.49	0.12	0.081	1.29
112	544390	4085900	92	1.1	14.1	0.89	0.12	0.097	1.15
113	536510	4087240	88	0.9	12.2	0.72	0.1	0.097	1.02
114	537260	4081390	88	1	22.3	1.42	0.26	0.059	1.15
115	541980	4064210	92	1.1	21.3	3.8	0.1	0.096	1.36
116	542240	4063950	120	1.7	24.2	2.91	0.1	0.05	2.9
117	542410	4064350	105	0.98	35.2	2.71	0.25	0.08	1.9
118	543190	4064310	88	0.72	4.2	0.78	0.1	0.07	0.5
119	543690	4067020	92	0.64	9	0.65	0.1	0.064	0.74
120	543030	4066360	53	0.52	5.1	0.51	0.1	0.059	0.5
121	542730	4066940	66	0.66	11.1	1.2	0.1	0.097	1.63
122	541300	4066010	78	0.66	4.27	0.44	0.1	0.14	1.7
123	540460	4065990	110	1.1	10.9	1.46	0.1	0.086	0.95
124	539290	4066380	120	0.98	13.7	1.38	0.1	0.12	1.29
125	538170	4066670	75	0.7	7.82	0.32	0.12	0.12	1.22
126	528040	4062980	130	1.4	10.6	0.98	0.16	0.12	1.29
127	529950	4061620	77	1.4	11.8	0.88	0.12	0.086	1.16
128	531070	4062030	68	0.98	8.46	0.51	0.1	0.05	1.08
129	532570	4062530	70	1.5	14	1.12	0.1	0.05	1.36
130	537970	4062880	70	1.1	12.2	2.33	0.1	0.05	1.16
131	538540	4062860	66	0.74	10.6	2.4	0.1	0.064	0.77
132	537530	4063750	88	1	12.2	1.34	0.1	0.075	0.88
133	537930	4064450	130	2.4	14.2	1.66	0.16	0.05	0.88
134	536870	4065300	77	0.7	10.4	0.62	0.1	0.059	0.95
135	535650	4066690	87	1.7	9.98	0.76	0.16	0.05	1.4
136	535330	4064660	68	1.5	10.8	0.76	0.12	0.05	1.29
137	533360	4066570	68	1.1	8.87	0.56	0.12	0.05	1.16
138	532910	4066090	82	1.1	9.9	0.61	0.1	0.05	1.29
139	530880	4065620	92	1.6	10	0.64	0.1	0.05	1.22
140	529800	4064060	85	1.3	9	0.62	0.12	0.059	1.42
141	528230	4064270	88	1.4	9	0.68	0.1	0.075	1.29
142	528250	4066620	83	1.5	10.9	0.74	0.1	0.059	1.29
143	542440	4057750	93	1.2	12.6	1.18	0.19	0.1	1.36
144	542010	4058610	98	1.5	12.8	1.58	0.16	0.08	1.22
145	541530	4058870	96	2	15.2	1.28	0.19	0.05	1.08
146	541370	4060210	87	1.3	24.2	3.56	0.26	0.093	1.29
147	540940	4060000	100	1.1	8.32	1.17	0.19	0.05	1.22
148	541030	4062290	105	2.2	15.3	2.93	0.25	0.05	1.15
149	540800	4060970	110	1.5	23	3.46	0.19	0.05	1.08
150	543090	4061210	98	3.6	20.2	1.47	0.1	0.05	0.74
151	542700	4061640	77	1.7	11.8	0.84	0.1	0.05	1.29
152	542820	4062280	110	1.7	38.4	5.93	0.37	0.05	1.22
153	537410	4051290	98	4	25.3	2.19	0.19	0.05	1.15
154	536650	4052110	84	1.4	14	0.89	0.32	0.05	1.15
155	536850	4052980	110	1.5	11.2	0.97	0.22	0.05	1.33
156	536340	4052960	115	0.95	12.2	0.7	0.28	0.05	1.54
157	535700	4054660	110	0.88	15.5	1.32	0.22	0.05	1.33
159	535370	4054730	120	1.3	15.4	1.5	0.28	0.05	1.26
160	535910	4055940	106	1.1	24	1.73	0.28	0.05	1.26
161	535350	4057890	105	1.3	19.1	1.6	0.2	0.05	1.26
162	535510	4058140	104	0.91	16.6	2	0.4	0.05	2.07
163	535280	4059240	98	1.1	22.3	2	0.33	0.05	1.47
164	536000	4060880	100	0.8	17.2	0.97	0.2	0.05	0.91
165	537420	4057750	120	0.67	14.5	1	0.28	0.05	1.12

APPX.1. Analytical Results of Naghadeh 1:100000 Sheet (in ppm)

SAM.NO	X	Y	AU	B	CU	PB	AG	SN
166	537130	4058140	0.00052	12.5	24	9.7	0.089	2.7
167	537440	4059540	0.0015	38	36	18	0.12	3.6
168	537130	4059490	0.0018	50	38	18	0.12	3.4
169	536510	4060540	0.0018	54	36	17	0.086	3.4
170	535670	4060290	0.00074	34	30	15	0.088	2.8
171	534860	4060580	0.00054	24	29	12	0.11	2.9
172	534970	4061100	0.0005	34	26	8.9	0.08	2.7
173	536990	4061000	0.001	23	45	22	0.075	2.9
174	537460	4061470	0.00084	60	21	17	0.093	3.5
175	542560	4053030	0.0018	17.5	32	16	0.093	3
176	544580	4053060	0.0026	47	34	20	0.11	3.3
177	543980	4054680	0.00014	50	26	22	0.11	3.6
178	544610	4052050	0.001	17	34	19	0.075	2.6
179	541010	4051170	0.0011	18	40	13	0.067	2.3
180	542960	4052050	0.0015	38	38	15	0.11	3.4
181	540270	4050390	0.0091	17	41	17	0.058	2.2
182	541030	4051480	0.0018	23.5	34	13	0.11	2.8
183	543860	4054530	0.0017	28	31	24	0.084	2.5
184	543370	4050440	0.0013	19.5	48	17	0.068	2.7
185	544360	4051600	0.0023	37.5	42.5	21	0.0965	2.7
186	542650	4051360	0.002	33	49	13	0.085	2.7
187	518140	4086000	0.002	23	32	14	0.078	2.5
188	517810	4087000	0.002	40	38	13	0.11	2.8
189	515400	4085880	0.0013	35	44	12	0.099	2.7
190	511370	4084520	0.0018	24	44	13	0.11	2.4
191	511320	4085760	0.0021	38	38	16	0.12	2.6
192	511610	4086000	0.0017	40	41	13	0.078	2
193	511180	4086290	0.0013	42	44	15	0.11	2.7
194	511760	4086790	0.0012	35	34	18	0.089	2.4
195	510920	4087760	0.0011	42	34	13	0.078	2.7
196	510640	4089490	0.0018	31	34	11.5	0.062	2.4
197	510730	4090320	0.0017	56	32	18	0.094	2.6
198	512400	4087740	0.002	56	41	15	0.1	2.6
199	511560	4089960	0.0017	50	34	16	0.078	2.8
200	512750	4089890	0.0016	29	39	14	0.096	2.4
201	516590	4087200	0.00074	42	34	13	0.069	2.4
202	516370	4088750	0.0012	48	44	15	0.12	2.9
203	516990	4090250	0.0014	46	27	17.5	0.062	2.55
204	520630	4090110	0.0011	54	36	19	0.078	2.9
205	519750	4089390	0.00088	58	33	21	0.059	2.4
206	521050	4091350	0.0013	23	27	16	0.12	3
207	517280	4091820	0.0017	7.2	28	10.5	0.12	2.5
208	512950	4091940	0.0015	20.5	32	15	0.12	2.9
209	512210	4091950	0.001	22	25.5	15	0.11	2.4
210	510820	4091970	0.0013	24.5	28	23	0.098	3.6
211	524500	4056330	0.0013	28.5	27	17.5	0.15	3.5
212	525980	4056950	0.0011	29	31	14	0.11	2.9
213	527090	4057190	0.004	16.5	40	14.5	0.096	2.6
214	527760	4058220	0.0017	13.5	40	13.5	0.1	2.7
215	528760	4056450	0.00062	13	43.5	17	0.12	3.4
216	530400	4056180	0.0015	15.5	53	13	0.12	2.6
217	530760	4056420	0.00078	13	32	16	0.15	3.2
218	531780	4056310	0.0033	18	36	11.5	0.1	3.5
219	531720	4055970	0.002	19	32	11	0.11	2.4

APPX.1. Analytical Results of Naghadeh 1:100000 Sheet (in ppm)

SAM.NO	X	Y	ZN	MO	AS	SB	BI	HG	W
166	537130	4058140	100	0.71	13.1	0.57	0.28	0.05	1.19
167	537440	4059540	125	1.2	6.7	0.9	0.33	0.05	0.88
168	537130	4059490	120	1.1	12.4	1	0.33	0.05	0.98
169	536510	4060540	110	1.5	13.2	1.4	0.5	0.05	1.75
170	535670	4060290	110	0.86	8.85	0.85	0.3	0.05	1.61
171	534860	4060580	100	0.93	6.67	0.65	0.28	0.05	1.05
172	534970	4061100	98	0.58	6.3	0.72	0.4	0.05	1.33
173	536990	4061000	105	0.98	14.4	1.3	0.33	0.05	1.47
174	537460	4061470	130	0.86	10.1	1.1	0.28	0.05	1.68
175	542560	4053030	94	0.79	5.5	0.52	0.2	0.05	0.7
176	544580	4053060	115	1.6	12.2	2.1	0.28	0.05	1.12
177	543980	4054680	130	1.6	18.8	2.6	0.26	0.063	1.4
178	544610	4052050	88	1	7.4	0.75	0.2	0.05	0.7
179	541010	4051170	70	0.9	6.5	0.52	0.22	0.05	0.74
180	542960	4052050	120	0.71	7.8	0.78	0.22	0.05	0.91
181	540270	4050390	94	0.66	6.5	0.5	0.22	0.05	0.74
182	541030	4051480	110	0.91	6.8	0.52	0.1	0.05	0.6
183	543860	4054530	98	0.95	14.3	1.95	0.25	0.05	0.5
184	543370	4050440	110	0.79	6.9	0.6	0.28	0.05	0.7
185	544360	4051600	110	0.945	12.9	1.1	0.22	0.14	0.98
186	542650	4051360	94	0.84	7.13	0.5	0.2	0.057	0.84
187	518140	4086000	84	1.2	8.53	0.6	0.2	0.05	0.91
188	517810	4087000	110	1.1	9.38	0.62	0.2	0.05	0.7
189	515400	4085880	110	1	10.7	0.85	0.2	0.05	1.12
190	511370	4084520	110	1.1	11.4	0.72	0.4	0.05	1.26
191	511320	4085760	110	1.2	10.4	0.77	0.5	0.05	1.37
192	511610	4086000	110	0.95	10.5	0.68	0.39	0.05	1.19
193	511180	4086290	98	1.2	9.2	0.65	0.39	0.05	0.91
194	511760	4086790	110	0.72	8.3	0.5	0.22	0.05	0.77
195	510920	4087760	84	0.83	8	0.5	0.28	0.05	0.81
196	510640	4089490	110	0.72	9.5	0.65	0.28	0.05	1.51
197	510730	4090320	110	1.1	12.5	0.92	0.28	0.05	1.19
198	512400	4087740	125	0.86	10	0.62	0.39	0.05	1.16
199	511560	4089960	110	0.68	7.6	0.55	0.34	0.064	1.26
200	512750	4089890	101	1.2	8	0.5	0.39	0.05	1.19
201	516590	4087200	97	0.72	6.5	0.5	0.22	0.05	0.95
202	516370	4088750	130	0.68	7.5	0.5	0.22	0.05	1.12
203	516990	4090250	94	0.72	6.2	0.5	0.28	0.05	1.05
204	520630	4090110	140	0.79	6.9	0.5	0.28	0.05	1.54
205	519750	4089390	68	1.1	6.6	0.53	0.4	0.05	1.24
206	521050	4091350	100	1.65	4.58	0.5	0.24	0.056	1.25
207	517280	4091820	90	0.96	5.44	0.5	0.1	0.05	0.66
208	512950	4091940	100	1.15	8.46	0.55	0.24	0.05	1.08
209	512210	4091950	84	1.55	9.03	0.61	0.19	0.1	1.2
210	510820	4091970	127	1.12	22.4	2.52	0.3	0.05	1.36
211	524500	4056330	95	1.15	18.3	1.28	0.28	0.05	1.25
212	525980	4056950	88	1.05	14	0.95	0.19	0.05	1.25
213	527090	4057190	99	0.78	9.29	0.59	0.19	0.05	1.28
214	527760	4058220	95	0.92	8.34	0.69	0.1	0.05	0.77
215	528760	4056450	87	0.96	7.52	0.5	0.1	0.05	0.86
216	530400	4056180	105	0.99	9.12	0.92	0.1	0.05	0.88
217	530760	4056420	95	1.25	8.29	0.99	0.1	0.05	0.8
218	531780	4056310	95	0.84	7.21	0.95	0.14	0.08	0.74
219	531720	4055970	88	0.84	8.34	0.9	0.1	0.05	0.77

APPX.1. Analytical Results of Naghadeh 1:100000 Sheet (in ppm)

SAM.NO	X	Y	AU	B	CU	PB	AG	SN
220	530500	4060330	0.0054	21	32	19	0.13	2.9
221	530860	4058500	0.0039	31	36	28	0.13	3.5
222	531970	4060330	0.0033	72	41	29	0.15	3.4
223	532140	4059240	0.011	23	38	12	0.16	3
224	530290	4058980	0.0052	61	38.5	29.5	0.14	3.2
225	529490	4059830	0.0018	27.5	35	21.5	0.096	2.2
226	528660	4060760	0.0013	34	43	19	0.14	2.6
227	531100	4058600	0.0036	37	38	16	0.12	2.4
228	525640	4059690	0.003	25	53	14	0.13	3.5
229	526200	4060640	0.0036	42	43	14.1	0.13	2.85
230	523570	4061850	0.001	36	57	21.5	0.13	3.8
231	525490	4064520	0.0036	96	46	33.5	0.1	2.2
232	524160	4059020	0.0025	32	46	13	0.093	2.2
233	522830	4085910	0.0022	21	38	15	0.084	2.6
234	522150	4085100	0.001	22	35	22	0.01	2.2
235	519710	4066980	0.0016	30	29	12	0.15	2.6
236	520330	4069620	0.0015	30	36	23	0.14	2.4
237	521810	4070360	0.0016	28	35	14.5	0.17	3.3
238	519500	4074090	0.0015	20.5	28	13	0.11	2.6
239	521480	4075250	0.002	38	25	16	0.09	2.4
240	518850	4072110	0.0016	35	39	18	0.15	2.4
241	520640	4077020	0.0018	29	31	16	0.12	2.5
242	521670	4079660	0.0023	22	28	16	0.12	2.4
243	521360	4079420	0.0013	27.5	35	26.5	0.15	2.6
244	521590	4078940	0.0014	23.5	28	19.5	0.12	2.4
245	519470	4077990	0.0036	16	35	11.5	0.12	2.2
246	518590	4077590	0.0021	30	32	11.5	0.14	3
247	518910	4079590	0.0015	27.5	32	13.5	0.19	3.5
248	518520	4079460	0.0018	30	32	13.5	0.14	2.5
249	517220	4081060	0.0011	31	36	15	0.12	2.1
250	517730	4083250	0.002	15	22	8.1	0.093	2
251	520930	4081450	0.0016	96	40	27	0.093	2.2
252	522170	4082900	0.0015	27.5	38	16	0.15	2.4
253	520420	4083970	0.0014	30	36	19.5	0.12	2.2
254	521330	4084790	0.0082	42	24	18	0.13	2.5
255	504650	4090220	0.0011	36.5	39	19.5	0.12	2.5
256	505050	4090000	0.0017	23.25	47.5	21.55	0.104	3.25
257	507110	4090070	0.0019	31	36	9.9	0.12	3.1
258	511060	4093950	0.001	34	36	20	0.088	3.1
259	509750	4094110	0.0019	53	35	20	0.074	2.6
260	508790	4091770	0.0011	36	32	14.5	0.11	2.9
261	508730	4093180	0.0014	38	32	22.5	0.13	3.1
262	507820	4092630	0.00083	29	38	16.5	0.11	3.4
263	504870	4092130	0.00088	16	38	9.9	0.085	3.4
264	503220	4092680	0.0012	19.5	32	12	0.088	3.5
266	503050	4094300	0.0034	24	38	14	0.13	3.8
267	510370	4069460	0.00083	29	30	11.5	0.11	2.5
268	510880	4069010	0.0011	22	32	13	0.1	2.5
269	514570	4068460	0.0022	42	51	18.5	0.13	2.7
270	516280	4069050	0.0011	36	34	21.5	0.16	4
271	518110	4068340	0.0015	42.5	41	22	0.16	4
272	516310	4071810	0.00094	26	35	15.5	0.12	3.6
273	514880	4071110	0.0034	50	45	18	0.15	2.5
274	514730	4071970	0.0013	40	48	21.5	0.15	4.1
275	512990	4070130	0.0012	38	36	16.5	0.14	3.8

APPX.1. Analytical Results of Naghadeh 1:100000 Sheet (in ppm)

SAM.NO	X	Y	ZN	MO	AS	SB	BI	HG	W
220	530500	4060330	115	0.96	19	1.9	0.2	0.05	1.03
221	530860	4058500	105	1.05	16.5	0.95	0.43	0.05	1.48
222	531970	4060330	122	1	40.8	1.72	0.39	0.05	1.51
223	532140	4059240	110	1.1	9.16	0.97	0.12	0.07	0.97
224	530290	4058980	102	1.1	24	4.94	0.39	0.07	1.22
225	529490	4059830	95	0.68	13.7	0.92	0.34	0.05	1.31
226	528660	4060760	120	0.84	14.2	0.82	0.29	0.05	1.22
227	531100	4058600	125	0.8	14.3	0.8	0.14	0.07	0.97
228	525640	4059690	105	0.99	8.42	0.59	0.19	0.05	1
229	526200	4060640	125	0.89	10.3	0.5	0.19	0.05	1.25
230	523570	4061850	100	1.35	11.8	0.86	0.24	0.08	1.28
231	525490	4064520	130	0.86	18	0.8	0.5	0.05	2.43
232	524160	4059020	105	0.71	8.77	0.57	0.19	0.05	0.97
233	522830	4085910	110	0.71	8.51	0.5	0.19	0.05	0.86
234	522150	4085100	130	0.84	10.3	0.59	0.14	0.05	0.83
235	519710	4066980	120	0.75	9.68	0.64	0.14	0.058	1.11
236	520330	4069620	92	0.99	12.7	0.53	0.34	0.05	1.11
237	521810	4070360	110	1.1	12.8	1.34	0.1	0.06	0.88
238	519500	4074090	95	1.05	8.77	0.5	0.1	0.05	1
239	521480	4075250	90	1.15	12.9	0.65	0.14	0.05	1.05
240	518850	4072110	105	1.33	13.2	0.78	0.29	0.05	1
241	520640	4077020	99	1.1	13.3	2.27	0.31	0.05	0.91
242	521670	4079660	100	1.35	15.3	1.78	0.14	0.05	1
243	521360	4079420	110	1.65	18.1	3.22	0.33	0.064	1.03
244	521590	4078940	84	1.3	17.1	2.55	0.34	0.064	1.03
245	519470	4077990	110	1.35	16.7	21	0.26	0.9	0.88
246	518590	4077590	110	1.05	9.37	1.38	0.24	0.052	0.74
247	518910	4079590	120	1.35	10.7	1.43	0.19	0.05	0.88
248	518520	4079460	100	0.99	8.37	0.71	0.1	0.05	0.74
249	517220	4081060	125	1.2	9.89	0.78	0.19	0.052	0.86
250	517730	4083250	81	0.68	8.12	0.84	0.1	0.05	0.63
251	520930	4081450	130	0.86	29	5.56	0.39	0.056	1.22
252	522170	4082900	105	1.25	16.1	2.29	0.34	0.05	1.2
253	520420	4083970	140	1.5	15.5	2.08	0.39	0.06	0.97
254	521330	4084790	95	1.35	11.2	1.03	0.29	0.05	0.91
255	504650	4090220	115	1.43	13.6	0.8	0.26	0.05	1.2
256	505050	4090000	102.5	1.35	10.56	0.66	0.195	0.05	1.2
257	507110	4090070	100	1	7.17	0.54	0.17	0.05	0.86
258	511060	4093950	107	1.2	6.39	0.59	0.55	0.05	1.08
259	509750	4094110	93.5	1.6	10.3	0.5	0.52	0.05	1.13
260	508790	4091770	100	1.2	12.6	0.86	0.35	0.05	1.21
261	508730	4093180	94	1.4	12.1	0.99	0.25	0.05	1.03
262	507820	4092630	100	1.5	9.06	0.68	0.26	0.05	1.17
263	504870	4092130	105	1.1	5.321	0.5	0.26	0.05	1.22
264	503220	4092680	85.5	1.5	6.51	0.5	0.44	0.05	1.26
266	503050	4094300	115	1.3	7.29	0.5	0.35	0.05	1.13
267	510370	4069460	84	0.78	8.14	0.5	0.1	0.05	1.1
268	510880	4069010	115	0.82	8.67	0.5	0.1	0.05	0.99
269	514570	4068460	110	1.3	23.3	2.36	0.2	0.05	0.99
270	516280	4069050	120	1.1	8.14	0.97	0.17	0.05	0.86
271	518110	4068340	115	1.5	20.8	1.7	0.22	0.05	0.99
272	516310	4071810	86	1.1	12.3	0.68	0.1	0.085	1.03
273	514880	4071110	111	1.3	10.3	0.5	0.1	0.05	0.9
274	514730	4071970	130	1.4	19	1.4	0.1	0.05	1.12
275	512990	4070130	110	1.1	11.5	0.83	0.17	0.05	1.17

APPX.1. Analytical Results of Naghadeh 1:100000 Sheet (in ppm)

SAM.NO	X	Y	AU	B	CU	PB	AG	SN
276	509820	4070400	0.0048	29	38	12.5	0.16	4.5
277	513000	4072620	0.00098	25	36	7.3	0.1	3.1
278	513710	4074450	0.0012	29	40	13.5	0.13	2.9
279	515280	4075300	0.00072	11	34	9.9	0.11	2.8
280	515310	4074680	0.0014	21.5	26	13.5	0.085	3.1
281	516760	4074400	0.0013	16	38	10	0.08	2.8
282	516040	4073280	0.003	31	48	21.5	0.11	3
283	506440	4083370	0.0013	30	36	16	0.11	2.7
284	515980	4075190	0.0014	32.5	53.5	17	0.11	3
285	507110	4083700	0.0014	24	32	14.5	0.093	2.7
286	510660	4081990	0.00088	14.5	30	9.2	0.085	2.6
287	512350	4080780	0.00064	16.5	26	7.3	0.093	2.5
288	512000	4081540	0.00087	42	38	9.9	0.093	2.3
289	513640	4081110	0.0021	24	34	8.4	0.08	2.9
290	508700	4085380	0.0021	31	32	14.5	0.093	2.6
291	508060	4085930	0.0018	43	32	14	0.1	2.9
292	500990	4089210	0.0019	50	24	12.5	0.12	3.8
293	501510	4090620	0.0024	15	32	9.7	0.085	3.1
294	503130	4091000	0.0012	38	19	10	0.085	2.9
295	507850	4087000	0.0011	24	27.5	14	0.11	3.5
296	507680	4087820	0.0019	38	23.5	21.5	0.19	3.1
297	508400	4087360	0.0014	35	48	14	0.13	3.5
298	509850	4088440	0.0059	18.5	23.5	9.4	0.088	3.2
299	505890	4070570	0.0017	10	32	7.8	0.062	2
300	508490	4069850	0.00098	34	28	13	0.092	2.5
301	508930	4071830	0.0024	16	34	7	0.061	2.2
302	506730	4072580	0.0021	43	24	14	0.12	3.2
303	506960	4069750	0.0032	10	22	2.7	0.062	2
304	536850	4052990	0.0014	10	53	5.8	0.098	2.35
305	500400	4072550	0.0016	18.5	51	16	0.098	2.7
306	500590	4074750	0.0027	45	56	9.5	0.095	2.4
307	501890	4073130	0.0018	15	62	7.6	0.088	3.4
308	503350	4074700	0.0014	27	43	7.3	0.085	2
309	502580	4073440	0.0022	10	85	8.5	0.093	2.1
310	504450	4073310	0.0014	10	70	8.9	0.081	2
311	507160	4072790	0.0019	10	21	5.6	0.091	2.6
312	511530	4076660	0.002	30	31	13	0.098	3
313	510260	4079680	0.0014	19	32	11	0.12	3.7
314	504370	4081950	0.0011	10	34	11	0.076	2.7
315	505640	4081550	0.001	18	32	9.3	0.11	3.9
316	505920	4080930	0.00091	10	49	11	0.06	3.6
317	506540	4080900	0.00081	10	41	11	0.074	3.3
318	507130	4081410	0.00077	24	32	15	0.098	3.3
319	507160	4080930	0.00072	14.5	30	11	0.081	3.4
320	507690	4081230	0.0013	12	37	10	0.074	3.3
322	508260	4081470	0.00083	22	31	12	0.1	3.7
323	509310	4080880	0.00091	17	33	15	0.082	3.9
325	513350	4078460	0.0014	23	30	13	0.098	3.7
326	5014400	4083570	0.0024	14.5	43	13	0.081	3
327	506320	4074320	0.0014	27	41	34	0.13	3.6
328	508940	4074680	0.0013	30	32	11	0.13	3.6
329	507660	4076820	0.0011	39	29	11	0.12	2.9
330	508230	4075820	0.0015	29	38	18.5	0.093	3.6
331	510300	4074280	0.00091	23	41	17.5	0.12	3

APPX.1. Analytical Results of Naghadeh 1:100000 Sheet (in ppm)

SAM.NO	X	Y	ZN	MO	AS	SB	BI	HG	W
276	509820	4070400	120	1	8.2	0.49	0.26	0.05	0.9
277	513000	4072620	110	0.6	9.3	0.5	0.17	0.05	0.45
278	513710	4074450	97	0.82	9.3	0.5	0.26	0.05	1.17
279	515280	4075300	80	0.74	6.51	0.5	0.26	0.05	0.86
280	515310	4074680	82	0.73	5.94	0.5	0.26	0.05	1.53
281	516760	4074400	90	0.7	7	0.5	0.1	0.05	0.93
282	516040	4073280	105	0.85	14.3	1	0.25	0.05	1.26
283	506440	4083370	280	0.7	11.1	0.59	0.17	0.05	1.04
284	515980	4075190	105	0.95	12.7	0.9	0.26	0.053	1.35
285	507110	4083700	84	1.1	8.8	0.68	0.26	0.05	1.31
286	510660	4081990	80	1	5.15	0.5	0.17	0.058	0.94
287	512350	4080780	80	0.92	5.98	0.5	0.17	0.05	0.94
288	512000	4081540	115	0.92	12	0.7	0.17	0.05	0.99
289	513640	4081110	90	0.95	5.81	0.5	0.17	0.05	0.139
290	508700	4085380	90	1.3	11.7	0.59	0.26	0.05	1.04
291	508060	4085930	105	1.4	12.6	0.63	0.35	0.05	1.14
292	500990	4089210	110	1.3	7.88	0.7	0.35	0.05	1.04
293	501510	4090620	88	1.2	8.84	0.5	0.35	0.05	1.12
294	503130	4091000	74	1.1	6.42	0.7	0.35	0.05	1.04
295	507850	4087000	111	1.35	9.59	0.74	0.26	0.05	1.3
296	507680	4087820	110	1.5	9.81	0.61	0.1	0.05	1.12
297	508400	4087360	110	1.3	10.2	0.67	0.1	0.05	0.85
298	509850	4088440	94	0.78	6.12	0.51	0.1	0.05	2.34
299	505890	4070570	110	0.64	2.37	0.5	0.1	0.05	0.5
300	508490	4069850	97	0.64	10.4	0.57	0.16	0.05	0.81
301	508930	4071830	122	0.73	5.41	0.59	0.1	0.053	0.53
302	506730	4072580	120	0.82	13.9	0.61	0.1	0.058	0.86
303	506960	4069750	105	0.5	4.4	0.5	0.1	0.053	0.5
304	536850	4052990	101	0.64	5.27	0.5	0.1	0.05	0.5
305	500400	4072550	110	0.82	6.12	0.5	0.1	0.05	0.72
306	500590	4074750	110	0.64	16.8	1.1	0.19	0.05	0.76
307	501890	4073130	91	0.83	5.5	0.5	0.1	0.05	0.59
308	503350	4074700	110	0.62	9.04	0.5	0.2	0.06	0.59
309	502580	4073440	96	0.56	3.37	0.5	0.12	0.1	0.59
310	504450	4073310	91	0.64	3.56	0.5	0.15	0.08	0.59
311	507160	4072790	65	0.58	2.96	0.5	0.1	0.05	0.5
312	511530	4076660	89	1.1	7.87	0.5	0.23	0.09	1.18
313	510260	4079680	105	1.3	5.86	0.5	0.17	0.11	0.98
314	504370	4081950	106	0.97	4.03	0.5	0.12	0.07	2.63
315	505640	4081550	100	1.15	4.84	0.5	0.17	0.05	1.71
316	505920	4080930	95	1	4.78	0.5	0.12	0.09	1.23
317	506540	4080900	110	1	3.73	0.5	0.1	0.09	0.69
318	507130	4081410	105	0.96	6.35	0.5	0.2	0.05	1.67
319	507160	4080930	110	1.1	4.78	0.5	0.17	0.05	0.98
320	507690	4081230	89	1	4.12	0.5	0.11	0.05	1.47
322	508260	4081470	99	1.05	5.19	0.5	0.12	0.1	1.76
323	509310	4080880	110	1.4	4.55	0.5	0.2	0.08	1.23
325	513350	4078460	100	1.2	10.2	0.5	0.15	0.11	1.27
326	5014400	4083570	125	0.98	10.1	0.5	0.15	0.08	1.76
327	506320	4074320	95	1.4	13.2	0.73	0.23	0.09	1.08
328	508940	4074680	130	0.98	11.5	0.5	0.26	0.1	1.18
329	507660	4076820	99	1.05	6.47	0.5	0.17	0.09	1.27
330	508230	4075820	130	1.3	12.5	0.72	0.31	0.07	1.23
331	510300	4074280	99	1.8	11.7	0.5	0.29	0.08	1.03

APPX.1. Analytical Results of Naghadeh 1:100000 Sheet (in ppm)

SAM.NO	X	Y	AU	B	CU	PB	AG	SN
332	509230	4076230	0.00077	35.5	28	12	0.13	3.3
333	506710	4077210	0.00058	25	32	21	0.085	4.6
334	506450	4077040	0.0012	30	37	17	0.12	3.4
335	505190	4077040	0.0031	34	49	15	0.12	3.4
336	501340	4083830	0.0014	22	31	5.9	0.074	2.1
337	502270	4084500	0.00084	15.5	34	11	0.11	3.7
338	503860	4086640	0.002	17	37	14.5	0.13	3.4
339	503700	4086210	0.002	19.5	41	10	0.09	2.9
340	503130	4077670	0.0027	55	60	15.5	0.14	3.3
341	505110	4076050	0.0033	41	52	10	0.08	2.2
342	516980	4055650	0.0011	12.5	39.5	12	0.081	1.8
343	521090	4056580	0.00091	21	35	11	0.09	2.5
344	519050	4055270	0.00094	22.5	30	9.4	0.11	2.45
345	521410	4059440	0.0015	24	70	14.5	0.12	2.7
346	513970	4056200	0.0015	15.5	38	7.3	0.1	2.4
347	512290	4063110	0.0013	27	30	14.5	0.11	2.6
348	511580	4061840	0.00091	10	49	5.6	0.057	2
349	516820	4061340	0.00094	13	34	6.2	0.093	2.9
350	519540	4060560	0.00091	29	21	6.5	0.085	3.2
351	521430	4062240	0.0017	27	49	17.5	0.098	2.9
352	511840	4064950	0.0014	10	43	4.9	0.06	2
353	510810	4065640	0.0014	15.5	30	8.8	0.081	2.3
354	511740	4066330	0.0013	26.5	32	21	0.071	2.1
355	520640	4061060	0.00086	25	24	15	0.085	2.9
356	506250	4086410	0.0018	24	41	18.5	0.098	3.4
357	505920	4086000	0.0018	27	31	12	0.14	4
358	503750	4087930	0.00097	19.5	49	14.5	0.064	2.4
359	503890	4088120	0.001	19.5	24	14.5	0.071	2.5
360	506560	4088050	0.0012	10	34	15	0.11	3.6
361	506630	4087600	0.0019	13	27.5	12	0.13	3.6
362	521920	4047450	0.00086	14.5	43	21	0.13	3.4
363	518610	4048250	0.0011	26	25	16.5	0.098	2.5
364	521450	4050760	0.0012	19	53	17.5	0.088	2.9
365	520190	4052240	0.0016	13.5	35	11.5	0.1	2.3
366	523660	4040630	0.0011	14	43	14	0.098	2.7
367	524640	4044410	0.0007	13.5	26	13.5	0.09	3.5
368	525950	4043610	0.0014	15.5	25	13.5	0.09	3.8
369	524330	4044960	0.0013	11.5	25	8.9	0.1	4.1
370	523710	4047420	0.001	37	30	20	0.13	3.2
371	522670	4048470	0.0006	45	29	18	0.13	3.8
372	526670	4051360	0.001	34	32	42	0.14	3.7
373	527410	4049620	0.0022	28.5	40	27	0.13	3.1
374	528190	4049810	0.0013	38	26	15	0.11	2.7
375	528950	4049420	0.0014	22	40	18	0.11	3.1
376	529170	4048070	0.0014	38	38	23	0.13	3.2
377	530310	4047920	0.0012	78	42.5	17.5	0.13	3
378	530530	4046950	0.0016	59	38	20	0.1	2.6
379	531220	4047020	0.0013	89	43	17	0.12	2.9
380	531310	4046470	0.0012	44	32	20	0.14	4
381	532150	4046300	0.00092	34	34	15	0.13	3.2
382	533410	4044840	0.0013	28.5	40	32	0.15	4.4
383	534600	4045490	0.0033	6.6	38	15	0.13	3
384	535550	4046300	0.001	6.6	30	12	0.09	3.3
385	535240	4046310	0.0024	26	27	23	0.11	3.6

APPX.1. Analytical Results of Naghadeh 1:100000 Sheet (in ppm)

SAM.NO	X	Y	ZN	MO	AS	SB	BI	HG	W
332	509230	4076230	120	0.96	4.65	0.5	0.15	0.07	0.99
333	506710	4077210	90	1.9	4.37	0.5	0.32	0.05	1.67
334	506450	4077040	105	1.9	9.44	0.5	0.23	0.05	1.32
335	505190	4077040	110	1.6	20.3	0.68	0.32	0.09	1.37
336	501340	4083830	68	1.05	7.34	0.5	0.26	0.05	1.52
337	502270	4084500	95	1.45	6.53	0.5	0.17	0.05	1.18
338	503860	4086640	150	1.5	9.85	0.5	0.23	0.06	1.27
339	503700	4086210	110	1.35	11.8	0.5	0.23	0.08	2.28
340	503130	4077670	99	1.9	15.2	0.81	0.26	0.1	0.88
341	505110	4076050	86	0.95	22	1.7	0.28	0.08	0.78
342	516980	4055650	90	0.73	6.35	0.5	0.15	0.1	0.74
343	521090	4056580	95	1.3	7.93	0.5	0.17	0.09	0.69
344	519050	4055270	91	0.81	8.25	0.5	0.13	0.05	0.78
345	521410	4059440	95	1.05	9.27	0.5	0.17	0.05	0.98
346	513970	4056200	89	0.73	5.95	0.5	0.1	0.1	0.69
347	512290	4063110	92	1.3	11.1	0.5	0.17	0.05	0.69
348	511580	4061840	120	0.52	8.22	0.5	0.1	0.06	0.59
349	516820	4061340	110	0.73	7	0.5	0.1	0.1	0.54
350	519540	4060560	91	1	6.82	0.5	0.1	0.05	0.88
351	521430	4062240	99	1.05	9.62	0.5	0.2	0.1	0.93
352	511840	4064950	87	0.55	6.18	0.5	0.1	0.05	0.5
353	510810	4065640	110	0.62	5.66	0.5	0.1	0.07	0.56
354	511740	4066330	99	0.88	7.64	0.5	0.15	0.05	0.69
355	520640	4061060	99	1	8.98	0.5	0.15	0.05	1.13
356	506250	4086410	110	1.35	11.6	0.75	0.2	0.1	0.98
357	505920	4086000	120	1.45	10.3	0.53	0.17	0.06	1.03
358	503750	4087930	105	0.9	10.2	0.51	0.2	0.1	1.37
359	503890	4088120	87	1.1	11.9	0.65	0.26	0.09	1.19
360	506560	4088050	81	1	7.77	0.5	0.23	0.05	1.03
361	506630	4087600	97	0.9	8.52	0.78	0.19	0.05	0.85
362	521920	4047450	97	1.5	9.36	0.95	0.19	0.05	0.95
363	518610	4048250	81	1.1	8.24	0.73	0.34	0.05	1.09
364	521450	4050760	105	0.81	10.8	0.93	0.23	0.07	0.9
365	520190	4052240	122	1	6.5	0.78	0.1	0.07	0.73
366	523660	4040630	97	1.1	5.9	0.77	0.23	0.05	0.86
367	524640	4044410	88	1.2	8.68	0.82	0.23	0.05	1.14
368	525950	4043610	97	1.05	8.68	0.81	0.19	0.05	1.14
369	524330	4044960	90	1.15	6.63	0.72	0.15	0.05	1.05
370	523710	4047420	115	1.15	9.67	0.89	0.3	0.05	1.24
371	522670	4048470	110	1.25	10.7	0.88	0.23	0.05	1.61
372	526670	4051360	125	1.35	8.49	0.8	0.19	0.05	1.19
373	527410	4049620	105	1.65	61.5	1.16	0.33	0.05	1.33
374	528190	4049810	81	1.25	13.7	0.95	0.15	0.05	1.14
375	528950	4049420	100	1.5	11	0.97	0.23	0.05	1.05
376	529170	4048070	120	1.15	12.9	0.95	0.34	0.05	1
377	530310	4047920	100	1.1	11.4	1	0.38	0.05	1.05
378	530530	4046950	94.5	1.05	12	0.87	0.3	0.05	1.14
379	531220	4047020	115	0.77	10.1	0.89	0.33	0.05	1.09
380	531310	4046470	105	1.35	4	0.95	0.34	0.05	1.16
381	532150	4046300	115	1	9.67	0.9	0.33	0.05	1.05
382	533410	4044840	145	1	12.7	0.96	0.38	0.05	1.52
383	534600	4045490	105	1.05	8.49	0.8	0.19	0.05	0.9
384	535550	4046300	120	1.15	11	0.78	0.1	0.05	0.81
385	535240	4046310	100	1.2	17.5	1.18	0.23	0.05	1.14

APPX.1. Analytical Results of Naghadeh 1:100000 Sheet (in ppm)

SAM.NO	X	Y	AU	B	CU	PB	AG	SN
386	534620	4047040	0.0022	16	40	20	0.14	4.9
387	534630	4048740	0.007	16.5	32	14	0.13	3.1
388	533480	4048310	0.0016	32	32	22	0.14	4.1
389	533820	4048760	0.0012	45	32	23	0.14	2.8
390	533570	4048470	0.0021	34	34	17	0.13	3
391	536800	4045300	0.0016	23	74	14	0.11	2.8
392	537740	4046280	0.0014	14	36	13.5	0.11	3.1
393	544470	4040730	0.0012	38	24	14	0.09	3.3
394	521350	4046700	0.0012	18.5	26	20	0.088	2.4
395	536230	4040440	0.00061	10	32	7	0.09	3.1
396	528470	4040470	0.0026	130	53	18	0.1	3.2
397	528260	4041140	0.0014	28.5	30	25.5	0.18	3.8
398	528070	4043060	0.0014	22	43	12	0.098	3.9
399	529380	4043000	0.00084	21	36	18.5	0.14	3.8
400	531560	4042140	0.00088	18.5	30	13	0.098	3.3
401	533490	4041820	0.0011	10	30	7.3	0.08	3.8
402	535200	4041390	0.00068	29	23.5	7	0.088	3
403	535560	4042040	0.001	10	46	5.5	0.068	2
404	536230	4042450	0.00063	10	38	8.4	0.088	3
406	526790	4045330	0.001	12	29	10.5	0.1	4
407	526450	4045300	0.00087	34	21	15	0.1	4.1
408	533680	4040320	0.00073	11	31	10.2	0.11	3.65
409	544510	4045380	0.00098	15.5	22	19	0.09	2.8
410	544480	4046430	0.0013	23.5	34	23.5	0.13	2.9
411	544540	4047620	0.001	13.5	32	18	0.097	2.4
412	543600	4047670	0.0014	41	38	23	0.16	3.8
413	543750	4048100	0.0013	26	40	16.5	0.18	4.75
414	542840	4047670	0.0014	22	54	16.5	0.12	2.4
415	543130	4048050	0.0021	30	21	16.5	0.14	3.8
416	541200	4043760	0.0012	28	22.5	7.9	0.14	7.6
417	540060	4043970	0.00087	10	20	10.5	0.11	3.8
418	542940	4040440	0.023	14	35	10	0.14	5.6
419	539240	4044160	0.0024	39	36	10.5	0.11	3.8
420	527810	4051390	0.001	30	52	15	0.12	3.6
421	527570	4050890	0.0014	54	61	13.5	0.1	3.6
422	542970	4041070	0.0023	23.5	45	21	0.17	5.4
423	529170	4051120	0.0015	110	41	18	0.12	2.9
424	529210	4051410	0.00099	28	56	20	0.11	2.8
426	529970	4051430	0.0011	34	63	13.5	0.14	3.8
427	544660	4040200	0.002	13.5	28	7.3	0.097	5.6
428	533550	4050970	0.0017	46	61	19.5	0.15	4
429	531620	4050770	0.00114	35.25	54	17.25	0.155	4.35
430	540870	4044370	0.0012	55	58	19.5	0.18	4.4
431	542040	4041400	0.0012	24	54	19	0.15	2.4
432	530260	4051200	0.0013	36	36	17	0.11	3.8
433	539670	4045690	0.0012	38	34	18	0.085	2.5
434	541230	4043210	0.0011	56.5	27	10.5	0.13	4.8
435	541780	4041250	0.0015	13	18	8	0.11	3.6
436	538480	4046730	0.0011	18	29	11	0.089	3.1
437	540420	4045040	0.0015	31	46	20	0.094	2.6
438	533270	4051340	0.0014	88	28.5	12.7	0.14	3.2
439	539110	4048100	0.00066	26	49	21	0.16	3.6
440	532500	4051420	0.0012	66	31	14	0.11	3
441	539370	4048100	0.0016	14	34	16	0.11	3.6

APPX.1. Analytical Results of Naghadeh 1:100000 Sheet (in ppm)

SAM.NO	X	Y	ZN	MO	AS	SB	BI	HG	W
386	534620	4047040	100	1.5	16.9	1	0.45	0.06	1.52
387	534630	4048740	105	1.15	15.1	0.88	0.19	0.05	0.66
388	533480	4048310	120	1.45	21.6	0.86	0.46	0.06	1.23
389	533820	4048760	110	1.05	15.8	1.14	0.38	0.053	1.23
390	533570	4048470	120	1	16.8	1.25	0.46	0.05	1.09
391	536800	4045300	120	1.15	12.7	0.93	0.27	0.05	0.86
392	537740	4046280	100	0.87	13.1	0.85	0.11	0.05	0.66
393	544470	4040730	77	1	12	0.93	0.14	0.05	1.32
394	521350	4046700	87	1.8	9.05	0.79	0.11	0.05	1.52
395	536230	4040440	125	1.9	1.78	0.67	0.1	0.05	0.48
396	528470	4040470	80	0.9	12.6	0.94	0.49	0.05	1.38
397	528260	4041140	105	1.1	10.3	1.08	0.4	0.08	1.33
398	528070	4043060	102	1.05	13.2	1	0.19	0.05	1.09
399	529380	4043000	115	1.2	9.11	0.8	0.15	0.05	1.14
400	531560	4042140	73	1.1	8.68	0.79	0.11	0.06	0.95
401	533490	4041820	140	2.1	3.9	0.71	0.1	0.05	0.9
402	535200	4041390	120	1.7	3	0.56	0.1	0.05	0.5
403	535560	4042040	102	0.96	3.35	0.64	0.1	0.05	0.5
404	536230	4042450	135	1.25	3.1	0.61	0.1	0.05	0.5
406	526790	4045330	98	1.35	7.13	0.9	0.1	0.05	1.09
407	526450	4045300	110	1.1	10.9	0.89	0.23	0.05	1.14
408	533680	4040320	93.5	1.2	7.63	0.77	0.11	0.06	0.78
409	544510	4045380	94	0.9	8.01	0.93	0.18	0.053	0.9
410	544480	4046430	100	1.1	10	1.16	0.27	0.05	1.09
411	544540	4047620	87	0.97	7.5	0.96	0.15	0.05	0.9
412	543600	4047670	120	1.6	9.48	1.3	0.16	0.053	1.05
413	543750	4048100	125	1.35	8.99	0.79	0.2	0.05	0.89
414	542840	4047670	130	1.8	7.66	0.57	0.17	0.05	0.79
415	543130	4048050	110	1.7	7.08	0.68	0.2	0.061	0.92
416	541200	4043760	99	1.4	8.82	0.5	0.1	0.05	1.81
417	540060	4043970	130	3.2	12.7	0.5	0.1	0.05	1.056
418	542940	4040440	100	2.87	34.8	0.76	0.1	0.05	1.26
419	539240	4044160	90	3.4	6.55	0.88	0.1	0.05	1.25
420	527810	4051390	110	1.5	8.35	0.62	0.17	0.09	0.99
421	527570	4050890	140	1.6	17	1.69	0.17	0.05	1.023
422	542970	4041070	140	1.9	23.08	1.76	0.24	0.05	2.71
423	529170	4051120	140	1.25	43.8	2.89	0.43	0.05	1.45
424	529210	4051410	120	1.6	13.4	1.23	0.1	0.05	1.25
426	529970	4051430	125	1.4	14.04	1.25	0.14	0.05	1.19
427	544660	4040200	150	3.2	5	0.81	0.1	0.05	1.68
428	533550	4050970	130	2.2	20.7	1.36	0.17	0.05	1.35
429	531620	4050770	145	1.85	10.2	0.99	0.15	0.05	1.275
430	540870	4044370	125	1.7	15.9	2.45	0.22	0.05	1.52
431	542040	4041400	110	2.6	14.3	1.034	0.15	0.067	1.25
432	530260	4051200	140	2.7	0.6	0.92	0.1	0.05	1.75
433	539670	4045690	90	1.3	18	1.14	0.1	0.05	1.39
434	541230	4043210	87	1.5	13.2	2.01	0.2	0.05	1.75
435	541780	4041250	96	2.1	15.1	0.57	0.1	0.05	1.88
436	538480	4046730	90	1.2	12.9	0.51	0.1	0.05	0.89
437	540420	4045040	84	1.5	13.7	0.97	0.2	0.05	0.53
438	533270	4051340	102	1.45	13.7	0.81	0.14	0.05	1.22
439	539110	4048100	100	1.4	26.4	0.46	0.17	0.05	1.16
440	532500	4051420	115	1.26	17.3	0.57	0.17	0.05	1.2
441	539370	4048100	70	1.3	7.91	1.078	0.1	0.05	1.42

APPX.1. Analytical Results of Naghadeh 1:100000 Sheet (in ppm)

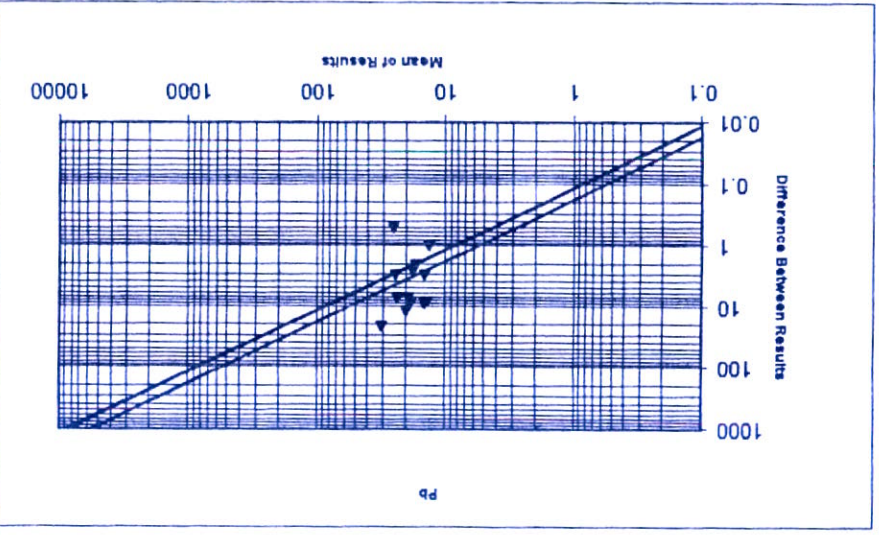
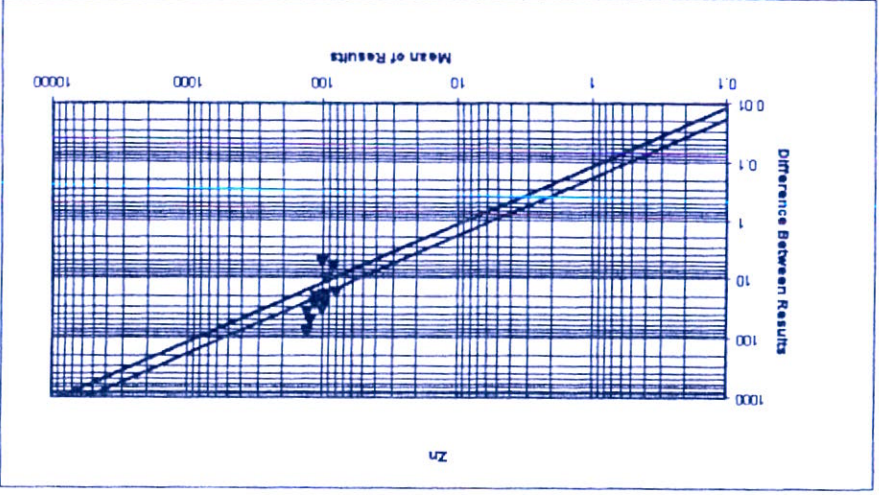
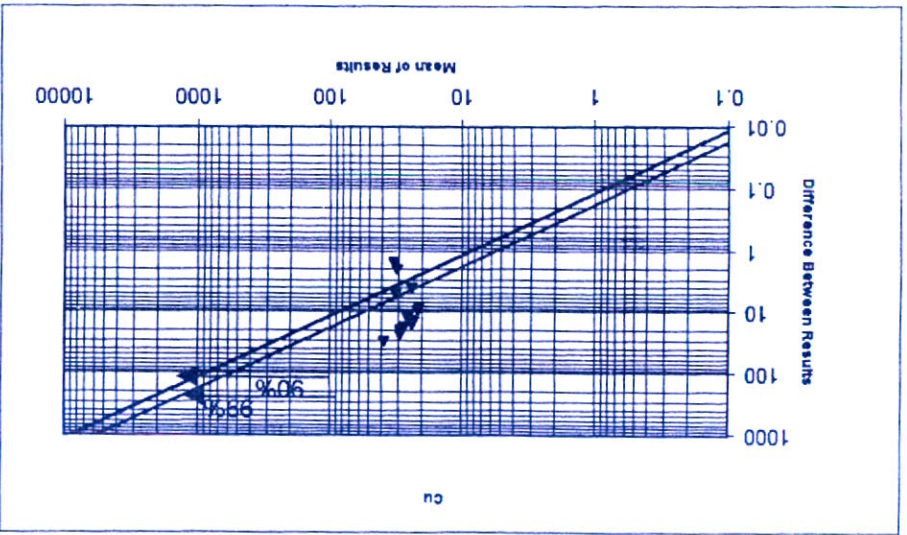
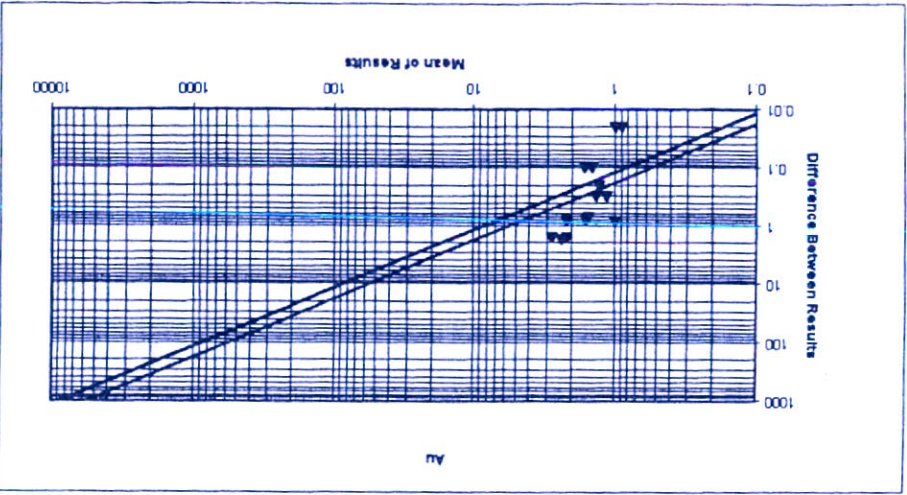
SAM.NO	X	Y	AU	B	CU	PB	AG	SN
442	539340	4047380	0.0013	32	31	12	0.09	3.2
443	539660	4045730	0.0014	29.5	38	19.5	0.12	2.4
444	523840	4074880	0.0014	55	36	18.5	0.14	3.6
445	524570	4050890	0.0011	80	31.5	17.2	0.15	3.8
446	527100	4054890	0.0012	46	16	16	0.1	3.6
447	527280	4054010	0.0016	58	27	14.5	0.12	2.6
448	527170	4053540	0.0018	43	21.5	25	0.11	4
449	525050	4052490	0.0013	40	29	25	0.12	4
450	525070	4053900	0.0074	10	12	8.6	0.15	5.5
451	524360	4052240	0.0011	42	26	25	0.16	4.4
452	524280	4053360	0.0013	44	30	19.5	0.14	3.6
453	524290	4055630	0.0016	19	38	25	0.12	3.1
454	525090	4054850	0.0014	38	29	19	0.11	3.1
455	525670	4055210	0.00076	36	27	21	0.085	2.1
456	527090	4054860	0.0012	36	38	12.5	0.12	2.5
457	533820	4093400	0.0009	18	22	14.5	0.11	2.3

APPX.1. Analytical Results of Naghadeh 1:100000 Sheet (in ppm)

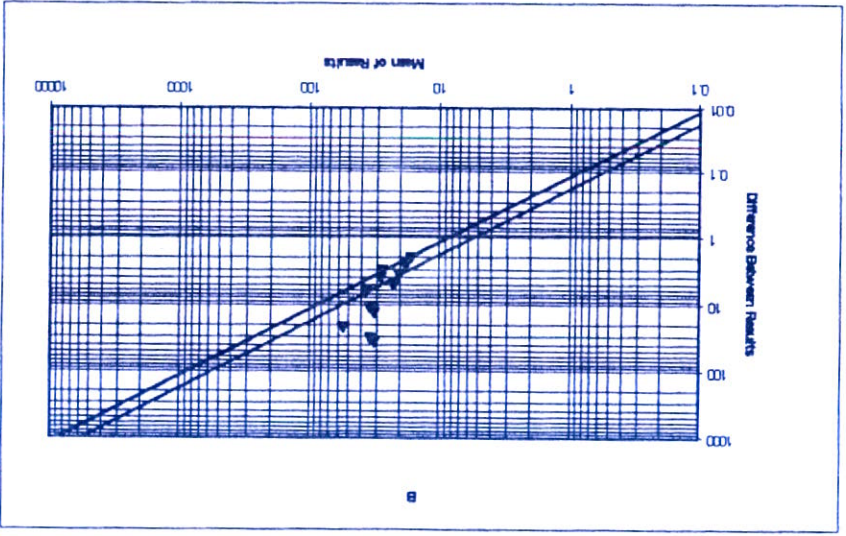
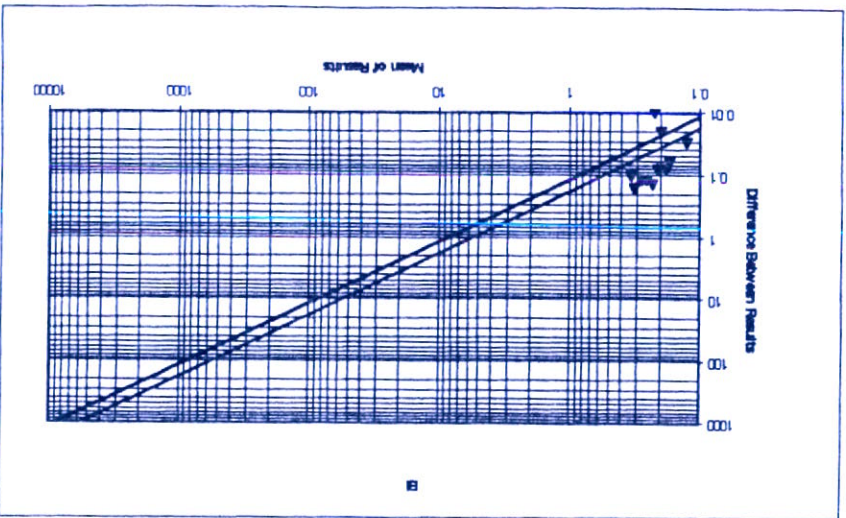
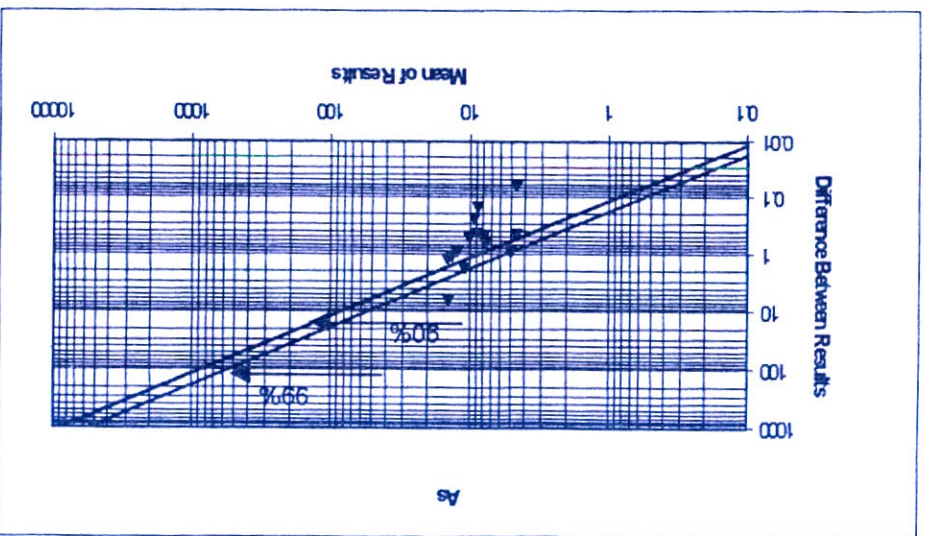
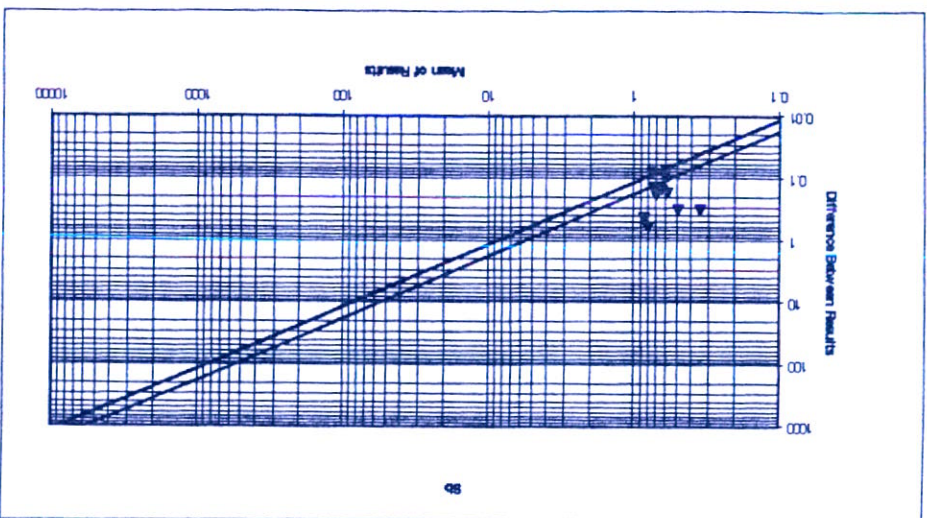
SAM.NO	X	Y	ZN	MO	AS	SB	BI	HG	W
442	539340	4047380	94	1.14	15.8	0.86	0.1	0.05	0.96
443	539660	4045730	133	1.82	18.7	1.56	0.27	0.05	1.056
444	523840	4074880	85	2.3	12.4	1.078	0.26	0.05	1.54
445	524570	4050890	145	1.22	13.4	0.77	0.24	0.05	1.42
446	527100	4054890	95	1.4	12.1	0.99	0.31	0.05	1.22
447	527280	4054010	107	1.3	11.5	0.5	0.2	0.05	1.39
448	527170	4053540	105	2.1	13.2	0.57	0.24	0.05	1.12
449	525050	4052490	125	2.1	13.3	0.97	0.24	0.05	1.29
450	525070	4053900	140	2.4	2.88	0.77	0.1	0.05	0.63
451	524360	4052240	110	2	14.2	0.75	0.24	0.05	1.089
452	524280	4053360	120	1.6	13.7	0.62	0.27	0.05	1.29
453	524290	4055630	87	2	9.98	0.5	0.17	0.05	1.25
454	525090	4054850	150	1.3	14.5	0.81	0.21	0.05	1.22
455	525670	4055210	78	1.3	11.2	0.5	0.31	0.05	1.32
456	527090	4054860	105	1.3	8.41	0.55	0.1	0.068	0.92
457	533820	4093400	68	1.3	8.47	0.5	0.1	0.05	1.12

SAM NO	FAC1_1	FAC2_1	FAC3_1	FAC4_1	FAC5_1	SAM NO	FAC1_1	FAC2_1	FAC3_1	FAC4_1	FAC5_1
200	-0.480	1.141	-1.054	0.268	0.411	299	-1.733	-1.880	-1.530	0.594	0.408
201	-1.445	0.931	-1.095	0.087	-1.077	300	-1.139	0.040	-0.244	-0.138	-0.656
202	-0.560	0.867	-1.095	1.592	-0.280	301	-1.548	-1.633	-0.903	0.815	1.107
203	-1.468	1.567	-1.143	-0.545	-0.179	302	0.110	-0.508	0.142	0.030	0.469
204	-0.662	1.927	-1.437	0.798	-0.426	303	-1.900	-2.300	-1.614	-0.570	2.558
205	-1.318	2.347	-0.992	-1.113	-1.057	304	-1.189	-2.302	-1.056	1.604	0.449
206	1.034	0.347	-1.202	-0.626	-0.206	305	-0.628	-1.041	-0.653	1.600	-0.117
207	0.064	-2.188	-0.534	-0.371	0.424	306	-1.655	-0.095	0.362	1.735	1.345
208	0.299	0.133	-0.623	-0.104	0.165	307	-0.418	-1.666	-1.247	1.521	0.634
209	0.408	0.041	-0.191	-1.310	-0.525	308	-1.966	-0.471	-0.747	1.335	0.312
210	0.499	0.534	1.459	-0.407	-0.237	309	-1.854	-1.655	-1.480	2.612	1.046
211	0.859	0.345	0.830	-0.768	-0.105	310	-1.895	-1.334	-1.384	1.910	0.232
212	0.108	0.221	0.266	-0.751	-0.204	311	-0.923	-2.158	-1.306	-1.489	0.930
213	-0.651	0.155	-0.735	0.199	2.158	312	0.031	0.615	-1.009	-0.552	0.790
214	-0.304	-1.407	-0.079	0.414	0.263	313	1.074	-0.547	-1.188	0.003	0.138
215	0.452	-1.175	-0.434	0.400	-1.600	314	0.370	0.224	-2.111	-1.034	0.680
216	-0.109	-1.426	0.172	1.216	0.154	315	1.274	0.128	-1.901	-0.701	0.180
217	1.051	-1.793	0.561	-0.086	-1.300	316	0.084	-0.510	-1.776	0.067	-0.231
218	-0.071	-1.066	-0.260	0.275	1.457	317	0.049	-1.570	-1.370	0.714	-0.973
219	-0.529	-1.371	0.225	-0.175	0.664	318	0.422	0.826	-1.397	-0.433	-0.677
220	0.027	-0.478	1.405	0.213	2.181	319	0.422	-0.420	-1.454	-0.259	-0.925
221	0.315	1.457	0.244	0.166	1.549	320	0.333	-0.434	-1.838	-0.718	0.534
222	0.134	1.696	1.599	0.870	1.162	321	0.999	0.168	-1.607	-0.784	-0.389
223	0.564	-1.171	0.067	0.761	3.596	322	0.973	0.195	-1.599	-0.221	-0.694
224	-0.015	0.999	2.434	0.373	1.689	323	0.811	0.027	-0.834	-0.610	0.239
225	-1.378	1.247	0.232	-0.098	0.478	324	0.085	0.219	-1.228	0.339	1.591
226	-0.374	0.775	0.140	1.128	-0.156	325	0.760	0.468	0.411	0.423	-0.743
227	-0.702	-0.173	0.351	1.103	1.480	326	0.637	0.440	-0.956	0.492	0.236
228	0.282	-0.136	-0.785	1.366	1.327	327	0.344	0.376	-1.129	-0.384	-0.143
229	-0.128	0.564	-0.834	1.260	1.747	328	0.471	0.894	-0.434	0.617	0.036
230	0.801	0.674	-0.073	1.089	-0.826	329	0.735	0.332	-0.359	0.337	-0.913
231	-1.200	3.381	-0.137	1.021	1.528	330	0.608	-0.139	-1.239	0.315	-1.080
232	-1.408	0.317	-0.663	1.069	1.114	331	1.635	1.419	-1.744	-1.003	-1.621
233	-1.088	0.036	-0.741	0.733	0.735	332	1.252	0.542	-0.743	0.057	-0.346
234	-3.424	1.210	-0.800	-0.296	-0.978	333	0.696	0.877	-0.172	0.749	1.589
235	-0.035	-0.323	-0.307	0.334	0.446	334	-0.818	0.722	-1.545	-1.777	1.226
236	-0.416	0.970	-0.041	0.237	-0.137	335	1.234	-0.414	-1.198	-0.449	-0.540
237	0.897	-1.357	0.980	0.570	-0.001	336	1.224	-0.061	-0.904	0.928	0.786
238	0.118	-0.797	-0.379	-0.530	0.174	337	0.534	0.925	-1.392	-0.368	1.664
239	-0.383	0.175	0.194	-0.981	0.459	338	0.668	0.303	0.235	1.540	0.759
240	0.043	0.377	0.358	0.696	-0.015	339	-1.650	0.174	1.058	0.658	1.689
241	-0.313	-0.015	1.316	-0.144	0.271	340	-1.676	-0.803	-0.614	0.334	-0.292
242	0.216	-0.911	1.459	-0.585	0.722	341	-0.275	-0.677	-0.525	0.142	-0.821
243	0.536	-0.026	2.214	0.239	-0.690	342	-0.530	-0.806	-0.529	-0.190	-0.473
244	-0.120	0.110	1.801	-1.005	-0.181	343	-0.312	-0.159	-0.659	1.712	0.134
245	-0.150	-1.708	3.614	-0.137	1.769	344	-0.814	-1.519	-0.907	0.326	0.508
246	0.170	-0.593	0.439	0.513	0.586	345	-0.065	-0.506	0.011	-0.094	-0.484
247	1.338	-0.923	0.699	0.586	-0.065	346	-2.205	-1.713	-0.986	1.354	-0.012
248	-0.058	-1.147	0.203	0.413	0.123	347	-0.473	-2.003	-0.859	0.626	-0.322
249	-0.369	-0.258	0.207	0.929	-0.651	348	0.268	-0.802	-1.070	-1.379	-0.276
250	-1.232	-1.711	0.235	-1.145	0.872	349	-0.368	0.242	-0.583	0.994	0.113
251	-1.462	1.578	2.647	0.899	-0.253	350	-2.203	-1.971	-1.047	0.500	0.680
252	0.093	0.172	1.343	0.237	0.202	351	-1.300	-1.536	-0.775	0.469	0.060
253	-0.146	0.279	1.370	0.902	-0.323	352	-1.453	-0.072	-0.192	0.254	-0.762
254	-0.038	0.372	0.554	-0.539	2.625	353	-0.010	0.175	-0.619	-0.986	-0.806
255	0.133	0.663	0.246	0.572	-0.616	354	0.411	-0.001	-0.070	0.590	0.160
256	0.422	0.286	-0.277	0.655	0.099	355	1.467	-0.383	-0.659	0.260	0.481
257	0.117	-0.338	-0.893	0.453	0.648	356	-1.052	0.715	-0.961	0.435	-0.235
258	-0.197	1.662	-1.083	0.351	-0.848	357	-0.508	0.626	-0.270	-1.563	-0.332
259	-0.529	2.079	-0.757	-0.173	0.222	358	0.493	-0.306	-0.867	-0.591	-0.081
260	0.093	0.952	-0.094	-0.276	-0.291	359	0.571	-0.931	-0.271	-0.379	0.667
261	0.519	0.449	0.554	-0.143	-0.496	360	0.974	-0.669	0.309	0.431	-1.200
262	0.761	0.529	-0.499	0.088	-0.986	361	-0.354	0.820	-0.277	-1.223	-0.442
263	0.329	0.280	-1.755	0.004	-0.256	362	-0.805	0.022	0.000	1.183	-0.368
264	0.809	1.008	-1.511	-0.899	0.105	363	-0.335	-1.668	-0.144	0.725	0.192
265	0.889	0.558	-1.288	0.671	1.610	364	-0.219	-0.447	-0.555	0.520	-0.429
266	-0.380	-0.349	-0.575	-0.621	-0.657	365	0.640	-0.113	-0.387	-1.346	-0.942
267	-0.362	-0.646	-0.523	0.272	-0.332	366	0.637	-0.197	-0.476	-1.110	0.213
268	-0.037	-0.168	1.815	1.160	0.477	367	1.157	-0.990	-0.897	-1.300	0.378
269	1.051	-0.325	0.213	0.929	-1.082	368	0.530	0.853	-0.081	0.078	-0.797
270	1.229	-0.051	1.391	0.877	-0.413	369	1.179	0.991	-0.228	-0.436	-1.449
271	0.717	-0.650	0.110	-0.309	-0.792	370	1.146	0.534	0.249	0.583	-1.588
272	0.160	-0.446	-0.021	1.423	0.995	371	0.592	0.771	1.847	0.082	0.582
273	1.396	-0.654	1.138	1.367	-0.597	372	0.189	0.053	0.564	-1.238	-0.173
274	0.893	0.126	-0.042	0.417	-0.390	373	0.533	-0.029	0.209	0.224	-0.186
275	0.999	-0.002	-1.136	1.188	2.097	374	0.218	0.767	0.328	0.937	-0.469
276	-0.981	-1.111	-0.643	1.158	-0.555	375	-0.174	1.382	0.085	0.846	-0.570
277	-0.201	0.618	-0.862	0.463	-0.025	376	-0.649	1.339	0.107	0.239	-0.059
278	-0.436	-0.412	-1.045	-0.379	-0.680	377	-0.723	1.543	-0.262	1.300	-0.361
279	-0.334	1.080	-1.499	-1.384	0.488	378	1.160	0.926	-0.842	0.215	-0.715
280	-0.710	-0.822	-0.987	-0.025	0.242	379	0.233	0.599	-0.212	0.493	-0.754
281	-0.447	0.754	0.220	0.892	1.207	380	1.067	1.238	-0.037	1.201	-0.491
282	-0.330	0.022	-0.584	2.791	-0.212	381	0.426	-1.344	-0.125	0.386	1.593
283	-0.234	0.825	-0.160	0.990	0.131	382	0.668	-2.006	0.087	-0.165	-0.409
284	-0.182	0.700	-0.576	-0.832	0.245	383	0.586	0.292	0.821	-0.674	0.619
285	-0.292	-0.497	-1.204	-0.923	-0.384	384	1.674	0.743	-0.015	-0.103	0.945
286	-0.307	-0.539	-1.120	-1.226	-0.722	385	0.216	-1.160	0.607	0.389	2.540
287	-0.800	0.150	-0.256	0.602	-0.545	386	1.166	1.089	0.355	0.193	0.026
288	-1.444	-2.467	-0.055	1.582	-0.452	387	0.012	1.188	0.677	0.205	-0.546
289	-0.249	0.580	-0.308	-0.443	0.701	388	-0.070	0.897	0.514	0.527	0.676
290	0.100	1.098	-0.435	-0.110	0.475	389	-0.373	-0.126	0.012	2.316	0.216
291	0.834	0.899	-0.789	-0.402	0.473	390	-0.089	-1.597	0.545	0.410	-0.152
292	0.049	0.407	-1.241	-0.770	1.513	391	0.191	0.357	0.093	-1.744	-0.112
293	-0.182	0.971	-0.878	-2.091	-0.001	392	0.628	-0.227	0.158	-1.618	-0.330
294	0.941	0.414	-0.572	-0.568	-0.231	393	1.108	-2.678	-1.442	0.662	-1.611
295	1.509	-0.566	0.289	-0.309	-0.027	394	-0.884	2.659	-0.377	0.637	0.963
296	0.755	-0.870	-0.097	1.271	-0.295	395	1.091	0.891	0.205	-0.032	-0.301
297	0.391	0.222	-1.751	-1.794	3.531	396	0.442	-0.186	-0.112	0.305	0.277

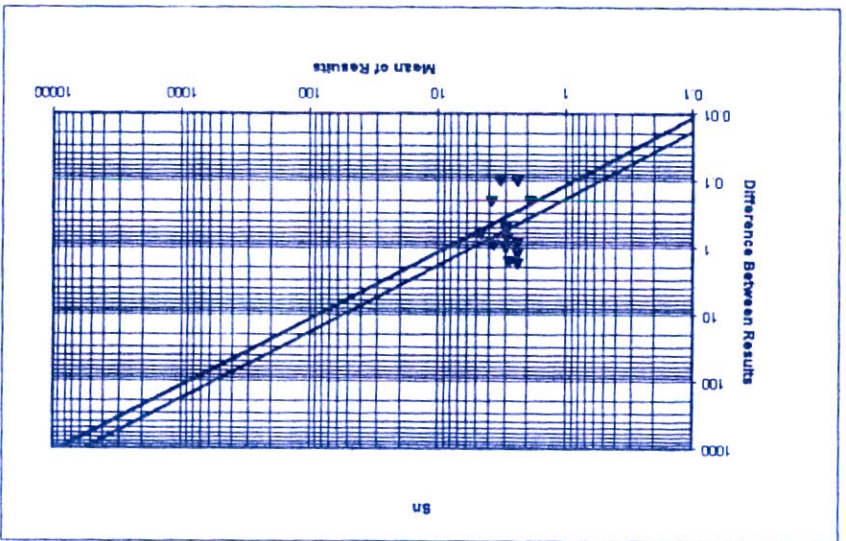
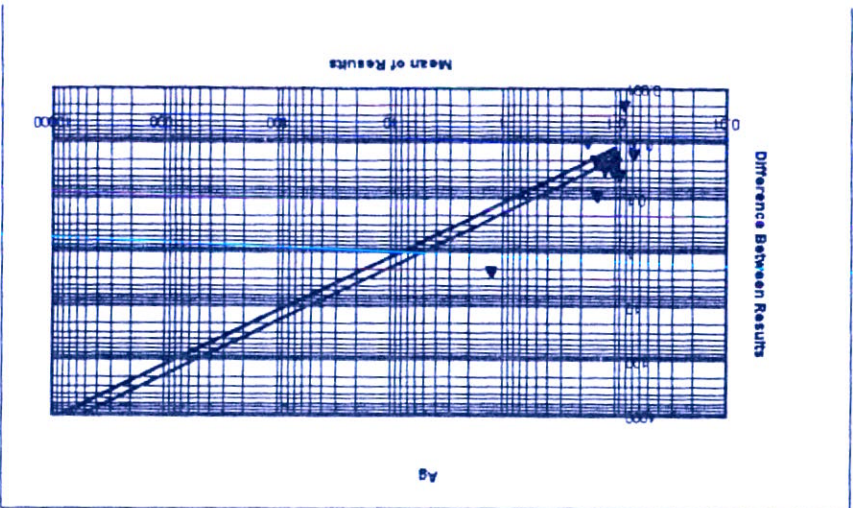
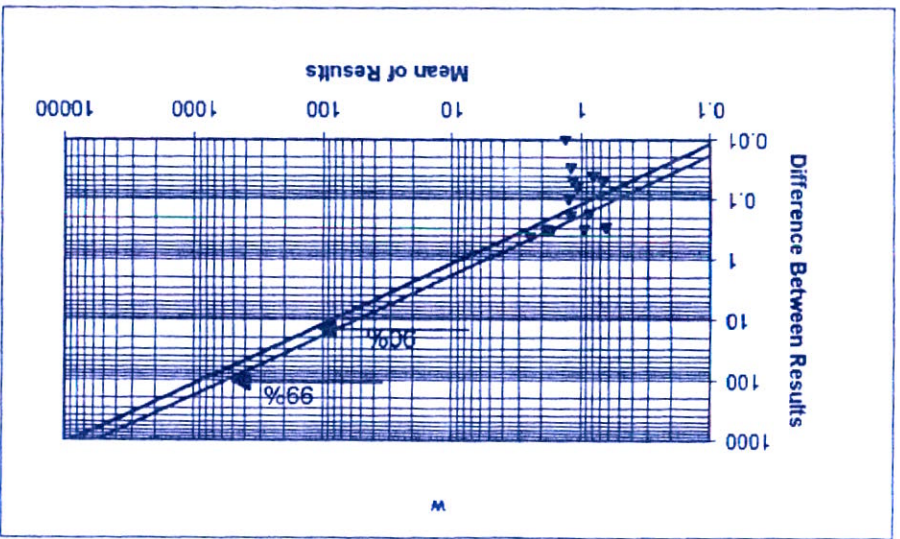
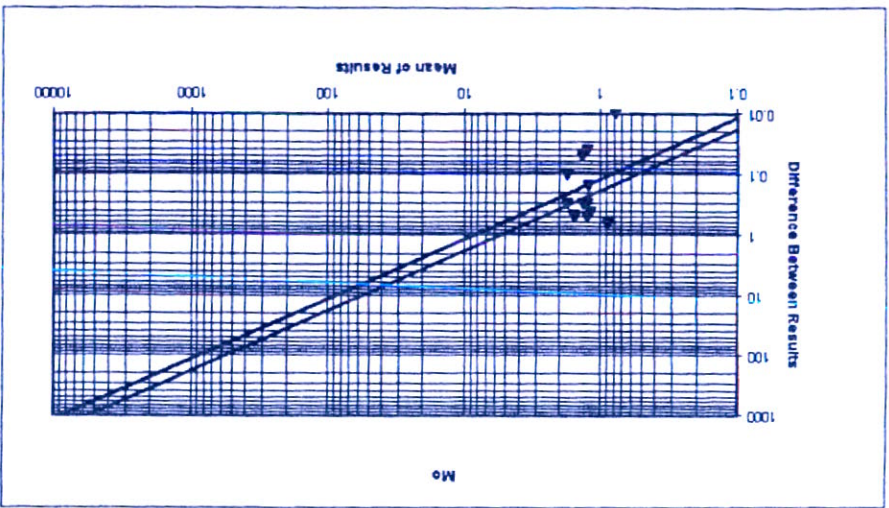
SAM NO	FAC1 1	FAC2 1	FAC3 1	FAC4 1	FAC5 1
399	1.206	-0.432	-0.111	0.425	-1.065
400	0.401	-0.861	-0.037	-1.158	-0.763
401	1.777	-1.907	-1.349	-0.030	-0.071
402	0.724	-1.732	-1.155	0.034	-1.532
403	-1.222	-2.289	-1.145	0.979	-0.215
404	0.358	-2.381	-1.122	1.301	-1.520
406	1.404	-1.395	-0.426	-0.875	-0.268
407	0.863	0.488	-0.175	-1.042	-0.855
408	0.966	-1.736	-0.243	-0.433	-0.979
409	-0.220	-0.372	0.217	-1.121	-0.870
410	0.200	0.273	0.494	0.087	-0.482
411	-0.427	-0.754	0.286	-0.456	-0.767
412	1.463	-0.246	0.607	0.863	-0.658
413	1.776	-0.559	-0.222	1.248	-0.479
414	0.311	-0.709	-0.303	1.913	-0.429
415	1.584	-0.256	-0.321	-0.650	0.264
416	3.247	-0.325	-1.596	-1.628	0.502
417	2.785	-1.762	-0.235	-1.313	-0.629
418	3.007	-1.612	0.454	-0.652	5.263
419	2.285	-0.713	-0.482	-0.643	0.914
420	0.884	-0.176	-0.596	1.238	-0.772
421	0.601	-0.059	0.888	1.908	-0.150
422	2.821	0.626	0.535	0.373	1.245
423	-0.098	1.726	1.915	0.927	0.081
424	0.605	-0.581	0.749	1.203	-0.853
426	1.117	-0.466	0.315	1.742	-0.357
427	3.549	-1.266	-1.584	-0.656	1.297
428	1.759	0.038	0.845	1.629	0.060
429	1.983	-0.279	-0.105	1.765	-0.585
430	1.827	0.347	1.043	1.481	-0.460
431	1.199	-0.595	0.828	0.942	-0.489
432	2.551	-0.155	-2.537	0.552	-0.567
433	-0.098	0.040	0.919	-0.767	-0.312
434	1.859	0.558	0.353	-1.499	0.045
435	2.296	-0.860	-0.485	-2.695	1.091
436	0.329	-0.995	-0.208	-0.789	-0.254
437	-0.542	-0.559	1.031	0.783	-0.739
438	0.906	0.402	0.172	-0.306	-0.083
439	1.099	0.020	0.350	0.798	-1.467
440	0.303	0.725	-0.094	0.074	-0.292
441	1.096	-0.825	0.044	-1.376	0.398
442	0.202	-0.627	0.395	-0.530	-0.084
443	0.362	0.043	1.278	0.737	-0.296
444	1.612	0.944	0.257	-0.613	-0.168
445	1.098	1.170	-0.221	0.755	-0.571
446	0.856	1.034	0.143	-2.063	-0.374
447	0.282	0.974	-0.512	-0.422	0.283
448	1.547	0.797	-0.001	-1.012	-0.222
449	1.697	0.643	0.349	-0.104	-0.663
450	3.431	-2.809	-0.975	-1.341	2.596
451	2.040	0.413	0.392	-0.297	-1.086
452	1.248	0.865	-0.171	0.097	-0.369
453	1.147	0.022	-0.210	-0.309	-0.161
454	0.571	0.505	0.143	0.461	-0.216
455	-0.645	1.497	-0.264	-1.337	-1.177
456	0.188	-0.675	-0.304	0.567	-0.403
457	0.278	-0.695	-0.104	-2.071	-0.710



شکل ۱: نمودارهای کنترل برای عناصر مختلف در ورقه نفوذ



شکل ۱: نتایج آزمایشات کنترل برای عناصر مختلف در ورقه داده



انامه شکل ۱: نمودارهای کنترل برای عناصر مختلف در ورقه نقره

نتایج مطالعه مقاطع صیقلی و نازک در ورقه نقده

الف- کالکوپیروتیت: این کانی با انیزوتروپی شدید و قدرت بازتابش مشخص است. که سختی آنها نسبت به کالکوپیریت همزیست با خود بیشتر بوده بنابراین با توجه به این ویژگی ها می تواند نوعی پیروتیت حاوی یون مس باشد.

ب- کالکوپیریت: همراه با کالکوپیروتیت تعدادی دانه های کالکوپیریت دیده میشود که از دیدگاه قدرت بازتابش روشن تر از پیروتیت میباشد. سختی آن کمتر است و معمولا همراه پیروتیت به صورت دانه های ریز و درشت با بافت افشان و پراکنده در سطح مقطع گسترش دارد. این کانیها مجموعا ۶ درصد از مقطع را شامل می گردد.

۴- شماره مقطع: NAQ-5.6

الف- آرسنوپیریت: کانی آرسنوپیریت در این مقطع فراوان است که از خصوصیات بارز آن قدرت بازتابش بالا و انیزوتروپی کاملا مشخص می باشد و بصورت رگچه ای و پراکنده در طول مقطع پراکنده است. مقدار آن نسبت به پیریت و کالکوپیریت بیشتر است و در حدود ۴ درصد از سنگ را تشکیل می دهد.

ب- پیریت: کریستالهای اتومورف و کوچک پیریت حداکثر در اندازه ۵ میکرون در بخش روشن نمونه که بصورت رگچه ای در نمونه دستی دیده میشوند تشکیل شده اند.

ج- کالکوپیریت: کریستالهای کالکوپیریت نیز مانند پیریت علاوه بر حفرات و شکافهای کانی منیتیت به صورت کریستالهای درشت در حدود ۳۰۰ میکرون با بافت open space تشکیل شده و حدود ۶ درصد نمونه را به خود اختصاص داده است.

۵- شماره سنگ: NAQ-6

این نمونه از دو فاز اکسیدان و سولفیدی تشکیل شده است که در فاز اکسیدان کانی ایلمنیت و در فاز سولفیدی کانی کالکوپیریت تشکیل شده است. که مشخصات آنها به شرح زیر می باشد.

الف- ایلمنیت: این کانی با کریستال های به شکل اتومورف و نیمه اتومورف با فراوانی حدود ۶ درصد در متن نمونه پراکنده اند. اندازه کریستال ها از ۵ میکرون تا حدود ۱۰۰ میکرون می باشد. گاه کریستال های باریک و کشیده از این کانی دیده می شود که طول آنها حدود ۵۰۰ میکرون می باشد. تقریبا تمامی این کریستالها در حال آلتراسیون به کانی همتایت و اکسید های تیتان می باشند.

ب- کالکوپیریت: کریستالهای کالکوپیریت با بافت open space و شکل مشخص هندسی در حفرات و شکاف های سنگ میزبان کانی سازی کرده است. کریستال درشتی از این کانی

بصورت رگچه با چشم غیر مسلح قابل تشخیص است. میزان فراوانی این کانی حدود ۷ درصد است.

ج- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن به صورت آغشتگی جزئی به اخرای آهن دیده میکرون شود

۶- شماره مقطع: NAQ-6.2

این نمونه از دو بخش تیره و روشن تشکیل شده است که در بخش روشن کانیهای فاز سولفیدی شامل پیروتیت، ملینکویت، کالکوپیریت و مارکاسیت است و بخش تیره کانی فاز اکسیدان به شکل ایلمنیت و اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن تشکیل شده اند که به شرح زیر می باشند.

الف- ایلمنیت: کریستالهای ایلمنیت در متن بخش تیره سنگ میزبان پراکنده اند. این کریستالها با حاشیه نسبتا ضخیمی در حال آلتراسیون به اکسیدهای تیتان می باشند. قبل از آلتراسیون اندازه ای در حدود ۵ تا ۶۰ میکرون دارند. مقدار این کانی در نمونه تقریبا ۵ درصد است.

ب- پیروتیت: کریستالها پیروتیت در اندازه ای مابین ۱۰ تا ۸۰ میکرون با فراوانی حدود ۲ درصد تشکیل شده اند. این کریستالها از حاشیه در حال دگرسانی به مارکاسیت می باشد. حدود ۳۰ درصد کانی پیروتیت به کانی مارکاسیت دگرسان شده است.

ج- ملینکویت: ملینکویت یا پیریت ژله ای با فراوانی حدود ۲ درصد در کنار کریستالها پیروتیت و کالکوپیریت دیده می شود.

ح- کالکوپیریت: کریستالهای کالکوپیریت به شکل گزنومورف و در اندازه ای مابین ۵ تا ۵۰ میکرون همراه با سایر کانیهای فلزی موجود در نمونه تشکیل شده است. فراوانی کانی حدود ۱ درصد است.

تسلسل کانی سازی سولفور در این نمونه عبارت است از: پیروتیت، کالکوپیریت، مارکاسیت، ملینکویت.

۷- شماره مقطع: NAQ-6.3

الف- طلا: طلا در این نمونه بصورت دانه های ریز در اندازه حدود 5×10 میکرون میباشد. که بصورت پراکنده و به میزان کم در سنگ مشاهده می شود.

ب- کالکوپیریت: کالکوپیریت نیز دارای مقداری در حدود ۳ درصد می باشد که با قدرت بازتابش کمتر از کانی طلا متمایز می باشد.

۸- شماره مقطع: NAQ-6.5

الف- ایلمنیت: این کانی بصورت کریستالهای ساب اتومورف تا گزنومورف در اندازه ای مابین ۲ تا ۸۰ میکرون اکثرا بین ۲۰ تا ۴۰ میکرون با پراکندگی غیر یکنواخت تشکیل شده است. میزان فراوانی ایلمنیت در این نمونه حدود ۱۰ درصد است.

ب- پیریت: کریستالهای بسیار کوچک پیریت به تعداد چند دانه مشاهده می شود.

ج- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن بصورت لکه هایی در حفرات سنگ میزبان به مقدار نسبتا زیاد استقرار یافته است. علاوه بر آن آغشتگی به لیمونیت نیز مشاهده می گردد.

۹- شماره مقطع: NAQ-6.7

پاراژنز کانه ای این نمونه شامل دانه های پراکنده منیتیت و دانه های چندی از کالکوپیریت تا کالکوپیروتیت است

الف- منیتیت: این کانی حدود ۲ درصد از حجم سنگ را تشکیل می دهند. دانه های مارتیتی شده منیتیت به ندرت دیده میشود فرم پراکنده دارند و اندازه متوسط آنها حدود 30×30 میکرون میباشد.

ب- کالکوپیروتیت: این کانی نیز همزیست با منیتیت و کالکوپیریت می باشد و می تواند از تشکیل محلول جامد بین پیروتیت و کالکوپیریت بوجود آمده باشد. در حدود ۳ درصد از سطح مقطع را شامل می شود

ج- کالکوپیریت: در این نمونه انیزوتروپ بوده و از قدرت بازتابش بالایی برخوردار میباشد. علاوه بر آن در متن آن دانه های بسیار ریزی از پیریت دیده میشود که بصورت پراکنده در سطح مقطع قرار دارند.

۱۰- شماره مقطع: NAQ-8

الف- منیتیت: دانه های منیتیت بصورت بی شکل و اغلب در امتداد رخ یا ماکل کانیهای سیلیکاته قرار دارند. اندازه آنها در حدود 30×30 میکرون است که گاهی اوقات تحت تاثیر فرایند مارتیتی شدن قرار گرفته اند و به مارتیت تبدیل شده اند. در همین راستا تیغه هایی از هماتیت با قدرت بازتابش بیشتر و شکل دار و با انیزوتروپی شاخص دیده می شوند. منیتیت در حدود ۵ درصد از نمونه را تشکیل می دهد

ب- پیریت: فاز سولفیدی در این مقطع بیشتر پیریت است که گاه بصورت دانه های ریز و پراکنده و در امتداد شکستگیها به فرم شکل دار و منظم قرار گرفته اند. اینگونه پیریت ها

تحت تاثیر فرایندهای هوازدهی به هیدرواکسیدهای آهن از نوع گوتیت و لیبیدوکروزیت تبدیل شده اند و تنها دانه های ریز پیریت اولیه به عنوان باقیمانده اصلی دیده میشود. البته همراه با این فاز سولفیدی متاسوماتیزم دانه های منیتیت مارتیتی شده نیز دیده می شود که دانه های بسیار ریز سولفیدی نیز در آن مشاهده میشود.

۱۱- شماره مقطع: NAQ-12.1

در این نمونه در فاز سولفور کانیهای پیریت و کالکوپیریت تشکیل شده بعد از کانی سازی سولفور کانی سازی حرارت بالا اتفاق افتاده است که ارتباطی با کانی سازی سولفور نداشته و مستقلا باعث تشکیل منیتیت شده است. یعنی تسلسل کانی سازی فلزی در این نمونه عبارتست از پیریت، کالکوپیریت و منیتیت.

الف- منیتیت: کریستالهای اتومورف و نیمه اتومورف منیتیت در اندازه ای مابین ۱۰ تا ۵۰۰ میکرون در متن نمونه پراکنده اند. اکثر کریستالها اندازه ای در حدود ۵۰ تا ۲۰۰ میکرون دارند. تمامی بلورها به علت افت درجه حرارت شکسته و خرد شده اند. برخی از کریستالها آلتراسیون ضعیفی را به کانی هماتیت نشان می دهند. در حفرات و شکافهای موجود در متن کریستالهای منیتیت کانی پیریت و کالکوپیریت بصورت انکلوژیون دیده می شوند. در برخی نقاط نمونه کریستالها کوچک منیتیت کریستالها پیریت و کالکوپیریت را در بر گرفته است. میزان فراوانی منیتیت حدود ۱۲ درصد است.

ب- پیریت: کریستالهای پیریت علاوه بر آنکه بصورت بلورهای نسبتا کوچک در حفرات متن کانی منیتیت دیده میشود. بصورت کریستالهای درشت تا حدود ۳۰۰ میکرون با شکل هندسی نامشخص و با بافت تشکیل شده است و اغلب در کنار کریستالهای کالکوپیریت و گاه بصورت انکلوژیون در متن همدیگر دیده میشوند. میزان فراوانی پیریت حدود ۶ درصد است.

ج- کالکوپیریت: کریستالهای کالکوپیریت نیز مانند پیریت علاوه بر حفرات و شکافهای کانی منیتیت به صورت کریستالهای درشت در حدود ۳۰۰ میکرون با بافت open space تشکیل شده و حدود ۶ درصد نمونه را به خود اختصاص داده است.

۱۲- شماره مقطع: NAQ-13

الف- منیتیت: کانی اصلی در این نمونه کریستالهای منیتیت است که به شکل اتومورف و نیمه اتومورف و با شکل هندسی نامشخص تشکیل شده اند. به ندرت در برخی نقاط این

کریستالها حاوی انکلوژیونهایی از ذرات کوچک پیریت هستند. کانی منیتیت حدود ۶ درصد نمونه را به خود اختصاص داده است.

ب- پیریت: کریستالهای پیریت با شکل هندسی نامشخص و با بافت open space تشکیل شده است که به شدت آلتیره شده و به اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن تبدیل شده است. در برخی از آنها آثار کوچکی از گوتیت دیده می شود.

ج- کالکوپیریت: کریستالهای کالکوپیریت نیز مانند پیریت علاوه بر حفرات و شکافهای کانی منیتیت به صورت کریستالهای درشت در حدود ۳۰۰ میکرون با بافت open space تشکیل شده و حدود ۶ درصد نمونه را به خود اختصاص داده است.

۱۳- شماره مقطع: NAQ13.1

الف- منیتیت: کانی اصلی در این نمونه کریستالهای منیتیت است که به شکل اتومورف و نیمه اتومورف و با شکل هندسی نامشخص تشکیل شده اند. این کریستالها توسط نوعی کانی غیر فلزی تیره رنگ حمل و وارد حفرات و شکاف های سنگ میزبان شده و گاه درسطوح کریستالوگرافی آنها به شکل کریستالهای باریک و کشیده تشکیل شده است. به ندرت در برخی نقاط این کریستالها حاوی انکلوژیونهایی از ذرات کوچک پیریت هستند. کانی منیتیت حدود ۱۰ درصد نمونه را به خود اختصاص داده است.

ب- پیریت: کریستالهای کوچک پیریت به تعداد بسیار کم در اندازه های مابین ۲ تا ۱۰ میکرون تشکیل شده اند.

۱۴- شماره مقطع: NAQ-16

الف- منیتیت: کریستالهای این کانی با شکل اتومورف در اندازه ای مابین ۵ تا ۲۰۰ میکرون در متن نمونه پراکنده اند. اکسیدهای تیتان محلول در این کانی پس از افت حرارت و سرد شدن بصورت فاز جداگانه و به شکل اکسولوشن های ریز دانه و نامنظم جدا شده اند. علاوه بر آن آلتراسیونهای ضعیفی به هماتیت در سطح این کریستالها مشاهده میشود. میزان فراوانی آن در حدود ۶ درصد است.

ب- اکسید های آبدار و ثانویه آهن در شکافها و حفرات سنگ میزبان تشکیل رگچه ها و لکه های ظریفی را داده است. در برخی نقاط کریستالهای بسیار کوچک این اکسیدها در اثر آغستگی به نوعی گانگ به رنگ قرمز در آمده است.

۱۵- شماره مقطع: NAQ-16.1

الف- ایلمنیت: این کانی بصورت کریستالهای ساب اتومورف تا گزنومورف در اندازه ای مابین ۲ تا ۸۰ میکرون اکثرا بین ۲۰ تا ۴۰ میکرون با پراکندگی غیر یکنواخت تشکیل شده است در بعضی دانه ها به صورت اکسولوشن همراه با کانی منیتیت دیده می شود. میزان فراوانی ایلمنیت در این نمونه حدود ۱۰ درصد است.

ب- منیتیت: کریستالهای منیتیت در دو اندازه بسیار مختلف تشکیل شده اند. یکسری از این کریستالها در اندازه بسیار کوچک بین ۲ تا ۵ میکرون به فراوانی در متن نمونه پراکنده اند. علاوه بر آن کریستالهای درشت منیتیت در اندازه ۳۰ تا ۲۰۰ میکرون در متن سنگ پراکنده اند. این نوع کریستالها ۲ درصد نمونه را فراگرفته است. اغلب کریستالها در حال آلتراسیون به کانی هماتیت میباشند.

۱۶- شماره مقطع: NAQ-18

در این نمونه تنها کانی منیتیت مشاهده می شود که دارای رخیهای فراوانی در داخل دانه هاست که در مرحله بعدی تغییر شکل داده اند و نشان دهنده تاثیر فرایندهای دگرگونی فشاری می باشد و در آن فابریک خوردشدگی کاملاً نمایان است. بعضی از دانه ها تجزیه به اکسیدهای آهن از جمله هماتیت و گوتیت را نشان می دهد. مقدار این کانی در سطح مقطع در حدود ۷ درصد می باشد.

۱۷- شماره مقطع: NAQ-25

الف- ایلمنیت: کریستالهای پهن و نسبتاً درشت ایلمنیت در اندازه ای متغیر مابین ۵ تا ۵۰۰ میکرون با فراوانی ۶ درصد در متن نمونه پراکنده اند. این کریستالها از اطراف و از طریق حفرات و شکستگیها موجود در متن بلور در حال آلتراسیون نسبتاً ضعیفی به اکسیدهای تیتان می باشند. در برخی کریستالها نیز بندرت کریستالهای بسیار کوچک هماتیت حاصل از آلتراسیون ایلمنیت مشاهده می گردد.

ب- منیتیت: کریستالهای اتومورف و نیمه اتومورف منیتیت در اندازه ۴۰ تا ۳۰۰ میکرون با فراوانی ۳ درصد در متن نمونه پراکنده است این کریستالها آلتراسیون بسیار جزئی به هماتیت را نشان می دهند.

ج- پیریت: کریستالهای پیریت با شکل هندسی نامشخص و با بافت open space تشکیل و به شدت به اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن آلتره و تبدیل شده است. در برخی از آنها آثار کوچکی از پیریت دیده می شود.

ح- روتیل: کریستالهای کوچک روتیل با فراوانی حدود ۲ درصد در متن نمونه بخصوص در بخش تیره سنگ میزبان پراکنده است.

۱۸- شماره مقطع: NAQ-27

الف- اولیژیست: کانی فلزی اصلی در این نمونه کریستالهای باریک و کشیده و گاه پهن اولیژیست است که حداکثر طول کریستال تشکیل شده حدود ۸۰ میکرون میباشد. این کریستالها زنجیروار پشت سر هم قرار گرفته و رگچه هایی را تشکیل داده اند. این کانی حدود ۸ درصد نمونه را فراگرفته است.

ب- منیتیت: کریستالهای اتومورف و کوچک منیتیت حداکثر در اندازه ۲۰ میکرون به تعداد انگشت شمار در متن نمونه پراکنده اند. برخی از این بلورها آلتراسیون بسیار ضعیفی را در جهات سطوح کریستالوگرافی نشان میدهد.

ج- پیریت: کریستالهای پیریت به دو صورت در این نمونه تشکیل شده اند. نوع اول کریستالهای کاملاً اتومورف پیریت که به شدت آلتزه شده و به اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن تبدیل گشته اند. نوع دیگر کریستالهای کوچک و اتومورف پیریت حداکثر ۱۰ میکرون اندازه دارند و هیچ گونه آلتراسیونی را نشان نمی دهند این کریستالها حجم بسیار کمی از سنگ را تشکیل داده و احتمالاً نئومورف می باشند. این کانی در مجموع قبل از آلتراسیون حدود ۴ درصد بوده است.

ح- روتیل: کریستالهای کوچک روتیل به ندرت در متن نمونه پراکنده اند.

خ- اکسیدهای ثانویه و آبدار آهن بسیار کم در حفرات سنگ میزبان استقرار یافته است.

۱۹- شماره مقطع: NAQ-28

الف- ایلمنیت: کریستالهای باریک و کشیده ایلمنیت به طول حداکثر ۳۰ میکرون و گاه به شکل پهن حداکثر در اندازه ۷۰ میکرون (قبل از آلتراسیون) در متن نمونه پراکنده اند. این کریستالها از حواشی با حاشیه نسبتاً ضخیمی در حال آلتراسیون به اکسیدهای تیتان می باشند. برخی از بلورها که کوچکترند کاملاً آلتزه شده و اثری از ایلمنیت در آنها دیده نمی شود. فراوانی این کانی در حدود ۳ درصد است.

ب- پیریت: کریستالهای نیمه اتومورف و گزنومورف پیریت در اندازه ای بین ۵ تا ۳۰۰ میکرون تشکیل شده اند. برخی از این کریستالها کاملاً به اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن تبدیل شده اند و برخی دیگر از اطراف کریستالها با حاشیه ضخیم در حال آلتراسیون می باشند. این کریستالهای پیریت هم بدون آلتراسیون دیده می شوند. بنابراین

احتمال دارد دو ژنز در تشکیل کریستالهای پیریت دخالت داشته باشد. در متن برخی از کریستالهای پیریت انکلوژیونهایی از کانی کالکوپیریت دیده می شود. میزان این کریستالها قبل از آلتراسیون حدود ۴ درصد بوده است.

ج- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن در شکافهای سنگ میزبان بصورت رگچه های ظریف و در حفرات به صورت لکه هایی استقرار یافته است.

ح- روتیل: کریستالهای روتیل در اندازه ۲ تا ۱۰ میکرون با فراوانی نسبتا زیاد در متن نمونه پراکنده اند.

۲۰- شماره مقطع: NAQ-29

الف- ایلمنیت: کانی فلزی اصلی در این نمونه کریستالهای ایلمنیت است که در اندازه بسیار متغیر بین ۳ تا ۳۰۰ میکرون در متن نمونه پراکنده اند. اکثریت کریستالها اندازه ای بین ۱۰ تا ۵۰ میکرون دارند و تقریبا تمامی آنها از اطراف و حواشی و شکستگیها متن بلور در حال آلتراسیون به اکسیدهای تیتان میباشند. میزان فراوانی این کانی حدود ۵ درصد است.

ب- پیریت: کریستالهای اتومورف و کوچک پیریت حداکثر در اندازه ۵ میکرون در بخش روشن نمونه که بصورت رگچه ای در نمونه دستی دیده میشوند تشکیل شده اند.

ج- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن بصورت لکه های نسبتا درشتی در حفرات سنگ میزبان استقرار یافته اند. علاوه بر آن در نوعی کانی غیر فلزی اتومورف پرشدگی ایجاد کرده است. این اکسیدها در بخش روشن سنگ میزبان در کنار کریستالهای پیریت دیده می شود.

ح- روتیل: کریستالهای درشت این کانی در بخش تیره سنگ در برگیرنده با کریستالهای ایلمنیت به فراوانی پراکنده اند. اندازه این کریستالها بین ۵ تا ۷۰ میکرون است.

۲۱- شماره مقطع: NAQ-29.1

الف- پیریت: کریستالهای بسیار کوچک پیریت حداکثر در اندازه ۳۰ میکرون به تعداد انگشت شمار تشکیل شده است، احتمالا این کریستالها نئومورف هستند.

ب- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن به شکل لکه های اتومورف و نیمه اتومورف تشکیل شده است. این لکه ها یا حاصل آلتراسیون کامل کریستالهای پیریت و یا پرشدگی در قالب اتومورف نوعی کانی غیر فلزی است. میزان فراوانی آن در حدود ۱ درصد است.

۲۲- شماره مقطع: NAQ-30

الف- منیتیت: کریستالهای منیتیت در دو اندازه بسیار مختلف تشکیل شده اند. یکسری از این کریستالها در اندازه بسیار کوچک بین ۲ تا ۵ میکرون به فراوانی در متن نمونه پراکنده اند. علاوه بر آن کریستالهای درشت منیتیت در اندازه ۳۰ تا ۲۰۰ میکرون در متن سنگ پراکنده اند. این نوع کریستالها ۲ درصد نمونه را فراگرفته است. اغلب کریستالها در حال آلتراسیون به کانی هماتیت میباشند.

ب- کالکوپیریت: کریستالهای کالکوپیریت با شکل هندسی نامشخص در اندازه ۵ تا ۷۰ میکرون تشکیل شده اند. بافت کانی سازی کالکوپیریت open space و فراوانی آن در حدود ۳ درصد است.

۲۳- شماره مقطع: NAQ-36

کانی فلزی اصلی در این نمونه کانی ملینکویت (پیریت ژله ای) که حدود ۷۰ درصد نمونه را فراگرفته است. بطوریکه در نمونه دستی با بافت توده ای (MASSIVE) دیده می شود. این کانی اطراف کریستالهای کالکوپیریت را که حدود ۱۰ تا ۱۵ میکرون اندازه دارند احاطه کرده است.

۲۴- شماره مقطع: NAQ-38

الف- پیریت: کریستالهای اتومورف و نیمه اتومورف پیریت در اندازه بسیار متغیر ۳۰ تا ۳۰۰ میکرون تشکیل شده است. این کریستالها طبق آلتراسیون سوپرژن به اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن آلتره شده اند.

ب- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن بصورت لکه های کوچک در حفرات و شکافهای سنگ میزبان به مقدار کم تشکیل شده است.

ج- روتیل: کریستالهای این کانی در اندازه ۳ تا ۴۰ میکرون با فراوانی حدود ۳ درصد در متن نمونه پراکنده اند.

۲۵- شماره مقطع: NAQ-39

الف- پیریت: کریستالهای پیریت در این نمونه به دو صورت تشکیل شده است. یک نوع بصورت پیریت های با بافت گل کلمی که کاملاً به اکسیدهای آبدار آلتره شده اند. اندازه این پیریتها حداکثر ۱۰ میکرون است. نوع دیگر پیریتها بسیار کوچک هستند که هیچگونه آلتراسیونی نشان نمی دهند. و در مجموع کمتر از ۱ درصد نمونه را فراگرفته است.

ب- ایلمنیت: کریستالهای باریک و کوچک این کانی حداکثر با طول ۲۰ میکرون در متن نمونه پراکندگی غیر یکنواختی تشکیل شده اند.

ج- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن به مقدار نسبتاً کم در حفرات و شکاف های سنگ میزبان مستقر شده اند.

ح- روتیل: کریستالهای روتیل حداکثر در اندازه ۱۰ میکرون به تعداد انگشت شمار در متن نمونه پراکنده اند

پتروگرافی

در ورقه نقده جهت بررسیهای پتروگرافی ۳۶ نمونه گرفته شد که نتایج این مطالعات سنگ شناسی بصورت زیر می باشد.

۱- شماره مقطع: NAQ-5.1

بافت سنگ : کریپتوکریستالین

کانی شناسی: حجم اساسی سنگ از کربنات کلسیم بصورت کانیهای نسبتا درشت و متبلور و ریکریستالیزه دیده می شود.

اپیدوت نیز بصورت گرد شده در سنگ مشاهده می شود که دارای برجستگی بالایی است. کانیهای اسکاپولیت و آلبيت نیز در کنار کانیهای آهن دار، قابل ملاحظه است.

نام سنگ: سنگ آهک دگرگونی حاوی عمدتا کانیهای گروه اپیدوت و مقادیری اسکاپولیت با تجمعات آلبيت با کانیهای اکسید آهن رشد یافته

۲- شماره مقطع: NAQ-5.2

بافت سنگ: میکرو گرانولار تا کریپتوکریستالین

کانی شناسی:

الف- فلدسپات: فلدسپات در این نمونه ریز بلور بوده و ترکیب آنها در حد آلبيت تا الیگوکلاز می باشند. به کانیهای رسی و سریسیت تجزیه نشان می دهند.

ب- کوارتز: دانه های بسیار ریز کوارتز در سطح مقطع دیده می شود که در قسمتهایی تبلور مجدد را نشان می دهند.

ج- کلسیت: کربنات کلسیم به صورت کلسیت و تجزیه ثانویه به مقدار زیادی در سنگ دیده می شود که می تواند از رسوب همزمان با کانیهای آذرین تشکیل شده باشد.

ح- کانیهای ثانویه: کانیهای رسی، سریسیت، کلریت، اپیدوت

خ- کانیهای فرعی: کانیهای اپک

نام سنگ: سنگ آذر آواری آندزیتی با رسوب کربناتی (توفیت)

۳- شماره مقطع: NAQ-5.4

بافت سنگ: میکروگرانولار

کانی شناسی:

الف- فلدسپات: فلدسپات این نمونه ریز بلور بوده و ترکیب آنها در حد آلبیت تا الیگوکلاز می باشند. به کانیهای رسی و سربیسیت تجزیه نشان می دهند. در بعضی موارد به کلریت نیز تجزیه شده اند.

ب- کوارتز: دانه های بسیار ریز کوارتز در سطح مقطع دیده می شود که در قسمتهایی تبلور مجدد را نشان می دهند.

ج- کلسیت: کربنات کلسیم به صورت کلسیت و تجزیه ثانویه به مقدار زیادی در سنگ دیده می شود که می تواند از رسوب همزمان با کانیهای آذرین تشکیل شده باشد.

ح- کانیهای ثانویه: کانیهای رسی، سربیسیت، کلریت، اپیدوت

خ- کانیهای فرعی: کانیهای اپک، اکسید آهن آبدار

نام سنگ: سنگ آذر آواری آندزیتی با رسوب کربناتی (توفیت)

۴- شماره مقطع: NAQ-6

کانی شناسی:

الف- پلاژیوکلاز: بلورهای بی شکل ریز تا متوسط که اغلب به صورت قطعات شکسته شده دیده می شود. ترکیب شیمیایی این کانیها بیشتر سدیک (آلبیت) می باشد.

ب- کوارتز: بی شکل، زوایه دار، توام با خاموشی موجی می باشد.

ج- قطعات سنگی: این قطعات شامل چرت ماسه سنگی، قطعه های سیلیسی و قطعات ولکانیکی می باشد.

ح- زمینه سنگ: زمینه سنگ از کانی های کریپتوکریستالین فلسیک تشکیل یافته است. که کانیهای فیلسیلیکاته ریز بلور نیز در آن قابل مشاهده است.

خ- کانیهای ثانویه: کانیهای رسی، سربیسیت، اپیدوت، اکسیدهای آهن و سیلیس

د- کانیهای فرعی: آپاتیت، کانیهای اپک

نام سنگ: توف ماسه ای

۵- شماره مقطع: NAQ-6.1

کانی شناسی:

الف- پیروکسن: پیروکسن در این مقطع نیمه شکل دار تا بی شکل و از نوع ولاستونیت می باشد. که در اثر دگرگونی مجاورتی و بخرج کربنات کلسیم و ناخالصی سیلیس تشکیل شده است.

ب- کلسیت: کلسیت بصورت درشت و نیمه شکل دار تا بی شکل در سطح مقطع پراکنده است. تبلور مجدد در بعضی کانیها مشهود است.

ج- کوارتز: کوارتز به میزان کم در نمونه به فرم بی شکل دیده می شود. دارای خاموشی موجی نیز می باشد که می تواند حاصل نیروهای تکتونیکی باشد.

ح- پلاژیوکلاز: مقدار کمی پلاژیوکلاز به صورت بی شکل در متن سنگ پراکنده است که بصورت ناخالصی درون کربنات کلسیم قرار دارند.

خ- کانیهای ثانویه: سریسیت، کانیهای رسی و اسفن. اسفن در این نمونه می تواند در اثر ورود محلول های حاوی یون تیتانیم در سنگ آهک ایجاد گردد

د- کانیهای فرعی: کانیهای اپک

نام سنگ: سنگ آهک دگرگون شده مجاورتی

۶- شماره مقطع: NAQ-6.2

بافت سنگ: پوئی کیلوبلاستیک
کانی شناسی:

الف- اپیدوت: بی شکل و ریز بلور فراوانترین کانی موجود را تشکیل می دهد.

ب- آل بیت: بی شکل و شفاف همراه با خاموشی موجی و حاشیه مضرس دیده می شود.

ج- اسکاپولیت: کانیهای شکل دار و نیمه شکل قابل مشاهده است.

ح- ترمولیت - اکتینولیت: بلورهای نیمه شکل دار تا نسبتا بی شکل به صورت منشوری شکل مشاهده می شود.

خ- کوارتز: بی شکل با حواشی مضرس دیده می شود.

نام سنگ: سنگ دگرگونی دگرسان شده (اسکارن)

۷- شماره مقطع: NAQ-6.3 ؟

کانی شناسی

الف- پیروکسن: پیروکسن در این مقطع نیمه شکل دار تا بی شکل و از نوع ولاستونیت می باشد. که در اثر دگرگونی مجاورتی و بخرج کربنات کلسیم و ناخالصی سیلیس تسکیل شده است. آلتراسیون بخوبی در این نمونه اثر کرده است در بعضی کانی ها تنها شکل اولیه کانی برجای مانده است.

ب- کلسیت: کلسیت بصورت درشت و نیمه شکل دار تا بی شکل در سطح مقطع پراکنده است. تبلور مجدد در بعضی کانیها مشهود است.

ج- کوارتز: کوارتز به میزان کم در نمونه به فرم بی شکل دیده می شود. دارای خاموشی موجی نیز می باشد که می تواند حاصل نیروهای تکتونیکی باشد.

ح- کانیه‌های ثانویه: سریسیت، کانیه‌های رسی و اسفن. اسفن به در این نمونه به صورت شکل دار موجود می باشد که می تواند در اثر ورود محلول های حاوی یون تیتانیم در سنگ آهک ایجاد گردد
کانیه‌های فرعی: کانیه‌های اپک

۸- شماره مقطع: NAQ-6.5

بافت سنگ: بافت سنگ بدلیل پوشش وسیع توسط اکسید آهن مشخص نیست.
کانی شناسی:

اکسید آهن به صورت شبکه ای گسترده همه سنگ را تحت تاثیر قرار داده است. اکسید آهن موجود در بخشی از سنگ بصورت کانیه‌های توده ای و بی شکل دیده می شود. بندرت در این کانیه‌ها ساختمانهای کره ای شکل نیز دیده می شود.
نام سنگ: سنگ سرشار از اکسید آهن، دارای کانیه‌های سیلیکاته و سیلیس

۹- شماره مقطع: NAQ-6.7

بافت سنگ: پورفیریتیک
کانی شناسی:

الف- اپیدوت: بلورهای بی شکل و ریز بلور اپیدوت بیشتر قسمت سطح مقطع را تشکیل داده است.

ب- اسکاپولیت: بصورت بلورهای بی شکل و نسبتاً درشت که دارای ادخال یا انکلوزیون فراوان اپیدوت، سیلیس و کلسیت است، دیده می شود.

ج- پیروکسن: پیروکسن نیز بخرج کربنات کلسیم تشکیل شده است.
نام سنگ: سنگ آهک دگرگونی (دگرگونی مجاورتی)

۱۰- شماره مقطع: NAQ-7

بافت سنگ: بسیار دانه ریز - کمی جهت یافته (بخرج کانیه‌های فیلسیلیکاته)
کانی شناسی:

حجم عمده سنگ از کانیهای ریز بلور فیلسیلیکاته (میکا- رس) تشکیل شده است. کانیهای میکای شامل عمدتاً کانیهای ریز و سوزنی سریسیت و کلریت است که معمولاً جهت یافتگی ظریفی را از خود نشان می دهند. دانه های آواری تخریبی کوارتز در ابعادی در حد سیلت تا ماسه ریز دانه است و حدود ۲۰ درصد سنگ را فراگرفته است. فلدسپات بصورت کانیهای بی شکل و با ترکیب عمدتاً سدیک (از نوع آل بیت) حدود ۳ درصد حجم کل سنگ را تشکیل می دهد. کانیهای فرعی: کانیهای اپک و اکسید های آهن نام سنگ: آرژیلیت

۱۱- شماره مقطع: NAQ-8

بافت سنگ: گرانولار

کانی شناسی:

الف- آلکالی فلدسپات: بلورهای نیمه شکل دار تا بی شکل با ترکیب بیشتر ارتوز و پرتیت هستند. به کانیهای رسی و سریسیت تجزیه شده اند.

ب- پلاژیوکلاز: بمقدار کم بلورهای پلاژیوکلاز با ترکیب سدیک (آل بیت) وجود دارد که بصورت بلورهای شکل دار تا نیمه شکل دار هستند که در حال تبدیل به آلکالی فلدسپات هستند.

ج- کوارتز: بلورهای بی شکل و درشت کوارتز که گاهی خاموشی موجی نیز نشان می دهد.

ح- آمفیبول: دو نوع آمفیبول در این قابل مشاهده است.

۱- آمفیبول از نوع هورنبلند سبز که بصورت بلورهای صفحه ای شکل، با حواشی خورده شده که گاه شکل مشخصی را از خود نشان نمی دهد.

۲- آمفیبول: نوع سدیک که بصورت بلورهای کشیده و منشوری شکل است و بمقدار زیاد در سطح سنگ دیده می شود.

خ- کلینوپیروکسن: بلورهای بی شکل تا نیمه شکل دار که بصورت بلورهای ریز در داخل آمفیبول سدیک دیده می شود و بیشتر ترکیب شیمیایی این کانیها از نوع اوژیت- اژیرین است.

د- کانیهای ثانویه: کانیهای رسی، سریسیت

ذ- کانیهای فرعی: کانیهای اپک

نام سنگ: سینوگرانیت

۱۲- شماره مقطع: NAQ-11

بافت سنگ: گرانولار

کانی شناسی:

الف- پلاژیوکلاز: شکل دار تا نیمه شکل دار با ترکیب آلبیت تا الیگوکلاز همراه با ماکل تکراری و گاه منطقه بندی موجود است. این کانیها اغلب از حواشی به آکالی فلدسپات تبدیل شده اند.

ب- آکالی فلدسپات: بلورهای بی شکل، با ترکیب حدود میکروکلین و پرتیت دیده می شود.

ج- کوارتز: بصورت بلورهای بی شکل، تجدید تبلور یافته و همراه با خاموشی موجی موجود است.

ح- آمفیبول: شکل دار تا نیمه شکل دار، اغلب با فاسیس منشوری شکل با ترکیب هورنبلند سبز رنگ می باشد. این کانیها حاوی ذرات ریز پلاژیوکلاز، بیوتیت و اپیدوت می باشد.

خ- بیوتیت: شکل دار تا نیمه شکل دار، با فاسیس عمدتاً صفحه ای می باشد. تجزیه کم به کلریت و اکسید آهن را نشان می دهد.

د- کلینوپیروکسن: معدودی از کانیهای ریز کلینوپیروکسن دیده می شود. که به بیوتیت و اپیدوت در حال تبدیل شدن می باشند.

ذ- اپیدوت: اپیدوت هم بصورت کانیهای ریز بلور و بی شکل و هم بصورت شکل دار قابل مشاهده است.

ر- کانیهای ثانویه: کانیهای رسی، سریسیت، اپیدوت، کربنات کلسیم

ز- کانیهای فرعی: آپاتیت، کانیهای اپک و اسفن

نام سنگ: گرانودیوریت

۱۳- شماره مقطع: NAQ-11.2

بافت سنگ: گرانولار

کانی شناسی:

الف- آکالی فلدسپات: بلورهای نیمه شکل دار تا بی شکل فلدسپات آکالن که ترکیب آنها در حد میکروکلین با ماکل تکراری می باشد. از حاشیه در حال تجزیه به کانیهای رسی و سریسیت هستند.

- ب- پلاژیوکلاز: بلورهای بی شکل تا نیمه شکل دار که ترکیب سدیک در حد آلیت - الیگوکلاز دارند. از حواشی در حال تبدیل شدن به آلکالی فلدسپات هستند.
- ج- آمفیبول: بلورهای های کشیده شکل دار تا نیمه شکل دار هستند. ترکیب آنها هورنبلند سبز می باشند. که در حال تجزیه به بیوتیت و اپیدوت می باشند.
- ح- بیوتیت: بلورها با فاسیس صفحه ای بصورت بلورهای نیمه شکل دار در کل مقطع دیده می شود. درون بعضی بلورهای انکلوزیونهای از اپیدوت، اسفن و کلسیت می باشد.
- خ- اپیدوت: اپیدوت بصورت بلورهای ریز بی شکل تا نیمه شکل دار موجود می باشد.
- د- کانیه‌های ثانویه: کلسیت، سربیسیت، اپیدوت
- ذ- کانیه‌های فرعی: آپاتیت، اسفن، کانیه‌های اپک
- نام سنگ: گرانیت بیوتیت

۱۴- شماره مقطع: NAQ-11.3

بافت سنگ : گرانوبلاستیک

کانی شناسی:

- الف- پلاژیوکلاز: بلورهای نیمه شکل دار تا نسبتاً بی شکل با ترکیب بیشتر آندزین تا الیگوکلاز توام با ماکل تکراری و منطقه بندی هستند.
- ب- آلکالی فلدسپات: بی شکل تا نیمه شکل دار، با ترکیب ارتوز و پرتیت و تجزیه به سربیسیت و کانیه‌های رسی را نشان می دهد.
- ج- آمفیبول: شکل دار تا نیمه شکل دار هستند که در اثر متامورفیزم موجود رشد یافته اند. ترکیب بیشتر آنها اکتینولیت و گاهی هورنبلند سبز است.
- ح- بیوتیت: شکل دار تا نیمه شکل دار اغلب با فاسیس صفحه ای بوده و بنظر می رسد رشد این کانیه‌ها در اثر متامورفیزم افزایش پیدا کرده است.
- خ- اسفن: بلورهای بی شکل و اغلب به اکسید آهن تجزیه شده اند.
- د- اپیدوت: بلورهای بی شکل تجمع یافته که گاهی نیز بصورت بلورهای شکل دار دیده می شود.
- د- کانیه‌های ثانویه: کانیه‌های رسی، سربیسیت، اپیدوت
- ذ- کانیه‌های فرعی: اسفن، کانیه‌های اوپک و آپاتیت
- نام سنگ: متامورفیزم دیوریت

۱۵- شماره مقطع: NAQ-11.4

بافت سنگ: گرانولار

کانی شناسی:

الف- فلدسپات: بصورت بلورهای نیمه شکل دار تا بی شکل با ترکیب عمدتاً پتاسیک شامل میکروکلین، پرتیت دیده می شود. کانیهای فلدسپات سدیک با ترکیب آل بیت - الیگوکلاز که به کانی های رسی و سریسیت و مسکویت تجزیه شده اند دیده می شود.
ب- کوارتز: بصورت کانی بی شکل و توام با خاموشی موجی هستند. این کانی اغلب با حواشی مضرس دیده می شوند.

ج- کانیهای مافیک: مجموعه کانیهای بیوتیت - مسکویت، کلریت و اپیدوت بصورت ریز بلور و گاه جهت یافته و کشیده شده در فواصل کانیهای فلسیک به همراه هم دیده میشوند.

ح- کانیهای ثانویه: کانی های رسی، سریسیت، اپیدوت، کلریت

خ- کانیهای فرعی: کانی های اپک

نام سنگ: آکالی گرانیت

۱۶- شماره مقطع: NAQ-12.1

بافت سنگ: دانه ریز- پوئی کیلوبلاستیک

کانی شناسی:

این سنگ حاوی عمدتاً پیروکسن به احتمال قوی از نوع ولاستونیت است که به خرج کربنات کلسیم در اثر دگرگونی مجاورتی پدید آمده است. اکسیدهای آهن بصورت لکه های درشت و بی شکل و بمقدار فراوان موجود است.

نام سنگ: سنگ دگرگونی مجاورتی

۱۷- شماره مقطع: NAQ-14

بافت سنگ: گرانوبلاستیک

کانی شناسی:

الف- کوارتز: بلورهای بی شکل و درشت کوارتز که گاهی خاموشی موجی نیز نشان می دهد. بعضی کانیهای کوارتز دارای حواشی مضرس و حاشیه فشارشی می باشند.

ب- بیوتیت: این کانی بصورت فاسیس منشوری کشیده در کل نمونه دیده می شود که همراه با سایر کانیهای ورقه ای باعث ایجاد جهت یافتگی در سنگ شده است.

ج- فلدسپات: کانیهای فلدسپات در این مقطع بصورت پلاژیوکلاز در حد آل بیت تا الیگوکلاز و فلدسپات آکالن در حد پرتیت در مقدار بسیار کم می باشد.

ح- مسکویت: کانی مسکویت بصورت کشیده در طول مقطع قرارداد دارد دارای تاب خوردگی ناشی از حرکات تکتونیکی می باشد.

خ- کانیهای ثانویه: کلریت، مسکویت، بیوتیت، کلسیت، اپیدوت

د- کانیهای فرعی: کانیهای اپک که دارای شکل مربعی می باشند.

نام سنگ: بیوتیت، کلریت، مسکویت شایست

۱۸- شماره مقطع: NAQ-17

بافت سنگ: کریستالوکلاستیک

کانی شناسی:

الف- کلینوپیروکسن: بلورهای شکل دار تا نیمه شکل دار با ترکیب اوژیت - دیوپسید که حاوی رگه های شکستگی، شکستگیها اغلب توسط کلریت، سرپانتین و کربنات کلسیم پر شده است.

ب- قطعات سنگی: این قطعات شامل ولکانیک ها با ترکیب عمدتاً هیالوبازالت کلریتیزه و اکسیده شده است. فنوکریستها شامل درشت بلورهای کلینوپیروکسن در متنی از شیشه جریان کلریتی شده قرار گرفته است.

ج- زمینه سنگ: زمینه مجموعه ای از کانیهای آلبیت، کوارتز، کربنات کلسیم و کلریت می باشد. بلورهای آلبیت بی شکل و دانه متوسط هستند که دارای حواشی مضرس همراه با تبلور مجدد می باشند.

ح- کانیهای ثانویه: کربنات کلسیم، کلریت، آلبیت، سیلیس

خ- کانیهای فرعی: کانیهای اپک

نام سنگ: کریستال توف

۱۹- شماره مقطع: NAQ-18

بافت سنگ: کلاستیک

کانی شناسی:

الف- کلینوپیروکسن: بلورهای شکل دار تا نیمه شکل دار گاه بصورت کانیهای شکسته شده یا با حواشی خورده شده موجود است. ماکل منطقه بندی (ZONING) در همه آنها حاکم است. تجزیه به کلریت و گاه اکسید آهن نشان می دهد.

ب- کانیهای مافیک: قالبهایی از کانی مافیک شکل دار تا نیمه شکل دار موجود است که بطور کامل بوسیله کلریت و گاه اکسید آهن جایگزین و جانشین شده است.

ج- کانی شناسی قطعات سنگی: قطعات سنگی از جنس خود سنگ یعنی یک سنگ ولکانیکی با ترکیب بازالتی مشاهده می شود.

ح- زمینه سنگ: زمینه سنگ متشکل از کانیهای نهان بلور است که بیشتر اپیدوتیزه، کلریته و سیلیسیفیته شده است.

خ- کانیهای ثانویه: کلریت، اپیدوت، اکسید آهن

د- کانیهای فرعی: کانیهای اپک

نام سنگ: کریستال توف با ترکیب ملا بازالت فوئیدار

۲۰- شماره مقطع: NAQ-19

بافت سنگ: پرفیریتیک

کانی شناسی:

الف- پلاژیوکلاز: شکل دار تا نیمه شکل دار با ترکیب متوسط تا بازیک (آندزین- لابرادوریت) که معمولاً به سریسیت -مسکویت، کلریت، اپیدوت و کمی کربنات کلسیم تجزیه شده است. این کانیها معمولاً از حواشی به آکالی فلدسپات تبدیل شده اند.

ب- زمینه سنگ: عمدتاً از پلاژیوکلاز با ترکیب متوسط تا بازیک (آندزین- لابرادوریت) که معمولاً از حواشی به آکالی فلدسپات تبدیل شده اند و دارای ماکل تکراری و منطقه بندی هستند. کلینوپیروکسن بصورت شکل دار تا بی شکل نسبتاً کم دیده می شود.

ج- کانیهای ثانویه: کلریت، کربنات کلسیم، اکتینولیت، سریسیت، مسکویت، اپیدوت و اکسید آهن

ح- کانیهای فرعی: اسفن، کانیهای اپک

نام سنگ: میکرومونزوگابرو تجزیه شده

۲۱- شماره مقطع: NAQ-20

بافت سنگ: اینترسرتال - اینترگرانولار

کانی شناسی:

الف- پلاژیوکلاز: ترکیب عمده پلاژیوکلاز در حد متوسط تا بازیک (آندزین- لابرادوریت) بوده و تجزیه به سریسیت بطور نسبتاً وسیع و مقادیری کلریت، اپیدوت و کلسیت نشان می دهد.

ب- آمفیبول: حد فاصل بین پلاژیوکلازها را آمفیبول از نوع (ترمولیت - اکتینولیت) پر کرده است.

- ج- کربنات کلسیم: مقدار کمی کربنات کلسیم نیز دیده می شود.
- کانیهای ثانویه: سریسیت، کلریت، کلسیت، اپیدوت، آلکالی فلدسپار، ترمولیت- اکتینولیت
- ح- کانیهای فرعی: اسفن و کانیهای اپک
- نام سنگ: میکروآلکالی گابرو

۲۲- شماره مقطع: NAQ-24

- بافت سنگ: پگماتیتی
- کانی شناسی:
- الف- پلاژیوکلاز: بلور های شکل دار تا نیمه شکل دار که ترکیبی در حد (آلبیت - الیگوکلاز) دارند. فلدسپاتهای سدیک بطور نسبتا وسیعی در حال تبدیل شدن به آلکالی فلدسپات هستند.
- ب- آلکالی فلدسپات: بلورهای بی شکل با ترکیب عمدتا ارتوز هستند. رشد توام فلدسپات و کوارتز بطور نسبتا وسیع دیده می شود.
- ج- کوارتز: بلورهای بی شکل، دارای خاموشی موجی و همراه با تجدید تبلور بویژه در حواشی کانیها قابل مشاهده است.
- ح- کانیهای فرعی: آپاتیت، روتیل، آناتاز، اکسید آهن
- نام سنگ: گرانیت

۲۳- شماره مقطع: NAQ-28۰

- بافت سنگ: پورفیروبلاست با زمینه شایستوز (بخرج جهت یافتگی کلریت)
- کانی شناسی:
- الف- فلدسپات: پورفیروبلاست های بی شکل و توام با حواشی مضرس فلدسپات با ترکیب عمدتا آلکالی در حد آلبیت دیده می شود. اپیدوت بصورت دربرداری و ادخال در آنها دیده میشود. ماکل آلبیتی در برخی از قسمت های کانی قابل تشخیص است.
- ب- کانی شناسی زمینه: زمینه سنگ متشکل از بلورهای کوارتز توام با تبلور دوباره و ریکریستالیزه با حواشی مضرس که دارای جهت یافتگی نسبتا خوب در جهت شایستوزیته سنگ است دیده میشود. کلریت بصورت کانی کشیده و جهت یافته در حد فاصل بلورهای کوارتز در جهت شایستوزیته دیده می شود. اپیدوت بصورت کانیهای شکل دار و یا بصورت کانیهای ریز بلور به مقدار زیاد و اغلب بصورت کانیهای تجمع یافته دیده

میشود. اسفن و لوکوکسن نیز بمقدار زیاد و اغلب به همراه کلریت و یا اپیدوت درجهت شیبستوزیته سنگ دیده می شود. کانیهای اپک نیز به مقدار قابل توجهی حضور دارند. نام سنگ: اپیدوت کلریت کوارتز آل بیت شیبست

۲۴- شماره مقطع: NAQ-31

بافت سنگ: گرانوبلاستیک

کانی شناسی:

الف- کوارتز: کانی کوارتز به صورت بلورهای بی شکل، ریز بلور و با حواشی مضرس همراه خاموشی موجی در سنگ قابل تشخیص است.

ب- اپیدوت: بصورت بی شکل و ریز بلور گاه با تبلور مجدد دیده می شود. فراوانترین کانی بعد از کوارتز بشمار می رود.

ج- کلسیت: بصورت لکه های کوچک تا متوسط قابل مشاهده است.

ح- کانیهای فرعی: کانیهای اپک نیز تا حدی دیده می شود.

نام سنگ: اپیدوت کوارتز هورنفلس

۲۵- شماره مقطع: NAQ-33

بافت سنگ: کریستالین خیلی درشت دانه

کانی شناسی:

کانی اصلی و اساسی سنگ از بلورهای خیلی درشت کربنات کلسیم است که با حواشی مضرس و فشرده در کنار هم جای گرفته اند.

ماکل فشارشی در اغلب این کانیها قابل مشاهده است که ناشی از عملکرد نیروهای تکتونیکی وارد بر منطقه است. لکه هایی با ترکیب و فرم نامشخص مینرالی به صورت تجمعات نواری مشاهده می شود.

نام سنگ: سنگ آهک کریستالین

۲۶- شماره مقطع: NAQ-33.1

بافت سنگ: دانه ریز پوئی کیلوبلاستیک

کانی شناسی:

الف- کوارتز: کانی کوارتز فراوانترین کانی تشکیل دهنده سنگ است که اغلب بصورت دوباره تبلور یافته و فشرده با حواشی مضرس و با خاموشی موجی دیده میشود.
ب- اپیدوت: این کانی بصورت ریز بلور و بمقدار فراوان دیده میشود.
ج- آلبیت: آلبیت نیز بصورت کانی شفاف و بیشکل تا حد قابل ملاحظه دیده میشود.
ح- اسکاپولیت: اسکاپولیت تا حدی قابل مشاهده است.
خ- کربنات کلسیم: کربنات کلسیم تا حدی قابل مشاهده است.
د- کانی اپک: کانی اپک نیز تا حدودی در سنگ دیده میشود.
نام سنگ: سنگ دگرگونی مجاورتی حاوی عمدتاً اپیدوت، کوارتز، آلبیت، مقادیری اسکاپولیت و کلسیت.

۲۷- شماره مقطع: NAQ-38

بافت سنگ: کریپتوکریستالین

کانی شناسی:

الف- حجم اصلی سنگ از کانیهای نهان بلور فلسیک که به صورت وسیعی تجدید تبلور یافته اند تشکیل شده است. بلورهای ریز فلدسپات تا حدی در سنگ دیده می شود.
رگه های متشکل از کربنات کلسیم، حواشی اکسید شده و رگه های اکسید آهن نیز دیده می شود.

ب- کانیهای ثانویه: سیلیس، سریسیت، مسکویت، کلریت

ج- کانیهای فرعی: کانیهای اپک و اسفن

نام سنگ: توف سیلیسی

۲۸- شماره مقطع: NAQ-GP1

بافت سنگ: گرانولار

سنگ شناسی:

الف- پلاژیوکلاز: این کانی بصورت شکل دار تا نیمه شکل دار اغلب با حواشی مضرس با ترکیب سدیک دیده می شود. که دارای ماکل تکراری است.
ب- کوارتز: بصورت کانیهای شکل دار تا بی شکل توام با حواشی مضرس و خاموشی موجی مشاهده می گردد.

ج- آمفیبول: در مقاطع طولی و عرضی کانی آمفیبول دیده می شود. این کانی شکل دار تا نیمه شکل دار است که به بیوتیت و کلریت در حال تجزیه شدن است.

ح- بیوتیت: بصورت کانیهای شکل دار و نیمه شکل دار با فاسیس صفحه ای دیده می شود.

خ- کانیهای ثانویه: سریسیت، کانیهای رسی، کلسیت، اپیدوت، کلریت، بیوتیت

د- کانیهای فرعی: کانیهای اپک

نام سنگ: کوارتز دیوریت تا گرانودیوریت.

۲۹- شماره مقطع: NAQ-GP2

بافت سنگ: گرانولار

کانی شناسی:

الف- پلاژیوکلاز: شکل دار تا نیمه شکل دار که معمولا دارای حواشی مضرس می باشد. ترکیب آن در حد سدیک (آلبیت - الیگوکلاز) و توام با ماکل تکراری می باشد. اغلب این کانیها در حال تبدیل شدن به آلکالی فلدسپات می باشند.

ب- آلکالی فلدسپات: بی شکل، دارای حواشی خورده شده، با ترکیب ارتوز و پرتیت هستند. خاموشی موجی در آنها نیز مشهود است.

ج- کوارتز: بی شکل تا نیمه شکل دار، دارای خاموشی موجی همراه با حواشی مضرس می باشد.

ح- آمفیبول: بی شکل تا نسبتا شکل دار، ترکیب آن در حد هورنبلند سبز به صورت (اولیه) و ترمولیت - اکتینولیت (بصورت ثانویه) می باشد که در حال تجزیه شدن به اکسید آهن، بیوتیت و کلریت می باشد.

خ- بیوتیت: با اشکال صفحه ای تا کشیده سوزنی (فیبری) دیده می شود. این کانیها به کلریت و اکسیدهای آهن تبدیل شده است.

د- کانیهای ثانویه: کانیهای رسی، سریسیت، کلریت، اکسید آهن، بیوتیت، ترمولیت، اکتینولیت

ز- کانیهای فرعی: آپاتیت بمقدار فراوان و کانیهای اپک

نام سنگ: گرانیت

۳۰- شماره مقطع: NAQ-GP3

بافت سنگ: اینترگرانولار

کانی شناسی:

الف- پلاژیوکلاز: بلورهای شکلدار تا نیمه شکل دار پلاژیوکلاز با ترکیب متوسط تا بازیک (آندزین-لابرادوریت)، توام با ماکل تکراری و منطقه بندی دیده می شود. این کانیها به سریسیت و کانیهای رسی تجزیه شده اند.

ب- آمفیبول: این کانی در مقطع به صورت شکل دار تا نیمه شکل دار هستند که به کانیهای کربنات کلسیم، بیوتیت، کلریت، ترمولیت، و اسفن تجزیه شده اند.

ج- بیوتیت: بیوتیت با صفحه ای شکل که بقایای کمی از آنها باقی مانده است و به اکسید آهن، و کلریت تبدیل شده است.

ح- کانیهای ثانویه: کانیهای رسی، سریسیت، مسکویت، اکسید آهن، کلسیت، کلریت، ترمولیت، اکتینولیت، بیوتیت، اسفن

خ- کانیهای فرعی: کانی های اپک

۳۱- شماره مقطع: NAQ-324.2

بافت سنگ: گرانولار، پگماتیته

الف- پلاژیوکلاز: شکل دار تا نیمه شکل دار، با ترکیب (الیگوکلاز تا آل بیت) دیده می شود. ماکل تکراری و ماکل منطقه بندی (ZONING) در آن قابل مشاهده است که در برخی ماکل ها حالت خمیدگی دیده می شود که نشانگر تاثیر فشارهای تکتونیکی بر منطقه است.

ب- آلکالی فلدسپات: بی شکل و با ترکیب احتمالا ارتوز دیده می شود.

ج- کوارتز: بلورهای نیمه شکل دار تا بی شکل با حواشی مضرس همراه خاموشی موجی در سنگ قابل تشخیص است.

ح- آمفیبول: این کانی به صورت نیمه شکل دار تا بی شکل که در حال تجزیه می باشد

خ- بیوتیت: به صورت کانی نیمه شکل دار تا شکل دار صفحه ای مشاهده می گردد.

د- کانیهای ثانویه: سریسیت، کانیهای رسی، کلسیت، اپیدوت، کلریت، بیوتیت، اکسید آهن

ز- کانیهای فرعی: کانیهای اپک و آپاتیت

نام سنگ: متا آمفیبول گرانیت

۳۲- شماره مقطع: NAQ-324.7

بافت سنگ: کاتاکلاستیکی

کانی شناسی:

الف- پلاژیوکلاز: این کانیها معمولاً بی شکل و با حواشی مضرس هستند. دارای ماکل تکراری اند و خاموشی موجی شدیدی در آنها حاکم بوده و خردشدگی را در حواشی نشان می دهد. ترکیب آن در حد آلبیت - الیگوکلاز است.

ب- آلکالی فلدسپات: بلورهای بی شکل و درشت توام با حواشی مضرس و با تجزیه به کانیهای رسی و سربیسیت دیده می شوند.

ج- کوارتز: بلورهای بی شکل، توام با حواشی مضرس، با خاموشی موجی شدید و تجدید تبلور یافته دیده می شوند.

ح- آمفیبول: بلورهای درشت و بی شکل آمفیبول بصورت کشیده و جهت یافته دیده می شوند. ترکیب آمفیبول ها بیشتر اکتینولیت می باشد.

خ- کانیهای ثانویه: کانیهای رسی، آپاتیت

نام سنگ: متا آمفیبول گرانیات

۳۳- شماره مقطع: NAQ-324.8

بافت سنگ: گرانوبلاستیک

کانی شناسی:

الف- آمفیبول: قسمت عمده مقطع را آمفیبول با بلورهای بی شکل تا نیمه شکل دار که دارای جهت یافتگی می باشند تشکیل داده است. ترکیب بیشتر آن هورنبلند می باشد که به کانیهای رسی و سربیسیت در حال تجزیه شدن است.

ب- کوارتز: بلورهای بی شکل تا حدی کشیده که دارای حواشی مضرس و خاموشی موجی می باشد. در برخی نمونه ها بصورت تبلور مجدد تشکیل یافته است.

ج- بیوتیت: این کانی بصورت شکل دار تا نیمه شکل دار و بصورت کشیده موجود است. در برخی کانیها در حال تجزیه شدن به کلریت می باشد.

ح- اپیدوت: به مقدار کم و بصورت بلورهای ریز نیمه شکل دار موجود می باشد.

خ- کانی های ثانویه: کانیهای رسی، سربیسیت، کلسیت، اپیدوت، بیوتیت

د- کانیهای فرعی: کانیهای اپک، اسفن، لوکوکسن

نام سنگ: گرانودیوریت تکتونیزه

۳۴- شماره مقطع: NAQ-324.9

بافت سنگ: کاتاکلاستیک

کانی شناسی:

الف- فلدسپات: بصورت کانیهای درشت وریز دیده می شود. دارای فرم بی شکل با حواشی مضرس هستند. که ترکیب آنها آل بیت - الیگوکلاز می باشد. در بعضی قسمت ها به کانیهای رسی و سربیسیت تجزیه شده اند.

ب- کوارتز: به دو صورت دیده می شوند.

۱- تبلور درشت بلور بصورت کانی به فرم بی شکل با حواشی مضرس با خاموشی موجی

۲- تبلور ریز بلور بصورت کانیهای بی شکل و توام با تبلور دوباره در زمینه سنگ قابل مشاهده اند.

ج- زمینه سنگ: زمینه سنگ متشکل از کانیهای کوارتز و فلدسپات ریز بلور همراه با کانیهای فیلسیلیکاته عمدتاً سربیسیت- مسکویت و کلریت می باشد.

ح- کانیهای ثانویه: سربیسیت، کانیهای رسی، اپیدوت

خ- کانیهای فرعی: کانیهای اپک، زیرکن

نام سنگ: گرانیت کاتاکلازیت

۳۵- شماره مقطع: NAQ-324.10

بافت سنگ: ریکریستالیزه

کانی شناسی:

الف- فلدسپات: بلورهای بی شکل، تجدید تبلور یافته و با ترکیب سدیک (آل بیت) و پتاسیک (ارتوز) هستند. این کانیها تجزیه به کانیهای رسی و سربیسیت و گاه کلریت را نشان می دهند.

ب- کوارتز: بلورهای بی شکل، تجدید تبلور یافته، دارای خاموشی موجی و حواشی مضرس هستند.

ج- بیوتیت: بلورهای بی شکل تا نیمه شکل دار، اغلب تجدید تبلور یافته و بصورت کشیده در امتداد یکدیگر دیده می شوند.

ح- کانیهای ثانویه: کانیهای رسی، سربیسیت و کلریت

خ- کانیهای فرعی: زیرکن، کانیهای اپک

نام سنگ: سنگ آذرین اسیدی دگرگونی

۳۶- شماره مقطع: NAQ-324.11

بافت سنگ: میکروگرانوبلاستیک

کانی شناسی:

- الف- آمفیبول: بلورهای شکل دار تا نیمه شکل دار که بصورت کشیده در طول مقطع قراردارند. ترکیب آنها عمدتاً هورنبلند سبز و در بعضی موارد اکتینولیت - ترمولیت است.
- ب- آلکالی فلدسپات: بلورهای بی شکل تا نیمه شکل دار، با ترکیب عمدتاً ارتوز تا پرتیت می باشند. این بلورها از حواشی به کانیهای رسی و سربیسیت تجزیه شده اند.
- ج- کوارتز: بلورهای ریکریستالیزه بصورت بی شکل تا نیمه شکل دار که حواشی مضرس را بخوبی نشان می دهند.
- ح- بیوتیت: بلورها دارای فاسیس کشیده بصورت شکل دار تا نیمه شکل دار دارای جهت یافتگی می باشند. در برخی موارد به کانی کلریت تجزیه شده اند.
- خ- کانیهای ثانویه: کلریت، کانیهای رسی، ترمولیت، اکتینولیت، بیوتیت، کلسیت، اپیدوت
- د- کانیهای فرعی: اسفن، کانیهای اپک، کمی آپاتیت
- نام سنگ: گرانیت دگرگون شده

نتایج داده های کانیهای سنگین در ورقه نقده

Page: 1

Field No :	N.N. 5	N.N. 11	N.N. 14	N.N. 15	N.N. 23
Total Volume cc A	3000.4	3000.4	3000.4	3000.4	3000.4
Panned Volume cc B	35.4	22.4	19.4	35.4	36.4
Study Volume cc C	17.4	22.4	19.4	17.4	19.4
Heavy Volume cc Y	6.84	2.64	5.4	4.4	0.24
Fractions	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X
Ratio	25 7.5 d	15 8 .5	2 7 1	1 6.5 2.5	4 6 d
MAGNETITE	6.	15 5.	.75 4.	8 4.5	4.5 65
APATITE		.5 .25	pt pts	.5 1.25	pt
ZIRCON		2. 1.	1. .5	— —	d
RUTILE		pt pts	pt pts	pt pts	pt
ANATASE		pt pts	pt pts	pt pts	pt
SPHENE	1.	2.5 1.25	pt pts	pt pts	pt
LEUCOXENE		pt pts	pt pts	pt pts	d
BARITE		pt pts	— —	pt pts	pt
PYRITE		— —	— —	pt pts	—
Ca CARBONATE		35 1.75	5. 2.5	— —	pt
P.Q		1. .5	1. .5	8. 20	d
BROCHANTITE	— —	— —	pt pts	d 0.125	d
SMITHSONITE	— —	— —	— —	— —	—
CINNABAR	— —	— —	— —	pts pts	—
HEMATITE	d	.4	1. 8	25 17.5	2. 13
GOETHITE	d	.4	3. 24	.5 3.5	3. 19.5
PYRITE OXIDE	pt	pts	25 20	.5 3.5	.5 3.25
PYROXENS	—	—	—	pt pts	.5 3.25
AMPHIBOLS	2.5	12.75	d .4	15 10.5	1. 6.5
EPIDOTS	pts	pts	pts pts	.5 3.5	d .325
GARNETS	1.	7.5	.5 4	.7 4.9	d .325
CHLORITE	—	—	—	pt pts	pt pts
BIOTITE	pt	pts	pt pts	—	—
PYRITE LIMONITE	pt	pts	pt pts	d .35	d .325
LIMONITE	—	—	—	pt pts	pt
OLIGISTE	—	—	—	—	—
ILMENITE	3.	22.5	1.5 12	pt pts	1. 6.5
CHROMITE	—	—	—	—	—
PHLOCOPIITE	—	—	—	—	—
MARTITE	—	—	—	—	—
ALTREAD-SILICATE	4. 2.5 .5 29 5.	1.5 3. 21 6	38 1. 32.6 5.5 2.	15 22.25 35 2.5	d

Field No :	N.N. 26	N.N. 33	N.N. 34	N.N. 35	N.N. 36
Total Volume cc A	3000.6	3000.4	3000.4	3000.4	3000.4
Panned Volume cc B	42.4	32.4	15.4	30.4	12.4
Study Volume cc C	20.4	15.4	15.4	15.4	12.4
Heavy Volume cc Y	1.8 ^{cc}	2.4 ^{cc}	0.1 ^{cc}	11.8 ^{cc}	4.8 ^{cc}
Fractions	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X
Ratio	15 85 d	1 8.5 .5	d 10 d	1.5 85 d	1 9 d
MAGNETITE	5.	7.5 5.	5 7.5	3.75 7.	10.5 4.
APATITE		Pl. PTs	Pl. PTs	Pl. PTs	-
ZIRCON		Pl. PTs	Pl. PTs	Pl. PTs	-
RUTILE		Pl. PTs	Pl. PTs	d d.5	d
ANATASE		Pl. PTs	- -	d d.5	-
SPHENE		Pl. PTs	- -	- -	-
LEUCOXENE		Pl. PTs	Pl. PTs	3.5 1.75	d
BARITE		d cl	- -	- -	-
PYRITE		Pl. PTs	Pl. PTs	- -	-
Ca CARBONATE		Pl. PTs	7.5 3.75	d d	Pl. PTs
P,Q		d d	.5 .25	5.5 2.75	d
NIGRIN		Pl. PTs	- -	1. .5	d
HEMATITE	1.	8.5	.5 4.25	.5 5	d 0.425
GOETHITE	3.	25.5	1. 8.5	5. 50	d .425
PYRITE OXIDE	1	8.5	d .425	- -	Pl. PTs
PYROXENS	d	.425	.5 4.25	Pl. PTs	Pl. PTs
AMPHIBOLS	d	.425	3.5 29.75	Pl. PTs	6.5 55.25
EPIDOTS	.5	4.25	.5 4.25	.5 5	Pl. PTs
GARNETS	Pl.	PTs	1.5 12.75	- -	d .425
CHLORITE	Pl.	PTs	.5 4.25	Pl. PTs	Pl. PTs
BIOTITE	-	-	Pl. PTs	d .5	- -
PYRITE LIMONITE	.5	4.25	Pl. PTs	Pl. PTs	- -
LIMONITE	Pl.	PTs	Pl. PTs	Pl. PTs	- -
OLIGISTE	-	-	- -	- -	- -
ILMENITE	1	.85	.5 4.25	- -	3. 25.5
CHROMITE	-	-	- -	- -	.5
PHLOCOPIITE	-	-	Pl. PTs	- -	- -
MARITTE	-	-	- -	- -	- -
ALTREAD-SILICATE	5. 5. d 50	5. 1.5 1. 18.25	25 4. d 41.25	3. .5 d 8.75	6. .5 Pl.

Field No :	N.N. 39				N.N. 44				N.N. 49				N.N. 50				N.N. 63			
Total Volume cc A	3000.0				3000.0				3000.0				3000.0				3000.0			
Panned Volume cc B	25.4				26.4				15.4				32.4				50.4			
Study Volume cc C	25.4				26.4				15.4				16.4				24.4			
Heavy Volume cc Y	14.4				3.6				2.4				6.8				15.8			
Fractions	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
Ratio	1	9	d		1.5	7	1.5		1.5	7	1.5		1.5	6.5	2		1	9	d	
MAGNETITE	8.			8	2			10.5	6.			9	2.			12	8.5			
APATITE			7.3.5				-	-			pts	pts			pts	pts				
ZIRCON			d d				pts	pts			pts	pts			pts	pts				
RUTILE			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts				
ANATASE			1.1	0.5			pts	pts			pts	pts			pts	pts				
SPHENE			pts	1.1	0.5			pts	pts			pts	pts			pts	pts			
LEUCOXENE			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts				
BARITE			-	-			-	-			-	-			-	-				
PYRITE			-	-			-	-			-	-			-	-				
Ca CARBONATE			-	-			2.	10.5			pts	pts			-	-				
P,Q			2.	1			1.	1.5			6.	9			8.	16				2.
KYANITE (DYSTENE)			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts				
HEMATITE			d		1.45		1.5	10.5			1.	7			pts	pts				
GOETHITE			1.5		4.5		5.	35			3.5	24.5			pts	pts				
PYRITE OXIDE			-		-		11	7			1.	7			pts	pts				
PYROXENS			1.5		13.5		pts	pts			pts	pts			pts	pts				
AMPHIBOLS			6.		54		pts	pts			pts	pts			pts	pts				
EPIDOTS			pts		pts		d	13.5			5	35			pts	pts				
GARNETS			1.		9		pts	pts			d	35			pts	pts				
CHLORITE			-		-		-	-			-	-			pts	pts				
BIOTITE			-		-		-	-			-	-			pts	pts				
PYRITE LIMONITE			-		-		pts	pts			1.5	3.5			pts	pts				
LIMONITE			-		-		pts	pts			-	-			-	-				
OLIGISTE			-		-		-	-			-	-			-	-				
ILMENITE			d		45		1.5	3.5			1.5	3.5			-	-				
CHROMITE			-		-		-	-			-	-			-	-				
PHLOCOPIITE			-		-		-	-			-	-			-	-				
MARITITE			-		-		-	-			-	-			-	-				
SERICITE			-		-		-	-			-	-			-	-				
ALTREAD-SILICATE			2.	2.	d	20	3.	2.	2.	21.5	4.	3.	2.	30	2.	1.5	1.	14.7	1.5	1.

Field No :	N.N. 54	N.N. 58	N.N. 59	N.N. 61	N.N. 63
Total Volume cc A	3000.4	3000.4	3000.4	3000.4	3000.4
Panned Volume cc B	20.4	37.4	22.4	36.4	23.4
Study Volume cc C	20.4	16.4	15.4	17.4	23.4
Heavy Volume cc Y	1.4	0.14	8.64	0.54	3.4
Fractions	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X
Ratio	3 7 d	2 8 d	2 8 d	2 7 1	4 6 d
MAGNETITE	8.5	25.5 7.5	15 8.5	17 7.5	15 5
APATITE		PTS PTS			
ZIRCON		d d	d d		d
RUTILE		PTS PTS	PTS PTS	PTS PTS	PTS PTS
ANATASE		PTS PTS	PTS PTS	PTS PTS	PTS PTS
SPHENE		PTS PTS	PTS PTS	PTS PTS	PTS PTS
LEUCOXENE		PTS PTS	PTS PTS	PTS PTS	PTS PTS
BARITE		PTS PTS	PTS PTS	PTS PTS	PTS PTS
PYRITE		PTS PTS	PTS PTS	PTS PTS	PTS PTS
Ca CARBONATE		d d	d d	d d	d d
F, Q		d d	d d	d d	d d
MILKITE		PTS PTS	PTS PTS	PTS PTS	PTS PTS
DYSTEN					
SMITSONITE					
HEMATITE	1.5	7	1.5	8	1.5
GOETHITE	5.5	35	6.5	48	5.5
PYRITE OXIDE	13	2.1	12	1.6	13
PYROXENS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
AMPHIBOLS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
EPIDOTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
GARNETS	15	3.5	15	3.5	15
CHLORITE					
BIOTITE	4	7	4	7	4
PYRITE LIMONITE					
LIMONITE					
OLIGISTE					
ILMENITE					
CHROMITE					
PHLOCOPIE					
MARITTE	1	0.7	1	0.7	1
BRACHANTITE					
ALTREAD-SILICATE	1.5 3. d	26 2.5 2.5 d	26 1.5 1. 2. 12	2.5 1. PTS 12	5. 3. 1.

Field No :	N.N. 64				N.N. 65				N.N. 71				N.N. 73				N.N. 74			
Total Volume cc A	3000.0				3000.0				3000.0				3000.0				3000.0			
Panned Volume cc B	14.0				45.0				26.0				31.0				40.0			
Study Volume cc C	14.0				21.0				26.0				15.0				20.0			
Heavy Volume cc Y	6.50				5.20				1.60				9.60				6.70			
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.		3	6.5	.5		3.5	6.5	d		4	6	d		6.5	3.	.5	
MAGNETITE	5.			12.5	4.5			12.5	6.5			22.7	6			24	6.5			
APATITE			d	.05				pt	pts			pt	pts			pt	pts			d
ZIRCON			1.	1.				pt	pts			pt	pts			pt	pts			.5
RUTILE			.5	.5				-	-			pt	pts			pt	pts			pts
ANATASE			pt	pts				-	-			-	-			-	-			pts
SPHENE			2.	2				-	-			-	-			-	-			-
LEUCOXENE			pt	pts				pt	pts			pt	pts			-	-			pt
BARITE			pt	pts				-	-			-	-			-	-			-
PYRITE			-	-				pt	pts			pt	pts			pt	pts			pts
Ca CARBONATE			1.	1.				2.	4			d	d			d	d			pts
Fe, Q			2.	2.				1.	.5			d	d			d	d			7.
NIGRINE			pt	pts								d	d			d	d			1.
HEMATITE	.5			3.25	.5			3.2		.5		3.2	.1		.06					d
GOETHITE	1.			6.5	1.			6.5		1.		6.5	.2		1.2					d
PYRITE OXIDE	d			3.25	d			3.2		d		.32	d		.3					pt
PYROXENS	4.5			3.25	3.5			22.7		4.		26	7.5		4.5					5.
AMPHIBOLS	.5			3.25	.5			3.2		.5		3.2	.2		1.2					d
EPIDOTS	d			3.25	1.5			2.7		1.		6.5	.3		1.8					d
GARNETS	2.5			16.25	2.5			16.2		2.5		16.2	1.		6					4.5
CHLORITE	d			.325	d			.32		d		.32	d		.3					-
BIOTITE	-			-	-			-		-		-	d		.3					d
PYRITE LIMONITE	pt			pts	pt			pts		pt		pts	pt		pts					pt
LIMONITE	-			-	pt			pts		pt		pts	pt		pts					pt
OLIGISTE	-			-	-			-		-		-	-		-					-
ILMENITE	pt			pts	pt			pts		pt		pts	pt		pts					-
CHROMITE	-			-	-			-		-		-	pt		pts					-
PHLOCOPIITE	-			-	-			-		-		-	-		-					-
MARITITE	-			-	-			-		-		-	-		-					-
ALTREAD-SILICATE	5.	15	3.5	22.5	6.5	.5	1.	20.2	3.5	.5	d	12	4	.5	d	19.2	3.5	.5	1.5	

Field No :	N.N. 76				N.N. 78				N.N. 81				N.N. 82				N.N. 83			
Total Volume cc A	3000.4				3000.4				3000.4				3000.4				3000.4			
Panned Volume cc B	48.4				22.4				40.4				32.4				28.4			
Study Volume cc C	21.4				22.4				20.4				15.4				14.4			
Heavy Volume cc Y	3.54				11.34				2.44				0.14				0.14			
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		4.5	5.	.5		3.5	6.	.5		d.	5.	5.		2	5	3	
MAGNETITE	6.			21	8.			36	5.			17.5	7.			4.5	8.5			
APATITE			pt	pts			pt	pts			1.	.5		pt	pts				pt	
ZIRCON			pt	pts			pt	pts			2.	1.		pt	pts				pt	
RUTILE			pt	pts			-	-			pt	pts		-	-				-	
ANATASE			-	-			-	-			-	-		-	-				-	
SPHENE			pt	pts			pt	pts			-	-		-	-				-	
LEUCOKENE			pt	pts			-	-			-	-		-	-				-	
BARITE			pt	pts			-	-			-	-		-	-				-	
PYRITE			-	-			-	-			-	-		-	-				-	
Ca CARBONATE			4.	6			2.	3.5			1.5	.75		-	-				-	
F.Q			1.	1.5			3.	1.5			3.	1.5		7.5	27.5				8.	
ANDALUSITE		2.	5.	17.5			d	d			pt	pts		-	-				15	
ORPIMENTE			-	-			-	-			pt	pts		-	-				-	
CINNABAR			-	-			-	-			pt	pts		-	-				-	
HEMATITE		1.		5		5		2.5		2.5		15		3.		15		4.5		
GOETHITE		1.		5		.5		2.5		1.		6		3.		15		4.5		
PYRITE OXIDE		d		.25		d		.25		d		.3		2.5		12.5		3.5		
PYROXENS		1.		5		1.		5		.5		3		.5		2.5		d		
AMPHIBOLS		.5		2.5		5.		2.5		1.5		9		d		.25		pt		
EPIDOTS		.5		2.5		.5		2.5		2.		12		5.		2.5		d		
GARNETS		1.		5		.5		2.5		.2		12		d		.25		pt		
CHLORITE		d		.25		d		.25		d		.3		d		.25		pt		
BIOTITE		pt		pts		pt		pts		pt		pts		d		.25		pt		
PYRITE LIMONITE		pt		pts		pt		pts		pt		pts		pt		pts		-		
LIMONITE		pt		pts		-		-		pt		pts		pt		pts		-		
OLIGISTE		-		-		-		-		-		-		-		-		-		
ILMENITE		-		-		-		-		.2		1.2		pt		pt		pt		
CHROMITE		-		-		-		-		-		-		-		-		-		
PHLOCOPIITE		pt		pts		-		-		-		-		-		-		-		
MARITITE		-		-		-		-		-		-		-		-		-		
ALTREAD-SILICATE	4	3.	d.	29	2.	2.	d	19	5.	2.	2.5	22.5	1.	3.	d	16	1.5	2.	.5	

Field No :	N.N. 84				N.N. 92				N.N. 98				N.N. 101				N.N. 103			
Total Volume cc A	3000.4				3000.4				3000.4				3000.4				3000.4			
Panned Volume cc B	22.4				1.4				33.4				29.4				42.4			
Study Volume cc C	22.4				25.4				15.4				15.4				21.4			
Heavy Volume cc Y	1.4				21.34				0.54				5.4				1.24			
Fractions	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
Ratio	3	6.5	2		4.5	5.5	d		3.5	5.5	1		4	6	d		1	8	1	
MAGNETITE	5.			15	3.5			38.2	5.			17.5	5.			20	5.			
APATITE			p.	pts			d	d			p.	pts			p.	pts			p.	
ZIRCON			p.	pts			5.	2.5			p.	pts			p.	pts			p.	
RUTILE			p.	pts			-	-			-	-			p.	pts			p.	
ANATASE			p.	pts			-	-			-	-			p.	pts			p.	
SPHENE			-	-			-	-			-	-			p.	pts			p.	
LEUCOXENE			-	-			-	-			-	-			p.	pts			-	
BARITE			-	-			-	-			-	-			p.	pts			-	
PYRITE			p.	pts			-	-			-	-			p.	pts			p.	
Ca CARBONATE			7.5	15			-	-			-	-			-	-			-	
F.Q			2.5	5			2.	1.			8.5	8.5			5.	2.5			5.	
CINNABAR	2x		p.	pts			3.	1.5			1.5	1.5			3.	1.5			3.	
GALENIA	5x		p.	pts			-	-			-	-			-	-			-	
CERUSITE			p.	pts			-	-			-	-			-	-			-	
BROCHANTITE			-	-			-	-			-	-			-	-			-	
MALACHITE			-	-			-	-			-	-			p.	pts			-	
CELESTINE			-	-			-	-			-	-			p.	pts			-	
HEMATITE			7.5	48.7			.1	.5			1.	5.5			2.5	15			2.	
GOETHITE			1.5	9.7			d	.3			2.5	13.7			5.	30			1.	
PYRITE OXIDE			p.	pts			p.	pts			p.	pts			p.	pts			p.	
PYROXENS			p.	pts			.5	2.7			1.5	2.7			2.5	15			d	
AMPHIBOLS			p.	pts			8.	44			1.	5.5			2.	12			p.	
EPIDOTS			p.	pts			p.	pts			1.5	2.7			2.	12			p.	
GARNETS			-	-			d	.3			p.	pts			2.	12			p.	
CHLORITE			-	-			-	-			-	-			-	-			-	
BIOTITE			-	-			-	-			-	-			-	-			-	
PYRITE LIMONITE			-	-			-	-			-	-			p.	pts			p.	
LIMONITE			-	-			-	-			p.	pts			p.	pts			p.	
OLIGISTE			-	-			-	-			p.	pts			p.	pts			p.	
ILMENITE			-	-			1.	5.5			p.	pts			-	-			-	
CHROMITE			-	-			-	-			-	-			d	.3			-	
PHLOCOPIITE			-	-			-	-			-	-			-	-			-	
MARTITE			-	-			-	-			-	-			-	-			-	
ALTREAD-SILICATE	5.	1.	d	21.6	1.5	5	d	2.5	5.	2.5	d	4.3	5.	2.5	2.	36	5.	7.	2	

Page: 8

Field No :	N.N- 104	N.N- 108	N.H. 115	N.H. 116	N.H. 117
Total Volume cc A	3000.4	3000.4	3000.4	3000.4	3000.4
Panned Volume cc B	16.4	41.4	25.4	35.4	23.4
Study Volume cc C	16.4	18.4	25.4	17.4	23.4
Heavy Volume cc Y	4.24	2.54	2.24	14.4	2.4
Fractions	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X
Ratio	6 4 d	3.5 4.5 2	4 5 1	3 7 d	2 8 d
MAGNETITE	2	24 7	24.5 4.	16 7.5	22.5 1.
APATITE	-	-	-	-	-
ZIRCON	-	-	pt PTS	pt PTS	d d
RUTILE	-	-	pt PTS	pt PTS	a d
ANATASE	-	-	pt PTS	pt PTS	- -
SPHENE	-	-	pt PTS	pt PTS	- -
LEUCOXENE	-	-	pt PTS	pt PTS	d d
BARITE	-	-	pt PTS	pt PTS	pt PTS
PYRITE	-	-	-	pt PTS	pt PTS
Ca CARBONATE	G. 3	4.5 9	3.5 3.5	1.5 .7	d d
P.Q	1 .5	1.5 3	2. 2.	.5 .25	d d
CINNABAR	-	ix pts PTS	-	-	d d
HEMATITE	5	20	.5 2.3	2. 10.	d .35
GOETHITE	d	.2	.5 2.3	1.5 7.5	d .35
PYRITE OXIDE	pt	pts	pt	pts	pt
PYROXENS	.5	2.	1.6 4.5	1. 5	pt
AMPHIBOLS	3.	12	d .23	d .25	4.5 31.5
EPIDOTS	pt	pts	pt	pts	pt
GARNETS	d	.2	pt	pts	pt
CHLORITE	-	-	pt	pts	-
BIOTITE	d	.2	pt	pts	-
PYRITE LIMONITE	pts	pts	-	-	-
LIMONITE	-	-	-	pt	pts
OLIGISTE	-	-	-	-	-
ILMENITE	-	-	-	-	-
CHROMITE	-	-	-	-	4. 28
PHLOCOPIITE	-	-	-	-	pt
MARITTE	-	-	-	-	-
SERICITE	-	-	7. 34.5	pt	pts
ALTREAD-SILICATE	6 6. 3. 4.5 3	1. 4. 23 6.	5.5 45 56 2.5	.5 pts 11. 3. 5. pt	59

Field No :	N.H. 119				N.H. 122				N.H. 127				N.H. 128				N.H. 130			
Total Volume cc A	3000 cc				3000 cc				3000 cc				3000 cc				3000 cc			
Panned Volume cc B	64.4				46.4				10.4				13.4				40.4			
Study Volume cc C	15.4				22.4				10.4				13.4				19.4			
Heavy Volume cc Y	0.14				0.24				0.24				4.24				0.14			
Fractions	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
Ratio	25	5	2		2	6	2		1	9	d		4	6	d		1	9	pts	
MAGNETITE	7			17.5	7			14	7.5			7.5	7			28	3			8
APATITE			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts
ZIRCON			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts
RUTILE			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts
ANATASE			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts
SPHENE			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts
LEUCOXENE			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts
BARITE			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts
PYRITE			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts
Ca CARBONATE			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts
P, Q			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts
KYANITE (DYSTEN)			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts
CERRUSITE			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts
CINNABAR			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts
NATIVE COPPER			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts
PYROMORPHITE			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts
HEMATITE	.5		2.5		.5		30		.5		4.5		.5		3		.5		4.5	
GOETHITE	4.		20		3.5		21		3.		27		.5		3		11.		36	
PYRITE OXIDE	d		.2		.5		3.		.5		4.5		.5		3		11.		36	
PYROXENS	3.		15		3.		18		2.		18		1.		6		.5		4.5	
AMPHIBOLS	pts		pts		pts		pts		pts		pts		pts		pts		pts		pts	
EPIDOTS	.5		2.5		.5		3		.3		2.7		pts		pts		.5		4.5	
GARNETS	pts		pts		.5		3		.2		1.8		pts		pts		pts		pts	
CHLORITE	—		—		—		—		.3		2.7		—		—		—		—	
BIOTITE	—		—		—		—		—		—		—		—		—		—	
PYRITE LIMONITE	pts		pts		d		3		.2		1.8		.1		.6		d		4	
LIMONITE	—		—		pts		pts		pts		pts		—		—		—		—	
OLIGISTE	—		—		—		—		—		—		—		—		—		—	
ILMENITE	.5		2.5		d		23		—		—		—		—		.1		2	
CHROMITE	—		—		—		—		—		—		—		—		—		—	
PHLOCOPIITE	—		—		—		—		—		—		—		—		—		—	
MARITITE	—		—		—		—		—		—		—		—		—		—	
BROOKHANTITE	pts		pts		—		—		—		—		—		—		—		—	
SEPRICITE	—		—		—		—		pts		pts		—		—		—		—	
ALTREAD-SILICATE	3.	1.5	d	15.1	3.	2.5	1.	23.	2.5	2.5	d	25	3.	5.	6	42	2.	2.5	pts	24.5

Field No :	N.H. 132				N.H. 134				N.H. 141				N.H. 144				N.H. 149			
Total Volume cc A	3000.4				3000.4				3000.4				3000.4				3000.4			
Panned Volume cc B	40.4				30.4				15.4				24.4				30.4			
Study Volume cc C	20.4				15.4				15.4				24.4				15.4			
Heavy Volume cc Y	0.54				1.4				1.84				0.74				1.64			
Fractions	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
Ratio	1	9	pt		1	9	d		4	6	d		1	9	d		2	7	1	
MAGNETITE	5.			5	7.5			7.5	7.			28	8.			8	7.5			15
APATITE			pt	pts			pts	pts			pts	pts			pts	pts			pt	pts
ZIRCON			pt	pts			d	d			d	d			d	d			15	5
RUTILE			pt	pts			pt	pts			pt	pts			pt	pts			pt	pts
ANATASE			pt	pts			-	-			-	-			-	-			-	-
SPHENE			pts	-	pts		-	-			pts	pts			-	-			-	-
LEUCOXENE			pts	pts			pt	pts			-	-			-	-			-	-
BARITE			-	-			pt	pts			-	-			d	d			d	105
PYRITE			pt	pts			pt	pts			pt	pts			15	12			-	-
Ca CARBONATE			pt	pts			d	d			d	d			7.	3.5			6	6.5
FeO			pt	pts			d	d			d	d			2.	1.			1.	1.
GALENA	2		pt	pts			-	-			-	-							2	pt
2 FERRITE			pt	pts			-	-			-	-							pt	pts
CELESTITE			-	-			pts	pts			-	-							pt	pts
KYANITE (DYSTEN)			-	-			-	-			pt	pts			-	-			-	-
PROCHANTITE			-	-			-	-			pt	pts			-	-			-	-
HEMIMORPHITE			-	-			-	-			pt	pts			-	-			pt	pts
SMITHSONITE			-	-			-	-			-	-			-	-			pt	pts
HEMATITE	15		4.5		1.		9		15		3.		15		4.5		15		3.5	
GOETHITE	4.		3.6		2.5		22.5		2.5		15		2.5		22.5		3.		21	
PYRITE OXIDE	15		4.5		1.5		13.5		1.		6		1.		9		1.		7	
PYROXENS	15		4.5		1.		9		15		3.		15		4.5		15		5.6	
AMPHIBOLS	15		4.5		1.		9		15		3.		15		4.5		15		5.6	
EPIDOTS	15		4.5		1.		9		15		3.		15		4.5		15		5.6	
GARNETS	15		4.5		1.		9		15		3.		15		4.5		15		5.6	
CHLORITE	15		4.5		1.		9		15		3.		15		4.5		15		5.6	
BIOTITE	15		4.5		1.		9		15		3.		15		4.5		15		5.6	
PYRITE LIMONITE	15		4.5		1.		9		15		3.		15		4.5		15		5.6	
LIMONITE	15		4.5		1.		9		15		3.		15		4.5		15		5.6	
OLIGISTE	15		4.5		1.		9		15		3.		15		4.5		15		5.6	
ILMENTE	15		4.5		1.		9		15		3.		15		4.5		15		5.6	
CHROMITE	15		4.5		1.		9		15		3.		15		4.5		15		5.6	
PHLOCOPIITE	15		4.5		1.		9		15		3.		15		4.5		15		5.6	
MARITITE	15		4.5		1.		9		15		3.		15		4.5		15		5.6	
ALTREAD-SILICATE	5.	4.	pt	41.	2.5	3.	d	22.5	3.	2.5	d	27	2.	2.	d	22.5	2.5	2.5	2.	27

Page: 11

Field No :	N.M. 154	N.M. 157	N.M. 161	N.M. 165	N.M. 168
Total Volume cc A	3000 cc	3000 cc	3000 cc	3000 cc	3000 cc
Panned Volume cc B	40 cc	40 cc	42 cc	38 cc	42 cc
Study Volume cc C	18 cc	18 cc	20 cc	18 cc	18 cc
Heavy Volume cc Y	1.6 cc	0.3 cc	0.8 cc	2.7 cc	2 cc
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 d	2.5 7.5 d	2.5 7.5 d	1 9 d	1 9 d
MAGNETITE	3.	4.5 2.5	6.2 5.	12.5 2.	2 2.
APATITE		.5 .25	d .25	pt pts	
ZIRCON		.7 .35	d .25	pt pts	
RUTILE		pt pts	pt pts	pt pts	
ANATASE		pt pts	pt pts		
SPHENE		pt pts	pt pts		
LEUCOXENE		pt pts	pt pts		
BARITE		pt pts	pt pts		
PYRITE		pt pts	pt pts		
Ca CARBONATE		2. 1.	d .d	pts pts	
P,Q		3. 1.5	d .d	pt pts	
CINNABAR	1	pt pts		d .d	pt pts
GALENH			pt pts		
CERUSSITE			pt pts		
HEMATITE	1.	8.5	1.	7.5	d .4
GOETHITE	5.	42.5	5.	37.5	d .4 .5
PYRITE OXIDE	pt	pts	pt	pts	pt .4
PYROXENS	1.	8.5	1.	7.5	
AMPHIBOLS	1.	8.5	5	37	8. 69
EPIDOTS	.5	42	1.	7.5	pt .4
GARNETS	d	.4	pt	pts	pt .5
CHLORITE	pt	pts	pt	pts	
BIOTITE	pt	pts			pt pts
PYRITE LIMONITE	d	.4	pt	pts	pt .4
LIMONITE	pt	pts	pt	pts	pt .5
OLIGISTE	pt	pts			pt .4
ILMENITE	pt	pts	pt	pts	pt .4
CHROMITE					
PHLOCOPIITE					
MARITITE					
ALTREAD-SILICATE	7.	1.5 3.5 29.5	7.5 1.5	30 5. 2.	d 27.5 8. 7.5

Field No :	N.H. 169	N.H. 170	N.H. 172	N.H. 173	N.H. 176
Total Volume cc A	3000.4	3000.4	3000.4	3000.4	3000.4
Panned Volume cc B	60.4	46.4	40.4	47.4	29.4
Study Volume cc C	15.4	20.4	17.4	22.4	14.4
Heavy Volume cc Y	0.54	9.24	0.14	1.54	0.74
Fractions	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X
Ratio	1 9 d	0.5 9.5 d	0.5 8.5 1	0.5 3.5 d	1 9 d
MAGNETITE	8.	8 5.	2.5 5.	3. 5.	6.
APATITE		PT	PT	PT	PT
ZIRCON		PT	PT	PT	PT
RUTILE		PT	PT	PT	PT
ANATASE		PT	PT	PT	PT
SPHENE		PT	PT	PT	PT
LEUCOXENE		PT	PT	PT	PT
BARITE		PT	PT	PT	PT
PYRITE		PT	PT	PT	PT
Ca CARBONATE		d d	d d	d d	d d
Fe Q		d d	d d	d d	d d
Fe GOLD	1	PT	PT	PT	PT
PROCHANTITE		PT	PT	PT	PT
DIAGEN		PT	PT	PT	PT
SCHHEELITE		PT	PT	PT	PT
MALACHITE		PT	PT	PT	PT
HEMATITE	1.	9	1.5	4.7	1. 4.7
GOETHITE	3.	27	1.5	4.7	1. 4.7
PYRITE OXIDE	1.	9	1.5	4.7	1. 4.7
PYROXENS	PT	PT	PT	PT	PT
AMPHIBOLS	PT	PT	PT	PT	PT
EPIDOTS	PT	PT	PT	PT	PT
GARNETS	PT	PT	PT	PT	PT
CHLORITE	PT	PT	PT	PT	PT
BIOTITE	PT	PT	PT	PT	PT
PYRITE LIMONITE	PT	PT	PT	PT	PT
LIMONITE	PT	PT	PT	PT	PT
OLIGISTE	PT	PT	PT	PT	PT
ILMENITE	PT	PT	PT	PT	PT
CHROMITE	PT	PT	PT	PT	PT
PHLOCOPIITE	PT	PT	PT	PT	PT
MARITITE	PT	PT	PT	PT	PT
RABDOPHANE	PT	PT	PT	PT	PT
ALTREAD-SILICATE	2. 5. d 47 5.	6. d 52.5 5. 5. 5. 50. 4. 5. d 40.5 4. 5. d 49			

* Shap: Dendritic

size 25μ

Roundness = sub angular

Samp. Nos 10

Field No :	N.H. 178	N.H. 179	N.H. 180	N.H. 185	N.N. 4196
Total Volume cc A	3000.4	3000.4	3000.4	3000.4	3000.4
Panned Volume cc B	47.4	39.4	45.4	37.4	47.4
Study Volume cc C	23.4	18.4	21.4	17.4	22.4
Heavy Volume cc Y	12.4	0.1	9.2	7.7	7.6
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	3 7 P.	.5 9.5 d	1 9 d	2.5 7.5 d
MAGNETITE	2.	1. 5.	15 3.	15 35	3.5 2.
APATITE					
ZIRCON					
RUTILE					
ANATASE					
SPHENE					
LEUCOXENE					
BARITE					
PYRITE					
Ca CARBONATE					
P.O.					
TREMOLITE					
GALENA					
CERUSSITE					
SMITHSONITE					
HEMATITE	.5	47	.5	35	.5
GOETHITE	d	4	1.	7.	1.
PYRITE OXIDE	P.	PT	.5	3.5	1.
PYROXENS	.5	47	5	35	1.
AMPHIBOLS	P.	PTS	-	-	1.5
EPIDOTS	1.5	14.2	d	.3	1.
GARNETS	-	-	-	-	1.
CHLORITE	-	-	P.	PT	P.
BIOTITE	-	-	-	-	P.
PYRITE LIMONITE	P.	PT	35	245	1.
LIMONITE	-	-	P.	PT	-
OLIGISTE	-	-	-	-	-
ILMENITE	-	-	-	-	-
CHROMITE	-	-	-	-	-
PHLOCOPIE	-	-	-	-	-
MARITTE	-	-	-	-	-
ALTREAD-SILLICATE	8.	7.5 d	75.2 5.	4. P.	43 7.

Field No :	N.N-201				N.N-212				N.N-217				N.N-220				N.N-227			
Total Volume cc A	3000.4				3000.4				3000.4				3000.4				3000.4			
Panned Volume cc B	40.4				43.4				34.4				35.4				50.4			
Study Volume cc C	20.4				20.4				16.4				16.4				24.4			
Heavy Volume cc Y	1.94				15.54				4.64				1.24				1.64			
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	9	d		2.5	7.5	d		d	10	d		1	9	d	
MAGNETITE	7.			17.5	8.			8	4.5			11.2	1.5			7	35			3.
APATITE			Pl.	PTS			Pl.	PTS			Pl.	PTS			Pl.	PTS			Pl.	PTS
ZIRCON			Pl.	PTS			3.	1.5			Pl.	PTS			11.	PTS			Pl.	PTS
RUTILE			Pl.	PTS			Pl.	PTS			Pl.	PTS			Pl.	PTS			Pl.	PTS
ANATASE			-	-			d	d			Pl.	PTS			Pl.	PTS			Pl.	PTS
SPHENE			Pl.	PTS			6.	3.			Pl.	PTS			Pl.	PTS			Pl.	PTS
LEUCOXENE			-	-			Pl.	PTS			Pl.	PTS			Pl.	PTS			Pl.	PTS
BARITE			Pl.	PTS			Pl.	PTS			Pl.	PTS			Pl.	PTS			Pl.	PTS
PYRITE			Pl.	PTS			-	-			-	-			Pl.	PTS			Pl.	PTS
Ca CARBONATE			d	d			d	d			Pl.	PTS			-	-			Pl.	PTS
FeO			d	d			5	25			Pl.	PTS			Pl.	PTS			d	d
GALENA			Pl.	PTS			Pl.	PTS			-	-			Pl.	PTS			Pl.	PTS
CERUSSITE			Pl.	PTS			Pl.	PTS			-	-			Pl.	PTS			Pl.	PTS
SMITHSONITE			Pl.	PTS			-	-			-	-			Pl.	PTS			Pl.	PTS
ANDALUSITE			-	-			Pl.	PTS			-	-			-	-			Pl.	PTS
AMETYSTITE			-	-			Pl.	PTS			-	-			Pl.	PTS			-	-
NIGRIN			-	-			d	d			-	-			-	-			-	-
KYANITE			-	-			-	-			-	-			Pl.	PTS			-	-
HEMATITE	3.		22.5		.1		.9		2.		15.		1.5		15		2.		18.	
GOETHITE	1.		7.5		.1		.2		.5		3.7		.5		5		1.		9.	
PYRITE OXIDE	d		.3		Pl.		PTS		Pl.		PTS		Pl.		PTS		d		.4	
PYROXENS	.5		3.7		d		.4		1.		7.5		d		.5		5		4.	
AMPHIBOLS	1.		7.5		6.5		5.35		1.		7.5		1.		12.		1.5		13.	
EPIDOTS	d		.3		d		.4		.5		3.7		1.		12.		1.		9.	
GARNETS	Pl.		PTS		d		.4		-		-		Pl.		PTS		Pl.		PTS	
CHLORITE	.5		3.7		Pl.		PTS		Pl.		PTS		Pl.		PTS		Pl.		PTS	
BIOTITE	-		-		Pl.		PTS		Pl.		PTS		Pl.		PTS		Pl.		PTS	
PYRITE LIMONITE	25		18.7		Pl.		PTS		d		.3		Pl.		PTS		Pl.		PTS	
LIMONITE	Pl.		PTS		-		-		Pl.		PTS		Pl.		PTS		Pl.		PTS	
OLIGISTE	Pl.		PTS		-		-		Pl.		PTS		Pl.		PTS		-		-	
ILMENITE	Pl.		PTS		2.		18.		Pl.		PTS		Pl.		PTS		Pl.		PTS	
CHROMITE	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
PHLOCOPIITE	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
MARITITE	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
SERICITE	-		-		-		-		-		-		-		-		3.5		31.	
ALTREAD-SILICATE	3.	1.5	d	18.8	2.	1.		11.	5.5	5.	d	5.2	3.5	6.	d	64.2	6.5	.5	d	69.

Page: 15

Field No :	N.H. 230	N.H. 234	N.H. 244	N.H. 246	N.H. 252
Total Volume cc A	3000.4	3000.4	3000.4	3000.4	3000.4
Panned Volume cc B	32.4	42.4	35.4	32.4	20.4
Study Volume cc C	15.4	20.4	16.4	15.4	20.4
Heavy Volume cc Y	7.14	3.44	1.4	3.54	5.44
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	.5 6.5 3	d 9.5 .5	.5 9.5 d	1 8. 1
MAGNETITE	2.	7. 3.	1.5 3.5	1.7 2.	1. 7.
APATITE		pts pts	- -		
ZIRCON		pt. pTs	- -	pt. pTs	pt. pTs
RUTILE		pt. pTs	- -	pt. pTs	3 3
ANATASE		pt. pTs	- -	pt. pTs	- -
SPHENE		pt. pTs	- -	pt. pTs	- -
LEUCOXENE		pt. pTs	- -	pt. pTs	pt. pTs
BARITE		pt. pTs	- -	pt. pTs	pt. pTs
PYRITE		pt. pTs	- -	pt. pTs	pt. pTs
Ca CARBONATE		d. d.	3.5 10.5	pt. pTs	- -
P.Q		d. d.	- -	3. 1.5	3 3.
GOLD		1 pt. pTs	- -	1. .5	1. 1.
CINNABAR		- -	- -	1 pt. pTs	- -
SMITHSONITE		- -	- -	d. d.	pt. pTs
HEMATITE	1.	6.5	pt. pTs	15	14.2
GOETHITE	d	.3	pt. pTs	4.	38
PYRITE OXIDE	pt. s	pTs	pt. pTs	.5	4.7
PYROXENS	6.	39	9 65	pt. pTs	d
AMPHIBOLS	.5	3.2	pt. pTs	pt. pTs	.4
EPIDOTS	pt. s	pTs	- -	d	66.5
GARNETS	pt. s	pTs	- -	.4	4.7
CHLORITE	pt. s	pTs	- -	pt. pTs	-
BIOTITE	pt. s	pTs	- -	pt. pTs	pt. pTs
PYRITE LIMONITE	pt. s	pTs	5 3.2	-	pt. pTs
LIMONITE	-	-	pt. pTs	1.	2.5
OLIGISTE	pt. s	pTs	- -	1.	9.5
ILMENITE	-	-	- -	pt. pTs	-
CHROMITE	-	-	- -	.1	9
PHLOCOPIITE	-	-	- -	-	-
MARTITE	-	-	- -	-	pt. pTs
PESILOMELANE	pt. s	pTs	- -	-	-
SERICITE	-	-	- -	1.	9.5
ALTREAD-SILLICATE	8.	2.5	d 14.2 7.	.5 pt. s 6.7 6.5	1. 6. 15.7 2.

4. 1. GOLD GRAIN in SAMPLE NO: 230: SIZE=62-88 μ . SHAPE=LUMPY, subangular.

Field No :	N.N. G ₁				N.N. G ₂				N.N. A258				N.N. A259				N.N. A261			
Total Volume cc A	3000.0				3000.0				3000.0				3000.0				3000.0			
Panned Volume cc B	30.4				53.4				60.4				46.4				32.4			
Study Volume cc C	14.4				25.4				15.4				22.4				15.4			
Heavy Volume cc Y	4.64				13.4				10.84				4.4				2.24			
Fractions	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
Ratio	5	5	d		3	6.5	.5		7	3	d		3.5	6.5	d		5	5	d	
MAGNETITE	8.			40	2.5			25.5	9			63	8.			28	6.			30
APATITE			d	d			d	d			.5				1.5	.7			d	d
ZIRCON			2.	1.			1.	.5			d				d	d			d	d
RUTILE			—	—			—	—			12	PTS			1.	.5			d	d
ANATASE			—	—			—	—			—	—			d	d			d	d
SPHENE			2.	PTS			—	—			2.	1.			—	—			12	PTS
LEUCOXENE			—	—			—	—			—	—			—	—			12	PTS
BARITE			—	—			—	—			—	—			1.	PTS			12	PTS
PYRITE			—	—			—	—			—	—			1	.5			—	—
Ca CARBONATE			3.	1.5			3	1.5			12	PTS			—	—			12	PTS
F, Q			4.	2.			5	2.5			3.5	1.7			3	1.7			2	1.
RABDOPHAN			—	—			—	—			3.5	1.7			3	1.5			7.5	3.7
NIGRIN			—	—			—	—			12	PTS			—	—			—	—
GALENA			—	—			—	—			—	—			12	PTS			—	—
CEPHESSITE			—	—			—	—			—	—			12	PTS			—	—
HEMATITE		12	PTS		12	PTS			1.	3			.1		.6		2.5		12	
GOETHITE		12	PTS		12	PTS			3.5	10.5			.5		3.2		1.5		7.5	
PYRITE OXIDE		—	—		—	—			1.	3			.1		.6		1.5		7.5	
PYROXENS		d	.25		.5	3.2			.5	1.5			.5		3.2		d		.2	
AMPHIBOLS		9.	40		9.	53.5			.5	1.5			.5		3.2		d		.2	
EPIDOTS		d	.25		.1	.3			d	.15			.5		3.2		.5		2.5	
GARNETS		12	PTS		12	PTS			3.	9			4.		26		PTS		12	
CHLORITE		12	PTS		12	PTS			d	.5			.1		.6		1.		5	
BIOTITE		—	—		—	—			—	—			.1		.6		d		2.5	
PYRITE LIMONITE		—	—		—	—			—	.15			d		.3		.5		2.5	
LIMONITE		—	—		—	—			—	—			12		PTS		d		.25	
OLIGISTE		—	—		—	—			—	—			—		—		12		PTS	
ILMENITE		—	—		—	—			—	—			d		.3		12		PTS	
CHROMITE		—	—		—	—			—	—			—		—		—		—	
PHLOCOPIITE		—	—		—	—			—	—			—		—		12		PTS	
MARITITE		—	—		—	—			—	—			—		—		—		—	
ALTREAD-SILICATE	2.	1.	1.	15.5	1.5	.5	1.	8.2	1.	.5	d	8.5	2.	1.	13.5	4.	1.		2.5	

Field No :		N.N.A.262,1				N.N.A.262,2				N.N.A.263				N.N.A.264				N.N.A.265			
Total Volume cc A		3000.4				3000.4				3000.4				3000.4				3000.4			
Panned Volume cc B		35.4				44.4				40.4				40.4				35.4			
Study Volume cc C		17.4				18.4				20.4				20.4				17.4			
Heavy Volume cc Y		5.4				6.4				7.54				13.4				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	7.5	d		3	7	d		2.5	7	5		4.5	5.5	d		1.5	8.5	d	
MAGNETITE		4			p	5.5			16.5					3.5			33.2				
APATITE				pt	pts			pt	pts			d	.25			d	d				
ZIRCON				pt	pts			pt	pts			d	.25			d	d				
RUTILE				pt	pts			pt	pts			pt	pts			d	d				
ANATASE				-	-			pt	pts			pt	pts			d	d				
SPHENE				-	-			pt	pts			pt	pts			pt	pts				
LEUCOXENE				-	-			pt	pts			pt	pts			pt	pts				
BARITE				pt	pts			pt	pts			pt	pts			-	-				
PYRITE				pt	pts			pt	pts			pt	pts			pt	pts				
Ca CARBONATE				d	d			4.5	2.25			4.5	1.5			4.5	1.5				
F.Q				d	d			5	2.5			4.5	2.0			4.5	2.2				
CERUSSITE				pt	pts			-	-			1.5	7.5			5.5	2.5				
SMITHSONITE				-	-			-	-			-	-			-	-				
BROCHANTITE				-	-			pt	pts			-	-			pt	pts				
HEMATITE			2.5		18.7		.5		3.5		.5		3.5		.5		2.7		.5		4.2
GOETHITE			2.		15		.5		3.5		d		3		d		.2		.5		4.2
PYRITE OXIDE			.5		3.7		pt		pts		pt		pts		.5		2.7		d		4.2
PYROXENS			2.5		13.7		1.5		6.5		1.		7		1.		5.5		.5		4.2
AMPHIBOLS			d		3.7		2.5		17.5		2.		14		3.5		19.2		3.		25
EPIDOTS			1.5		11.2		.5		3.5		.5		3.5		.5		2.7		.5		4.2
GARNETS			d		3.7		-		-		pt		pts		.3		1.6		d		4.2
CHLORITE			pts		pts		d		.3		d		.3		d		.2		d		4.2
BIOTITE			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
PYRITE LIMONITE			pts		pts		.1		.7		.3		.3		.3		1.6		d		4.2
LIMONITE			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
OLIGISTE			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
ILMENITE			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
CHROMITE			-		-		-		-		-		-		-		-		d		4.2
PHLOCOPIITE			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
MARITITE			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
ANDALUSITE			-		-		-		-		pt		pts		-		-		-		-
ALTREAD-SILICATE			6	10	d	22.5	4.5	1.5	45.2		4.5	22.5	1.5	3.	23.5	.5		4.2			

Field No :	N-N-272	N-N-273	N-N-277	N-N-281	N-N-287
Total Volume cc A	3000.4	3000.4	3000.4	3000.4	3000.4
Panned Volume cc B	45.4	40.4	35.4	23.4	38.4
Study Volume cc C	21.4	20.4	17.4	23.4	18.4
Heavy Volume cc Y	0.84	0.64	11.4	13.24	7.24
Fractions	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X
Ratio	d 10 d	2 8 d	6 4 d	d 10 d	05 9 05
MAGNETITE	7. 3.5 5.	10. 8.5	51 6.5	3.2 6.	3
APATITE	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
ZIRCON	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
RUTILE	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
ANATASE	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
SPHENE	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
LEUCOXENE	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
BARITE	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
PYRITE	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
Ca CARBONATE	d d	d d	d d	d d	d d
P.Q	d d	d d	d d	d d	d d
CERUSITE	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
ELURITE	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
GALENE	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
CINNABAR	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
BROCHANTITE	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
HEMATITE	.5 .5	.5 4.	d .2	d .05	d .4
GOETHITE	2. 2.	4.5 36	d .2	d .05	d .4
PYRITE OXIDE	pt pts	d .4	1.5 6	pt pts	pt pt
PYROXENS	pt pts	2.5 20	3. 12	1. .5	pt .8
AMPHIBOLS	pt pts	d .4	d .2	4. 4	4.5 4.0
EPIDOTS	pt pts	pt pts	1. 4	1. 1.	1. 9
GARNETS	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
CHLORITE	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
BIOTITE	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
PYRITE LIMONITE	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
LIMONITE	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
OLIGISTE	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
ILMENITE	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
CHROMITE	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
PHLOCOPIITE	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
MARITITE	pt pts	pt pts	pt pts	pt pts	pt pt
SERICITE	2. 2	.5 4.	pt pts	d .05	d .4
ALTREAD-SILICATE	3 5.5 d 7. 5. 2.	d 26 1.5 35 2	24 35 4.	5.7 4. 4.5 2.	4. 4. 4. 4.

Field No :	N.N.A.27211				N.N.A.273				N.N.A.27311				N.N.A.274				N.N.A.275			
Total Volume cc A	3000.4				3000.4				3000.4				3000.4				3000.4			
Panned Volume cc B	38.4				40.4				80.4				53.4				50.4			
Study Volume cc C	18.4				19.4				20.4				25.4				23.4			
Heavy Volume cc Y	7.8 ^u				7.8 ^u				8.5 ^u				5.6 ^u				2.8 ^u			
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		2	8	d		1.5	8.5	d		1.5	8.5	d		2	7	1	
MAGNETITE	8.			28	3.5			7	2.			3.	3.			4.5	4.			8
APATITE			pt	pts			pt	pts			pt	pts			pt	pts				
ZIRCON			pt	pts			pt	pts			pt	pts			pt	pts				
RUTILE			pt	pts			pt	pts			pt	pts			pt	pts				
ANATASE			-	-			-	-			-	-			-	-				
SPHENE			-	-			-	-			-	-			-	-				
LEUCOXENE			-	-			-	-			pt	pts			pt	pts				
BARITE			pt	pts			pt	pts			-	-			-	-				
PYRITE			d	d			p	pts			-	-			-	-				
Ca CARBONATE			4.5	2.2			5.5	3.2			-	-			-	-			pt	pts
P,Q			5.	2.5			1.5	2.7			7.	3.5			6.	3.2			2.	2.
BROCHANTITE			pt	pts			-	-			3.	1.5			2.	1.			8.	3.
KIANITE			pt	pts			-	-			-	-			-	-			-	-
FLURITE			pt	pts			-	-			-	-			-	-			-	-
ANDALUSITE			-	-			-	-			pt	pts			pt	pts			-	-
GALENA			-	-			-	-			-	-			-	-			-	-
CERUSSITE			-	-			-	-			-	-			-	-			pt	pts
HEMATITE		d		3.2		d		.4		d		.4		d		.4		1.		7.
GOETHITE		d		3.2		d		.4		d		.4		d		.4		1.		7.
PYRITE OXIDE		pt		pts		pt		pts		pt		pts		pt		pts		pt		pts
PYROXENS		1.		6.5		1.5		12		1.5		4.2		pt		pts		pt		pts
AMPHIBOLS		4.5		22.2		4.5		36		3.5		29.7		pt		pts		5.		3.5
EPIDOTS		1.		6.5		1.5		12		1.5		4.2		pt		pts		4.		28
GARNETS		d		3.2		d		.4		d		.4		d		.4		1.		7.
CHLORITE		d		3.2		d		.4		d		.4		d		.4		pt		pts
BIOTITE		-		-		-		-		d		.4		pt		pts		2.		14
PYRITE LIMONITE		d		3.2		d		.4		pt		pts		pt		pts		pt		pts
LIMONITE		d		3.2		d		.4		d		.4		d		.4		1.		7.
OLIGISTE		-		-		-		-		d		.4		pt		pts		pt		pts
ILMENITE		-		-		pts		pts		-		-		-		-		-		-
CHROMITE		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
PHLOCOPIITE		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
MARITITE		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
SERICITE		d		3.2		d		.4		pt		pts		7.5		63.7		-		-
ALTREAD-SILICATE	2-	3.5	5.	32.2	6.5	2.5	2.	34	8.	5.5	d	58.7	7	2.5	1.5	32.4	6.	5	d	15.

Field No :	N.A. 297				N.A. 303				N.A. 309				N.A. 310				N.A. 311			
Total Volume cc A	3000.4				3000.4				3000.4				3000.4				3000.4			
Panned Volume cc B	25.4				71.4				28.4				46.4				43.4			
Study Volume cc C	25.4				17.4				14.4				23.4				20.4			
Heavy Volume cc Y	17.64				5.44				15.4				22.64				13.44			
Fractions	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
Ratio	8.5	1.5	d		4.5	3.5	2		2	8	d		4	6	d		7	3	d	
MAGNETITE	8.5			72.2				40.5	3.5			17.5	9.			36				63
APATITE			-	-			-	-			pt				pt				pt	
ZIRCON			-	-			-	-			pt				pt				pt	
RUTILE			-	-			pt	pt			pt				pt				pt	
ANATASE			-	-			-	-			pt				pt				-	-
SPHENE			-	-			-	-			-				pt				-	-
LEUCOXENE			-	-			-	-			-				-				-	-
BARITE			pt	pt			-	-			-				-				-	-
PYRITE			-	-			pt	pt			-				-				-	-
Ca CARBONATE			8.4				9.	18.			d	d			d				10.	5
P,Q			2.	1.			1.	2			d	d			d				10.	5
HEMATITE	.5		.7		.5		1.7		d		.4		d		.3		.5		1.5	
GOETHITE	pt		pt		pt		pt		pt		pt		pt		pt		.5		1.5	
PYRITE OXIDE	pt		pt		pt		pt		pt		pt		pt		pt		.5		1.5	
PYROXENS	6.		9.		6.5		22.7		8.5		6.8		9.		5.4		6.		18	
AMPHIBOLS	1.		1.5		.5		1.7		.5		4		d		.3		.5		.1	
EPIDOTS	d		.27		.5		1.7		d		.4		d		.3		.5		.1	
GARNETS	-		-		d		d		d		.4		d		.3		.5		.1	
CHLORITE	pt		pt		d		.1		pt		.4		d		.3		.5		.1	
BIOTITE	-		-		d		.1		pt		pt		pt		pt		.5		.1	
PYRITE LIMONITE	-		-		-		-		-		pt		pt		pt		-		-	
LIMONITE	-		-		-		-		-		-		-		-		.5		.1	
OLIGISTE	pt		pt		pt		pt		-		-		-		-		.5		.1	
ILMENTE	pt		pt		d		.1		-		-		-		-		.5		.1	
CHROMITE	-		-		-		-		-		-		-		-		.5		.1	
PHLOCOPIITE	-		-		-		-		-		-		-		-		.5		.1	
MARITTE	-		-		-		-		-		-		-		-		.5		.1	
SERICITE	-		-		.5		1.7		-		-		-		-		.5		.1	
ALTREAD-SILICATE	1.5	2.5	d	16.5	1.	1.5	d	9.8	1.5	10.	d	11.	1.	1.	d	10.	1.	2.	d	28

Field No :	N.N.A.312				N.N.A.312/1				N.N. 313				N.N. 313,1				N.N. 314			
Total Volume cc A	3000.4				3000.4				3000.4				3000.4				3000.4			
Panned Volume cc B	25.4				49.4				35.4				30.4				32.4			
Study Volume cc C	25.4				23.4				16.4				15.4				15.4			
Heavy Volume cc Y	5.4				5.4				10.54				8.64				6.54			
Fractions	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
Ratio	3	7	d		1.5	8.5	d		2.5	9.5	d		2.5	3.5	d		1	9	d	
MAGNETITE	5.			15	7.			10.5	7.			3.5	7.			3.5	7.			7
APATITE			2.5	1.2			2.5	1.2			3.	1.5			2.5	1.2			1.5	.7
ZIRCON			2.	1.			2.	1.			2.	1.			1.5	.25			3.	1.5
RUTILE			PTS	PTS			d	d			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS
ANATASE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS
SPHENE		.5	3.	5.		2	2.5	1.2		1	5.	2.5		d	5.	2.5			1.	.5
LEUCOXENE			PTS	PTS											PTS	PTS			PTS	PTS
BARITE											PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS
PYRITE			PTS	PTS																
Ca CARBONATE			5	.25			15	.25			PTS	PTS			PTS	PTS			1.5	.7
P,Q			2	1.			1.	.0.5			d	d			1.	.5			2.5	1.2
GALENITE		4	PTS	PTS							1.	.5			1.	.5			1.5	.25
CHALCOPRITE			PTS	PTS																
NATROCALCITE		1	PTS	PTS																
CINNABAR		1	PTS	PTS		1	PTS	PTS			PTS	PTS								
KYANITE (DYSTIMA)																				
SCHHEELITE		5	PTS	PTS											2	PTS				
HEMATITE		d		.3		PTS		PTS		PTS		PTS		2.4		PTS		PTS		PTS
GOETHITE		.5		3.5		.5		2.1		.1		.9		1.2		1.9		1.2		1.8
PYRITE OXIDE		.5		3.5		PTS		PTS		.2		1.9		.2		1.9		.5		4.5
PYROXENS		PTS		PTS		.2		1.7		.5		4.7		d		.5		d		.7
AMPHIBOLS		3.		21		4.		34		5.		47.5		4.5		42.7		2.		18
EPIDOTS		2.		14		2.		17		2.		19.		2.5		23.7		3.		27
GARNETS		.2		1.4		.1		.8		.2		1.9		.2		1.9		.2		13
CHLORITE		.3		2.1		.3		2.5		.2		1.9		.3		2.8		PTS		PTS
BIOTITE		d		.3		PTS		PTS		PTS		PTS		.3		2.8		PTS		PTS
PYRITE LIMONITE		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		.3		2.8		PTS		PTS
LIMONITE						PTS		PTS				PTS		PTS		PTS		PTS		PTS
OLIGISTE																				
ILMENITE		PTS		PTS		PTS		PTS												
CHROMITE																				
PHLOCOPIITE		PTS		PTS																
MARITITE																				
HYDROXIDE		PTS		PTS		.1		.8												
TERREMOLITE		PTS		PTS		PTS		PTS					PTS		PTS					
SERICITE						PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS
ALTREAD-SILICATE	5.	3.	PTS	36	3.	3.	1.5	31	3.	1.5	d	15.7	3.	1.5	d	15.7	3.	5.	PTS	48

Field No :	N.N.A. 316				N.N.A. 320				N.N.A. 322				N.N.A. 324				N.N.A. 324.1			
Total Volume cc A	3000.4				3000.4				3000.4				3000.4				3000.4			
Panned Volume cc B	38.4				40.4				37.4				41.4				20.4			
Study Volume cc C	18.4				19.4				17.4				20.4				20.4			
Heavy Volume cc Y	8.4				12.74				9.34				8.4				8.64			
Fractions	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
Ratio	2	8	d		2	8	d		0.5	9.5	d		1	9	d		1	8.5	0.5	
MAGNETITE	6.			12	3.			16	2.			4.	7.			7	3.			8
APATITE			.5	.25			.25	1.2			.35	1.7		.5	.25				2.	1.2
ZIRCON			2.	1.7			.25	1.2			1.	.5		2	1.				2.	1.
RUTILE			d	d			pts	pts			pts	pts		pts	pts				pts	pts
ANATASE			.1	.15			pts	pts			pts	pts		pts	pts				pts	pts
SPHENE		.1	.5	.25		pts	.25	1.2			pts	pts		pts	pts				pts	pts
LEUCOXENE											4.5	2.2		pts	4.	2.			.5	.25
BARITE			pts	pts										pts	pts				pts	pts
PYRITE			.5	.25			1.	.5			pts	pts							.5	.25
Ca CARBONATE			2.	1.2			.5	.25			pts	pts			pts	pts			1.	.5
P, Q			3.	1.7			.5	.25			pts	pts			.5	.25			2.	1.2
SCHFEELITE											pts	pts			.5	.25			1.	.5
KYANITE (SYSTEM)						10	d	d						5	pts	pts			10	pts
TERENOWITE											.5	.25			2.	1.				
* GOLD											.2	1								
PSCHANTITE														1	pts	pts				
GALENA														1	pts	pts			2	pts
CEPRUSITE																			16	pts
NIGRIN																			pts	pts
HEMATITE		.5		4.					pts		pts		pts		pts		4.			2.4
GOETHITE		pts		pts		.5		4.		d		pts		pts		pts	4.			2.4
PYRITE OXIDE		.5		4.		.5		4.		.5		4.7		.5		4.5	.5			4.7
PYROXENS		.5		4.		.5		4.		.5		4.7		.5		4.5	d			4.7
AMPHIBOLS		.5		4.		4.		32		6.		5.7		6.		5.4	2.			4.7
EPIDOTS		2.		16		2.		16		2.		19		2.		18	.5			4.7
GARNETS		.5		4.		1.		8.		d		.4		d		4	d			4.7
CHLORITE		2.		16		1.		8.		pts		pts		pts		pts	pts			4.7
BIOTITE		1.		8		d		4		pts		pts		pts		pts	pts			4.7
PYRITE LIMONITE		pts		pts		pts		pts		pts		pts		pts		pts	pts			4.7
LIMONITE										pts		pts		pts		pts	d			4.7
OLIGISTE																				
ILMENITE		pts		pts																
CHROMITE																	pts			pts
PHLOCOPIE		pts		pts																
MARITTE																				
MUSCOVITE		.5		4					pts		pts									
SERICITE						1		8		pts		pts		pts		pts				
ALTREAD-SILICATE	4.	2.	1.	24.5	2.	.5		8.2	2.	1.	5	13	3.	1.	.5	12.2	2.	2.5	pts	23.2

* Shape: spongy

size = 88-125 μ roundness = rounded

sample: 324

Field No :	N.A. 327	N.A. 330	N.A. 335	N.A. 338	N.A. 339
Total Volume cc A	3000.4	3000.4	3000.4	3000.4	3000.4
Panned Volume cc B	30.4	40.4	43.4	45.4	49.4
Study Volume cc C	14.4	20.4	20.4	20.4	23.4
Heavy Volume cc Y	2.74	3.24	7.4	1.34	9.4
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	25 9 d	4 6 d	4 6 d	3 7 d
MAGNETITE	5	10. 6.	3 5.	24 1.	16 4.
APATITE		PT			
ZIRCON		PT			
RUTILE		PT			
ANATASE		PT			
SPHENE		PT			
LEUCOXENE					
BARITE					
PYRITE		PT			
Ca CARBONATE		PT			
P, Q		PT			
BROCHANTITE		PT			
CINNABAR		PT			
KYANITE SILYCE					
FLUORITE					
SCHAEFFITE					
CELESTITE					
GALENNA					
CERRUSITE					
≠ GOLD					
STRONSONITE					
HEMATITE	13	0.24	PT	5	3
GOETHITE	11	8	11	0.9	11
PYRITE OXIDE	15	4	15	4.5	15
PYROXENS	2	1.6	15	4.5	15
AMPHIBOLS	2	16	15	13.5	11
EPIDOTS	21	16	20	18	21
GARNETS	6	0.4			3
CHLORITE	15	4	11	9	3
BIOTITE	PT	PT	PT	PT	PT
PYRITE LIMONITE	PT	PT	PT	PT	PT
LIMONITE	PT	PT			
OLIGISTE					
ILMENITE	PT	PT			
CHROMITE					
PHLOCOPIE	PT	PT	PT	PT	PT
MARITTE					
SERICITE	15	4	15	4.5	15
MOSCOWITE			15	4.5	15
RABDOPHANE					
ALTREAD-SILICATE	51	3.5	41	3.5	41

* Shape: Spongy
Size = 125-173 μ roundness = sub rounded sample 335

Shape: lumpy
Size = 62-88 μ roundness = sub angular sample 339

Page: 24

Field No :	N.P. 342	N.P. 344	N.P. 346	N.P. 348	N.P. 349																
Total Volume cc A	3000.4	3000.4	3000.4	3000.4	3000.4																
Panned Volume cc B	50.4	40.4	57.4	35.4	42.4																
Study Volume cc C	23.4	20.4	25.4	16.4	20.4																
Heavy Volume cc Y	12.64	8.74	7.84	7.4	11.54																
Fractions	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X					
Ratio	1.5	8.5	d		3	7	d		2.5	7.5	d		2	8	d		4	6	d		
MAGNETITE	3			12	3			24	3			20	8.5			13	8			32	
APATITE			3	1.5			2	1			3	1.5			1.5	0.7			2	1	
ZIRCON			2	1			1	0.5			2	1			1.5	0.25			1	0.5	
RUTILE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			d	d			1.3	0.15	
ANATASE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			d	d	
SPHENE			-	-			2	1			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS	
LEUCOXENE			d	d			d	d			PTS	PTS			PTS	PTS			d	d	
BARITE			d	d			d	d			PTS	PTS			PTS	PTS			d	d	
PYRITE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS							-	-	
Ca CARBONATE			3	1.5			3	1.5			3	1.5			1	0.5			PTS	PTS	
P.Q			1	0.5			1	0.5			1	0.5			3	1.5			5	2.5	
FLORITE			PTS	PTS			-	-			-	-			1	0.5			1	0.5	
BROCHANTITE			-	-			2	PTS	PTS		-	-			-	-			-	-	
NATIVE COPPER			-	-			-	-			12	PTS	PTS		1	PTS	PTS		1	PTS	
NATIVE LEAD			-	-			-	-			4	PTS	PTS		PTS	PTS			-	-	
CERUSSITE			-	-			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-	
GALENDA			-	-			-	-			PTS	PTS			PTS	PTS			-	-	
KVANITE (DYSTIEA)			-	-			-	-			-	-			1	0.5			-	-	
STRONCANTITE			-	-			-	-			-	-			-	-			-	-	
NIGRIN			-	-			-	-			-	-			-	-			-	-	
HEMATITE		2.5		21.2		2		14		2		15		0.5		4		0.2		1.2	
GOETHITE		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		1.5		12		0.5		3	
PYRITE OXIDE		-		-		-		-		PTS		PTS		1.5		8		1.5		3	
PYROXENS		1.5		12.7		2		14		1.5		11.25		1		8		2.5		15	
AMPHIBOLS		1		8.5		1		7		1		7.5		1.5		4		1		6	
EPIDOTS		1		8.5		1.5		10.5		2		15		1		8		2		12	
GARNETS		-		-		PTS		PTS		PTS		PTS		2		16		0.5		3	
CHLORITE		5		4.2		0.5		3.5		1		7.5		PTS		PTS		d		0.3	
BIOTITE		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
PYRITE LIMONITE		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		0.5		4		PTS		PTS	
LIMONITE		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
OLIGISTE		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
ILMENITE		0.5		4.2		0.5		3.5		1		7.5		0.5		4		1		6	
CHROMITE		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
PHLOCOPIITE		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
MARTITE		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		PTS		-		-	
TOURMALINE		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
MALACHITE						-		0.7		-		-		-		-		-		-	
ALTREAD-SILICATE		2	3	1	20	2	2.5	1	24	2	1.5	1	16.7	3.5	1.5	2	20	2	2	0.5	20.2

Field No :	N.P-350				N.P-352				N.P-353				N.P-355				N.NA.357			
Total Volume cc A	3000.4				3000.4				3000.4				3000.4				3000.4			
Panned Volume cc B	42.4				28.4				41.4				45.4				20.4			
Study Volume cc C	20.4				14.4				20.4				21.4				20.4			
Heavy Volume cc Y	10.34				1.24				14.44				8.64				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.	8.5	.5		4	6	d		4.5	5.	.5		1.5	5.5	d		3.5	5.	1.5	
MAGNETITE	6.			8	7.5			30	6			27	25			38.2	5			17.5
APATITE			.5	.025			d	d			d	d			d	pts		d	d	
ZIRCON			.25	1.25			.5	.25			.5	pts			d	pts				
RUTILE			d	d			d	d			d	d			d	d		.5	.25	
ANATASE			.04	pts			.04	pts			.04	pts			.04	pts		.04	pts	
SPHENE			.5-3	1.7			d	d			.5	pts			1-	pts		-	-	
LEUCOXENE			.5	pts			-	-			.5	pts			1-	pts		.5	pts	
BARITE			.04	pts			.04	pts			.04	pts			-	-		-	-	
PYRITE			d	d			d	d			.5	.25			.5	pts		.5	pts	
Ca CARBONATE			1.	.25			.5	.25			.5	.25			.5	pts		.5	pts	
P,Q			.5	1.			.5	1.2			1.5	.7			.5	d		.5	d	
* GOLD		2	pts	pts			-	-			-	-			.5	d		2.	3	
CERUSSITE			-	-			-	-			.5	.25			-	-		-	-	
BRACHYDITE			-	-			-	-			.5	pts			-	-		-	-	
HEMATITE		d		.4		.1	.6		d		.25		1.	5.5		.5		2.5		
GOETHITE		d		.4		.2	.3		.5		.25		.5	11		1.5		3.5		
PYRITE OXIDE		1.		8.5		.5	3		.5		.25		1.	5.5		1.		5		
PYROXENS		2.		17		.4	24		1.		5		.5	11		1.		5		
AMPHIBOLS		4.		34		1.	6		1.5		7.5		d	.28		.5		10		
EPIDOTS		1.		8.5		.5	3		2.		10		1.	5.5		.5		2.5		
GARNETS		.5		4.2		.04	.3		.5		.25		.5	.28		.5		.25		
CHLORITE		d		.4		.5	3		.5		.25		.5	.28		.5		.25		
BIOTITE		pts		pts		-	-		.04		.25		-	-		-		-	-	
PYRITE LIMONITE		.04		pts		.04	pts		.04		pts		.04	pts		.04		pts		
LIMONITE		.04		pts		.04	pts		.04		pts		.04	pts		.04		pts		
OLIGISTE		-		-		-	-		-		-		-	-		-		-	-	
ILMENITE		.04		pts		-	-		.04		.25		.5	.28		.5		.25		
CHROMITE		-		-		-	-		-		-		-	-		-		-	-	
PHLOCOPIE		-		-		-	-		-		-		-	-		-		-	-	
MARITITE		-		-		-	-		-		-		-	-		-		-	-	
SEKISITE		.5		4.2		.04	.3		.5		.25		-	-		-		.5	.25	
HAIDORITE		-		-		-	-		-		-		.5	pts		.5		.5	pts	
ALTREAD-SILICATE	2.	1.	.5	10.7	2.5	35	6.	34	4	3.5	5.	38.2	10.5	3.	d	23.2	5	35	1.5	37.25

* 2 GOLD GRAIN IN SAMPLE NO. 350

SHAPE: platy & lumpy size - 62-88 μ Rounded, sub angular.

Field No :	N.M.A.361				N.P.-363				N.P.365				N.M.-366/1				N.M.368/1			
Total Volume cc A	3000.4				3000.4				3000.4				3000.4				3000.4			
Panned Volume cc B	37.4				38.4				50.4				42.4				41.4			
Study Volume cc C	17.4				18.4				23.4				20.4				19.4			
Heavy Volume cc Y	3.4				3.44				14.4				2.94				6.74			
Fractions	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X
Ratio	35	55	d		35	55	1		45	55	d		2	3	d		35	65	d	
MAGNETITE	6			21	65		227	7			31.5	35			17	9				31.5
APATITE			pt				.5	.5			.5	.25			.5	.25			pt	
ZIRCON			pt				.5	.5			.5	.25			1	.5			pt	
RUTILE			pt				d	.05			d	d			d	d			.1	.5
ANATASE							d	.05				d			d	d			.2	1
SPHENE			pt				1	1			1	.25			.5	.25			.5	.25
LEUCOXENE							pt				pt				pt				pt	
BARITE																				
PYRITE			d				1	1												
Ca CARBONATE			d				3	3							1	.5			.5	.25
P.Q			d				2	2							3	1.5			3	2.5
NIGRIN							pt								2	1			1	.5
KYANITE (12/5/5)							pt								pt					
ANDALUSITE							pt													
ALUMINITE							d	.05							pt				pt	
NATIVE COPPER																				
REALGAR															5	pt				
SCHHEELITE							3	pt							5	pt				
HEMATITE			pt				.5	2.7			d	.28			.5	4		.2		1.3
GOETHITE			.5	3.2			2	5.5			d	.28			.2	1.6		d		.3
PYRITE OXIDE			.2	1.3			.2	1.1			.1	.55			.3	2.4		d		.3
PYROXENS			d	.3			.5	2.7			.5	2.7			.5	4		1		6.5
AMPHIBOLS			7	45.5			4.5	24.7			6.5	35.7			6	48		4.5		29.2
EPIDOTS			2	13			2	11			1.5	8.2			1	8		1		6.5
GARNETS			d	.3			.1	.5			.5	2.7			.5	4		.5		3.7
CHLORITE			d	.3			.3	1.6			.2	1.1			d	.4		d		.3
BIOTITE			pt				pt					.28			d	.4		d		.3
PYRITE LIMONITE			pt				pt					.28			d	.4		d		.3
LIMONITE							pt					.28			pt			d		.3
OLIGISTE												.28			pt			pt		pt
ILMENITE							pt													
CHROMITE												.27			d	.4		d		.3
PHLOCOPIE																				
MARITE																				
SEPIOLITE							pt					.28			d	.4		.5		3.2
MUSCOVITE							.1	.5				.28			d	.4		pt		pt
ALTREAD-SILICATE	4	3	d	16	35	1	2	20	3	.2		14.6	1.5	1	2	12	1	2.5	2	21

Page: 27

Field No :	N.H-384	N.H-385	N.H-391	N.H-393	N.P. 394
Total Volume cc A	3000.9	3000.9	3000.9	3000.9	3000.9
Panned Volume cc B	80.4	35.4	35.4	37.4	41.4
Study Volume cc C	18.4	16.4	17.4	17.4	20.4
Heavy Volume cc Y	17.74	13.44	11.44	12.64	6.4
Fractions	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X
Ratio	.5 9.5 d	.5 9.5 d	4 6 d	1 2 d	2 8 d
MAGNETITE	8.5	4.2 9.	4.5 9.	36 5.	5 8.
APATITE		1. .5	.5 .25	.5 .25	1. .5
ZIRCON		5. .25	4.5 .25	7. .35	2. 1.
RUTILE		d d	2. PT	2. .25	.5 .25
ANATASE		PT PT	1. PT	2. .25	d d
SPHENE		—	—	—	.5 .25
LEUCOXENE		—	—	—	d d
BARITE		—	—	—	d d
PYRITE		—	—	—	d d
Ca CARBONATE		.5 .25	2. 1.	.5 .25	5 .25
P,Q		25 1.2	.5 .25	.5 .25	2.5 1.2
CE RUSSITE		—	—	—	PT PT
CHALCOPH		—	—	—	PT PT
AMETVOTE		—	—	—	PT PT
NIGRINE		—	—	—	—
BROOKITE		—	—	—	PT PT
ANDALUSITE		—	—	—	PT PT
SCHHEELITE		—	—	—	2. 1.
HEMATITE	PT	PT	d .5	d .3	PT PT 3. 24
GOETHITE	PT	PT	d .5	d .3	PT PT d .4
PYRITE OXIDE	PT	PT	PT	PT	PT PT .5 4.
PYROXENS	8.5	81	20	19	2.5 15 .5 4.
AMPHIBOLS	d	.5	25	23.7	3. 18 d .4 2. 16
EPIDOTS	.5	4.7	d	.5	d .3 1.5 13.5 1.5 42
GARNETS	d	.5	d	.5	d .3 1.5 13.5 1.5 42
CHLORITE	d	.5	—	—	—
BIOTITE	—	—	—	—	—
PYRITE LIMONITE	d	.5	PT	PT	PT PT .5 4.
LIMONITE	d	.5	PT	PT	PT PT .5 4.
OLIGISTE	—	—	—	—	—
ILMENITE	—	—	5.	4.5	4. 24
CHROMITE	—	—	—	—	—
PHLOCOPIE	—	—	—	—	—
MARITTE	—	—	—	—	—
SERPISITE	PT	PT	—	—	—
PYROLUSITE	—	—	—	—	—
ALTREAD-SILICATE	11.5 1. 1. 1. 1. 1. 5	5.2 .5 .6 d 5 5. 7.5 d 7.5 2. 1. 1. 12.5			

Field No :	N.M. 397	N.M. 397,1	N.M. 397,2	N.M. 400	N.M. 401
Total Volume cc A	3000g	3000g	3000g	3000g	3000g
Panned Volume cc B	76.4	83.4	60.4	54.4	103.4
Study Volume cc C	18.4	20.4	14.4	26.4	25.4
Heavy Volume cc Y	11.4	16.34	8.64	22.4	24.64
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	4 6 d	3.5 6.5 d	1 9 d	4 6 d
MAGNETITE	7. 10.5 9. 36 8.5 30 9.5 9.5				
APATITE	.5 .7	.5 .7	1. .5	1. .5	d
ZIRCON	.5 5. 11	.5 2.5	4 2.	4. 2.	4.5
RUTILE	pts pts	pts pts	pts pts	pts pts	pts
ANATASE	pts pts	pts pts	pts pts	pts pts	pts
SPHENE	4.5 6.7	2. 1.	3. 1.5	3 1.7	3.5
LEUCOXENE	-	pts pts	pts pts	pts pts	pts
BARITE	-	5 .25	d d	d d	d
PYRITE	pts pts	pts pts	pts pts	pts pts	pts
Ca CARBONATE	pts pts	1.5 .7	.5 .25	1. .5	.5
FeO	pts pts	1. .5	1.5 .7	.5 .25	1.5
GALENNA	4 pts pts	-	-	-	-
CEPHESSITE	pts pts	-	-	-	-
GOLD	3. pts pts	-	-	-	-
BROCHANTITE	-	pts pts	-	-	-
CINNABAR	-	1 pts pts	-	-	-
HEMATITE	d .3	.5 3	.5 3.2	pts pts	pts
GOETHITE	pts pts	pts pts	pts pts	pts pts	pts
PYRITE OXIDE	pts pts	pts pts	pts pts	pts pts	pts
PYROXENS	.5 3.5	1. 6	1. 6.5	pts pts	pts
AMPHIBOLS	2. 14.	2. 12	2. 13	pts pts	pts
EPIDOTS	2.5 17.5	1. 6	1. 6.5	pts pts	pts
GARNETS	.5 3.5	pts pts	pts pts	d .4	pts
CHLORITE	d .3	pts pts	pts pts	pts pts	pts
BIOTITE	pts pts	pts pts	pts pts	pts pts	pts
PYRITE LIMONITE	pts pts	pts pts	pts pts	pts pts	pts
LIMONITE	-	-	-	-	-
OLIGISTE	-	-	-	-	-
ILMENITE	3.5 24.5	4. 24	4. 26	9. 81	8. 4
CHROMITE	-	-	-	-	-
PHLOCOPIITE	-	-	-	-	-
MARITITE	-	-	-	-	-
TOURMALINE	-	-	-	pts pts	pts
ALTREAD-SILICATE	3. .5 8 1. 1.5 pts 13 1.5 1.5 pts 15 .5 1. .5 9.5 .5 1. .5 8				

3 GOLD GRAIN in sample/ENO: 397

SIZE-62-88%. SHAPE-Lumpy, subrounded, angular, subangular

Page: 27

Field No :	N.N. 402	N.N. 405	N.N. 408	N.N. 411	N.N. 417
Total Volume cc A	3000.0	3000.0	3000.0	3000.0	3000.0
Panned Volume cc B	83.0	245.4	35.4	37.4	70.4
Study Volume cc C	18.0	25.0	16.0	16.0	17.0
Heavy Volume cc Y	16.20	20.0	6.80	2.0	6.80
Fractions	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X
Ratio	4.5 5.5 d	5 5 d	4 6 d	3 7 d	8 2 d
MAGNETITE	9.	40.5 9.	45 3.	32 7	21 9.
APATITE		4. 2	3. 1.5	1. 0.5	d d
ZIRCON		5. 2.5	4. 2.	4. 2.	pts pts
RUTILE		—	pts pts	pts pts	pts pts
ANATASE		pts pts	pts pts	pts pts	pts pts
SPHENE	pts	pts pts	2 d	3.5 1.7	pts pts
LEUCOXENE		—	—	pts pts	pts pts
BARITE		pts pts	pts pts	pts pts	pts pts
PYRITE		pts pts	—	pts pts	pts pts
Ca CARBONATE		1. 0.5	1.5 0.25	d d	pts pts
P,Q		2 0.6	2. 1.	1.5 .7	d d
AMETYST		—	—	—	2 pts pts
KYANITE (DYSTON)		—	—	—	pts pts
BROCHANTITE		—	—	—	pts pts
HEMATITE	—	—	pts pts	1.5 3.	5 3.5
GOETHITE	pts	pts	pts	pts	d 3
PYRITE OXIDE	—	—	—	—	1. 2
PYROXENS	.5	2.7	.3 1.5	.5 3.	3.5 d
AMPHIBOLS	.5	2.7	.5 2.5	.5 3.	3.5 1.
EPIDOTS	.3	1.6	.5 2.5	.5 3.	7. 2.
GARNETS	pts	pts	.2 1.	2. 12	7. 1.
CHLORITE	—	—	pts pts	—	1.5 3.
BIOTITE	pts	pts	pts pts	—	pts pts
PYRITE LIMONITE	—	—	—	—	pts pts
LIMONITE	—	—	—	—	pts pts
OLIGISTE	—	—	—	—	pts pts
ILMENITE	8.	44.	7.5 37.5	5. 30	2. 14
CHROMITE	—	—	—	—	3. 6
PHLOCOPIE	—	—	—	—	—
MARITTE	—	—	—	—	pts pts
TOURMALINE	.2	1.1	.5 2.5	pts pts	pts pts
ALTREAD-SILICATE	1. .5	pts 7.2	1. .5 7.7	2. .5	pts 11. 3. 4. pts 3.7

Page: 30

Field No :	N.M. 421	N.M. 426	N.M. 427	N.M. 430A	N.M. 433															
Total Volume cc A	3000.0	3000.0	3000.0	3000.0	3000.0															
Panned Volume cc B	25.4	50.4	160.4	42.4	53.4															
Study Volume cc C	25.4	23.4	20.4	23.4	25.4															
Heavy Volume cc Y	66.0	6.74	16.34	9.4	4.4															
Fractions	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X	AA	AV	NM	X				
Ratio	4	6	d		3.5	5.5	d		0.5	9.5	d		0.5	9.5	d		3	7	d	
MAGNETITE	8.0			32	5.0			17.5	8.5			4.2	3.5			1.7	1.5			
APATITE			d	0.025			PTS	PTS			1.5	0.7			d	0.025			PTS	
ZIRCON			1	0.025			PTS	PTS			2.0	1.0			d	0.025			PTS	
RUTILE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	
ANATASE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	
SPHENE			1.5	0.25			PTS	PTS			d	0.025			PTS	PTS			PTS	
LEUCOXENE			PTS	PTS			PTS	PTS			3.0	1.5			d	0.025			PTS	
BARITE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	
PYRITE			3.0	1.5			d	0.025			d	0.025			PTS	PTS			PTS	
Ca CARBONATE			2.0	1.0			d	0.025			1.0	0.5			PTS	PTS			PTS	
P,Q			3.0	1.5			d	0.025			1.5	0.7			d	0.025			PTS	
HALE			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	
* GOLD			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	PTS			PTS	
HEMATITE			d	0.3			PTS	PTS			0.2	1.9			1.5	4.7			2.0	
GOETHITE			1.5	3.0			d	0.3			0.2	1.9			d	0.4			1.0	
PYRITE OXIDE			3.0	2.1			1.5	9.7			—	—			PTS	PTS			d	
PYROXENS			1.5	3.0			1.5	3.2			0.2	1.9			PTS	PTS			PTS	
AMPHIBOLS			1.5	3.0			1.5	3.2			0.2	1.9			PTS	PTS			PTS	
EPIDOTS			1.0	6.0			2.0	1.3			1.2	1.9			PTS	PTS			PTS	
GARNETS							0.2	1.3			0.2	1.9			3.0	28.5			d	
CHLORITE			PTS	PTS			PTS	PTS			—	—			—	—			—	
BIOTITE			PTS	PTS			PTS	PTS			1.1	0.9			—	—			—	
PYRITE LIMONITE			2.0	1.2			1.5	9.7			—	—			PTS	PTS			1.0	
LIMONITE			PTS	PTS			PTS	PTS			—	—			PTS	PTS			PTS	
OLIGISTE			—	—			—	—			—	—			PTS	PTS			d	
ILMENITE			PTS	PTS			PTS	PTS			8.5	8.1			PTS	PTS			d	
CHROMITE			—	—			—	—			—	—			—	—			—	
PHLOCOPIITE			—	—			—	—			—	—			—	—			—	
MARITITE			—	—			—	—			0.2	1.9			—	—			—	
ALTREAD-SILICATE			2.0	2.0			2.1	9.0			4.0	4.5			1.5	1.5			5.7	

* GOLD, Sample NOT 433

 shape lumpy size = 88-125 μ
 roundness: sub rounded

Page: 31

Field No :	N.H. 436	N.H. 454	N.H. 455		
Total Volume cc A	3000 ^u	3000 ^u	3000 ^u		
Panned Volume cc B	30.4	34.4	57.4		
Study Volume cc C	14.4	16.4	25.4		
Heavy Volume cc Y	9.4	12.7 ^u	2.4 ^u		
Fractions	AA	AV	NM	X	
Ratio	1	9	d		
MAGNETITE	4.			4	4.
APATITE					2. 1.5
ZIRCON					2.2
RUTILE					
ANATASE					
SPHENE					
LEUCOXENE					
BARITE					
PYRITE					
C _a CARBONATE					
P,Q					
GALENZ					
CERUSSITE					
SMITHSONITE					
NIGRIN					
ANDALUSITE					
HEMATITE	d	.4		d	.5
GOETHITE	d	.4		d	.5
PYRITE OXIDE	PTJ	PTJ		PTJ	.5
PYROXENS	4.5	4.5		4.5	4.3
AMPHIBOLS	1.	2.		1.	2.
EPIDOTS	1.	2.		1.	2.
GARNETS	-	-		-	-
CHLORITE	PTJ	PTJ		PTJ	PTJ
BIOTITE	-	-		-	-
PYRITE LIMONITE	d	.4		d	.5
LIMONITE	-	-		-	-
OLIGISTE	-	-		-	-
ILMENITE	d	.4		d	.5
CHROMITE	-	-		-	-
PHLOCOPIE	-	-		-	-
MARITTE	-	-		-	-
ALTREAD-SILICATE	6.	3.5 d	3.75	6.	3.5 d

نتایج آنالیز طلا در ورقه نقده



وزارت
صنایع و معادن

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

شماره :

تاریخ :

پیوست :

بسمه تعالی
امور آزمایشگاهها
گروه تحقیقات ایزوتوپی

تعداد نمونه : 51
کد امور : 82-316
بهای تجزیه : 3825000

درخواست کننده: آقای عباس مقصودی
تاریخ گزارش : 82.5.20
شماره گزارش : 82-38

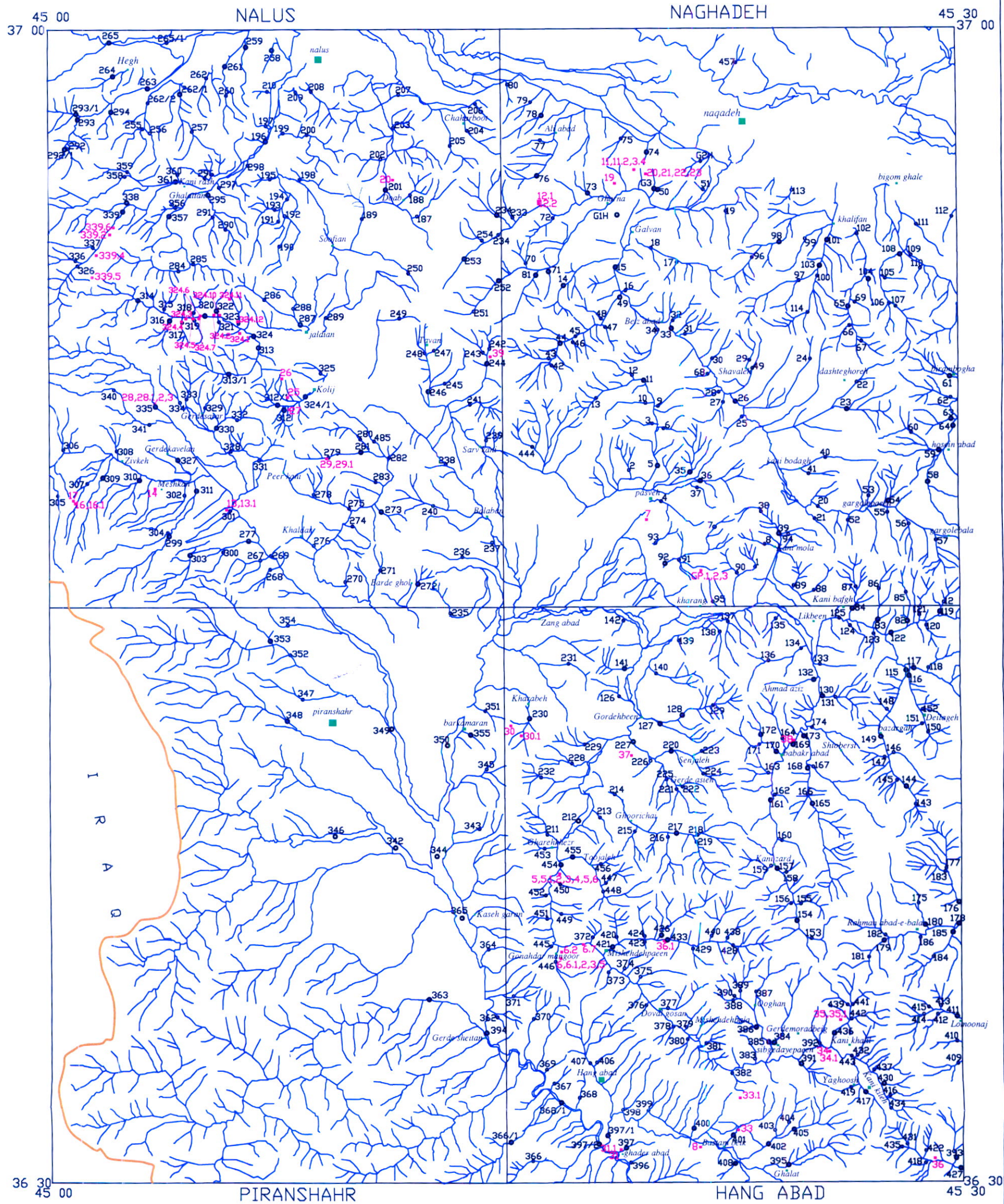
شماره نمونه	شماره آزمایشگاه	فراوانی طلا (ppb)	شماره نمونه	شماره آزمایشگاه	فراوانی طلا (ppb)
NAQ-5/1	492	no sample	NAQ-33/1	518	<1
NAQ-5/3	493	<1	NAQ-34	519	<1
NAQ-5/4	494	1.1	NAQ-34/1	520	<1
NAQ-5/5	495	1	NAQ-35	521	<1
NAQ-5/6	496	1.4	NAQ-35/1	522	<1
NAQ-5/2	497	<1	NAQ-36	523	1.1
NAQ-6	498	<1	NAQ-36/1	524	10.2
NAQ-6.1	499	<1	NAQ-37	525	<1
NAQ-6.7	500	140	NAQ-38	256	<1
NAQ-7	501	70	NAQ-324/1	527	<1
NAQ-11.2	502	<1	NAQ-324/2	528	<1
NAQ-11.4	503	<1	NAQ-324/3	529	<1
NAQ-12.1	504	4.1	NAQ-324/4	530	1
NAQ-12.2	505	1.9	NAQ-324/5	531	<1
NAQ-26	506	<1	NAQ-324/6	532	1
NAQ-28	507	2.1	NAQ-324/7	533	
NAQ-28/1	508	<1	NAQ-324/9	534	1
NAQ-28/2	509	1.1	NAQ-324/9A	535	<1
NAQ-28/3	510	1.4	NAQ-324/10	536	1
NAQ-29	511	130	NAQ-324/11	537	1.2
NAQ-29/1	512	<1	NAQ-324/12	538	1
NAQ-30	513	260	NAQ-339/2	539	<1
NAQ-30/1	514	<1	NAQ-339/4	540	1
NAQ-31	515	<1	NAQ-339/5	541	1.4
NAQ-31/1	516	<1	NAQ-339/6	542	1
NAQ-33	517	<1			

تجزیه کننده:

تایید سرپرست: مهندس کریمی

درخواست کننده گرامی: در صورت نیاز به باقیمانده نمونه های فوق تا دو هفته پس از تاریخ گزارش به آزمایشگاه مراجعه فرمایید. در غیر این صورت آزمایشگاه امکان نگهداری باقیمانده نمونه ها را نخواهد داشت.

Sampling Map In Naghadeh 1:100,000 Sheet



LEGEND

- Drainage
- Geochemical Sample
- Heavy Mineral & Geochemical Sample
- Rock Sample
- Village or City

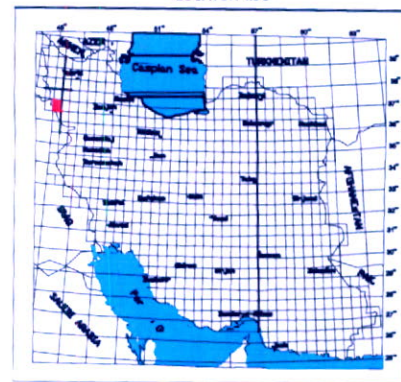
Department of Geochemical Exploration
Date: 2004
By: A.Maghsoudi, S.Younesi



5000 0 5000 10000 m

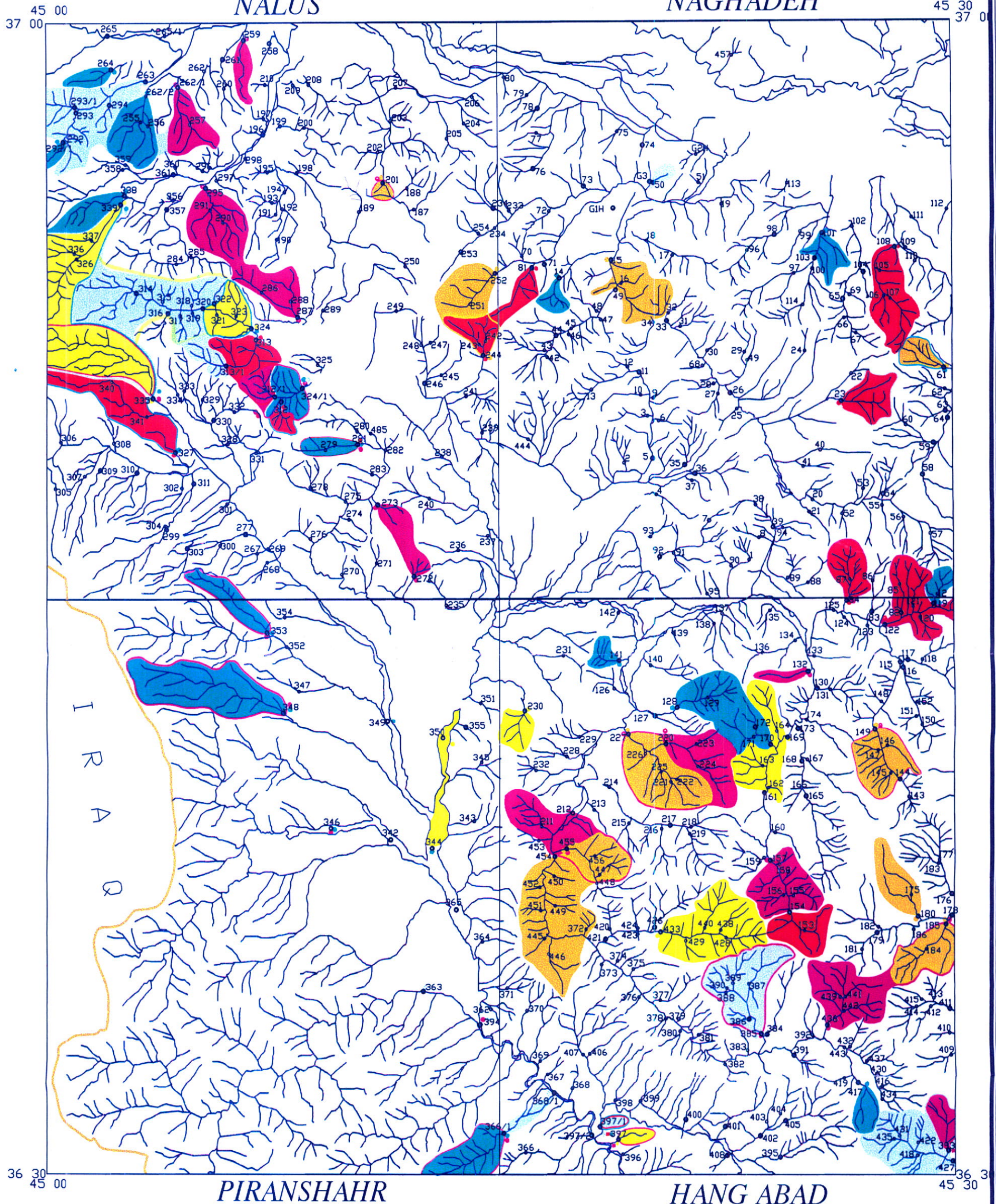
Coordinate System UTM (Hayford 1909)

LOCATOR MAP



NALUS

NAGHADEH



LEGEND

Gold	Cu Minerals
Cinnabar	Zn Minerals
Scheelite	Pb Minerals
Rank Of Anomalies (ppm)	
Drainage	
Heavy Minerals & Geochemical Samples	
Geochemical Samples	

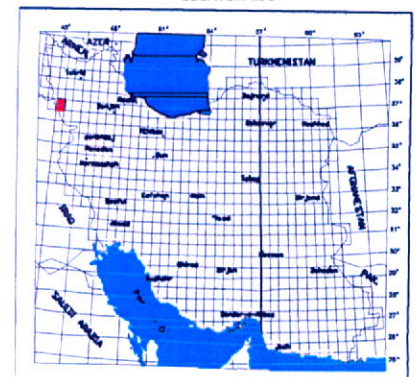


5000 0 5000 10000 m

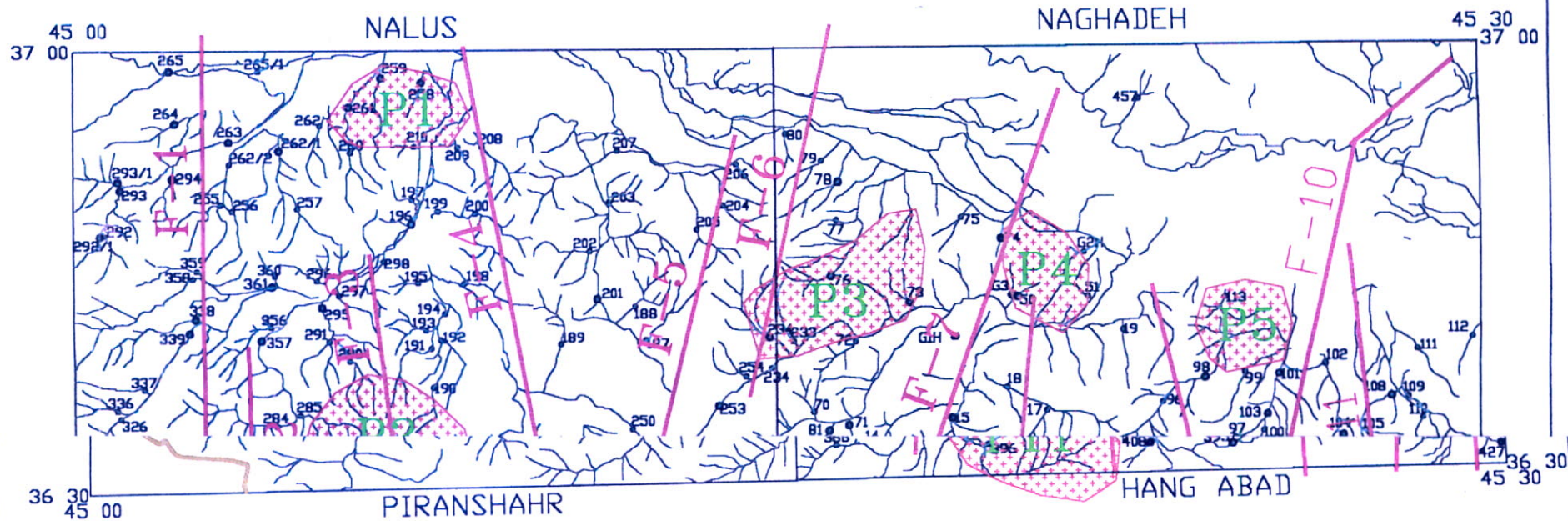
Department of Geochemical Exploration
Date: 2004 Map No:
By: A.Maghsoudi, S.Younesi

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

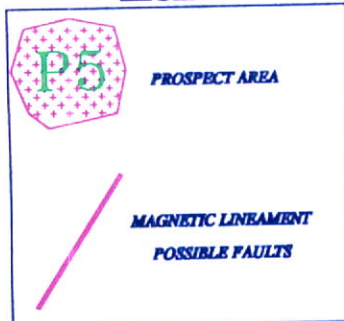
LOCATOR MAP



NAGHADEH 1:100,000 SHEET



LEGEND

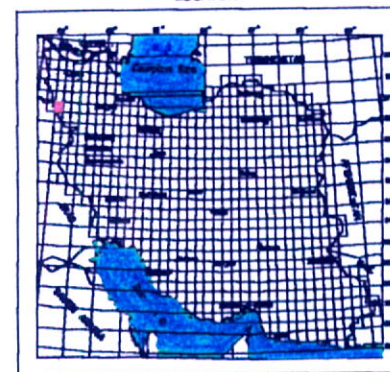


INTERPRETION MAP
GIS GROUP
BY: M.RAKHAVAN AGHDAM
MAP NO: 2-1 A



Coordinate System UTM (Hayford 1909)

LOCATOR MAP



Ministry of Industries & Mines

Geological Survey and Mining Exploration of Iran
Geochemical Exploration Department

Geochemical Exploration Project in
Mahabad-Marivan Zone

Geochemical & Heavy Mineral Exploration in Naghadeh
1:100,000 Sheet

By
A.Maghsoudi, S.Younesi, M.Nemati

Accompanied by
M.Mostaan, M.Vanaei, H.Bastani

April .2004