

معاونت اکتشاف - مدیریت خدمات اکتشاف

گروه اکتشافات ژئوشیمیایی

اکتشافات ژئوشیمیایی و کانی سنگین در

ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ اهر

توسط:

ب. شمسی ن. سلطانی

د. قربانی قاضی جهانی



باهمکاری:

م. مستعان ر. نوبری ح. ایزدی

ع. سعیدی م. ونایی م. نعمتی

سپاسگذاری

گزارش فوق مجموعه ای است از زحمات همکاران گرانقدری که به نوعی در دو مرحله کار صحرایی و مدیریت داده ها و تکمیل نهایی گزارش کوشیده اند.

نگارندگان بر خود لازم می دانند ضمن تشکر از زحمات همگی همکاران سپاس ویژه خویش را از آقایان دکتر مهرپرتو (معاونت محترم اکتشاف)، مهندس باباخانی (مدیریت محترم خدمات اکتشاف)، مهندس مصطفی مستعان (ریاست محترم بخش)، مهندس افشین اکبریور (معاونت محترم بخش)، مهندس نجات غلامی (کارشناس محترم بخش)، سرکار خانم صالحی نیشابوری (مسئول محترم آزمایشگاه کانی سنگین) و آقای جعفر محسنیان (تکنسین محترم بخش) ابراز دارند.

گزارش ژئوشیمی و کانی سنگین اهر توسط همکاران محترم و در چند بخش به انجام رسید:
طراحی شبکه نمونه برداری: بهنام شمسی، مجید نعمتی، مجید ونایی، حمیدرضا ایزدی، عبدالسمیع سعیدی

نمونه برداری: بهنام شمسی، مجید نعمتی، رسول نوبری، مجید ونایی، حمیدرضا ایزدی، عبدالسمیع سعیدی

رقومی سازی نقشه پایه: بهنام شمسی، ندا سلطانی، داوود قربانی

مباحث ژئوشیمی: بهنام شمسی، نجات غلامی، داوود قربانی

مباحث کانی سنگین: ندا سلطانی، بهنام شمسی، داوود قربانی

گردآوری، تدوین و نوشتار: ندا سلطانی، بهنام شمسی

امید است که گزارش فوق بتواند گامی هرچند کوچک در جهت روشن شدن اسرار پوسته ایران زمین بر دارد.

۱

چکیده

بخش اول: کلیات

۵

۱-۱-۱- مقدمه

۷

۱-۲-۱- موقعیت جغرافیائی و ریخت شناسی

۹

۱-۳-۱- زمین شناسی منطقه مورد مطالعه

۹

۱-۳-۱-۱- چینه شناسی

۱۰

۱-۳-۱-۲- مناطق دگرسان گرمابی

۱۰

۱-۳-۱-۳- سنگهای نفوذی

۱۱

۱-۳-۱-۴- زمین ساخت و ساختار

۱۱

۱-۳-۱-۵- زمین شناسی اقتصادی

بخش دوم: اکتشافات ژئوشیمیایی

فصل اول: نمونه برداری و آنالیز نمونه ها

۱۴

۲-۱-۱- روش نمونه برداری

۱۷

۲-۱-۲- آنالیز نمونه ها و تحلیل دقت آنالیزهای ژئوشیمیایی

فصل دوم: پردازش داده ها

۲۹

۲-۲-۱- مقدمه

۳۰

۲-۲-۲- فایل بندی داده های خام

۳۰

۲-۲-۳- پردازش داده های سنسورد

۳۱

۲-۲-۴- مطالعات آماری تک متغیره (آمار کلاسیک)

۳۲	۱-۴-۲-۲- جدایش مقادیر خارج از رده
۳۴	۲-۴-۲-۲- نرمال سازی داده ها
۳۵	۳-۴-۲-۲- محاسبه پارامترهای آماری توزیع عناصر مختلف
۳۵	۴-۴-۲-۲- محاسبه و رسم ماتریس ضرائب همبستگی عناصر
۴۵	۵-۲-۲- مطالعات آماری چند متغیره
۴۵	۱-۵-۲-۲- آنالیز خوشه ای (کلاستر)
۴۸	۲-۵-۲-۲- آنالیز فاکتوری

فصل سوم: رسم نقشه ها

۵۲	۱-۳-۲- مقدمه
۵۲	۲-۳-۲- محاسبه مقادیر زمینه، حد آستانه ای و ناهنجاریهای هر متغیر
۵۴	۳-۳-۲- معرفی متغیرها، تکنیک و رنگهای بکار رفته در رسم نقشه ها
۵۶	۴-۳-۲- شرح ناهنجاریهای ژئوشیمیایی

بخش سوم: اکتشافات کانی سنگین

۸۲	۱-۳- مقدمه
۸۳	۲-۳- شرح ناهنجاریهای کانی سنگین

بخش چهارم: معرفی مناطق امید بخش

۹۹	۱-۴- مقدمه
۹۹	۲-۴- معرفی نواحی امید بخش
۹۹	۱-۲-۴- طلا
۱۰۰	۲-۲-۴- مس
۱۰۱	۳-۲-۴- سرب
۱۰۱	۳-۴- نتیجه گیری
۱۰۳	- فهرست مراجع - ضمائم (جداول و نقشه ها)

فهرست جدول ها

۱۸	جدول شماره ۱-۲: نتایج عددی آنالیز نمونه های تکراری و اصلی در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اهر
۳۱	جدول شماره ۲-۲: داده های سنسورد
۳۳	جدول شماره ۲-۳: مقادیر خارج از رده بالایی و پایینی برای ۱۶ عنصر
۴۲	جدول شماره ۲-۴: مقادیر Skewness & Kurtosis برای داده های خام
۴۳	جدول شماره ۲-۵: مقادیر Skewness & Kurtosis برای داده های نرمال
۴۴	جدول شماره ۲-۶: ضرائب همبستگی عناصر در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اهر
۴۹	جدول شماره ۲-۷: جدول نتایج آنالیز فاکتوری در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اهر
۵۵	جدول شماره ۲-۸: حد زمینه ، آستانه و ناهنجاری
۵۷	جدول شماره ۲-۹: شرح آنومالی های متغیر Ag
۵۸	جدول شماره ۲-۱۰: شرح آنومالی های متغیر As
۵۹	جدول شماره ۲-۱۱: شرح آنومالی های متغیر Au
۶۰	جدول شماره ۲-۱۲: شرح آنومالی های متغیر Ba
۶۱	جدول شماره ۲-۱۳: شرح آنومالی های متغیر Bi
۶۲	جدول شماره ۲-۱۴: شرح آنومالی های متغیر Cr
۶۳	جدول شماره ۲-۱۵: شرح آنومالی های متغیر Cu
۶۴	جدول شماره ۲-۱۶: شرح آنومالی های متغیر Mn
۶۵	جدول شماره ۲-۱۷: شرح آنومالی های متغیر Mo
۶۶	جدول شماره ۲-۱۸: شرح آنومالی های متغیر Ni
۶۷	جدول شماره ۲-۱۹: شرح آنومالی های متغیر Pb
۶۷	جدول شماره ۲-۲۰: شرح آنومالی های متغیر Sb
۶۸	جدول شماره ۲-۲۱: شرح آنومالی های متغیر Sn
۶۸	جدول شماره ۲-۲۲: شرح آنومالی های متغیر Ti

۷۱	جدول شماره ۲-۲۳: شرح آنومالی های متغیر U
۷۲	جدول شماره ۲-۲۴: شرح آنومالی های متغیر W
۷۳	جدول شماره ۲-۲۵: شرح آنومالی های متغیر Zn
۷۴	جدول شماره ۲-۲۶: شرح آنومالی های متغیر Zr
۷۵	جدول شماره ۲-۲۷: شرح آنومالی های فاکتور ۱
۷۶	جدول شماره ۲-۲۸: شرح آنومالی های فاکتور ۲
۷۷	جدول شماره ۲-۲۹: شرح آنومالی های فاکتور ۳
۷۸	جدول شماره ۲-۳۰: شرح آنومالی های فاکتور ۴
۷۹	جدول شماره ۲-۳۱: شرح آنومالی های فاکتوره
۸۰	جدول شماره ۲-۳۲: شرح آنومالی های فاکتور ۶

فهرست شکل ها

- شکل ۱-۱: موقعیت برگه های ۱:۵۰,۰۰۰ در ورقه یکصد هزارم اهر ۸
- شکل ۱-۲: نمودارهای خطگیری در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اهر ۱۹
- شکل ۲-۲: هیستوگرام های داده های خام و نرمال شده در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اهر ۳۶
- شکل ۳-۲: دنروگرام حاصل از آنالیز خوشه ای داده ها در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اهر ۴۷

فهرست نقشه ها

- نقشه ۱ - نقشه نمونه برداری
- نقشه ۲ - نقشه زمین شناسی اهر بر اساس مقیاس (۱:۱۰۰/۰۰۰)
- نقشه شماره ۳: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی نقره (Ag)
- نقشه شماره ۴: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی آرسنیک (As)
- نقشه شماره ۵: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی طلا (Au)
- نقشه شماره ۶: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی باریم (Ba)
- نقشه شماره ۷: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی بیسموت (Bi)
- نقشه شماره ۸: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی کروم (Cr)
- نقشه شماره ۹: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی مس (Cu)
- نقشه شماره ۱۰: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی منگنز (Mn)
- نقشه شماره ۱۱: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی مولیبدن (Mo)
- نقشه شماره ۱۲: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی نیکل (Ni)
- نقشه شماره ۱۳: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی سرب (Pb)
- نقشه شماره ۱۴: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی آنتیموان (Sb)
- نقشه شماره ۱۵: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی قلع (Sn)
- نقشه شماره ۱۶: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی تیتانیوم (Ti)
- نقشه شماره ۱۷: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی اورانیوم (U)
- نقشه شماره ۱۸: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی تنگستن (W)
- نقشه شماره ۱۹: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی روی (Zn)
- نقشه شماره ۲۰: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی زیرکونیوم (Zr)
- نقشه شماره ۲۱: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی فاکتور ۱
- نقشه شماره ۲۲: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی فاکتور ۲
- نقشه شماره ۲۳: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی فاکتور ۳
- نقشه شماره ۲۴: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی فاکتور ۴
- نقشه شماره ۲۵: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی فاکتور ۵
- نقشه شماره ۲۶: نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی فاکتور ۶
- نقشه شماره ۲۷: نقشه ناهنجاری های کانی سنگین

فهرست پیوست ها

پیوست شماره ۱: نتایج تجزیه شیمیایی نمونه های ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اهر همراه با مختصات نمونه ها

پیوست شماره ۲: نتایج گرم در تن کانی سنگین در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اهر

چکیده

مطالعه ژئوشیمی ورقه ۱/۱۰۰۰۰۰ اهر

بر اهل علوم زمین پوشیده نیست که یکی از کار آمدترین روشهای اکتشافی در مقیاس ناحیه ای و محلی، روش اکتشافات ژئوشیمیایی است. هر چند در اجرای این روش نیاز به نیروی انسانی توانمند و ماهر، یکی از اساسی ترین گزینه های اولیه است (با هزینه بالا) ولی بهره گیری از تجربه و دانش روز منجر به صرفه جوئی در زمان و هزینه ها خواهد شد. هنوز هم می توان به جرات گفت که این روش یکی از کم هزینه ترین روشهای اکتشافی به شمار می آید.

وسعت و گسترش سرزمین ایران و همچنین ذخائر معدنی فراوان و کشف نشده و خصوصیات جغرافیائی و اقلیمی آن در جهان امروز و شرایط اقتصادی حاکم بر آن، بی گمان این سرزمین را مورد توجه بسیاری از کشورهای صنعتی و پیشرفته جهان قرار داده است. ضرورت کشف و استخراج مواد معدنی و جایگاه ویژه آن در چرخه اقتصاد و صنعت جهانی بر کسی پوشیده نیست و بر این اساس سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور با بکار گیری کاربردی ترین روشهای اکتشافی در راستای توسعه اقتصادی و اجرای برنامه های از پیش تعیین شده، گامهای بنیادین خود را برداشته و در قالب طرحهای اکتشافات سراسری و موضوعی، کشور پهناور ایران را زیر پوشش اکتشافی خود قرار داده است.

ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اهر واقع در شمال باختری کشور یکی از ورقه هائی است که در پی اجرای پروژه ها و طرحهای مصوب، تحت پوشش اکتشافات ژئوشیمیایی قرار گرفته است. در این ورقه تعداد ۶۲۰ نمونه ژئوشیمی و ۲۸ نمونه تکراری جهت کنترل خطائی آنالیز برداشت شده است. این نمونه ها پس از آماده سازی جهت آنالیز به آزمایشگاه امدل (Amdel) استرالیا ارسال و برای ۴۴ عنصر آنالیز شد. این عناصر عبارتند از:

Au , Ag , As, B, Ba, Be, Bi, Co, Cr, Fe, Al, La, Sc, Ca, Li, P, V, Mg, K, Na, S, Zr, Th, Y, Ce,

W, Zn, Pb, Hg, Mn, Ti, Cu, Mo, Ni, Sb, Sn, Sr, Cs, Nb, U, Te, Cd, Rb, Tl

دقت نتایج در محد قابل قبول می باشد. از میان ۴۴ متغیر آنالیز شده، تعداد ۸ متغیر دارای داده های سنسورد بوده اند (Au, Hg, Ag, B, Bi, Te, Cd, Tl) که از این میان ۳ عنصر Te, Hg, B بدلیل تعداد بالای داده های سنسورد گزارش شده، از جریان پردازش حذف شدند. (بیش از ۹۰٪ داده ها سنسورد بوده اند) پس از جایگزینی مقادیر سنسورد (۳/۴) حد حساسیت برای مقادیر کوچکتر از حد حساسیت، ۴/۳ آن برای مقادیر بزرگتر از حد حساسیت) اقدام به جدایش مقادیر خارج از رده و نرمال سازی داده ها شده و پس از آن، تکنیکهای آماری چند متغیره و تک متغیره بر روی داده ها اجرا و موارد مختلف مورد نیاز از آنها استخراج شده است. رسم هیستوگرامها، ماتریس همبستگی عناصر، آنالیز کلاستر و آنالیز فاکتور ها از کارهای صورت گرفته بر روی داده ها هستند. آنالیز فاکتوری صورت گرفته بر روی داده ها منجر به استخراج شش فاکتور (متغیر مرکب) به صورت زیر شده است.

(F₁) = U, W, Sn, Pb فاکتور اول

(F₂) = Zn, Mn, Ti, Cu فاکتور دوم

(F₃) = Ni, Cr فاکتور سوم

(F₄) = Au, Ag, Pb, Sb فاکتور چهارم

(F₅) = As, Ba, Sb, Zr فاکتور پنجم

(F₆) = Cu, Mo فاکتور ششم

××× عناصر داخل پرانتز به معنی آنست که این عناصر با بار فاکتوری کمتر از فاکتور اصلی آنها ولی به صورت نسبتاً قوی در فاکتور مورد نظر شرکت دارند.

تهیه نقشه های تک عنصری تنها برای هجده عنصر به شرح زیر صورت پذیرفته است:

Au, Ba, Cr, Cu, Ni, Zn, Bi, Pb, As, Mo, W, Sb, Sn, Ag, Ti, Mn, U, Zr

نهایتاً نقشه های هر یک از ۱۸ عنصر و فاکتورها جداگانه ترسیم و ناهنجاری های هر یک مورد شرح و بررسی قرار گرفته است. در نهایت با توجه به تمامی جوانب، مناطق امید بخش معرفی، اولویت بندی و جهت کنترل ناهنجاری پیشنهاد شده اند.

همچنین تعداد ۲۰۰ نمونه کانی سنگین آماده سازی و مطالعه شده اند که بدلیل برخورداری

از الگوی دیداری می تواند راهنمای خوبی جهت تایید ناهنجاری های ژئوشیمیایی باشد.

بخش اول

کلیات

۱-۱- مقدمه

استفاده جهانی از ژئوشیمی رسوبات آبراهه ای، به مدت تقریباً ۵۰ سال، نشان داده است که این روش یک متد مستقل برای تشخیص نواحی با پتانسیل کانساری بالا می باشد. بنیادی ترین پیش فرض در این روش آن است که یک رسوب آبراهه ای معرف محصولات هوازدگی و فرسایش در بالا دست محل نمونه است. برداشت و آنالیز سیستماتیک نمونه های آبراهه ای، یک روش معمول در اکتشافات کانساری، هم در مقیاس ناحیه ای و هم در عملیات تفصیلی تر، در اغلب نقاط جهان می باشد. در انتخاب و تشخیص اهداف کانساری ما بدنبال محدود کردن مناطق از چند صد کیلومتر مربع به چند کیلومتر مربع بوسیله عملیات ژئوشیمیایی و مؤلفه های فضائی شناخته شده هستیم. از آنجا که تکنیکهائی که بعد از مرحله اکتشافات ناحیه ای مورد استفاده قرار می گیرند، تفصیلی و گران هستند، ضروری است که طراحی و تعیین اهداف مورد نظر و محدود ساختن آنها به مناطق حتی الامکان کوچکتر با دقت هرچه تمام تر صورت گیرد.

با توجه به مقدمه فوق الذکر در راستای طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سراسری سیستماتیک، ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اهر تحت پوشش عملیات اکتشاف ژئوشیمیایی ناحیه ای قرار گرفت. از این ورقه تعداد ۶۲۰ نمونه ژئوشیمی برداشت شد که نتیجه آن معرفی مناطق ناهنجاری متعدد از عناصر مختلف بوده است که شرح این نتایج در فصول بعد خواهد آمد.

به منظور انجام دقیق عملیات اکتشاف ژئوشیمیایی و بویژه نمونه برداری از اطلاعات زیر بهره

برداری شد:

الف- نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ اهر.

ب- نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰،۰۰۰ منطقه.

ج- نقشه ژئوفیزیک هوائی در مقیاس ۱:۲۵۰،۰۰۰ به منظور تعیین محل توده های نفوذی کم عمق و گسله های پنهان.

د - گزارشهای اکتشافات قبلی صورت گرفته در منطقه.

از ترکیب اطلاعات فوق بر روی نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰، طراحی شبکه نمونه برداری با دقت زیاد صورت گرفته است. بعنوان مثال در اطراف گسلها و یا توده های نفوذی کم عمق (ثبت شده بر روی نقشه ژئوفیزیک هوایی)، چگالی شبکه نمونه برداری متراکم تر از مناطق دیگری است که این شرایط را ندارند. پس از طراحی ، در نهایت نمونه ها در صحرا برداشت ، شماره گذاری و به آزمایشگاه مربوطه ارسال شد.

۱-۲- موقعیت جغرافیایی و ریخت شناسی

ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ اهر بین طولهای جغرافیایی ۴۷ و ۴۷۰۰ تا ۴۷ و ۳۰ و بین عرضهای جغرافیایی ۳۸ و ۳۰ تا ۳۸ و ۳۰ در استان آذربایجان شرقی و در غرب کوه سبلان واقع شده است.

مهمترین شهر در این ناحیه اهر است که در شمال شرق تبریز و به فاصله ۱۱۰ کیلومتری آن قرار گرفته است. از بخشهای مهم آن می توان هریس و مهربان را نام برد. راه آسفالت تبریز- اهر و بستان آباد - مهربان - اهر از راههای ارتباطی به این منطقه است.

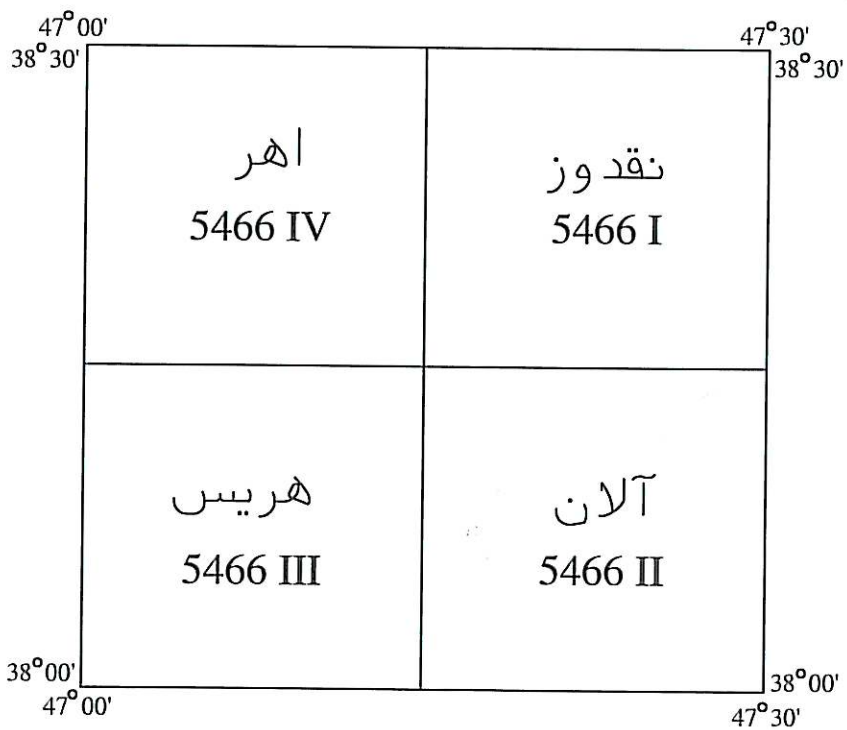
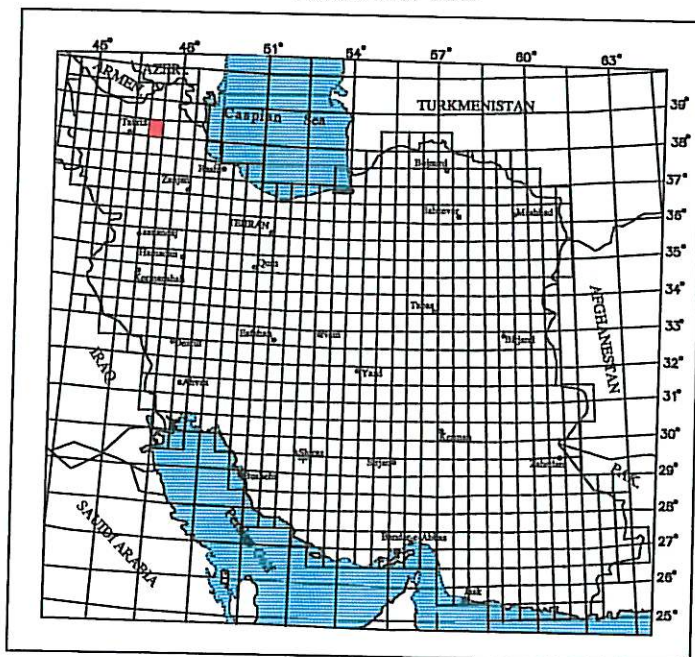
کوه اوغلان داغ با ارتفاعی در حدود ۲۹۰۰ متر و بستر رود اهر (اهر چای) در حدود ۲۵۰ متر از سطح دریا بلندترین و پست ترین محلچای موجود در منطقه می باشد.

رودهای مهمی منطقه را مشروب می نمایند که مهمترین آنها رود اهر (اهر چای) می باشد که از ارتفاعات پیرشفا سرچشمه گرفته و پس از پیوستن به رود قره سو و ارس به دریای خزر می ریزد .

رود قابل ذکر دیگر تلخه رود (آجی چای) است که پس از عبور از جنوب منطقه به دریاچه ارومیه می ریزد. دامنه شمالی کوه اوغلان داغ را جنگلهای انبوهی که از درختان بلوط، افرا و دیگر درختان جنگلی تشکیل شده، پوشانیده است.

در بخش جنوبی منطقه به علت اینکه بیشتر رخنونها را سنگهای رسوبی تشکیل داده است، دارای ساختمانهای تاقدیس و ناودیس بسیار مشخص است. در جنوب مهربان، ناودیس بزرگی از نهشته های نئوژن با محور شمال غربی- جنوب شرقی را می توان مشاهده کرد. در ناحیه شمال این ناودیس بعلت اینکه نهشته ها بیشتر مارنی هستند، ساختمانهای مشخصی دیده نمی شود و رخنونها تا اندازه ای هموار و کم ارتفاع می باشند. در مرکز و شمال منطقه اکثر رخنونها مربوط به سنگهای آذرین است که به علت داشتن مقاومت زیاد در برابر فرسایش، بیشتر ارتفاعات اصلی را تشکیل می دهند. نهشته های جوان دوره کواترنر به صورت نهشته های یخچالی و آبرفتهای رودخانه ای در یال شمالی گوشه داغ، اوغلان داغ و در اطراف رود اهر دیده می شوند که به علت موقعیت خاص این نقشه ها آثار بسیاری از زمین لغزه ها در یال شمالی گوشه داغ مشاهده می شود.

LOCATION MAP



شکل ۱-۱- موقعیت برگه‌های ۱:۵۰,۰۰۰ در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اهر

۱-۳- زمین شناسی منطقه مورد مطالعه

۱-۳-۱- چینه شناسی

کرتاسه:

قدیمی ترین فسیلهای بدست آمده در منطقه مورد مطالعه مربوط به کرتاسه بالایی است. واحدهای کرتاسه بالایی بیشتر از گدازه های آندزیتی تا آندزیتی بازالتی همراه با مواد آذر آواری و نپشته های رسوبی تشکیل شده است که تنها در چند ناحیه در قسمت غربی و شمال غربی مشاهده و مشتمل است بر واحدهایی همچون

- ۱- سنگهای آذر آواری با ترکیب اسیدی همراه با شیللهای سیلیسی، سنگهای آتش فشانی بازیک که بیشتر در محیط زبر دریایی تشکیل گردیده اند.
- ۲- آندزیت پورفیری، بازالتهای اولیوین دار همراه با مواد آذر آواری
- ۳- کنگلومرا، ماسه سنگ و آهک میکرایتی
- ۴- شیللهای سیلیسی و مارنی، آهک، آهک ماسه ای دانه ریز و ماسه سنگ دانه درشت در گوشه شمال غرب تا غرب منطقه با گسترش زیاد

ترشیاری:

سنگهای آذرین بیرونی و درونی و سنگهای رسوبی مربوط به زمان ترشیاری، رخنمونهای نسبتاً زیادی دارد به طوریکه حدود ۸۰ درصد کل سنگهای منطقه را تشکیل می دهد.

پالئوسن - ائوسن:

رخنمونهای این واحد بیشتر شامل سنگهای آذرین بیرونی مربوط به محیطهای قاره ای و دریاهاى کم عمق می باشند.

واحدهای بعد از ائوسن (اولیگوسن):

شامل گنبد‌های ریولیتی، برش‌های داسیتی و در بعضی قسمت‌ها ایگنمبریت می باشند که در نزدیکی آبادی نوقدوز- زای لیگ و صاحب دیوان رخنمون دارند.

واحدهای نئوزن:

زپشته های نئوزن در جنوب غرب روستای خلج و در اطراف بخش مهربان با یک کنگلومرای قرمز رنگ قاعده ای بر روی زپشته ها و سنگهای آتش فشانی زیر دریایی مربوط به کرتاسه بالا و ائوسن قرار گرفته است. در بعضی نقاط این کنگلومرا، لایه ای مارن گچ دار برنگ قرمز همراه می باشد.

۱-۳-۲ - مناطق دگرسان گرمایی

واحدهای دگرگون شده ، زمان و منشاء مختلف به صورت مجزا از یکدیگر تقسیم بندی شده اند. این تقسیم بندی بیشتر بر مبنای بافت اولیه سنگهایی است که در اثر محلولهای گرمایی تجزیه شده و ساختمان اصلی خود را از دست داده اند. گرچه زمان رخداد مربوط به پدیده ماگمائی الیگوسن می باشد ولی فورمولهای آتشفشانهای پلیوسن - کواترنر نیز به نوبه خود سنگهای مجاورشان را دگرسان نموده اند. تراکیت تا تراکی آندزیت‌های ائوسن و میوسن بیشتر سنگهای آتش فشانی تحت تاثیر این پدیده قرار گرفته اند.

۱-۳-۳ - سنگهای نفوذی

این سنگها به صورت توده های گرانیت تا گرانودیوریت با بافت سنگ شناسی دانه ای می باشند. آپوفیزهایی نیز از این توده ها در سنگهای مجاور دیده می شود. توده های دیگری از سنگهای نفوذی شامل مونزوسیانییت تا مونزودیوریت در منطقه رزگاه رخنمون دارد.

۱-۳-۴- زمین ساخت و ساختار

به نظر می رسد منطقه مورد مطالعه در اثر زمین ساخت کیمیرین پسین بالا آمده است. در این ناحیه هیچگونه آثاری از سنگهای کرتاسه پیشین دیده نمی شود وجود کنگلومرای قاعده ای مربوط به نهشته های کرتاسه پسین را می توان دلیلی بر وجود یک فاز تکتونیکی مرتبط با رخدادهای اتریشی دانست که خود نیز می تواند پی آمدهائی از چین خوردگی کیمیرین پسین باشد.

پس از آن رخداد زمین ساختی است که دوران نوزیستی یا ترشیاری با آن شروع می شود. آثار این رخداد مربوط به همان چین خوردگی لارامید است که دگر شیبی آشکاری در قاعده سنگهای ترشیاری ایجاد می نماید.

به طور کلی از نظر ساختمانی ناحیه مورد مطالعه را می توان به سه بخش: فلات اهر، جبال گوشه داغ و حوضه مهربان تقسیم نمود.

۱-۳-۵- زمین شناسی اقتصادی

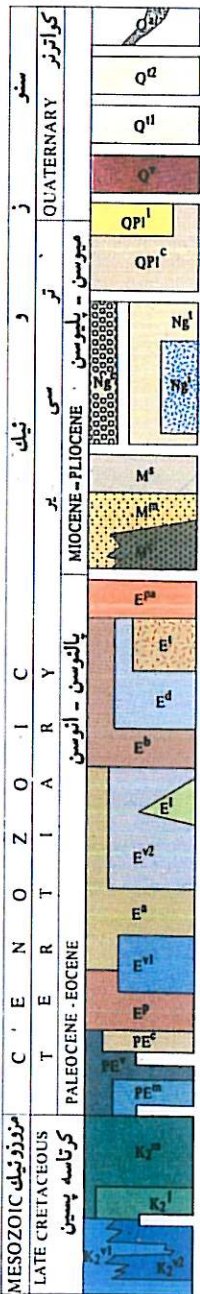
در شمال آبادی زرگاه در توده مونزوسیانیت تا مونزوسیانیت سودولوسیت دار آثاری از کانی سازی مس پورفیری دیده می شود که سنگ منشاء آن مونزوسیانیت با بافت پورفیری است کانی سازی مس بصورت کالکوپیریت، مالاکیت و کالکوسیت می باشد. در این ناحیه مطالعاتی نیز جهت کاربرد سیانیت نفیلین دار به منظور استفاده آلومینیوم آن در صنایع تولید آلومینا انجام شده است.

از کانیهای مهم دیگری که ارزش اقتصادی دارد آلونیت است که منشاء دگرسانی گرمابی داشته و در منطقه بصورت زونهای آلونیتی شده مشاهده می شود. گسترش آنها در شمال شرق منطقه و در نزدیکی آبادی زایلینگ بیشتر است. رخنمونهایی که بیشتر می توان از آنها به عنوان مصالح ساختمانی استفاده کرد افقهایی از گچ در بین لایه های نئوژن است. سنگهای کوارتز پورفیری تا ریولیتها در نزدیکی گردنه نقدوز آبادی زایلینگ که در حال حاضر به عنوان سنگ ساختمانی و پل سازی مورد بهره برداری می باشند، قابل ذکر هستند. سنگهای گرانیتی در نزدیکی گردنه نقدوز محل مناسبی جهت تهیه سنگ نما می باشد.

بر اثر نفوذ محلولهای گرمابی در توده های آندزیت تا تراکی آندزیت در شمال و شرق منطقه، فلدسپاتهای آلکالن موجود کانی ثانوی به نام کائولینیت را موجب شده است. برای آشنایی بیشتر با منطقه مورد مطالعه نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ اهر در صفحه بعد ارائه می شود.

LEGEND

راهنما



	Q ^{al} - Recent alluvium	آبرفت عهد حاضر
	Q ^l - Landslide	زمینهای لغزنده
	Q ^{yt} - Young terraces	پادگانه های جوان
	Q ^{ol} - Old terraces	پادگانه های قدیمی
	Q ^v - Basaltic lava flows	گدازه های بازالتی
	QPI ^l - Lacustrine deposits (sand, silt and clay)	نهنده های دریاچه ای (ماسه، سیلت و رس)
	QPI ^c - Conglomerate and marl	کنگلومرا و مارن
	Ng ^l - Andesite to trachyandesite flows with a partly cone like structure.	آندزیت تا تراچی آندزیت قسمتی دارای ساختمان مخروطی شکل
	Ng ⁱ - Ignimbrite	ایگنیمبریت
	Ng ^c - Red conglomerate and sandy conglomerate	کنگلومرا و ماسه سنگ کنگلومرانی قرمز رنگ
	M ^s - Sandstone, siltstone, marl and thin bedded fossiliferous limestone	ماسه سنگ، سیلت سنگ، مارن و آهک نازک لایه محتری فیسل
	M ^m - Gypsiferous marl, marly limestone and gypsum.	مارن زبیب دار، آهک مارنی و زبیب
	M ^c - Red conglomerate and marl	کنگلومرا و مارن قرمز رنگ
	rh - Rhyolitic dome	گنبد رزیولیتی
	E ^{pa} - Andesitic basalt, pyroxene andesite	آندزیت بازالت، آندزیت پیروکسن دار
	E ^t - Trachyandesite to trachyte bearing pseudomorphosed analcime.	تراکی آندزیت تا تراکیت دارای آنالیم دو غین شکل
	E ^d - Dacite to rhyodacite tuff, ignimbrite	توف داسیتی تا ریداستی ایگنیمبریت
	E ^b - Olivine basalt, basaltic andesite, pyroxene bearing andesite	بازالت اولوین دار، آندزیت بازالت، آندزیت غنی از پیروکسن
	E ^l - Nummulitic limestone, calcareous tuff	آهک نومولیت دار، توف آهکی
	E ^{v2} - Volcanosedimentary rocks, andesite and dacitic lavas, limestone lenses	سنگهای آذرین رسوبی، لایه های آندزیتی و داسیتی، عنبسبهای آهکی
	E ^a - Megaporphyritic to porphyritic andesite and trachyandesite	آندزیت و تراکی آندزیت مگاپورفیری تا پورفیری
	E ^{v1} - Volcanosedimentary rocks, andesite and dacitic lavas	سنگهای آذرین رسوبی، لایه های آندزیتی و داسیتی
	E ^p - Tuff breccia, ignimbrite and subordinate pyroxene andesite to trachyandesite	توف برشی، ایگنیمبریت و مقداری آندزیت پیروکسن دار تا تراکی آندزیت
	PE ^c - Violet volcanosedimentary conglomerate and breccia	کنگلومرا و برش آذرین رسوبی برنگ بنفش
	PE ^v - Volcanosedimentary rocks, porphyritic andesite, trachyandesite associated with basic dykes.	سنگهای آذرین-رسوبی، آندزیت پورفیری تراکی آندزیت، همراه با دایکهای بازیک
	PE ^m - Gypsiferous marl, calcareous sandstone and thin bedded limestone.	مارن زبیب دار، ماسه سنگ آهکی و آهک نازک لایه
	K ₂ ^m - Silty shale, marl and limestone	شیل سیلتی، مارن و آهک
	K ₂ ^{l2} - Micritic limestone with basal conglomerate	آهک میکرایتی با کنگلومرای قاعده ای
	K ₂ ^{v2} - Porphyritic andesites, olivine basalts associated with pyroclastic rocks.	آندزیت پورفیری، بازالت های اولوین دار همراه با سنگهای آذرین تخریبی
	K ₂ ^{v1} - Acidic tuff intercalated with shale and some basic volcanics.	توف های اسیدی همراه با شیل سیلتی و قسمتی دارای مقداری سنگهای آذرین بازیک

	s - Silicified Eocene andesitic basalt (EP ^a)	بازالت آندزیتی ائوسن، سیلیسی شده
	h - Hydrothermally altered zones.	مناطق گرمایی تجزیه شده
	a - Dyke (Microgranitic)	دایک (میکروگرانیتی)
	zn ^t - Razgah Monzosyenite to monzodiorite bearing pseudoleucite	مونزوسینیت تا مونز و دیوریت پسد ولوسیت دار زرگاه
	gk ^k - Khan Kandi biotite granite to granodiorite	بیوتیت گرانیت تا گرانودیوریت خانکندی
	gr ^a - Anzan Alkali granite to hornblende biotite granodiorite	آلکالی گرانیت تا هورنبلند بیوتیت گرانیت انزان

تراکی آندزیت تا تراکیت دارای آنالیم دو غین شکل

توف داسیتی تا ریداستی ایگنیمبریت

بازالت اولوین دار، آندزیت بازالت، آندزیت غنی از پیروکسن

آهک نومولیت دار، توف آهکی

سنگهای آذرین رسوبی، لایه های آندزیتی و داسیتی، عنبسبهای آهکی

آندزیت و تراکی آندزیت مگاپورفیری تا پورفیری

سنگهای آذرین رسوبی، لایه های آندزیتی و داسیتی

توف برشی، ایگنیمبریت و مقداری آندزیت پیروکسن دار تا تراکی آندزیت

کنگلومرا و برش آذرین رسوبی برنگ بنفش

سنگهای آذرین-رسوبی، آندزیت پورفیری تراکی آندزیت، همراه با دایکهای بازیک

مارن زبیب دار، ماسه سنگ آهکی و آهک نازک لایه

شیل سیلتی، مارن و آهک

آهک میکرایتی با کنگلومرای قاعده ای

آندزیت پورفیری، بازالت های اولوین دار همراه با سنگهای آذرین تخریبی

توف های اسیدی همراه با شیل سیلتی و قسمتی دارای مقداری سنگهای آذرین بازیک

بخش دوم

اکتشافات ژئوشیمیایی

فصل اول

نمونه برداری و آنالیز نمونه ها

۲-۱-۱- روش نمونه برداری

نظر به تنوع عملیات اکتشافات ژئوشیمیایی؛ در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ از روش اکتشاف رسوبات آبراهه ای بهره گیری شده است. این مطالعات به نحوه توزیع عناصر در هاله های ثانوی سطحی، مانند رسوبات رودخانه ای، آبرفتها، یخرفتها و خاکها بستگی دارد. هدف از نمونه برداری و سایر عملیات اکتشافی در این مقیاس، کشف تمرکزهای غیر عادی از عناصر مرتبط با کانی سازی احتمالی در محیطهای ثانویه حاصل از فرسایش خواهد بود. در این خصوص هرچه هاله ثانویه وسیعتر و به هاله اولیه نزدیکتر باشد و یا الگوی توزیع آن همبستگی ژنتیکی و یا انطباق فضائی بیشتری را نسبت به هاله اولیه نشان دهد، از ارزش اکتشافی بالاتری برخوردار خواهد بود.

در این چهار چوب واضح است که رخدادهای بعدی که موجب ایجاد هاله های ثانویه توسعه یافته در بخش فوقانی مناطق کانی سازی شده، می شوند، باعث مغشوش شدن همبستگی های ژنتیکی و انطباق فضائی بین هاله ها و مناطق کانی سازی می شوند. این نوع در هم آمیختگی ها کار تفسیر هاله های ثانویه را در جهت تعیین هر چه دقیق تر محل منبع آنها دشوار ساخته و از این نظر از ارزش اکتشافی آنها خواهد کاست. در این ارتباط مشخص است که رسوباتی که از سنگ بستر جدا شده اند از ارزش اکتشافی بالاتری نسبت به رسوباتی که از آبرفتها و یا محیط های ثانوی دیگر حمل شده اند، برخوردار هستند.

همانگونه که اشاره شد یکی از محیطهای تحت پوشش اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰، محیط رسوبات رودخانه ای است که از آن نمونه برداری می شود. در این محیطها هر نمونه معرف حوضه بالا دست خود می باشد. از مزایای محیط رسوبات رودخانه ای وجود شرایط اکسیدان در اغلب آنهاست که خود موجب تحرک عناصر کانسار ساز و در نتیجه افزایش وسعت هاله های آنها می شود. از دیگر مزایای این محیط بزرگی میدان اثر نمونه ها، سهولت نمونه برداری و آماده سازی

است. در عین حال پتانسیل آلودگی برای این محیطها بالاست. بعلاوه در صورت وجود مواد آلی، تفسیر داده ها کمی پیچیده تر خواهد شد.

متغیرهای موثر در تمرکز عناصر در رسوبات رودخانه ای زیاد هستند. در حالت کلی نسبت اجزاء رسوبات آواری و دانه بندی آنها، میزان مواد کلوئیدی در آن، مقدار فراوانی عناصر در فازهای محلولی که از مسیر رودخانه عبور می کنند، مقدار مواد آلی موجود در رسوبات و بالاخره Eh و PH محیط از عمده ترین فاکتورها میباشند. در نمونه برداری از رسوبات آبراهه ای که بطور عمده دارای اجزاء آواری باشند، الگ کردن رسوبات و برداشت جزء ۸۰- مش ضروری می نماید. در مواردی که رسوبات خیس هستند بخصوص مواردی که آب بصورت قاز سیال در آنها جریان دارد، باید نمونه ها را قبل از الگ کردن خشک کرد.

در نمونه برداری از رسوبات رودخانه ای باید هر گونه تفریق ممکن را مد نظر داشت؛ زیرا فرآیند تفریق ممکن است موجب کاهش شدت تمرکز در رسوبات گردد. برای مثال تغییرات موسمی آب و هوا، افزایش شدت بارندگی در فصلی خاص و یا خشک یا آبدار بودن رودخانه های فصلی، بشدت در مقدار تمرکز عناصر کمیاب اثر می گذارد. بدین جهت توصیه می شود تا کل عملیات نمونه برداری از یک محدوده در یک فصل، آنهم در مدت زمان کوتاهی انجام پذیرد تا بتوان از ثابت بودن این متغیرها حداکثر بهره را برد.

با مطالعه نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ به منظور تعیین حوضه های آبریز و تکمیل شبکه آبراهه ای آن، جهت انتخاب مناسبترین نقاط نمونه برداری، طراحی نمونه ها بر اساس معیارهای زیر انجام گرفت:

الف- دستیابی به حداکثر توزیع یکنواخت نمونه ها

ب- رعایت چگالی نمونه برداری

پ - متناسب بودن توزیع تعداد نمونه ها با سطح حوضه آبریز و تعداد انشعابات آن

ت - اولویت دادن به رسوبات آبراهه هایی که سنگ بستر خود را قطع می کنند

ث - در مناطق با تعداد حوضه های آبریز کم، و مناطق با توپوگرافی متوسط تا آرام، اولویت به رسوبات رودخانه ای که سنگ بستر را قطع نمی کنند داده شد

ج - در مناطقی که آبراهه های نوع اخیر وجود نداشتند، اولویت به آبرفتهای غیر کشاورزی داده شد.

چ - همواره سعی شد تا از رسوباتی که در اطراف آنها زمینهای کشاورزی دیده می شود، بخصوص هنگامی که زمینهای کشاورزی در بالا دست محل نمونه قرار داشتند، نمونه برداری بعمل نیاید. البته در مواردی که چنین رعایتی غیر ممکن می نمود، از چنین محلتهائی نمونه برداری صورت گرفت.

ح - امکان دسترسی به نقاط مورد نظر از طریق جاده های موجود نیز از پارامترهای موثر در انتخاب محل نمونه ها بود. این امر در کاهش مدت زمان نمونه برداری مؤثر می باشد.

به هنگام طراحی شبکه نمونه برداری یکسری اطلاعات اولیه بر روی نقشه های توپوگرافی آورده

شد از جمله:

- محل توده های نفوذی نیمه عمیق، روندهای خطی از روی نقشه ژئوفیزیک مغناطیسی هوایی با

مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰

- محل واحدها و لیتولوژیهای پتانسیل دار و از جمله توده های نفوذی عمیق و نیمه عمیق که به

لحاظ کانی سازی محلتهای مناسبی هستند (با استفاده از نقشه زمین شناسی)

- گسلها و تراستهای بزرگ زمین شناسی

چگالی شبکه نمونه برداری در آبراهه های منشعب از این پدیده ها کمی بیشتر از محلتهای دیگر

انتخاب شد تا در صورت وجود کانی سازی احتمالی بتوان به ثبت دقیق آن کمک کرد. همچنین به

کارشناسان نمونه بردار اجازه داده شد تا در حین عملیات صحرائی با تشخیص مناطق پتانسیل دار

بخصوص روندهای خطی از نوع زونهای دگرسان، دگرگونیهای مجاورتی و کنتاکت واحد های پرتانسیل

، به تغییر محلتهای از پیش تعیین شده و یا اضافه و کم کردن نمونه ها اقدام نمایند.

در مجموع در این ورقه تعداد ۶۲۰ نمونه طراحی و برداشت شده است.

نقشه نمونه برداری (sampling map) (نقشه شماره ۱) موقعیت محل نمونه های این ورقه

را نشان می دهد.

۲-۱-۲- آنالیز نمونه ها و تحلیل دقت آنالیزهای ژئوشیمیایی

نمونه های برداشت شده در این ورقه ، جهت آماده سازی به آزمایشگاه نمونه کوبی فرستاده و تمامی نمونه ها پس از پودر شدن تا ابعاد ۲۰۰ مش به آزمایشگاههای مربوطه ارسال شدند.

بمنظور کنترل دقت آزمایشگاه در ارائه نتایج تجزیه شیمیایی نمونه های ژئوشیمی، تعداد ۲۸ نمونه تکراری بطور تصادفی انتخاب و تهیه شد. روش بکار برده شده جهت تخمین میزان خطای آنالیزهای شیمیایی در این پروژه، روشی است که توسط محققین کالج سلطنتی لندن در سال ۱۹۷۸ ارائه و در هند بک ژئوشیمی اکتشافی استفاده از آن در بررسی های ژئوشیمیایی آبراهه ای توصیه شده است. در این روش در یک سیستم مختصات تمام لگاریتمی، بر روی محور افقی میانگین مقادیر اندازه گیری شده در نمونه اصلی و نمونه تکراری متناظر با آن و بر روی محور قائم قدر مطلق اختلاف بین دو اندازه گیری، آورده می شود. دیاگرام فوق بعنوان نمودار کنترلی خوانده شده و در این دیاگرام خطوط مایلی دیده می شوند که معرف سطح دقت مورد نظر (معادل ۱٪ و ۱۰٪) می باشند. حال اگر مجموعه نقاط طوری در نمودار کنترلی توزیع شوند که ۹۰٪ آنها زیر خط پائینی و ۹۹٪ آنها زیر خط بالائی قرار گیرند، در اینصورت خطای آنالیز ۱۰ درصد خواهد بود.

جدول شماره ۲-۱ نتایج آنالیز نمونه های اولیه و تکراری را نشان می دهد. همچنین شکل ۲-۱ نمودار کنترل خطای ۳۹ عنصر مهم مورد استفاده در تحلیل ها را نشان می دهند.

براساس مقایسه نمودارهای کنترلی با جداول احتمال موجود، بایستی تاکید کرد که با توجه به تعداد کم نمونه های تکراری و حد پایین برخی از عناصر مقدار خطای ۱۸ عنصر به ترتیب زیر بالاتر از حد قابل قبول یعنی ۱۰٪ بوده است. این بدان معنی است که تحلیل نتایج بدست آمده بر اساس عناصر یاد شده باید با احتیاط صورت گیرد. به عنوان مثال مقدار خطای عنصر طلا در حدود ۴۴٪ می باشد.

Au, Be, K, S, As, Mo, Pb, Ni, Sb, W, Nb, Cs, U, Cd, Rb, Th, Ce, Tl

Table 2-1 : Analytical results of initial & duplicate samples in AHAR 1:100000 sheet

SAMP.NO	x	y	Au	Cr	Mn	Ba	Ti	Zr	Ag	As	Bi	Cu	Mo	Hf	Pb	Sb	Zn	Sn	W	U
HGFDCBA	710518	4233080	8	548	1230	523	7780	73	0.0075	9.4	0.075	69.1	1.5	66	11.1	0.9	79.3	0.8	1	1.07
ABCDEF	715688	4209030	8	69	707	711	7480	105	0.0075	31.2	0.1	47.9	3	32	20.5	2.7	90	1.2	2.9	2.65
12399	69319	4237470	1	40	842	920	8270	71	0.0075	36.7	0.5	40.5	3.3	30	20.2	2.9	84.3	1.9	4.8	3.96
99045	683274	4241990	1	66	857	873	7130	91	0.0075	27	0.2	45.5	3	34	18	2.1	68.9	1.8	3.8	3.44
45454	700386	4213400	1	68	788	769	7630	106	0.0075	25.7	0.2	34.9	3.9	35	21.9	3.7	79.8	1.6	2.9	2.0
35255	695291	4231080	3	56	969	874	5480	102	0.0075	18.5	0.075	92	1.7	30	15.8	5.7	97.2	0.9	1.8	1.78
151617	691654	4242010	3	22	1320	995	7050	118	0.0075	72.4	0.2	67.6	2.2	10	26.3	2.2	112	1.8	4.2	3.08
125125	681078	4234860	4	63	869	587	5150	83	0.0075	24.4	0.075	42.6	1.5	57	9.2	0.9	72.2	1.1	1.5	1.87
123454	708748	4215540	2	30	1180	826	13100	173	0.0075	28.1	0.075	117	3.5	17	34.6	1.5	113	2.1	2.5	1.84
123321	711905	4225020	4	76	934	654	7030	95	0.04	46.9	0.075	82	1.8	25	17	5.2	87.6	1.1	2.9	2.2
333323	677829	4232160	3	30	847	677	4800	103	0.0075	36.1	0.075	43.9	1.5	24	10.3	1.5	60.6	0.8	1.9	1.92
123322	695490	4231590	3	60	951	902	5000	114	0.0075	8.4	0.075	35.9	1.8	38	8.5	1.7	80	0.9	1.5	1.82
22222	692929	4231530	3	153	1560	4213400	7330	66	0.0075	2	0.075	67.9	0.8	46	8	0.6	99.4	1.2	1	1.14
67729	690742	4248930	4	39	1280	1080	5690	68	0.0075	27.3	0.3	71.8	1.5	23	30.5	2.5	102	1.4	4.2	3.22
11224	690605	4234120	2	62	776	542	3910	70	0.19	18.3	0.1	35.4	1.6	71	11	9.2	91	1.5	3.6	1.5
11131	683234	4229900	2	42	863	310	5370	64	0.0075	13	0.075	64.3	0.6	32	4.7	0.6	72.3	0.8	0.5	1
79221	692512	4216299	2	59	867	108	4150	83	0.0075	16.3	0.075	46.6	2.7	49	9.8	1.3	56.6	0.8	1	1.7
7777	710033	4216290	2	45	838	1110	9970	138	0.0075	38.3	0.3	83	0	21	50.8	4	131	1.4	3.4	3.43
66767	701258	4231420	3	36	1150	770	7200	121	0.0075	47.4	0.075	106	3.1	15	19.1	1.4	101	1.3	1.9	2.08
43215	695702	4231490	3	26	959	845	5080	72	0.0075	33.3	0.075	83.8	1.9	14	19.6	4.2	75.3	0.9	1.7	1.48
3355	698631	4209706	0.75	124	670	490	4490	79	0.0075	9.7	0.075	26.6	1.7	93	12	1.2	55.6	1.8	1.9	2.3
112223	718431	4213820	4	55	777	785	5300	98	0.0075	34.2	0.2	46.3	4.5	30	25.6	7.2	78.5	1.5	4.5	4.88
33353	702856	4237000	4	61	890	789	6600	132	0.0075	13.4	0.075	128	3.9	23	15.4	3	74	1.8	2.9	2.8
521521	691897	4242210	2	21	1180	956	8180	81	0.0075	46.5	0.2	67.3	1.2	13	21.9	1.4	92.9	1.4	3.1	2.08
35506	683046	4230290	4	43	1020	418	4710	86	0.0075	17.7	0.075	46.6	1	31	5.6	1.1	75.3	0.9	0.8	1.35
23456	687534	4252920	4	104	1190	701	5140	74	0.0075	13.5	0.075	60.3	0.8	41	19.3	0.9	88	1.3	1.4	1.62

Table 2-2 : Analytical results of initial & duplicate samples in AHAR 1:100000 sheet

SAMP.NO	x	y	Au	Cr	Mn	Ba	Ti	Zr	Ag	As	Bi	Cu	Mo	Ni	Pb	Sb	Zn	Sn	W	U
515	710518	4233080	1	175	1250	447	5380	70	0.12	5	0.1	63.3	1.3	66	5.8	1.5	73.7	1.2	1.8	1.5
626	715688	4209030	8	64	818	617	6380	88	0.0075	29.2	0.2	41.7	2.8	28	18.5	3	74.6	1.4	3	2.83
351	689319	4237470	1	48	844	825	5570	68	0.0075	41.2	0.8	40.6	4.9	30	18.9	2.8	78.3	1.8	4.5	2.78
330	683274	4241990	1	83	748	762	6080	75	0.0075	28.4	0.3	44.5	3.8	32	15.4	2	81.7	2.1	3.9	3.73
661	700386	4213400	1	72	707	701	7200	95	0.0075	30	0.2	39.6	3.3	30	29.7	3.8	86.8	1.7	3.6	2.34
423	695291	4231080	4	51	858	766	4730	90	0.0075	23	0.1	68.7	1.7	14	20.5	2.2	87.7	1.9	4.1	3.37
357	691654	4242010	2	23	1060	892	5600	77	0.0075	68.4	0.3	68.7	1.7	14	20.5	2.2	87.7	1.9	4.1	3.37
360	681078	4234860	5	83	806	555	4780	79	0.0075	26.3	0.3	51.3	1.6	57	10.1	1	88.9	1.3	1.7	2.43
640	708748	4215540	1	29	1160	823	13100	181	0.0075	24.4	0.1	116	2.8	18	32.1	1.7	104	2.7	2.6	1.81
578	711905	4225020	8	80	924	830	6830	70	0.28	51.4	0.1	77.8	3.2	22	16.5	8	79	1.4	5.8	2.46
381	677829	4232160	1	29	779	630	4400	98	0.0075	37.6	0.2	48.6	1.7	23	9.2	1.8	57.1	1	2.1	2.08
421	695490	4231590	4	48	836	784	4410	98	0.0075	10.1	0.1	39.4	1.3	36	9.1	1.6	75.7	1	1.7	1.73
661	700386	4213400	1	72	707	701	7200	95	0.0075	30	0.2	39.6	3.3	30	29.7	3.8	86.8	1.7	3.6	2.34
424	692929	4231530	3	42	2380	371	2890	77	0.0075	18.2	0.2	41.7	4.8	57	8.7	1.2	82.8	1	1.2	5.84
263	4990742	4248930	5	38	1180	1010	5210	162	0.03	21.4	0.3	75.7	1.4	24	30.2	2.4	93.9	1.3	3.5	3.02
566.1	705723	4221630	2	32	1140	478	8050	83	0.08	53	0.1	37	2.6	9	8.5	1.5	73.3	1.7	4	1.63
419	690805	4234120	4	88	756	517	3770	72	0.18	17.2	0.2	43.8	1.5	72	11.6	1.3	84.4	1.8	2.5	2.47
408	683234	4229900	2	42	845	303	5240	63	0.0075	12.3	0.1	71.7	0.8	35	6.1	0.8	74.2	1	0.6	0.99
464	692512	4216299	3	57	706	131	4180	83	0.0075	48.1	0.075	46.7	2.5	47	12.2	1.2	58.5	0.8	1	1.82
634	710033	4216290	1	41	846	1110	9630	131	0.0075	48.2	0.5	67	5.5	19	51.6	4.7	128	1.5	3.7	4.1
481	701258	4231420	3	32	1110	737	6650	112	0.0075	52.8	0.2	111	3.1	16	17.4	1.4	102	1.8	2.1	2.21
422	695702	4231490	5	25	831	818	4400	60	0.0075	35.6	0.2	63.3	1.5	14	18.1	5.8	67.1	1	1.8	1.48
662	698631	4209706	1	116	679	505	4670	79	0.0075	14.3	0.075	26.6	1.1	93	9.7	0.8	58.1	1.2	1.2	1.62
816	716431	4213820	3	71	778	754	4600	75	0.09	29.3	0.2	50.1	4.4	28	22.6	5.8	70.8	1.4	4.3	2.88
670	702856	4237000	4	82	969	869	6500	130	0.0075	12.2	0.075	136	3.4	24	15.5	2.7	90	1.8	2.8	2.48
350	691897	4242210	4	22	1080	865	5530	73	0.0075	73.1	0.3	71.3	1.9	14	20.1	2.4	89.1	2	4.6	3.59
405.1	683046	4230290	2	38	972	401	4560	80	0.0075	17.8	0.2	52	0.8	33	6.3	1.2	73.2	1	1	1.43
272	687534	4252920	2	103	1130	671	4810	64	0.02	12.3	0.1	65.6	0.8	41	20.5	1	87.1	1.5	1.5	1.6

Fig.2-1: error control charts

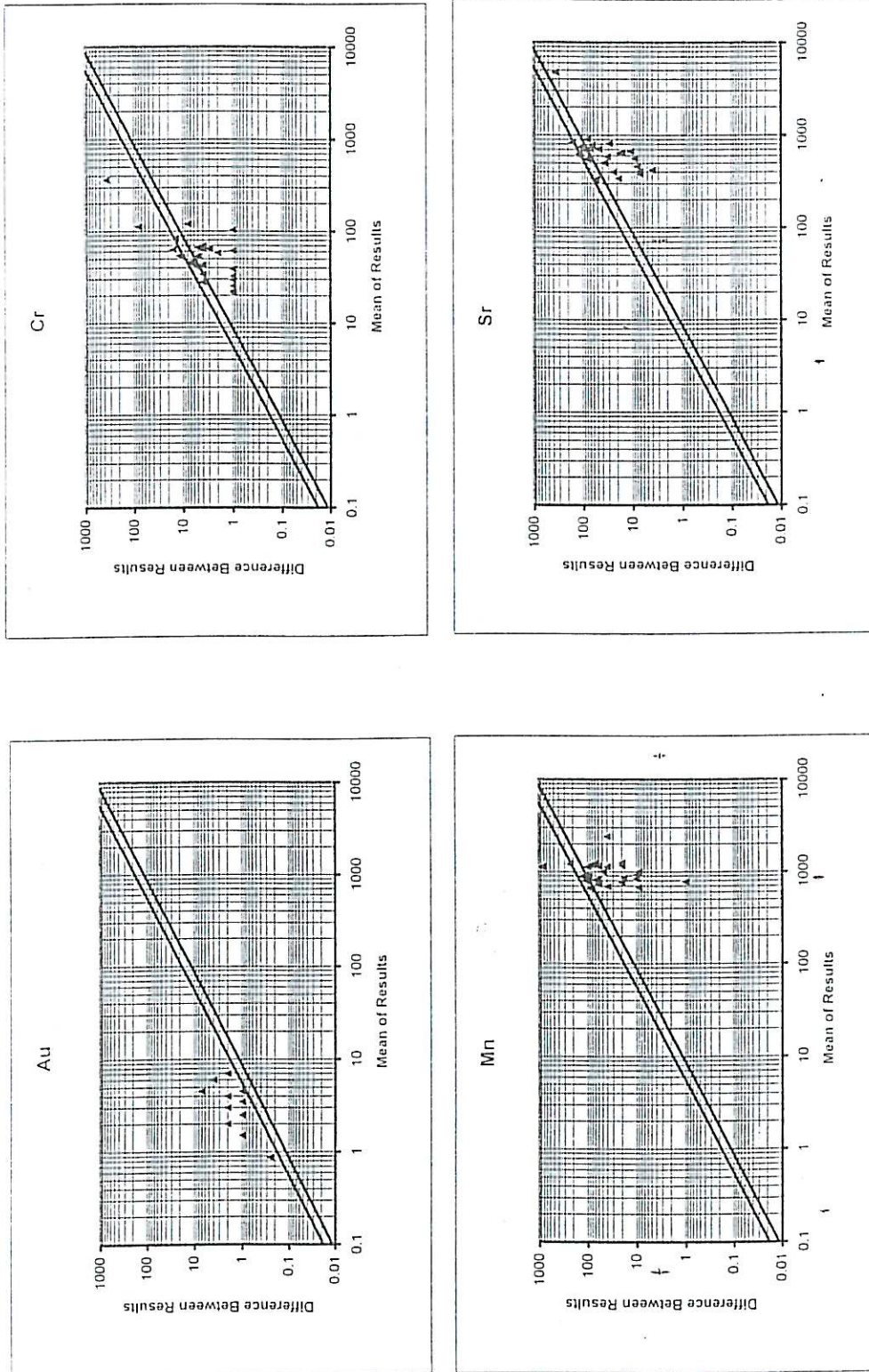


Fig.2-1: error control charts

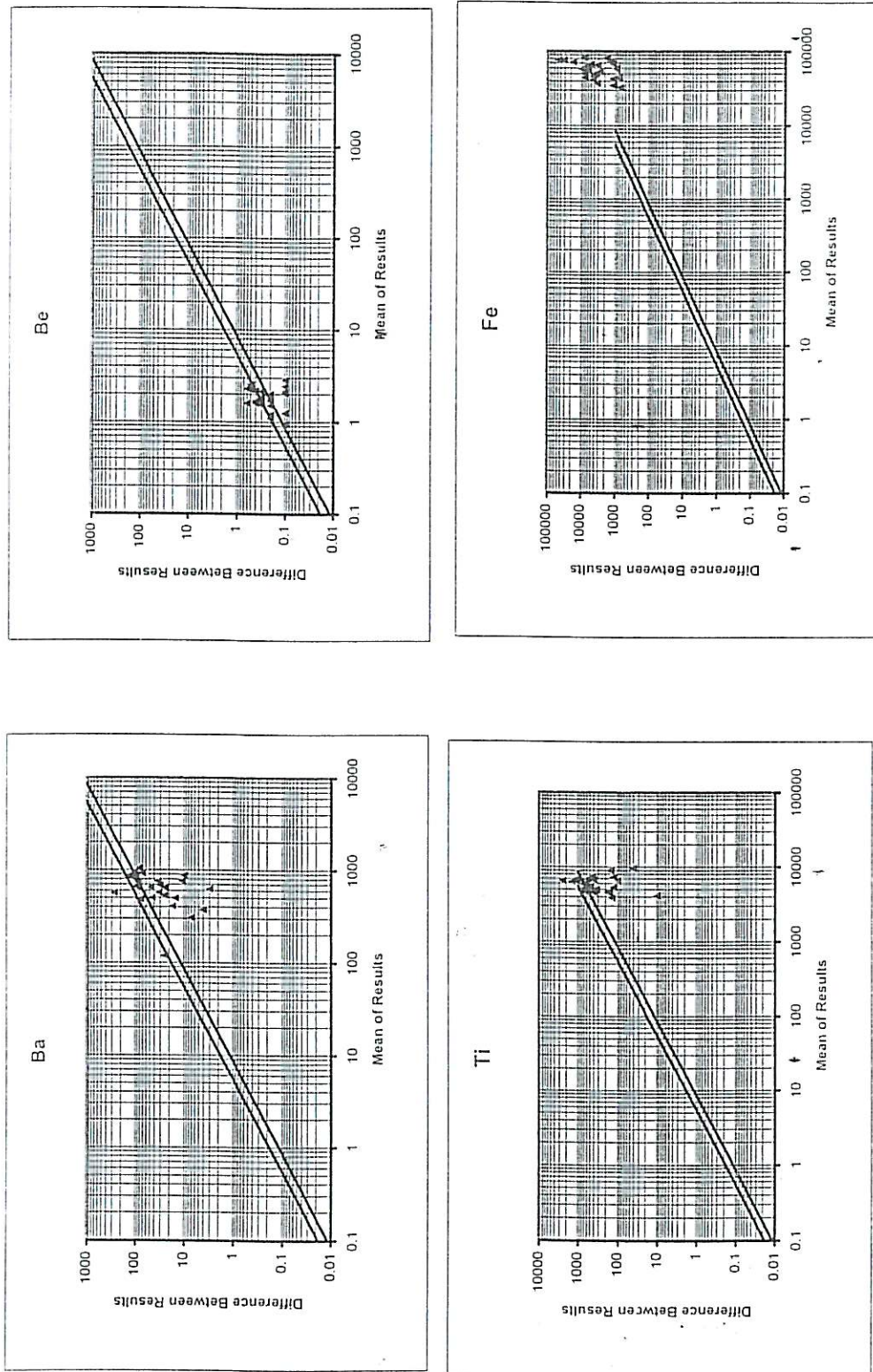


Fig.2-1 error control charts

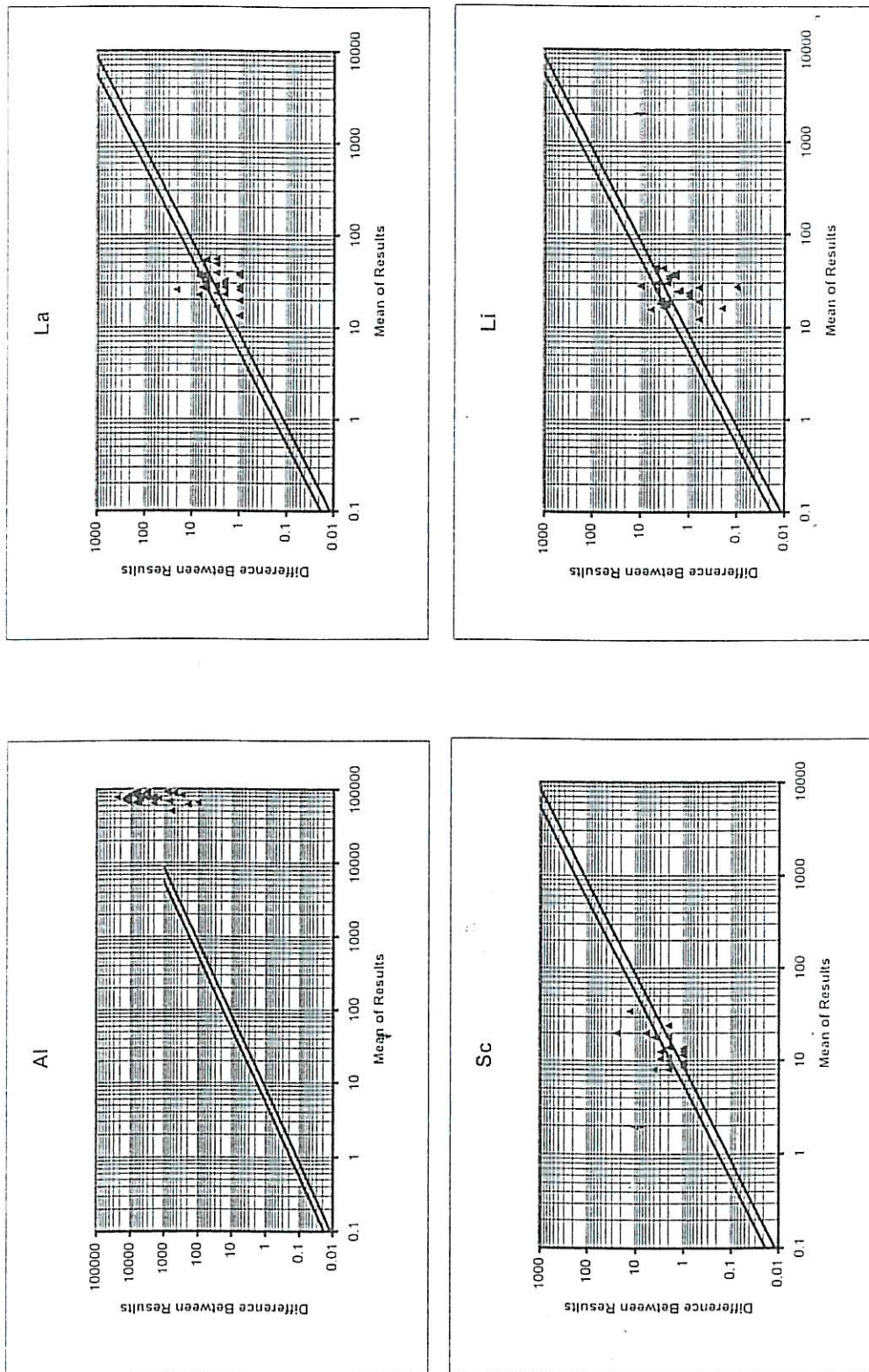


Fig.2-1: error control charts

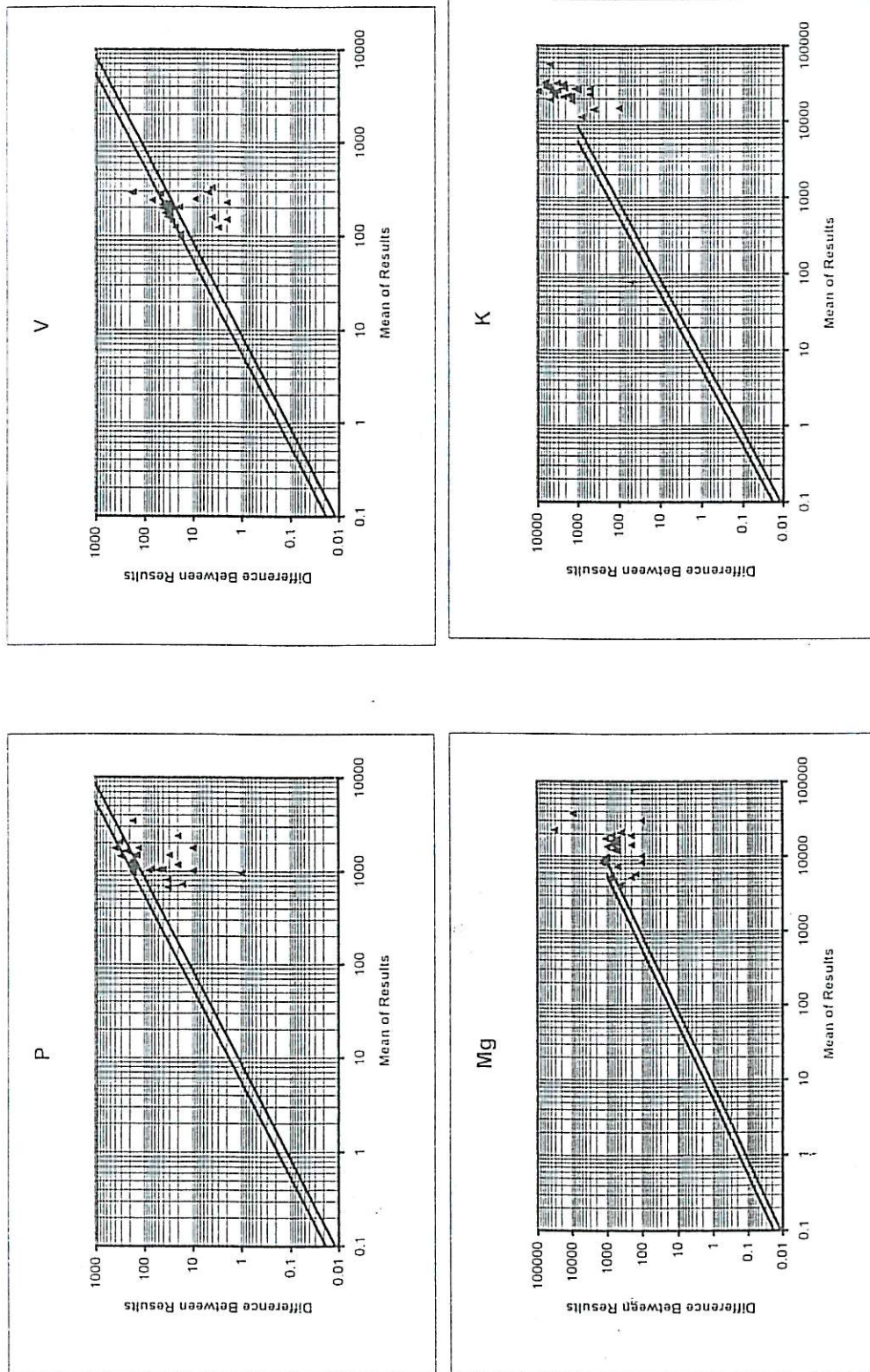


Fig.2-1: error control charts

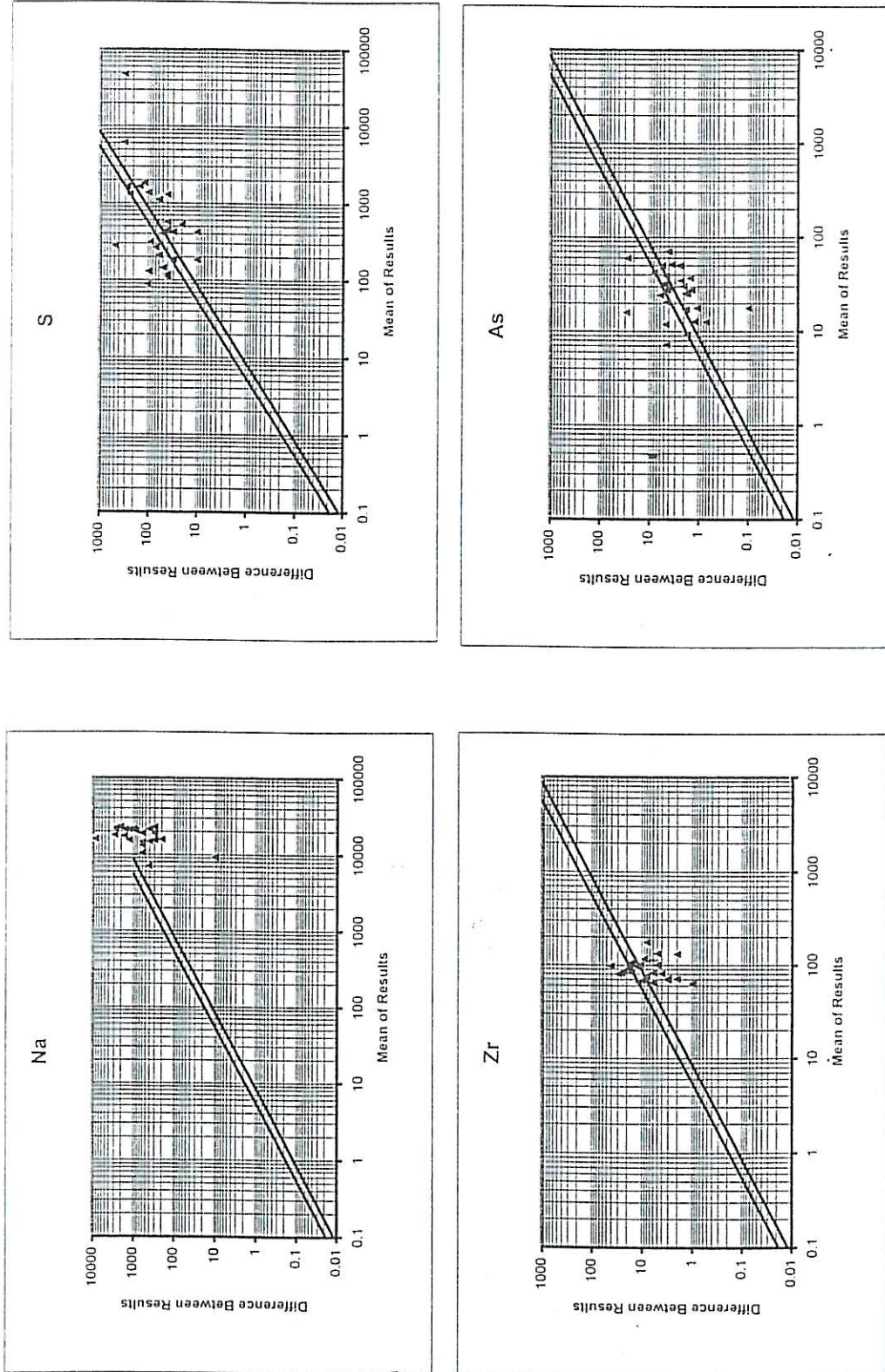


Fig.2-1: error control charts

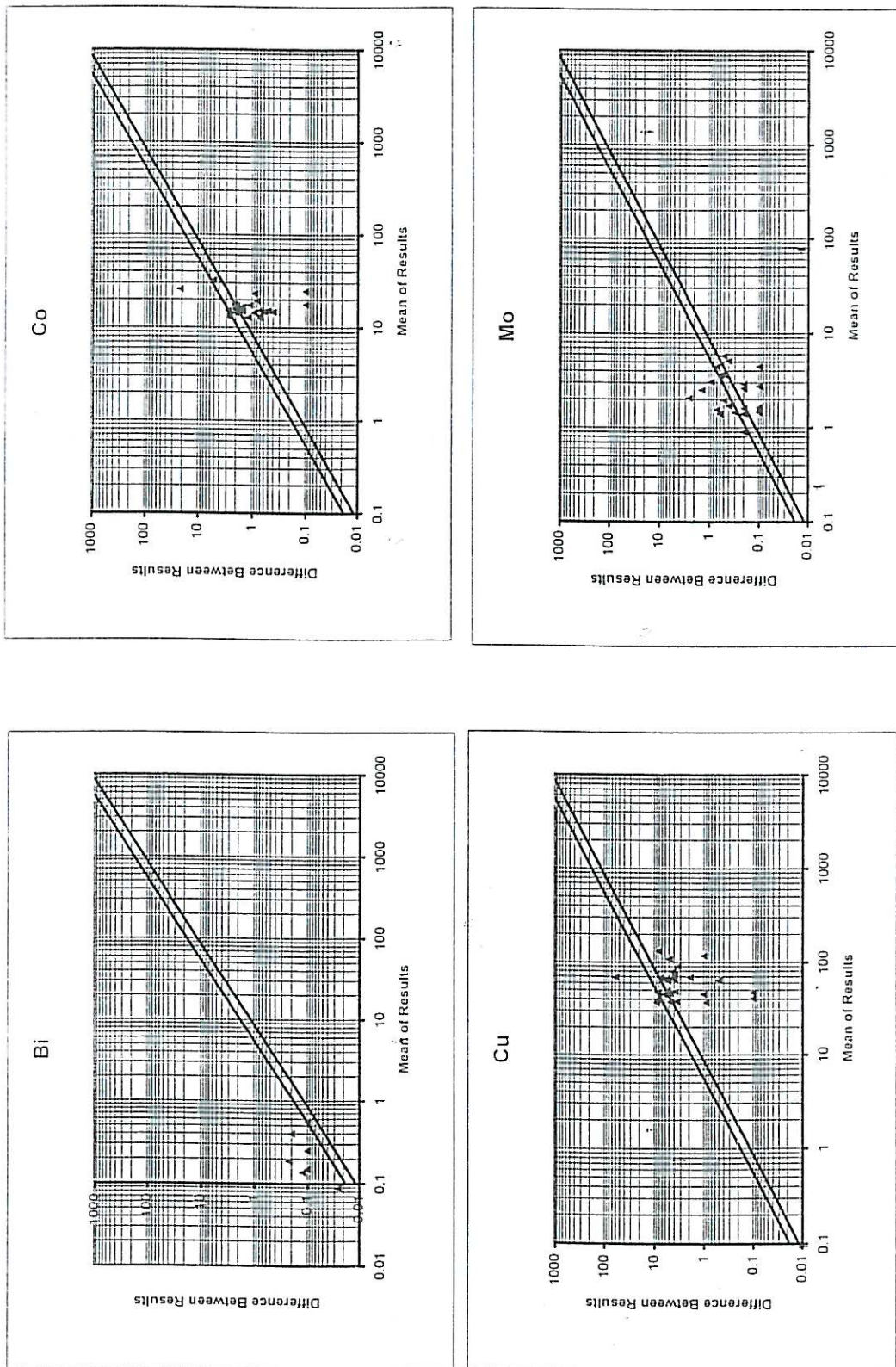


Fig.2-1-1: error control charts

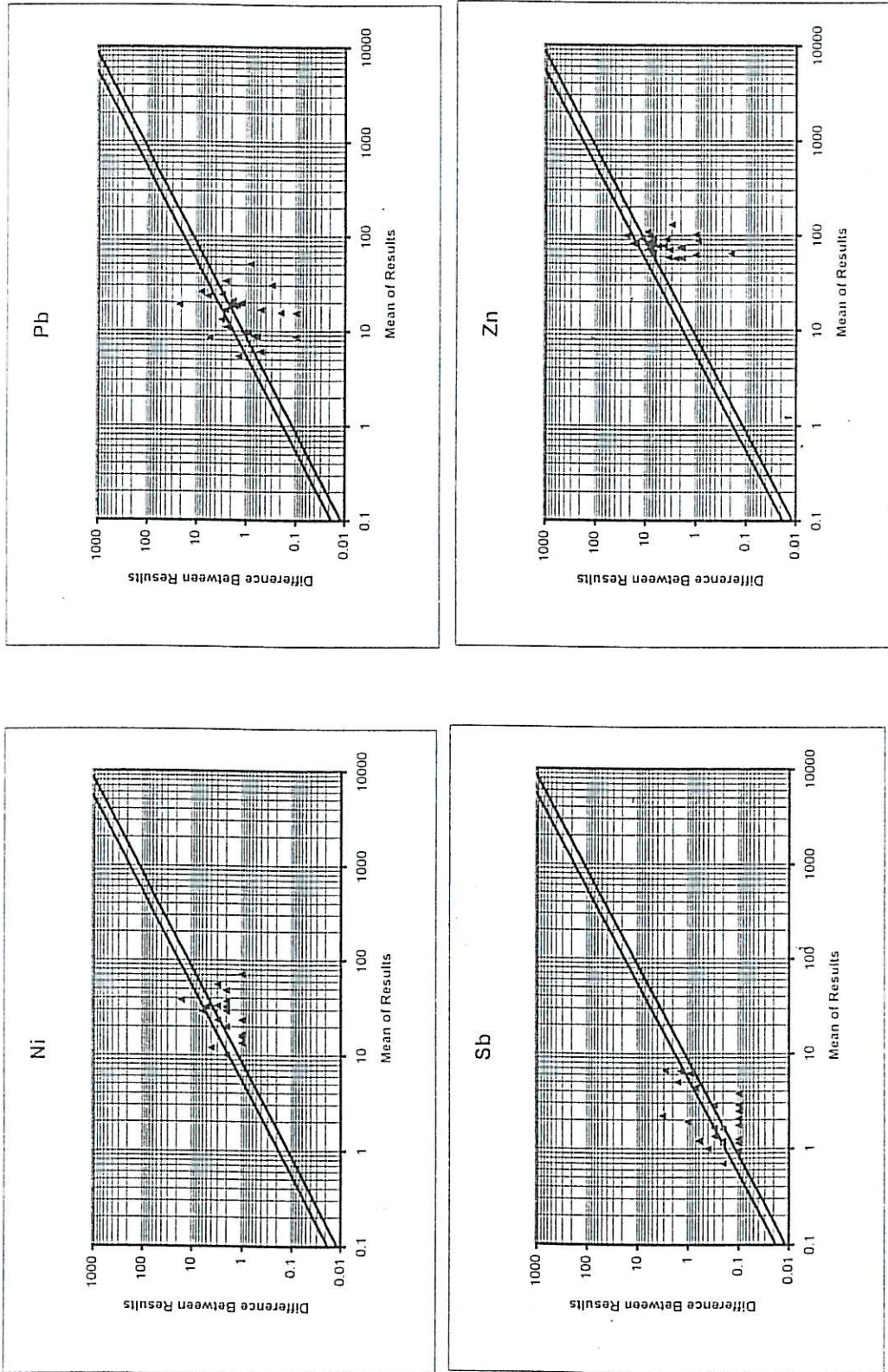


Fig.2-1-1: error control charts

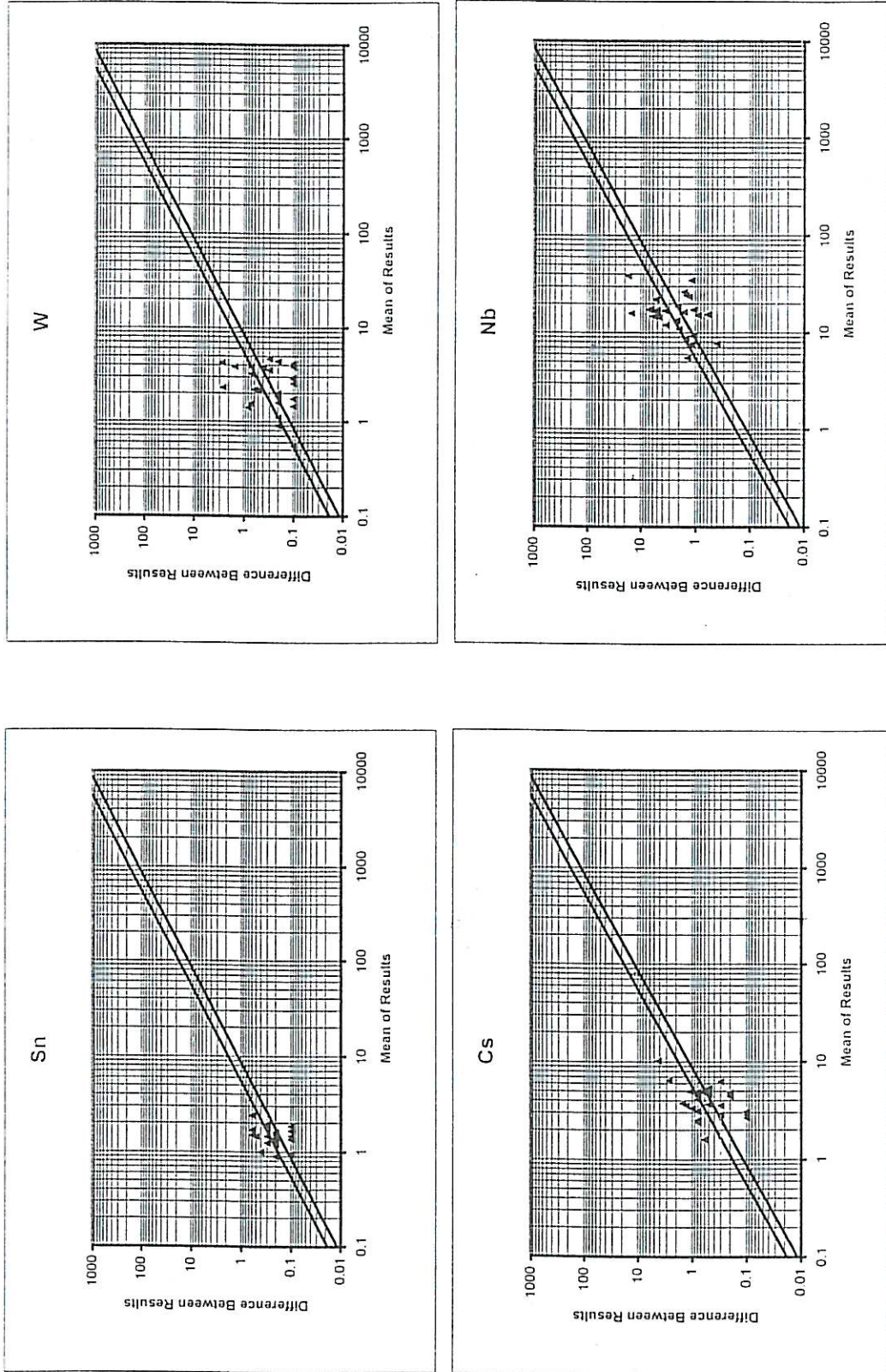


Fig.2-1: error control charts

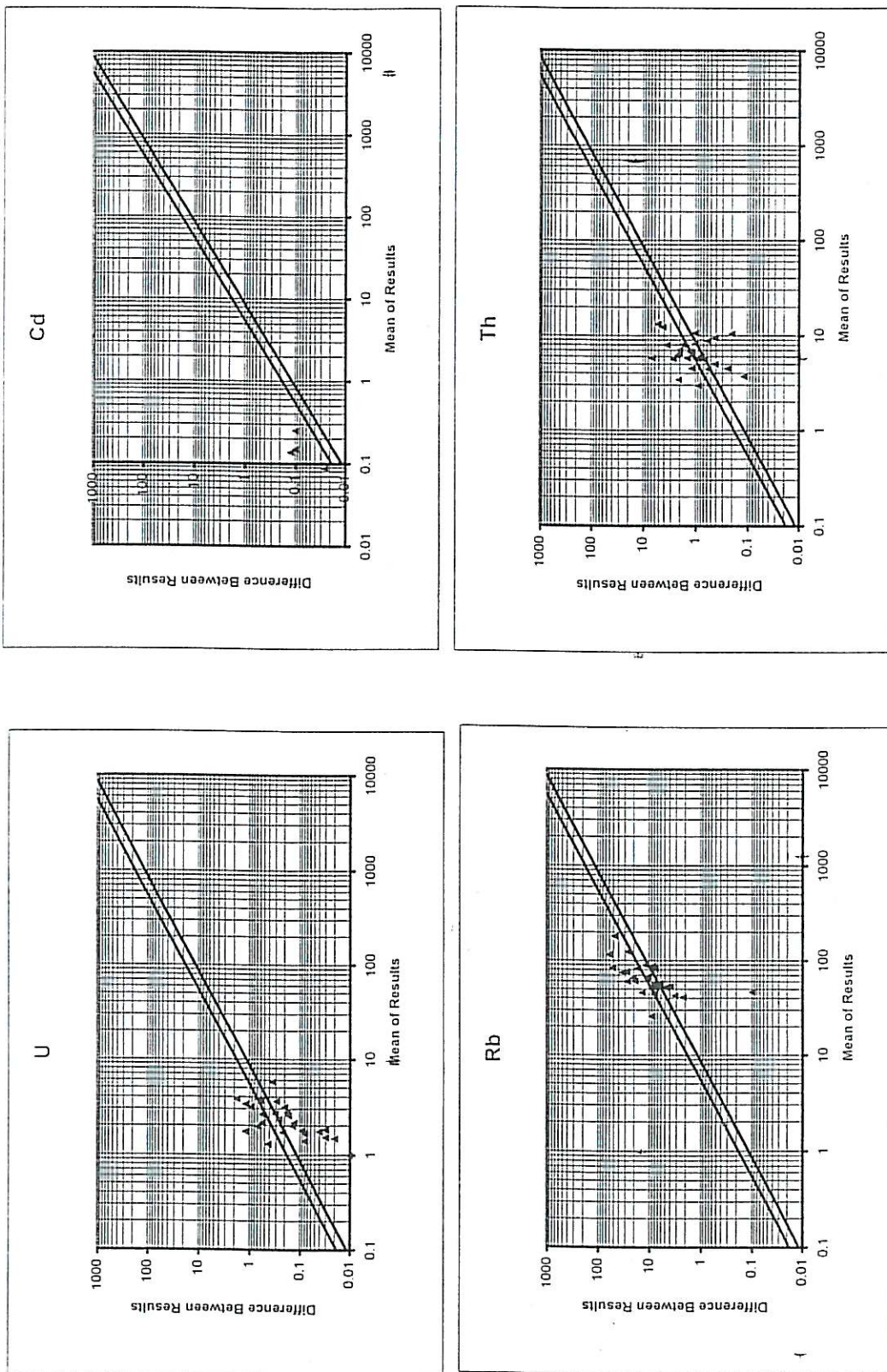
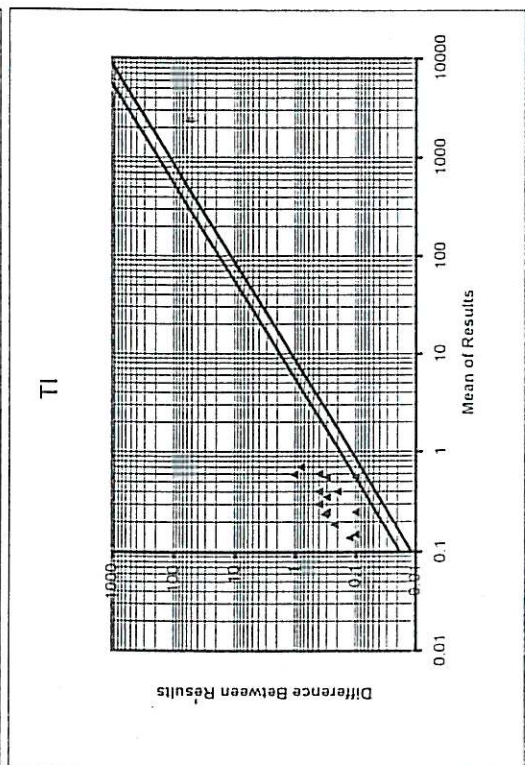
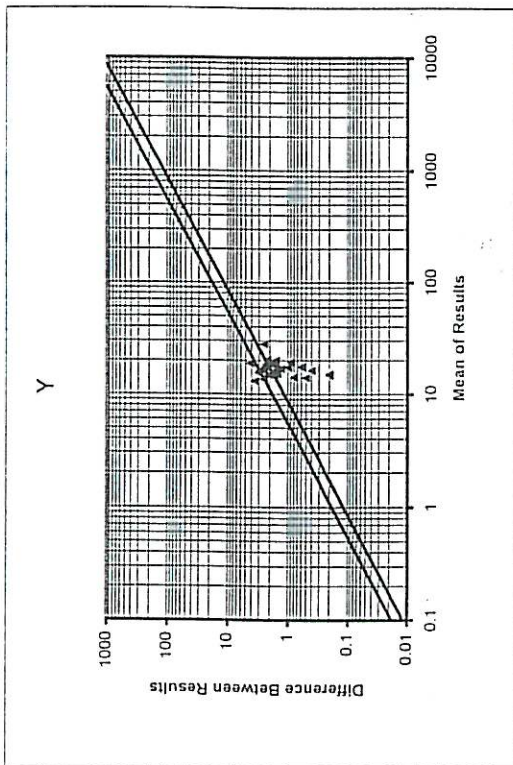
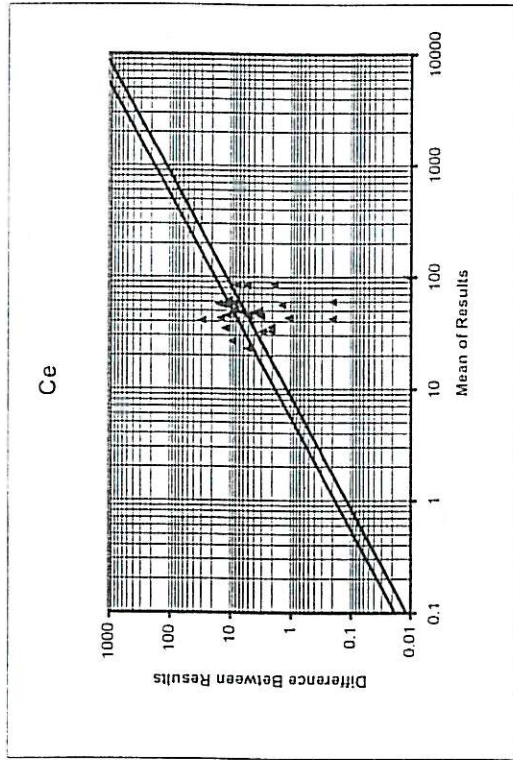


Fig.2-1: error control charts



فصل دوم

پردازش داده ها

۲-۲-۱- مقدمه

اصولاً پردازش داده های ژئوشیمیایی فاز مستقلی را در بین فازهای مختلف عملیات اکتشافی تشکیل می دهد که چنانچه بطریق مناسبی صورت پذیرد، موجب تسهیلات در فاز تحلیل داده ها می شود. این فاز یکی از مشکل ترین و مهمترین مراحل در کاربرد موفقیت آمیز ژئوشیمی اکتشافی است. اگر چه مقالات و نوشتارهای آماری متنوعی وجود دارد که دامنه وسیعی از تکنیکهای آماده سازی داده ها را در بر می گیرد ولی افراد معمولی و غیر متخصص با مسئله تصمیم گیری در مورد انتخاب روش مناسب برای پردازش داده های حاصل از یک عملیات ژئوشیمیایی روبرو هستند. برای این منظور روشهای مختلفی وجود دارد که هر یک امتیازات خاص خود را دارا هستند.

تجزیه و تحلیل داده ها در ژئوشیمی اکتشافی در بیشترین موارد آن تجربی بوده و این امر بعلت خصلت اساساً عددی این داده ها و نبود مدل‌های ریاضی لازم جهت توصیف نوع منبع، چگونگی مهاجرت، تفریق، ته نشست و تمرکز عناصر کمیاب در سنگ‌هاست. از اینرو جای تعجب نیست که داده های ژئوشیمیایی در معرض تجزیه و تحلیل آماری قرار گیرند. یکی دیگر از علل تجزیه و تحلیل آماری داده های ژئوشیمیایی، شناسایی ناهنجاری های مرتبط با کانی سازی از انواع ناهنجاری های بی اهمیت است.

عملیات اکتشاف بطور کلی ژئوشیمیایی فقط وقتی می تواند موفقیت آمیز باشد که برای هر مورد خاص در انتخاب بهترین روش اکتشافی به محیط نمونه برداری، اندازه و بزرگی ذرات تشکیل دهنده نمونه، فواصل بهینه نمونه برداری و روشهای آماری که باید به منظور تفسیر تغییرات موجود در داده ها بکار گرفته شوند، توجه لازم بعمل آید.

۲-۲-۲- فایل بندی داده های خام

اولین قدم در انجام مراحل مختلف پردازش داده ها، وارد کردن و فایل بندی داده های حاصل از آنالیز در کامپیوتر و بانک اطلاعاتی مورد نظر است. این کار برای تمامی ۶۲۰ نمونه ژئوشیمیایی و ۲۸ نمونه تکراری، به همراه مختصات و شماره هر نمونه انجام شده است. اعداد وارد شده برای بار دوم قرائت و کنترل شده اند تا از هر گونه اشتباه در وارد کردن داده ها جلوگیری بعمل آید. جداول ضمیمه ۱ داده های خام حاصل از آنالیز را نشان می دهند.

۲-۲-۳- پردازش داده های سنسورد

در عملیات اکتشاف ژئوشیمیایی بدلیل عدم تناسب بین حد حساسیت دستگاههای اندازه گیری غلظت عناصر و فراوانی آنها در طبیعت، معمولاً بخشی از داده ها بصورت اعدادی کوچکتر و یا بزرگتر از یک مقدار معین که همان حد قابل ثبت دستگاه اندازه گیری است، گزارش می شود. تکنیکهای آماری موجود این امکان را بدست می دهند که چنانچه فقط بخشی از داده های مربوط به یک عنصر سنسورد باشد، بتوان در مورد توزیع داده ها در زیر حد سنسورد شده، تخمینهای لازم را انجام داد. این تخمینها بخصوص در مورد میانگین توزیع مقادیر زیر حد سنسورد الزامی است.

در تخمین میانگین مقادیر سنسورد برای عناصر، بکار بردن روش نصف حد حساسیت فقط در شرایطی می تواند صادق باشد که توزیع عنصر کمیاب در زیر حد قابل ثبت از توزیع نرمال برخوردار باشد. از آنجا که چنین امکانی بسیار نامحتمل است، بجای بکار بردن این روش از روش قرار دادن $3/4$ حد حساسیت برای مقادیر کوچکتر از حد حساسیت و $4/3$ حد حساسیت برای مقادیر بزرگتر از این حد استفاده شده که به واقعیت نزدیکتر است.

در ورقه اهر از میان ۴۴ عنصر آنالیز شده، ۸ متغیر به شرح جدول ذیل، دارای تعداد متفاوتی از مقادیر سنسورد بوده اند.

جدول ۲-۲- داده های سنسورد

عنصر	تعداد نمونه های سنسورد
Au	95
Hg	620
Ag	333
B	619
Bi	149
Te	602
Cd	112
Tl	43

در این میان ۳ عنصر Te, Hg, B بدلیل تعداد بالای مقادیر سنسورد (بیش از ۹۰ درصد) از جریان پردازش حذف شده اند و عملیات بعدی بر روی متغیرهای باقی مانده صورت پذیرفته است. برای تمامی متغیرهای باقی مانده مقدار جانشینی برابر $3/4$ حد حساسیت برای مقادیر کوچکتر از حد حساسیت و $4/3$ حد حساسیت برای مقادیر بزرگتر از این حد، جایگزین شده است.

۲-۲-۴- مطالعات آماری تک متغیره (آمار کلاسیک)

روشهای تک متغیره پایه و اساس هر مطالعه جهت یافته ژئوشیمیایی آماری، صرفنظر از میزان پیچیدگی اهداف خاص مورد نظر در هر مطالعه، می باشند. بعلت سادگی نسبی آنالیزهای تک متغیره این روشها عموماً بصورت سطحی مورد استفاده قرار می گیرند. بویژه در مطالعاتی که اصولاً روشهای چند متغیره را مد نظر دارند. یک درک درست از متغیرهای منفرد، برای توصیف نتایج حاصل از روشهای چند متغیره الزامی است. در حقیقت در بسیاری از موارد، نتایج مطالعات چند متغیره را می توان بوسیله یک روش تک متغیره تفصیلی پیش بینی کرد، بویژه اگر این روش با یک مطالعه همبستگی ساده همراه باشد.

۲-۲-۴-۱- جدایش مقادیر خارج از رده

در مباحث آماری به مقادیری که بطور معنی داری نسبت به سایر مقادیر اختلاف دارند، مقادیر خارج از رده گفته می شود. این مقادیر گاهی بدلیل وجود خطاهای تجربی مانند خطای آنالیز در داده ها وارد می شوند ولی گاهی هم به دلیل ناهمگنی های موجود در جامعه داده های اکتشافی بروز می کند. برای مثال در داده های اکتشافی ناحیه ای مقادیر ناهنجاری در این رده قرار می گیرند. واضح است که چنین توزیع هایی را نمی توان توزیع نرمال در نظر گرفت.

برای تشخیص مقادیر خارج از رده روشهای متفاوتی وجود دارد که در اینجا از روش تجربی که اساس آن بر مرتب کردن نزولی داده ها و آزمون آنها استوار است، استفاده شده است.

جدایش مقادیر خارج از ردیف به منظور نزدیک تر نمودن توزیع داده ها به نرمال و نرمال سازی راحت تر آنها بوسیله نرم افزارهای مختلف خاص این کار است. این مقادیر پس از نرمال سازی داده ها به حالت اولیه برگردانده شده و جامعه اصلی را تشکیل می دهند. جدول ۲-۳ نشان دهنده مقادیر خارج از رده ۱۶ عنصر مورد بررسی می باشند.

۲-۲-۴-۲- نرمال سازی داده ها

همانگونه که می دانیم اکثر روشهای آماری (به جز روشهای غیر پارامتری) فرض نرمال بودن را دارا هستند. در این شرایط می توان با استفاده از توابع تبدیل مختلف، داده ها را طوری تبدیل کرد که مقادیر تبدیل یافته آنها دارای توزیع نرمال باشد. در مبحث تبدیل داده های آماری، بیشتر تبدیلات غیر خطی مورد نظر می باشند. هدف اصلی از تبدیل غیر خطی، تغییر شکل توزیع فراوانی است که این کار از یک تبدیل خطی ساخته نیست.

سه هدف عمده برای تغییر شکل توزیع فراوانی با استفاده از تبدیلات غیر خطی وجود دارد که

عبارتند از:

۱- تثبیت پراش ۲- رسیدن به خاصیت جمع پذیری ۳- بدست آوردن یک توزیع نرمال

در اینجا دو روش جهت نرمال سازی داده ها بکار رفته است که عبارتند از

۱- لگاریتم چند متغیره

۲- تابع تبدیل Ln

در این پروژه پس از اصلاح مقادیر خارج از رده اقدام به نرمال سازی داده ها گردید. اگر داده ها دارای توزیع نرمال باشند، میانگین جامعه نمونه، تخمین معتبرتری از میانگین جامع کل بدست می دهد. اصولاً نرمال سازی داده ها به منظور بدست آوردن مقادیر صحیحی از میانگین و انحراف معیار جهت تعیین حدود مختلف ناهنجاری است. جدول ۲-۵ چولگی و کشیدگی داده های نرمال برای عناصر مختلف نشان می دهد. همانطور که در این جدول دیده می شود به دلیل نزدیکی توزیع داده های Mn, Ba, Ti, Zr به تابع توزیع نرمال، این جوامع بدون اعمال نرمال سازی، مد نظر واقع شده اند.

۲-۲-۴-۳- محاسبه پارامترهای آماری توزیع عناصر مختلف

پس از نرمال سازی داده ها، به منظور درک بصری نحوه توزیع عناصر و مقایسه داده های خام و نرمال، اقدام به رسم هیستوگرامهای توزیع عناصر شده است. شکل ۲-۲ هیستوگرامهای داده های خام را نشان می دهد. همچنین جدول ۲-۴ پارامترهای آماری توزیع عناصر را برای داده های خام نشان می دهد. همانگونه که از اشکال و جداول پیدا است تمامی داده ها با تقریب نسبتاً خوبی به نرمال نزدیک شده اند.

۲-۲-۴-۴- محاسبه و رسم ماتریس ضرایب همبستگی عناصر

برای داشتن معیاری از همبستگی دو متغیر بدون وابستگی به واحد اندازه گیری داده ها، از متغیری بنام ضریب همبستگی استفاده می شود در محاسبه ضریب همبستگی نیز مانند بسیاری از پارامترهای آماری دیگر فرض نرمال بودن داده ها الزامی است. در شرایطی که این فرض برقرار نباشد، می توان داده ها را طوری تبدیل کرد که توزیع داده های تبدیل یافته نرمال شود. البته در اینگونه موارد تعبیر و تفسیر همبستگی متغیرها باید با دقت همراه باشد.

برای داده هایی که دارای توزیع نرمال هستند از ضریب همبستگی پیرسون استفاده می شود. در این پروژه نیز از این روش برای محاسبه ماتریس همبستگی استفاده شده است. در محاسبه ضریب همبستگی باید به سطح معنی دار بودن آن نیز توجه شود. به عنوان مثال ممکن است در یک سطح اعتماد مشخص ضریب همبستگی $0/4$ بین دو متغیر در یک جامعه دارای صد نمونه معنی دار باشد ولی همین ضریب همبستگی برای این دو متغیر در یک جامعه دارای دو نمونه معنی دار نباشد.

جدول ۲-۶ ماتریس ضرایب همبستگی بین ۱۸ عنصر مورد بررسی را برای ۶۲۰ نمونه نشان

میدهد.

Fig -2-2: HISTOGRAM AND Q-Q PLOT DIAGRAMS OF 18 ELEMENTS FROM AHAR: LEFT(RAW) ,RIGHT(NORMALIZED) DATA

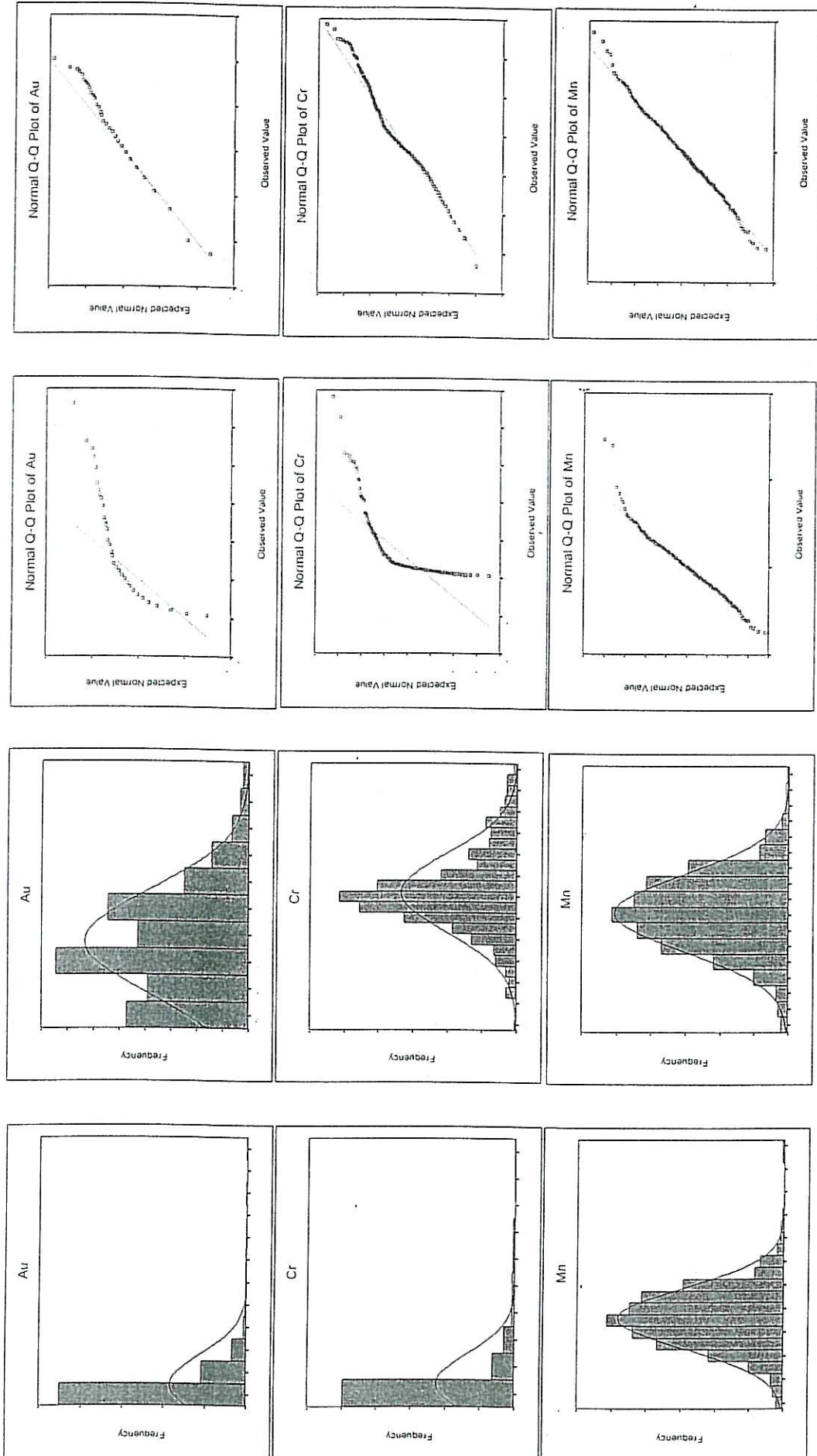


Fig -2-2: HISTOGRAM AND Q-Q PLOT DIAGRAMS OF 18 ELEMENTS FROM AHAR: LEFT (RAW), RIGHT (NORMALIZED) DATA

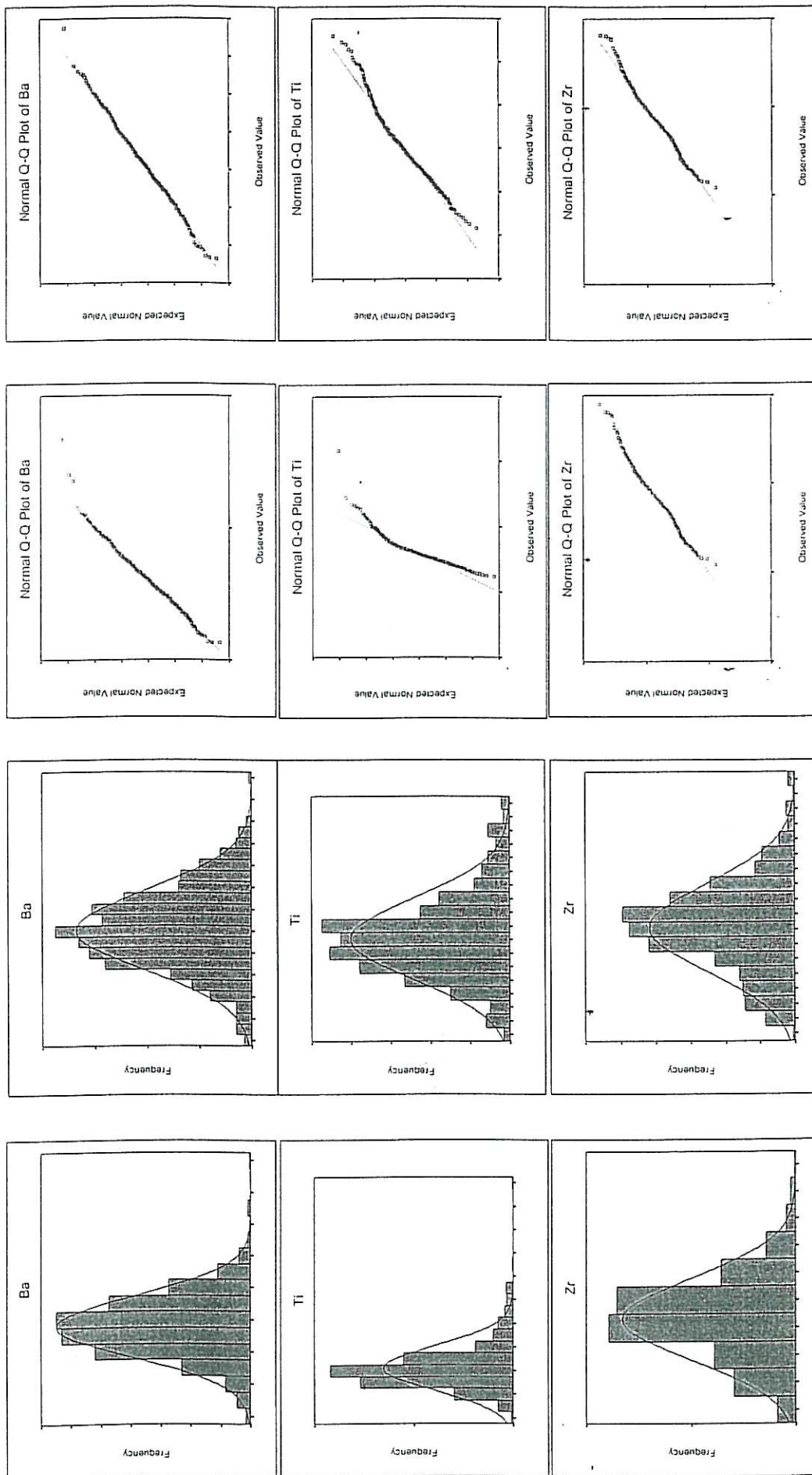


Fig-2-2: HISTOGRAM AND Q-Q PLOT DIAGRAMS OF 18 ELEMENTS FROM ALAR: LEFT(RAW),RIGHT(NORMALIZED) DATA

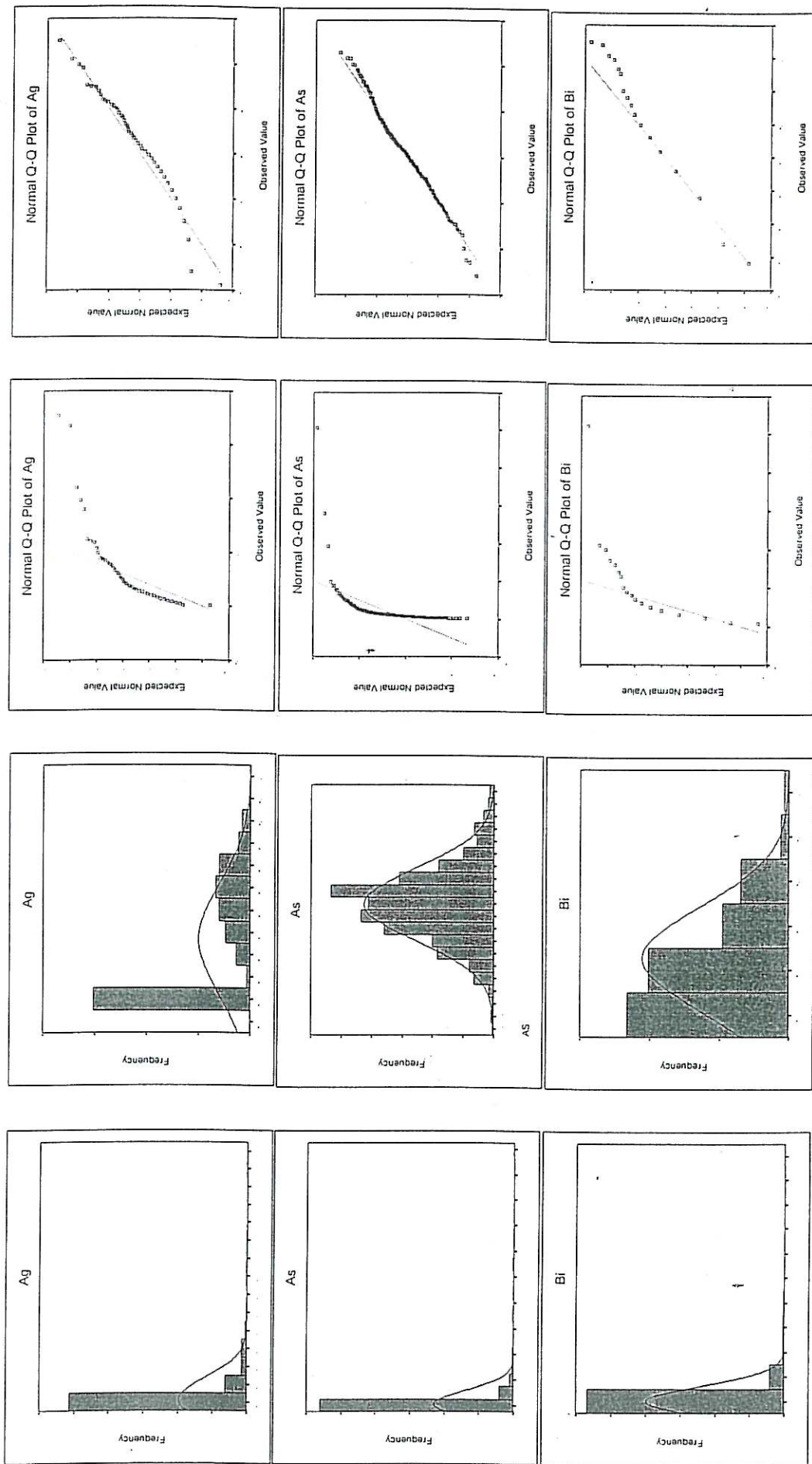


Fig -2-2: HISTOGRAM AND Q-Q PLOT DIAGRAMS OF 18 ELEMENTS FROM AHAR: LEFT (RAW), RIGHT(NORMALIZED) DATA

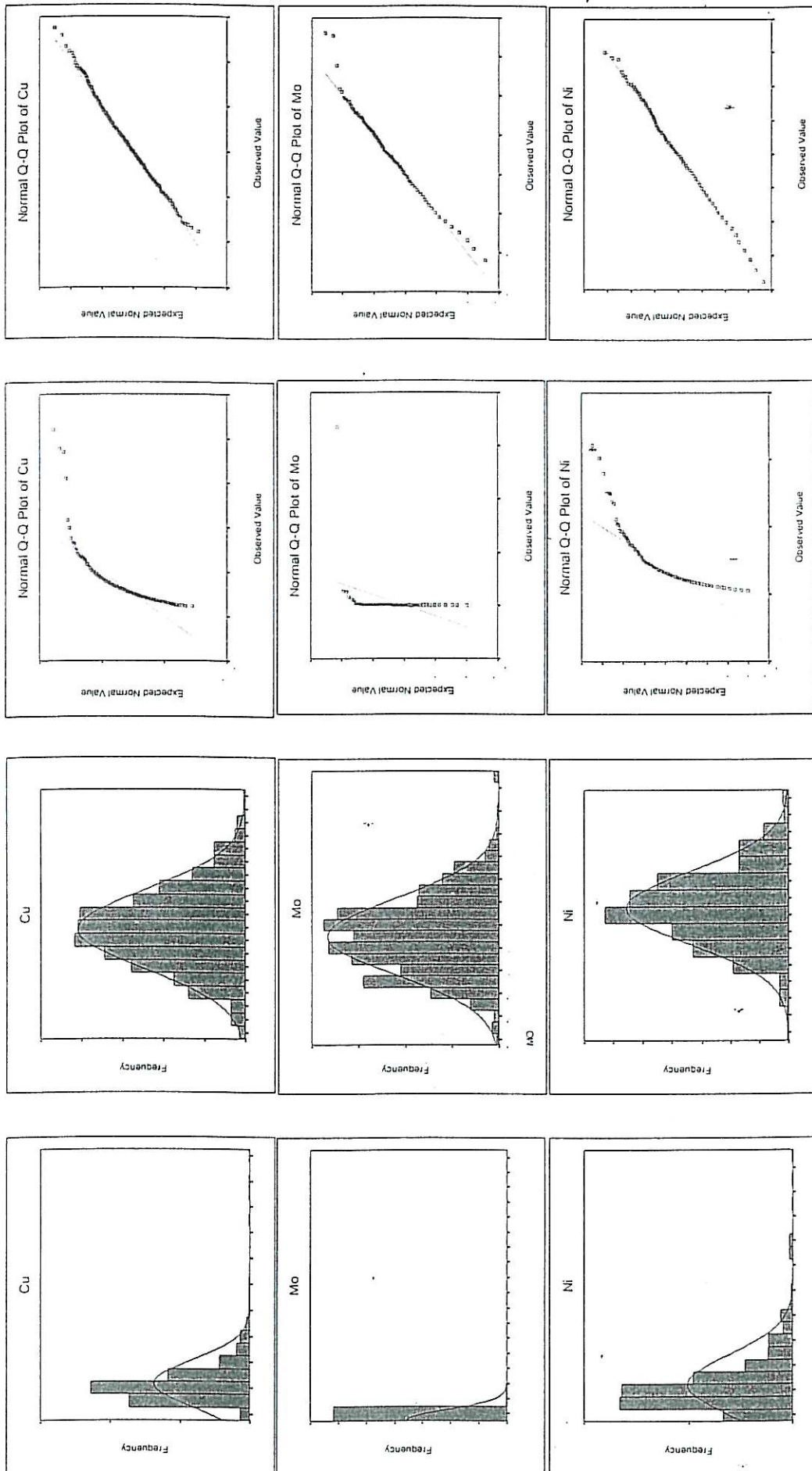


Fig -2-2: HISTOGRAM AND Q-Q PLOT DIAGRAMS OF 18 ELEMENTS FROM AHAR: LEFT (RAW), RIGHT(NORMALIZED) DATA

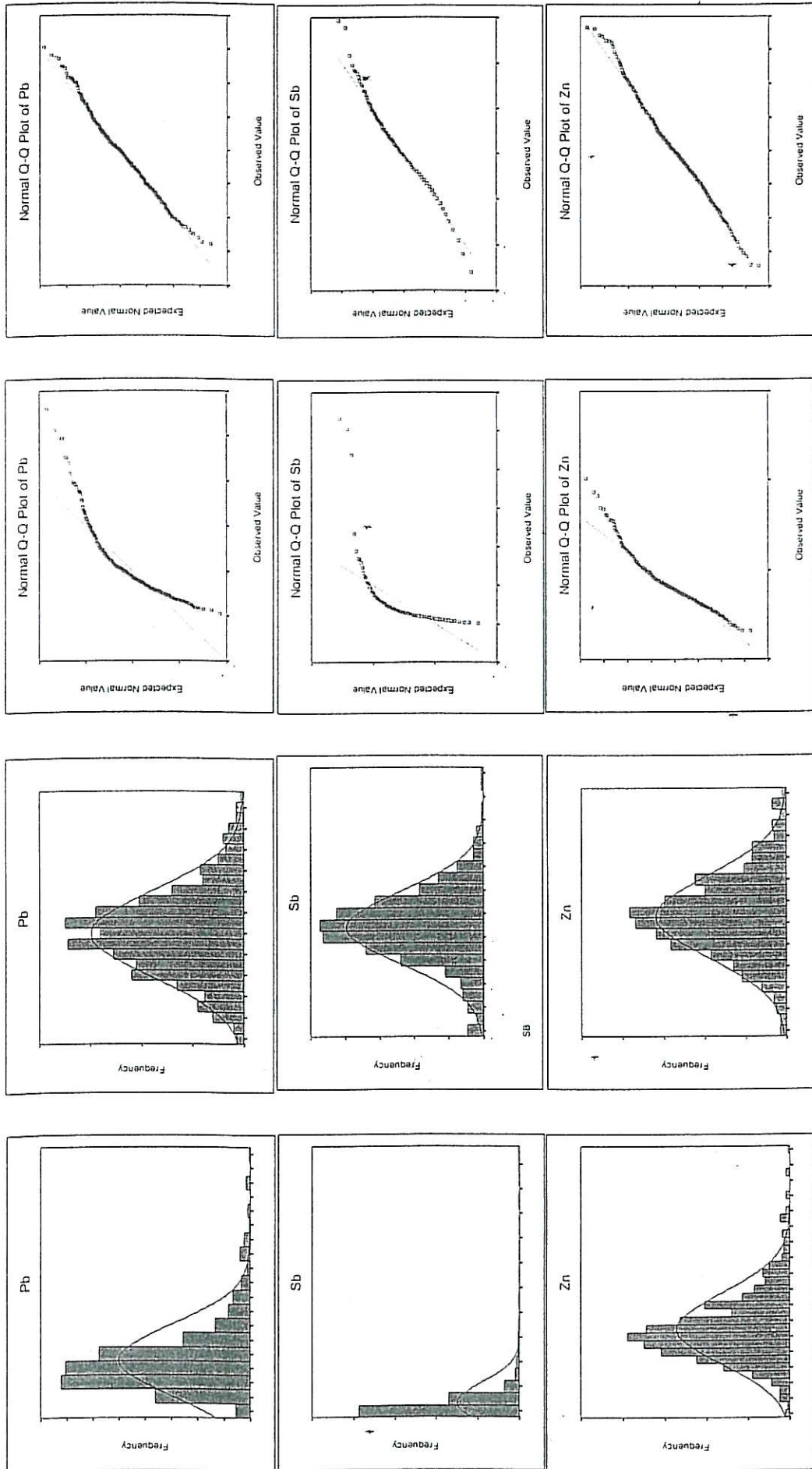


Fig-2-2: HISTOGRAM AND Q-Q PLOT DIAGRAMS OF 18 ELEMENTS FROM AHAR: LEFT (RAW), RIGHT (NORMALIZED) DATA

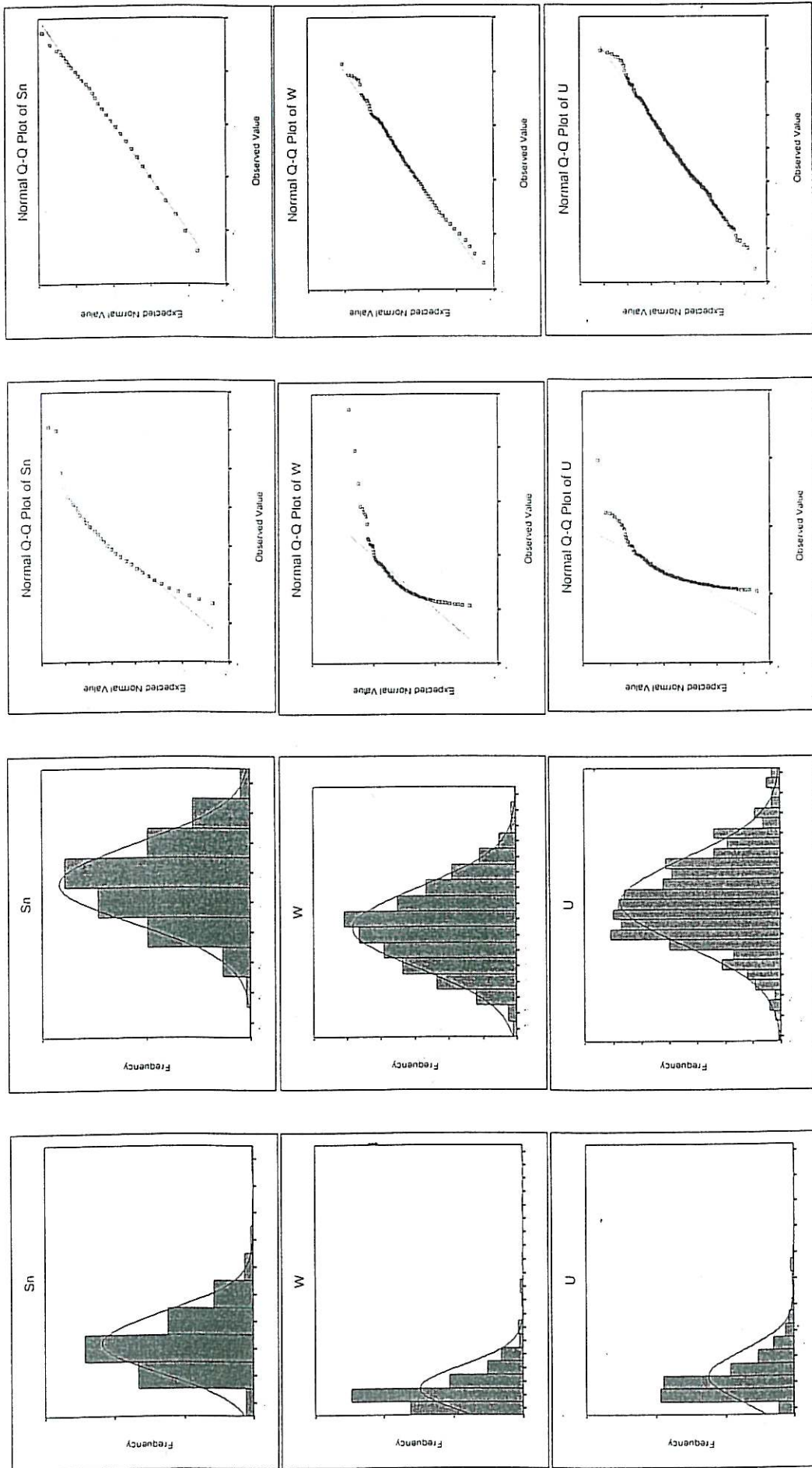


table 2-4: skew & kurt of raw data in ahar 1:100,000 sheet

raw data					
element	skw	kur	element	skw	kur
Au	4.21	24.94	As	12.79	214.98
Cr	3.86	21.24	Bi	9.32	138.37
Mn	0.52	5.89	Co	1.15	4.53
Sr	8.53	87.61	Cu	4.54	37.26
Ba	0.36	4.51	Mo	24.31	602.53
Be	1.01	3.74	Ni	2.97	16.91
Ti	1.97	11.87	Pb	2.16	9.78
Fe	3.38	25.78	Sb	8.10	89.34
Al	-0.32	3.46	Zn	1.23	6.13
La	1.81	7.54	Sn	1.35	7.36
Sc	1.65	5.84	W	4.03	30.81
Ca	1.13	5.28	Cs	3.02	18.12
Li	0.87	5.06	Nb	2.55	12.51
P	2.91	17.70	U	2.82	16.59
V	3.04	20.93	Te	5.21	32.10
Mg	2.14	9.33	Cd	2.26	10.84
K	1.35	7.18	Rb	1.62	7.84
Na	0.36	3.47	Th	3.99	31.27
S	7.24	61.54	Y	2.25	11.61
Zr	0.23	3.66	Ce	1.91	8.16
Ag	5.88	53.02	Tl	7.02	102.98

table 2-5: skew & kurt of normal data in ahar 1:100,000 sheet

normal data						
element	skw	kur	element	skw	kur	
Au	0.59	3.03	Cu	0.24	3.17	
Cr	0.46	3.96	Mo	0.38	3.48	
Mn	0.03	3.53	Ni	0.09	3.05	
Ba	0.06	3.26	Pb	0.30	3.28	
Ti	0.68	3.91	Sb	0.01	4.45	
Zr	0.17	3.52	Zn	0.20	3.42	
Ag	0.60	2.03	Sn	-0.12	2.91	
As	0.13	3.68	W	0.24	2.85	
Bi	0.49	3.04	U	0.25	3.18	

Table 2-6: Pearson correlation matrix of 18 elements in Ahar 1:100000 sheet

	Au	Cr	Ba	Ti	Mn	Zr	Ag	As	Bi	Cu	Mo	Ni	Pb	Zn	Sn	W	U	Sb
Au	1																	
Cr	-0.020591	1																
Ba	-0.003298	-0.24597	1															
Ti	-0.054136	0.1887618	0.1200582	1														
Mn	0.0129376	0.1687922	0.0641567	0.3727796	1													
Zr	-0.170638	-0.02889	0.147416	0.1078525	-0.013829	1												
Ag	0.2025031	0.0846181	-0.03548	-0.15342	-0.131734	-0.126417	1											
As	0.007781	-0.10453	0.1539622	0.029355	0.0108293	0.0681764	-0.039926	1										
Bi	0.1792605	-0.114807	0.2262615	-0.070011	-0.201939	-0.149975	0.1468263	0.0794793	1									
Cu	0.1230337	-0.058214	0.1920798	0.0874888	0.2464773	-0.027269	0.0217928	0.0274848	0.0556693	1								
Mo	0.0286782	-0.019878	0.0587003	0.0040582	-0.013967	-0.00628	-0.020138	-0.008252	0.0038718	0.1705403	1							
Ni	-0.039272	0.7495026	-0.325482	-0.122244	0.0274939	-0.048602	0.0685933	-0.098494	-0.098284	-0.109798	-0.003843	1						
Pb	0.1927021	-0.218852	0.3812532	0.0217716	-0.041145	-0.292404	0.1655522	0.0221672	0.3052521	0.2378679	-0.03037	-0.26041	1					
Zn	0.0809089	0.0400738	0.2401083	0.5493079	0.5124096	0.025426	-0.128343	0.0181983	0.015581	0.2425779	-0.004699	-0.11742	0.3435211	1				
Sn	-0.003216	-0.152251	0.2207449	0.3463722	0.0263476	-0.025052	-0.161386	0.083442	0.160393	0.1173073	-0.003694	-0.15335	0.2216692	0.275505	1			
W	0.21449	-0.160403	0.2148329	0.1549449	0.0130741	-0.301903	0.0512216	0.0359939	0.2306935	0.1277412	-0.001683	-0.230885	0.4860651	0.2292158	0.395294	1		
U	0.1440791	-0.207082	0.1970362	0.1587648	-0.039821	-0.301685	-0.038866	0.0343383	0.2906788	0.0850568	-0.008522	-0.233702	0.4280389	0.1514104	0.5678273	0.7222305	1	
Sb	0.2256438	-0.115727	0.262669	-0.034577	-0.059624	-0.013002	0.1732826	0.1955336	0.2180349	0.0548306	-0.014666	-0.139452	0.2756962	0.1107753	0.0377841	0.3177171	0.1118305	1

۲-۲-۵- مطالعات آماری چند متغیره

روشهای چند متغیره امکان آنالیز آماری همزمان چندین متغیر را فراهم می کنند. مسائل مربوط به یک، دو یا حتی سه متغیر را می توان تصور کرد و یا به طور گرافیکی نمایش داد، ولی گاهی در مسائل اکتشافی با یک فضای ۱۰ و یا حتی ۲۰ متغیره روبرو هستیم که بررسی روابط بین آنها را دشوار می کند. در اینگونه موارد لازم است، با استفاده از روشهای آماری چند متغیره به کاهش تعداد بعدها در فضای مورد بررسی پرداخت به طوری که نتایج این ابعاد جدید (متغیرهای جدید) با تعدادی به مراتب کمتر از حالت قبل بتواند بخش اعظم تغییرپذیری داده ها را تشریح کنند. به عنوان مثال در ژئوشیمی اکتشافی می توان تغییر پذیری همزمان چندین عنصر (متغیر) را برای کشف دقیق تر ناهنجاری های احتمالی آنها مورد بررسی قرار داد.

نکته ای که در آمار چند متغیره باید به آن توجه شود، تعداد نمونه ها در جوامع تحت بررسی است. معمولاً روشهای چند متغیره نیازمند تعداد زیادی نمونه هستند. از نظر تئوری با اندازه گیری دو متغیر در دو نمونه می توان ضریب همبستگی را محاسبه کرد. در اینحالت حتی اگر دو متغیر هیچگونه وابستگی نداشته باشند، ضریب همبستگی $+1$ بدست می آید که غیر واقعی است. از اینرو اعتبار تحلیلهای چند متغیره تا حدودی تابع بزرگی جامعه نمونه تحت بررسی است.

۲-۲-۵-۱- آنالیز خوشه ای (کلاستر)

در تحلیل خوشه ای، هدف دست یافتن به ملاکی برای طبقه بندی هرچه مناسب تر متغیرها و یا نمونه ها بر اساس تشابه هرچه بیشتر درون گروهی و اختلاف هرچه بیشتر بین گروهی است. این خصوصیت به ما کمک می کند که بتوانیم متغیرها و نمونه ها را به صورت خوشه هایی که حداکثر تشابه ممکن را درون خود و حداکثر اختلاف را بین خود دارند، طبقه بندی کنیم. همانطوری که فاصله دو نمونه و یا دو متغیر می تواند ملاک تشابه قرار گیرد، ضریب همبستگی دو متغیر نیز می تواند ملاک تشابه رفتاری آنها باشد. اگر بخواهیم شباهت بین رفتار تغییر پذیری متغیرها (و نه نمونه ها) را محاسبه کنیم،

ضرائب همبستگی بین آنها معیار مناسب تری نسبت به فاصله در اختیار می گذارد. این روش، روشی است که در رسم دندروگرام حاصل از آنالیز خوشه ای در این پروژه به کار گرفته شده است.

- واقعیت این است که تجزیه و تحلیل خوشه ای یک روش آماری قابل آزمون نیست، بدین معنی که هیچ راهی برای دانستن اینکه داده ها بیشتر از آنچه که از یک جامعه تصادفی انتظار می رود خوشه بندی شده اند، وجود ندارد. در این خصوص دو مشکل وجود دارد:

- آزمون معنی دار بودن اختلاف بین دو جامعه نمونه برای خوشه ها قابل استفاده نیست، زیرا حتی برای داده های واقعاً تصادفی، خوشه های مجزا و بدون همپوشانی حاصل می شود.

- روش ارزیابی معنی دار بودن یک خوشه واضح نیست، بعلاوه مؤلفه غیر تصادفی داده ها در دندروگرام قابل تشخیص نمی باشد. نتایج تجزیه و تحلیل خوشه ای اغلب مفید می باشد و در بسیاری از موارد ساختار داده های چند متغیره را روشن می کند ولی نباید بر اساس اطلاعات نامطمئن نتیجه گیری اساسی کرد.

شکل ۲-۳ دندروگرام حاصل از آنالیز خوشه ای را برای داده های ورقه اهر نشان می دهد. همانگونه که گفته شد نتیجه این آنالیز مفید است ولی نباید بر اساس اطلاعات حاصل از آن نتیجه گیری های اساسی نمود.

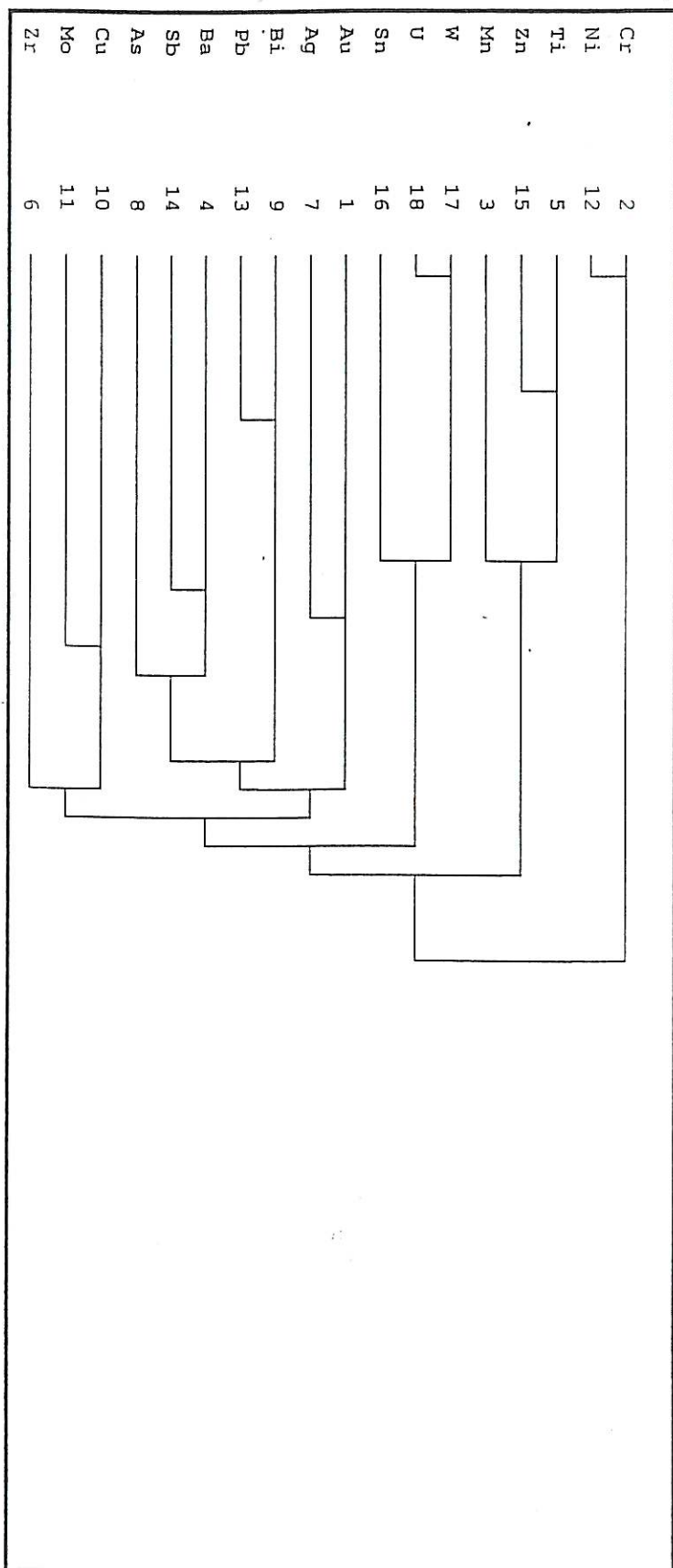


Fig 2-3: cluster analysis of normal data (Ahar 1/100,000 sheet)

۲-۲-۵-۲- آنالیز فاکتوری

در روشهای مبتنی بر بردارهای ویژه با استفاده از مقادیر ویژه و بردارهای ویژه، جهت هایی با حداکثر تغییر پذیری شناسایی می شود. سپس با تعریف متغیرهای جدیدی که ترکیب خطی از متغیرهای اولیه هستند تعداد ابعاد (متغیرها) کاهش یافته و نقش هر یک از متغیرها در تغییر پذیری مشخص می شود. آنالیز فاکتوری یکی از این روشهاست. خصوصیت کاهش تعداد بعدها یا متغیرها ممکن است برای یک فضای دو بعدی چندان با اهمیت نباشد ولی وقتی یک فضای ۴۵ بعدی را در نظر می گیریم (مثلاً نمونه های ژئوشیمیایی برای ۴۵ عنصر اندازه گیری شده باشند) و آنرا به پنج بعد کاهش می دهیم، چه از نظر نمایش اطلاعاتی و فهم و درک تغییر پذیری و چه از نظر حجم محاسبات بسیار با اهمیت خواهد شد. روش تحلیل فاکتوری تکنیکی است برای پیدا کردن ترکیبات خطی از متغیرهای اولیه همبسته که تشکیل یک محور مختصات جدید را بدهند. این ترکیبات خطی که اصطلاحاً فاکتور نامیده می شوند دارای خواص زیر هستند:

- بخش اعظمی از تغییر پذیری می تواند بوسیله تعداد محدودی از متغیرهای جدید توجیه شود. در اینصورت گفته می شود که تعداد بعدها از P به K کاهش یافته است.
- متغیرهای جدید که محصول ترکیب خطی متغیرهای اولیه هستند، بین خود همبستگی نشان نمی دهند. این امر آزمون روش مورد نظر را آسان می کند.

جدول ۲-۷ نتایج آنالیز فاکتوری داده های نرمال را در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اهر نشان می دهد.

در مجموع پس از بررسی های مختلف و آزمون تعداد فاکتورهای متفاوت (جهت بدست آوردن حداکثر تغییر پذیری ها و معنی دار بودن فاکتورهای بدست آمده.) تعداد شش فاکتور انتخاب شد. گفتنی است که عملیات تحلیل فاکتوری تنها بر روی ۱۸ عنصر صورت پذیرفته است تا بتوان به راحتی به نحوه ارتباط عناصر کانسار ساز و ردیابهای آنها پی برد. این شش فاکتور مجموعاً ۷۳،۸ درصد از واریانس جامعه تحت بررسی را پوشش می دهند و همانگونه که گفته شد پس از بررسی های مختلف این مقدار کافی به نظر می رسد. مقادیر بار فاکتوری در جدول ۲-۷ که معرف درجه عضویت هر عنصر در هر

table 2-7 : Factor analysis of normal data in AHAR 1/100,000 SHEET

Component Score Coefficient Matrix

	Component					
	1	2	3	4	5	6
AU	0.005	0.085	-0.043	0.372	0.009	-0.207
CR	0.028	0.066	0.526	0.020	0.062	0.081
MN	-0.087	0.403	-0.021	0.081	-0.086	-0.089
BA	-0.105	0.062	-0.051	-0.076	0.230	0.396
TI	0.125	0.250	0.117	-0.185	0.075	-0.059
ZR	-0.190	0.002	0.005	-0.265	0.316	0.138
AG	-0.113	-0.037	0.103	0.349	0.062	0.100
AS	0.008	-0.037	0.047	-0.059	0.511	-0.141
BI	0.104	-0.143	0.115	0.072	0.114	0.314
CU	-0.172	0.281	-0.127	0.196	-0.139	0.230
MO	-0.045	-0.021	0.073	-0.119	-0.194	0.598
NI	0.032	-0.044	0.504	0.015	0.044	0.082
PB	0.054	0.060	-0.037	0.201	-0.024	0.249
SB	-0.009	-0.026	0.048	0.198	0.457	-0.146
ZN	0.009	0.360	0.021	0.028	0.040	0.009
SN	0.325	-0.013	0.070	-0.258	0.060	-0.023
W	0.310	-0.002	0.002	0.083	0.009	-0.144
U	0.376	-0.064	0.008	-0.062	-0.090	-0.042

Rotated Component Matrix

	Component					
	1	2	3	4	5	6
AU	0.127	0.107	-0.045	0.615	0.053	-0.143
CR	-0.109	0.158	0.916	0.024	-0.073	-0.042
MN	-0.090	0.808	0.058	0.001	-0.080	-0.126
BA	0.092	0.205	-0.283	-0.042	0.465	0.549
TI	0.281	0.645	0.148	-0.332	0.122	-0.042
ZR	-0.422	0.052	-0.046	-0.484	0.408	0.089
AG	-0.115	-0.169	0.164	0.618	0.091	0.136
AS	0.064	0.032	-0.074	-0.052	0.708	-0.059
BI	0.435	-0.221	-0.013	0.306	0.251	0.490
CU	-0.071	0.511	-0.200	0.278	-0.055	0.292
MO	0.080	-0.023	0.029	-0.108	-0.182	0.653
NI	-0.145	-0.084	0.886	0.035	-0.117	-0.050
PB	0.446	0.149	-0.209	0.455	0.133	0.445
SB	0.125	-0.008	-0.061	0.398	0.664	-0.020
ZN	0.213	0.805	-0.003	0.005	0.149	0.075
SN	0.707	0.169	-0.048	-0.312	0.139	0.099
W	0.779	0.108	-0.130	0.265	0.108	0.034
U	0.878	0.013	-0.139	0.054	-0.029	0.132

KMO and bartlett's test

Kaiser-meyer measure of sampling adequacy	0.676
bartt. test of sphericity	3510.456
df	153.000
sig.	0.000

table 2-7: Factor analysis of normal data in AHAR 1/100,000 SHEET

Componer	Initial Eigenvalues			Total Variance Explained			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	%of var.	cumul.%	Total	%of var.	cumul.%	Total	%of var.	cumul.%	Total	%of var.	cumul.%
	1	3.790	21.055	21.055	3.790	21.055	21.055	2.680	14.891	14.891	2.680	14.891
2	2.262	12.568	33.622	2.262	12.568	33.622	2.206	12.258	27.149	2.206	12.258	27.149
3	1.799	9.995	43.617	1.799	9.995	43.617	1.892	10.513	37.662	1.892	10.513	37.662
4	1.470	8.165	51.782	1.470	8.165	51.782	1.829	10.162	47.825	1.829	10.162	47.825
5	1.174	6.521	58.303	1.174	6.521	58.303	1.547	8.597	56.421	1.547	8.597	56.421
6	1.018	5.658	63.961	1.018	5.658	63.961	1.357	7.539	63.961	1.357	7.539	63.961
7	0.975	5.419	69.379									
8	0.869	4.826	74.206									
9	0.794	4.409	78.615									
10	0.710	3.946	82.561									
11	0.678	3.769	86.330									
12	0.540	2.999	89.329									
13	0.465	2.585	91.914									
14	0.453	2.514	94.428									
15	0.399	2.219	96.647									
16	0.236	1.313	97.960									
17	0.203	1.125	99.085									
18	0.165	0.915	100.000									

Component Matrix

	Component					
	1	2	3	4	5	6
AU	0.261	-0.182	0.327	0.328	-0.249	-0.230
CR	-0.411	0.276	0.689	0.090	0.381	0.102
MN	0.056	0.725	0.163	0.229	-0.279	-0.025
BA	0.539	0.096	-0.349	0.266	0.218	0.331
TI	0.253	0.735	0.077	-0.094	0.144	-0.068
ZR	-0.245	0.263	-0.537	0.197	0.352	0.105
AG	0.042	-0.415	0.339	0.427	-0.025	0.080
AS	0.262	0.052	-0.280	0.323	0.433	-0.277
BI	0.580	-0.394	0.138	0.039	0.261	0.230
CU	0.309	0.254	0.052	0.327	-0.349	0.282
MO	0.179	-0.041	0.008	-0.168	0.070	0.642
NI	-0.502	0.057	0.641	0.023	0.391	0.100
PB	0.746	-0.169	0.170	0.153	-0.087	0.207
SB	0.406	-0.192	-0.016	0.512	0.274	-0.284
ZN	0.435	0.685	0.128	0.200	-0.080	0.012
SN	0.569	0.257	-0.007	-0.435	0.264	-0.091
W	0.752	-0.068	0.256	-0.187	0.003	-0.220
U	0.740	-0.070	0.196	-0.457	0.046	-0.102

فاکتور است، در بخش انتهائی همین جدول آورده شده است. با توجه به این بارهای فاکتوری، هر فاکتور به صورت زیر معرفی می شود:

(F₁) = F₁ = Ba, Sr, Be, U, W, Sn, Pb

(F₂) = Zn, Mn, Ti, Cu

(F₃) = Ni, Cr

(F₄) = Au, Ag, Pb, Sb

(F₅) = As, Ba, Sb, Zr

(F₆) = Cu, Mo

فصل سوم

رسم نقشه ها

۲-۳-۱- مقدمه

آخرین محصول هر برداشت معدنی اعم از اکتشافی یا استخراجی نقشه ای است که نتایج برداشت ها، تحلیل ها و تخمین ها را نشان می دهد. برای رسم نقشه لازم است مقادیر متغیری که مورد ترسیم قرار می گیرد مانند عیار، ضخامت، شدت میدان مغناطیسی و ... در دسترس باشد. این مقادیر شامل مقادیر اندازه گیری شده روی زمین و یا مقادیر حاصل از آنالیز نمونه های برداشت شده در ایستگاههای نمونه برداری که اصطلاحاً نقاط کنترلی نامیده می شود و یا مقادیر حاصل از فرآیند تخمین، می باشد. در برداشتهای اکتشافی توزیع فراوانی داده ها به علت چولگی زیاد اغلب لاگ نرمال است. در این برداشتها مقادیر بزرگ تابع توزیع، ناهنجاری هارا تشکیل می دهند. این مقادیر که از بقیه داده ها (زمینه) قابل تفکیک هستند، مناطق امیدبخش را تشکیل می دهند.

روشهای آماری مختلفی برای جداسازی و تشخیص مناطق ناهنجاری از زمینه وجود دارد که در زیر به بررسی روش بکار گرفته شده در این پروژه خواهیم پرداخت.

۲-۳-۲- محاسبه مقادیر زمینه، حد آستانه و ناهنجاری های هر متغیر

همانگونه که گفته شد روشهای آماری مختلفی برای جداسازی و تشخیص مناطق ناهنجار از زمینه توسعه یافته است. این روشها از انواع ساده (بر اساس پارامترهای آماری توزیع) تا پیچیده (بر اساس ساختار فضائی داده ها) تغییر می کنند. گروه دوم شامل روشهایی است که موقعیت نقاط نمونه برداری و ارتباط فضائی آنها را در تخمین مناطق ناهنجار در نظر می گیرد. بنابراین روشهای جداسازی ناهنجاری از زمینه را می توان به دو گروه شامل روشهای غیر ساختاری و روشهای ساختاری تقسیم بندی کرد.

در روشهای غیر ساختاری که در این پروژه نیز از یکی از این روشها استفاده شده است، فقط مقدار اندازه گیری شده برای هر نمونه مورد توجه قرار میگیرد و موقعیت فضائی نقاط نمونه برداری در نظر گرفته نمی شود. پایه و اساس این روشها حساب احتمالات است و این روشها را می توان به دو گروه طبقه بندی کرد :

۱- روشهایی که سعی در تخمین حد آستانه ای دارند. این روشها در حالتی که تعداد نمونه های ناهنجار کم می باشند و قسمت اعظم داده ها را جامعه زمینه تشکیل می دهد کاربرد بیشتری دارند.

۲- روشهایی که سعی در تخمین مرز جدایش جامعه داده های ناهنجار از جامعه داده های زمینه (هنجار) دارند. در این روشها ابتدا مرز جدایش جامعه ناهنجار و جامعه زمینه تخمین زده شده و سپس بر اساس آن حد آستانه ای مقادیر ناهنجار مشخص می شود. لازم به یاد آوری است که جامعه ناهنجار دامنه ای از مقادیر را در بر میگیرد که همه آنها از ارزش یکسان برخوردار نمی باشند. این روش برای مواردی که تعداد نمونه های ناهنجار زیاد باشند قابل استفاده است .

روش مورد استفاده در این پروژه روشی است که سعی در تخمین حد آستانه ای دارد. پس از جایگزینی مقادیر سنسورد، جدایش مقادیر خارج از رده و نهایتاً نرمال سازی داده ها ، اقدام به محاسبه مقادیر میانگین (X) و انحراف معیار (S) شده است. در این روش مقدار $X+0.5S$ بعنوان مقدار زمینه، $X+1.5S$ بعنوان حد آستانه، $X+2.5S$ بعنوان ناهنجاری های درجه دوم و مقادیر بزرگتر از آن به عنوان ناهنجاری های درجه یک طبقه بندی شده اند. این مقادیر به تفکیک برای هر عنصر در جدول ۲-۸ آمده است. (توجه : مقادیر Au بر حسب ppb و بقیه عناصر بر حسب ppm میباشند.)

این مقادیر برای فاکتور ها به ترتیب برای مقدار زمینه برابر $1/5$ ، حد آستانه برابر $1/5$ و برای ناهنجاری برابر $2/5$ است. این امر بدلیل آن است که مقادیر این فاکتورها نرمال استاندارد شده اند یعنی دارای مقدار میانگین برابر صفر و انحراف معیار برابر یک هستند. از مقادیر فوق جهت رسم نقشه ها استفاده شده است .

۲-۳-۳- معرفی متغیرها، تکنیک و رنگهای بکار رفته و رسم نقشه ها

تعداد ۱۸ متغیر تک عنصری که بتوانند پتانسیلهای کانساری را در این منطقه بطور مناسب تری منعکس نمایند، انتخاب و نقشه آنها ترسیم شده است. اصولاً نمایش داده ها و اطلاعات به صورت تصویری به درک ارتباط بین اجزای موجود در آن و تعبیر و تفسیر نتایج و نهایتاً طراحی بهینه فاز بعد کمک می کند. در بسیاری از موارد لازم است ابتدا داده ها و اطلاعات را به صورت نقشه در آورد تا بتوان براحتی ارتباط اجزاء را دریافت. از طرفی لازم است نتایج حاصل از فاز مطالعاتی هر پروژه معدنی به صورت نقشه ارائه شود تا مورد استفاده قرار گیرد. این امر از آنجا ناشی می شود که موقعیت نسبی اطلاعات و نحوه توزیع آنها که بسیار مهم است در روی نقشه نمایان می باشد و در نتیجه کار تعبیر و تفسیر به راحتی انجام پذیر می شود. به لحاظ ریاضی رسم نقشه را می توان به معنی ایجاد پیوستگی بین یک سری داده ناپیوسته (منفصل) دانست. ایجاد این پیوستگی در آشکار سازی روابط بین اجزای مورد مطالعه مؤثر و مفید است.

در این پروژه از نوع خاصی از نقشه های سمبولیک استفاده شده است که در آنها رنگها مرز مشخص دارند و از سمبولها یا نشانه های رنگ شده جهت نشان دادن انومالی یا غیر انومال بودن هر نمونه استفاده شده است.

در نقشه های تهیه شده این پروژه از چهار رنگ برای نمایش حدود مختلف استفاده شده

است. این حدود و رنگهای مرتبط با هر یک عبارتند از:

۱- مقدار زمینه: آبی روشن

۲- حد آستانه: زرد

۳- ناهنجاری درجه دو: نارنجی

۴- ناهنجاری درجه یک: قرمز

Table.2-8:back ground(X+0.5S), threshold(X+1.5S) & anomaly(X+2.5S)

	ln(Au)	ln(Cr-10)	Mn	Ba	Ti	Zr	ln(Ag)	ln(As)	ln(Bi)
average	0.97	3.84	1011.84	653.50	6019.97	81.05	-3.65	2.98	-1.72
s.d	0.94	0.92	243.17	183.65	1500.63	29.50	1.39	0.72	0.68
x+.5s	4.23	83.82	1133.43	745.32	6770.28	95.81	0.05	28.24	0.25
x+1.5s	10.89	196.09	1376.60	928.97	8270.92	125.31	0.21	58.12	0.50
x+2.5s	28.01	479.13	1619.77	1112.62	9771.55	154.81	0.83	119.63	0.98

	ln(Cu)	ln(Mo)	ln(Ni)	ln(Pb)	ln(Sb)	ln(Zn)	ln(Sn)	ln(W)	ln(U)
average	4.10	0.99	3.36	2.86	0.70	4.41	0.41	1.11	0.90
s.d	0.37	0.84	0.55	0.51	0.78	0.24	0.34	0.64	0.54
x+.5s	72.89	4.08	37.77	22.59	2.96	92.82	1.78	4.16	3.23
x+1.5s	105.96	9.42	65.52	37.50	6.44	117.69	2.48	7.85	5.52
x+2.5s	154.02	21.74	113.63	62.25	14.03	149.24	3.47	14.82	9.43

۲-۳-۴- شرح ناهنجاریهای ژئوشیمیایی

در این بخش بمنظور جلوگیری از طولانی شدن کلام، توصیف ناهنجاری ها بصورت جداول ارائه شده است.

جداول ۲-۹ تا ۲-۳۲ شرح ناهنجاریهای عناصر بیست گانه و فاکتور ها را نشان می دهند.

جدول ۹-۲: شرح آنومالیهای متغیر Ag

نمونه های کانی سنگین	نمونه های کانی		نمونه های ژئوشیمیایی		دیگر آنومالیهای متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
	شماره نمونه	مقدار متغیر	شماره نمونه	مقدار متغیر						
-	-	1.1	165	1.1	Au	Eb	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ نوقده وز، جنوب غربی روستای کولیپار	۱	Ag	۱
-	156	0.98	156	0.98	Cr	Eb	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ نوقده وز، جنوب غربی روستای کولیپار	۱	Ag	۲
باریت	168	0.9	168	0.9	-	Eb	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ نوقده وز، جنوب غربی روستای کولیپار	۱	Ag	۳
-	-	1.77 0.54	146 145	1.77 0.54	-	Eb	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ نوقده وز، شمال شرقی روستای شیران	۲ و ۱	Ag	۴
-	-	1.67 0.42 0.45 0.39	590 588 589 591	1.67 0.42 0.45 0.39	As, Au, Ba, Bi, Mo, Pb, Sb, W	ng ^۱	شرق برگه ۱:۵۰،۰۰۰ شمال روستای شیرمردان	۲ و ۱	Ag _۴	۵

جدول ۱۰-۲: شرح آنومالیهای متغیر AS

ردیف	متغیر	درجه آنومالی	موقعیت	لیتولوژی	آنومالیهای دیگر متغیرها	نمونه های ژئوشیمیایی		نمونه های کانی سنگین	نمونه های کانی سنگین با ارزش
						مقدار متغیر	شماره نمونه		
۱	As	۱	جنوب شرقی برگه ۱:۵۰,۰۰۰	E ^p	Ba, Pb	۱۷۴	۳۶۴	-	-
۲	As	۲و۱	برگه ۱:۵۰,۰۰۰ شمال روستای تازه کند	QP ^۱	Sn, Zn	۱۳۵	۳۵۵	۳۵۵	-
						۸۱.۷	۳۶۶	۳۶۶	-
۳	As	۲و۱	جنوب مرز برگه ۱:۵۰,۰۰۰ برگه ۱:۵۰,۰۰۰ روستای تازه کند	E ^p , E ^a , E ^d	Au, Sb	۱۵۴	۳۷۰	۱۸۳	-
						۱۰۳	۱۸۲	-	-
۴	As	۲و۱	برگه ۱:۵۰,۰۰۰ شمال روستای ناهیش	QP ^۱	Sn, Ti	۱۲۵	۳۷۴	-	-
						۱۳۴	۱۴۷	-	-
۵	As	۲و۱	برگه ۱:۵۰,۰۰۰ شمال روستای جنگی	E ^p	Au, Ba, Bi, Cu, Mo, Pb, Sb, Sn, Zn	۱۱۴	۴۹۵	-	-
						۹۴.۹	۴۹۳	-	-
۶	As	۱	برگه ۱:۵۰,۰۰۰ جنوب شهر هریس	PE ^m , Q ^{۱۱}	Sn	۱۲۰	۳۹۷	-	۳۹۷
۷	As	۲و۱	برگه ۱:۵۰,۰۰۰ جنوب روستای موسی لو	Ng	Cr, Mn, Sn, Ti, Zn, Zr	۱۷۶	۳۸۵	-	-
						۱۵۱	۳۸۶.۱	-	-
۸	As	۱	برگه ۱:۵۰,۰۰۰ غرب روستای موسی لو	Ng	-	۱۱۷	۳۸۶	-	-
						۱۹۸	۳۸۲	-	-
۹	As	۱	برگه ۱:۵۰,۰۰۰ غرب روستای باروق	Ng, M ^m	Cr, Mn, Sn, Ti, Zn, Zr	۱۰۱۰	۳۸۳	۳۸۸	-
						۵۵۷	۳۸۸	-	-
						۳۸۶	۳۸۴	-	-

جدول ۲-۱۱: شرح آنومالیهای متغیر Au

سنگین	نمونه های کانی		نمونه های ژئوشیمیایی		دیگر آنومالیهای متغیر	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
	شماره نمونه	مقدار متغیر (ppb)	شماره نمونه	مقدار متغیر (ppb)						
-	-	46	200	46	Bi	Q ^{II}	برگه ۱۱:۵۰،۰۰۰، اهر، شمال روستای نقاره کوب جدید	۱	Au	۱
-	221	42	221	42	-	PE ^v	برگه ۱۱:۵۰،۰۰۰، اهر، شمال روستای دیزج چالو	۱	Au	۲
-	-	35	220	35	-	PE ^v , Q ^{II}	برگه ۱۱:۵۰،۰۰۰، اهر، جنوب شرقی روستای دیزج چالو	۱	Au	۳
سینابر، توریت	226	56	226	56	+	PE ^v , Q ^{II}	برگه ۱۱:۵۰،۰۰۰، اهر، جنوب شرقی شهر اهر	۱	Au	۴
-	-	44	60	44	-	E ^{III}	برگه ۱۰:۵۰،۰۰۰، اهر، جنوب غربی روستای قشلاق خیابارلو	۲ و ۱	Au	۵
-	115	31	115	31	Zr	Q ^{II} , Q ^{II2}	برگه ۱۰:۵۰،۰۰۰، اهر، شمال روستای سولاخلو	۱	Au	۶
-	-	29	106	29	Pb, U, W, Zn	gr ^a	برگه ۱۰:۵۰،۰۰۰، اهر، جنوب شرقی روستای البرده	۱	Au	۷
-	99	39	99	39	U	gr ^a	برگه ۱۰:۵۰،۰۰۰، اهر، جنوب شرقی روستای پهل	۱	Au	۸
-	-	46	165	46	Ag	E ^{II}	برگه ۱۰:۵۰،۰۰۰، اهر، جنوب شرقی روستای کولیار	۱	Au	۹
-	-	32	172	32	Cr	E ^a	برگه ۱۰:۵۰،۰۰۰، اهر، جنوب شرقی روستای کولیار	۲ و ۱	Au	۱۰
-	183	33	183	33	Sb, As	E ^p	جنوب مرز برگه ۱۱:۵۰،۰۰۰، اهر و برگه ۱۰:۵۰،۰۰۰، اهر، جنوب شرقی روستای کولیار	۱	Au	۱۱
-	-	46	586	46	Ag, As, Mn, Mo, Pb, Sb, U, W, Zn	Ng ^t	شرق برگه ۱۰:۵۰،۰۰۰، اهر، شمال	۱	Au	۱۲

جدول ۲-۱۲: شرح آنومالیهای متغیر Ba

ردیف	متغیر	درجه آنومالی	موقعیت	لیتولوژی	آنومالیهای دیگر متغیرها	نمونه های ژئوشیمیایی		نمونه های کانگ سنگین	
						مقدار متغیر	شماره نمونه	مقدار متغیر	شماره نمونه
۱	Ba	۲و۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰، شمال روستای اجالیق	E ^{v۱}	Bi, Cu, Mn, Pb, Sh, Zn, Au	۱۳۵۰	۲۱۳	-	-
۲	Ba	۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰، غرب روستای میان یازور	K ₂ ^{v2} , K ₂ ^m	-	۱۱۵۰	۳۲۸	-	-
۳	Ba	۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰، غرب روستای خلیج	Op ^e	Mn, Zn	۱۱۲۰	۳۰۱	-	-
۴	Ba	۲و۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰، شمال روستای پرازیین	K ₂ ^{v2} , Q ^{۱۱}	Sn	۱۶۷۰ ۱۰۳۰	۳۴۵ ۳۴۶	۳۴۶	زیرکن
۵	Ba	۱	غرب برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰، آلان	Ng ^۱	Sb, Ag	۱۱۵۰	۵۹۱	-	-
۶	Ba	۱	غرب برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰، شمال روستای سارقیه	Ng ^۱	Bi, W	۱۴۰۰	۶۰۲	۶۰۲	-

جدول ۲-۱۳: شرح آنومالیهای متغیر Bi

ردیف	متغیر	درجه آنومالی	موقعیت	لیتولوژی	آنومالیهای دیگر متغیرها	نمونه های ژئوشیمیایی		نمونه های کانی سنگین	
						مقدار متغیر	شماره نمونه	مقدار متغیر	شماره نمونه
۱	Bi	۱	شمال برگه ۵۰،۰۰۰:۱۱:۱ امر، شمال روستای سرقین	gr ^k , E ^{pm}	Pb, Sb, As, Au	5.2	208	-	208
						1.6	209	-	209
۲	Bi	۲ و ۱	برگه ۵۰،۰۰۰:۱۱:۱ امر، شمال روستای اجالیق	PE ^v	Cu, Mn, Pb, Sn, Zn, Au, Ba	1	214	-	-
						0.9	213	-	-
۳	Bi	۱	برگه ۵۰،۰۰۰:۱۱:۱ امر، شمال شرقی شهر امر	PE ^v	Sn, W	1	222	-	-
						1.6	576	-	-
۴	Bi	۲ و ۱	برگه ۵۰،۰۰۰:۱۱:۱ آن، شمال شرقی روستای شالو	Ng ^t	Mo, Pb, Sb, U, Ag, Ba	1.3	585	-	-
						2.1	583	-	-
۵	Bi	۲ و ۱	برگه ۵۰،۰۰۰:۱۱:۱ آن، شمال غربی روستای شیرمردان	Ng ^t	Mo, Pb, Sb, U, Ag	2	593	-	-
						1.7	590	-	-
۵	Bi	۲ و ۱	برگه ۵۰،۰۰۰:۱۱:۱ آن، شمال غربی روستای شیرمردان	Ng ^t	Mo, Pb, Sb, U, Ag	0.7	584	-	-
						0.8	594	-	-
۵	Bi	۲ و ۱	برگه ۵۰،۰۰۰:۱۱:۱ آن، شمال غربی روستای شیرمردان	Ng ^t	Mo, Pb, Sb, U, Ag	0.6	588	-	-
						1.4	596	-	-
۵	Bi	۲ و ۱	برگه ۵۰،۰۰۰:۱۱:۱ آن، شمال غربی روستای شیرمردان	Ng ^t	Mo, Pb, Sb, U, Ag	0.8	595	-	-
						0.8	595	-	-

جدول ۲-۱۴: شرح آنومالیهای متغیر Cr

نمونه های کانی سنگین کانیهای با ارزش	نمونه های کانی سنگین		نمونه های زئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
	شماره نمونه	مقدار متغیر	شماره نمونه	شماره نمونه						
-	-	517 561	148 153	Zr	E ^d , E ^b	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، جنوب روستای پاشابگیلو	۱	Cr	۱	
-	186A 187	858 964 651 662 593 586	189 186A 187 190 191 185	Mn, Ni, Ag, Au	gr ⁿ , E ^b , E ^d	جنوب شرقی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ نوقدوز	۱	Cr	۲	
-	-	521	524	Ni	E ^b	شمال شرقی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ آلان	۱	Cr	۳	
-	503	642 239	515.1 503	-	E ^d	شمال برگه ۱:۵۰,۰۰۰ آلان	۲ و ۱	Cr	۴	
آپاتیت، توریت	649	621	649	Sn, Ti, Zn	Q ^u , QP ^e	جنوب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ آلان	۱	Cr	۵	

جدول ۲-۱۵: شرح آنومالیهای متغیر Cu

نمونه های کانی سنگین	نمونه های کانیهای با ارزش		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
	شماره نمونه	مقدار متغیر	شماره نمونه	مقدار متغیر						
-	51	156	51	156	Zr, Ba	E ^m	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، نوقدوز، جنوب روستای قشلاق خیارلو	۱	Cu	۱
مالاکیت، مولیبدینیت	20	377	20	377	Mo, Pb	Q ¹² , Q ¹¹ , E ^m	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، نوقدوز، شمال غربی روستای کرملو	۱	Cu	۲
-	-	176	81	176	Mo, Sn, U, W, Au	Q ¹¹ , gr ^k	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، نوقدوز، جنوب غربی روستای یوسفلو	۱	Cu	۳
-	-	163	83A	163	Mo, U, W, As, Au	gr ^k , E ^m , s	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، نوقدوز، جنوب روستای یوسفلو	۱	Cu	۴
-	-	166	125	166	Au	E ^a , E ^b	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، نوقدوز، شرق روستای یاشابیکلو	۱	Cu	۵
-	-	166	489	166	Mn, Sb	gr ^k	شمال غربی برگه ۱:۵۰،۰۰۰، آلان	۱	Cu	۶
-	-	369 199 420	495 493 499.2	369 199 420	Mn, Mo, Pb, Sb, Sn, Zn, As, Au, Ba	E ^p , Q ^v	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، آلان، جنوب روستای قوسلو	۱	Cu	۷
گالن	635	310	635	310	Pb, Sn, Ti, Zr, Bi	Q ¹¹ , Sn ^r	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، آلان، غرب روستای تلخاب	۱	Cu	۸
گالن	314	217	314	217	Mo	K ₂ ^{v2} , K ₂ ^m , Q ¹¹	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، اهر، شمال روستای بیزه وان	۱	Cu	۹

جدول ۲-۱۶: شرح آنومالیهای متغیر Mn

نمونه های کانی سنگین کانیهای با ارزش	نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
	شماره نمونه	مقدار متغیر	شماره نمونه	مقدار متغیر						
-	414	1771	414	1771	Sb, Ti, Zn, As	QP ¹ , E ^p	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ مریس، شمال شرقی روستای خشکناپ	۱	Mn	۱
-	-	2390	424	2390	U	E ^p	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ مریس، شمال غربی روستای خانقاه	۱	Mn	۲
-	-	1660	669	1660	Ti, Zn	E ^p	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ آلان، در مجاورت روستای قوملو	۱	Mn	۳
-	-	1840	499.2	1840	Zn, Ba, Cu	Q ^v , E ^p	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ آلان، جنوب روستای چنگی	۱	Mn	۴
-	-	1910	498	1910	Ti, Zn, Zr, Cu	E ^p	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ آلان، شرق روستای آتیمان بالا	۱	Mn	۵
-	560	2460	560	2460	-	E ^d , E ^b	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ آلان، شمال شرقی روستای دیلمشاه	۱	Mn	۶
-	613	1740	613	1740	Ti	Q ¹ , Ng ¹	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ آلان، شرق روستای چهرق	۱	Mn	۷

جدول ۲-۱۷: شرح آنومالیهای متغیر Mo

ردیف	متغیر	درجه آنومالی	موقعیت	لیتولوژی	آنومالیهای دیگر متغیرها	مقدار متغیر		مقدار متغیر		مقدار متغیر	مقدار متغیر	مقدار متغیر	مقدار متغیر
						مقدار متغیر	مقدار متغیر	مقدار متغیر	مقدار متغیر				
۱	Mo	۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، شرق روستای یوسف لو	E^{m}, gr^k	U, W, Au, Bi	۸۲	۲۱.۹	-	-	-	-	-	-
۲	Mo	۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، جنوب روستای قلعه باشی	gr^a, gr^k	Ti, U, W, Au	۸۷ ۸۸ ۸۹	۱۲۹ ۹۴ ۱۵۳	۸۷	مالاکیت، ایلمنیت توریت، مولیبدنیت	۸۷	۸۷	۸۷	۸۷
۳	Mo	۱	جنوب شرقی برگه ۱:۵۰،۰۰۰، نو قدوز	E^d, E^b	Ni, Cr	۱۸۶	۲۳.۷	۱۸۶	-	-	-	-	-
۴	Mo	۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، حوالی روستای بیزه وان، میان بازور، صومعه و خلیج	$K_2^{v2}, K_2^m, M^m, K_2^{vi}, K_2^i$	Sn, Zr	۳۱۴ ۳۱۵ ۳۰۸ ۳۰۲	۳۳۵۰ ۲۶۲ ۹۹.۷ ۴۳.۵	۳۱۴ ۳۱۵ ۳۰۸	گالن، سینابر	۳۱۴ ۳۱۵ ۳۰۸	۳۱۴ ۳۱۵ ۳۰۸	۳۱۴ ۳۱۵ ۳۰۸	۳۱۴ ۳۱۵ ۳۰۸
۵	Mo	۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، جنوب روستای بیزه وان	PE^v, K_2^m, K_2^{vi}	-	۳۱۸	۴۳.۵	۳۱۸	-	-	-	-	-

جدول ۲-۱۸: شرح آنومالیهای منتهی Ni

سنگین	نمونه های کانی		نمونه های ژئوشیمیایی		دیگر آنومالیها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
	کانیهای ارزش	شماره نمونه	مقدار متغیر	شماره نمونه						
-	-	186A 187	150 202 179 149 221 138	186A 187 188 189 190 191	Ag, Au, Cr, Mn	gr ^a , E ^b , E ^d	جنوب شرقی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ نوقدوز	۱	Ni	۱
-	-	-	135	524	Cr	E ^b	شمال شرقی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ آلان	۱	Ni	۲
-	-	-	106	523	Cr	E ^b	شمال شرقی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ آلان	۱	Ni	۳
-	-	-	153	378	As	M ⁱⁱⁱ	شمال غربی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مریسی	۱	Ni	۴

جدول ۲-۱۹: شرح آنومالیهای متغیر Pb

نمونه های کانی سنگین	نمونه های کانی		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
	شماره نمونه	مقدار متغیر	شماره نمونه	مقدار متغیر						
-	-	63.2	37		Mn	gr ^a , E ^{pa}	برگه ۱:۵۰۰۰۰۰، شمال شرقی روستای خف خان لئو	۱	Pb	۱
-	-	82.2	13		Zn, Cu	gr ^a , gr ^k	برگه ۱:۵۰۰۰۰۰، شمال غربی روستای چهاردیوار	۱	Pb	۲
-	-	70.1	487		Mo	E ^p	برگه ۱:۵۰۰۰۰۰، آلان، جنوب روستای قوملو	۱	Pb	۳
-	593	78.8 78.6 70.2 91.9	585 583 593 590		Sb, U, Ag, Bi, Mo	Ng ^l	شرق برگه ۱:۵۰۰۰۰۰ آلان	۱	Pb	۴
-	-	67.9	637		Zr, Cu	Sn ^r	برگه ۱:۵۰۰۰۰۰، شمال غربی روستای رازگانه	۱	Pb	۵

جدول ۲-۲۰: شرح آنومالیهای متغیر Sb

نمونه های کانی سنگین	نمونه های کانی		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
	شماره نمونه	مقدار متغیر	شماره نمونه	مقدار متغیر						
-	183	14.6 50.5	183 182		As, Au	Q ^v , E ^p , gr ^k	جنوب مرز برگه ۱:۵۰۰۰۰۰، امرود برگه ۱:۵۰۰۰۰۰، نوقدوز	۱	Sb	۱
-	-	16.7	481		Zr, Cu	gr ^k , E ^p	گوشه شمال غربی برگه ۱:۵۰۰۰۰۰، آلان	۱	Sb	۲
-	587 592	43.7 23.5 18.9 53.2 15.8	586 587 589 591 592		U, W, Zn, Ag, As, Au, Ba, Mn, Mo, Pb	Ng ^l	غرب برگه ۱:۵۰۰۰۰۰، آلان	۱	Sb	۳
طلا	605	17	605		W, Ba, Bi, Mo	Ng ^l	برگه ۱:۵۰۰۰۰۰، جنوب روستای شومردان	۱	Sb	۴

جدول ۲-۲۱: شرح آنومالیهای متغیر Sn

ردیف	متغیر	درجه آنومالی	موقعیت	لیتولوژی	آنومالیهای دیگر متغیرها	نمونه های ژئوشیمیایی	
						مقدار متغیر	شماره نمونه
۱	Sn	۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، نوقدوز، جنوب شرقی روستای گوران	gr ^a , Q ⁱⁱ	U, W, Ag	3.5	112
۲	Sn	۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، نوقدوز، جنوب شرقی روستای یوسفلو	gr ^k , Q ⁱⁱ	Ti, U, W, Au, Mn	3.9	80
۳	Sn	۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، امر، جنوب شرقی روستای یاورکنندی	K ₂ ^m , PE ^v , QP ^c	Ti, U, W, Au	5	259
۴	Sn	۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، آلان، جنوب روستای اینچه	E ^a , E ^p	-	5.1	482

جدول ۲-۲۲: شرح آنومالیهای متغیر Ti

ردیف	متغیر	درجه آنومالی	موقعیت	لیتولوژی	آنومالیهای دیگر متغیرها	نمونه های ژئوشیمیایی	
						مقدار متغیر	شماره نمونه
۱	Ti	۱	برگه ۵:۰۰،۰۰۰، نوقدوز، جنوب روستای خان کندي	gr ^k	W	9980	6
۲	Ti	۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، نوقدوز، جنوب روستای خان کندي	gr ^k	U, Zn, Cr	9890	11
۳	Ti	۱	برگه ۵:۰۰،۰۰۰، نوقدوز، جنوب روستای نوقدوز	gr ^a , Q ⁱⁱ	U, Pb	10900	79
۴	Ti	۱	برگه ۵:۰۰،۰۰۰، نوقدوز، جنوب غربی روستای نوقدوز	gr ^k , Q ⁱⁱ	U, W, Mn, Sn	13400	80

نمونه های کانی سنگین	نمونه های		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
	شماره نمونه	مقدار متغیر						
-	-	9890	Zn	QP ^u , Q ^u	برگه ۱:۵۰,۰۰۰ آلان، شمال روستای چوله لو	۱	Ti	۲۰
-	-	10900	Zn, Sn	Q ^u	گوشه جنوب غربی برگه آلان ۱:۵۰,۰۰۰	۱	Ti	۲۱
آباتیت، توریت	629	13300	Zn, Cr, Sn	Q ^u , QP ^e	برگه ۱:۵۰,۰۰۰ آلان، جنوب روستای پیر	۱	Ti	۲۲
	649	11500						
		12600						
-	-	11200	Zn	QP ^e	برگه ۱:۵۰,۰۰۰ آلان، جنوب غربی روستای انگیز	۱	Ti	۲۳
-	-	13100	Zr, Cu, Sn	QP ^e , Sn ^r	برگه ۱:۵۰,۰۰۰ آلان، غرب روستای چهرق	۱	Ti	۲۴
-	-	11900	Zr, Bi, Cu, Pb, Sn	Sn ^r	برگه ۱:۵۰,۰۰۰ آلان، شمال غربی روستای دیچان	۱	Ti	۲۵

جدول ۲-۲۲: شرح آنومالیهای متغیر U

ردیف	متغیر	درجه آنومالی	موقعیت	لیتولوژی	آنومالیهای دیگر متغیرها	نمونه های ژئوشیمیایی		نمونه های کانی سنگین	
						مقدار متغیر	شماره نمونه	شماره نمونه	کانیهای با ارزش
۱	U	۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰ شرقی روستای گوران، جنوب شرقی روستای گوران	gr^a, Q^{II}	W, Ag, Sh	۱۱	۱۱۲	زیرکن، توریت، ایلمنیت	
۲	U	۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰ شرقی روستای یوسفلو، جنوب شرقی روستای یوسفلو	Q^{II}, gr^k	W, Mn, Sn, Ti	۹.۶۱	۸۰	آباتیت، زیرکن، توریت، ایلمنیت	
۳	U	۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰ شرقی روستای یوسف لو، شرق روستای یوسف لو	gr^k	W, Au, Bi, Mo	۱۱.۷	-	-	
۴	U	۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰ شرقی روستای قره جلو، شرق روستای قره جلو	E^{III}	Bi, Cu, Mo	۹.۸۶	-	-	
۵	U	۱	شرق برگه ۱:۵۰،۰۰۰،۰۰۰ امر	$Q^{II}, gr^a, E^{VI}, Q^{II}, E^a, E^{VI}$	W, Zn, Au, Mo, Sn, Ti	۱۹.۸ ۱۰.۹ ۱۲ ۱۱ ۱۰.۴ ۱۰.۳ ۱۱.۵ ۱۲.۱	۲۷۰ ۲۶۷	کالکوپریت، گالن، توریت، مولیبدنیت، مالاکیت	

جدول ۲-۲۴: شرح آنومالیهای متغیر W

نمونه های کانی سنگین کانیهای با ارزش	نمونه های		نمونه	نمونه های ژئوشیمیایی		دیگر آنومالیها متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
	شماره نمونه	مقدار متغیر		شماره نمونه	مقدار متغیر						
-	-	15.8	45	Zr, Mo	E^{pm}	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، جنوب شرقی روستای گوران	۱	W	۱		
-	-	17.2	83A	As, Au, Cu, Mo, U	E^{pm}, gr^k	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، جنوب روستای یوسفلو	۱	W	۲		
-	-	23.3	136	Ag, Au, Pb, U	gr^a	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، جنوب روستای بهل	۱	W	۳		
کالکوپریت، گالن، توریت، مولیبدنیت	270	29.4 19.1 18.1 17.6	259 261 260 270	Zn, Au, Mo, Sn, Ti, U	$Q^1, gr^a, Q^1, E_{V2}^a, E^a$	شرق برگه ۱:۵۰،۰۰۰، امر	۱	W	۴		
-	587	18.7 37.2	586 587	Zn, As, Au, Min, Mo, Pb, Sb, U	Ng^1	شرق برگه ۱:۵۰،۰۰۰، آلان	۱	W	۵		

جدول ۲-۲۰: شرح آنومالیهای متغیر Zn

نمونه های کانی سنگین	نمونه های ژئوشیمیایی		دیگر آنومالیهای متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
	نمونه شماره	مقدار متغیر						
-	-	156	Ba, Bi, Cu, Mn, Pb, Sn	E ^{VI}	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، امر، شمال روستای اجالیق	۱	Zn	۱
گالن	306	156 155	Ba, Mn, Mo	QP ^c , M ^m , PE ^v , K ₂ , K ₂ ^{VI}	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، امر، جنوب روستای خلج	۱	Zn	۲
-	-	202	Pb	gr ^a	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، نوقدوز، جنوب روستای اهل	۱	Zn	۳
-	-	151	Au, Pb, U, W	gr ^a	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، نوقدوز، جنوب روستای الرده	۱	Zn	۴
-	-	162	Zr, As, Cr, Mn, Sn, Ti	Ng ^c	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، امریس، جنوب روستای موسی لو	۱	Zn	۵
-	414	161	As, Mn, Sb, Ti	E ^p	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، امریس، شرق روستای ناهیش	۱	Zn	۶
-	-	157 170	Mn, Ti	E ^{v2} , E ^a , E ^p	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، آلان، جنوب روستای اسماعیل کندي	۱	Zn	۷
-	-	168	As, Au, Mn, Mo, Pb, Sb, U, W	Ng ^l	شرق برگه ۱:۵۰,۰۰۰، آلان	۱	Zn	۸
-	-	183	Zr, Mn, Sn, Ti, W	Ng ^l	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، آلان، جنوب روستای شالو	۱	Zn	۹
آباتیت، توریت	649	157	Cr, Sn, Ti	Q ^{II} , QP ^c	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، آلان، جنوب شرقی روستای انگیز	۱	Zn	۱۰
-	-	187	Cr, Ti	Q ^{II} , QP ^c	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، آلان، جنوب شرقی روستای انگیز	۱	Zn	۱۱

جدول ۲-۲۶: شرح آنومالیهای متغیر Zr

نمونه های کانی سنگین	نمونه های کانیهای با ارزش		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
	شماره نمونه	مقدار متغیر	شماره نمونه	مقدار متغیر						
-	-	190	45	190	Mo, W	E ^m	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، نوقدوز، جنوب شرقی روستای گوران	۱	Zr	۱
-	-	178	75	178	U	E ^m	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، نوقدوز، جنوب غربی روستای مقلی	۱	Zr	۲
-	-	157	302	157	Mo, Sn	K ₂ ^l , K ₂ ^m	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، اهر، شمال غربی روستای خلج	۱	Zr	۳
-	-	161	415	161	Cu	E ^p	گوشه شمال شرقی برگه ۱:۵۰،۰۰۰، حریس	۱	Zr	۴
-	-	161	481	161	Cu, Sb	gr ^k , E ^p	گوشه شمال غربی برگه ۱:۵۰،۰۰۰، آلان	۱	Zr	۵
آپاتیت	499	151 180 167 163 176	499.1 496 497 498 499	151 180 167 163 176	Ba, Cu, Mn, Ti, Zn	E ^{v2} , E ^a , E ^p	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، آلان، شمال روستای آتیمان	۱	Zr	۶
-	-	181	640	181	Cu, Sn, Ti	Q ^l , QP ^c	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، آلان، غرب روستای چهارق	۱	Zr	۷

جدول ۲-۲۷: شرح آنومالیهای فاکتور ابادرجه مثبت برای عناصر U-W-Sn (Pb)

نمونه های ژئوشیمیایی شماره نمونه	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	ردیف
259 260 261 93 266 267 268 270	$E^a, Q^{II}, gr^a, E^{V2}, Q, E^{VI}$	شرق برگه ۱:۵۰,۰۰۰ امر	۱	۱
82 83A	E^{III}, S, gr^k	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، جنوب روستای یوسفلو	۱	۲
80	Q^{II}, gr^k	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، جنوب شرقی روستای یوسفلو	۱	۳
100A	gr^a, Q^{II}	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، جنوب شرقی روستای اهل	۱	۴
105	gr^a	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، جنوب شرقی روستای البرده ۴	۱	۵
136	gr^a	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، جنوب روستای بیل	۱	۶
112	gr^a, Q^{II}	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، جنوب شرقی روستای گوران	۱	۷
587	Ng^I	شرق برگه ۱:۵۰,۰۰۰ آلان	۱	۸

Zn-Mn-Ti
جدول ۲-۲۸: شرح آنومالیهای فاکتور ۲ بادرجه مثبت برای عناصر Zn-Mn-Ti

نمونه های ژئوشیمیایی شماره نمونه	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	ردیف
669	E ^p	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ آلان، جنوب روستای اسماعیل کندی	۱	۱
495	E ^p	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ آلان، شمال روستای جنگی	۱	۲
499.2	Q ^v , E ^p	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ آلان، جنوب روستای جنگی	۱	۳
498	E ^p	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ آلان، شمال روستای آغیان	۱	۴
559	E ^b	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ آلان، شمال روستای دیرچی	۱	۵
598	Ng ^a	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ آلان، جنوب روستای شالو	۱	۶
628	Qp ^c	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ آلان، جنوب شرقی روستای انگیز	۱	۷
414	E ^p , Qp ^a	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ مریس، شرق روستای نامیش	۱	۸
386.1	Ng ^c	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ مریس، جنوب روستای موسی لو	۱	۹
99B	gr ^h	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ نوقدوز، جنوب روستای اعل	۱	۱۰

جدول ۲-۲۹: شرح آنومالیهای فاکتور ۲ با درجه مثبت برای عناصر Cr-Ni

نمونه های ژئوشیمیایی شماره نمونه	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	ردیف
162 185 186 186A 187 188 189 190 191	gr^a, E^1, E^b, E^d	جنوب شرقی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ نوقدوز	۱	۱
156	E^b	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، جنوب روستای خلج	۱	۲
153 148	E^b, E^d	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، جنوب روستای پاشایبگلو	۱	۳
170	E^b, E^a	جنوب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ نوقدوز	۱	۴
524 525 522	E^b, E^d	شمال شرقی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ آلان	۱	۵
515/1	E^d	شمال برگه ۱:۵۰,۰۰۰ آلان	۱	۶
533	E^b, E^d	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، شمال روستای شالو	۱	۷
645	M^m	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، جنوب شرقی روستای آق بلاغ	۱	۸
649	Q^1, Q^{1c}	جنوب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ آلان	۱	۹
651	Q^{11}	جنوب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ آلان	۱	۱۰
386.1	Ng^c	برگه ۱:۵۰,۰۰۰، جنوب روستای موسی لو	۱	۱۱

جدول ۲-۳: شرح آنومالیهای فاکتور؛ بادرجه مثبت برای عناصر Au-Ag-Pb

نمونه های زئوشیمیایی شماره نمونه	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	ردیف
586	Ng ^۱ , E ^b	شرق برگه ۱:۵۰,۰۰۰ آلان	۱	۱
587				
589				
590				
591				
576	Ng ^۱	شرق برگه ۱:۵۰,۰۰۰ آلان	۱	۲
583				
495	E ^p , Q ^v	برگه ۱:۵۰,۰۰۰ آلان، جنوب روستای اسماعیل کندی	۱	۳
499.2				
182	E ^p , gr ^k	برگه ۱:۵۰,۰۰۰ جنوب روستای شیران	۱	۴
146	E ^b , E ^d	برگه ۱:۵۰,۰۰۰ جنوب روستای اهل	۱	۵
165	E ^b	برگه ۱:۵۰,۰۰۰ جنوب روستای کولیبار	۱	۶
20	E ^{۳۳}	برگه ۱:۵۰,۰۰۰ شمال غربی روستای کرملو	۱	۷
13	gr ^k	برگه ۱:۵۰,۰۰۰ جنوب روستای خان کندی	۱	۸
221	gr ^k , PE ^v , Q ^u	برگه ۱:۵۰,۰۰۰ شرق شهر اهر	۱	۹
220				
226				

جدول ۲-۳۱: شرح آنومالیهای فاکتوره بادرجه مثبت برای عناصر Sb-Bi-As-Zr-Ba

نمونه های ژئوشیمیایی	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	ردیف
شماره نمونه				
۱۸۳	E^p, Q^v, gr^k	مرز جنوبی برگه ۱:۵۰،۰۰۰ امر و برگه ۱:۵۰،۰۰۰ نوقدوز	۱	۱
۴۸۱	E^p, gr^k	شمال غربی برگه ۱:۵۰،۰۰۰ آلان	۱	۲
۳۸۲	Ng^c, M^m, Q^{ll}	شمال غربی برگه ۱:۵۰،۰۰۰ حریس	۱	۳
۳۸۴				
۳۸۸				
۳۸۵				
۳۸۶.۱	Ng^c	برگه ۱:۵۰،۰۰۰ حریس، جنوب روستای موسی لو	۱	۴
۵۸۶	Ng^c, E^b	شرق برگه ۱:۵۰،۰۰۰ آلان	۱	۵
۵۸۷				
۵۹۱				
۵۸۹				

جدول ۲-۳: شرح آنومالیهای فاکتوراً بادرجه مثبت برای عناصر Mo-Cu

نمونه های ژئوشیمیایی شماره نمونه	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	ردیف
20	E ^m	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، نوقدوز، شمال غربی روستای کرملو	۱	۱
87	gr ^k , gr ^a	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، نوقدوز، شمال غربی روستای اهل	۱	۲
213	E ^{vi} ۱	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، امر، شمال روستای جالیق	۱	۳
308	QP ^c , K ₂ ^{vi} , K ₂ ^{v2}	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، امر، غرب روستای صومعه	۱	۴
315	M ^m , Q ⁱⁱ	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، امر، جنوب روستای صومعه	۱	۵
318	K ₂ ^{vi} , K ₂ ^m , PE ^v	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، امر، جنوب روستای بیزه وان	۱	۶
499.2	E ^p	برگه ۱:۵۰،۰۰۰، آلان، جنوب روستای جنگی	۱	۷
576	Ng ⁱ	شرق برگه ۱:۵۰،۰۰۰، آلان	۱	۸
583	Ng ⁱ	شرق برگه ۱:۵۰،۰۰۰، آلان	۱	۹
585	Ng ⁱ	شرق برگه ۱:۵۰،۰۰۰، آلان، شمال غربی روستای رازگانه	۱	۱۰
590	Ng ⁱ			
593	Ng ⁱ			
635	Sn ^r			

بخش سوم

اکتشافات کانی سنگین

۳-۱- مقدمه

مطالعات کانی سنگین شامل مجموعه مراحل است که از میان آنها می توان به نمونه برداری از آبرفتهای با جور شدگی پایین، شستشو، تغلیظ، جدایش با محلولهای سنگین، جدایش مغناطیسی و در نهایت مطالعه میکروسکوپی اجزاء باقی مانده اشاره کرد. آبرفتهای منشاء گرفته از توده های سنگی بالا دست در مواردی که خود تشکیل ذخیره پلاستیکی یا چند نوع کانی را نداده باشند می توانند به عنوان یک ابزار کلیدی اکتشافی همزمان و یا غیر همزمان با اکتشافات ژئوشیمیایی به کار روند.

با استفاده از این منطبق اکتشافی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ اهر علاوه بر نمونه های ژئوشیمی طراحی شده در منطقه در مجموع ۲۰۰ ایستگاه نمونه برداری انتخاب و پس از نمونه برداری و طی مراحل آماده سازی به آزمایشگاه مطالعات کانی سنگین ارسال گردید.

از مجموع کانیهای مختلف سنگ ساز و یا غیر سنگ ساز تشخیص داده شده و بر اساس اهمیت و اولویت بندی ۱۱ مجموعه کانی سنگین به شرح زیر انتخاب و نتایج به صورت نقشه های ناهنجاری شامل نقشه های کانی سنگین طلا، سینابار، خانواده مس، باریت، خانواده سرب، آپاتیت، مولیدنیت، شلیت، زیرکن، ایلمنیت و توریت، ترسیم گردید.

با توجه به نتایج بدست آمده، شرح هر یک از کانیهای کانسار ساز و اقتصادی به ترتیب اهمیت و گسترش آورده می شود.

۳-۲- شرح ناهنجاریهای کانی سنگین

طلا:

در محدوده اکتشافی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ اهر از مجموع ۲۰۰ ایستگاه نمونه برداری کانی سنگین تعداد ۳ نمونه حاوی اثرات جزئی پراکنده از انتشار ذرات طلا به شرح زیر می باشد.

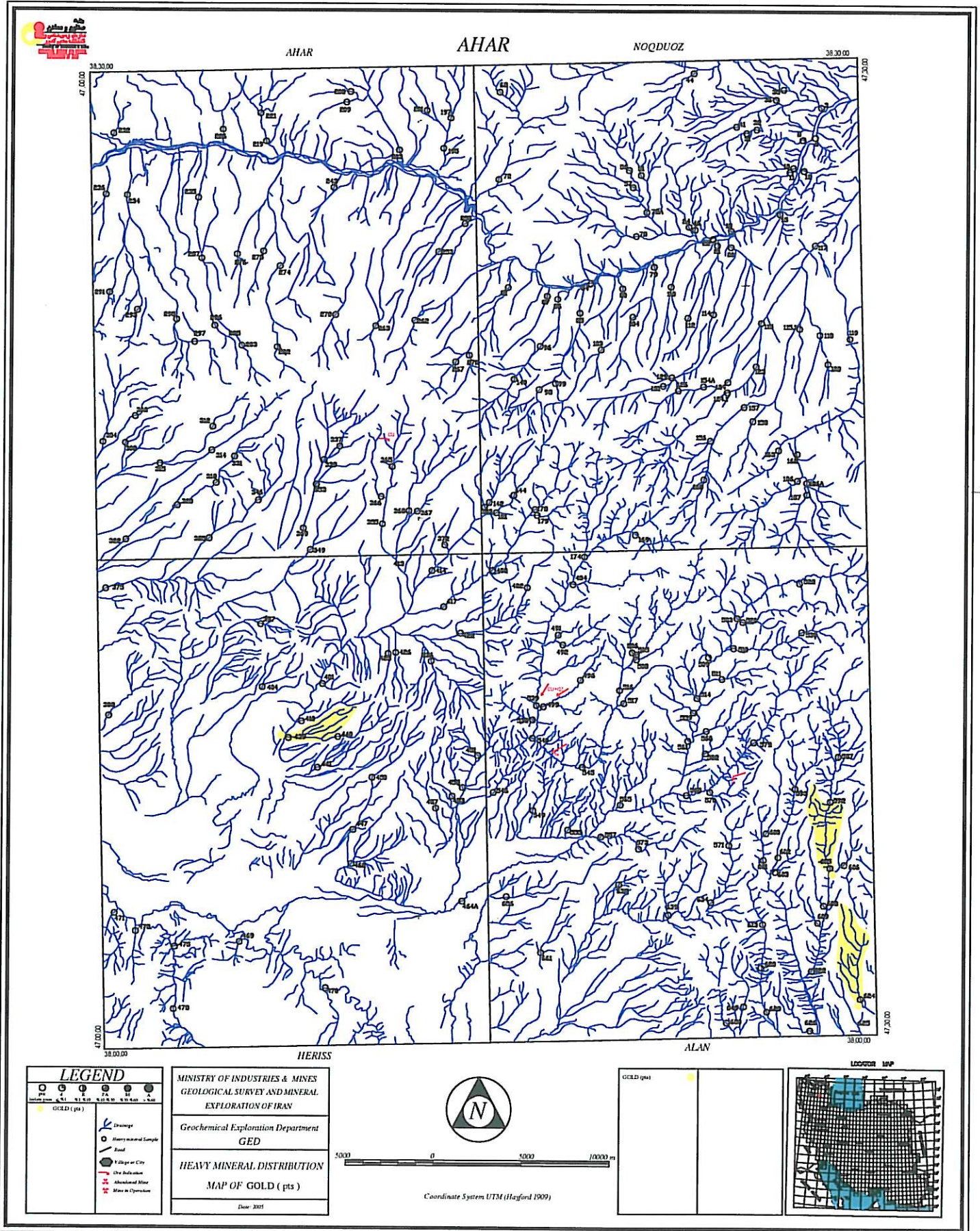
محدوده شماره ۱: به شماره نمونه 439 واقع در شمال و مرکز ورقه ۱:۵۰۰۰۰ هریس شامل ۲ ذره طلا به صورت گرد شده متخلخل و لامپی شکل است که سایز آنها در حدود ۱۷۷ تا ۲۵۰ میکرون می باشد. مجموعه سنگهای بالا دست آبراهه شامل آندزیت و تراکی آندزیت مگاپورفیری تا یورفیری و به سن پالئوسن تا ائوسن و آندزیت یورفیری تراکی آندزیت همراه با دایکهای دیابازیک متعلق به همین سن می باشد.

محدوده شماره ۲: واقع در جنوب شرقی ترین قسمت ورقه ۱:۵۰۰۰۰۰ آلان و به شماره نمونه 824 است که تنها حاوی یک ذره طلای گرد شده و لامپی شکل با سایزی در حدود ۲۵۰ تا ۳۶۰ میکرون است. آبراهه اخیر از مجموعه سنگهایی شامل پادگانه های قدیمی به سن کواترنری و آندزیت تا تراکی آندزیت عبور کرده است^۳

محدوده شماره ۳: نمونه شماره 605 در جنوب شرق ورقه آلان و در مسیر آبراهه ای به موازات آبراهه نمونه 624 واقع شده است. طلای مشاهده شده در این نمونه تنها یک ذره و به شکل گرد شده و لامپی شکل با سایزی در حدود ۱۲۵ تا ۱۷۷ میکرون است.

نمونه های فوق منطبق بر آندزیت تا تراکی آندزیت های میوسن تا پلیوسن است که در برخی

نقاط آتره شده اند.



LEGEND

	GICLD (pts)
	Drainage
	Road
	Heavy mineral Sample
	Village or City
	Old Reducton
	Abandoned Mine
	Mine in Operation

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

Geochemical Exploration Department
GED

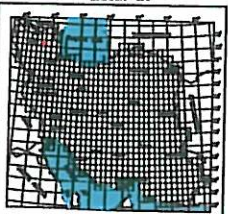
HEAVY MINERAL DISTRIBUTION
MAP OF GOLD (pts)

Date: 2021



Coordinate System UTM (Hayford 1909)

	GICLD (pts)
--	-------------



جیوه:

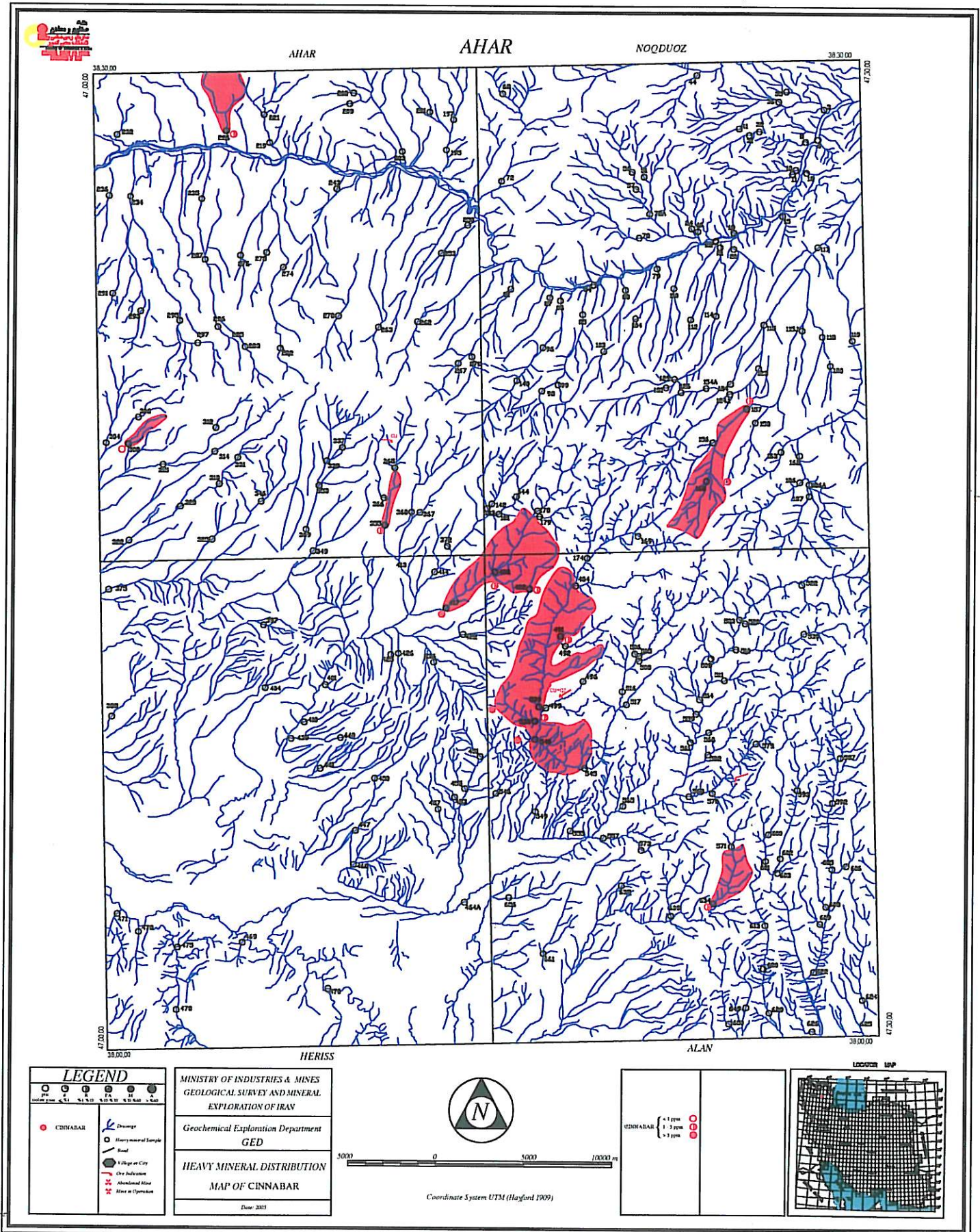
آثار کانی زایی جیوه به شکل کانی سینابر در ورقه اهر در ۱۳ نمونه به صورت پراکنده و یا مجتمع گزارش گردیده است که حداقل و حداکثر مقادیر جیوه به ترتیب در حدود 0.32 و 11.89 بوده است. محدوده های مهمی که جیوه به صورت مجتمع و یا همراه با کانیهای اقتصادی دیگر در نمونه ها گزارش گردیده است شامل :

محدوده شماره ۱: به شماره نمونه 482,480,417 واقع در مرکز ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ اهر می باشد که از نقطه نظر سنگ شناسی منطبق بر توفهای برشی، ایگنمبریت، آندزیت های پیروکسن دار و آلکالی گرانیات تا هورنبلند بیوتیت گرانیهای الیگوسن است که مجموعه سنگهای پالتوسن، اتوسن را قطع کرده است.

محدوده شماره ۲: در این محدوده نمونه های 168,157 واقع است باریت کانی همراه با سینابر در نمونه 168 می باشد. سنگ همراه دو نمونه اخیر، بازالت های الیوین دار، آندزیت، بازالت و آندزیت های غنی از پیروکسن به سن پالتوسن اتوسن می باشد.

محدوده شماره ۳: در این محدوده نمونه های 491,539,538,540 واقع است که با کانیهای دیگری از قبیل باریت، کانیهای خانواده مس، آپاتیت، همراهی شده اند. حوضه رسوبی اخیر در شمال غرب ورقه آلان به صورت آبراهه های شمالی جنوبی واقع شده است که از نظر سنگ شناسی بر واحد های سنگی مانند بیوتیت گرانیتهای الیگوسن، توفهای برشی، ایگنمبریت و آندزیت پیروکسن منطبق است.

مقادیری از جیوه به شکل کانی سینابر و به صورت پراکنده در بخشهای دیگر منطقه مشاهده و گزارش گردیده اند.



مس:

مس در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ اهر تحت عنوان کانیهای خانواده مس و در مجموع در ۲۲ نمونه گزارش گردیده است. از نظر اهمیت تنها به ذکر چند محدوده اکتفا می کنیم که از این میان می توان به محدوده های زیر اشاره کرد.

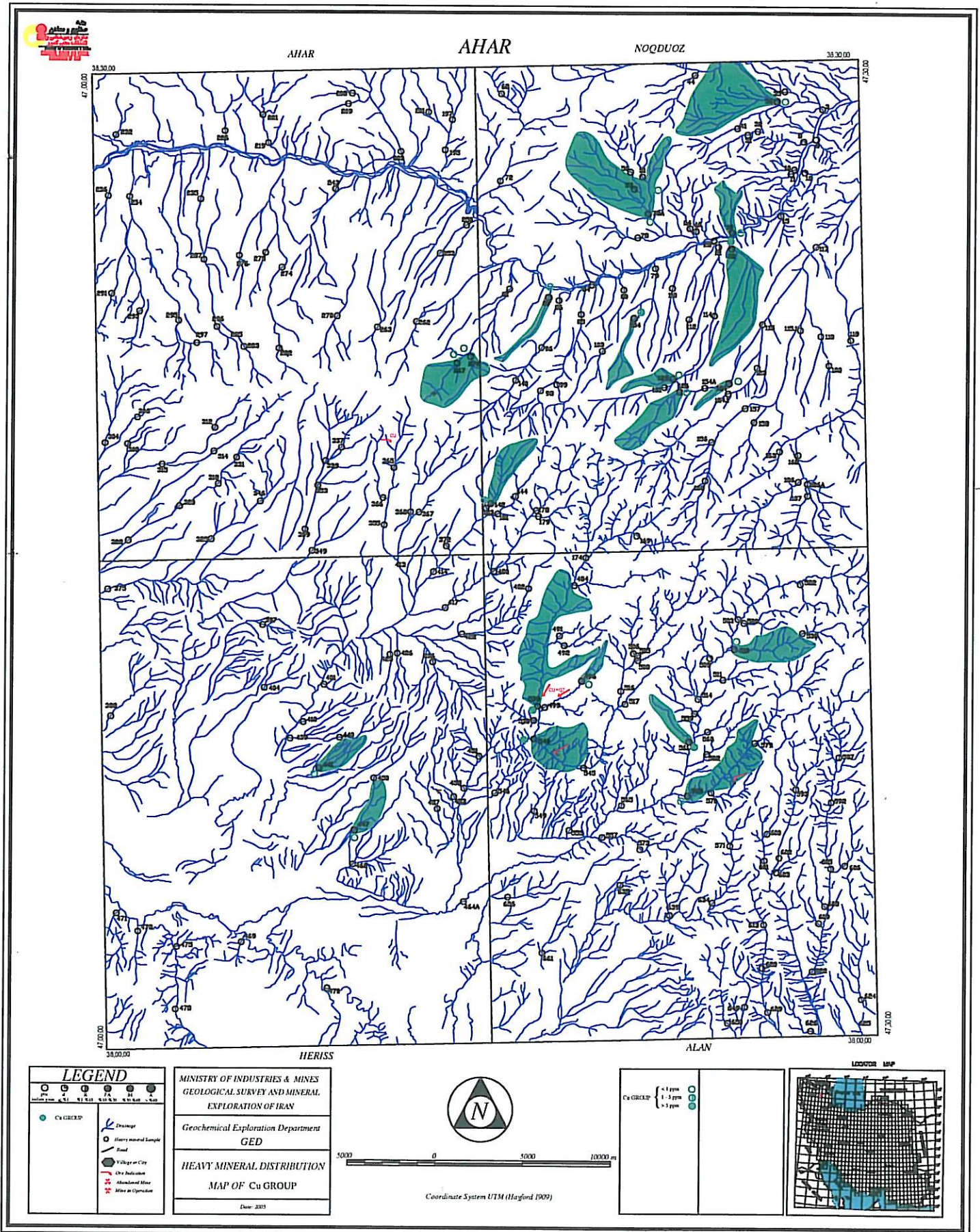
محدوده شماره ۱: شامل نمونه های 539,540 با همراهی کانیهای همچون سینابار، باریت، آپاتیت، واقع در شمال غرب ورقه آلان و همراه با توفهای برشی، آندزیت پیروکسنهای پالتوسن، ائوسن و بیوتیت گرانتیهای الیگوسن

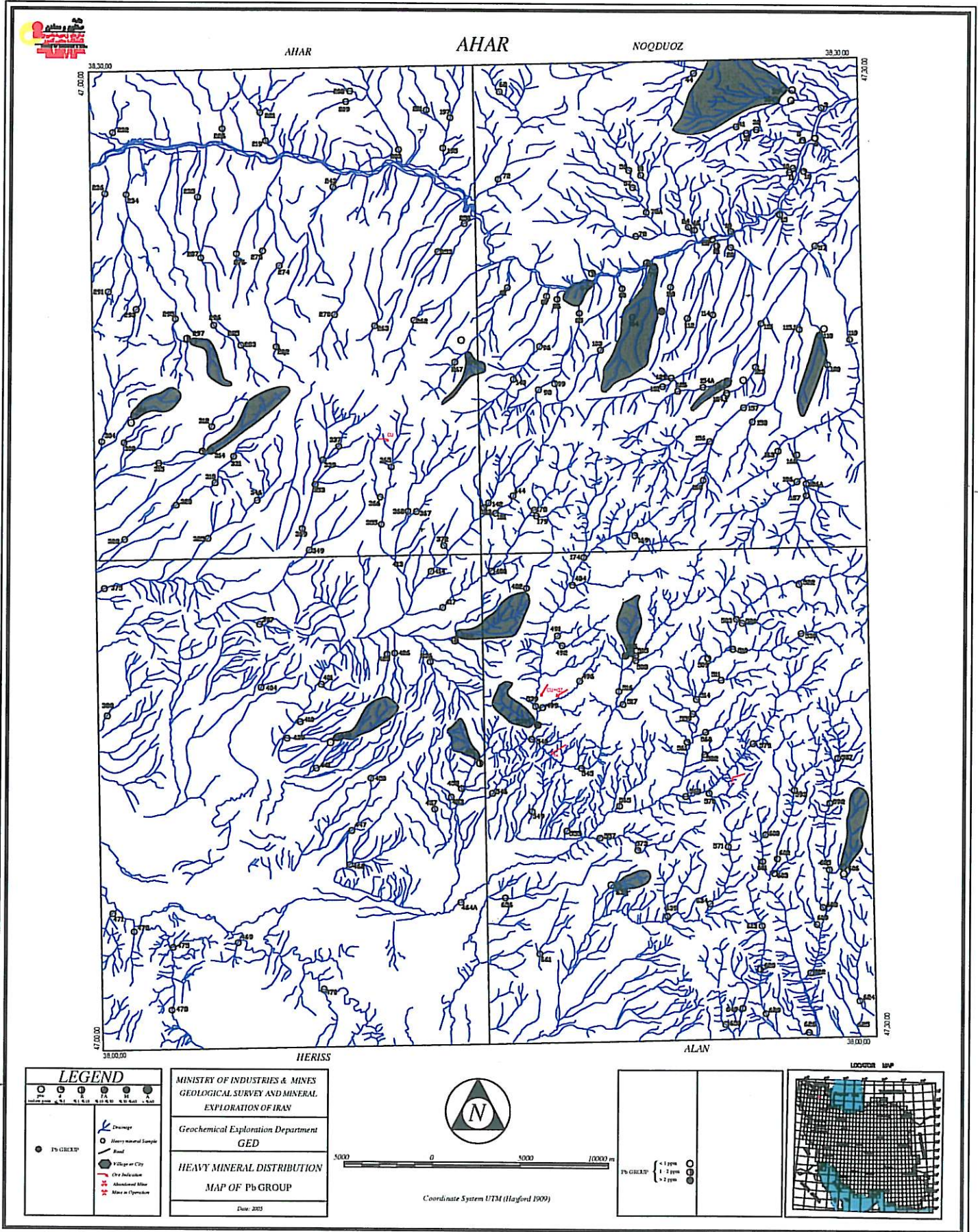
محدوده شماره ۲: شامل نمونه های 20,561,142 که به نسبت بقیه مناطق از مقادیر بیشتری از کانیهای مس برخوردار بوده اند. بقیه نمونه ها پراکنده و یا بدون همراهی با دیگر کانیهای اقتصادی است.

سرب:

از کانیهای خانواده سرب می توان به گالن، سروزیت، میمیت، و سرب طبیعی اشاره کرد که در ورقه اهر و از میان ۲۰۰ نمونه طراحی شده تنها ۱۸ نمونه حاوی کانیهای خانواده سرب بوده است.

سرب در برخی نمونه ها با کانیهای دیگری همچون کانیهای مس، توریت، ایلمنیت، زیرکن و مولیبدنیت همراه است.





LEGEND

- Pb GROUP
- Drainage
- Heavy mineral Sample
- Road
- Village or City
- City Indication
- Abandoned Mine
- Mine in Operation

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

Geochemical Exploration Department
GED

HEAVY MINERAL DISTRIBUTION
MAP OF Pb GROUP

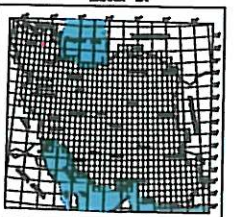
Date: 2023

0 5000 10000 m

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

Pb GROUP

- 1 ppm
- 2 ppm
- 3 ppm



باریت:

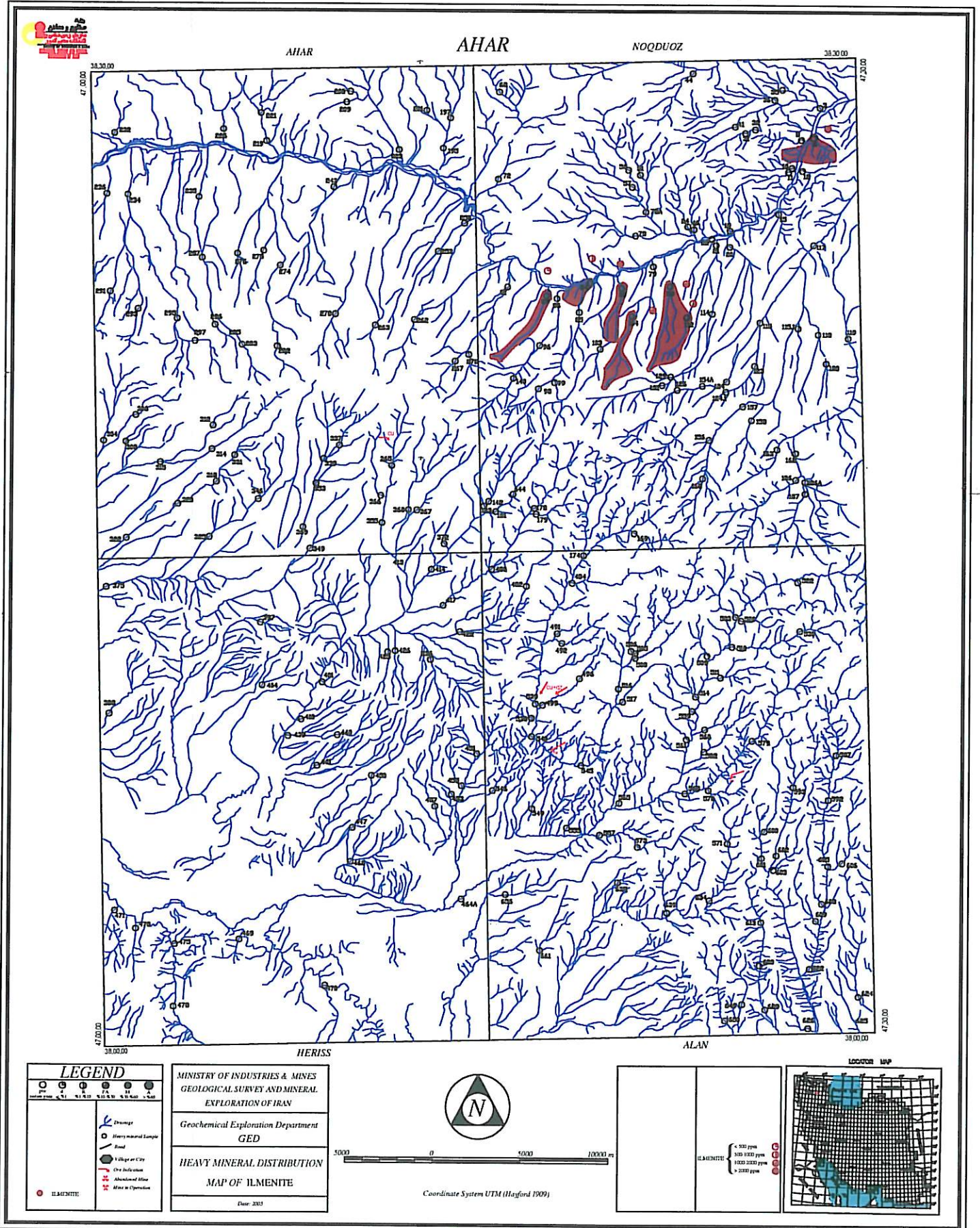
آنومالی قابل ذکر باریت تنها در دو ایستگاه به شماره نمونه های 540,168 تشخیص داده شده است. با ذکر این که آنومالی باریت در نمونه 540 مطابق با دیگر آنومالیهای مس، جیوه، آپاتیت بوده است. از نظر زمین شناسی این آنومالی در محدوده سنگهائی همچون بیوتیت گرانیت و گرانودیوریت‌های الیگوسن و توفهای برشی، ایگنمبریت و آندزیت‌های پیروکسن دار پالئوسن، ائوسن واقع شده است. محل نمونه در بخش شمال غرب ورقه آلان است. آنومالی دیگر باریت و به شماره نمونه 168 با همراهی سینابار در مجموعه ولکانیکی الیوین بازالت، آندزیت بازالت و بازالت‌های غنی در پیروکسن ائوسن همراه می باشد. نمونه 168 در جنوب ورقه ۱:۵۰۰۰۰ نقدوز واقع شده است.

سایر کانیها:

از دیگر کانیهایی که در گزارش و نقشه های اهر آورده شده است می توان به شلیت در دو نمونه، زیرکن، توریت که از جمله کانیهای اورانیوم دار است، ایلمنیت، مولیدنیت، آپاتیت اشاره کرد که نقشه های کلی و تکی هر کدام از کانیهای یاد شده در گزارش آورده شده است.

نتیجه گیری:

محدوده ای معرفی شده جهت هر یک از عناصر را می توان به عنوان کلید اکتشافی در اکتشافات تفصیلی و نیمه تفصیلی مد نظر قرار داد.



LEGEND

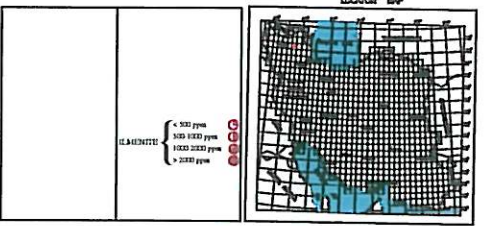
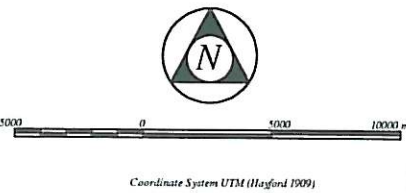
	Drainage
	Heavy mineral Sample
	Road
	Village or City
	Ore Indication
	Abandoned Mine
	Mine in Operation

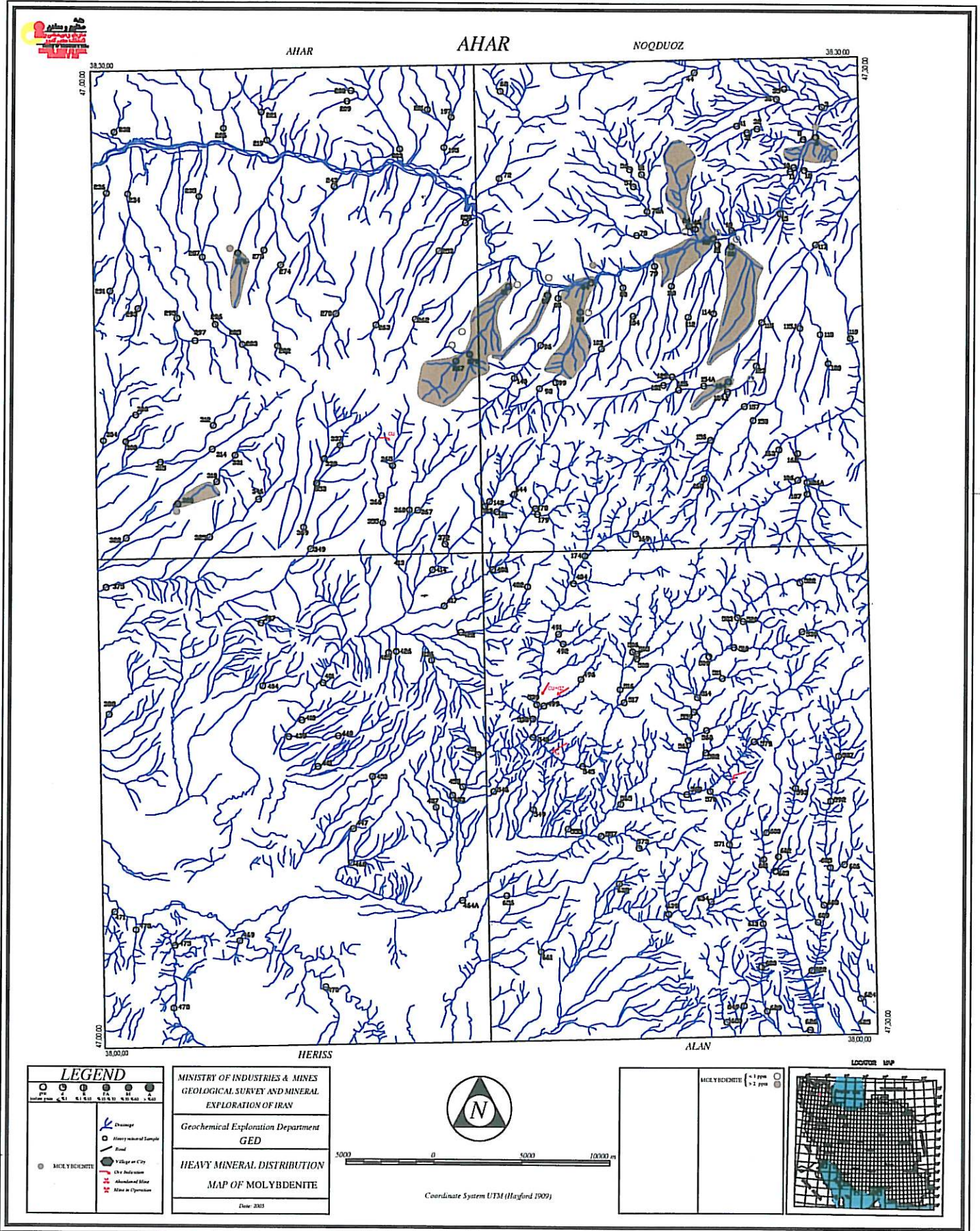
MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES
GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL
EXPLORATION OF IRAN

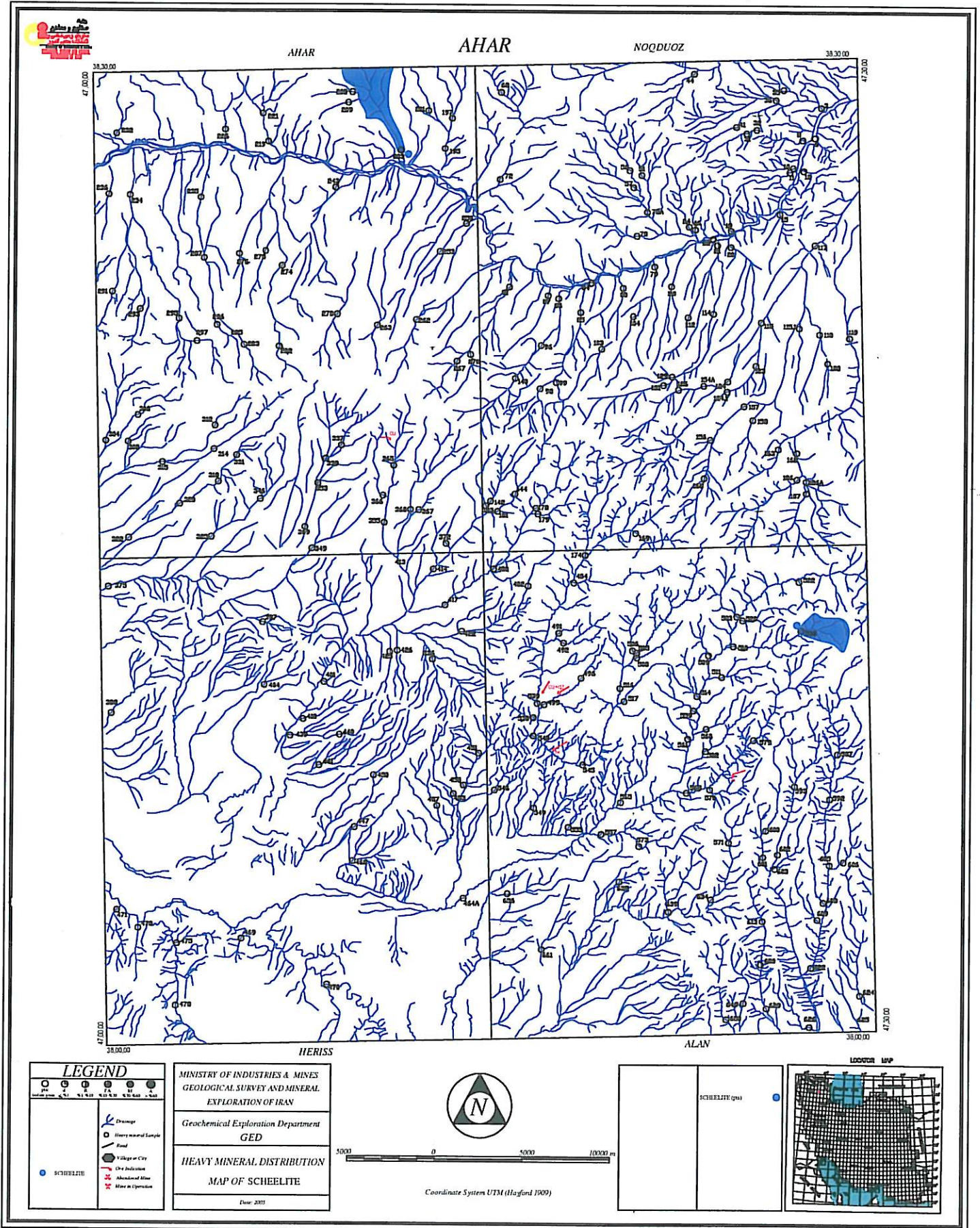
Geochemical Exploration Department
GED

**HEAVY MINERAL DISTRIBUTION
MAP OF ILMENITE**

Date: 2003







LEGEND

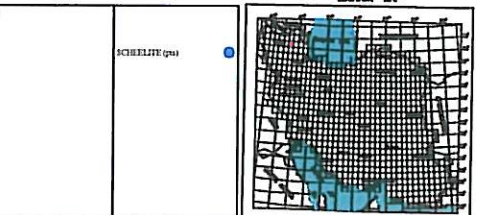
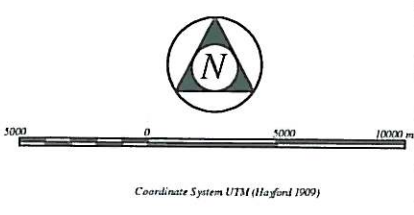
	Drainage
	Heavy mineral Sample
	Road
	Village or City
	Ore pollution
	Abandoned Mine
	Mine in Operation
	SCHEELITE

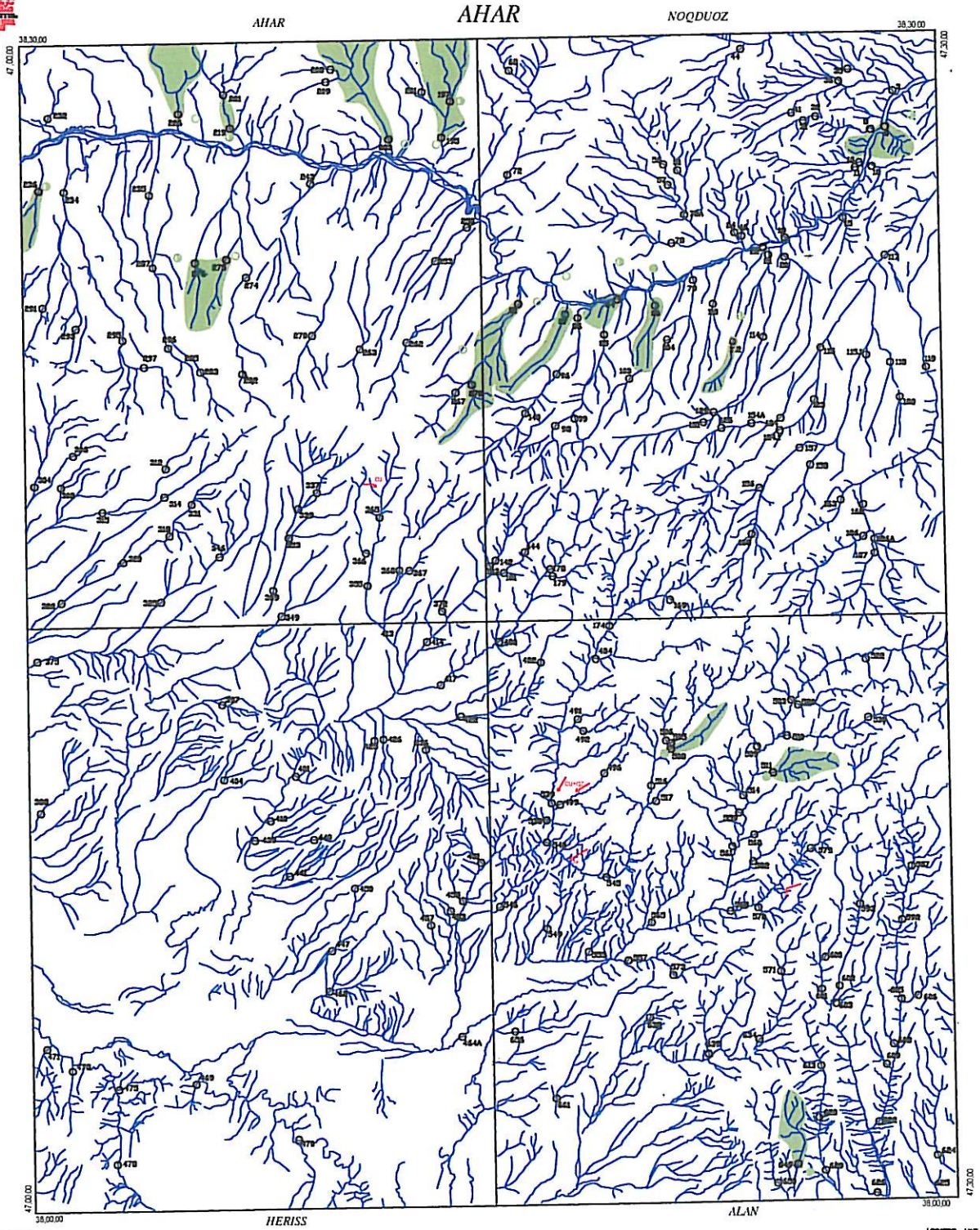
MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES
GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL
EXPLORATION OF IRAN

Geochemical Exploration Department
GED

HEAVY MINERAL DISTRIBUTION
MAP OF SCHEELITE

Plate: 2033

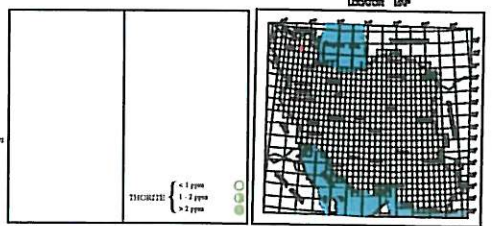
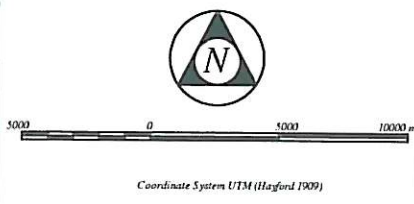


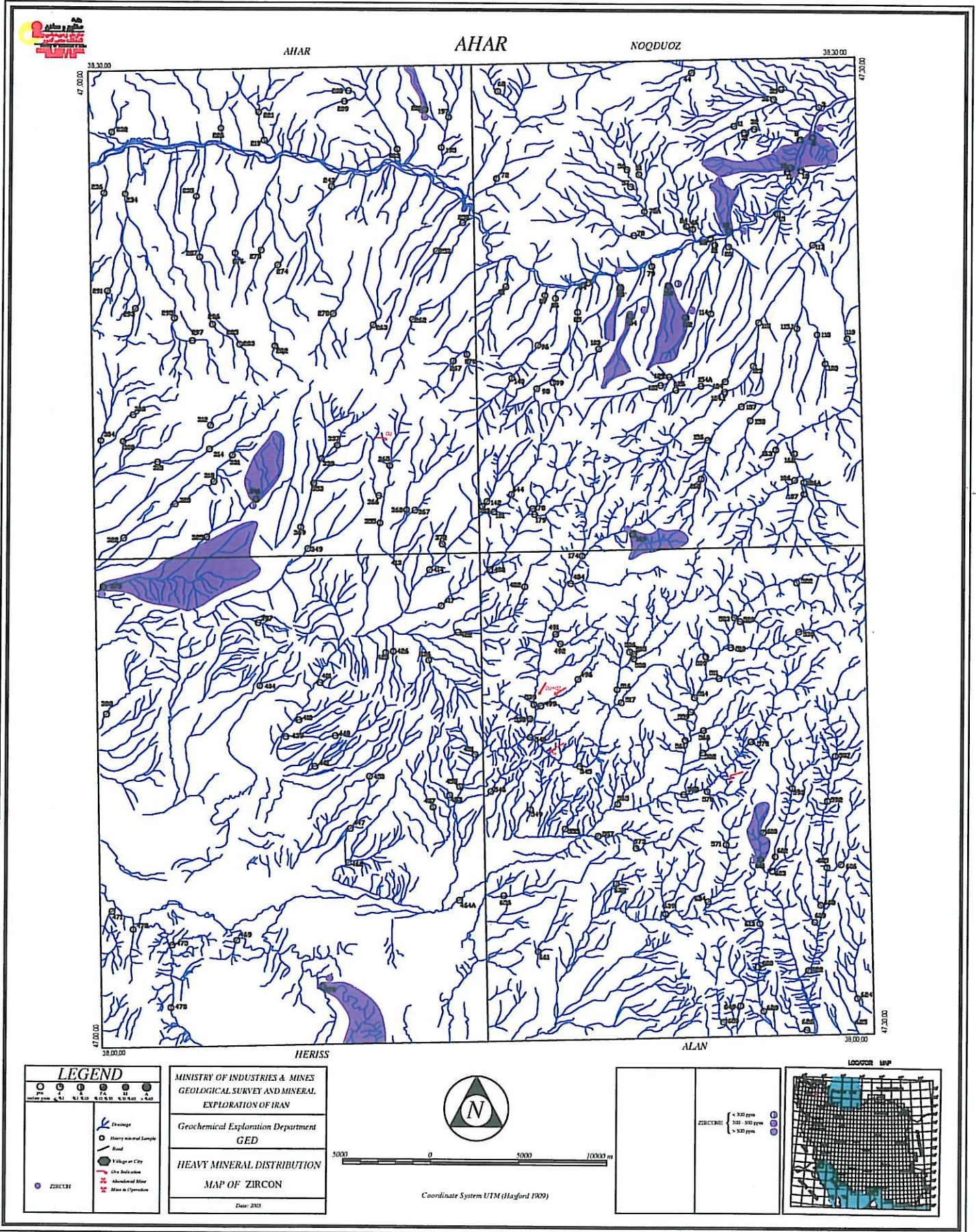


LEGEND

- Drainage
- Heavy mineral Sample
- Road
- Village or City
- Dry Bed/Stream
- Abandoned Mine
- Mine in Operation
- THORITE

MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES
 GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL
 EXPLORATION OF IRAN
 Geochemical Exploration Department
GED
**HEAVY MINERAL DISTRIBUTION
 MAP OF THORITE**
 Date: 2005





بخش چهارم

معرفی نواحی امید بخش

۴-۱- مقدمه

اکتشافات ژئوشیمیایی به عنوان اصلی ترین لایه اطلاعات در اکتشافات همراه با داده های دیگری از قبیل اطلاعات زمین شناسی ژئوفیزیک و زمین شناسی اقتصادی و استفاده از عکسهای ماهواره ای در صورت رعایت اصول و پیروی از استانداردهای هر روش ابزاری قدرتمند در اکتشافات کانساری است. با توجه به مطالب فوق ذکر نکات زیر در بخش تعبیر و تفسیر که شاید مهمترین بخش از هر گزارش ژئوشیمیایی محسوب میشود، ضروری به نظر می رسد.

در اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه ای و با توجه به تعدد پارامترهای درگیر در مسئله، تنوع زمین شناسی، فقدان یک استاندارد ثابت در هر ناحیه و نارسایی و نوپایی نسبی این شاخه از علم، نواحی معرفی شده به عنوان مناطق امید بخش را هرگز نمی توان به عنوان یک آنومالی واقعی و یا توده کانساری معرفی کرد بدین جهت است که همواره اکتشافات ژئوشیمیایی جهت تعیین صحت و یا سقم آنومالیهای معرفی شده و در مراحل بعد به اکتشافات نیمه تفصیلی، تفصیلی، حفر ترانشه، حفاری و مطالعات اقتصادی و امکان سنجی تبدیل می شود.

۴-۲- معرفی نواحی امید بخش

با توجه به موارد یاد شده، بررسی برخی از عناصر مهم کانسار ساز در محدوده ورقه ۱۰۰۰۰۰/

۱ اهر به شرح زیر است:

۴-۲-۱- طلا

مهمترین ذخایر اقتصادی طلا، کانسارهای طلای پلاسری، کانسارهای طلای موجود در

سپرهای قدیمی، رگه ای، پورفیری و اسکارنی تشکیل می دهد.

عمده ترین منابع طلای ایران با توجه به جوان بودن نسبی پوسته ایران زمین، کانسارهای پورفیری و لیسونیتی-افیولیتی و کانسارهای رگه ای می باشد.

در محدوده ورقه ۱/۱۰۰۰۰۰ اهر از ۲۰۰ نمونه کانی سنگین مطالعه شده، ۳ نمونه حاوی ذرات پراکنده طلا بوده است که محدوده های به دست آمده منطبق با سنگهای آذرین مانند تراکی آندزیت مگا پورفیری و تراکی آندزیت بوده است در حالی که بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی حاصل از قریب به ۶۷۰ نمونه، ۵ محدوده کوچک و بزرگ ناهنجار مشخص گردیده است که از جمله مهمترین مناطق می توان به بخش های غربی ورقه آلان و بخش شمال و شمال غرب ورقه ۱/۵۰۰۰۰ اهر اشاره کرد. همراهی طلا و برخی از عناصر در ورقه روستای اسمائیل کندی واقع در ورقه ۱/۵۰۰۰۰ آلان، اهمیت این دره را از نظر اکتشافی دو چندان کرده است.

۴-۲-۲- مس

کانسارهای مس را بدون در نظر گرفتن اهمیت اقتصادی می توان به کانسارهای پورفیری، رگه ای، اسکارن و ماگمایی تقسیم بندی کرد.

در ورقه اهر و در مطالعات کانی سنگین در مجموع ۲۲ نمونه، مقادیری از کانیه های مس را دارا بوده است، که در این میان می توان به دو محدوده اشاره کرد:

۱- محدوده دره روستای اسمائیل کندی و آتمیان

۲- محدوده دره واقع در جنوب ورقه ۱/۵۰۰۰۰ نقدوز. بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی

نیز دره اسمائیل کندی و آتمیان و نواحی مرکزی ورقه نقدوز از اهمیت اکتشافی

بالاتری نسبت به بقیه مناطق برخوردار می باشند.

۴-۲-۳- سرب

عمده ترین کانسارهای سرب را کانسارهای سرب نوع می سی سی پی، کانسارهای سولفیدهای توده ای و رگه ای تشکیل می دهد، در منطقه اهر آنومالیهای معرفی شده در مطالعات کانی سنگین و ژئوشیمیایی تا حد زیادی قابل انطباق بر یکدیگر می باشند و در این میان محدوده های دوره آتمیان و جنوب روستای نقدوز از اهمیت بالاتری نسبت به بقیه نقاط برخوردار می باشند.

۴-۳- نتیجه گیری

- ۱- بنا بر دلایل زمین شناسی و غیره در برخی موارد محدوده های معرفی شده توسط روش کانی سنگین و ژئوشیمی بر یکدیگر منطبق نمی باشند بدین جهت مرحله دیگری تحت عنوان کنترل ناهنجاریها پاسخگوی برخی ابهامات خواهد بود.
 - ۲- منطقه اهر به دلیل تعدد و تنوع سنگ شناسی و به خصوص وجود رخدادهای آذرین درونی و بیرونی و قطع شدگی توالی سنگ شناسی توسط توده های مذکور و همچنین به دلیل تکتونیزه بودن از اهمیت بالای اکتشافی برخوردار می باشد.
 - ۳- در صورت وجود کانه زایی اعم از اقتصادی و یا غیر اقتصادی به نظر می رسد که مهمترین نوع کانسار سازی مرتبط با فرایندهای گرمایی و به خصوص در مناطق تکتونیزه و دگرسان شده باشد. کانسار سازی از نوع اسکارن در برخی مناطق و در مجاورت توده های نفوذی نیمه عمیق و عمیق با سنگهای رسوبی تا رسوبی آتش فشانی محتمل است.
 - ۴- شش محدوده مهم در ورقه ۱/۱۰۰۰۰۰ اهر به ترتیب زیر معرفی می شود:
- الف- مرکز و شمال ورقه ۱/۵۰۰۰۰ نقدوز و در مجاورت توالی سنگ شناسی منطقه با سنگهای آذرینی همچون گرانودیوریت‌های خانکندی و آلکالی گرانیت‌های الیگوسن

- ب- شمال ورقه اهر و در بخشهای غربی شهرستان اهر از نظر اکتشافات و ناهنجاریهای طلا
- ج- جنوب شرق ورقه اهر و در مجاورت گسلهای متقاطع واقع در جنوب روستای ینگجه
- د- شمال غرب ورقه ۱/۵۰۰۰۰ آلان و در تمامی مسیر دره موسوم به اسمائیل کندی و آتمیان به دلیل تنوع ناهنجاریهای مختلف عنصری
- ه- شرق و جنوب شرق ورقه ۱/۵۰۰۰۰ آلان و با توجه به دگرسانی گسترده و آنومالیهای متنوع یافت شده در جنوب کوه اوغلان داغ
- و- مرکز و شمال ورقه ۱/۵۰۰۰۰ هریس در محدوده ای واقع در شمال شهرستان مهربان

فهرست مراجع

- ۱- مهدوی ، م. ع. و امینی فضل ، ع. (۱۳۶۷) ، نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ اهر
- ۲- حسنی پاک ، علی اصغر و شرف الدین، محمد (۱۳۸۰) ، تحلیل داده های اکتشافی، انتشارات دانشگاه تهران .
- ۳- حسنی پاک ، علی اصغر (۱۳۸۰) ، اصول اکتشافات ژئوشیمیایی ، انتشارات دانشگاه تهران .
- ۴- حسنی پاک ، علی اصغر (۱۳۸۰) ، نمونه برداری معدنی، انتشارات دانشگاه تهران

5- Govett, G.J.S. (1994), Hand book of Exploration Geochemistry, Vol.6 (Drainage Geochemistry), Amesterdam, Elsevier.

6- Rencher ,A.(1995), Methods of Multivariate Analysis. Wiley Series in Probablity and Mathematical Statitics ,John Wiley.

پیوست ۱

Appendix 1: Raw data of Ahar 1/100,000 sheet

S/NO	x	y	Au	Cr	Mn	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Al	La	Sc	Ca	Li	P	V	Mg	K	Na	S	Zr	Aq
1	715359	4265580	3	48	1160	726	658	2.7	5960	44900	76300	69	13	38800	28.3	2470	132	11800	24300	19300	740	115	0.0075
2	716022	4261450	5	33	1260	790	658	3.2	5940	50700	82900	87	12	39500	25.8	2800	141	10700	26400	22100	660	75	0.04
3	714909	4260210	5	56	1130	700	1010	3.3	5980	59800	89100	83	13	25300	21.7	2660	137	10100	28300	16700	6450	86	0.09
4	715992	4259970	5	38	1280	648	946	3.5	5660	46800	68400	79	12	33400	27.9	2310	127	10100	31300	16600	1070	31	0.21
5	715664	4259770	10	88	1140	769	667	2.7	9980	89200	76400	97	14	43300	20.5	3200	272	10500	23000	26400	1000	58	0.0075
6	715902	4259380	4	44	1300	662	715	3.4	6880	60600	82100	85	14	44400	24.8	2690	166	9950	26200	18500	340	29	0.0075
7	714979	4259600	5	70	1110	789	802	3.4	5920	59700	87700	77	14	41900	27	2510	158	11500	28200	18500	3790	58	0.07
8/1	713321	4259450	7	66	1240	877	701	3.6	7540	76500	86700	96	14	51100	29.1	3540	235	12600	24500	26600	1680	33	0.0075
9	713997	4258170	3	70	1020	892	660	2.9	6930	83100	82800	80	16	11700	21.7	2810	170	10200	28300	15000	6980	59	0.13
10	714453	4258000	5	44	837	1180	770	3.4	6090	49500	67000	86	16	58300	36.1	3670	252	15700	21400	24900	570	36	0.03
11	714264	4257780	9	198	1070	978	619	1.6	9930	25600	95700	117	14	52900	25.5	3920	152	12700	22700	34600	380	27	0.08
12	715049	4257830	4	67	1180	981	754	3.1	7020	80000	96300	98	17	50800	37.9	4880	210	17600	10300	23600	260	22	0.16
13	715426	4257520	7	95	1280	789	566	2.9	6730	65000	68900	105	18	44300	43.3	5450	266	20100	22600	31800	210	38	0.1
14	713708	4256380	2	49	851	806	738	2.5	4650	38200	83400	80	9	40700	24.2	2880	114	8010	19600	26300	180	35	0.17
15	713589	4256380	3	100	1070	925	678	2.2	7400	112000	84600	105	15	49300	36.7	5540	351	18000	17500	27200	170	25	0.19
16	713490	4256120	7	49	871	879	776	2.5	5840	50500	97900	91	13	42400	39.7	4310	153	16500	21000	31000	140	27	0.22
17	710938	4254380	6	81	844	943	632	3.3	7570	88500	84600	107	12	54800	27.6	5430	280	11400	22800	26600	480	37	0.09
18	710928	4254450	6	80	856	728	817	2.7	6650	73500	74500	93	10	51900	25.2	3540	202	8280	25500	23900	1020	38	0.17
19	709353	4254220	1	43	982	755	690	3.6	6290	41200	68800	105	13	40800	22.3	3310	116	11300	30100	31100	320	35	0.0076
20	710156	4254500	2	36	1300	576	747	1.6	6340	47900	80400	46	16	20100	22.8	1740	147	9840	25400	15400	2070	88	0.0075
21	708531	4254620	4	47	1180	595	672	2.1	6260	47900	80400	46	16	34100	20.8	1580	140	13600	18400	16500	1780	107	0.02
22	707764	4257360	5	42	1020	649	698	2.3	6130	45500	85600	51	16	31000	31.9	1740	133	13000	17700	15500	3870	124	0.03
23	710939	4255960	5	51	871	848	593	3.1	6390	56600	82700	90	12	52400	28.5	4180	172	12000	21400	18600	1850	105	0.05
24	712437	4257230	14	64	1030	884	594	2.8	6910	86500	83700	71	16	57300	33.1	3330	205	15700	17700	21800	380	36	0.0075
25	713345	4257930	4	52	815	846	597	3	6340	50700	81000	72	12	53500	29.4	2690	161	11300	21600	26200	350	42	0.02
26	710899	4259650	5	73	863	809	727	2.8	5370	47000	79500	67	12	30000	27	2060	129	10300	25400	18000	9410	63	0.1
27	711772	4259970	6	44	992	895	714	2.5	4460	43300	76800	62	12	60300	28.3	1860	127	10300	23600	18800	2280	55	0.4
28	712348	4260180	4	60	1250	747	758	2.9	4830	42800	82000	60	12	30600	27.5	1990	123	10400	26900	17300	3750	54	0.1
29	714235	4263080	3	26	1330	775	1040	3.7	5120	44800	89500	91	11	33700	28.8	2210	127	11800	28700	21200	340	78	0.04
30	713877	4262460	6	29	1540	787	1040	3.9	6190	55500	93100	102	14	39500	28.6	2630	157	13400	28500	20400	460	99	0.0075
31	713440	4261880	3	36	1250	816	924	2.6	5680	54800	86600	68	14	36400	27.6	2430	148	11200	21100	21000	1230	59	0.07
32	712686	4262340	3	28	1580	962	896	3.1	5960	60000	88000	90	14	52500	27.6	3090	165	12000	23400	21900	740	68	0.1
33	712408	4262200	2	42	1460	733	845	3	6330	63700	89400	76	15	35900	25.8	2520	166	12100	24200	24700	430	43	0.03
34	71226	4261660	11	37	812	875	569	2.1	6720	58600	79000	56	14	26400	24.2	2390	157	9020	21300	17500	10700	49	0.07
35	710035	4260980	4	44	1110	601	785	2.7	4540	54500	83600	70	13	33600	33.4	1920	140	12300	25600	20000	1020	69	0.09
36	711187	4260340	3	46	1160	683	788	3.1	5280	45500	86100	61	13	28700	27.5	1910	123	9270	26500	19800	1690	67	0.05
37	710611	4260850	5	44	1190	564	775	2.8	4950	47800	83800	69	13	34300	32.9	2040	127	10700	26700	18500	1180	71	0.07
38	710119	4263840	4	58	978	831	789	2.5	6120	46900	80600	65	12	36100	24	1860	136	10500	22300	22800	630	107	0.04
39	708759	4263360	7	41	1010	511	742	2.7	6680	47700	78400	61	11	33200	32.3	2150	145	10100	24600	18600	900	90	0.0075
40	708510	4263690	6	49	855	730	751	2	5780	41800	77600	50	12	36100	20.2	1820	134	11500	20700	22300	890	110	0.0075
41	707766	4262180	3	42	895	472	700	2.6	6440	42800	73600	62	11	33600	39.3	2170	133	11200	26400	13900	2800	190	0.01
42	709335	4262770	9	40	1120	568	743	3	7560	82200	76000	75	10	38300	25.6	2050	246	8460	23200	20800	320	41	0.0075
43	708883	4254460	3	57	1090	535	818	2.3	6900	76900	79400	49	15	30000	19	2140	234	12800	20900	15700	1990	103	0.05
44	708667	4255560	3	32	778	488	648	1.3	6290	38800	77400	34	13	25900	31.4	1260	129	11100	16300	19700	2650	88	0.08
45	706257	4257600	5	33	976	431	612	1.3	5750	50200	77600	34	14	51600	32.6	1320	150	13900	15700	19100	530	112	0.08
46	705905	4258190	4	35	872	464	564	1.2	5180	43500	77100	32	15	43500	30.3	1170	132	14700	14000	19200	260	113	0.08
47	705517	4258250	6	78	1010	479	559	1.2	6720	60900	80300	33	22	46300	33.9	1450	196	21200	14800	18400	650	118	0.16
48	704519	4259460	10	36	805	387	674	1.4	5830	36900	62600	32	13	10200	35.9	1180	123	11000	19800	16400	1710	63	0.28
49	705128	4257830	11	46	968	411	720	1.7	6530	51000	75800	40	14	33800	34	1480	154	13500	18400	16700	920	108	0.14
50	705354	4256660	13	39	1020	410	532	1.6	6100	45300	76900	36	13	26300	36.1	1440	140	12100	19100	15900	3680	92	0.26
51	704686	4256400	6	31	802	453	519	1.3	5790	32100	72500	31	10	20700	31.4	907	102	6970	17100	17900	6780	67	0.15
52	704506	4256200	11	25	299	271	209	1.1	6270	23300	61100	31	7	16600	26.9	567	71	3470	19500	17200	19800	51	0.02
53	703523	4257620	11	38	1100	411	638	1.6	5850	43000	77800	36	13	24800	36.4	1420	133	11600	19700	15400	3580	90	0.23
54	703847	4257880	44	44	979	440	735	1.5	6690	53900	77900	38	15	34400	35.2	1440	164	13700	16000	17600	2380	106	0.11
55	703417	4260580	3	28	1010	498	565	1.1	4810	41800	84900	35	16	52000	26.6	1190	134	18400	16200	18100	410	122	0.12
56	703675	4260750	5	44	943	479	534	2	6470	49600	87300	49	16	40300	34.9	1690	152	15900	20300	15200	670	141	0.05

Appendix 1: Raw data of Ahar 1/100,000 sheet

S.NO	x	y	As	Bi	Co	Cu	Mo	Ni	Pb	Sb	Zn	Sn	W	Cs	Nb	U	Te	Cd	Rb	Th	Y	Ce	Tl
2	716359	4262580	25.1	0.3	17.4	56.8	8.8	27	26.4	3.7	81.1	2	8.6	6.7	48.8	4.56	0.15	0.3	115	16.7	20.7	109	0.6
3	716022	4261450	21.5	0.4	17.5	60.8	8.8	16	42.6	3.6	98.6	1.8	5.7	6	44.1	3.64	0.15	0.3	110	14.2	23.9	138	0.6
4	714969	4260210	48	0.3	20.7	77.5	6.9	32	26.7	4.2	91.9	1.5	5.6	4.9	38.7	3.48	1.1	0.2	97.2	14.1	19.8	129	0.5
5	715992	4259970	22.4	0.4	19	84.8	12.5	23	27.9	3.7	91.5	1.3	8.5	5.2	34.9	4.1	0.15	0.3	101	15.4	23.2	123	0.5
6	715664	4259720	18.5	0.2	18.6	52	3.4	22	18.5	1.8	81.4	2.1	8.6	3.2	66.3	5.01	0.15	0.1	71.7	25.2	32.6	151	0.3
7	715902	4259590	17	0.1	19.5	75.3	8.2	20	21.7	2.2	86.9	1.3	7.9	4.5	40	3.08	0.15	0.2	72.9	15.6	31	139	0.3
8	714979	4259500	23.3	0.3	19.7	82.1	7.1	34	22.6	2.7	87.4	1.2	6.1	4.1	27.6	3.04	0.6	0.1	77	13.7	21.9	120	0.4
8/1	713321	4259450	16.9	0.2	21.2	82.8	10.9	28	21.2	2	87.4	1.4	6.7	3.4	40.4	4.61	0.15	0.1	69.4	28.4	33.1	157	0.4
8/2	713113	4259360	26.2	0.3	27.4	94.5	7.6	64	26	2	92.1	1	4.9	2.6	23.1	2.91	1.1	0.1	73.7	12.3	19.3	127	0.4
9	713987	4259170	13.7	0.2	21.3	85.4	3.8	29	26	1.6	90.7	1.7	5.9	3.8	32.4	3.24	0.15	0.2	62.8	17.2	31.7	142	0.3
10	714453	4259000	12.5	0.1	16.4	69.9	8.4	20	19.5	1.5	69.8	1.1	5.4	2.9	29.9	2.99	0.15	0.1	59.1	14.3	30.6	140	0.3
11	714264	4257760	15.9	0.3	34.4	92.5	4.3	51	25.5	1.8	143	2.1	7.2	2.7	27	6.24	0.15	0.2	38.8	14.3	44.8	205	0.2
12	715049	4257830	12.2	0.4	22.7	127	13.2	34	59.3	1.9	119	1.9	8.7	4.5	40.2	4.49	0.15	0.4	91.7	21.7	36.2	159	0.5
13	715426	4257520	6.7	0.4	23.9	135	4.9	39	82.2	1.1	137	1.3	6	3.2	23.5	3.2	0.15	0.3	48.9	16.7	37.6	177	0.3
15	713788	4255560	9.4	0.9	12.1	118	17.3	22	41.4	1.7	73.2	1.8	4.8	3.8	27.3	2.89	0.15	0.3	82.2	14.8	21.6	116	0.5
16	713589	4255380	7.2	0.2	23.8	101	5.8	34	56.2	1.7	105	1.2	7	4.6	24.2	2.41	0.15	0.3	54.9	10.2	35.4	172	0.3
17	713480	4256120	5.8	0.2	19.1	94.7	1.8	25	27.6	1.5	85.1	1.1	6	5.4	20.9	2.89	0.15	0.2	64.2	12.3	29.7	147	0.3
19	710938	4254380	22.4	0.2	19.5	80.4	8.5	25	39.2	2.4	88.3	1.6	8.4	4.1	39.8	4.67	0.15	0.2	65.9	19.2	36.6	173	0.3
20	710928	4254360	42.4	0.4	18	37.7	18	29	41.9	2.4	78.8	1.4	5.2	3.8	31.7	3.83	0.15	0.2	80.7	14.7	28.3	142	0.4
21	710156	4253560	15.6	0.1	13.2	45.4	2.6	17	21.3	1.7	68.1	1.5	4.9	3.8	43.2	3.47	0.15	0.2	66.2	14.7	28.3	142	0.4
23	709353	4254220	32.3	0.6	18.9	63	16.2	26	19.6	3.7	81.7	2.3	8.2	6.3	53.4	7.07	0.15	0.1	123	31.4	23.4	109	0.9
24	708531	4254620	16.2	0.3	18.2	54.2	5.7	21	11	1.9	70.6	1.5	4.4	3.6	33.3	4.04	0.3	0.2	71.1	13.2	19.8	70	0.6
25	708026	4254500	11.5	0.1	16.7	37.4	2.2	16	10.6	1.4	79.3	1.3	2.9	4.8	26.8	2.8	0.15	0.1	61.9	10.3	19.8	56.6	0.3
26	707764	4257360	17.1	0.4	17.8	55.4	6.1	19	12.2	2.1	68.3	1.4	4.9	3.4	34.2	4.01	0.3	0.1	73.1	14.4	19.7	76.7	0.6
27	710839	4255980	23.2	0.2	17.8	75.9	7.8	23	31.8	2.8	78.3	1.7	8.7	6	43.6	6.15	0.15	0.2	87.4	23.7	31	146	0.4
28	712437	4257230	21	0.1	22.6	87.3	4.4	33	16	1.9	67	1.4	6.2	5.1	32.8	3.13	0.15	0.1	85.6	16.5	27.8	117	0.3
29	711345	4257330	13.4	0.2	16.9	64.1	4.7	25	18.6	1.8	62.4	1.3	6.1	3.9	36.3	3.69	0.15	0.1	69.4	20	26.9	119	0.3
30	711099	4259550	29.9	0.4	19.6	84.5	10.4	39	13	3.5	79.7	1	3.9	3.9	25.6	3.07	0.9	0.075	74.7	9.97	14.8	90.1	0.4
32	712348	4260180	28.8	0.3	22.8	72.3	8.3	41	11.4	3.3	73.1	1	3.5	3.6	20.1	2.34	0.4	0.1	87.4	8.86	17.1	96.7	0.4
34	714235	4263080	12.7	0.2	17.1	56.6	4.2	14	57.2	2.1	107	1.2	3.2	5.5	29.2	2.14	0.15	0.2	85.4	8.7	21.1	148	0.3
35	713877	4262460	20.7	0.6	18.2	69	9.7	13	54.2	3.7	140	1.9	4.8	7.7	50.6	3.95	0.15	0.4	123	16.8	28.7	166	0.9
36	713440	4261880	18.7	0.3	20.9	68.6	4.1	19	34.5	3.6	106	1.4	3.8	5.3	30.4	2.68	0.15	0.3	79.1	9.15	20.3	110	0.5
37	712606	4262340	21.6	0.5	20	78.6	4.1	12	63.2	4.6	116	1.4	4.5	6.2	31.6	2.75	0.15	0.4	89.1	10	26.1	151	0.4
38	712408	4262200	13.4	0.5	19.6	59.5	2.7	17	40.1	3.6	108	1.4	3.5	4.7	31.8	2.35	0.15	0.3	79.4	10	22.7	128	0.4
39	712256	4261660	13	0.3	18.8	74.3	3.2	17	12.5	2	77.9	1	2.7	3.9	22	1.6	0.6	0.1	56.7	5.46	15.2	89.4	0.4
40	710035	4260980	16.6	0.3	20.9	61.6	4.4	23	15.3	2.8	80.4	1	2.7	4.4	19.8	1.94	0.3	0.1	76.8	7.57	18.2	114	0.4
41	711187	4260340	33.9	0.3	25.4	80.3	4.9	28	15.8	2.7	89.4	1.1	3.4	4.9	23.6	2.88	0.4	0.1	76.2	11.4	19.4	89.9	0.5
42	710611	4260950	23	0.3	22.2	80.3	4.9	28	17	1.9	72.3	1.1	3.1	4.9	23.6	2.04	0.15	0.1	80.1	9.66	19.1	99.5	0.3
43	710119	4263540	12.5	0.2	17.2	48.1	2.3	22	17	1.9	72.3	1.1	3.1	2.8	26.2	2.47	0.15	0.1	60.1	9.66	19.1	99.5	0.3
44	708759	4263560	32.9	0.5	15.3	65.8	13.1	22	29.3	6.2	86.9	2.2	11.9	9.5	67.3	5.83	0.15	0.3	150	17.8	18.9	98.7	0.7
44A	708610	4263990	20.2	0.3	15.9	53.2	4.9	28	18.6	2.3	76.4	1.6	4.6	3.4	35.6	4.69	0.15	0.2	88.3	11.7	16.5	76.9	0.4
45	707766	4262770	28.7	0.5	18	66.2	8.8	17	33.7	4.2	98.7	1.5	15.8	5.5	51.8	4.24	0.15	0.2	83.9	14.8	17.7	95.7	0.7
46	708883	4254460	20.8	0.3	19.7	72.3	9.1	27	21.7	2.1	110	1.6	5	2.5	39.7	4.68	0.2	0.1	59.6	11.7	19.6	80.9	0.4
47	708657	4255560	13	0.2	14.1	42.7	3.5	17	17.2	1.9	73.9	0.8	4.9	3.4	22.7	2.17	0.3	0.2	47.5	5.22	16	53	0.3
52	706257	4257800	12.2	0.1	16.3	48.5	3.1	16	10.4	2.8	74.8	1.4	9.6	6.2	28	3.09	0.15	0.2	85.1	7.69	16.3	55.3	0.4
53	705905	4259190	6.6	0.075	15.4	34.7	1.2	19	12.6	1.7	67.2	0.7	3.9	3.5	16.4	1.99	0.15	0.1	42.9	4.62	16.4	52.2	0.2
54	705517	4256290	12.1	0.1	19.8	60.3	1.6	33	12.6	1.7	96	1	4.7	3.6	17.9	1.91	0.15	0.2	45.3	4.8	18.3	55.7	0.3
55	704519	4259460	12.8	0.3	15	61.2	4.4	21	27.4	1.7	89.2	1	3.8	20.1	2.15	1	0.8	0.5	57.8	6.25	14.1	51.9	0.5
56	705128	4257930	26.1	0.5	15.6	56.8	5.9	22	19.8	1.4	88.8	1.7	9.1	6.4	41.7	4.28	0.2	0.4	89.5	9.91	16.5	65.5	0.6
57	705354	4256600	26.4	0.4	18	57.3	6.4	26	24.5	3.9	89.5	1.4	8.4	4.8	31.8	4.48	0.6	0.7	79.3	8.64	18.7	60.3	0.6
58	704686	4256400	20.1	0.4	11	40.3	5.8	18	20	3.2	63.6	1.2	6.1	3.9	32	3.39	0.9	0.3	65.2	8.52	13.2	60.4	0.5
58B	704506	4256200	24.3	0.6	6.8	34.9	6.9	7	19.4	3.4	48.8	0.8	7.4	3.5	36.1	3.35	1.1	0.1	55.4	7.56	10.6	47	0.5
59	703523	4257620	25	0.3	19.6	60.5	5.4	27	22.6	2.4	91	1.2	7.5	5.6	27.1	4.01	0.6	0.6	71.2	7.82	19.2	62.4	0.5
60	703847	4257880	16.2	0.3	16.5	55.5	3.5	21	21.8	2.6	86.2	0.9	5	3.6	23.7	2.64	0.3	0.2	58.2	5.99	16.8	64.3	0.4
61	703417	4260580	7.8	0.075	14.9	38.8	0.6	17	9.2	0.9	70.6	0.8	2.3	4.2	15.4	1.77	0.15	0.1	45	4.56	18	57.2	0.2
62	703675	4260750	15.4	0.1	17.2	55	3.8	26	19.6	2.3	82.3	1.1	4.4	5.2	28.6	2.81	0.15	0.2	72.1	7.84	18.5	80.7	0.4

Appendix 1: Raw data of Ahar 1/100,000 sheet

SNO	x	y	Au	Cr	Mn	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Al	La	Sc	Ca	Li	P	V	Mg	K	Na	S	Zr	Aq
67	69935	426760	5	47	699	652	405	17	5350	43400	78900	38	16	34200	27.7	1400	144	14400	16100	17400	8690	114	0.06
68	697743	4262270	5	39	747	650	624	1.8	5120	41800	72700	44	11	49700	27.2	1840	135	9860	15900	14200	2220	93	0.04
69	699251	4260270	0.75	48	1120	690	689	1.3	7480	63000	77200	32	13	40800	21.7	1240	230	11500	19900	18900	1600	122	0.07
70	699245	4258440	0	34	1170	694	517	1	6320	53400	67200	27	12	71600	29.8	1360	192	11900	16000	16500	1480	105	0.09
71	697150	4256360	0.75	43	683	586	680	1.5	4380	32100	68500	37	11	58600	21.6	1210	105	11000	17100	13000	2240	133	0.06
72	698008	4257000	3	49	629	659	677	1.5	6260	49200	80700	43	16	52300	23.4	1670	184	11100	16600	12400	3890	178	0.13
73	702963	4255390	5	53	678	434	539	2.6	5340	44300	76300	52	11	24500	23.9	1350	127	10300	24900	16900	580	83	0.08
74	704298	4254850	5	52	808	442	638	1.7	5590	45600	74500	39	13	40900	29.1	1530	141	14300	20800	15600	700	108	0.14
75	705561	4254090	10	59	757	521	567	2.1	6610	49300	70200	51	11	36400	23.7	2450	152	10500	22200	19500	670	110	0.03
76	706581	4252340	0.75	69	1320	669	606	3.4	10900	81800	81600	124	12	37300	18.1	4450	256	10700	28100	29700	100	29	0.0075
77	704794	4251110	0.75	50	1450	789	654	3.2	13400	55400	86700	167	16	55200	20.3	7070	179	14700	27000	29900	100	38	0.0075
78	704342	4251440	13	66	1310	543	547	3.1	7180	59100	73100	80	14	39400	32.4	3280	171	16500	23900	19900	380	74	0.09
79	703613	4252100	12	43	690	567	785	3.4	7260	49000	88600	81	11	72900	18.6	2650	141	7000	28200	16900	2640	40	0.11
80	703153	4250940	0.75	37	871	768	664	2.9	7840	38300	86200	88	10	43900	17.1	3220	130	9230	26500	30500	90	31	0.0075
81	702386	4249710	1	35	1020	733	700	3.1	6320	39300	86500	68	13	32000	26.5	2830	124	13100	28700	26700	110	31	0.0075
82	701113	4250480	3	32	866	618	600	3.3	6240	35500	83300	77	12	33100	23.8	2570	113	12900	28100	27300	80	27	0.08
83	700517	4250550	25	130	1290	546	542	2.8	10500	139000	71500	94	11	31300	19.9	3100	471	8470	25300	22200	140	38	0.0075
84	699488	4250090	8	63	1080	594	641	2.5	6960	63500	81300	63	11	29900	22.2	2930	210	8030	27600	21900	110	39	0.0075
85	699542	4249110	3	39	1010	793	766	3	5930	54200	87200	62	10	40700	22.7	2530	172	9600	32300	27300	300	35	0.0075
86	699858	4252310	3	63	832	675	622	2.1	5600	49200	83400	46	14	39600	24.3	1680	157	11900	21900	16500	1340	109	0.05
87	699268	4251130	2	28	975	792	760	3.1	5560	46400	85100	61	10	40800	23.2	2080	150	9850	32700	27800	480	31	0.0075
88	697457	4254120	4	39	440	646	689	2.6	5440	43600	81900	52	10	13300	13.8	1570	119	7070	27400	16200	5970	87	0.0075
89	696726	4248370	4	36	1080	738	669	3.4	5920	65400	79900	67	11	37700	22.8	2970	167	10900	31000	28100	300	31	0.0075
90	697439	4249140	11	85	1170	565	666	2.6	6370	65100	95100	51	15	27100	33.3	1630	186	14000	27000	19700	150	59	0.0075
91	698911	4246660	6	49	1020	676	602	3	6250	53500	86800	55	13	32900	31	1680	154	12700	29700	24300	110	23	0.0075
92	698521	4246220	3	46	997	604	611	3.1	6840	52400	84800	66	12	28000	27	1930	147	14100	31200	26300	190	29	0.06
93	700138	4247810	7	43	937	642	666	3.3	6300	57000	84600	70	10	30400	23.2	2170	165	10100	35700	29300	120	23	0.0075
94	699488	4246810	4	43	1090	683	606	3	5930	51700	85900	63	13	32800	28.9	1950	144	18100	28000	23200	70	23	0.0075
95	700093	4245350	5	43	977	638	590	3.2	6050	40600	77000	76	10	28300	25.7	2060	133	14000	35500	26300	37.5	17	0.0075
96	701014	4245700	39	46	1080	695	659	3	7890	45800	81400	93	11	37200	20.1	3310	131	14400	30400	32000	37.5	17	0.0075
97	701212	4246620	4	46	1100	549	600	3.1	6370	47400	87300	65	13	32900	34.9	1640	149	14600	29500	23900	90	35	0.0075
98	701411	4247320	0.75	31	1310	549	655	3.5	5860	39900	84700	72	14	28800	34.4	1830	116	16900	32500	25800	310	30	0.0075
99	702512	4246670	3	113	1510	665	730	2.5	12000	120000	77000	77	10	28700	16.1	2310	332	8650	32600	29200	37.5	25	0.0075
100	703177	4247360	3	51	1040	671	616	3	9050	69800	86400	66	7	21200	16.6	1220	179	7820	41300	35200	37.5	16	0.0075
101	703367	4247110	1	45	1040	661	795	2.9	9240	62600	88800	69	8	21800	16.3	1380	193	8300	41100	34900	37.5	16	0.0075
102	703593	4247630	3	51	996	593	632	3	8030	57000	82200	66	10	23800	24.3	1700	171	13300	31600	29800	37.5	19	0.0075
103	705380	4246500	2	42	1140	601	538	3.3	6910	51300	78400	89	13	35200	23.3	3280	147	14600	28100	26300	120	32	0.0075
104	704631	4247340	1	64	1270	623	611	3.2	9820	71700	74700	99	13	31400	21.6	3310	217	14000	23900	24800	90	33	0.0075
105	704703	4247240	29	34	1200	570	537	3.5	6580	49900	74900	72	14	30300	31.3	2510	141	18200	24500	24300	80	21	0.0075
106	706427	4248280	9	67	963	485	601	2.8	6650	54700	75000	71	14	47100	29.5	2510	167	14900	23300	17800	440	60	0.0075
107	706427	4248410	20	37	1090	564	523	3.6	6560	57400	81200	87	13	34400	26.5	3070	164	17600	28300	22600	90	28	0.0075
108	707303	4249800	6	36	1080	600	471	2.7	7250	48100	69100	75	12	48500	28.2	3310	176	17300	21000	23100	160	40	0.0075
109	707547	4251210	3	50	1150	606	542	2.9	8310	69400	76600	87	13	33300	25.7	3420	219	15800	22600	24600	130	42	0.0075
110	708829	4252160	4	61	878	616	659	2.3	8020	70400	75700	69	10	23000	19.3	2410	214	7680	22100	18000	3390	69	0.0075
111	708504	4249450	3	58	1070	511	486	2.8	7530	71500	73000	79	12	30200	24.7	2860	213	14400	23300	22600	170	41	0.37
112	709280	4250070	2	31	1310	491	585	2.3	4270	30100	70700	49	8	38300	19.6	1310	85	8050	26600	22300	350	44	0.07
113	709555	4249660	3	39	1050	584	661	3	6290	52500	79800	63	11	28600	26.7	2080	145	16700	23300	25100	570	37	0.0075
114	712685	4249170	31	117	837	617	570	1.6	5430	55000	76100	27	16	35900	23	1240	205	17100	22000	20100	37.5	66	0.07
115	714860	4248850	3	310	1090	505	684	2.2	6690	67700	79500	49	19	40900	23.3	1240	205	17100	22000	20100	37.5	66	0.07
116	715217	4253340	4	25	529	618	600	2.1	3180	20900	72900	40	6	23600	16.1	1400	64	5660	26200	32300	630	37	0.11
117	715714	4253600	13	166	912	505	661	2.2	6620	67000	73200	43	14	35600	19.9	1600	188	13700	27600	22600	270	70	0.09
118	716017	4246510	5	117	849	531	642	2.1	5540	47300	73800	42	12	46900	24.9	1390	139	15600	23100	19900	300	85	0.04
119	717724	4248290	2	269	945	593	528	1.3	5540	56000	76200	27	27	51200	20.8	1320	189	39100	18800	17900	410	60	0.13
120	716483	4246850	1	204	861	548	641	2.1	6850	66500	70400	50	13	50900	20.4	1780	197	14100	25200	21100	530	86	0.0075
121	715128	4246530	1	58	878	643	787	2.4	6990	54600	81900	64	11	35400	22.1	1850	156	12200	26800	24300	450	67	0.0075
122	715287	4246690	3	169	910	611	577	1.7	6070	68600	79500	30	19	37400	24.3	1100	187	18600	23000	19500	70	64	0.6
123	717397	4245790	5	80																			

Appendix 1: Raw data of Ahar 1/100,000 sheet

S.NO	X	Y	A5	Bi	Ce	Cu	Mo	Ni	Pb	Sh	Zn	Sn	W	Cs	Nb	U	Te	Cd	Rb	Th	Y	Ce	Ti
67	699935	4251760	32.6	0.2	17.6	67.4	3.7	35	12.1	2.4	82.2	1.7	3.7	5	28.1	3.97	0.15	0.3	75.3	9.04	18.9	68	0.4
68	697743	4252270	34.2	0.3	14.5	53.3	5.6	26	19.9	2.8	77.4	2.2	3.1	4.6	28.8	4.09	0.15	0.3	74.4	9.96	16.1	74.7	0.4
69	699251	4258070	10.7	0.1	18.5	49.7	1.2	26	14.2	1.4	108	1.7	2.1	3.4	22.8	3.86	0.15	0.2	44.2	5.64	16.2	54.8	0.2
71	699245	4258440	9.6	0.1	14	37.7	1.2	17	10	1.7	101	1.7	2.1	4.6	17.9	2.87	0.15	0.2	45.6	5.64	16.3	44.5	0.2
74	697150	4256360	22.7	0.9	12.5	44	11.9	29	20.8	3	54.8	1.3	2.5	3	22.8	3.53	0.15	0.2	84.1	9.27	14.5	60.5	0.4
75	699008	4257000	18.2	0.2	18.4	64.4	7.7	28	12.8	1.1	76	1.3	2.9	3.2	25.1	5.87	0.15	0.1	49.2	11	15.3	75.1	0.3
76	702863	4258390	18.2	0.2	13.1	59.6	3.8	34	21.6	1.7	69.9	1.6	12.9	4.1	38.5	4.12	0.15	0.1	89.8	17.6	18.7	89.8	0.4
77	704298	4254850	14.6	0.1	14.8	50.2	2.3	29	11.4	1.3	71.4	1.4	3.5	3.9	24.5	2.89	0.15	0.2	52.9	8.64	17.3	67.9	0.3
78	705561	4254990	17.2	0.2	13.8	53.8	3.4	26	17.1	1.6	78.1	1.4	4.3	2.9	34.5	4.05	0.15	0.2	55.3	15.2	18.1	88.7	0.3
79	706581	4252340	15.1	0.2	17.7	50	8	23	39.9	1.7	105	2.4	6.9	4.2	94.4	7.17	0.15	0.2	87.3	30.3	39.1	228	0.3
80	704794	4251110	23	0.3	16	47.6	4.5	23	26.1	2.6	94.5	3.9	8.5	5	144	9.61	0.15	0.2	109	36.2	56.2	318	0.5
81	704342	4251440	38.4	0.5	19.5	176	9.7	40	29.3	2.3	116	2.5	8.2	8.9	63.4	6.68	0.15	0.5	103	27.1	29.6	143	0.6
82	703613	4252100	58.6	0.6	14.3	83.3	21.9	24	28.8	5.4	74.2	2.2	8.8	6.4	71.7	11.7	1.2	0.1	130	29.6	16.2	140	0.7
83	703163	4250940	19.9	0.2	12	45.6	5.6	20	21.9	1.7	60.9	2.4	5.9	4.1	76.6	5.32	0.15	0.2	101	19.9	29.1	162	0.4
83A	702747	4251800	96.3	0.2	13.7	163	11.5	25	36.8	3.9	104	2.1	17.2	7.6	62.9	8.93	0.3	0.2	137	41.3	26	158	0.7
85	702386	4249710	11.5	0.2	14.5	87.1	2.8	24	25.8	1.4	86.8	1.5	4.6	5.1	42.3	4.62	0.15	0.2	97.2	16.4	25.4	124	0.3
86	701113	4250480	12.6	0.4	12	75.2	3.9	19	35.8	1.3	86.8	1.9	5.1	4.4	54.4	5.6	0.15	0.2	101	23	26	137	0.3
87	700517	4250050	23.1	0.3	19.5	66.3	12.9	28	28.8	1.6	96.8	2.3	6.6	3.8	87.5	7.83	0.15	0.075	87.4	31.4	29.6	173	0.3
88	699488	4250090	19.4	0.2	13.5	71.3	9.4	21	19.9	1.6	67.3	1.8	6	4.1	63.6	5.63	0.15	0.075	95	23.9	23.8	116	0.2
89	699542	4251310	19.2	0.2	12.3	88.3	15.3	11	24.8	1.4	80.2	1.5	7	4.9	54.9	6.38	0.15	0.075	101	28.9	23.7	108	0.3
90	699858	4252310	17.7	0.2	16.9	68.5	4.8	34	15.6	1.4	85.1	1.4	3.2	3.8	27.1	4.16	0.15	0.2	88.8	14.8	18.6	86.3	0.4
91	699288	4251130	18	0.2	11.1	88.1	9.4	9	24.1	1.3	72.8	1.2	6.7	4.4	51.2	7.94	0.15	0.2	100	22	22.6	104	0.3
92	697457	4254120	35.2	0.8	11	146	17.6	19	21.1	4.8	54.8	2.2	7.7	5.4	44.7	9.86	1	0.075	143	30.1	13.6	90.9	0.9
93	696726	4248370	28.6	0.3	12.9	85.8	12.4	11	28.8	3.4	89.2	2.6	11.1	7.6	74.8	11	0.15	0.4	161	47.2	24.6	119	0.6
94	697439	4249440	23.4	0.3	17.8	111	3.2	36	32.7	3.8	97.8	2.3	6.5	7.3	35.4	4.15	0.15	0.4	122	21.4	23.3	98.5	0.4
95	699911	4246660	27.5	0.2	14.7	89.1	4.3	17	20.7	2.4	80.4	1.7	7.6	6.7	43.5	5.82	0.15	0.2	120	22.6	21.8	104	0.4
95A	698521	4246220	10.1	0.1	14.3	65.9	4.2	25	30.3	1.9	113	1.8	5.4	6.2	43.7	4.02	0.15	0.3	117	22	23.3	124	0.4
96	700138	4247810	42.8	0.3	12.3	55.9	7.6	12	27.1	2.3	69.1	1.6	8.3	4.8	52.9	7.1	0.15	0.2	129	28.4	23.2	131	0.4
97	699488	4246810	9.6	0.4	14.9	129	2.6	22	46.7	2.3	124	1.5	8.8	9.4	35.6	5.84	0.15	0.4	106	22.2	22	116	0.4
98	700093	4245350	7.5	0.3	14.7	88.6	6	19	48.3	2	116	1.5	11.6	8.4	45.7	7.25	0.15	0.3	136	35.6	23	135	0.4
99	701014	4245100	8	0.2	12.4	54.7	4.7	15	24.5	1.5	81.2	1.7	4.8	4.2	52.3	5.85	0.15	0.1	90.3	24.3	29.9	172	0.3
99A	701212	4246220	11.6	0.2	15.3	76.4	4.1	31	35.9	1.6	130	1.9	7	6.9	44.1	4.06	0.15	0.3	98.8	21.3	23.5	111	0.4
99B	701411	4247320	10.5	0.3	16.2	104	3.7	22	58.5	1.5	202	1.5	6.4	9.1	38.6	4.15	0.15	0.5	109	21.7	23.9	118	0.4
100A	702512	4248670	14.5	0.4	20	51.7	5.5	26	21.3	1.9	116	3.3	17	5.4	88.7	8.41	0.15	0.2	153	35.3	22.9	144	0.5
101	703177	4247360	11.1	0.2	12.3	34.6	4.4	15	22.4	2.7	75	2.8	5.7	6.8	101	5.41	0.15	0.2	174	24.7	16.5	128	0.6
102	703367	4247110	9.9	0.2	13.7	37.3	4.4	16	24.3	2.6	77.8	2.6	5.3	5.2	93.9	5.15	0.15	0.1	163	28.8	18.2	134	0.5
103	703583	4247630	11.1	0.2	14.2	47.1	4.5	22	23.6	2.6	82.2	2.7	6.1	6.5	80.3	5.14	0.15	0.2	143	25.5	21	122	0.5
104	705380	4249500	15.7	0.2	15.2	61	5.1	23	37.4	3	107	2.4	7.5	7	61.2	7.28	0.15	0.3	108	36.1	32.3	170	0.4
105	704531	4247340	13.1	0.3	16.4	55.5	4.3	24	27	2.6	136	3.1	7	6.3	77.7	7.73	0.15	0.5	104	38.2	34.4	191	0.3
106	704703	4247240	12.9	0.2	16.3	96.3	4.6	23	40.1	2.7	151	2	7.9	7.2	50.7	6.69	0.15	0.5	86	28.4	29.1	134	0.3
107	705651	4248280	13.6	0.2	15.3	58.5	3.3	33	21.5	1.9	90.2	1.9	4.6	4.9	42.8	4.53	0.15	0.2	88.9	20.1	27.7	133	0.3
108	706427	4248410	16.8	0.2	14.2	89.7	4.2	18	59.2	3.5	125	2	6	7.4	51.6	7.26	0.15	0.4	114	34.5	29.8	167	0.4
109	707303	4249800	11.4	0.2	17	82.9	1.9	26	21.6	1.9	102	1.8	3.5	4.2	40.7	4.43	0.15	0.2	55.9	19.7	28.7	141	0.3
110	707547	4251210	13.3	0.2	17.4	76.3	2	27	24.3	2.3	103	2.1	3.8	4.1	47	5.96	0.15	0.2	72.2	44.2	30.6	167	0.3
111	708828	4252150	30.8	0.3	16.1	53.7	6.7	26	19	5.6	81.1	1.8	4.6	3.7	43.6	6.03	0.4	0.1	76.3	28.9	21.5	133	0.4
112	708504	4249450	24.1	0.3	15.3	57.4	4.7	25	24.5	4.4	102	3.5	8	7.7	81.3	11	0.15	0.3	137	44.4	28.4	154	0.5
113	709280	4250070	19.6	0.2	8.6	37.9	3.9	18	20.1	3.5	56.5	2.4	5.7	5.9	44.5	4.88	0.15	0.2	136	20.9	16.4	88.2	0.5
114	709955	4249660	34.1	0.2	14	82.6	5.4	23	21.1	4	83	2.2	6.9	8.8	51.7	5.56	0.15	0.2	121	22.2	22	118	0.5
115	712685	4249170	10.9	0.075	16.8	47.1	2.1	37	13.9	2.3	55.5	1.2	2.9	5	18.5	2.55	0.15	0.075	84.5	6.23	13.4	50.2	0.2
115/1	714860	4248850	12.4	0.075	17.1	44.2	1.9	45	14.8	1.6	84.1	1.4	2.8	3.7	24.9	3.02	0.15	0.1	85.5	9.24	18	85.6	0.2
116	715217	4253340	7.2	0.3	7.5	67.3	4.6	17	17	60.2	0.9	3.4	2.2	17.7	3.09	0.15	0.2	82.5	8.58	11.1	64.7	0.4	
117	715714	4251600	14.8	0.2	14.4	50.2	3.4	32	20.8	2.9	70.8	1.4	3.7	3.4	24.4	3.03	0.15	0.2	81.5	8.6	16.8	78.1	0.2
118	716017	4248510	11.1	0.2	16.4	44.8	2.2	47	13.4	1.6	62.9	1.4	2.8	3.5	23.5	2.68	0.15	0.1	56.9	8.26	16.9	76.7	0.2
119	717724	4248250	8.9	0.075	24.9	56.8	1.5	93	8.4	1.2	56.1	0.9	1	2.3	13.2	1.76	0.15	0.075	55.8	6.62	15	50.8	0.2
120	716483	4248850	11.6	0.1	16.6	44	2.7	39	14.9	2.2	74.3	1.7	3.2	2.6	29	2.82	0.15	0.1	65.1	9.76	18	91.8	0.2
121	715128	4245530	16.4	0.2	16.4	53.9	4.1	26	16.5	2.3	69.5	1.6	3.8	3.1	30.7	3.32	0.15	0.075	65.1	9.68	18.5	101	0.3
123	712397	4246900	12.2	0.1	18.4	60	1.9	39	13.5	2.1	71.1	1.5	2.1	6.3	18.4	2.85	0.15	0.1	100	6.92	14.1	54.5	0.2
124	710799	4245780	19.6	0.3	13.3	69.9	3.7	28	20.7														

Appendix 1: Raw data of Ahar 1/100,000 sheet

S/NO	x	y	Au	Cr	Mn	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Al	La	Sc	Ca	Li	P	V	Mg	K	Na	S	Zr	Ag
124/1	710769	4245210	4	149	931	492	564	1.6	5540	62900	81600	24	46	37100	26.6	945	166	19100	21600	18600	37.5	56	0.4
124/2	710848	4244930	4	51	1020	362	774	3.1	6530	74600	84800	24	9	10800	18.9	1870	178	6360	36600	21000	70	78	0.0075
125	708445	4245070	14	47	1260	427	738	3.3	4330	41100	86600	60	12	27900	27.9	1560	123	12400	31400	21900	350	29	0.12
126	707998	4245310	7	50	961	517	783	3.2	5930	49900	86700	60	9	26300	19.9	1830	123	7840	37600	27200	820	49	0.35
127	707510	4244760	4	51	1240	350	648	3.8	5610	47300	94200	48	12	13100	27.6	1470	120	12500	36300	16300	110	96	0.03
130	707366	4246220	5	62	1230	509	572	3.3	9840	70200	79500	98	13	27300	23.1	3720	196	14500	27800	25600	160	33	0.0075
131	707131	4245570	4	40	1150	579	662	3.2	7010	57500	83200	77	12	30300	26	2150	157	13800	27700	25500	320	39	0.0075
132	706873	4245820	6	56	1230	485	552	3.3	9900	73400	70100	95	12	27600	22.7	3690	207	13800	26500	24800	170	31	0.0075
133	7068831	4245100	3	40	1180	506	573	3.1	6850	48000	72700	73	10	31900	30.5	2610	137	10600	27200	24600	190	26	0.0075
134	704640	4244960	10	47	1040	653	550	2.5	6450	54300	77400	67	13	42100	30.3	2940	159	23600	20200	21300	130	29	0.0075
135	704983	4244800	3	34	1200	513	34	3.4	6950	59200	67500	79	10	19600	23.4	2180	156	9900	33100	25300	90	9	0.0075
136	699768	4244890	12	36	905	522	572	2.7	6670	46200	67500	65	8	25700	20.4	1930	140	11100	31900	26400	60	15	0.33
137	700247	4244140	2	33	497	528	727	1.3	4860	32500	66500	23	6	29800	17.5	964	116	4440	35900	19300	260	74	0.25
137A	704411	4244590	2	24	821	682	706	2.8	5820	33300	74100	65	9	28700	19.6	2180	98	11800	29700	31500	37.5	15	0.44
138	699732	4244490	0.75	40	912	561	666	2.7	6580	48100	74300	68	10	26800	21.8	2100	139	12900	28700	27100	80	16	0.0075
139	698297	4245210	3	52	960	592	650	2.6	8820	67900	77400	57	7	22200	14.8	1590	218	8600	34300	29800	70	15	0.0075
140	698667	4245930	3	39	898	715	695	2.5	5060	46600	73100	41	9	26400	28.5	1720	142	11100	29400	24700	37.5	19	0.0075
141	695522	4236740	7	29	1120	648	682	1.4	6380	63600	75700	22	13	34900	30.1	1230	212	13600	18300	19100	200	89	0.02
143	697333	4235070	4	31	1350	522	680	1.2	9330	98300	74000	19	17	30000	22.2	1140	383	14200	16900	19200	210	95	0.0075
144	696664	4239330	8	20	982	666	474	1.3	4140	42800	81200	24	14	38600	25.4	904	122	16100	14500	16600	90	77	0.0075
145	701538	4240820	2	19	1070	491	482	1.2	4750	47500	76600	22	12	35200	30.8	891	127	12900	12200	18900	70	79	0.64
146	700414	4231560	6	21	968	356	689	2	4650	54800	86800	27	15	18600	40.3	1040	142	4560	19400	19000	140	66	1.77
148	705687	4241390	7	517	1130	464	613	1.6	6840	77900	79500	32	24	33000	22.5	1140	213	19600	20000	16000	50	133	0.0075
149	706743	4241170	1	334	906	485	621	1.5	6300	68000	78700	29	22	35700	20.4	1030	195	23400	20200	16600	37.5	108	0.0075
150	706995	4240990	2	260	1190	397	522	1.3	6060	62300	72600	20	23	27400	22.9	999	183	25400	18600	15500	37.5	86	0.98
151	707366	4240630	2	46	1200	392	408	1.1	5790	61100	74500	12	19	14000	22.6	1040	207	25700	18500	16600	37.5	84	0.0075
152	707501	4241300	0.75	441	963	468	603	1.4	6750	73200	74000	26	24	35700	18.8	952	219	24400	19100	16400	37.5	53	0.0075
153	707221	4243070	6	561	1160	455	614	1.6	6810	78300	68800	28	20	33000	21.8	1080	223	19800	19400	15600	37.5	129	0.0075
154	707781	4242890	5	72	861	383	535	1.5	7220	81900	71600	18	11	17200	21.4	749	238	11500	20400	16000	130	54	0.03
155	708926	4242470	1	334	906	485	621	1.5	6300	68000	78700	29	22	35700	20.4	1030	195	23400	20200	16600	37.5	108	0.0075
156	708926	4242470	5	431	924	433	531	1.3	6420	72600	77100	23	27	30500	24.6	1040	202	25400	18600	15500	37.5	86	0.98
157	711732	4243360	1	237	834	445	526	1.3	6210	71600	72900	21	26	41500	21.6	900	207	25700	18500	16600	37.5	84	0.0075
158	712238	4243590	2	134	1100	380	636	2.1	5480	50800	72400	26	13	34600	22.4	1210	151	13900	29800	16400	37.5	51	0.0075
159	713638	4243370	1	82	908	433	564	2.5	5820	49300	78000	54	13	29400	23.1	1840	143	12800	28900	21500	190	30	0.0075
162	718770	4241740	2	423	1080	481	474	1.1	5710	65100	72400	18	28	43500	21.1	1050	211	38500	20400	16000	130	54	0.03
163	713708	4241940	5	276	1200	467	607	1.3	6910	77800	74300	24	30	35400	21.4	1340	251	32400	16100	15000	220	51	0.49
164	711970	4242120	2	157	944	373	613	2	5560	57000	81100	29	16	29100	26.8	1230	164	16900	25300	16500	110	62	0.1
165	711712	4242480	46	187	926	377	631	2.2	6300	63600	82100	28	17	33700	25.1	1090	178	16600	30200	16000	80	81	1.1
166	709516	4240930	14	163	1100	378	430	0.9	5140	57900	76200	15	27	55600	25.4	911	176	33400	14200	10800	290	71	0.09
168	709478	4240270	3	104	1130	457	531	1.2	6210	67500	82200	18	25	36800	21.1	1130	205	20600	17000	14600	180	88	0.9
169	705605	4237120	2	234	1430	515	472	1.2	6420	65500	84800	17	36	48500	20.2	999	329	35600	16600	15100	60	90	0.04
170	705551	4237510	0.75	432	1270	452	481	1	7710	78200	75100	14	35	48500	15.5	1120	288	32400	14300	11700	110	72	0.03
171	705118	4237710	24	234	1240	506	569	1.3	6550	73400	82100	17	32	43000	18.9	1180	251	28700	17800	14400	120	79	0.0075
172	704192	4237310	32	76	878	468	702	1.6	4760	44800	83100	21	14	23000	18.7	1680	143	9340	24800	16400	560	98	0.2
173	703109	4236950	0.75	68	1020	483	557	1.3	5280	59200	82200	19	15	27000	27.7	1000	176	15400	17600	19500	120	75	0.13
174	702736	4235870	2	58	1020	508	698	1.7	5690	56800	87200	23	14	28300	21.7	1600	186	13300	26000	19900	110	107	0.12
175	701122	4236390	23	37	1150	558	587	1.2	4890	57100	92100	22	13	39900	20.6	1210	145	11900	16100	20900	180	83	0.21
176	701188	4236660	2	20	1170	358	617	1.4	3630	42300	91600	26	12	29200	25.7	1070	114	7560	18800	18300	770	69	0.13
177	700102	4236930	3	24	1110	570	501	1.2	4470	49800	86300	20	12	33600	28.4	904	130	13100	12500	12900	60	69	0.07
178	699904	4236530	19	18	973	607	517	1.2	3500	37400	90200	22	12	37500	31.7	802	100	13900	13400	23300	70	69	0.17
179	700021	4236200	0.75	28	1050	544	565	1.3	4020	44400	88800	17	11	38900	22.3	1050	117	10600	16900	22300	160	74	0.1
180	699254	4237130	4	22	1140	503	545	1.2	2940	34200	93600	17	13	31200	25.4	701	94	10900	12300	22300	190	50	0.14
181	697692	4236330	14	23	1090	693	607	1.4	5030	53000	91300	21	13	36300	29.6	1090	145	11000	16000	22700	60	82	0.11
182	697449	4236040	7	30	900	680	670	1.3	7330	78400	94500	22	14	31100	29.8	1210	300	8110	20800	26400	50	59	0.18
183	697015	4236660	33	81	1210	678	740	1.9	7840	70600	68900	33	19	27200	37	1890	214	16100	22500	17100	140	123	0.09
185	712863	4238820	2	586	1160	461	487	1	6470	80700	71100	16	34	53400	21.7	1010	275	38400	15700	13200	100	84	0.15
186	714790	4240220	8	40																			

Appendix 1: Raw data of Ahar 1/100,000 sheet

S.NO	x	y	As	Bi	Co	Cu	Mo	Ni	Pb	Sb	Zn	Sn	W	Cs	Nb	U	Te	Cd	Rb	Th	Y	Ce	Tl
124/1	710769	4245210	8.9	0.075	19	58.1	1.2	37	11.6	2.3	61.6	1.2	2.7	5.8	12.5	1.97	0.15	0.1	80.2	4.26	12.8	41.5	0.2
124/2	710848	4244950	10.5	0.075	11.5	70.2	2.9	12	25.3	3.4	82.5	2.4	6	5.3	30.3	2.89	0.15	0.075	11.7	8.66	18.5	88.2	0.2
125	708445	4245070	16.3	0.4	13.4	166	4.4	25	36	4	91.6	1.4	5.2	10.4	23.5	3.43	0.15	0.2	132	14.7	21.6	91.7	0.3
126	707998	4245310	16.5	0.3	11.2	71.4	7.7	16	30.7	3.9	74.2	1.6	5.5	5.7	35.1	5.68	0.15	0.2	131	15.9	21.1	112	0.3
127	707510	4244760	14.3	0.1	13.6	134	1.8	21	25.6	4.8	83.2	1.6	4.8	12.2	21.5	2.89	0.15	0.1	141	8.48	21.3	95.6	0.2
128	707339	4244920	27.2	0.3	10	65.3	9.9	14	46.5	3.8	81.1	1.6	6.1	6.7	36.7	5.41	0.15	0.4	130	18.5	25	123	0.4
129	707356	4246050	9.4	0.1	18.5	45.2	1.7	28	6.9	2.4	77.9	1.1	3.5	3.5	15.9	2.15	0.15	0.2	47.1	5.72	19.2	68.6	0.2
131	707131	4245570	26.6	0.3	16.2	79.7	5.2	23	22.7	3.3	80.7	3	11.7	10.8	64.6	5.47	0.15	0.1	103	27.9	36.9	195	0.4
132	706373	4245820	23.7	0.2	15.4	61.1	5.9	23	22	1.9	78.1	2.9	9.6	4.8	70.1	5.08	0.15	0.2	140	29.6	27	141	0.6
133	705831	4245100	29.8	0.4	15	71.6	6.9	23	31.1	2.3	76	2.7	10.7	9.5	67.4	5.58	0.15	0.2	114	29.5	25.4	139	0.5
134	704640	4244950	33.3	0.2	18.2	141	3.8	31	13.9	2.1	80.6	1.8	6.8	7.4	35.8	4.31	0.15	0.2	65.8	20	24.2	126	0.4
135	704983	4244800	12.4	0.075	11.8	79.2	2.8	13	22.2	0.9	86.8	2.2	6.1	8.1	39.2	5.19	0.075	0.2	92.5	31.2	28.4	143	0.4
136	698786	4244930	7.1	0.3	11.7	68.5	6.9	16	55.2	1.2	104	1.6	23.3	5.1	50.6	6.06	0.15	0.3	94.9	38.6	20.6	120	0.4
137	702047	4244140	14.2	0.2	8.9	131	1.9	15	20.7	1.5	51.2	1.1	2.1	2.9	11.3	1.8	0.15	0.075	105	6.59	11.7	39.4	0.2
137A	701411	4244580	5.9	0.2	10.5	55.6	3	14	24	0.9	74.4	1.5	5.2	4.7	37.3	3.84	0.15	0.1	77.1	18.8	20.6	114	0.4
138	698732	4244490	7.1	0.2	13.2	67.2	4.8	18	59.2	1.1	110	1.7	7.9	5.2	45.9	5.15	0.15	0.3	96.8	24.6	21.2	120	0.4
139	698297	4245210	8.3	0.1	13.7	37.3	4.9	17	38.4	1.2	87.9	2	6	4.4	63.4	3.33	0.15	0.1	96.4	18	17.3	105	0.4
140	698667	4245930	17.8	0.2	12.6	90.6	2.4	16	17	1.4	73	1.4	5	5.1	27	2.43	0.15	0.1	76.7	13.1	18.3	75.3	0.3
141	698522	4236740	94.2	0.1	16.3	78.4	1.8	12	18.1	10.8	98.4	2.5	3.2	1.9	14.4	2.11	0.15	0.2	64.9	6.84	15.8	40.9	0.3
143	697333	4235070	45.6	0.1	22.5	80.6	1.7	11	14.8	4.4	104	2.1	2.6	8.3	11.1	1.63	0.2	0.075	57.4	5.11	16.8	36.2	0.3
144	698694	4235300	18.6	0.1	13.2	33.6	0.7	9	20.4	1.4	72.7	1.1	2.1	24.1	10.3	1.69	0.15	0.2	44.1	5.41	17.6	43.5	0.2
145	701222	4240920	19.2	0.1	12.2	27.1	1	8	16.4	1.6	70	0.9	2.1	11.5	9	1.51	0.15	0.1	27.9	4.07	16.7	39	0.2
146	701538	4240820	49.4	0.075	11.4	33.5	1.7	13	11.4	0.8	75.7	1.3	2.3	6.7	9.8	1.72	0.15	0.15	48.7	4.1	13.9	35.8	0.2
147	700414	4231560	134	0.7	20.3	153	3.6	13	29.4	6.9	79.5	1.4	3.1	9.6	8.7	1.78	0.15	0.2	77.9	6.7	16.7	52.9	1.1
148	705687	4241380	8.4	0.075	23.2	56.1	1.1	70	14.7	0.7	99.3	1.2	2.6	4.6	14.3	1.75	0.15	0.075	61.1	6.12	16.6	57.6	0.2
149	706743	4241170	5.1	0.075	20.5	47.8	1.1	62	18.2	0.5	77.3	1.1	2.5	3.7	13.6	2.12	0.15	0.075	63.9	5.15	13.5	51	0.2
150	706995	4240950	7.9	0.075	25	60.5	0.9	74	7.6	0.5	70.4	1	1.5	4.5	6.3	1.13	0.15	0.1	49.9	3.77	14.9	36.9	0.2
151	707366	4244360	4.7	0.075	24.4	50.7	0.4	22	5.4	0.2	68.7	0.7	1.5	4.5	4.4	1.16	0.15	0.15	48.7	1.64	12.3	25.6	0.2
152	707501	4241130	7.9	0.1	22.6	47	1.6	64	18.2	0.6	82.2	1.6	3.5	4.4	19.2	2.98	0.15	0.1	87.8	7.29	13.3	46.1	0.3
153	707221	4242070	7.7	0.075	24	48.7	1.1	70	14.4	0.6	98.8	1.2	3.3	10.4	13.9	1.67	0.15	0.075	46.4	5.33	15.1	60.2	0.2
154	707781	4242690	7.5	0.075	19.6	54.8	1.3	25	17.2	1.3	64.2	1.1	3.3	10.4	9.7	1.47	0.15	0.075	53	3.15	9.61	33.8	0.2
156	708926	4242470	4.5	0.075	23.9	47.4	0.9	74	10.7	0.5	68.9	1.1	2.3	3	11.9	1.25	0.15	0.075	56.3	4.66	14.2	44.5	0.1
157	711732	4244360	6.6	0.075	22.8	60.6	0.9	68	10.2	0.5	63.8	0.9	2.3	2.6	9.5	1.57	0.15	0.075	49.8	3.61	14.1	36.4	0.1
158	712238	4243580	10	0.075	16.4	59.4	1.4	47	17.7	1	58.2	1.3	3.9	4	13.4	1.47	0.15	0.075	72.7	4.51	14.6	50.2	0.2
159	713638	4244320	7.9	0.1	15.4	56.6	2.3	37	19.8	0.9	68.2	1.9	4.2	4	26.4	2.42	0.15	0.075	77.7	18.1	23.4	96.3	0.2
162	714770	4241740	6.8	0.075	26.8	61.4	0.8	93	6.5	0.5	60.8	0.9	1.1	2.8	7.2	0.8	0.15	0.075	39.6	2.66	13.4	32.9	0.1
163	713708	4241940	17.5	0.2	31.6	77.9	2	94	19.8	1.2	88.6	1.6	3.1	3.9	14.1	1.57	0.15	0.1	55.9	6.08	15.7	45.2	0.5
165	711712	4242480	12	0.075	19	77.5	1.5	57	21.8	0.9	72	1.9	4.2	5.3	17.5	1.96	0.15	0.1	102	6.49	16.1	49.5	0.3
166	709518	4240950	6.3	0.075	24.2	67.6	0.7	61	7.3	0.3	65.4	0.8	1.2	4.8	6.8	0.85	0.15	0.1	45.9	2.64	13.3	26.4	0.1
168	709478	4240270	8.5	0.075	23.9	74.2	0.7	48	8.1	0.6	74.9	0.9	0.9	3.8	7.4	0.83	0.15	0.1	44.3	2.78	14.8	32.9	0.1
169	705605	4237120	3.9	0.075	31.2	59.8	0.8	46	6.7	0.2	84	1.2	1.1	1.8	7.1	0.9	0.15	0.1	39.9	2.79	16	31.2	0.1
170	705551	4237510	9.7	0.075	34.4	87	0.8	112	2.9	0.2	74.2	0.9	0.7	1.9	6.6	0.64	0.15	0.075	39.1	2.04	13.9	26.8	0.075
171	705116	4237710	9.1	0.075	31.3	97.3	0.6	73	10.1	0.3	77.4	0.9	1	3	6.7	0.9	0.15	0.075	59	2.78	14.1	31.2	0.1
172	704192	4237310	13.5	0.075	16.2	86	1.4	30	18.3	0.8	72.5	1.4	1.5	4.8	8.5	1.45	0.15	0.1	59.5	4.25	14.3	34.9	0.2
173	703109	4236950	6.7	0.075	15.3	30.5	1.3	22	14.9	1.4	75.4	1.2	1.2	6.5	9.4	1.35	0.15	0.1	50.2	3.91	14.3	35.6	0.2
174	702736	4235870	18.9	0.075	15.2	106	3.8	24	19.3	3.6	76	1.9	3.6	8.5	17.8	2.88	0.15	0.2	131	7.28	15.7	41.1	0.3
175	701122	4236350	33.4	0.075	13.9	40.2	2.2	12	13.5	1.3	81.3	1.3	3.1	5.5	14	2.45	0.15	0.1	74.1	6.4	16.2	36.9	0.3
176	701168	4236660	60.6	0.075	12.3	42.5	2	11	30.7	6	74.2	1.2	2.7	14.3	11.5	2.53	0.15	0.1	82.4	7.45	15.4	44.9	0.3
177	700102	4236950	26.3	0.075	13.1	23.4	1.3	12	19.4	1.9	72.4	1	2.2	10.2	11.1	1.92	0.15	0.2	44.7	4.7	15.6	38.7	0.2
178	699904	4236530	18.7	0.075	12.2	29.3	0.9	9	15.9	1.6	68.4	0.8	1.9	12.1	8.7	1.6	0.15	0.1	44.8	4.39	15.2	36.2	0.2
179	700021	4236200	20.6	0.075	12.7	43	1.1	12	11.2	1.8	67.1	0.8	1.3	5.1	7.9	0.96	0.15	0.075	37.8	3.44	14.7	31.7	0.2
180	699254	4237130	21	0.075	12.5	31.9	0.9	13	12.9	2.3	65	0.8	1	4.5	5.8	0.96	0.15	0.1	31.4	2.74	14.5	34.2	0.1
181	697692	4238330	36.7	0.075	13.6	40.3	1	11	18.9	6	80.7	0.9	1.5	11.6	9.4	1.38	0.15	0.1	43.2	3.95	17.1	37.5	0.2
182	697448	4238040	103	0.075	16.3	48.9	2.3	12	21.7	50.5	81	1.3	4	22.8	8.9	1.23	0.15	0.1	65.6	3.31	14.4	36.2	0.2
183	697015	4238660	80.9	0.075	22	101	2.4	40	16.4	14.6	104	1.4	2.7	19.4	14.1	1.78	0.15	0.2	78	5.24	20	62.5	0.2
185	712963	4238820	13.1	0.075	28.8	55.9	1.5	79	8.7	1.4	64.9	1.5	2.2	4.6	14.7	1.72	0.15	0.1	78.7	4.05	13.7	30.5	0.2

Appendix 1: Raw data of Ahar 1/100,000 sheet

SNO	x	y	Au	Cr	Mn	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Al	La	Sc	Ca	Li	P	V	Mg	K	Na	S	Zr	Aq
187	715326	4239430	0.75	651	1290	428	388	1	5570	71400	70300	15	34	50800	21.4	978	224	52700	15700	17800	100	69	0.18
188	715833	4238850	0.75	614	1180	453	416	1.1	5590	73900	70800	16	31	43800	24.9	974	214	54700	15400	15400	80	57	0.31
189	716403	4239040	3	858	1200	489	386	0.9	5660	76500	69700	14	45	65000	19.5	873	250	60600	15000	13400	375	70	0.22
190	714731	4238510	2	662	1470	436	379	1.1	5110	76100	71900	17	34	46500	21.6	1070	211	62500	15300	10800	130	70	0.22
191	714741	4238210	1	593	1250	479	493	1.2	6350	80900	82000	19	32	43100	25.2	1130	240	46500	18000	14100	120	65	0.14
193	695217	4233810	1	61	1190	878	622	1.6	5320	47700	68100	35	11	62900	21	1290	140	8900	19000	13600	1350	135	0.0075
195	694559	4259050	0.75	58	947	676	810	1.9	6830	66500	78900	52	12	52100	23.5	1750	194	9190	20100	20700	870	83	0.04
197	694955	4260780	2	67	1000	700	852	1.8	7450	70200	74600	47	12	52200	22.4	1610	209	9770	16000	19100	860	85	0.05
198	694946	4261320	5	47	891	701	720	1.7	6280	64600	71300	46	12	72300	22.3	1930	187	8780	16600	17800	720	76	0.0075
199	694659	4262200	11	53	933	660	762	1.7	7000	61600	61600	46	10	47200	23.3	1930	187	8780	16600	17800	720	76	0.0075
200	694058	4262800	46	47	762	625	521	1.6	5240	49400	68500	49	10	60500	16.2	1510	139	8630	19400	20400	5120	74	0.11
201	693599	4261210	12	57	889	501	682	2.1	6300	54300	71700	48	10	37200	22.4	1320	156	8130	21300	20500	370	87	0.0075
203	692032	4256940	4	55	944	594	716	2.3	5730	61100	76100	54	11	43900	23.2	1490	176	9900	22100	20700	920	91	0.0075
204	692327	4261300	2	50	983	527	777	2.6	6390	57500	88900	58	12	20200	23.6	1700	184	7780	24800	20600	690	103	0.0075
205	691160	4256580	17	50	912	625	674	2.3	5760	59200	79800	55	12	44700	22.2	1680	170	10000	29600	21400	860	92	0.33
206	690934	4261580	16	47	888	466	702	2.6	5520	50600	61900	51	9	16400	24.8	1450	148	6960	25600	22400	320	97	0.0075
207	690200	4262190	12	49	958	661	779	2.4	5940	57300	72800	53	10	43000	21.9	1500	175	8640	22000	20600	1610	100	0.0075
208	689235	4262460	23	46	792	742	735	1.9	5120	51100	73500	42	11	27600	24	1570	152	11600	19900	18600	2370	86	0.06
209	689012	4261650	19	54	824	657	643	2	5290	46100	78800	42	13	33900	27.9	1380	142	14300	20900	22900	640	53	0.0075
210	691001	4256820	8	73	858	589	651	2.1	5450	73600	82500	45	14	50300	23.7	2080	273	11300	22400	24800	310	84	0.05
212	688801	4258090	5	47	1030	698	940	2.1	5250	49600	89500	40	11	36800	23.8	1550	162	10100	29800	24600	430	78	0.04
213	688041	4258460	12	40	1490	776	1350	2.2	4610	49800	86200	35	10	42100	35	1750	184	12800	36700	17800	360	49	0.19
214	687812	4256570	12	34	1160	660	1040	1.8	4650	57600	87800	33	12	43400	34.2	1500	191	13300	28000	17400	290	42	0.26
215	687248	4256570	11	41	662	695	607	1.3	4300	45700	71100	33	13	85100	22.8	1360	145	10300	15400	17500	2110	53	0.37
216	686435	4258930	6	64	1060	530	468	1.4	5120	58700	76700	21	21	51500	25	1180	215	20900	16500	25700	270	57	0.16
217	686014	4259470	26	71	1020	449	481	1.5	47200	67100	71200	21	18	47200	28.4	1170	191	17700	17000	20100	300	54	0.16
219	684491	4259420	9	71	1310	599	487	1.6	6970	206000	60900	59	12	46800	18.2	2270	650	9440	15600	15600	700	92	0.04
220	684748	4259370	35	55	1010	502	455	1.3	4890	54600	79800	23	20	53000	28.7	963	180	16500	14300	22100	260	51	0.16
221	684164	4261010	42	60	943	533	548	1.9	4910	50500	74400	40	15	33900	25.4	1210	175	13700	18800	22300	560	49	0.14
222	683121	4262380	6	52	966	627	615	1.7	5040	61200	61200	48	12	52100	21.6	2670	275	11300	21200	15500	2340	91	0.07
223	683998	4261160	10	46	1070	744	690	2	5830	52600	75300	58	17	60200	37.9	2390	197	13600	20300	20600	2760	113	0.02
226	682015	4260990	56	40	981	488	638	1.5	5150	49400	76100	28	18	56100	34.6	1340	191	11600	20400	19000	660	99	0.13
230	677918	4251580	7	57	849	563	750	2	4680	42400	74800	33	15	56100	34.7	1230	146	11400	27500	13700	3430	129	0.12
232	675792	4258830	6	100	969	423	1050	1.6	5390	56000	68800	28	23	78900	26.1	776	222	17700	13000	16200	280	123	0.13
234	676591	4256310	0.75	45	1150	485	558	1.1	6610	55400	67900	22	23	60000	24.2	1270	212	9130	20200	19100	220	95	0.13
235	680646	4256190	1	46	1010	553	743	1.7	7460	58400	61600	39	12	66000	24.2	1270	212	9130	20200	23000	310	90	0.0075
236	675379	4256350	1	46	1430	437	423	1	9490	90700	66400	43	13	65100	27.9	1180	329	11100	19600	18300	270	89	0.07
237	681637	4256680	1	84	1230	489	815	1.7	7280	63900	66300	35	17	52000	26.2	1720	192	15000	24100	22400	200	75	0.12
241	684064	4255170	0.75	59	1120	639	776	1.8	5550	57600	78000	28	19	56900	27	1200	214	17800	22700	22700	210	82	0.16
242	680225	4256840	0.75	63	1040	663	689	1.8	6610	61600	61600	43	13	65100	27.9	1180	329	11100	19600	18300	270	89	0.07
243	688319	4256790	2	71	1050	681	682	1.8	5550	57600	78000	28	19	56900	27	1200	214	17800	22700	22700	210	82	0.16
245	681930	4257020	2	61	926	592	665	1.7	4700	44600	73300	31	15	62100	31.2	898	155	14100	22300	16900	390	82	0.11
250	695904	4254770	3	44	1210	902	851	2.3	5960	66500	89200	42	13	43400	29.2	1330	1330	10200	25600	23500	120	72	0.0075
253	684313	4253160	3	63	771	565	652	2	4470	44200	82900	33	13	42600	32.9	586	142	12800	22500	15800	180	75	0.0075
256	691068	4252560	5	41	1330	779	959	2.4	5040	52400	93700	36	13	24700	40.9	1430	173	17200	31800	20300	980	61	0.0075
257	690268	4251720	9	44	1040	677	800	2	4310	41400	78500	31	12	28400	28.3	1590	132	12900	25600	20300	980	61	0.0075
258	692153	4250990	3	29	1530	974	946	2.1	4780	64600	91400	37	13	38300	33.9	1090	171	11400	27900	28900	170	51	0.0075
260	694574	4249710	4	55	1200	750	612	4.1	8640	87200	80500	116	10	35400	26.1	3040	271	13900	30400	29300	130	49	0.0075
261	695998	4249370	9	38	943	705	584	4.6	7410	66500	86200	104	11	32400	30.3	2630	167	12800	29500	25600	110	55	0.02
262	682979	4248960	6	38	1370	1060	959	2.3	5270	63700	95700	42	13	41700	28.7	1640	194	15400	30100	21400	170	62	0.03
263	680742	4248930	5	38	1190	866	1010	2.2	5210	58900	91300	37	13	25900	31.8	1420	192	15200	31200	21000	160	59	0.0075
264	682124	4247620	3	30	1300	913	954	2.3	4620	60200	91900	36	10	38200	34.2	1450	157	12800	28800	24200	330	54	0.0075
265	692343	4247500	3	29	1090	962	923	2.2	4280	46600	86100	35	10	41600	31	1390	145	10200	36000	28700	280	21	0.0075
266	695491	4247350	2	17	1260	896	674	3.5	4840	48300	78800	56	7	40500	24.2	2150	152	10200	36000	28700	280	23	0.0075
267	695323	4246900	2	21	1050	800	722	3.9	5270	48100	81600	70	8	39500	20.7	2330	146	10200	34700	30400	280	23	0.0075
268	694908	4246770	2	18	1070	807	696	3.9	6110	48700	82300	88	9	44100	21.5	3220	145	11200	32400	31100	360	32	0.0075

Appendix 1: Raw data of Ahar 1/100,000 sheet

S/NO	x	y	Au	Cr	Mn	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Al	La	Sc	Ca	Li	P	V	Mg	K	Na	S	Zr	Ag
270	696096	4247280	2	35	1120	806	723	3.3	6690	78100	76200	84	8	44600	17.1	2790	242	9360	30100	28100	830	31	0.0075
272	681534	4252920	2	103	1130	638	671	1.8	4810	52400	71800	28	16	39900	23.2	1400	181	19000	23800	23400	430	64	0.02
273	686935	4252810	5	38	865	613	687	1.8	3930	41000	69100	26	10	73300	26.4	1530	135	15100	23900	15000	640	78	0.0075
274	685315	4252310	3	64	1220	572	597	1.7	5510	58900	82800	25	23	49600	25.9	1270	220	26700	19100	23900	110	80	0.14
275	684372	4251980	2	66	1310	519	941	1.8	8190	84600	68900	34	12	68900	26.4	1370	259	11800	20000	18900	250	98	0.0075
276	683873	4252980	1	41	1220	541	854	1.6	6940	71800	71800	29	12	65100	29.8	1170	242	13000	20900	21000	230	99	0.0075
277	685865	4250410	3	74	1210	421	630	1.6	5880	58400	83900	27	20	22300	31.1	1150	202	19100	21600	18600	370	87	0.09
278	688461	4249550	3	51	1330	539	836	2.6	5480	57000	90800	34	16	24900	30.5	1510	197	19600	33000	15600	260	96	0.0075
279	688056	4248640	3	64	1370	559	849	2.5	5750	64700	85300	32	16	35100	26.3	1480	224	18800	32400	14600	90	91	0.0075
280	688056	4248640	3	39	1320	566	1010	2.7	5460	58400	84200	32	11	17100	26.7	1590	209	16100	34900	13600	210	87	0.0075
281	685130	4249040	3	106	1260	551	435	1.7	6560	80400	84200	22	34	48900	22.4	1360	302	34200	14800	28900	50	69	0.14
282	685180	4247170	7	47	1410	322	525	1.5	5670	57100	71600	20	17	35800	27.9	1940	189	22800	22100	16400	630	76	0.05
283	683167	4247190	1	17	1210	625	463	1.1	5770	61800	94500	17	20	59000	19.5	900	216	20100	13300	21400	70	101	0.0075
284	682251	4248090	2	48	1050	367	365	1.1	3880	33500	49900	23	11	141000	28.3	783	195	10300	19200	17600	420	88	0.0075
285	682692	4248090	2	47	800	265	667	1.3	8210	58200	74000	25	19	29000	32.2	1120	162	15400	17800	12100	110	95	0.0075
286	681467	4253360	2	51	1140	579	918	1.9	7140	61600	72600	46	9	70500	24.2	1440	215	9760	21400	14000	390	92	0.0075
287	680955	4252740	2	48	1070	465	615	1.2	4870	50200	71300	42	12	81300	30.1	1000	154	11900	17400	17900	590	86	0.0075
288	681200	4252450	2	68	1130	484	780	1.7	7700	74300	67400	37	9	66900	24.7	1210	256	11000	20000	17800	360	89	0.0075
290	679566	4251170	2	57	997	541	814	1.7	6170	57200	68400	39	10	74700	23.2	1230	195	10300	19200	17600	420	88	0.0075
291	676610	4250770	1	43	1020	257	425	1.3	8530	61500	71500	25	19	41800	27	1020	167	15400	17800	12100	110	95	0.0075
292	677146	4250750	3	51	1520	500	1070	1.7	11800	118000	60200	44	9	65700	19.3	1420	436	8730	17400	17900	590	86	0.0075
293	677219	4249790	3	51	1010	524	1100	1.5	5150	49300	67600	32	12	81300	30.1	1000	154	11900	17400	17900	590	86	0.0075
294	677698	4250110	4	51	908	446	804	1.3	4740	56200	59500	28	12	104000	33	711	165	12700	15900	9260	380	74	0.0075
295	678444	4249270	1	52	848	308	642	1.1	6080	49800	64700	25	14	65900	27.3	699	131	14700	14900	13900	760	100	0.0075
296	681618	4248920	2	50	845	317	555	1.2	6880	51800	68400	24	15	61500	29.1	807	144	13800	17400	12700	230	106	0.0075
297	680476	4247990	3	46	913	305	677	1.1	6700	50600	65800	25	16	79300	30.4	691	141	15900	15900	10700	980	105	0.0075
298	680126	4247680	1	50	929	307	677	1.1	6700	50600	65800	25	16	79300	30.4	691	141	15900	15900	10700	980	105	0.0075
299	679730	4247120	1	76	715	216	719	1.3	8450	55600	72700	36	16	27700	23.4	717	136	14700	15900	14500	960	127	0.0075
300	679343	4248330	2	59	1020	409	846	1.1	4160	42800	50300	21	12	139000	31.9	563	110	12600	12400	8190	360	72	0.03
301	679564	4243730	5	45	1390	603	1120	1.9	6580	78400	68600	33	10	64900	38	1460	280	11000	27900	13500	350	107	0.0075
302	675968	4244900	2	32	799	321	663	1.6	6300	51600	69100	28	13	23800	33	813	152	11800	21600	16900	210	157	0.0075
306	677135	4243740	3	31	1100	626	874	1.9	5110	54600	71400	35	10	62300	32	1320	174	8140	31000	17900	310	123	0.0075
308	676573	4242330	2	49	895	443	782	1.7	6830	58200	69100	31	13	34800	24.4	1060	159	13600	22200	17900	190	137	0.0075
309	677552	4242320	3	31	648	414	701	1.4	5140	41700	65600	26	12	36700	26	740	122	10800	23100	17000	680	111	0.09
310	678846	4241770	2	63	1010	1370	757	1.9	6160	44500	69800	44	9	53500	23.2	1370	148	13000	22400	17700	660	88	0.0075
312	681548	4243180	3	46	849	405	857	1.4	5730	46000	69900	27	13	53400	28.6	961	149	12400	20100	17400	210	95	0.0075
313	681679	4242830	3	65	937	656	652	1.7	5230	42600	68900	29	12	23900	34.3	963	131	12700	21800	15900	290	85	0.0075
314	681498	4241830	8	49	951	548	858	1.2	6190	59300	69100	24	15	56500	28.8	975	180	15100	17000	18500	360	81	0.0075
315	678584	4241080	4	59	943	601	919	1.4	6150	53900	70800	26	15	61800	28.8	1020	171	16500	18000	19100	490	86	0.0075
3151	678620	4239730	2	48	759	474	584	1.4	5600	47600	70300	23	13	46700	24.2	654	163	12200	19300	18800	160	79	0.0075
318	687566	4239990	2	64	995	537	926	1.6	6270	54400	70500	28	15	58600	22.1	1120	190	12000	23500	20400	300	93	0.0075
319	679322	4238700	2	55	796	523	555	1.3	4500	39700	62700	25	11	76100	26.6	746	206	12700	20500	19600	260	95	0.0075
320	679561	4238700	2	61	955	505	927	1.5	6450	58500	67000	25	13	59500	22.1	978	206	12700	20500	19600	260	95	0.0075
322	676639	4236750	3	67	928	523	715	1.4	7590	66600	62600	25	15	57600	24.2	932	248	13100	19600	16700	260	87	0.0075
324	681580	4237740	3	49	717	293	433	1.4	4030	42700	61100	24	12	56300	26.3	448	104	6810	17300	14900	190	110	0.0075
325	681375	4236840	2	42	783	565	921	1.9	4930	47600	69500	30	10	59000	18.6	1120	146	8020	24500	21500	270	78	0.0075
331	682220	4240630	1	57	993	541	823	1.4	6050	51000	64900	25	15	48500	29.4	603	207	11300	24200	19600	330	105	0.0075
333	687861	4243170	2	45	1030	413	518	1.1	6620	57200	78600	19	19	41200	32.7	829	198	18900	16300	22000	130	97	0.0075
328	683491	4243270	1	62	1040	352	1150	1	7910	65700	68600	19	21	52900	27.9	742	232	18300	20800	17700	300	77	0.0075
329	683429	4242390	2	77	1010	542	1090	2	7450	67500	68000	35	14	55600	17.1	1370	250	10400	24700	19600	380	90	0.0075
330	683274	4241990	1	63	748	657	782	2	6060	55900	71800	32	8	32700	16.3	1290	176	5780	26300	21900	430	75	0.0075
331	682795	4241490	2	69	946	540	932	1.9	6570	59000	71600	32	14	49600	18.7	1300	207	11300	24200	19600	330	105	0.0075
332	682220	4240630	1	57	993	541	823	1.4	6050	51000	64900	25	15	48500	29.4	603	207	11300	24200	19600	330	105	0.0075
333	687861	4243170	2	45	1030	413	518	1.1	6620	57200	78600	19	19	41200	32.7	829	198	18900	16300	22000	130	97	0.0075
334	680038	4243270	9	30	1210	474	734	1.2	7960	66100	75800	21	15	46100	43.4	1150	229	14300	19200	16200	170	61	0.0075
335	688246	4243210	0.75	44	1130	665	752	1.5	7380	94100	77800	30	15	33600	31.5	1410	311	13000	20000	19200	100	97	0.0075
337	688753	424																					

Appendix 1: Raw data of Ahar 1/100,000 sheet

S.NO	x	y	As	Bi	Co	Cu	Mo	Ni	Pb	Sb	Zn	Sn	W	Cs	Nb	U	Te	Cd	Rb	Th	Y	Ce	Tl
267	695323	4246900	216	0.3	11.4	85.2	12.9	13	27.5	1.9	90	25	13.1	4.7	70.3	11.5	0.15	0.4	147	55.7	23.5	109	0.4
268	694908	4246770	22.6	0.3	11.7	84.8	11.4	12	26.4	1.8	87.3	26	12.1	3.7	73.3	12.1	0.15	0.3	108	55.8	28.6	134	0.2
270	696096	4247280	24.3	0.4	12.9	98.6	11	14	36.8	1.9	123	23	17.6	2.8	67.1	10.4	0.15	0.5	92.3	58	27.6	128	0.2
272	687534	4252920	12.3	0.1	16.2	65.6	0.8	41	20.5	1	87.1	15	1.5	3	8	1.6	0.15	0.1	46.5	5.24	17.5	45.9	0.075
273	686935	4252810	7.8	0.1	13.9	70.5	0.4	34	19.7	0.7	77.4	12	1.9	2.4	6.5	1.7	0.15	0.1	46.4	5.6	16.9	44.7	0.075
274	685315	4252310	7	0.1	20.6	75.2	2.5	37	14.6	0.8	82.7	1	1.5	2.2	6.2	1.42	0.15	0.075	46	5	20.5	42.1	0.075
275	684372	4253150	23.5	0.3	17.9	64.4	7.5	26	26.8	2.9	102	24	4.3	2.9	26.7	3.54	0.15	0.3	83.1	12	20.1	52	0.1
276	682873	4252980	12.5	0.1	16.9	64.7	4.6	24	25	1.7	102	13	2.1	1.7	11.3	1.71	0.15	0.1	46.6	5.79	19.8	44.5	0.075
277	685665	4250410	8.9	0.1	21.3	55.4	3.2	47	17.5	1	92.6	16	1.7	2.4	8.3	1.61	0.15	0.2	53.5	5.68	20.3	46.6	0.075
278	688461	4249550	14.5	0.2	18.4	93.8	1.1	38	26.1	1.6	101	24	3.5	5.4	16.6	3.44	0.15	0.2	140	11.6	20.5	51.1	0.4
279	688328	4249840	13.2	0.3	18.1	95.5	6.2	32	21	1.4	96.4	21	3.6	5.4	15.4	3.46	0.15	0.2	116	10.3	19.4	51.7	0.4
280	688056	4248860	12.7	0.2	18.5	91.3	3.8	27	27.4	1.7	110	19	3.6	4.3	14.6	3.01	0.15	0.2	120	9.28	19	52.3	0.5
281	685130	4246040	7.1	0.1	23.9	77.7	0.3	43	16.4	0.9	82.2	14	1.3	2.4	5.5	1.62	0.15	0.1	38.5	4.53	20.6	34.9	0.075
282	685160	424710	6.9	0.1	19.8	96.8	0.7	36	27.6	1.2	121	18	1.7	3.4	7.9	1.4	0.15	0.3	51.1	4.85	19.1	34.2	0.075
283	683167	4247790	5	0.075	20.4	63.9	3.8	13	6.6	0.4	78.7	1	1	1	1	1	0.15	0.075	25.2	3.48	21	28.1	0.075
284	682251	4248050	4.7	0.1	14.4	37.2	3	56	15.1	0.8	75.4	13	1.4	2.7	8.4	1.1	0.15	0.3	51.2	4.49	19.4	37.6	0.075
285	682692	4248050	6	0.075	19.9	57.8	4.7	31	18.1	1.3	101	15	1.6	3.6	13.5	1.23	0.15	0.3	45.7	4.61	20.3	39.9	0.075
286	681467	4253360	15	0.2	16.5	50.6	6.2	29	23.3	2	85.6	16	2.9	1.7	23.4	2.53	0.15	0.1	53.2	11.1	20.6	70.4	0.075
287	680955	4252740	8.1	0.1	17.5	48.4	3.5	33	18.9	1	76.5	11	1.5	2	9.6	1.35	0.15	0.1	42.9	5.47	19.3	41.5	0.075
288	681200	4252450	13.7	0.2	18.3	51.5	4.9	37	16.8	1.6	101	16	2.7	1.8	22.8	2.13	0.15	0.1	47	9.96	18.3	66.7	0.075
290	679566	4252110	15.9	0.3	15.4	46	2.4	35	16.2	2.1	77.5	19	2.3	4.5	20.8	3.2	0.15	0.2	62	14.2	19.5	62.2	0.1
291	675610	4250770	9.6	0.1	19.1	65.8	9.6	29	8.1	1.5	85.1	24	2.3	4.5	30.8	1.62	0.15	0.2	65.6	6.36	23.5	39.8	0.075
292	677119	4250750	20.4	0.4	25.5	50.6	8.8	39	23.4	2.6	138	27	4.2	1.8	45.7	3.75	0.15	0.2	59.7	16.1	18.5	63.8	0.075
293	677219	4249790	13.9	0.2	16.5	47.6	6.9	44	14.3	1.6	80.2	16	2.5	2.9	15.2	1.95	0.15	0.1	52.4	5.93	18.8	44	0.075
294	677698	4250110	8.1	0.2	15.6	66.4	0.6	39	21.4	1	95.2	14	1.5	2.5	9.3	1.37	0.15	0.1	42.9	8.58	19	49	0.075
295	679444	4249270	6.4	0.1	16	45	7.3	32	11.2	1.2	85.3	14	1.7	3.1	12.2	1.19	0.15	0.2	37.5	4.49	20.8	40.8	0.075
296	681618	4248920	6.1	0.1	17.1	47.8	4.5	35	15.6	1.2	85.3	14	1.7	3.1	12.2	1.19	0.15	0.2	46.8	4.49	20	39	0.075
297	680476	4247990	10.4	0.1	14.5	40	9.9	31	20.9	2	96.5	19	2.3	3.5	15.1	1.62	0.15	0.5	53	5.96	20.1	33.4	0.075
298	680126	4247680	7.7	0.1	15.9	54.6	6.0	33	13.1	1.6	81.9	13	1.8	3.7	12.1	1.08	0.15	0.2	42.7	6.99	21.4	56.6	0.4
299	679730	4247720	6.5	0.1	18.6	53.1	8.1	38	16.7	0.9	95.3	17	1.8	2.6	17	1.2	0.15	0.2	39.7	5.06	25	59.4	0.075
300	679343	4248330	17.6	0.4	15.3	38.8	8.3	47	11.2	1.5	71.1	23	3.1	6.9	17.7	2.03	0.15	0.3	67.6	5.85	18.6	37.7	0.4
301	675654	4243730	33.5	0.2	15.8	50.1	5.0	22	28.4	1.2	156	19	4.3	10.7	19.9	3.71	0.15	0.3	74.2	7.66	18.9	49.4	0.4
302	675968	4244900	34.5	0.2	12.4	34.5	43.5	17	22.4	3.1	82.3	31	2.6	7.1	24.9	3	0.15	0.2	83.7	7.23	24.4	47.8	0.4
306	677135	4243740	49.9	0.2	12	41	18.4	17	35.5	2.8	155	19	3.2	8.4	19.9	3.08	0.15	0.3	79.2	6.99	21.4	56.6	0.4
308	676573	4242230	23.1	0.2	14	44	99.7	27	14.1	1.4	78.1	24	2.5	5.2	26.6	2.94	0.15	0.1	66	7.75	23	50.6	0.4
309	677552	4242320	42.5	0.2	10.1	30.2	14.6	20	11.8	1.4	64.1	19	2.1	4	16.9	2.24	0.15	0.075	62.4	5.77	19.7	40.9	0.4
310	678846	4241770	18.9	0.3	13.8	38	13.2	44	19.7	1.4	66.6	19	2.7	3.1	32.9	3.64	0.15	0.1	57	9.05	19.3	71.7	0.3
312	681548	4243160	17	0.1	15	60.4	15.4	28	10.6	1.1	71.8	16	1.9	4	15	1.64	0.15	0.1	49.3	5.07	19.8	42.3	0.3
313	681679	4242830	22.9	0.2	15.7	60.4	15.4	28	10.6	1.1	71.8	16	1.9	4	15	1.64	0.15	0.1	34.6	6.7	18.5	46.7	0.3
314	681498	4241830	18.3	0.2	9.5	21.7	33.50	36	7.8	1.3	82.2	14	2.7	3.2	12.3	1.48	0.15	0.2	41.6	6.7	18.5	46.7	0.3
315	678554	4241080	17.3	0.2	16.1	64.7	26.2	41	12	1.1	75.2	16	2	3	15.3	2.21	0.15	0.1	45.2	4.25	19.3	33.1	0.2
315/1	678620	4239730	20	0.2	14.2	47.2	7.2	36	12.9	1.1	68.1	16	1.6	2.7	14.1	1.6	0.15	0.1	42.2	4.25	19.3	40.8	0.3
318	681756	4239990	23.8	0.2	17.4	74.1	24.8	37	13.2	1.2	87.3	16	2.1	3.4	16	2.03	0.15	0.075	50.7	5.56	19.5	46.2	0.4
319	679322	4236650	30.1	0.3	13.6	46.5	5.4	52	16	1.4	70.4	24	2.4	4.5	20.9	2.73	0.15	0.2	65.5	7.73	17.1	41.4	0.4
320	679661	4236700	25.5	0.2	15.6	55.3	3.1	33	13.5	1.3	109	21	2.2	3.7	17.1	2.43	0.15	0.2	53.3	5.48	19.7	37.6	0.4
322	676639	4236750	38.8	0.3	15.1	45.4	2.9	47	16.4	1.4	105	27	2.4	3.9	20.8	2.34	0.15	0.2	58.4	5.7	17.2	35.6	0.4
324	681690	4237740	35.3	0.2	11.7	33.7	2	39	14.7	1	77.2	18	1.4	3.6	12.2	1.64	0.15	0.1	43.5	4.49	23.5	42.6	0.3
325	681375	4236940	20.5	0.2	12.2	43.6	2.6	28	15.4	1.2	63.5	14	2.4	3	20	2.97	0.15	0.075	59.3	8.3	16.9	45.8	0.3
327	683249	4243340	12.8	0.075	20.7	64	11	31	7	0.6	83.3	15	1.1	2.4	9.7	1.22	0.15	0.1	37.9	3.32	20	29.3	0.2
328	683491	4243270	9.9	0.1	20.5	59.7	9.4	33	6.3	0.9	89.4	17	1.4	3.1	11.9	1.19	0.15	0.1	37	3.05	20.6	28	0.2
329	683429	4242990	30.3	0.2	16.9	68.7	2.6	31	14.6	1.4	88.6	18	2.5	3.5	21.2	2.52	0.15	0.075	51.9	7.55	18.5	53.5	0.4
330	683274	4241990	28.4	0.3	12.6	44.5	3.8	32	15.4	2	61.7	21	3.9	4.7	34.2	3.73	0.15	0.1	95.4	10.4	15.1	49.8	0.5
331	682795	4241490	33.8	0.3	16.3	62.2	3.3	34	14.4	1.8	84	25	3.3	5.2	26.9	3.32	0.15	0.2	80.8	10.4	18.6	50.1	0.3
332	682220	4240630	38.6	0.3	16.4	41.5	2.9	48	14.2	1.5	119	24	2	7.1	17.4	2.87	0.15	0.2	68.9	6.65	21.6	41.1	0.6
333	687661	4243170	38.4	0.2	18.5	65	0.9	18	13.3	1.9	78.8	19	1.6	5.1	10	1.65	0.15	0.1	47.4	4.15	15.6	30.2	0.3
334	686038	4243270	25.5	0.1	21.6	84.8	0.9	18	19	1.9	98.3	18	1.8	3.7	9.5	1.66	0.15	0.1	45.3	4.04	16.9	31.3	0.2
335	688246	4243210	38.1	0.2	19.4	74.5	1.1	22	21	1.5	105	17	2.1	4.1	12.1	2.13	0.15	0.1	54.6	5.33	17.6	42.7	0.3
337	688753	4242090	24.4	0.3	14	60.9																	

Appendix 1: Raw data of Ahar 1/100,000 sheet

SNO	x	y	Au	Cr	Mn	Sr	Ba	Be	Bi	Fe	Al	La	Sc	Cu	Li	P	V	Mg	K	Na	S	Zr	Aq
340	687641	4241370	0.75	55	1220	560	722	1.7	5990	65100	71800	30	15	29600	26.6	1220	212	21100	20900	20300	200	83	0.0075
341	687132	4241360	3	153	1020	458	672	1.4	7010	76500	71900	23	21	60100	24.7	1030	272	21100	16400	16700	190	94	0.0075
342	686370	4241920	3	72	902	424	479	564	1.4	4920	51300	24	14	64600	25	1180	162	16700	16800	14800	330	85	0.0075
343	685261	4242000	0.75	72	821	509	918	2	6240	59000	65500	33	10	65000	16.6	1180	191	7850	21600	19700	320	71	0.0075
344	684813	4239900	0.75	53	912	751	901	2.6	5360	53100	72600	34	7	41000	16.9	1290	158	5430	29700	22300	330	68	0.0075
345	684502	4239970	1	63	880	1080	1670	1.6	5230	50500	69100	26	11	54600	22.9	792	135	5510	26400	15600	680	98	0.0075
346	684162	4239000	2	62	810	394	564	1.3	3910	40400	50900	23	11	79100	27.6	520	100	6830	18400	20300	310	77	0.0075
347	683488	4236400	2	41	836	731	849	2.1	5510	47400	63900	41	8	45800	16.4	1460	148	6500	25500	21600	2460	105	0.0075
349	683131	4236200	0.75	41	1070	583	800	2	5780	58000	76400	40	10	47000	20.4	1340	178	6510	24100	19500	330	74	0.0075
350	683373	4237220	2	1	46	844	683	2.3	5570	49900	75700	51	8	44600	14.8	1470	148	6510	25200	20500	440	68	0.0075
351	683919	4237470	1	46	844	683	825	2.3	5570	49900	75700	51	8	44600	14.8	1470	148	6510	25200	20500	440	68	0.0075
352	683595	4236020	0.75	47	672	666	736	2.3	5300	41900	73400	44	6	41800	12.7	1540	137	4590	27100	21900	310	65	0.0075
353	687434	4239910	4	58	1050	547	759	1.9	5940	63000	79400	34	13	29900	26.3	1370	201	12900	24200	19700	210	81	0.0075
354	688288	4236970	2	76	883	603	566	1.6	4610	47300	65200	29	10	65900	30.8	929	159	17100	21000	12700	560	70	0.0075
355	691207	4237670	2	34	1270	739	844	1.9	7440	89000	82700	35	13	28600	42.1	1580	293	12600	26200	19900	190	101	0.0075
356	691697	4242210	4	22	1080	751	885	2	5530	64700	80200	32	13	16400	41.8	1530	204	14000	29700	20000	130	73	0.0075
358	690604	4241660	1	38	1150	564	799	1.8	6170	61900	83300	33	13	28200	38.6	1430	214	10800	23700	18700	230	94	0.0075
359	692160	4241610	2	27	1240	654	816	1.8	5760	65200	84600	30	15	22100	59.7	1460	210	9500	26100	18200	240	86	0.0075
360	697367	4244650	2	59	1140	735	720	2.7	8650	63300	77800	75	8	34700	17	3140	213	18000	30200	27900	60	30	0.0075
362	694022	4240760	2	36	744	560	705	2.1	5250	44900	90800	26	7	19600	17.6	2020	148	9070	29500	22900	130	95	0.0075
363	693813	4240790	2	43	1090	680	756	2	7160	61500	96900	39	11	28900	19.4	2350	209	12100	27400	24000	130	52	0.0075
364	693155	4240170	2	19	1340	785	959	2.1	5550	60700	87300	33	10	23500	59.7	1460	196	11800	32700	20400	130	99	0.0075
365	691750	4240930	0.75	21	1160	821	867	1.9	6660	81400	87200	35	13	23600	42.3	1610	255	13600	29100	21800	130	90	0.0075
366	691131	4239220	2	42	1230	524	795	1.8	6530	63100	76500	32	11	30600	34.7	1430	228	9540	24000	18300	220	94	0.0075
367	695202	4238410	2	62	1370	612	927	1.7	8650	69100	74200	34	10	45000	25.2	2070	260	11200	26100	19200	210	102	0.0075
368	692721	4238420	2	27	1020	700	793	1.9	6210	57100	80900	29	8	25500	37.2	1840	194	10500	26600	23400	100	82	0.0075
369	686720	4237410	2	41	1100	633	759	1.6	6290	66100	72200	28	13	43800	26.5	1300	227	14400	21300	20200	130	86	0.0075
370	696431	4236050	2	27	1240	617	793	1.5	7020	67700	77200	27	11	37600	37.5	1370	242	14000	26000	16900	270	105	0.0075
371	696334	4237450	1	19	1300	739	751	1.2	5290	56100	81200	18	15	37400	43.6	1170	197	26400	15700	18800	110	87	0.02
372	694773	4236500	1	35	1140	551	662	1.7	6780	63300	77900	32	14	40400	22	1470	231	13800	19200	15300	290	127	0.0075
373	694220	4235470	1	47	696	1990	544	1.8	4890	43700	66400	37	8	58300	18	1160	132	9750	20100	17100	12100	89	0.0075
374	692771	4236390	1	43	1190	724	801	1.9	6510	50700	80000	36	11	28900	30.9	2100	381	11000	25500	22700	270	95	0.0075
375	675506	4233950	2	119	1060	535	984	1.9	9840	105000	64000	32	12	50300	18.6	1370	381	11400	21700	18100	400	95	0.0075
377	679335	4234670	0.75	52	758	599	891	1.8	5150	43900	67100	30	9	58000	19.2	1150	143	8690	24000	21000	810	82	0.0075
378	678953	4234230	2	54	1240	955	908	1.2	2810	44500	46500	21	9	131000	25.6	704	96	24700	16300	6940	2920	69	0.05
380	681078	4234660	5	63	806	680	555	1.4	4780	44300	62100	27	11	77800	27.9	1040	148	16800	20000	16200	1080	79	0.0075
381	677829	4232180	1	29	779	484	484	1.6	4400	35400	72400	28	10	56100	28.7	1220	112	15600	26400	18600	240	98	0.0075
382	677782	4231700	0.75	63	897	1010	681	1.2	5350	50200	66400	23	10	66900	46.4	988	182	13300	21600	14500	290	102	0.0075
383	676945	4228460	0.75	43	897	1010	681	1.2	5350	50200	66400	23	10	66900	46.4	988	182	13300	21600	14500	290	102	0.0075
384	677324	4228230	0.75	61	1090	712	856	1.4	7060	67500	63200	28	12	71100	28.4	1200	249	13800	23700	14900	1510	105	0.0075
385	679657	4229720	0.75	65	958	639	751	1.7	7550	74300	71900	33	13	54600	24.3	1310	256	16300	24900	16100	530	114	0.0075
386	680083	4230540	0.75	99	1190	591	810	1.8	9240	97600	69000	34	14	61400	20.5	1470	335	18400	22700	16700	360	120	0.0075
386/1	680125	4229970	2	326	1550	431	561	1.8	21800	243000	48900	28	14	39500	13.7	1230	968	10300	16200	11800	230	128	0.0075
387	680157	4228690	1	120	1230	525	701	1.6	10800	109000	63800	29	13	54400	20.6	1360	421	16400	23000	16000	260	118	0.0075
388	675719	4226750	0.75	52	1080	758	838	1.3	6340	58500	59400	28	11	77900	30.9	1210	213	15500	23400	18400	260	101	0.0075
389	678067	4227060	0.75	44	887	628	807	1.5	5550	50900	68800	29	10	55600	24.3	1360	167	17200	27100	16100	1730	103	0.0075
390	683072	4233040	1	53	688	527	656	1.7	5100	46200	72400	29	9	44100	23.1	931	150	9480	23200	16700	270	103	0.0075
391	684935	4233540	1	46	698	542	643	1.4	4080	35000	60300	25	9	99300	22.2	849	118	9540	16300	12900	320	88	0.0075
392	687246	4233590	2	50	696	719	635	1.4	4740	43000	64600	26	10	88100	20.1	908	146	10200	19400	15900	260	85	0.0075
392/1	686313	4233590	2	44	694	613	610	1.4	4950	45300	65600	26	10	92600	19.1	865	151	8970	20000	16000	260	94	0.0075
393	687732	4233490	1	77	897	725	788	2.3	6180	61900	72300	45	8	60000	20.8	1510	190	10700	23600	18000	370	84	0.0075
394	688777	4233080	0.75	56	837	759	901	2.4	4620	38400	71300	42	9	72700	21.4	1600	119	11600	24900	17900	360	81	0.0075
396	683545	4231990	1	50	719	552	546	1.3	3950	39700	69100	23	13	80600	36.7	709	120	15900	16900	11200	500	90	0.01
397	684344	4231970	2	76	759	539	621	1.4	5900	54800	66800	23	13	80100	37.4	805	200	13300	19700	15300	360	91	0.0075
398	689426	4230370	0.75	47	963	484	587	1.2	4760	47800	72800	20	14	69900	34.8	758	134	14300	18200	14200	250	89	0.02
399	688438	4229730	2	62	1070	366	550	1.2	5170	53900	77100	19	18	59500	45	759	180	19700	18000	16400	260</		

Appendix 1: Raw data of Ahar 1/100,000 sheet

S/NO	x	y	As	Bi	Co	Cu	Mo	Ni	Pb	Sb	Zn	Sn	W	Cs	Nb	U	Te	Cd	Rb	Th	Y	Ce	Tl
338	688462	4241590	48.2	0.4	15.5	65.2	3.5	33	20.1	1.6	109	2	5.3	6.2	30.3	2.96	0.15	0.2	67.5	12.4	18.1	65.1	0.3
339	687688	4241320	26.9	0.1	20.2	82.2	0.9	19	15.7	1.5	98.7	1.5	1.7	3.2	10	1.62	0.15	0.1	44.6	4.32	18	37.7	0.2
340	687641	4241370	22.5	0.2	16.9	64.4	1.2	31	16.8	1.2	69.6	1.6	1.8	3.5	15.3	2.12	0.15	0.1	51.6	7.43	17.2	45.5	0.3
341	687132	4241350	13.9	0.2	20.5	67.6	1	43	14.2	1	102	1.8	1.5	3.1	12	1.67	0.15	0.1	42.2	5.08	19	34.2	0.2
342	686370	4241920	12.3	0.2	15.3	51.8	1	41	11.5	0.8	90.2	1.6	1.4	3	12.2	1.68	0.15	0.2	42.5	5.79	18.1	37.9	0.2
343	685261	4240200	29.4	0.4	14.1	40.4	4.3	30	12.7	1.9	72.2	2.5	4.2	4.3	43.9	4.88	0.15	0.1	81.6	21.6	17.4	49.9	0.4
344	684813	4239900	32.7	0.4	13.2	43.4	6	34	21.3	2.3	71.9	2.5	4.9	5.7	41.7	5.35	0.15	0.2	109	19.8	15	54.4	0.6
345	684162	4239000	29.3	0.3	16.2	36.7	4.8	35	16.4	2	74.1	2.5	2.6	6.4	24.6	3.72	0.15	0.2	90.3	8.4	19	44.7	0.5
347	683485	4238400	43.8	0.3	12.5	32.7	2.1	33	15.2	1.4	67.6	2	1.8	4.5	34.8	3.13	0.15	0.1	80.4	12.5	17.2	49.1	0.4
349	682571	4236200	46	0.5	11.8	39.4	3.1	27	14.9	1.9	66.1	1.7	3.2	3	30.7	2.87	0.15	0.2	63.1	6.22	20.6	42.4	0.4
350	688373	4237200	43.3	0.4	16.1	44.3	2.7	32	17.5	1.5	88.8	1.6	2.6	2.8	24.8	2.31	0.15	0.2	57.5	6.17	16.2	61.8	0.4
351	689319	4237470	41.2	0.6	13.8	40.6	4.9	30	16.9	2.8	76.3	1.6	4.5	3	29.7	2.76	0.15	0.1	62.6	10.2	17.4	80.6	0.4
352	687595	4238020	26.2	0.4	9.7	39.8	3	26	14.8	1.8	49.4	1.6	3.2	2.7	31.3	2.79	0.15	0.1	68.9	11.2	15.9	70.8	0.4
353	687434	4239910	25.9	0.2	16.4	62.5	1.8	36	21.6	1.3	93.3	1.6	2.2	4	19.2	2.53	0.15	0.2	38.3	9.59	17.8	54.5	0.3
354	688288	4239970	17.7	0.3	14.6	42.7	2.3	73	14.6	1.1	71.4	1.7	2	3.7	17.7	2.91	0.15	0.1	60.1	7.22	16.2	48.1	0.3
355	691207	4244650	135	0.4	18.1	66.7	3.4	19	22.9	3.9	118	2.6	6.6	9.9	22.3	4.35	0.15	0.2	141	12.4	17.9	50.8	0.6
356	691897	4242210	73.1	0.3	15.9	71.3	1.9	14	20.1	2.4	89.1	2	4.6	8.7	15.2	3.59	0.15	0.2	145	9.77	16.7	50	0.8
357	691654	4242010	68.4	0.3	16.9	69.7	1.7	14	20.5	2.2	87.7	1.9	4.1	8.1	14.3	3.37	0.15	0.2	137	9.6	16.7	49.8	0.7
358	690604	4241660	96	0.2	16.9	96.7	3.1	21	25.2	2.6	89.7	1.8	3.8	7.3	16.8	2.47	0.15	0.2	92.6	9.6	16.9	50.5	0.5
359	692160	4241610	74	0.2	17.4	90	1.4	17	31.3	1.7	111	1.6	4.5	10.1	10.8	2.56	0.15	0.2	102	6.92	16.7	46	0.5
360	697367	4244650	127	0.3	14.8	66.7	3.4	27	23.9	1.9	66.9	2.4	5.1	3	54.3	5.12	0.15	0.2	105	24.7	24.5	121	0.4
362	694022	4240760	40.1	0.1	11.4	135	3.4	20	13.5	2.1	74.1	2.4	4.5	5.7	19.9	3.63	0.15	0.1	146	9.12	14.1	43	0.3
363	693813	4240790	22.4	0.1	14.5	112	1.9	24	15.7	1.6	60.1	1.7	2.9	2.5	16.3	2.27	0.15	0.1	103	11.7	17.6	51.8	0.6
364	693155	4240170	174	0.2	14.3	76.2	1.3	12	37.6	2.6	103	1.1	3.1	18.6	11.3	2.48	0.15	0.2	87.4	7.99	16.2	44	0.4
365	691750	4240930	58.6	0.2	16.9	70.3	1.3	14	21.9	1.8	105	1.4	2.9	4.6	10.1	2.56	0.15	0.1	90.8	6.84	17.3	50.9	0.4
366	691131	4239220	81.7	0.2	16.9	101	2.8	23	22.2	2.1	93.9	1.5	3.1	5.2	14.6	2.05	0.15	0.2	65.8	7.78	16.5	49.9	0.4
367	693202	4238410	85.3	0.2	19.4	106	4.4	32	25	4.1	98.2	2.9	4.4	6.7	31.5	3.35	0.15	0.3	103	11.7	17.6	51.8	0.6
369	696720	4237410	31.2	0.2	17.2	71.6	2.2	23	16	2.7	83.2	1.9	2.9	3.2	17.9	2.98	0.15	0.2	72.8	9.86	17.1	43.9	0.4
370	696431	4236950	164	0.2	18.1	80.2	1.6	18	16.8	1.2	105	1.7	2.4	17.8	12	2.47	0.15	0.2	67.9	7.46	17.8	42.2	0.4
371	696334	4237460	43	0.073	19.2	91.9	0.8	18	16.4	1.9	81.7	1.1	1.8	9	6.8	1.42	0.15	0.1	55.7	4.61	15	29	0.2
372	694773	4236500	46	0.2	18.9	85.6	1.6	25	18	2.3	95.8	1.7	2.3	4.2	14.3	2.22	0.15	0.1	36.8	8.57	19.2	52.5	0.3
373	694220	4235470	29.5	0.2	10.6	41.3	6	34	13.5	1.8	59.1	1.4	2.6	2.6	19.4	4.18	0.15	0.2	67.9	10.2	15.7	61.2	0.3
374	692771	4236390	125	0.3	16.3	94.7	3.7	20	22.6	4.3	102	3.1	5.1	6.9	27.6	4.36	0.15	0.2	136	11.5	17.8	53.9	0.4
375	675506	4233950	40.9	0.3	18.5	53	3.6	47	18.5	2.4	101	2	3.4	2.1	24.2	4.35	0.15	0.1	65.5	16.2	17.1	43.2	0.3
377	679335	4234670	18.9	0.2	12.2	39.8	2.6	31	11.7	1.5	61.7	1.3	2.3	2.3	16.5	2.39	0.15	0.1	62.7	9.26	17.4	46.9	0.3
378	678953	4234230	93.7	0.2	25.1	65.1	3.9	153	13.2	1.3	98.9	1	1.3	3	8.6	3.68	0.15	0.3	53.4	6.27	15.3	41.5	0.3
380	681078	4234660	26.3	0.3	14.3	51.3	1.6	57	10.1	1	68.9	1.3	1.7	3.8	19	2.43	0.15	0.1	44.2	6.3	16.2	43.3	0.5
381	677829	4232180	37.6	0.2	12.3	48.6	1.7	23	9.2	1.8	57.1	1	3.1	4.5	10.7	2.06	0.15	0.1	55	6.5	17.7	45.5	0.4
382	677782	4231700	198	0.3	16.5	41.4	4.1	27	12.4	4.5	70.5	2.1	3.7	3.6	21.3	3.02	0.15	0.2	74.3	9.59	17.4	44.7	0.4
383	676945	4228460	1010	0.2	14.9	38.4	3.2	25	9.4	4.7	60.8	1.5	3.5	8.4	13.7	2.61	0.15	0.2	83.4	7.89	16.1	37.1	0.5
384	677324	4228230	386	0.2	18	46.8	3.9	29	13.9	5.1	81.9	1.7	3.7	4.5	15.7	2.64	0.15	0.2	84.9	8.2	17.6	42.1	0.4
385	679657	4229720	176	0.2	17.4	43.3	4.2	29	15.4	4.1	80.7	1.6	3.1	3.5	17.2	2.31	0.15	0.1	75.8	7.9	18.2	49.4	0.3
386	680083	4230540	117	0.5	20.9	49.2	4	29	14.9	4.6	101	1.8	3.4	2.5	17.7	2.73	0.15	0.1	65.3	8.25	19.7	50.2	0.2
386/1	680125	4229970	151	0.5	34.1	68.2	7.4	43	23.1	5.3	182	2.7	3.4	2	22.1	3.4	0.15	0.1	43.6	7.13	15.9	17.1	0.2
387	680157	4228690	84.5	0.3	21.5	52.1	4.3	23	15.5	5.7	94.7	1.9	3.6	2.5	16.7	2.57	0.15	0.1	55.6	7.08	17.7	40.6	0.2
388	675719	4226750	55.7	0.2	16.3	43.2	3	25	11.6	4.1	72.5	1.3	2.8	4.1	12.5	2.16	0.15	0.1	69.2	6.6	18.2	42.5	0.3
389	678067	4227060	73.2	0.2	14.7	71.1	3.5	30	11.3	3.2	71.6	1.5	2.5	3	13.2	2.47	0.15	0.1	63.4	7.3	17.3	48.7	0.3
390	683072	4233040	73.3	0.2	14.6	42.7	3	45	14.9	3.8	59.5	2.2	3.2	4.4	17.6	2.72	0.15	0.2	92.4	10.3	17.3	47	0.5
391	684935	4233540	80.8	0.2	12.8	33.4	2.6	40	11.9	3.2	45.8	2	2.9	4	16.1	2.55	0.15	0.1	74.4	10.4	16.5	43.1	0.5
392	687248	4232360	39.3	0.2	14.1	40.9	2.7	37	9.7	4	47.4	1.7	2.8	3.4	15.4	2.71	0.15	0.2	74.9	9.36	16.2	43.2	0.4
392/1	686313	4233590	63.4	0.2	14.4	37.5	2.6	34	11.8	3.6	45.1	1.7	2.4	3.3	14.3	2.13	0.15	0.2	80.5	7.98	16.6	41.6	0.3
393	687732	4233490	15.8	0.4	15.8	47.7	2.9	50	21.7	2.1	82.1	2.4	3.9	3	25.5	3.87	0.15	0.2	90.8	15.4	17.6	73.9	0.5
394	688777	4233080	12.5	0.2	12.8	44.2	1.9	46	18.9	1.4	57.5	2	2.8	3	19.3	3.09	0.15	0.1	83.4	12.2	17.6	69.8	0.5
396	683545	4231990	47.4	0.2	15	57.9	1.4	54	9.1	1.3	71.8	1.4	1.3	4.2	7.9	2.19	0.15	0.2	82.6	6.43	18.7	40.7	0.4
397	684344	4231970	120	0.3	14.8	51.9	3.4	38	10.2	4.5	77.6	2.5	3	5.9	16.4	3.07	0.15	0.3	106	10.4	18.5	37.1	0.5
398	689426	4230570	24.8	0.1	17.5	51.8	1.3	37	9	2.6	69.3	1.2	1.3	5.2	7.3	1.68	0.15	0.2	61.1	5.09	18.1	34.3	0.3

Appendix 1: Raw data of Ahar 1/100,000 sheet

S/NO	x	y	Au	Cr	Mn	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Al	La	Sc	Cu	Li	P	V	Mg	K	Na	S	Zr	Aq
401	687861	4226600	0.75	20	876	256	349	1.1	5260	47800	81100	15	14	62300	35.2	932	182	11600	20200	13600	210	109	0.0075
402	687308	4226400	0.75	15	115	262	349	1.2	5260	53400	81100	15	16	49700	29.4	960	187	12600	25900	12600	660	114	0.03
403	685670	4228900	2	34	991	384	348	0.9	5210	57300	74500	16	19	59800	29.9	651	199	23800	13400	16900	190	78	0.03
404	684459	4228410	6	46	938	441	385	1.1	5350	54600	73900	17	17	61100	29.3	730	189	22100	15300	18000	190	81	0.0075
405	682787	4228110	3	36	878	441	565	1.1	4940	47300	64200	19	13	85900	28.2	646	147	13000	15200	14800	210	92	0.0075
405/1	683046	4230290	2	38	845	419	303	0.9	4550	47000	68700	19	17	71900	37.5	657	154	25500	14900	14900	300	80	0.0075
407	684673	4229710	2	57	804	520	386	1	5460	56900	77700	13	23	65500	34.3	717	212	30400	11100	15800	370	63	0.0075
409	687034	4228930	2	29	1010	412	351	1.2	5180	53400	81300	19	18	61900	28.4	731	212	19700	15000	15600	490	74	0.0075
409/1	686753	4227210	2	40	935	415	497	1.3	6330	61100	78400	22	14	48700	21.6	1370	193	14200	20300	14700	350	110	0.0075
411	686690	4226470	2	69	1120	665	757	1.6	7380	70000	74100	28	11	47600	25.5	1340	263	11800	22100	19900	310	91	0.0075
411	686209	4226510	2	33	897	566	459	1.3	5150	50000	62700	19	10	60600	23.4	1240	184	14300	18100	15700	380	85	0.0075
412	690267	4234570	2	65	738	873	627	1.7	5270	39600	61700	34	7	69200	22.6	1340	133	11000	21300	18100	900	61	0.0075
413	692519	4231330	2	40	865	1950	624	2	4460	31700	63300	34	7	59400	19.9	1310	101	9380	26600	18800	410	64	0.0075
414	694060	4235040	3	58	1770	658	670	1.6	11300	120000	71400	26	12	33600	26.4	1410	443	13600	16600	18000	180	95	0.0075
415	696336	4234940	5	16	1230	580	624	1.7	6340	66900	73400	31	15	47000	22.6	1740	223	18500	17100	14600	310	161	0.1
416	696814	4234090	2	44	970	618	771	2.3	5720	50700	76800	37	10	30200	24	1540	164	9830	29400	16400	610	151	0.0075
417	694732	4232990	4	31	1180	568	739	1.5	7010	74000	72700	22	10	36000	22.4	1350	258	11900	20600	21400	270	93	0.0075
418	693041	4234270	2	55	749	638	611	2	5540	46900	75500	37	10	42400	24	1120	141	11300	23000	16500	560	96	0.02
419	690605	4234120	4	66	756	798	517	1.6	3770	35400	65700	30	9	76800	32.1	991	96	17000	21000	12600	1780	72	0.16
421	695490	4231590	4	48	836	4570	784	1.5	4410	39400	63400	25	9	49200	17.4	1040	128	9020	21400	14700	1680	98	0.0075
422	695702	4231490	5	25	831	567	818	1.4	4400	40700	65900	19	6	31600	17.7	1110	142	16000	20300	14200	170	136	0.0075
423	695281	4231030	4	51	858	700	766	1.5	4730	47200	67600	24	9	41100	23.3	1900	157	9240	22800	20900	420	80	0.0075
424	692929	4231530	3	42	2390	2250	371	1.2	2890	32900	50200	22	9	116000	26.6	1020	88	14300	14200	13000	550	90	0.0075
425	691599	4230330	2	74	998	483	636	1.6	6560	55900	66600	26	11	49200	26.6	1180	194	13100	19200	16300	270	120	0.0075
426	692022	4230390	0.75	182	1150	625	832	1.7	9300	78800	67600	37	10	50300	21.8	1220	132	16000	20300	14200	170	136	0.0075
427	692117	4228860	0.75	74	603	573	624	1.9	5250	43900	69400	35	10	50300	21.8	1220	132	16000	20300	14200	170	136	0.0075
428	693340	4228790	2	69	954	488	503	1.4	5100	49700	71600	23	14	49800	32.5	918	151	16700	20400	11000	760	102	0.07
432	695703	4228100	4	25	1550	203	357	1.4	6430	58300	74200	23	14	34100	40.8	1090	181	7700	23800	11800	110	97	0.0075
433	687484	4226220	12	27	787	409	320	1	5030	53000	76600	14	16	63500	25.7	823	191	18100	15000	15500	560	82	0.31
439	685950	4225530	2	24	1010	343	366	1.2	6910	63300	82500	17	16	53300	33.8	1050	209	16400	18700	15300	180	104	0.05
440	686752	4225590	3	16	1010	255	332	1.3	6030	62200	83900	15	18	46200	37.1	1040	207	14900	21000	12600	240	108	0.19
441	687613	4223850	0.75	19	921	457	486	1.3	4660	54700	71100	18	15	64800	29.5	973	149	14900	19700	16900	150	99	0.0075
443	690235	4225920	4	12	1040	250	334	1.3	6010	59400	85900	16	16	45700	38.4	1060	206	15000	21600	12600	140	109	0.02
444	690015	4226030	3	16	837	469	268	1.3	4010	46200	69800	14	14	104000	30.5	731	137	18300	17400	11200	340	108	0.0075
445	690216	4224970	1	33	816	563	655	1.4	6970	64100	70600	20	14	48900	26.9	1090	166	11600	22400	15600	210	111	0.0075
446	691286	4221300	1	18	1000	355	385	1.4	5100	54400	79200	19	16	54600	22.4	1150	158	14300	20300	17200	140	106	0.0075
447	689642	4220320	1	35	939	451	506	1.3	5290	56400	71300	20	15	56000	25.8	999	173	14400	19400	14400	320	105	0.0075
448	694164	4224410	0.75	15	1020	343	521	1.4	4940	53200	78100	19	16	47700	17.3	1160	142	11900	20100	15800	130	123	0.0075
449	694164	4223900	0.75	31	1000	480	310	0.6	4820	61800	90800	7.5	29	55900	17.1	448	210	21100	7730	15300	60	55	0.09
450	690798	4223290	0.75	19	1010	371	515	1.3	5170	58800	78800	19	16	59600	18.6	1130	160	11600	19800	15600	160	115	0.03
455	695860	4227470	3	14	1340	361	607	1.3	5510	58300	81500	20	19	41600	14.3	1210	151	12500	20600	19900	430	132	0.0075
456	695094	4227700	3	20	1040	440	246	0.5	5080	64200	92500	7.5	29	45600	19.6	458	228	25300	4680	17300	37.5	51	0.0075
457	694350	4221570	2	34	856	498	376	0.7	4840	50600	91100	10	23	61400	24	528	182	19300	10400	16900	130	69	0.0075
458	693804	4221340	2	34	973	507	921	1.3	6260	60700	72700	21	16	59100	20.3	943	165	19750	19500	16400	260	118	0.0075
459	691091	4220880	3	48	821	540	503	1.3	4450	46900	64800	21	12	75600	31.4	872	140	13600	19200	13200	680	102	0.03
460	691728	4219220	2	69	726	2780	351	1.2	4070	41500	59000	21	11	84400	29.9	786	127	19100	19600	10300	16200	85	0.0075
461	690921	4218560	3	64	540	2980	250	1.1	3150	33200	54600	20	10	102000	32.2	643	93	20600	18100	15000	35300	71	0.17
462	689546	4218390	2	55	565	3990	330	1.1	3800	40300	55200	20	10	101000	28.7	697	120	17100	17700	11700	8250	80	0.59

Appendix 1: Raw data of Ahar 1/100,000 sheet

S.NO	X	Y	A5	Bi	Co	Cu	Mo	Ni	Pb	Sb	Zn	Sn	W	Cs	Nb	U	Te	Cd	Rb	Th	Y	Ce	Tl
399	686438	4229730	22.7	0.2	20.8	36.4	1	42	9.5	2.8	79.2	1.3	1.4	8.6	6.7	1.66	0.15	0.2	66.2	4.94	1.8	32.8	0.4
400	687639	4228990	16.2	0.1	14	51.5	1.1	24	11.1	2.6	57.9	1.1	1.5	4.9	7.2	1.4	0.15	0.2	54.9	4.73	15.6	31.4	0.3
401	687861	4228600	19.5	0.1	15.2	61.2	1.6	15	5.7	5.5	60.7	2.2	4.4	8.1	10.9	1.85	0.15	0.1	98.5	5.99	19.9	23.4	0.4
402	687308	4228400	19.5	0.1	19.6	67.9	1.6	11	5.7	3	52.6	2.2	2.4	5.9	9.5	1.55	0.15	0.075	80.2	4.92	19.2	22.7	0.4
403	685670	4228900	23.7	0.2	19.9	48.6	0.8	28	4.4	1.6	71	1.6	1.9	2.8	7.6	1.53	0.15	0.2	51.8	5.2	10.2	25	0.2
404	684459	4228410	19.8	0.2	18.1	43.9	0.8	29	7	1.7	68.7	1.5	1.9	2.2	8.9	1.59	0.15	0.2	50.1	5.45	18	27.8	0.2
405	682787	4230750	83.8	0.2	17	46.7	1.1	34	7.4	1.7	64.8	1.6	1.9	3.7	8.4	1.8	0.15	0.2	52.1	6.18	18.7	35.4	0.2
405/1	683046	4230900	17.8	0.2	16.9	52	0.8	33	6.3	1.2	73.2	1	1	2	6.9	1.43	0.15	0.2	32.7	5.12	18.9	31.8	0.2
406	683234	4229600	12.3	0.1	24.5	71.7	0.6	35	6.1	0.8	74.2	1	0.6	1.3	4.8	0.99	0.15	0.1	30.3	3.4	15	20.4	0.075
407	684673	4229710	23	0.1	17.5	60.3	0.6	32	3.2	7.3	68.3	1.1	1.4	2.2	6.5	1.22	0.15	0.1	41.6	4.44	15.5	26.5	0.1
408	687034	4228950	9.7	0.075	15.6	69	0.6	20	10.6	1.7	72.1	1.4	1.4	3.1	6.2	1.37	0.15	0.1	46.7	4.72	20.7	31.4	0.1
409/1	686753	4227210	17	0.1	14.9	61.6	0.9	20	12.2	2.5	90.8	1.5	1.8	2.4	6.6	1.66	0.15	0.1	59.7	5.65	19.7	34.4	0.2
410	686990	4226470	36.9	0.2	18.5	71.7	1.4	28	14.2	5.3	102	1.7	2.8	2.9	13.6	1.98	0.15	0.1	49.1	6.45	16.4	41.1	0.2
411	686208	4226510	29.9	0.2	16.1	65.8	1.5	28	10.9	3.8	78.9	2.2	3	3.7	14.2	2.41	0.15	0.2	40.1	7.11	15.8	28.6	0.3
412	680257	4234570	32.4	0.4	11.3	39.5	2.3	50	13.9	2.6	62.8	2.6	4.1	2.6	27.3	3.77	0.15	0.2	72.5	12.6	15.3	53	0.4
413	682519	4235130	28.3	0.3	11.7	45.5	2.7	45	17.3	2.2	62.9	2	4.3	2.8	24.8	3.69	0.15	0.2	80.8	13	14.7	54.3	0.4
414	684060	4235040	88.9	0.2	23.4	71.9	1.5	23	19.9	6.7	161	1.8	2.4	8.7	14.1	2.77	0.15	0.1	54.9	7.34	16.8	30.9	0.2
415	685814	4234900	31.2	0.2	15.3	72.3	1.9	34	20.7	1.2	82.9	1.8	4.1	5.3	19.3	2.83	0.15	0.1	98.4	12.1	18.5	48.7	0.2
417	684732	4232900	33	0.1	17.1	72.4	1.2	16	15.1	7.1	97.4	1.4	2.5	3.9	10.5	1.72	0.15	0.075	42.2	4.92	14.9	32.4	0.2
418	683041	4234270	30.5	0.2	14.3	51.7	1.8	46	18.1	2.1	86.9	1.6	3.1	2.5	19.5	2.12	0.15	0.1	71.4	10.6	17.1	56.7	0.3
419	680605	4234120	17.2	0.2	12.4	43.8	1.5	72	11.6	1.3	64.4	1.6	2.5	3.4	12.2	2.47	0.15	0.1	70.1	8.96	16.1	48.7	0.3
421	685490	4231590	10.1	0.1	13.4	39.4	1.3	36	9.1	1.8	75.7	1	1.7	4.5	12.3	1.73	0.15	0.2	84.9	7.12	14.7	40.1	0.2
422	685702	4231490	35.6	0.2	11.7	63.3	1.5	14	18.1	5.8	67.1	1	1.8	4.1	8.7	1.46	0.15	0.1	84.4	4.72	11.3	28.7	0.3
423	685291	4231080	23	0.1	14.9	88.6	1.6	30	15.6	6.6	90.2	0.9	2	5.1	9.9	1.72	0.15	0.2	60.6	6.18	14	35.9	0.2
424	682329	4231530	48.2	0.2	13	41.7	4.8	57	8.7	1.2	62.8	1	1.2	3.7	13.8	5.84	0.15	0.3	48.3	6.5	14.2	36.7	0.4
425	681999	4230330	23.9	0.3	18.7	59.7	1.7	38	13.6	2.6	84.1	2.3	3.2	3.9	18.9	3.32	0.15	0.1	66.8	10.2	18.2	43.7	0.4
426	682022	4230390	18.4	0.3	23.9	41	2	59	17.7	1.7	126	2.7	3.6	2.2	24.5	3.76	0.15	0.1	66.6	11.7	17.6	56.7	0.3
427	682117	4228460	9.9	0.2	14.6	31.6	1.2	4.8	11.5	0.9	68.4	1.8	3.1	2.4	20.6	3.06	0.15	0.1	78.3	12	17.3	56.6	0.4
428	683340	4228190	22.8	0.2	17.5	69.4	1.5	68	14.6	2	81.8	1.8	2.1	3.5	10.3	2.27	0.15	0.2	80.4	8.28	19.7	40.4	0.3
429	683755	4228500	20.6	0.2	15.3	58.7	1.7	79	15.6	3.7	84.7	1.8	2.2	3.1	9.6	2.08	0.15	0.2	72.2	8.13	17.7	43.9	0.3
430	684991	4228420	23.4	0.1	22	90.4	1	25	19.7	2.9	98.9	1.3	1.8	4.3	7	1.52	0.15	0.2	58.4	4.99	18.7	27.6	0.2
431	684471	4229770	31.9	0.2	17.4	71.7	1.6	50	19.7	6.3	84.3	1.4	2.8	2.7	11.6	1.99	0.15	0.2	41.9	5.51	13.8	34.4	0.3
432	686277	4227790	26.6	0.2	18.3	103	0.9	32	13.3	8.7	60.2	1.4	3.5	4.2	9.2	1.78	0.15	0.075	80.4	6.14	17.5	36	0.4
433	685703	4228100	36.6	0.1	23	132	1.9	26	19	8	96.7	1.4	8	3.2	7.4	1.58	0.15	0.2	75.7	4.96	19.6	32.4	0.6
438	687484	4226220	9.8	0.1	16.8	72.4	1	21	10.1	2	80.8	1.5	1.5	3.8	6.8	1.83	0.15	0.3	60.5	5.15	18.8	21.6	0.2
439	685990	4225930	15.8	0.075	18.6	84.3	1.1	17	18.1	4.3	120	1.6	2	4.5	7.1	1.82	0.15	0.5	78.6	6.67	19.8	27.2	0.2
440	688752	4225590	12.6	0.075	19.4	87.5	0.9	11	9.6	4.6	75.1	1.6	1.7	5.4	6.7	1.88	0.15	0.075	89.1	5.25	19.6	24.1	0.3
441	687613	4223650	11	0.075	17.1	43.4	1.1	19	11.8	3	83.5	1.3	1.5	3.4	6.4	1.78	0.15	0.3	58.7	5.31	19.5	29	0.1
443	680235	4226920	10.6	0.075	19.6	88.8	0.7	11	6.4	3.7	71.3	1.3	1.4	4.6	5.5	1.44	0.15	0.075	71.6	4.24	20	23.6	0.2
444	680015	4226030	8	0.075	13.5	54.1	0.6	15	13.3	2	102	1.3	1.1	6.1	5.5	1.47	0.15	0.09	72.8	5.42	16.2	26	0.1
445	680216	4224920	15.9	0.1	17.9	64.7	1.6	23	20.8	4.2	109	1.3	2.1	2.7	7.3	1.97	0.15	0.6	70.4	5.44	20	31.9	0.2
446	681296	4224300	9.3	0.075	17.7	67.9	0.9	14	16.8	2.1	126	1.2	1.5	2.3	6.2	1.86	0.15	0.8	58.8	4.79	20	30.1	0.1
447	686642	4220320	14.1	0.1	15.1	57.1	1.2	36	16.9	1.8	85.2	1.5	1.9	2.3	7.8	1.85	0.15	0.2	58.1	5.95	20	32.8	0.1
448	682241	4224410	11	0.075	13.6	67.2	1	12	9.8	1	76.9	1.5	1.8	2.5	6.8	1.71	0.15	0.075	62.7	5.65	24	35.7	0.075
449	684164	4223900	17.4	0.075	23	50.2	1.5	18	7.3	1	69.8	1.3	3.2	1.7	9.2	1	0.15	0.2	39.3	3.45	14.4	13.4	0.2
450	680708	4223590	14	0.075	14.3	60.9	2.3	12	10	1.4	77.1	2	2.8	4.7	3.2	2.48	0.15	0.2	87.8	6.12	23.5	32.6	0.2
451	686713	4224560	36	0.075	20.3	82.9	1.6	26	11	5.2	79.7	1.6	3.6	9.3	9.6	1.71	0.15	0.2	97.5	5.68	20	27.5	0.3
451/1	687375	4225160	9.8	0.075	26	99.6	1	24	11.4	0.6	88.3	1.1	1.3	5.7	5.4	1.02	0.15	0.2	47.8	3.35	15.2	17.8	0.2
452	686336	4224070	10	0.075	19.4	55.6	1.3	14	8.9	0.4	102	1.2	1.2	2.8	6.7	1.17	0.15	0.2	48.3	3.34	18.2	20.1	0.1
453	685284	422250	10.5	0.075	20.3	64	1	14	11.9	0.5	89.1	1	1.1	1.5	8.1	1.17	0.15	0.1	36.1	3.63	18.9	21.4	0.1
454	685284	4222410	14	0.075	21.7	82	1.2	13	11.7	0.6	90.6	1.1	1.3	2.3	6.3	1.26	0.15	0.1	42.5	3.79	20.3	23.5	0.1
455	685860	4222140	18.6	0.075	18.8	74.4	1.9	9	16	0.7	90.9	1.3	1.5	2.4	8.3	1.63	0.15	0.1	42.4	4.22	26	34.8	0.1
456	685094	4221700	8.3	0.075	27.5	41.9	0.4	17	17.7	0.2	72.6	0.6	0.6	0.8	4	0.45	0.15	0.075	123	1.22	14	7.6	0.075
457	684350	4221570	9.2	0.075	21.7	48.5	0.8	16	6.3	0.4	76.7	0.8	1	1.4	5.5	0.93	0.15	0.1	30.6	2.61	16.4	15.6	0.075
458	683604	4221340	16.9	0.075	12.8	39.8	2	20	12.1	1.1	79	1.7	2.1	1.9	10.8	1.85	0.15	0.2	58.4	5.74	23.8	33.8	0.1
459	681091	4220880	25.2	0.2	14	55.1	2.7	41	16.6	3.1	77.6	2.6	2.8	4.5	16.3	2.87	0.15	0.3	73.5	9.68	19.5	36	0.3
460	681728	4219220	30.6	0.3	15.6	45.8	4.8	56	16.8	2	69.9	2.1	2.8	4.4	17.2	3.27	0.15	0.4	83.3	9.99	16.8	35.3	0.3

Appendix 1: Raw data of Ahar 1/100,000 sheet

S/NO	x	y	Au	Cr	Mn	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Al	La	Sc	Ca	Li	P	V	Mg	K	Na	S	Zr	Aq
463	691806	4216490	2	48	517	6330	187	1	3110	43900	49600	18	9	116000	262	678	97	19400	16000	7990	54600	63	0.0075
464	692512	4216490	3	57	706	3580	131	1.3	4160	43900	61800	20	13	103000	272	963	151	18900	19700	10700	47500	83	0.0075
464A	695878	4216300	10	154	977	680	651	1.5	6970	65100	73700	22	16	48300	194	1330	232	22300	24100	18400	16400	100	0.0075
465	690759	4209560	3	89	673	934	506	1.3	4160	34400	62900	23	10	74200	288	599	101	20000	18300	18000	39950	71	0.0075
466	690372	4209280	2	80	664	7050	249	1	3770	35700	53100	19	9	87700	246	605	103	17800	16800	11200	30500	65	0.17
467	669594	4211910	3	133	758	586	481	1.4	4540	39100	55100	22	9	63400	274	711	113	21200	20300	13400	19200	81	0.0075
468	667516	4212650	2	36	844	902	668	1.1	3220	29900	51800	31	9	50300	324	527	77	27600	19900	12200	22200	110	0.0075
469	663237	4213940	2	101	626	2490	342	1.1	3220	29900	51800	21	9	93500	324	527	77	27600	19900	12200	22200	66	0.08
471	676108	4215940	2	68	731	1560	633	1.3	3740	35200	63700	24	11	72400	363	945	101	25800	23900	8240	6710	84	0.22
472	676931	4213900	2	49	471	6380	139	0.9	2280	24600	40700	16	7	127000	269	415	64	20800	13600	6430	60400	52	0.19
473	677340	4214530	3	44	414	14400	193	1.2	2990	31900	59100	19	11	108000	292	550	93	23100	19900	4320	48500	76	0.09
474	678992	4214000	2	45	416	14400	193	0.8	2770	29000	43700	16	8	132000	256	490	78	17000	13000	6370	71100	52	0.24
475	679564	4213660	2	64	755	9420	704	1.1	3930	37200	66400	22	11	71000	293	622	112	19800	18400	14100	13300	77	0.03
476	679786	4213030	2	66	553	891	326	1.1	2960	29600	55900	20	10	62900	298	554	79	28300	16100	32900	20300	67	0.0075
477	679759	4211810	2	79	556	8910	132	0.9	2590	27000	43400	17	8	117000	273	451	69	23100	14100	7930	46800	50	0.08
478	680198	4210110	2	43	747	5800	668	1.1	3770	35800	68500	22	11	63500	304	651	110	17900	18400	17700	9300	78	0.02
479	680198	4206620	2	42	386	11100	175	0.8	2480	24600	41100	16	7	131000	27	436	71	13800	12300	6980	78800	49	0.12
480	687485	4234750	6	28	1180	580	715	1.4	6960	69800	76600	24	10	33300	185	1310	242	10800	18100	21500	290	85	0.0075
481	697485	4234750	6	20	1210	437	923	2.8	5360	53300	90100	37	12	16000	256	1710	185	7140	37800	15700	1010	161	0.12
482	699486	4234100	2	38	1760	667	736	1.5	6660	62400	83800	23	10	35000	183	2930	217	12100	21200	21600	930	83	0.0075
483	702060	4234600	2	35	864	613	769	1.8	6260	56600	93400	28	9	35000	244	1650	177	9180	26600	24800	210	140	0.0075
484	702102	4234290	0.75	204	1210	621	541	1.3	6420	65400	79100	20	30	54100	165	1200	333	32600	18700	16100	100	92	0.0075
485	701258	4233150	1	36	1410	547	482	1.2	6400	67800	86000	23	14	41200	232	1220	175	15600	12600	19400	160	67	0.0075
486	701575	4232780	4	80	1340	586	658	1.7	9960	98100	81400	26	10	35800	199	1650	283	10100	20600	20300	180	104	0.0075
487	700583	4232160	3	32	1080	465	791	1.8	4630	47000	90800	26	11	20100	212	1130	146	10000	20100	16900	760	61	0.14
488	697101	4232690	4	50	963	501	764	1.8	5330	57000	83500	29	10	16800	243	1140	165	6890	26000	17600	360	56	0.07
489	697280	4231540	9	49	1590	464	746	2	5340	65600	82500	32	14	22200	324	1580	219	13000	22600	20500	17600	50	0.05
490	697059	4231000	3	19	561	636	1000	1.4	4320	39600	93800	23	10	26900	228	1010	147	6950	19400	13200	2420	77	0.0075
491	701258	4231420	3	32	1110	589	737	2	6650	63800	90300	31	11	38200	236	1710	185	10200	24100	21100	360	112	0.0075
492	701532	4230860	2	78	966	635	930	2	7570	64200	94300	30	13	39500	202	2100	236	12700	30400	22400	120	140	0.0075
493	700182	4230370	9	50	910	460	982	2.1	4720	56800	89500	30	11	14300	272	1410	170	9350	22700	14300	1100	47	0.08
494	694166	4230910	2	74	954	1670	741	1.6	4480	42400	99600	30	13	87100	344	1020	135	15400	18600	16300	4050	105	0.11
495	700277	4230940	19	27	1250	511	939	2.1	5020	67900	93200	32	18	34200	40	1680	224	11500	26000	16100	780	60	0.24
496	702550	4228860	2	25	1540	671	1060	2.8	6340	64900	100000	35	14	37500	229	2020	225	15800	30400	24600	340	180	0.08
497	704300	4227240	3	22	809	807	922	2.1	4890	42000	106000	29	9	51600	172	1820	144	3730	23000	27900	160	167	0.06
498	701332	4227820	2	34	1910	694	919	2.1	8950	95900	84400	33	14	42000	188	2220	402	13500	29000	23200	130	163	0.06
499	700446	4227350	1	26	1260	719	1110	2.3	6850	63000	101000	35	14	42800	19	2130	221	13200	27600	27100	500	176	0.04
499/1	700625	4229310	1	14	777	666	996	2.1	5020	42100	92300	25	9	34100	182	1690	148	5660	25900	25900	950	158	0.06
499/2	700656	4229360	3	25	1840	442	982	2.5	4520	54900	88600	31	12	14200	279	1680	199	13100	28600	22300	420	61	0.13
500	704719	4227210	2	65	1240	580	812	1.7	4770	42700	79700	26	13	61800	163	1790	155	10000	26400	20600	160	120	0.04
503	711401	4232990	2	239	1350	370	528	1.4	5910	64200	84700	19	33	29100	292	1120	216	35300	20600	11900	350	86	0.06
504	711125	4231650	2	211	1340	367	430	1.2	6230	64200	75000	18	32	36200	268	978	233	32800	17600	12000	180	85	0.05
504/1	710919	4231450	14	230	1300	414	435	1.2	6390	63700	76100	17	27	37000	228	1040	192	34300	17600	14500	200	85	0.11
505	705708	4230320	4	247	986	445	627	1.2	5180	52300	66300	17	21	31200	215	899	197	25100	19200	15500	200	79	0.1
506	705467	4230440	2	71	1000	500	532	1.2	3950	43800	69600	16	16	25600	214	935	135	23900	17400	13900	160	75	0.09
507	704930	4229930	2	155	867	525	744	1.5	7280	53900	61700	20	11	32800	131	2120	284	12300	24800	20600	60	120	0.2
508	705720	4230040	0.75	257	1040	429	434	1	7300	70800	57200	14	30	46500	155	1010	302	28500	13000	14600	70	75	0.06
509	709805	4230180	0.75	126	1020	438	457	1	5200	51000	61500	14	23	36800	167	777	182	23200	18300	13600	70	73	0.0075
509/1	710632	4230760	0.75	170	1130	421	481	1.2	5270	59000	71400	17	23	31700	256	948	202	29000	18200	12200	100	82	0.05
510	711217	4230700	0.75	419	764	346	442	0.9	4370	51600	54600	18	22	30700	218	721	171	26300	15900	12500	440	62	0.03
511	710574	4229950	0.75	99	1240	473	496	1.3	7970	82000	83900	19	32	34900	187	1210	279	21900	18200	15100	170	96	0.04
512	710976	4229280	0.75	132	1040	325	455	1.3	4590	49300	69500	19	17	14400	244	935	152	16700	18200	11900	280	89	0.07
513	711619	4229160	1	132	1050	517	429	1	5010	60300	70600	16	22	53100	194	1060	197	31100	18200	15400	110	73	0.1
514	709162	4227860	1	205	1030	543	483	1.1	6000	60500	69200	17	31	56300	163	1140	228	30700	14600	15800	120	79	0.08
514/1	709633	4227460	1	105	1070	619	549	1.5	5610	63300	91400	19	23	42500	247	1500	213	30100	22100	15800	130	93	0.38
515	710518	4233080	1	175	1250	305	447	1.1	5360	60800	69900	18	28	27400	231	981	211	32800	16900	10200	160	70	0.12
515/1	711275	4232820	9	642	1250	365	5																

Appendix 1: Raw data of Ahar/1/100,000 sheet

S/NO	x	y	As	Bi	Co	Cu	Mo	Ni	Pb	Sb	Zn	Sn	W	Cs	Nb	U	Te	Cd	Rb	Th	Y	Ce	Tl
461	690921	4218560	21	0.2	137	366	51	81	15.4	1.3	56.4	1.7	2.1	3.5	13.9	2.77	0.15	0.5	81.3	8.78	14	34.5	0.4
462	689546	4218390	26.6	0.2	14.8	4.8	68	17.4	1.8	65.3	1.8	2.2	3.6	13.3	13.3	2.76	0.15	0.4	75.7	9.23	15.2	32.3	0.3
463	691806	4216490	20.1	0.2	11.9	40.8	4.4	59	13.6	1.4	51.5	1.3	1.5	2.3	9.8	2.3	0.15	0.3	61.1	5.99	12.5	28.4	0.2
464	692512	4216299	18.1	0.075	15	46.7	2.5	47	12.2	1.2	58.5	0.6	1	2.8	8.7	1.62	0.15	0.1	39.7	3.64	14.6	34.1	0.075
464A	695878	4216300	18.1	0.1	19.6	63.3	2.1	44	11.4	1.4	82.1	1.7	2.2	2	15.1	2.01	0.15	0.1	53.8	6.04	15.4	32.1	0.2
465	690759	4209560	10.7	0.1	13.6	28.6	1.6	86	11.3	0.7	59.2	1.6	1.5	2.2	11.6	2.23	0.15	0.1	64.7	6.62	16.5	37.3	0.3
466	690372	4209280	18.6	0.2	12.2	34.1	3.7	58	20.2	1.1	52.2	1.2	1.5	2.2	10.3	1.92	0.15	0.4	55.4	5.46	13.8	30	0.2
467	686954	4211910	16.2	0.2	14.4	38.3	1.7	34	14.6	1.5	62.7	1.3	2.2	3	13.2	2.26	0.15	0.2	43.4	6.51	16.4	38.6	0.3
468	687516	4212850	19.2	0.1	12.8	54.9	1.2	34	14.6	1.5	62.7	1.3	2.2	3	13.2	2.26	0.15	0.2	74.6	9.12	17.5	49.2	0.3
469	683237	4213940	12.3	0.2	12.6	32.2	2.5	99	11.8	0.7	53.8	1.5	1.3	2.2	10.4	2.16	0.15	0.2	61.8	6.33	16.6	36.9	0.3
471	678108	4215550	28.7	0.3	14.2	41.6	3.9	65	15.3	2.3	60.6	2.3	2.5	4.9	16.4	2.99	0.15	0.5	109	10.6	17.7	39.9	0.5
472	676381	4213800	16.3	0.2	9.8	24	4.1	53	10.5	1.1	38.3	1.6	1.5	3	10.4	2.37	0.15	0.2	67.6	6.61	12.4	37.1	0.3
473	677340	4214530	17.2	0.3	17.3	46	4.2	64	11	1.3	57.7	1.8	1.8	4.5	10.6	2.74	0.15	0.4	86.6	7.79	14.6	34.1	0.4
474	676992	4214000	14	0.2	10.4	24.8	3.1	47	17.7	0.9	44.4	1.1	1.2	2	8.6	1.89	0.15	0.4	48.4	4.89	12	28.5	0.2
475	679564	4213660	36.8	0.2	12.5	34.3	2.3	47	14.9	1.6	64.8	1.4	1.7	3.6	11.6	2.33	0.15	0.3	70.2	7.11	16.5	34.1	0.3
476	679786	4213030	25.8	0.2	10.9	31.7	1.9	60	11.3	1	54.4	1.3	1.3	3.2	9.2	2.14	0.15	0.2	58.4	6.3	15	33.7	0.3
477	679789	4211810	12.9	0.1	10.6	24.4	2.7	70	12.1	0.8	41.5	1.2	1	1.7	7.9	1.69	0.15	0.2	46.9	4.53	13.4	29.1	0.2
478	679515	4210110	61.5	0.3	13.2	37.2	3.1	37	17.7	2.7	67.8	1.9	2.5	6	15.8	3.31	0.15	0.4	78.4	9.87	16.3	33.5	0.6
479	680198	4208620	12.7	0.1	9.3	24.5	3.1	48	16.6	0.8	38.5	0.9	0.9	1.6	7	1.51	0.15	0.4	39.6	4.1	11.1	30.7	0.2
480	697500	4235060	29.9	0.1	16.5	54.1	1.4	13	17.1	4.3	91.5	1.4	1.7	4.2	11.3	1.7	0.15	0.1	43.6	5.33	15.2	34.2	0.2
481	697485	4234750	39.3	0.1	17.8	11.1	1.8	21	21.4	16.7	80	1.7	5.2	7.1	18	3.74	0.15	0.1	151	13.2	19.2	59.7	0.6
482	699486	4234100	38.2	0.2	15.9	61.7	2.1	22	17.7	2.5	67.6	2.3	3.8	3.8	16	2.05	0.15	0.2	75.7	6.68	14.8	32.7	0.3
483	702060	4234800	37.2	0.1	12.2	87.9	3.8	16	18.7	2.5	67.6	2.3	3.8	3.8	16	2.05	0.15	0.2	115	10.2	17.2	44.3	0.2
484	702102	4234290	7.9	0.075	26.1	68.2	1.6	45	9.1	0.6	108	1.4	1.3	3.5	15.4	1.7	0.15	0.1	48.3	6.18	18.1	32.8	0.2
485	701258	4233150	33.5	0.2	15.1	22.5	1.3	13	14.4	0.6	108	1.4	1.3	3.5	15.4	1.7	0.15	0.1	62.9	7.53	18.9	52.5	0.8
486	701675	4232780	28.1	0.2	17.7	83.1	2.6	19	16.9	0.9	157	1.9	2.3	3.7	22.2	2.28	0.15	0.2	74	7.79	15.1	38.8	0.5
487	700583	4232160	33.1	0.1	15.1	100	9.7	21	70.1	2.9	75.5	1.5	2.9	4.1	10.8	2.05	0.15	0.2	74	7.79	15.1	38.8	0.5
488	697101	4232680	28.1	0.2	15.5	75.5	2.4	28	22.4	7.8	98.3	1.7	3.5	5.7	13.7	1.98	0.15	0.3	96.7	8.96	17	43.6	0.6
489	697280	4231540	57.1	0.2	20.5	166	3.9	28	25.4	10.7	115	2.4	3.2	7.1	12	1.84	0.15	0.3	84.1	7.53	18.9	52.5	0.8
490	697069	4231000	96.7	0.3	12	83.4	2.1	18	17.3	9.7	61.2	1.1	2.2	7.4	8.2	1.44	0.6	0.1	62.9	4.71	11.1	37.1	0.5
491	701258	4231420	52.8	0.2	14.6	111	3.1	16	17.4	1.4	102	1.6	2.4	4.4	17.9	2.21	0.15	0.2	76.2	7.55	19.3	46.8	0.2
492	701532	4230660	23.1	0.2	14.7	137	2.8	25	15.9	1.2	99.9	1.8	2.5	3.5	18.1	2.2	0.15	0.1	95.5	7.03	18.5	44.1	0.2
493	700182	4230370	94.9	0.4	20.8	199	6.2	26	32.4	9.4	120	1.6	3.2	7.3	11.9	2.74	0.15	0.3	81.8	7.86	14.4	47.1	0.9
494	694160	4230910	17.3	0.2	15.8	60.1	2.7	64	16.1	3	82.8	1.5	5.3	3.2	12.1	2.81	0.15	0.2	57.2	7.89	19	47.4	0.9
495	700277	4230940	114	0.3	24.3	369	11.6	25	39.5	10.5	122	3.3	7.2	12.3	12.8	2.68	0.15	0.4	128	10.7	20.3	49.5	1.2
496	702550	4228850	17	0.1	16.6	118	3	15	20.3	2.4	97.5	2.3	5.6	4.9	18.5	4.95	0.15	0.075	123	14.3	22.4	56.4	0.4
497	704308	4227240	17.5	0.075	11.1	128	4.4	16	16.2	2.1	64.4	2.5	5.1	2.5	18.9	3.1	0.15	0.075	87.6	10.4	18.5	50	0.4
498	701332	4227520	13.1	0.1	28.1	131	2.2	19	21.8	1.5	143	1.9	4.3	3.2	13.4	3.37	0.15	0.075	82	9.52	20.2	47.8	0.3
499	700446	4227350	16.5	0.075	14	133	2.5	14	18.1	1.8	87.3	1.8	4	3.2	14.6	3.11	0.15	0.075	82	9.52	20.2	47.8	0.3
499/1	700625	4229310	51.6	0.075	10.9	123	3.4	11	15.5	3.1	66.2	1.9	3.9	3.4	15.6	2.67	0.15	0.075	89.4	8.35	16.8	41	0.3
499/2	700066	4229360	57.3	0.2	22.1	420	5.5	19	33.4	3.6	124	1.8	4.4	5.3	9.4	2.41	0.15	0.075	89.4	8.35	16.8	41	0.3
500	704719	4227210	15.4	0.1	15.3	123	2	26	11.5	1.4	88.8	1.3	3	2.7	12.1	2.38	0.15	0.3	79.3	7.58	17.4	42.3	0.3
503	711401	4232390	10.8	0.1	29.4	77.1	1.2	74	12	1.7	92.4	1.2	2	5.4	7.9	1.41	0.15	0.2	78.4	4.49	16.4	27.8	0.4
504	711125	4231650	5.3	0.075	25.4	67.9	0.8	48	9.2	0.9	82.7	1.1	2	2.7	7.5	1.18	0.15	0.1	63.4	3.65	16.3	25.5	0.3
504/1	710919	4231450	6	0.2	27	61.2	1.2	79	7.6	0.6	83.8	1.7	2.3	2.8	11	1.73	0.15	0.2	78.8	5.57	16.9	23.6	0.4
505	705467	4230410	4.6	0.1	20	75.7	1.2	55	13.2	1.4	66.1	1.3	2.4	3.2	13.4	2.87	0.15	0.3	103	7.37	12.9	24.2	0.5
507	704930	4229930	4.2	0.075	13.5	137	2.6	28	14.8	2.2	93.7	2	3.2	2.1	15.9	2.86	0.15	0.075	86.1	5.99	11.9	24.5	0.3
508	705720	4230040	4.8	0.075	22.8	70.5	1.6	39	8.9	1.6	82.4	1.6	2.1	1.7	11.6	1.42	0.15	0.1	55.3	3.96	13.5	16.7	0.2
509	709805	4230180	3.6	0.075	19.2	50.3	3.4	34	8.3	1.1	62.6	1.1	1.8	1.5	8.3	1.33	0.15	0.1	56.1	4.1	12.3	21.1	0.2
509/1	710632	4230260	5	0.1	23.6	53.1	0.9	51	11.5	1.1	80.1	1.2	2.4	2.6	9	1.9	0.15	0.1	80.6	5.75	14.3	20.3	0.4
510	711217	4230700	9.5	0.1	19.4	37.4	1	62	12.2	1.8	79.4	1	2.5	2.3	8.2	1.84	0.15	0.2	72.3	4.82	11	24.3	0.4
511	710874	4229850	6	0.075	28.7	104	1.1	37	32	0.4	120	1.2	1.5	1	8.7	1.08	0.15	0.1	51.4	6.73	16.9	26.1	0.2
512	710976	4229280	8.1	0.3	18.5	50.2	1.6	46	16.7	2.6	84.7	2.1	2.9	5.1	13.5	2.92	0.15	0.3	107	8.26	13.9	34.2	0.5
513	711819	4229360	2	0.075	22.4	107	0.6	45	16.2	0.4	68.7	0.9	1.2	1.2	5.4	0.94	0.15	0.075	60.4	2.92	14	22.3	0.2
514	709162	4227860	1.5	0.075	24.4	72.4	2	43	7.5	0.3	70.3	0.9	3.4	0.6	6.8	1.99	0.15	0.075	44	3.14	15.6	22.5	0.1
514/1	709633	4227460	6.8	0.1	26.7	100	1	46	16.9	0.6	91.6	1.5	1.9	2.4	9.9	1.79	0.15	0.1	99.4	5.22	16.7	29.4	0.4
515	710518	4230880	9	0.1	29.4	63.3	1.3	66	5.8	1.5	73.7	1.2	1.8	5.1	7.9	1.5	0.15	0.2	73.8	4.48	14.1	22.2	0.4

Appendix 1: Raw data of Ahar 1/100,000 sheet

S.NO	X	Y	Au	Cr	Mn	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Al	La	Sc	Ca	Li	P	V	Mg	K	Na	S	Zr	Aq
51	705015	4221560	2	115	1100	597	993	2	7870	64200	87100	27	13	38200	11.3	2680	312	9700	25400	22500	100	144	0.04
518	713944	4234210	0.75	296	1220	426	476	1.1	6150	67500	91300	15	31	45400	20.2	958	243	39000	14600	17800	100	80	0.04
519	712182	4233470	2	285	1260	352	438	1.2	6370	79700	71200	15	45	43700	35.4	1170	289	43200	18000	11800	240	70	0.1
519/1	711918	4233250	2	180	1200	420	648	1.2	6560	72600	76300	18	32	31600	31.4	1000	278	29400	17700	14500	200	78	0.1
520	711733	4232180	0.75	213	964	370	488	1.2	4700	47800	69300	18	19	20400	25.2	1000	158	24800	15800	14500	200	80	0.04
522	714954	4234400	0.75	344	1200	465	530	1.4	6000	63400	79100	20	28	34800	26.4	1090	222	37700	19300	17300	170	95	0.1
523	716745	4234650	0.75	216	1220	487	526	1.2	6400	70200	74600	17	25	28100	25.2	1080	254	38400	16700	16100	160	82	0.18
524	718432	4235110	1	239	1160	367	479	1.2	5980	57500	72200	17	31	23600	26	977	182	34800	16900	16100	150	78	0.1
525	718502	4235110	1	239	1160	367	479	1.2	5980	57500	72200	17	31	23600	26	977	182	34800	16900	16100	150	78	0.1
526	718719	4234330	0.75	280	1290	378	505	1.3	6110	64900	74600	19	31	32200	24.2	1010	225	36900	18500	14700	280	85	0.0075
527	716733	4235030	0.75	283	1330	529	505	1.3	6590	71500	80100	18	33	45000	22.9	1230	218	40000	18100	16800	200	88	0.02
528	715873	4233280	0.75	278	1140	399	461	1.3	5350	61600	74200	19	26	32300	22.3	1230	195	30700	18300	15600	330	82	0.0075
529	718228	4231680	19	407	1050	450	491	1.2	4780	55900	70700	18	25	31700	29.7	1060	179	34300	16900	15700	260	74	0.02
530	715092	4231620	1	202	1080	395	488	1.2	4660	51500	70600	19	22	25800	28.7	850	165	29400	15700	16000	210	77	0.02
532	714013	4230280	3	334	1190	411	424	1.2	5620	66500	80100	24	27	26500	23.3	1160	222	31900	16100	11700	420	51	0.08
533	714438	4228640	11	338	1290	424	461	1.3	5280	61900	81500	22	26	27600	23.4	1100	192	34000	16700	16800	700	37	0.04
534	714587	4228340	13	284	1240	410	435	1.3	5250	60700	78600	21	26	27600	23.4	1100	192	34000	16700	16800	700	37	0.04
535	717250	4227890	7	101	1160	284	732	2.9	6090	46900	98800	52	19	10500	42	1440	134	11700	33900	12200	1070	47	0.04
536	717445	4227750	8	116	1020	293	739	2.7	7870	60100	84800	48	18	12600	30.3	1650	181	12500	33900	12200	1070	47	0.04
537	718859	4227080	7	115	1080	332	769	2.7	7240	57100	91800	47	19	14200	33.2	1660	172	14300	31900	12700	580	70	0.14
538	699834	4226600	3	27	1110	356	568	1.7	6290	60200	92300	27	26	47100	54.4	1290	196	14100	23100	13900	340	73	0.31
539	700055	4227410	2	157	1140	547	713	1.7	10200	86800	92000	28	29	46900	22.9	1630	331	20900	22800	18100	260	101	0.03
540	699842	4225550	1	69	1070	598	669	1.5	6590	58200	89600	26	25	52000	19.6	1340	218	16800	20600	20500	70	101	0.14
541	700515	4225160	2	37	1170	592	698	1.7	7430	65300	95000	30	24	49800	19.7	1520	268	18500	20500	20500	70	101	0.14
541/1	700049	4225600	2	22	1250	319	355	1	7280	71400	85700	18	33	68200	21.5	882	260	20400	22600	14100	37.5	108	0.09
542	698695	4228180	0.75	39	1250	365	239	1.2	7410	81900	88500	14	30	50200	46.3	771	279	25900	14700	16900	180	64	0.09
542/1	698876	4224870	0.75	16	1130	313	288	1.1	5340	59400	81500	16	24	61200	29.6	934	176	16900	13000	17500	120	81	0.14
543	701627	4224480	1	24	1040	792	661	1.3	4360	49900	96000	26	20	51300	15	1190	172	13400	15400	25400	90	86	0.06
544	702369	4224080	0.75	35	1240	620	780	1.3	8850	84300	88200	24	19	46400	15.2	1300	298	8710	19500	25100	37.5	90	0.11
545	702660	4223930	0.75	76	1200	616	707	1.6	7430	65300	95000	27	26	58900	22.2	1350	245	17800	21600	15000	160	128	0.03
546	697632	4222480	0.75	15	1290	394	678	1.7	6230	60600	82800	27	23	50400	35	1700	133	8080	22600	16300	550	133	0.02
547	698321	4221720	2	25	1150	347	655	1.9	6650	62100	84500	29	24	53200	30.5	1690	141	10400	24400	19700	260	149	0.02
548	698952	4221620	0.75	24	997	307	374	1.5	6310	45900	70500	27	20	68600	26.4	1240	108	9730	12100	18700	310	118	0.03
549	698893	4221460	0.75	14	1400	374	630	1.6	5510	53200	81700	26	26	58900	28.2	1680	117	9610	21700	15000	160	128	0.03
550	701213	4221500	0.75	17	1240	392	603	1.3	6270	61700	81700	26	26	58900	28.2	1680	117	9610	21700	15000	160	128	0.03
551	701442	4221730	0.75	36	1200	469	611	1.4	7220	64000	84200	21	27	61700	31.6	1140	179	11500	17900	15500	120	115	0.0075
552	703221	4221680	0.75	115	1410	571	644	1.8	5700	51900	74400	25	20	40900	27.1	1390	122	8560	20600	16600	270	123	0.02
553	704495	4221720	1	51	1330	344	520	1.3	6110	49500	73300	25	20	84100	13.6	968	198	12100	18700	17500	140	86	0.0075
554	703864	4221330	0.75	60	1420	501	573	1.4	8350	67700	71600	26	20	78200	15.5	1170	252	14000	18900	16700	90	101	0.04
555	701878	4220370	0.75	60	1530	509	649	1.5	6040	47800	71300	27	21	81200	21.4	1090	180	15900	23000	14800	280	91	0.05
556	697942	4222010	0.75	23	1080	330	587	1.7	5490	51900	74400	25	20	40900	27.1	1390	122	8560	20600	16600	270	123	0.02
557	703761	4219980	1	28	605	619	745	1.8	5700	51900	74400	25	20	40900	27.1	1390	122	8560	20600	16600	270	123	0.02
558	702980	4217830	0.75	65	671	644	578	1.6	6710	44800	71800	33	12	45400	22.8	900	159	9220	27000	18700	570	70	0.0075
559	708967	4227030	0.75	315	1510	524	413	1.1	13400	136000	65900	17	39	56000	18.3	1130	613	34400	31000	12100	37.5	69	0.05
560	709702	4225990	2	142	2460	400	489	1.3	4340	43600	74800	22	21	21400	34	1640	129	20900	15900	14600	60	65	0.06
561	708557	4225430	0.75	137	1150	582	478	1.1	7360	79800	75900	19	38	57800	16.6	1280	295	36900	15800	14600	60	65	0.06
562	706614	4224750	4	70	1020	511	856	2.1	6480	49300	89300	31	18	42000	18	2040	205	8650	32800	19900	130	127	0.0075
563	706293	4224800	3	101	855	438	631	2.3	7860	69700	82700	31	18	39900	21.6	1780	265	7120	26700	16600	160	129	0.37
564	705276	4223550	0.75	45	958	421	760	1.8	5540	44300	83700	31	17	45900	19.6	1600	150	9710	28500	17400	210	131	0.02
565	704851	4221800	1	21	743	577	778	1.6	4290	32700	66600	29	13	53000	17.7	1580	108	10100	28900	17400	210	131	0.02
566	706706	4222060	1	244	1260	531	551	1	10600	97200	75700	24	27	59700	19.6	1510	440	20400	20300	16300	90	91	0.06
566/1	705723	4221630	2	32	1140	389	478	1.4	9050	79000	83900	25	23	46700	20.1	1160	260	25000	19000	15500	140	83	0.06
567	706683	4221540	0.75	27	532	610	824	1.8	4090	25200	87200	32	9	39600	22.1	1090	86	5110	44500	20400	690	75	0.0075
568	706599	4222360	1	114	917	502	527	1.4	4640	47600	73100	23	22	53500	22.8	2100	153	23300	28400	14700	1100	72	0.11
569	708083	4222240	1	65	859	601	651	1.3	6080	50400	71300	29	18	78800	24.7	1110	175	14900	22100	18900	290	76	0.0075
570	709931	4222540	0.75	52	811	555	738	2	5980	48800	81300	43	15	40200	23.4	1480	146	13700	27000	18600	320		

Appendix 1: Raw data of Ahar 1/100,000 sheet

S.NO	x	y	As	Bi	Co	Cu	Mo	Ni	Pb	Sb	Zn	Sn	W	Cs	Nb	U	Te	Cd	Rb	Th	Y	Ce	Tl
5151	711275	4232820	87	0.1	33.8	71.5	1.9	66	10.7	1	92.2	0.9	1	52	7.7	1.55	0.15	0.2	56.1	3.21	15.1	19.3	0.4
5152	704772	4233820	85	0.075	24.3	98.7	1.5	46	14.9	2.4	97.4	1.4	2.1	3.2	9.9	1.77	0.15	0.1	80.5	5.11	18.6	28.6	0.2
5153	705015	4227560	25	0.075	15.2	156	2.9	24	23.9	2.6	104	2	3.7	3.2	15.4	2.67	0.15	0.075	65.7	8.06	19.4	42.1	0.2
5154	713944	4234210	27	0.075	28.2	67.1	0.9	87	11.3	0.2	81.5	1.1	1.4	0.9	7	1.16	0.15	0.075	44.1	3.38	14.6	21.1	0.2
5155	712182	4233470	7.6	0.1	34.8	79.3	1.4	58	8	2.4	90	1.2	1.9	5.5	6.2	1.15	0.15	0.2	68.9	3.45	15.2	20.7	0.3
5156	711918	4233250	7	0.075	27.7	70.5	1.7	43	11.2	1.6	86.8	1.1	1.7	2.7	6.7	1.45	0.15	0.1	54.4	4.01	14.9	24	0.3
520	711733	4232180	5.4	0.1	23.3	43.8	0.9	84	13.3	0.9	80.8	1.1	1.6	2.1	8.8	1.84	0.15	0.1	61.4	5.13	14	28.1	0.3
522	714954	4234400	5.8	0.1	28.8	59.7	0.8	104	10.7	0.5	90.5	1.1	1.4	1.5	8.4	1.75	0.15	0.1	59.9	4.75	16.1	30.1	0.2
523	718745	4234650	4.1	0.075	25.8	63.1	0.9	65	11.4	0.4	86.8	1	1.4	1.2	8	1.38	0.15	0.2	73.2	3.99	15.2	27	0.2
524	718432	4234900	6.2	0.1	30.1	62.8	1.6	135	9.4	1.4	91.9	1.8	2.4	2.1	11.3	1.99	0.15	0.2	73.2	5.51	14	24.7	0.3
525	717502	4235110	4.7	0.1	26	63	1.3	135	13.3	1.3	75.1	1.4	2	2.7	10	1.87	0.15	0.2	72.5	5.43	13.1	32.1	1
526	718719	4234330	5.3	0.1	26	67.1	1.6	75	11.4	0.7	85.3	1.5	1.7	2.1	9.6	1.86	0.15	0.2	79	5.46	14.4	28.3	0.6
527	716733	4235030	3.9	0.075	31.2	80	1	83	9.7	0.5	88.6	1.3	1.8	1.5	8.3	1.36	0.15	0.1	56.5	3.98	17.6	26.7	0.3
528	715873	4233280	6.7	0.1	27.4	60.6	1	85	12.1	0.5	90.5	1.2	1.5	1.6	7.8	1.55	0.15	0.1	64	4.65	16.6	28.6	0.3
529	718228	4231580	13	0.1	24	52.4	0.9	89	23.8	1.2	112	1.2	1.6	2.5	7.8	1.72	0.15	0.4	66.1	4.9	13.6	28.6	0.4
530	715092	4231620	12.9	0.1	22.4	47.4	0.8	77	17.7	1	86.9	1	1.6	2.2	8.2	1.82	0.15	0.2	54.6	5.29	12.4	28.4	0.3
532	714013	4230200	25.9	0.3	29	65.5	1.2	94	15.2	1.8	92.6	1.2	1.4	1.8	7.7	1.67	0.15	0.2	56.1	4.53	15.7	38.4	0.3
533	714438	4228640	27.3	0.5	30.9	59.2	3.3	106	15	2.3	89.9	1.1	1.8	1.8	7.6	1.55	0.6	0.2	54	4.56	14.7	30.9	0.4
534	714587	4228340	25.5	0.5	29	66.5	4.3	93	22	2.7	112	1.2	1.7	2.2	7.3	1.59	0.3	0.3	56.4	4.96	14.8	30	0.5
535	717250	4227890	54.8	0.3	19.8	77.1	3.6	44	33	12.4	116	1.4	8.3	9	18.4	4.08	0.15	0.4	100	10.5	17.6	85	1.1
536	717445	4227150	54	0.2	19.6	64.7	3.1	36	42.8	9.3	118	1.2	8.6	5.3	16.6	2.89	0.15	0.3	75.3	7.64	15.2	79	0.8
537	716859	4227080	50.9	0.3	18.9	72.4	2.8	45	35	8.3	113	1.1	8.8	6.5	14.7	2.53	0.15	0.3	68.8	6.58	16.3	77.8	4.5
538	698934	4226600	35.2	0.075	21.7	110	1.2	13	7.2	6.6	59.9	0.8	2	7.1	8.1	1.47	0.15	0.075	65.5	3.84	17.7	49.4	0.5
539	700055	4227410	30.6	0.075	24.2	86.1	2	28	10.1	1.4	101	1.1	1.9	2.9	11.6	1.71	0.15	0.075	65.5	3.84	17.7	49.4	0.5
540	698842	4225550	22.9	0.075	20.2	76.6	1.3	19	7.9	1	71.5	0.8	1.3	1.9	7.2	1.17	0.15	0.075	45.7	4	16.5	49	0.2
541	700515	4225180	14.2	0.075	25.2	112	0.9	18	11.2	0.7	89.1	0.8	1.5	2.5	7.2	1.54	0.15	0.075	38.4	3.17	16.8	46.2	0.2
54171	700049	4225600	20.7	0.075	26.1	65.6	0.7	8	2.9	0.5	79.7	1.3	0.8	4.4	5.2	0.84	0.15	0.075	37.1	4.01	17.8	52.2	0.2
542	698695	4225180	23.3	0.075	24.8	60.1	0.6	11	3.6	3.6	79.3	0.6	0.8	7	3.8	0.89	0.15	0.075	25.2	2.17	19.9	35.2	0.2
54271	698876	4224870	13.4	0.075	22	66.4	0.6	7	4.9	0.6	67.3	0.7	0.7	2.6	4.1	0.86	0.15	0.075	25.3	1.5	15.5	28.9	0.2
543	701627	4224480	11.1	0.075	17.9	75.7	0.6	8	9.5	0.5	72.9	0.6	1.1	1.4	5.5	0.96	0.15	0.075	30.2	2.93	16.3	44.9	0.1
544	702389	4224080	13.2	0.2	26.5	79.2	1.7	14	10.7	1.1	84.1	1.6	1.9	1.9	10.3	1.6	0.15	0.1	52.1	4.28	14.8	43.9	0.2
545	702680	4223930	25.1	0.1	22.1	74.1	1.6	18	6.3	1.2	79.7	1.2	1.8	2.8	11.2	1.83	0.15	0.075	55.4	4.79	17.9	47.9	0.2
546	697632	4224280	27.9	0.075	17.3	90.8	2.6	8	12.3	3	105	1.4	2.1	3.6	9.8	2.2	0.15	0.1	58.6	5.48	30.8	55.8	0.2
547	698321	4224720	25.3	0.075	17.1	84.8	2.3	17	10.7	2.1	108	1.5	2	4.1	10.4	2.06	0.15	0.1	56.6	4.94	25.1	48.4	0.2
548	698952	4221620	23.4	0.075	13.9	65.8	2.2	17	8.3	1.2	68.1	1.3	1.8	3.7	9.2	1.8	0.15	0.1	56.6	4.94	25.1	48.4	0.2
549	698993	4221460	25.3	0.075	15.2	86.3	1.7	6	9.1	1.5	79	1	1.3	3.3	7	1.47	0.15	0.075	44.8	3.87	29.3	51.2	0.1
550	701213	4221750	28.6	0.075	17.2	60.9	1.5	5	9.9	1.4	84	0.9	1.2	3	5.9	1.36	0.15	0.075	42.1	3.21	23.4	38.1	0.1
551	701442	4221730	26.6	0.075	20.1	49.5	1	10	7.9	0.4	70.9	0.8	1.2	1.8	7.1	1.05	0.15	0.075	35.8	3.06	18.7	42.5	0.2
552	703221	4221680	12.9	0.075	17.1	38	1.1	24	7.2	0.4	43.5	0.7	1	2.9	8.3	1.12	0.15	0.075	37	3.52	15.6	40.9	0.1
553	704495	4221720	30	0.075	28.3	39.1	1.4	11	7.7	1	111	1.2	1.2	2.7	9.2	1.13	0.15	0.075	26.7	2.9	17.1	45.1	0.1
554	703864	4221330	19.1	0.075	22	32.5	1.4	16	9.8	0.7	71.4	0.9	1.2	2.6	10	1.28	0.15	0.1	32	3.64	17.6	46.2	0.1
555	701878	4220370	24.9	0.075	14.1	25.9	2.3	20	11.9	1	33.9	1.2	1.9	4.2	15.1	1.85	0.15	0.2	66.5	6.29	16.4	44.4	0.2
556	697942	4222010	26.4	0.075	15.6	66.3	2.8	16	13.1	2.7	85.8	1.7	2.2	4.9	11.9	2.31	0.15	0.1	70.1	6.29	26.4	49.8	0.2
557	703761	4219980	14.1	0.1	8.8	27.4	2.6	15	12.2	1.9	37.6	1.4	2.3	4	20.9	2.4	0.15	0.1	135	8.23	15.8	65.4	0.4
558	702980	4217830	20.5	0.2	13.4	30.8	2.1	32	13.9	1.7	57.2	1.8	1.9	2.9	16.6	2.21	0.15	0.1	75.8	6.76	12.6	55.9	0.3
560	709702	4225990	21.7	0.075	38.5	103	0.8	65	3.1	0.2	129	1	1.2	1.1	7.2	1.03	0.15	0.075	33.6	1.89	13.2	31.8	0.1
561	708657	4225430	11.8	0.075	22	36.5	0.8	46	7.2	0.7	57.9	0.8	1.1	3.5	6.9	1.14	0.15	0.2	47.5	2.89	10.8	38.6	0.4
562	706614	4224750	13.9	0.075	17.6	116	1.1	24	11	2.2	66.7	0.7	0.7	0.9	4.6	0.68	0.15	0.075	26.8	1.62	16	32.9	0.1
563	708293	4224800	21.9	0.075	17.5	111	1.8	31	14.4	3.6	72.8	1	1.6	3	10.7	1.69	0.15	0.075	67.1	4.52	17.7	55.2	0.1
564	705276	4223550	15.7	0.075	17.1	75.9	1.5	22	10.2	1	57.3	1	1.4	2.7	10.8	1.66	0.15	0.075	62.2	5.26	17.1	55.2	0.2
565	704851	4223100	14.4	0.075	12.9	82.8	1.2	17	9	1.2	48.1	0.9	1.2	2.2	9.3	1.53	0.15	0.075	61.5	5.15	18.3	55.4	0.2
566	706706	4222060	11.6	0.075	28.5	125	2	50	9.7	1.5	109	1.6	3.1	2.6	12.6	2.44	0.15	0.075	62.4	4.44	16.3	49.9	0.2
566/1	705723	4221630	53	0.1	23.6	37	2.8	9	8.5	15	73.3	1.7	4	4.9	15.6	1.53	0.15	0.075	56	4.1	14.7	43.7	0.2
567	706683	4221540	26.6	0.075	8.4	34.4	1.9	17	12.4	1.6	32.2	1.1	2	4.9	15.6	1.53	0.15	0.075	56	4.1	14.7	43.7	0.2
568	705999	4222560	18.5	0.1	21.4	74.1	1.9	48	9.6	1.5	67.8	1.4	1.4	3.5	6.1	1.62	0.15	0.075	131	6.44	12.4	51.8	0.7
569	708083	4222240	21	0.075	18.5	57.4	1.5	26	9.8	0.8	63.7	0.8	1.3	2.1	10.5	1.56	0.15	0.075	45.5	4.55	13.5	47	0.2
570	709931	4222540	13.5	0.1	16	49.9	1.9	26	20	1	68.3	1	1.8	2.3	14.8	2.18	0.15	0.075	56	6.34	14.9	70.5	0.3

Appendix 1: Raw data of Ahar 1/100,000 sheet

S/NO	x	y	Au	Ct	Mn	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Al	La	Sc	Ca	Li	P	V	Mg	K	Na	S	Zr	Ag
573	705907	4219300	0.75	46	673	645	900	2	8470	57500	77300	46	11	42100	18.7	1670	189	4680	39000	19200	1280	111	0.0075
574	705207	4220290	0.75	69	679	585	615	1.8	7480	50000	78000	35	12	41900	23.6	1060	169	7910	34200	17700	730	85	0.0075
575	712399	4226360	7	86	1310	297	541	2.6	5030	46400	94900	53	19	11900	38.9	1560	133	11500	29200	14100	1170	74	0.14
576	713933	4226430	3	46	788	492	661	2.3	3400	41400	87400	50	10	8710	15.4	1300	119	5560	20900	10100	1850	67	0.62
577	711022	4226780	2	183	1300	506	440	1.5	5910	64200	87400	22	25	27100	29.2	1220	213	32300	15900	12800	950	74	0.09
578	711114	4226140	8	140	1400	229	486	1.6	5770	67100	90900	19	26	8370	46.5	940	227	29000	20000	6580	690	46	0.4
579	711905	4225020	8	90	974	330	630	2.4	6630	72700	82900	25	15	21200	24.8	1470	242	14700	26400	12900	1180	70	0.28
580	710642	4223650	2	83	1110	516	313	1.1	5740	76000	81400	12	28	56000	15.8	1060	241	40400	14100	10100	37.5	65	0.06
581	711618	4224240	4	71	883	470	685	2.4	5820	44700	72500	37	9	71000	16	1430	202	20100	20300	14200	190	119	0.0075
581A	710734	4223310	2	117	889	369	467	1.4	5460	62800	87600	18	20	48400	18.4	1200	202	20100	20300	14200	190	119	0.0075
582	709667	4224720	5	181	1260	520	420	1.4	5710	69100	88700	15	27	17700	45	965	234	29700	19300	8240	200	41	0.2
583	713898	4223650	5	37	390	312	713	2	3160	36700	74100	53	8	6280	7.6	1480	115	3730	22000	6000	3650	63	0.3
584	714874	4224020	10	33	393	312	691	2.4	3620	34600	86700	57	10	8320	10.1	1280	119	5260	23700	6270	1450	71	0.59
585	716138	4225930	6	56	498	665	781	1.7	3150	36200	84900	49	9	5910	12.6	1340	112	4360	16700	5070	4430	68	0.02
586	717467	4224940	46	55	1400	184	805	2.9	3950	44600	84000	49	8	5410	31.8	896	114	5960	31400	7320	880	73	0.18
587	717206	4224570	9	126	1090	319	905	2.9	6450	62100	87100	43	12	10900	23.6	1710	189	10800	37600	11400	1430	63	0.14
588	716985	4224440	4	31	844	332	966	2.7	4660	45400	89200	62	10	8200	14.4	1840	141	8400	30500	8430	3060	78	0.42
589	717158	4223790	11	55	1020	278	896	2.7	4060	37400	87300	54	8	5740	22.9	1110	106	5850	35700	10500	1870	76	0.45
590	716721	4223240	13	30	255	681	1010	1.8	4650	32200	81100	72	11	4160	11.4	2860	141	3810	24400	2930	4110	33	1.67
591	716963	4222520	7	60	562	360	1150	2.2	4070	40100	81700	58	8	13900	19.7	1270	119	7080	26600	12600	1940	81	0.39
592	716780	4222030	6	77	850	319	842	2.6	4830	43800	85900	49	11	8930	21.5	1520	137	8610	33700	9970	1270	81	0.2
593	714770	4222750	5	65	552	631	781	1.9	3970	39000	82900	62	11	8930	21.5	1520	137	8610	33700	9970	1270	81	0.2
594	714874	4222070	2	43	265	506	987	2.2	4670	30300	95300	60	11	6920	11.8	1430	120	4650	19100	6170	3670	77	0.1
595	718744	4221400	7	28	603	398	900	2.3	4270	41900	86100	71	10	5470	11.2	1440	125	5770	28100	12100	6920	55	0.43
596	716365	4221200	6	37	655	377	910	2.3	3850	47700	81300	58	10	7190	9.4	2010	145	6250	24400	11000	3760	40	0.45
597	717857	4221080	7	39	314	341	785	2.3	3660	31300	79500	52	8	5470	16.2	917	100	5360	30200	14500	1260	92	0.16
598	713003	4221070	4	70	1470	535	668	2.5	12600	124000	72400	66	13	29600	14.9	1910	388	10700	21100	19500	50	139	0.0075
599	712773	4221070	4	70	1470	535	668	2.5	12600	124000	72400	66	13	29600	14.9	1910	388	10700	21100	19500	50	139	0.0075
600	713140	4220210	0.75	47	859	645	724	2.6	4810	43800	83600	52	7	29600	17.1	1880	141	6170	28400	23100	460	83	0.0075
601	712991	4218690	0.75	52	838	536	836	2.6	5720	50700	79900	59	9	13600	12.6	1620	159	7470	26400	21600	380	99	0.0075
602	713829	4218550	2	52	687	437	1400	2.6	6880	49700	83400	60	8	11200	7.7	1850	213	6110	26900	15100	3950	86	0.0075
603	713668	4218030	0.75	41	835	580	969	2.5	5280	45700	76800	58	6	21700	14	1400	150	5570	30800	23900	240	119	0.0075
604	716595	4218300	3	113	1380	600	721	2	12000	124000	72400	66	13	29600	14.9	1910	388	10700	21100	19500	50	139	0.0075
605	716778	4218260	6	59	746	375	1000	2.5	4720	51300	77700	51	9	9160	15.7	1460	150	7030	31100	11600	4670	59	0.28
606	717570	4218430	1	37	1250	623	887	2.3	5540	46700	81000	47	10	21600	17.9	1800	136	10200	25100	16600	3750	75	0.0075
607	718351	4215680	5	119	1250	498	734	1.9	10600	105000	76800	39	13	44600	20.9	1470	401	10800	23900	17300	260	100	0.42
608	718434	4216130	0.75	97	1150	569	668	1.9	10100	104000	67900	41	9	28400	16.9	1070	392	6300	21200	13200	720	83	0.0075
609	716101	4215150	2	65	725	860	786	1.9	5810	58100	95200	44	15	26100	21	1150	197	8400	21200	13200	720	83	0.0075
610	714471	4215970	1	108	1110	505	797	1.9	7830	76200	77800	38	12	48500	16.5	1410	282	8640	25300	17600	190	93	0.03
611	714127	4216000	2	122	1250	576	738	1.8	8890	83300	79600	34	11	35500	15.5	1200	311	7530	25500	20400	140	88	0.16
612	712314	4216510	0.75	88	1600	519	764	1.9	5670	53100	82600	37	14	29200	17.8	1220	175	9490	25300	16100	2430	95	0.0075
613	712979	4215050	1	97	1740	477	849	2	8310	81200	81000	39	12	20500	15.6	1440	298	7910	27200	17800	310	100	0.0075
614	712899	4214750	0.75	108	1160	477	657	1.8	6850	65900	78600	34	12	23800	19.9	1160	233	9660	24600	16000	980	88	0.02
615	718626	4213710	4	103	1090	512	804	1.9	6450	64000	83500	35	13	37900	21.3	1280	228	8030	27300	12200	1050	88	0.0075
616	718431	4213620	3	71	778	653	754	2	4600	44100	79300	38	10	43000	21.3	1010	156	8340	27400	15300	1310	75	0.09
617	716262	4213120	2	101	984	542	774	2	7320	69100	87700	35	12	25400	18.2	1450	344	9020	25300	19100	210	89	0.01
618	715918	4213290	2	111	1050	529	873	1.9	9890	91700	82700	33	11	25400	18.2	1450	344	9020	25300	19100	210	89	0.01
619	714667	4213370	1	78	861	503	752	1.8	6770	59000	78300	33	12	35000	20.5	1240	208	9690	24100	17000	530	100	0.03
620	712899	4212560	4	81	703	574	625	1.5	6670	60500	69000	27	8	47700	15.6	778	223	7580	17800	19900	270	70	0.04
621	714976	4212440	0.75	55	618	458	688	1.8	5990	51800	74200	30	11	27500	19.5	1300	169	9450	22500	15300	370	108	0.07
622	715757	4212410	6	63	789	540	71																

Appendix 1: Raw data of Ahar 1/100,000 sheet

S/NO	x	y	As	Bi	Co	Cu	Mo	Ni	Pb	Sb	Zn	Sn	W	Cs	Nb	U	Te	Cu	Rb	Th	Y	Ce	Ti
571	711032	4219320	43	0.3	19	54.7	4.4	19	41.8	2.7	121	1.3	2.7	2.4	20.9	3.59	0.15	0.2	47.5	8.7	14.6	85.3	0.3
572	708461	4220180	26.5	0.3	11	29	3.7	16	14.6	2.7	48.5	1.9	3.2	4.5	26.9	2.55	0.15	0.1	150	11.4	14.8	65.8	0.5
573	705907	4219300	33.3	0.2	13.7	35.1	2.7	18	16.4	1.9	59.5	1.4	2.1	2.4	19.8	2.06	0.15	0.075	88.5	6.87	16	74.5	0.3
574	705207	4220290	35	0.1	14.3	33.7	1.9	29	12.9	1.4	58.9	1.3	1.7	3	15.5	1.51	0.15	0.1	81.4	5.14	14.6	57	0.3
575	712399	4225360	44.4	0.2	22.3	66.3	4.4	40	21.5	3.2	83	1	2.4	5.7	14.4	2.88	0.15	0.2	70.6	9	16.3	87.6	0.6
576	713933	4226930	28.9	1.6	14.2	50.2	10.3	26	55.1	7	60.1	1.7	7.2	2.4	25.7	5.84	1.3	0.4	110	25.3	14.3	80.4	1.1
577	711022	4226780	7	0.2	29.2	65.6	2.2	70	9.9	1.2	74.1	1.2	3.4	3.8	16.6	1.5	0.15	0.2	83.7	5.35	16.2	38	0.5
578	711114	4226140	34	0.1	19.1	50.6	2	43	10.5	5.3	73.7	1.4	6.4	5.6	12.7	1.82	0.15	0.2	90.1	4.52	15.1	31.2	0.9
579	711905	4225020	51.4	0.1	28.4	77.8	3.2	22	15.5	8	79	1.4	5.6	4.3	20.7	2.46	0.15	0.1	110	7.02	13.6	42.6	0.6
580	710642	4223550	5.9	0.075	32.7	78.4	0.8	32	13.2	0.3	71.8	0.5	1.6	0.8	5.7	2.46	0.15	0.1	110	7.02	13.6	42.6	0.6
581	711618	4224420	12.2	0.1	13.2	68.5	4.2	27	26.7	1.5	53	1.3	5.3	2	26.6	2.61	0.15	0.1	104	9.61	15.9	57.9	0.2
581/1	710734	4223310	14.8	0.075	22.8	63.4	1	31	6.9	2.2	58.2	0.6	1.8	2.1	8.8	1.41	0.15	0.075	60.6	3.38	11.7	30.7	0.2
582	705667	4224720	33.8	0.075	30.7	58.9	1.7	57	6.7	2.7	50.7	0.8	3.7	3.9	8.4	1.05	0.15	0.1	68.3	2.73	13.2	26.8	0.6
583	713958	4223660	53.9	0.1	8.1	55.3	11.2	12	76.6	7.2	53.2	1	3.3	1.1	19.6	4.16	0.15	0.2	70.9	19.6	11.5	79.9	0.7
584	714874	4224020	18.1	0.7	11.4	51.8	4.4	21	40	2.2	97	0.7	3.8	1.1	20.6	4.88	0.2	0.3	82.1	17.8	16.8	87.2	0.6
585	716136	4225030	24.2	1.3	13.9	52.8	8.2	29	78.8	3.1	71.9	1	3.6	1	16.1	3.93	0.3	0.2	55	17.1	13.9	76.3	0.4
586	717467	4224940	104	0.4	16	36.5	11.8	34	55	43.7	168	1.5	18.7	8.2	34.9	6.49	0.15	0.8	169	24.1	14.7	75.4	1.5
587	717206	4224570	66.9	0.5	16.6	73.9	8.6	33	61	23.5	132	1.7	37.2	5.9	33.2	4.32	0.2	0.5	151	14.3	14.6	69	1
588	716955	4224440	34.2	0.6	15.2	64.7	9	16	25.9	7.4	75.4	1.1	6.9	3.1	30.8	4.92	0.9	0.2	125	18.2	15.1	86.1	0.8
589	717158	4223790	65	0.4	13.4	48.4	10.2	22	32.6	18.9	65.6	1.1	12.5	5.4	26.2	4.18	0.5	0.2	152	16.6	13.4	84	1.2
590	716721	4223240	26.8	1.7	6.2	42.5	19.2	14	91.9	13.4	31.8	1.4	7.8	1.8	18.8	2.71	0.15	0.075	92	17.3	13.6	11.8	1.2
591	716963	4222520	20.8	0.4	11.4	45.8	6.1	32	25.7	53.2	58	1	4.7	3.1	20.1	2.98	0.5	0.2	93.7	14.5	14.4	90.6	0.7
592	716780	4222030	49.6	0.4	12.7	61.4	7.6	26	45.7	15.8	98.2	1.1	9.1	4.1	21.5	3.03	0.15	0.3	118	12.6	13.9	78	0.8
593	714770	4222750	21.5	2	13.8	60	12.5	28	70.2	5.7	70.5	2	6.9	1.6	33.3	7.2	0.5	0.4	94.7	29.2	14.8	81.9	0.7
594	714942	4222070	20.3	0.6	8.6	63.8	7	22	45.9	2.6	41.3	1.1	4.7	0.9	28.1	6.02	0.4	0.075	79.1	21.2	14.2	82.9	0.5
595	716744	4221400	23.6	0.8	12.6	64.5	14.3	15	44.3	6.9	68.4	1	5.9	2.8	24.4	5.36	0.6	0.1	95.3	21.4	16.4	119	0.7
596	716365	4221200	11.1	1.4	15.5	65.6	12.1	17	31.4	6.5	85.5	1.6	7.7	3.4	27	5.85	0.4	0.3	128	23.6	14	91.5	1.1
597	717857	4221090	21.5	0.3	9.7	40.2	9.2	21	26	8.2	54	1.5	4.9	5	33.7	6.65	1	0.2	158	22.8	15.1	85.5	1.1
598	713003	4221070	11.7	0.3	26.7	71.7	6.5	29	28.1	2.3	183	2.7	11.8	2.7	55.2	5.28	0.15	0.2	93.1	21.3	19.6	109	0.4
599	712773	4221010	9.8	0.3	12.9	47.3	7	18	29.7	2.1	98.5	2.7	6.3	2.9	34	4.5	0.15	0.2	103	18.6	14.8	79.2	0.4
600	713140	4220210	14.4	0.4	15	57.8	6.1	19	24.5	2.4	87.6	1.5	6.8	2.6	34.4	4.88	0.15	0.1	95.4	19.5	16.8	95.1	0.4
601	712991	4218690	21.7	0.5	15.5	51.9	7.2	15	35.8	2.8	117	1.9	7.1	2.2	37.3	4.64	0.15	0.1	91.3	18.1	17.4	94.6	0.4
602	713829	4218850	28.4	0.6	15.2	54.8	8.9	16	24.9	4	106	1.4	9.2	1.8	31.4	4.65	0.15	0.1	90.9	17.4	14.9	94.2	0.4
603	713668	4218030	18.1	0.2	12.2	40.2	3.7	16	24.9	1.9	79.8	1.1	5.3	2.1	29.2	3.75	0.15	0.075	94.6	15.8	15.2	89.1	0.3
604	715895	4218300	24.8	0.2	32.1	42.6	5	39	15.6	3.3	140	1.9	5.1	3.7	32.2	2.56	0.15	0.1	75.3	11.8	14.1	69.9	0.4
605	716778	4218260	47.5	0.6	13	48.6	9.6	18	35.4	1.7	86.3	0.9	10	3.1	22.7	3.49	0.3	0.2	110	14.8	13	83.1	0.7
606	717570	4218430	48.4	0.4	19.3	47.5	4.7	26	16.5	2.7	72.6	0.8	3.2	2	23.5	2.63	1.4	0.1	74.8	9.77	13.5	80.7	0.4
607	718351	4215660	27.6	0.2	27.9	54.4	3.4	40	22.6	4.6	134	1.5	4.7	2.4	26.9	1.94	0.15	0.2	75.3	9.16	16.1	64.3	0.3
608	716434	4216130	19.1	0.3	25.8	36	6.2	33	19.1	4.6	126	2.2	6.8	4.7	41.6	3.41	0.15	0.1	104	10.4	16.8	59.9	0.5
609	716101	4215750	20.8	0.2	16.4	50.5	4.6	35	19	4.3	66.8	1.7	6.1	1.1	31.9	3.07	0.15	0.1	145	15.6	17.1	77.6	0.7
610	714471	4215970	16.1	0.2	22.6	52.3	3.9	34	20	4.7	95	1.5	6	7.7	29	2.23	0.15	0.2	117	10.4	16.6	59.5	0.6
611	714127	4216000	23.9	0.2	22.9	47.5	4.6	38	19.7	6.4	108	1.8	6.3	2.8	32.9	2.13	0.15	0.1	113	9.84	14.6	56.9	0.5
612	712314	4216510	28.5	0.2	27.6	49.5	3.3	43	21.3	3.3	101	1.2	4.6	3.3	23.4	2.48	0.15	0.1	104	10.4	16.8	59.9	0.5
613	712979	4215050	27.6	0.1	25.6	55	3.5	42	22.2	3.7	105	1.3	3.5	2.5	23.9	1.65	0.15	0.1	94.4	8.83	16.6	62.7	0.4
614	712899	4214750	16.6	0.2	23.1	47	2.4	47	22.2	5.8	98.4	1.2	4.5	2.7	19.7	3.6	0.15	0.1	84.3	8.21	15.9	56.9	0.4
615	718626	4213710	24.5	0.2	21.8	78.6	5.9	32	29.3	5.6	56	1.2	4.5	2.7	19.7	3.6	0.15	0.1	90.4	9.06	15.9	59.5	0.4
616	718431	4215620	29.3	0.2	14	50.1	4.4	28	22.6	5.8	70.8	1.4	4.3	4.7	22.8	2.88	0.15	0.1	92.1	10.2	14.4	60.2	0.5
617	716262	4213120	23.1	0.1	21.6	57.6	2.3	38	19.3	3.4	94.6	0.9	3.6	3.5	20.2	1.6	0.15	0.075	60.5	6.66	14.8	66.7	0.3
618	715918	4213990	15.3	0.1	25.4	80.8	2.6	39	17.7	3.4	123	1.2	4	3.5	20.2	1.6	0.15	0.075	60.5	6.66	14.8	66.7	0.3
619	714667	4213370	16.7	0.2	18.7	61.2	2.1	38	19.1	3.2	86.8	1.5	6.1	2.7	14.2	1.99	0.2	0.1	87.1	8.12	15.2	64.1	0.3
620	712999	4212590	15	0.2	16.7	37	2.2	30	18.2	3.2	85.8	1.4	4.2	1.4	11.9	1.78	0.15	0.2	51.4	6.7	10.9	41.9	0.6
621	714976	4212440	12.5	0.2	15.6	53.8	1.9	39	17.9	3.9	80.9	2	5	4.7	18.1	2.33	0.15	0.2	91.6	10.3	14.6	47	0.9
622	715757	4212410	19.6	0.2	17.7	46.8	2.5	27	20.5	5.8	89.1	1.6	5.3	2.9	15.2	2.4	0.15	0.1	68.7	9.31	12.3	56.2	0.6
623	718259	4212070	27.7	0.2	19.6	47.9	2.2	46	16.7	5	93.3	2.1	4.4	2.5	14.7	2.55	0.15	0.2	70	9.72	16.1	55.1	0.6
624	718557	4210850	25	0.2	15.8	52.9	2.2	36	20.4	5.2	80.3	1.5	4.6	2.4	13.8	2.8	0.15	0.2	75.1	10	18.3	57	0.7
625	718235	4209630	23.8	0.3	27.4	61.2	2.6	43	18.2	4	145	2.4	4.2	1.7	17.4	2.25	0.15	0.1	56.5	8.7	12.3	53.7	0.5
626	715688	4209030	29.2	0.2	15	41.7	2.8	26	18.5	3	74.6	1.4	3	2.6	14.8	2.83	0.15	0.075	56.5	8.7	12.3	53.7	0.5
627	713897	4209440	25	0.2	14.8																		

Appendix 1: Raw data of Ahar 1/100,000 sheet

S.NO	x	y	Au	Cr	Mn	Sr	Ba	Be	Bi	Fe	Al	La	Sc	Ca	Li	P	V	Mg	K	Na	S	Zr	Ag
630	711032	421230	2	51	760	498	777	1.8	6020	53200	61200	35	9	48100	18.4	1010	184	7660	23500	12400	600	98	0.0075
631	709677	4217660	0.75	39	561	478	670	2.1	8870	55400	71300	41	4	26400	24	2620	223	3940	54000	10800	200	140	0.0075
632	707603	4217660	0.75	32	819	577	624	2.1	4740	35900	77100	37	7	50500	27.7	1570	127	5960	39600	14400	610	103	0.0075
633	708909	4217170	0.75	36	722	453	576	2.2	8450	48300	78200	45	6	33300	33.5	2790	194	6580	53600	8950	180	152	0.0075
634	710033	4216290	1	41	846	632	1110	2.5	9630	80400	61700	53	7	33400	12.6	1760	290	3920	26700	19300	130	131	0.0075
635	704793	4217280	0.75	57	750	534	786	2.1	11900	56400	74000	52	6	31400	24.6	3910	241	5070	59500	14500	130	147	0.01
637	705344	4215710	3	63	1120	584	592	2.7	8050	53400	77500	33	8	42800	25.2	1880	217	7420	43100	14000	160	129	0.01
638	705393	4216110	1	59	745	559	512	2.1	7860	55500	78900	35	8	49100	29.2	1800	216	6780	45800	12600	310	128	0.0075
639	707611	4215570	1	23	1340	451	273	1	5890	72200	95700	11	25	45700	29.1	3060	241	30500	14900	21200	37.5	68	0.26
640	708748	4215540	1	26	1160	400	623	2.8	13100	68000	79600	47	7	26400	29.2	3360	238	4770	59000	9260	170	181	0.0075
641	710171	4217660	3	55	761	565	665	1.9	4830	43100	66800	34	10	81500	22.9	1090	143	9610	22400	12600	2930	97	0.01
642	705821	4213250	1	48	753	788	965	2.1	4680	38900	71800	38	8	67300	16.6	1350	134	6090	26000	20900	2670	100	0.0075
643	708142	4213100	1	68	802	1060	663	1.7	5040	41800	69500	32	10	74400	22.3	946	150	11400	23700	16600	770	84	0.21
644	707187	4211740	2	47	846	544	622	1.5	3730	32500	64100	28	11	96100	32.3	873	119	20700	22000	8940	300	75	0.04
645	707278	4211370	1	472	915	530	631	1.5	9670	86500	63900	33	13	72400	23.7	913	339	16300	17900	12900	220	77	0.0075
646	710331	4212070	3	59	738	492	631	1.4	4490	35700	62500	29	9	104000	22	761	135	12600	16000	13000	590	71	0.1
647	710572	4212140	2	151	783	516	494	1.4	8110	67100	63500	28	10	80900	19.4	796	253	10800	16400	14500	680	69	0.0075
648	711651	4212060	2	224	802	525	570	1.4	9650	88900	65700	33	11	67100	18.5	678	327	11000	15000	15900	460	71	0.0075
649	711923	4210340	2	624	1130	410	466	1.4	12600	134000	64600	26	12	53400	18.6	719	511	10900	14700	18000	360	73	0.0075
650	710982	4209450	1	260	810	545	524	1.4	8730	76400	60000	33	12	60100	17.8	794	299	11300	17300	17600	370	72	0.0075
651	708254	4208850	1	613	1030	448	484	1.3	11200	113000	58300	26	11	53700	16.8	761	443	11400	14500	12400	110	67	0.0075
652	707760	4209240	0.75	219	748	532	505	2.4	6600	60800	63800	25	12	55300	19.4	677	239	12100	16300	16400	150	66	0.0075
653	705762	4209760	0.75	56	641	519	424	1.4	3610	33000	62400	24	11	71700	25.7	758	117	19400	17300	18430	470	71	0.06
654	704265	4210590	0.75	40	608	617	733	1.6	6470	35500	73400	39	6	38900	17.7	2010	146	5470	36900	18100	240	90	0.11
655	697999	4216950	6	68	624	1790	485	1.5	3660	36200	69700	28	12	94700	38.1	842	118	23900	23800	7010	22200	84	0.06
656	699401	4216570	1	73	586	2710	184	1.4	3450	35300	59100	27	10	101000	35.5	771	114	24300	22400	14200	37200	74	0.04
657	699008	4215560	1	59	803	944	622	1.8	4180	40400	71300	32	11	86200	30.3	966	126	13600	21700	14200	650	84	0.07
658	699401	4214960	1	62	660	2760	634	1.6	3750	34200	63700	28	11	93300	36	916	113	17600	21800	9550	13600	83	0.06
659	701293	4215240	2	88	699	551	615	1.8	5140	40300	72600	31	11	47000	24.4	821	137	12200	26600	16200	390	93	0.0075
660	697781	4213080	1	125	702	740	544	1.7	5150	38700	68800	30	11	50400	22.9	871	131	13000	24400	16200	340	82	0.0075
661	700386	4213400	1	72	707	649	701	1.9	7200	53900	79400	36	8	34600	18.6	1030	194	7100	29600	20300	520	95	0.0075
662	698631	4209706	1	116	679	462	505	1.6	4670	36200	69700	27	12	71000	25.7	825	125	21200	22500	14900	180	79	0.0075
666	708358	4224790	3	121	1280	645	446	1.2	6170	77600	78200	15	33	73900	15.6	1280	319	41400	16900	11200	37.5	57	0.07
666/1	708290	4223590	1	127	1500	505	407	1.3	7170	96700	70700	15	30	68100	13.7	1020	369	37000	20300	11100	330	64	0.0075
666/2	680490	4222120	1	66	946	682	676	1.8	6520	51400	71500	32	14	65300	27.4	1300	234	16300	24300	17200	330	95	0.0075
669	708888	4232780	3	41	1660	542	775	1.7	14500	130000	70400	25	11	37100	16.4	2010	420	8640	16500	16500	320	88	0.0075
670	702856	4237000	4	62	999	667	869	2.1	6560	56700	85900	26	10	36700	16.2	2380	226	11600	33900	22800	37.5	130	0.0075
671	703560	4236430	7	96	1210	485	514	1.5	7370	75000	77100	21	23	38000	21.3	1040	315	20700	20600	17400	140	90	0.0075

Appendix 1: Raw data of Ahar 1/100,000 sheet

SNO	x	y	As	Bi	Co	Cu	Mb	Ni	Pb	Sb	Zn	Sh	W	Cs	Nb	U	Te	Cd	Rb	Th	Y	Ce	Ti
628	713518	4209360	16.3	0.2	30.7	45.2	1.9	44	13	2.2	187	2.2	1.9	1.2	15.6	1.81	0.15	0.1	50.2	7.26	11.1	48.6	0.4
629	713243	4210090	22.8	0.2	26.6	46.6	2.1	37	16.9	1.9	147	1.7	1.4	1.3	13.7	1.99	0.15	0.1	53.3	7.37	11.3	48.4	0.4
630	711032	4217230	25.8	0.4	15.2	77.6	3.3	33	23.2	5.5	98.4	2.5	6	4.3	22.4	3.28	0.15	0.2	11.2	15.2	14.2	51.1	0.9
631	708577	4217660	16.3	0.3	13.1	56.6	3	19	24.2	3.4	79.3	3	4.3	4.7	23.4	2.26	0.15	0.1	27.4	10.1	20.6	69.3	0.4
632	707603	4217660	20.9	0.2	11.5	57.3	2.3	26	18.4	3.2	65.6	1.8	3.9	3.5	16.2	2.53	0.15	0.2	18.5	11	16.4	62.7	0.5
633	708009	4217170	15.1	0.3	11.7	80.8	2	24	20.5	2	80.5	2.5	3.4	4.8	20	1.97	0.15	0.1	23.9	9	25.9	75.8	0.4
634	704793	4216290	45.2	0.5	17.8	67	5.5	19	51.6	4.7	128	1.5	3.7	2.1	25.4	4.1	0.15	0.3	61.7	15.8	16	65.1	0.5
635	704793	4217280	33.1	0.8	18	310	5.2	22	43.4	4.3	79	2.5	3.3	2.9	22.2	4.18	0.15	0.1	22.0	7.4	28.5	89.4	0.5
637	705344	4215110	28	0.2	23.7	117	3.7	37	67.9	1.8	101	1.9	2.6	5.1	14.6	2.08	0.15	0.4	15.5	6.7	19.5	55.8	0.8
638	706383	4216110	16.4	0.1	11.5	65.6	1.7	16	16.7	1.9	80	1.6	2.5	3.1	13.9	1.74	0.15	0.4	185	6.22	19.8	57.1	0.2
639	707611	4215570	11.7	0.075	26	71.2	0.6	13	3.9	2.3	72.4	0.8	0.9	4.1	3.3	0.68	0.15	0.075	35.3	2.11	17.1	21	0.1
640	708748	4215540	24.4	0.1	14.2	118	2.6	16	32.1	1.7	104	2.7	2.6	6.1	19.4	1.81	0.15	0.1	20.5	8.04	26.8	81.5	0.4
641	710171	4215760	17.6	0.2	16.2	43.8	1.6	43	18.2	2.9	71.7	1.3	3.4	2.5	11.4	2.13	0.15	0.2	66.3	8.8	15.9	52.8	0.5
642	705821	4213250	23.3	0.4	12.2	44.9	3.5	27	24.6	5.7	60.1	2.1	6.8	3.7	21	3.79	0.15	0.3	11.6	15	14.9	58.5	0.9
643	706142	4213100	21.6	0.3	14.6	32.8	2.2	44	15.4	3.5	60.9	2	4.5	3.1	17.3	2.8	0.15	0.3	97.5	11.1	15	51.4	0.6
644	707187	4211740	26.5	0.2	15.4	38.1	1.6	60	10.7	3	58.2	1.8	3.3	3.5	11.9	3.9	0.15	0.3	9.7	9.77	14.5	41.2	0.8
645	707278	4211370	24.9	0.3	23.3	41.6	1.9	59	13.4	3.2	98.9	2.2	4	1.9	20.6	2.28	0.15	0.2	70.6	9.78	13.2	52.5	0.4
646	710331	4212070	12.8	0.2	12.9	32.1	1.3	39	12.2	2.8	54.1	1.4	2.7	1.9	11.5	1.99	0.15	0.3	64.4	7.94	13.1	44.5	0.4
647	710572	4212140	16.5	0.2	17	31.4	1.5	38	13.5	2.8	86	1.6	2.9	1.5	14.1	1.91	0.15	0.2	58.5	7.39	11.6	40.4	0.4
648	711651	4212080	23.1	0.2	21.1	34.2	1.8	39	15.1	2.8	111	1.6	2.9	1.2	14.3	1.97	0.15	0.075	48.1	7.74	11.5	50	0.3
649	711923	4210380	24.4	0.5	30.3	40.1	3	51	20.5	2.8	157	2.8	2.6	1.9	23.9	3.29	0.15	0.2	77.8	12.2	11.2	47.8	0.5
650	710952	4209450	18.8	0.2	20	32.6	1.7	42	15.8	2.6	88.8	1.6	2.9	1.1	13.9	1.78	0.15	0.075	51	7.4	11.7	49.5	0.3
651	708254	4208450	11.9	0.2	25.6	42	1.4	50	12.6	2	125	1.8	2.3	1.1	15.9	1.8	0.15	0.075	46.6	9.73	11	44.4	0.2
652	707750	4209240	16.4	0.2	18.7	39.1	1.2	43	14.4	2.3	76.8	1.5	2.5	1.1	11.9	1.54	0.15	0.1	82.2	5.91	12.3	38	0.3
653	706762	4209760	12.8	0.2	12.9	39.6	2.7	50	7.3	2.5	53.7	1.7	3	2.7	12.5	2.63	0.15	0.2	81.3	9.13	12.5	35.7	0.5
654	704265	4217090	13.4	0.4	10.7	140	2.6	18	27.4	3.3	53.4	2.1	3.6	2.5	19.1	3.51	0.15	0.1	18.7	9.65	18.1	62.1	0.4
655	697959	4216850	15.1	0.3	16.3	42	4.3	83	15.9	2.4	61.3	2	3.2	3.2	14	3.74	0.15	0.3	98	10.9	15.9	42.3	0.6
656	698401	4216570	15.9	0.2	15.2	42.9	4.1	72	20	2.3	59.6	1.7	2.8	2.6	12.9	3.44	0.15	0.3	83.6	9.32	14.4	42.6	0.5
657	699009	4215560	41.9	0.2	14.5	35	4.5	50	17.5	2.7	75.8	1.7	3.2	2.7	11.8	2.91	0.15	0.3	85.1	9.96	16	51.2	0.6
658	698401	4214980	27.8	0.2	13.9	39.2	3.6	66	16.4	2.2	64.1	1.4	2.6	2.8	9.6	2.9	0.15	0.2	75.7	8.66	15.3	42.9	0.5
659	701293	4215240	24.1	0.2	14	33.9	1.7	56	17	2.3	68.3	1.6	2.8	2.3	12	1.91	0.15	0.2	89	8.52	16.7	50	0.5
660	697781	4213080	13.8	0.2	15.8	31.9	1.6	65	37.8	1.8	95.3	1.6	2.6	1.9	11.3	1.84	0.15	0.6	74.6	8.09	16.9	49.4	0.5
661	700386	4213400	30	0.2	14.6	39.6	3.3	30	29.7	3.8	86.8	1.7	3.5	2.7	23.5	2.34	0.15	0.1	91.2	9.14	13.8	55.6	1.1
662	698631	4209706	14.3	0.075	15.1	26.6	1.1	93	9.7	0.8	58.1	1.2	1.2	2.9	11.9	1.62	0.15	0.075	51.5	5.07	17.8	42.7	0.2
666	708358	4224790	9.2	0.075	31.4	89.8	0.8	60	2.9	0.2	88.5	0.8	0.9	0.9	3.4	0.61	0.15	0.075	43.1	1.88	15.9	25.5	0.3
666/1	708290	4223950	2.1	0.075	35.9	97.7	0.6	43	7.8	0.6	99.2	1.1	1.1	2.2	8	0.73	0.15	0.1	54.8	2.04	15.2	25.1	0.2
666/2	650490	4222120	46	0.1	16.5	49.5	3.3	46	14.9	2.4	74.1	1.7	3.7	4.6	24	2.8	0.15	0.1	62.2	7.75	18.8	53.2	0.3
669	700968	4232780	41.2	0.2	22	64.6	3.6	14	19.8	1.8	170	2	2.7	5.1	28.4	2.48	0.15	0.075	37.3	5.47	16.4	47.6	0.2
670	702856	4237000	12.2	0.075	14.6	135	3.4	24	15.5	2.7	90	1.9	2.8	4.7	17.5	2.49	0.15	0.075	61.7	5.24	18.9	43	0.075
671	703560	4236430	13.9	0.075	23	38.3	2	26	9.6	1	85.7	1.1	1.3	3.1	11.3	1.66	0.15	0.3	47.6	3.62	16	36.8	0.1

پیوست ۲

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN AHAR AREA (1:100,000 SHEET)

FILED.NO	3	6	8	10	11	12	19	20	21	22
Total Volume (cc) (A)	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Panned Volume (cc) (B)	25	70	42	40	45	20	45	30	72	50
Study Volume. (cc) (C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Heavy Volume (cc) (Y)	7	15	3	16	10	6	10.2	5	6	12
ALTERED SILICATE	459.00	101.25	267.30	469.03	798.43	92.57	442.61	150.43	583.20	347.14
ALLANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AMPHIBOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00	0.00	0.00
APATITE	0.40	2.40	0.12	14.63	1.03	0.27	188.85	0.34	0.99	1.37
ARAGONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AZURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00
BARITE	0.23	3.38	0.16	2.06	0.58	0.15	1.48	0.00	1.39	1.93
BIOTITE	5.25	0.90	0.11	0.55	5.79	2.26	0.39	0.00	9.26	0.51
BORNITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CELESTINE	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHALCOPYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUPRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COVELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DOLOMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	59.50	127.50	0.00	0.62	0.44	2.56	6.69	4.37	629.49	1165.71
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	0.00	14.40	0.00	0.73	0.51	0.14	0.00	0.17	0.49	514.29
GOETHITE	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HEMATITE	185.50	1192.50	95.40	1066.06	408.86	285.29	312.78	408.86	0.00	227.14
ILMENITE	0.00	1057.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.18	0.00	0.13	0.00	0.45	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMONITE	399.00	1.14	205.20	6.95	7.33	117.26	448.51	293.14	11.73	0.65
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52	5.14	0.00	0.00
MARCASITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOLYBDENITE	0.00	1.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.81
MOSCOVITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGISITE	0.00	0.00	0.18	0.91	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIDOTS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PHYROMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PIEDOMONTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	0.00	1.50	0.18	0.00	0.00	0.00	0.66	0.21	0.62	0.86
PYRITE(OXIDE)	175.00	18.00	270.00	548.57	578.57	154.29	590.14	257.14	15.43	18.86
PYROLUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROXENE	0.00	600.00	0.12	5.85	185.14	49.37	0.42	0.14	987.43	822.86
RUTILE	0.21	0.00	0.15	0.77	0.54	0.14	0.00	0.18	0.52	0.72
SAPPHIRE	0.00	0.00	0.00	0.73	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00
SCHEELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIDERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.17	1.02	0.12	0.62	0.44	0.12	0.00	0.15	0.42	0.58
SPINEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STAOURLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
THORITE	0.00	1.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	0.58	655.50	0.41	378.51	1.48	0.39	271.47	0.49	1.42	1.97

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN AHAR AREA (1:100,000 SHEET)

FILED.NO	24	35	36	39-A	44	46	51	56	57	68
Total Volume (cc) (A)	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Panned Volume (cc) (B)	59	27	25	80	35	60	50	48	60	40
Study Volume. (cc) (C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Heavy Volume (cc) (Y)	2	7	5.5	3	2.5	8	9	6	6	9
ALTERED SILICATE	59.17	422.82	318.21	555.43	175.50	407.31	545.01	315.48	361.03	749.83
ALLANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AMPHIBOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.41
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.12	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	0.27	0.43	0.31	0.22	0.20	1.10	0.41	0.66	0.33	24.69
ARAGONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AZURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BARITE	0.15	0.24	0.00	0.31	0.11	1.54	1.45	0.37	0.00	0.46
BIOTITE	0.10	48.60	0.12	0.21	0.08	0.00	0.39	0.00	0.00	0.31
BORNITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CELESTINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	0.33	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHALCOPYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUPRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COVELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DOLOMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	0.00	220.32	53.43	11.66	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	12.24
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.41	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	0.00	0.00	0.00	0.30	0.11	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HEMATITE	375.24	343.44	353.96	726.86	265.00	2253.26	2316.86	436.11	926.74	708.69
ILMENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48
JARUSITE	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.44	0.00	0.26	0.00	0.00
KIANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMONITE	313.88	123.12	477.71	1042.29	380.00	938.06	207.64	1063.13	1094.40	820.80
MALACHITE	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00
MARCASITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOLYBDENITE	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOSCOVITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGISITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIDOTS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PHYROMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PIEDOMONTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	0.17	0.00	0.00	0.00	0.13	0.69	0.64	0.00	1.29	0.51
PYRITE(OXIDE)	5.90	81.00	78.57	171.43	5.00	205.71	0.64	0.41	18.00	18.00
PYROLUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROXENE	188.80	5.18	5.03	0.22	3.20	263.31	872.23	671.45	576.00	345.60
RUTILE	0.14	0.23	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.00	0.43
SAPPHIRE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SCHEELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00	0.00	0.00
SIDERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.05	426.21	13.48	14.04	14.04
SPHENE	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35
SPINEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STAURLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
THORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	0.39	0.62	0.45	0.00	0.29	1.58	0.59	0.95	1.18	1.18

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN AHAR AREA (1:100,000 SHEET)

FILED.NO	72	78-A	79	80	84	85	86	87	91	104
Total Volume (cc) (A)	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Panned Volume (cc) (B)	90	55	50	170	50	30	58	50	40	110
Study Volume. (cc) (C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Heavy Volume (cc) (Y)	4	2	14	17	15	12	5	7	7	12
ALTERED SILICATE	833.14	199.41	108.00	334.41	87.94	124.97	123.04	364.50	0.00	712.80
ALLANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AMPHIBOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	0.00	0.00	3.26	0.85	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	0.33	2.51	128.00	528.46	120.00	74.06	0.66	0.80	38.40	90.51
ARAGONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AZURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BARITE	0.46	0.14	2.25	9.29	2.41	1.16	0.93	0.45	18.00	169.71
BIOTITE	0.31	0.00	6.00	0.00	22.50	5.25	205.07	67.50	0.24	11.31
BORNITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CELESTINE	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHALCOPYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUPRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COVELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DOLOMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	8.74	0.11	136.00	19.65	546.43	426.65	232.41	15.30	408.00	256.46
FLOURITE	0.00	0.00	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	1.50	0.00	1.61	0.00	0.00	0.00	0.00	2.83
GARNET	0.41	0.00	0.00	247.71	51.43	144.00	646.29	8.80	480.00	0.00
GOETHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HEMATITE	681.43	411.43	424.00	30.63	511.07	8.18	0.00	119.25	530.00	199.89
ILMENITE	0.00	0.00	282.00	2910.64	543.86	169.20	214.19	423.00	94.00	1063.54
JARUSITE	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMONITE	781.71	197.06	7.60	3.14	28.50	0.00	8.50	0.00	7.60	14.33
MALACHITE	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	1.51
MARCASITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOLYBDENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.48	0.00	0.47	0.38	0.00
MOSCOVITE	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGISITE	0.00	0.16	0.00	4.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIDOTS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PHYROMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PIEDOMONTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	0.00	0.00	1.00	0.00	1.07	0.00	0.00	0.50	0.40	1.89
PYRITE(OXIDE)	0.51	11.79	10.00	0.00	1.07	0.51	0.00	0.50	10.00	1.89
PYROLUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROXENE	246.86	55.31	512.00	1373.99	205.71	230.40	729.14	416.00	64.00	120.69
RUTILE	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.35	0.00	0.00	0.00
SAPHIRE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SCHEELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIDERITE	0.00	9.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.00	0.00	0.00	2.81	0.73	0.35	0.28	0.34	0.27	1.28
SPINEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STAURLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00
THORITE	0.00	0.00	0.00	4.46	1.16	0.00	0.00	0.54	0.43	0.00
ZIRCON	1.18	0.36	253.00	1044.53	246.43	118.29	95.29	1.15	0.92	433.71

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN AHAR AREA (1:100,000 SHEET)

FILED.NO	110	112	115	115/1	117	118	119	123	124	124/1
Total Volume (cc) (A)	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Panned Volume (cc) (B)	80	70	50	48	68	40	60	80	38	44
Study Volume. (cc) (C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Heavy Volume (cc) (Y)	11	15	10	12	5	4	12	10	2.5	16
ALTERED SILICATE	950.40	486.00	385.71	13.33	91.80	203.66	166.63	0.00	80.61	1955.11
ALLANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.79	0.88	0.00	0.00
AMPHIBOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	181.03	144.00	1.14	1.32	0.78	0.37	1.65	1.83	0.22	3.22
ARAGONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00
AZURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BARITE	0.00	3.38	1.61	0.74	0.44	0.00	2.31	2.57	0.00	0.00
BIOTITE	0.75	0.90	0.00	0.00	0.29	0.00	0.62	0.69	0.00	0.00
BORNITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CELESTINE	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.91	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHALCOPYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUPRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COVELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DOLOMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	256.46	637.50	340.00	16.79	578.00	54.40	0.70	816.00	276.86	478.72
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	0.00	0.20	0.00
GARNET	1.01	30.00	0.00	0.66	0.39	0.00	0.82	0.91	0.11	0.00
GOETHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HEMATITE	19.99	755.25	2574.29	2703.91	901.00	811.66	381.60	4966.86	345.26	1918.90
ILMENITE	1063.54	528.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMONITE	0.96	1.14	19.00	0.63	0.00	6.08	27.36	0.00	0.00	0.76
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00
MARCASITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOLYBDENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00
MOSCOVITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGISITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIDOTS	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	0.00	0.87	0.00	0.00
PHYROMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00
PIEDOMONTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	1.21	0.00	1.03	1.14	0.34	0.00
PYRITE(OXIDE)	0.00	1.50	0.71	0.82	1.21	8.00	1.03	1.14	4.34	1.01
PYROLUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROXENE	724.11	480.00	1120.00	1579.89	870.40	409.60	4542.17	1974.86	0.00	1126.40
RUTILE	1.06	0.00	0.00	0.69	0.00	0.19	0.86	0.96	0.11	0.00
SAPPHIRE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	0.00	0.00
SCHEELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIDERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.46
SPHENE	12.82	1.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPINEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STAURLITE	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00
THORITE	0.00	1.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	289.14	345.00	164.29	1.89	1.12	0.53	2.37	2.63	0.12	4.63

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN AHAR AREA (1:100,000 SHEET)

FILED.NO	126	129	131	142	144	154A	156	157	158	162
Total Volume (cc) (A)	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Panned Volume (cc) (B)	38	75	65	75	40	50	45	70	35	70
Study Volume. (cc) (C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Heavy Volume (cc) (Y)	3	1	3	15	10	5	20	14	7	15
ALTERED SILICATE	228.65	92.57	744.62	303.75	97.82	385.71	659.57	253.26	189.00	405.00
ALLANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	0.27	1.16
AMPHIBOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	0.26	0.17	0.18	102.86	36.57	0.57	2.06	2.24	0.56	2.40
ARAGONITE	0.10	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AZURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BARITE	0.15	0.10	0.00	0.00	0.00	0.32	2.89	3.15	0.32	3.38
BIOTITE	0.10	0.06	66.86	0.00	0.34	0.21	0.00	0.00	0.21	0.00
BORNITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CELESTINE	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHALCOPYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.24	0.00	0.00
CUPRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COVELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DOLOMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	387.60	255.00	18.94	0.00	0.00	182.14	39.34	0.00	130.90	0.00
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	0.13	0.00	0.00	1.29	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HEMATITE	181.26	238.50	0.00	5059.61	636.00	709.82	5587.71	4081.00	508.27	596.25
ILMENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
JARUSITE	0.10	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMONITE	86.64	28.50	1.06	1.22	0.00	0.27	43.97	1.06	73.15	0.00
MALACHITE	0.13	0.09	0.00	1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARCASITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOLYBDENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOSCOVITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.00	0.72	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGISITE	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIDOTS	0.00	0.00	0.00	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PHYROMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PIEDOMONTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	0.41	0.11	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
PYRITE(OXIDE)	5.70	0.00	0.00	0.00	0.57	0.36	1.29	0.00	0.35	1.50
PYROLUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROXENE	0.10	2.40	0.00	360.00	830.17	685.71	2962.29	3763.20	553.28	6480.00
RUTILE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.30	0.00	0.00	0.00	1.26
SAPPHIRE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SCHEELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIDERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.87	0.95	0.00	0.00
SPINEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STAURLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
THORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	0.37	0.25	0.26	73.93	52.57	0.33	2.96	3.22	0.81	3.45

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN AHAR AREA (1:100,000 SHEET)

FILED.NO	163	168	169	174	178	179	181	183	186A	195
Total Volume (cc) (A)	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Panned Volume (cc) (B)	65	76	120	35	70	110	37	60	90	60
Study Volume. (cc) (C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Heavy Volume (cc) (Y)	15	15	15	4	13	11	15	12	12	10
ALTERED SILICATE	300.86	0.00	0.00	64.80	1228.50	2053.54	941.91	1110.86	0.00	1388.57
ALLANITE	1.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	0.00
AMPHIBOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	0.89	1.04	4.11	0.32	2.08	2.77	1.27	1.65	0.99	1.37
ARAGONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AZURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BARITE	1.25	3664.29	5.79	0.00	1.17	1.56	1.78	0.93	3.47	0.77
BIOTITE	0.00	0.00	1.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.62	0.00	0.00
BORNITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CELESTINE	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHALCOPYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	2.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUPRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COVELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DOLOMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	37.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	145.71
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	171.43
GOETHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HEMATITE	4724.57	5610.43	13083.43	254.40	6752.20	5038.79	2311.18	1908.00	817.71	681.43
ILMENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMONITE	1.06	1.24	5472.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARCASITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOLYBDENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOSCOVITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGISITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIDOTS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.78	1.17	0.00
PHYROMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PIEDOMONTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	1.39	0.00	2.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.54	0.86
PYRITE(OXIDE)	1.39	1.63	102.86	0.00	45.50	0.00	0.79	0.00	1.54	1285.71
PYROLUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROXENE	3922.29	5628.34	0.00	819.20	29.12	304.23	139.54	987.43	8886.86	0.00
RUTILE	1.17	0.00	2.16	0.00	1.09	1.45	0.00	0.00	1.30	0.72
SAPHIRE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	0.69
SCHEELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIDERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	14.57
SPINEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STAOURLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
THORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93
ZIRCON	3.20	3.75	532.29	0.46	2.99	3.98	1.82	2.37	1.42	1.97

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN AHAR AREA (1:100,000 SHEET)

FILED.NO	197	201	203	219	221	226	232	234	235	236
Total Volume (cc) (A)	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Panned Volume (cc) (B)	60	60	40	52	95	60	70	100	55	85
Study Volume. (cc) (C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Heavy Volume (cc) (Y)	12	14	10	15	6	10	12	14	13	11
ALTERED SILICATE	555.43	20.74	239.14	60.17	747.51	509.14	356.40	1.08	275.79	0.00
ALLANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AMPHIBOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	1.65	249.60	118.86	1.78	1.30	1.37	38.40	3.20	65.37	0.85
ARAGONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.50	0.71	0.00	0.00	0.79
AZURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BARITE	0.93	2.70	1.29	1.00	0.73	0.77	216.00	1.80	0.00	3.01
BIOTITE	0.00	0.00	0.34	6.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BORNITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CELESTINE	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHALCOPYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.37	0.00	0.00	0.00	0.00
CUPRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COVELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DOLOMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	958.22	265.20	11.66	7.58	0.55	0.00	22.03	1.36	0.69	0.91
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	0.00	0.00	960.00	624.00	0.00	0.00	259.20	0.00	408.57	0.00
GOETHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HEMATITE	839.52	1653.60	363.43	236.23	302.10	249.86	1043.04	3392.00	3194.01	3893.61
ILMENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMONITE	1070.95	1477.44	260.57	169.37	1732.80	1250.74	2663.04	76.00	19.41	25.38
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARCASITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOLYBDENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOSCOVITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGISITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIDOTS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PHYROMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PIEDOMONTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE(OXIDE)	1409.14	3504.00	342.86	222.86	1710.00	1645.71	660.00	0.00	0.00	0.00
PYROLUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROXENE	17.77	24.58	438.86	356.57	0.52	0.55	211.20	5120.00	16.34	2350.86
RUTILE	0.00	1.01	0.00	0.94	0.00	0.72	0.00	1.68	0.00	1.12
SAPHIRE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SCHEELITE	0.00	0.00	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIDERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.00	0.82	0.39	0.76	0.00	0.58	0.82	1.36	3.47	2.27
SPINEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STAOURLITE	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
THORITE	1.11	0.00	0.62	1.20	0.00	0.93	0.00	0.00	0.00	1.44
ZIRCON	2.37	358.80	170.86	2.56	1.87	1.97	165.60	46.00	93.97	1.23

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN AHAR AREA (1:100,000 SHEET)

FILED.NO	243	250	253	262	263	267	270	271	274	275
Total Volume (cc) (A)	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Panned Volume (cc) (B)	100	70	60	50	70	50	34	70	110	35
Study Volume. (cc) (C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Heavy Volume (cc) (Y)	16	16	16	12	8	11	9	2	10	12
ALTERED SILICATE	6171.43	1226.88	1792.18	925.71	885.60	127.29	283.27	108.00	3564.00	427.68
ALLANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AMPHIBOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	73.14	281.60	153.60	1.37	1.28	75.43	6.99	0.00	1.01	48.00
ARAGONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AZURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BARITE	0.00	1.44	1.23	0.77	0.72	17.68	0.98	0.00	1.41	0.54
BIOTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00
BORNITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00
CELESTINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHALCOPYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUPRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COVELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DOLOMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	1398.86	3808.00	3170.74	2331.43	2203.20	801.43	297.26	0.00	1.07	13.06
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00
GARNET	1.83	1.28	1.10	0.69	0.00	704.00	262.29	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HEMATITE	8722.29	3561.60	3706.97	1817.14	2671.20	1873.93	810.90	318.00	6662.86	3510.72
ILMENITE	96.69	52.64	54.14	32.23	0.75	0.00	10.27	0.00	0.00	0.00
JARUSITE	1.46	1.02	0.88	0.55	0.51	0.50	41.97	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMONITE	1.74	1.22	1.04	0.65	27.36	671.79	8.31	1064.00	1.19	148.20
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.35	0.00	0.00	0.00
MARCASITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOLYBDENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	0.41	0.00	0.00	0.00
MOSCOVITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGISITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIDOTS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00
PHYROMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PIEDOMONTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	2.29	0.00	1.37	2.14	0.00	0.79	65.57	0.20	0.00	0.00
PYRITE(OXIDE)	0.00	0.00	0.00	0.86	0.80	48.71	21.86	0.00	0.00	0.60
PYROLUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROXENE	65.83	35.84	36.86	21.94	23.04	377.14	69.94	6.40	402.29	0.38
RUTILE	0.00	0.00	0.00	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SAPPHIRE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SCHEELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIDERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	1.55	1.09	0.93	23.31	0.54	0.53	0.30	0.00	1.07	0.41
SPINEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STAOURLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
THORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.65
ZIRCON	5.26	73.60	31.54	1.97	0.74	180.71	100.54	0.18	3.61	41.40

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN AHAR AREA (1:100,000 SHEET)

FILED.NO	276	278	288	283	287	291	293	295	296	297
Total Volume (cc) (A)	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Panned Volume (cc) (B)	70	70	90	50	70	80	45	38	40	45
Study Volume. (cc) (C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Heavy Volume (cc) (Y)	18	6	7	6	12	9	10	14	5	16
ALTERED SILICATE	34.02	583.20	4179.60	115.71	0.00	16.66	10.41	738.72	138.86	0.00
ALLANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AMPHIBOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	2.88	0.96	0.58	0.27	192.00	1.65	20.57	24.32	9.14	1.65
ARAGONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AZURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BARITE	4.05	0.00	0.81	0.96	5.40	0.00	86.79	3.42	0.26	0.93
BIOTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BORNITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CELESTINE	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHALCOPYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUPRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COVELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DOLOMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	1.22	16.32	24.48	0.00	244.80	20.98	0.00	0.00	0.00	0.00
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.54
GARNET	0.00	0.00	0.00	0.00	864.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00
GOETHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HEMATITE	12306.60	3816.00	381.60	0.00	4770.00	2834.74	1839.86	2577.92	1211.43	6105.60
ILMENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMONITE	1.37	0.46	0.00	0.00	547.20	469.03	879.43	231.04	86.86	234.51
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARCASITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOLYBDENITE	1.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOSCOVITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGISITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIDOTS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00
PHYROMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PIEDOMONTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	1.80	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00
PYRITE(OXIDE)	1.80	0.00	0.00	0.00	36.00	0.00	0.64	0.00	0.00	0.00
PYROLUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROXENE	0.00	460.80	0.58	137.14	23.04	217.23	0.41	1167.36	73.14	0.00
RUTILE	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00	0.54	0.00	0.24	0.00
SAPHIRE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SCHEELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIDERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.00	0.00	0.00	0.00	408.00	0.00	0.44	0.52	0.19	0.70
SPINEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STAOURLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
THORITE	1.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	4.14	0.55	0.83	0.99	165.60	0.95	29.57	34.96	13.14	2.37

APPENDIX 4: THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN AHAR AREA (1:100,000 SHEET)

FILED.NO	304	306	308	312	314	315	318	320	322	325
Total Volume (cc)(A)	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Panned Volume (ct)(B)	170	26	17	28	50	50	95	60	170	30
Study Volume. (cc)(C)	20	20	17	20	20	20	20	20	20	20
Heavy Volume (cc)(Y)	10	12	7	9	15	15	15	16	15	7
ALTERED SILICATE	1967.14	529.51	30.78	104.39	1.45	86.79	192.38	222.17	4.92	113.40
ALLANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AMPHIBOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.61	0.00	0.00	0.00
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	0.00	57.05	0.32	0.58	1.71	1.71	130.29	0.00	233.14	76.80
ARAGONITE	1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.14	0.00
AZURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BARITE	109.29	0.00	0.45	0.81	2.41	289.29	458.04	0.00	0.00	27.00
BIOTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BORNITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CELESTINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.86	1.63	0.00	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHALCOPYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUPRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COVELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DOLOMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.12
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.67	0.00	0.00	1.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HEMATITE	3089.14	1086.65	964.60	1869.84	6269.14	1839.86	6042.00	4244.85	12742.71	445.20
ILMENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMONITE	553.71	609.74	106.40	287.28	26.06	2117.14	3790.50	2032.46	4152.86	547.20
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARCASITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOLYBDENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.29	0.00	0.00
MOSCOVITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	3.06	0.00
OLIGISITE	2.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIDOTS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PHYROMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PIEDOMONTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	2.43	0.00	0.00	0.00	1.07	1.07	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE(OXIDE)	2.43	0.45	70.00	12.60	34.29	1.07	2.04	1.37	3.64	0.30
PYROLUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROXENE	3730.29	8.56	44.80	161.28	445.71	1337.14	1824.00	1141.03	2098.29	288.00
RUTILE	2.04	0.00	0.17	0.30	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SAPPHIRE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SCHEELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIDERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.00	0.30	0.00	0.00	0.73	0.00	1.38	0.93	0.00	0.00
SPINEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STAOURLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
THORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	111.71	164.02	36.80	66.24	197.14	49.29	46.82	31.54	251.36	110.40

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN AHAR AREA (1:100,000 SHEET)

FILED.NO	331	337	339	346	349	353	355	365	366	367
Total Volume (cc) (A)	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Panned Volume (cc) (B)	95	80	50	70	20	60	110	110	90	80
Study Volume. (cc) (C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Heavy Volume (cc) (Y)	8	17	16	13	10	20	18	17	16	20
ALTERED SILICATE	117.26	3357.26	833.14	0.00	65.57	0.00	649.16	1298.31	0.00	1481.14
ALLANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AMPHIBOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	34.74	3.11	1.83	83.20	18.29	164.57	4.53	4.27	3.29	3.66
ARAGONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AZURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BARITE	0.00	1.75	2.57	58.50	0.64	3.86	0.00	2.40	4.63	5.14
BIOTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BORNITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CELESTINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHALCOPYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.53	0.00	0.00	0.00
CUPRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COVELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DOLOMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	0.74	0.00	0.00	0.00	0.19	48.96	1.92	81.75	1.40	0.00
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HEMATITE	2014.00	7002.06	2301.71	4616.30	1060.00	6450.86	22337.23	20671.51	17226.51	4118.86
ILMENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMONITE	577.60	590.63	0.00	1580.80	553.71	58.63	90.29	0.00	0.00	521.14
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARCASITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOLYBDENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOSCOVITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGISITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIDOTS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PHYROMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PIEDOMONTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	1.09	1.94	0.00	0.00	0.00	0.00	2.83	2.67	0.00	0.00
PYRITE(OXIDE)	1.09	1.94	0.00	52.00	0.00	1.71	2.83	2.67	82.29	68.57
PYROLUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROXENE	2918.40	994.74	3949.71	2329.60	77.71	5123.66	769.37	769.37	52.66	4388.57
RUTILE	0.00	0.00	0.00	1.09	0.24	1.44	2.38	0.00	1.73	1.92
SAPHIRE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SCHEELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIDERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.00	0.00	0.78	0.88	0.00	1.17	1.92	1.82	1.40	0.00
SPINEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STAOURLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
THORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	99.89	4.47	2.63	299.00	65.71	236.57	6.51	6.14	4.73	5.26

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN AHAR AREA (1:100,000 SHEET)

FILED.NO	368	369	372	375	388	397	401	404	410	414
Total Volume (cc) (A)	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Panned Volume (cc) (B)	170	70	80	120	70	40	60	70	40	230
Study Volume. (cc) (C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Heavy Volume (cc) (Y)	16	16	17	18	19	11	4	9	5	20
ALTERED SILICATE	2098.29	518.40	367.20	0.00	0.00	50.91	888.69	1239.30	578.57	0.00
ALLANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AMPHIBOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	6.22	2.56	1.24	197.49	3.04	10.06	0.00	0.58	0.00	10.51
ARAGONITE	0.00	0.00	1.14	0.00	279.30	73.92	0.50	1.32	0.17	3.86
AZURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BARITE	8.74	1.44	4.37	69.43	4.28	1.41	0.77	2.03	0.64	14.79
BIOTITE	2.33	0.00	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BORNITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CELESTINE	3.11	0.00	1.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHALCOPYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUPRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COVELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DOLOMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	79.27	43.52	1.32	2.10	1.29	17.10	0.00	0.61	0.00	0.00
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.26
GOETHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HEMATITE	13592.23	5427.20	12768.46	11840.50	10875.60	1912.24	14.54	1001.70	151.43	31345.71
ILMENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.18
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMONITE	2.95	486.40	51.68	4924.80	1227.40	415.61	833.83	239.40	434.29	0.00
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARCASITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOLYBDENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOSCOVITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGISITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIDOTS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PHYROMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PIEDOMONTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	0.00	0.00	1.94	0.00	1.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE(OXIDE)	116.57	64.00	1.94	108.00	79.80	25.14	0.00	0.00	0.29	0.00
PYROLUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROXENE	3730.29	3686.40	870.40	2073.60	51.07	804.57	87.77	2419.20	274.29	3154.29
RUTILE	3.26	0.00	1.63	2.59	1.60	0.00	0.00	0.00	0.24	5.52
SAPHIRE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SCHEELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIDERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.00	1.09	1.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPINEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STAOURLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
THORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	8.94	3.68	4.47	709.71	43.70	14.46	0.79	0.83	0.66	15.11

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN AHAR AREA (1:100,000 SHEET)

FILED.NO	417	422	425	496	439	440	441	447	450	451
Total Volume (cc) (A)	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Panned Volume (cc) (B)	160	40	60	50	50	50	40	60	90	90
Study Volume. (cc) (C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Heavy Volume (cc) (Y)	18	20	12	11	13	9	6	8	5	6
ALTERED SILICATE	3776.91	555.43	69.43	0.00	300.86	763.71	0.00	370.29	694.29	249.94
ALLANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AMPHIBOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	0.00
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	0.00	219.43	197.49	276.57	1.49	0.41	0.22	0.44	0.41	0.00
ARAGONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.01	0.95	1.13
AZURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BARITE	9.26	205.71	92.57	70.71	2.09	0.00	0.31	0.62	0.58	0.69
BIOTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	0.00
BORNITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CELESTINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHALCOPYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	6.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUPRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COVELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DOLOMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	2.80	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	1.71	0.00	0.00	0.00	0.96	0.00	0.00	0.00	1.16
GARNET	0.00	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	3.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HEMATITE	9158.40	3270.86	1526.40	624.64	1082.71	545.14	236.23	2616.69	1022.14	1308.34
ILMENITE	0.00	0.00	0.97	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
JARUSITE	2.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.00	0.00	0.72	0.55	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMONITE	3283.20	781.71	1641.60	358.29	1693.71	1758.86	885.94	156.34	244.29	2345.14
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	0.27	0.55	0.00	0.00
MARCASITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	4.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOLYBDENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOSCOVITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGISITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIDOTS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PHYROMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PIEDOMONTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	4.11	1.14	1.03	0.00	0.00	0.64	0.00	0.00	0.00	0.77
PYRITE(OXIDE)	4.11	34.29	1.03	1885.71	27.86	257.14	12.00	20.57	0.64	32.40
PYROLUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROXENE	3686.40	438.86	1612.80	452.57	1069.71	164.57	230.40	526.63	925.71	394.97
RUTILE	0.00	0.00	0.86	0.66	0.00	0.54	0.00	0.00	0.54	0.65
SAPHIRE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SCHEELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIDERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00
SPINEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STAOURLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
THORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	3.79	105.14	47.31	72.29	2.14	0.59	0.79	0.63	0.59	0.71

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN AHAR AREA (1:100,000 SHEET)

FILED.NO	453	455	457	462	464	469A	470	471	473	475
Total Volume (cc) (A)	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Panned Volume (cc) (B)	190	70	70	40	70	40	170	90	50	35
Study Volume. (cc) (C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Heavy Volume (cc) (Y)	19	5	20	9	15	5	19	2	4	12
ALTERED SILICATE	0.00	243.00	0.00	97.20	1109.70	61.71	0.00	41.66	277.71	113.40
ALLANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AMPHIBOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	3.30	0.32	3.20	16.46	96.00	329.14	959.77	0.16	7.31	499.20
ARAGONITE	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00
AZURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BARITE	11.60	1.13	4.50	231.43	135.00	77.14	4.15	8.10	10.29	172.80
BIOTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	2.77	0.00	1.71	0.00
BORNITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CELESTINE	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00	0.00	0.00	1152.00	9.14	468.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHALCOPYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUPRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COVELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DOLOMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	912.00	1111.50
EPIDOTS	0.00	0.00	0.00	0.00	1.02	0.00	100.41	0.00	0.19	489.60
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.69	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HEMATITE	10386.49	742.00	8798.00	1172.06	2973.30	6.06	17461.38	163.54	0.00	95.40
ILMENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	53.71	0.00	0.24	2.69	0.00
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMONITE	783.89	399.00	53.20	820.80	427.50	347.43	112.22	117.26	21.71	273.60
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARCASITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOLYBDENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOSCOVITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGISITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIDOTS	0.00	0.00	0.00	0.00	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PHYROMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PIEDOMONTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.61	0.00	0.00	0.00
PYRITE(OXIDE)	5.16	0.50	2.00	0.51	1.50	0.00	4.61	0.26	0.29	0.60
PYROLUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROXENE	6601.14	1344.00	3584.00	691.20	4320.00	73.14	7678.17	49.37	1.83	230.40
RUTILE	0.00	0.00	0.00	0.43	1.26	0.00	3.88	0.00	0.00	0.50
SAPPHIRE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SCHEELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIDERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.00	0.00	1.36	0.35	0.00	0.00	3.14	0.00	0.00	0.41
SPINEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STAOURLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
THORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	11.86	1.15	4.60	47.31	69.00	7.89	318.39	0.00	0.00	0.00

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN AHAR AREA (1:100,000 SHEET)

FILED.NO	478	480	482	484	491	499	503	505	506	508
Total Volume (cc) (A)	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Panned Volume (cc) (B)	60	50	40	70	70	40	100	10	270	130
Study Volume. (cc) (C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Heavy Volume (cc) (Y)	4	18	13	20	18	19	15	19	19	20
ALTERED SILICATE	0.46	173.57	70.20	0.00	0.00	2.93	867.86	109.93	1187.23	4011.43
ALLANITE	0.00	0.00	0.00	1.54	0.00	0.00	1.65	0.00	5.64	2.86
AMPHIBOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	11.51	0.00
APATITE	548.57	2.06	118.86	3.20	2.88	486.40	3.43	0.43	11.73	5.94
ARAGONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AZURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BARITE	154.29	2.89	0.00	4.50	4.05	4.89	1.93	0.61	16.49	8.36
BIOTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00
BORNITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CELESTINE	205.71	0.00	0.00	0.00	1.44	0.87	1.71	0.00	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHALCOPYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	2.06	1.19	0.00	2.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUPRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COVELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DOLOMITE	439.71	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	5.83	21.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.99	0.00
GARNET	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HEMATITE	181.71	3066.43	1236.26	3646.40	2671.20	3452.57	1930.71	122.28	3301.52	4724.57
ILMENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
JARUSITE	0.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMONITE	195.43	263.83	169.37	63.84	0.00	24.75	68.40	87.67	0.00	0.00
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARCASITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOLYBDENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOSCOVITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGISITE	0.00	1.29	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIDOTS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PHYROMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PIEDOMONTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	0.00	1.29	1.86	0.00	0.00	1.09	0.00	0.27	0.00	0.00
PYRITE(OXIDE)	0.00	32.14	0.74	0.00	36.00	32.57	2.14	0.00	0.00	0.00
PYROLUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROXENE	219.43	1645.71	665.60	8896.00	3456.00	1667.66	9942.86	1254.22	35880.69	13312.00
RUTILE	0.00	1.08	0.62	1.68	1.51	0.00	0.00	0.00	0.00	3.12
SAPHIRE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SCHEELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIDERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.23	0.87	0.00	1.36	1.22	0.74	0.00	0.00	0.00	2.53
SPINEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STAOURLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
THORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.01
ZIRCON	7.89	2.96	68.34	4.60	4.14	4.99	1.97	0.62	16.86	8.54

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN AHAR AREA (1:100,000 SHEET)

FILED.NO	509	510	511	514	516	517	520	522	530	538
Total Volume (cc) (A)	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Panned Volume (cc) (B)	300	70	70	70	130	30	40	50	50	90
Study Volume. (cc) (C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Heavy Volume (cc) (Y)	19	20	20	16	20	15	20	19	20	20
ALTERED SILICATE	13191.43	2.70	1080.00	432.00	852.43	0.00	617.14	2088.64	1172.57	3.47
ALLANITE	0.00	0.00	1.54	0.00	0.00	0.00	0.88	0.00	0.00	0.00
AMPHIBOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.13	0.00
ANDALUSITE	0.00	1.26	0.00	1.00	5.83	484.46	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	5.21	1.28	3.20	2.56	5.94	246.86	1.83	0.87	2.29	4.11
ARAGONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00
AZURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BARITE	18.32	4.50	1.80	1.44	3.34	5.79	0.00	3.05	0.00	5.79
BIOTITE	0.00	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	0.00	0.00
BORNITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CELESTINE	6.51	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.09	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHALCOPYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.11
CUPRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COVELITE	0.00	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DOLOMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.86
GARNET	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HEMATITE	8631.43	6826.40	1060.00	84.80	2263.86	1192.50	1817.14	1042.96	1665.71	14228.23
ILMENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.07	0.00	0.00	0.00
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.65
KIANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMONITE	0.00	1.52	0.00	0.00	2.82	293.14	0.00	0.00	51.03	684.00
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARCASITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOLYBDENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOSCOVITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.14	0.00	0.00
OLIGISITE	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIDOTS	6.19	0.00	0.00	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PHYROMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PIEDOMONTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	8.14	2.00	0.00	1.60	3.71	0.00	1.14	0.00	1.43	2.57
PYRITE(OXIDE)	8.14	100.00	100.00	1.60	3.71	22.50	2.86	1.36	1.43	2700.00
PYROLUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROXENE	28662.86	7897.6	10240.0	9216.0	17519.54	822.86	5120.0	4950.86	6080.0	57.60
RUTILE	6.84	1.68	0.00	0.00	3.12	0.54	0.00	1.14	0.00	0.00
SAPPHIRE	0.00	0.00	1.60	0.00	0.00	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00
SCHEELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.71	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIDERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	5.54	1.36	1.36	1.09	2.53	0.44	0.00	0.92	0.00	1.75
SPINEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STAURLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
THORITE	0.00	0.00	2.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	18.73	4.60	4.60	1.47	8.54	5.91	2.63	0.00	3.29	2.37

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN AHAR AREA (1:100,000 SHEET)

FILED.NO	539	540	545	546	549	555	557	559	560	561
Total Volume (cc) (A)	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Panned Volume (cc) (B)	260	270	90	50	50	10	70	50	50	250
Study Volume. (cc) (C)	20	20	20	20	20	10	20	20	20	20
Heavy Volume (cc) (Y)	20	18	17	15	12	10	15	12	15	17
ALTERED SILICATE	0.00	0.00	560.64	433.93	92.57	288.51	0.00	648.00	2025.00	19671.43
ALLANITE	5.72	0.00	1.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AMPHIBOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANDALUSITE	4.67	218.01	34.32	0.00	0.00	0.18	0.94	0.00	0.00	3.81
APATITE	950.86	999.77	419.66	68.57	2.74	82.29	720.00	0.55	0.69	9.71
ARAGONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AZURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BARITE	501.43	1249.71	295.07	96.43	462.86	77.14	101.25	1.93	0.96	5.46
BIOTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00
BORNITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CELESTINE	0.00	5.55	1.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHALCOPYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	11.89	11.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUPRITE	9.12	8.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.46
COVELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DOLOMITE	10.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	0.00	4.72	1.49	0.00	0.00	0.00	1.02	0.00	0.00	0.00
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	5.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HEMATITE	18898.29	19134.51	5212.93	1590.00	3180.00	1474.91	6868.80	36.34	567.86	321.79
ILMENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
JARUSITE	0.00	0.00	1.40	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMONITE	5.65	168.85	53.16	3990.00	1824.00	103.14	741.00	0.00	407.14	0.00
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARCASITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOLYBDENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOSCOVITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGISITE	7.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIDOTS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PHYROMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PIEDOMONTITE	0.00	0.00	0.00	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.07	0.00
PYRITE(OXIDE)	18.57	6.94	0.00	0.00	300.00	10.57	48.00	0.00	0.00	0.00
PYROLUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	0.00
PYROXENE	15689.14	15863.04	5455.54	0.00	19.20	0.00	1248.00	3730.29	3428.57	13600.00
RUTILE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	1.26	0.00	0.00	0.00
SAPHIRE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SCHEELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIDERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	5.05	4.72	1.49	0.73	0.00	0.19	1.02	0.00	0.73	0.00
SPINEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STAOURLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
THORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	17.09	15.97	0.00	0.00	0.00	0.00	1.38	1.97	0.00	5.59

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN AHAR AREA (1:100,000 SHEET)

FILED.NO	565	568	570	571	573	575	582	592	593	600
Total Volume (cc) (A)	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Panned Volume (cc) (B)	50	50	90	170	70	30	70	50	40	30
Study Volume. (cc) (C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Heavy Volume (cc) (Y)	15	15	15	18	18	10	18	9	14	17
ALTERED SILICATE	387.64	231.43	1405.93	5.90	340.20	659.57	2.43	1.74	777.60	511.46
ALLANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AMPHIBOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	0.00	0.00	3.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58
ANDALUSITE	0.67	0.00	0.00	0.00	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46
APATITE	1.71	3.43	154.29	419.66	864.00	0.27	1.15	0.41	166.40	81.60
ARAGONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AZURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BARITE	2.41	241.07	347.14	3.93	243.00	1.93	4.05	0.58	72.00	32.79
BIOTITE	0.64	0.00	1.16	2.62	0.00	0.00	0.00	0.00	16.80	0.44
BORNITE	0.00	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CELESTINE	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHALCOPYRITE	0.00	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUPRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COVELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DOLOMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	0.00	29.14	0.00	0.00	1.22	0.00	0.00	21.86	0.00	0.00
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HEMATITE	3316.29	4202.14	10630.29	29748.45	9540.00	0.00	8586.00	1362.86	3366.56	2162.40
ILMENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMONITE	17.91	651.43	0.00	1162.80	1436.40	1107.43	684.00	1954.29	638.40	387.60
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARCASITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOLYBDENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOSCOVITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGISITE	1.07	0.00	0.00	4.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIDOTS	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PHYROMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PIEDOMONTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	1.07	214.29	96.43	0.00	0.00	42.86	1.80	1.61	0.80	0.00
PYRITE(OXIDE)	1.07	321.43	48.21	153.00	63.00	330.00	7200.00	964.29	0.80	25.50
PYROLUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROXENE	459.43	1920.00	1481.14	2.80	403.20	466.29	576.00	822.86	17.92	979.20
RUTILE	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.51	0.00	0.67	0.61
SAPHIRE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SCHEELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIDERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.73	0.73	1.31	0.00	1.22	0.00	0.00	0.00	0.54	0.50
SPINEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STAOURLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
THORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	2.46	0.99	1.77	20.11	1.66	0.39	4.14	1.48	18.40	16.76

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN AHAR AREA (1:100,000 SHEET)

FILED.NO	601	602	603	605	606	608	609	613	620	622
Total Volume (cc) (A)	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Panned Volume (cc) (B)	70	30	50	50	40	120	40	120	90	50
Study Volume. (cc) (C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Heavy Volume (cc) (Y)	19	17	5	20	2.5	16	1.5	15	13	12
ALTERED SILICATE	2462.40	491.79	347.14	308.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALLANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AMPHIBOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANATASE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.68
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.72	0.00	0.00	1.05	0.00
APATITE	121.60	0.47	182.86	13.71	0.00	526.63	0.14	4.11	2.67	1.37
ARAGONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AZURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BARITE	128.25	3.28	6.43	0.00	0.32	0.00	0.19	5.79	3.76	1.93
BIOTITE	1.14	0.00	0.00	0.00	0.09	411.43	0.00	0.00	0.00	0.00
BORNITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CELESTINE	1.52	0.00	5.71	0.00	0.00	0.00	0.00	2.06	0.00	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHALCOPYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUPRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COVELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DOLOMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	0.00	0.00	0.00	0.97	87.43	1.87	0.06	34.97	25.00	12.82
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	0.00	0.00	0.00	5.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HEMATITE	5780.18	1892.10	11.36	1362.86	0.00	11193.60	249.86	10548.51	3986.36	2289.60
ILMENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.97	0.00	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	1.80	0.00	0.60
LIMONITE	57.76	1162.80	1058.57	3257.14	325.71	1407.09	114.00	879.43	285.81	146.57
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARCASITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOLYBDENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOSCOVITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGISITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIDOTS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PHYROMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PIEDOMONTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	1.90	0.73	7.14	21.43	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE(OXIDE)	2280.00	255.00	10.71	428.57	257.14	60.34	2.14	578.57	2624.14	385.71
PYROLUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROXENE	1459.20	163.20	0.00	548.57	2.74	38.62	13.71	32.91	240.69	740.57
RUTILE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	1.40	0.72
SAPHIRE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.06	0.00	0.00
SCHEELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIDERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	1.87	0.00	4.37	2.84	0.58
SPINEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.21	0.00	0.00	1.27	0.00
STAOURLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
THORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	297.16	234.60	6.57	0.00	0.33	6.31	0.20	5.91	3.84	1.97

APPENDIX 4 : THE RESULTS OF HEAVY MINERALS STUDY IN AHAR AREA (1:100,000 SHEET)

FILED.NO	624	626	629	634	635	639	649	650	656	661
Total Volume (cc) (A)	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Panned Volume (cc) (B)	55	70	40	60	10	270	150	60	25	50
Study Volume. (cc) (C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Heavy Volume (cc) (Y)	15	15	15	17	13	11	16	18	0.5	10
ALTERED SILICATE	0.00	0.00	0.00	314.74	0.00	2062.03	0.00	0.00	0.48	0.00
ALLANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55
AMPHIBOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.19	0.00	0.00	0.46
ANATASE	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	3.35	0.00	0.00	0.00	0.00
ANDALUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APATITE	1.89	2.40	164.57	2.33	29.71	6.79	658.29	2.47	0.00	1.14
ARAGONITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AZURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BARITE	2.65	3.38	96.43	3.28	29.25	9.55	308.57	3.47	0.04	1.61
BIOTITE	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
BORNITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CELESTINE	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	3.39	0.00	0.00	0.01	0.00
CERUSSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHALCOPYRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHLORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CINNABAR	0.00	0.00	0.00	2.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUPRITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COVELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DOLOMITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPIDOTS	17.63	22.44	11.66	0.00	0.00	0.00	466.29	26.23	0.00	17.00
FLOURITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GALENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GARNET	0.00	0.00	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOETHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOLD	4.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HEMATITE	3710.38	3211.80	1635.43	1235.66	328.75	16055.82	7995.43	2862.00	28.39	908.57
ILMENITE	0.00	0.00	16.11	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
JARUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LEUCOXENE	0.83	1.05	0.60	0.00	0.00	2.97	2.40	0.00	0.00	0.50
LIMONITE	806.14	1539.00	651.43	0.00	169.37	1773.51	1042.29	1465.71	61.07	1520.00
MALACHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARCASITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MIMETITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
MOLYBDENITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOSCOVITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NIGRINE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGISITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIDOTS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PHYROMORPHITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PIEDOMONTITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYRITE(OXIDE)	25.93	33.00	17.14	0.00	37.14	2333.57	1371.43	38.57	0.00	500.00
PYROLUSITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PYROXENE	505.37	864.00	658.29	6341.49	118.86	1493.49	1316.57	1974.86	40.00	960.00
RUTILE	0.99	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.60
SAPPHIRE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SCHEELITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SILLIMANITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SIDERITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SPHENE	2.00	1.02	1.46	0.99	3.16	2.89	5.83	2.62	0.01	0.00
SPINEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STAOURLITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
THORITE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.70	0.00	0.00	0.00
ZIRCON	2.71	3.45	19.71	1.34	0.43	9.76	157.71	3.55	0.02	1.64

Ministry of Industries & mines
Geological Survey of Iran
Geochemical & Heavy Mineral Exploration in
AHAR

Scale 1: 100,000

By:

B.SHAMSI N.SOLTANI
D.GHORBANI

ACCOMPANIED BY

M. MOSTAAN	R. NOUBARI	H. IZADI
M. VANAEE	M. NEMATI	A. SAEEDI

MARCH. 2005