

TN
۴۹۰
الف / ۵۴
۱۳۷۴

تذکره

بناام خدا

وزارت معادن و فلزات

طرح اکتشاف ذخایر بوکسیت

سازمان زمین شناسی کشور
مرکز داده های زمین شناسی دوره
کتابخانه

مجری طرح : عبدالحمید سمساریلر

طراحی، انجام و تحلیل اکتشافات تفصیلی کانسارهای بوکسیت یزد

تهیه کننده : علی اصغر شادمانی

خرداد ۱۳۷۴

سازمان زمین شناسی کشور
مرکز داده های زمین شناسی دوره
کتابخانه
شماره ثبت ۱۴۴۸۰
تاریخ ثبت ۷۸/۱/۳۳

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	پیشگفتار
	چکیده
۱	فصل اول : کلیاتی راجع به بوکسیت
۲	۱ - مقدمه
۲	۲ - تاریخچه اکتشاف بوکسیت
۲	۳ - تعریف بوکسیت
۳	۴ - خواص کانیهای مهم بوکسیت
۳	۵ - توزیع جهانی ذخایر بوکسیت
۸	۶ - شرایط تشکیل بوکسیت
۱۱	۷ - طبقه بندی ذخایر بوکسیت
۱۶	۸ - کانیهای تشکیل دهنده بوکسیتها
۲۱	۹ - لیتولوژی بوکسیتها
۲۴	۱۰- کاربرد صنعتی بوکسیت
۲۴	۱۰-۱- کاربرد بوکسیت در تولید آلومینا
۲۷	فصل دوم : موقعیت جغرافیایی و زمین شناسی
۲۸	۱- زمین شناسی ایران و پیدایش کانسارهای بوکسیت
۳۲	۲- منطقه غرب یزد
۳۲	۲-۱- موقعیت جغرافیایی ، راههای دسترسی و آب و هوا
۳۲	۲-۲- زمین شناسی
۳۸	۳- منطقه شمال یزد
۳۸	۳-۱- موقعیت جغرافیایی ، راههای دسترسی و آب و هوا
۳۸	۳-۲- زمین شناسی

فصل سوم : کارهای اکتشافی قبلی و تحلیل آنها بمنظور طراحی پروژه

- ۴۲
۴۳
۴۳
۶۱
۷۳
۸۵
۹۷
۱۰۸
۱۰۸
۱۱۹
۱۳۰
۱۴۲
۱۴۶
۱۵۱
۱۵۶
- ۱- کانسارهای بوکسیت غرب یزد
 - ۱-۱- منطقه صدرآباد
 - ۲-۱- " گذارزرد
 - ۳-۱- " خمسیان
 - ۴-۱- " دولاب
 - ۵-۱- " نصرآباد
 - ۲- کانسارهای بوکسیت شمال یزد
 - ۱-۲- پلیت ۴
 - ۲-۲- " ۳
 - ۳-۲- " ۱
 - ۴-۲- " ۲A
 - ۵-۲- " ۲B
 - ۶-۲- منطقه چک چک
 - ۳- نتایج تجزیه و تحلیل های مناطق مختلف

فصل چهارم : کاربرد نتایج در طراحی اکتشاف نیمه تفصیلی

- ۱۵۹
۱۶۰
۱۶۰
۱۶۰
۱۶۸
۱۶۹
۱۹۸
۱۹۸
۲۰۳
۲۰۷
- ۱- مقدمه
 - ۲- منطقه صدرآباد
 - ۱-۲- برآورد تعداد نقاط لازم جهت نمونه گیری
 - ۲-۲- تعیین شبکه و محل های نمونه برداری
 - ۳-۲- نتایج انجام عملیات اکتشاف نیمه تفصیلی
 - ۳- منطقه گذارزرد
 - ۱-۳- بررسی رخنمونهای بوکسیت جهت نمونه برداری
 - ۲-۳- برآورد تعداد نمونه و تعیین محل های نمونه برداری
 - ۳-۳- نتایج انجام عملیات اکتشاف نیمه تفصیلی

۲۱۰	فصل پنجم : تحلیل نتایج اکتشاف نیمه تفصیلی	
۲۱۱	۱- منطقه صدرآباد	
۲۱۱	۱-۱- زمین شناسی	
۲۱۲	۱-۲- شکل و محدوده کانسار	
۲۱۲	۱-۳- بررسی زمین آماری بمنظور تخمین ذخیره و عیار	
۲۱۸	۱-۴- بررسی کیفی ماده معدنی	
۲۱۸	۱-۵- محاسبه ذخیره ، عیار و حجم باطله کانسار	
۲۳۸	۲- منطقه گدارزرد	
۲۳۹		منابع
۲۴۰		ضمائم

در کار اکتشاف سیستماتیک چند مرحله کلی وجود دارد که عبارتند از : تعیین هدف ، جمع آوری اطلاعات اولیه ، مشخص کردن پتانسیل ها ، پی جوشی ، اکتشاف مقدماتی ، اکتشاف نیمه تفصیلی ، اکتشاف تفصیلی ، اکتشاف تکمیلی و اکتشاف حین استخراج . در هریک از مراحل فوق یک سری عملیات اکتشافی انجام می شود و از آنجا که هزینه هر مرحله چند برابر مرحله قبل است پس از پایان هرفاز اکتشافی یک بررسی فنی و اقتصادی انجام شده و در صورت رضایت بخش بودن نتایج ، فاز بعدی اکتشاف انجام می شود ، در غیر اینصورت پروژه مردود و یا موقتا " متوقف می گردد .

- طرح تولید آلومینا از طرحهای وابسته به وزارت معادن و فلزات ، کارخانه تولید آلومینا از بوکسیت را در جاجرم از توابع شهرستان بجنورد استان خراسان که در شمال شرقی شهرستان شاهرود و جنوب غربی شهرستان بجنورد واقع شده است در دست احداث دارد . این کارخانه در پنج کیلومتری شرق جاجرم و ۱۲ کیلومتری جنوب غربی معدن بوکسیت جاجرم واقع شده است و سالانه ۲۸۰ هزار تن آلومینای ماسه ای با روش بایر انحلال لوله ای تولید خواهد نمود .

- خوراک مورد نیاز این کارخانه سالانه حدود یک میلیون تن بوکسیت با عیار متوسط ۴۷ درصد Al_2O_3 و ۱۰/۳ درصد SiO_2 می باشد که بدیهی است بالا بودن میزان Al_2O_3 و پایین بودن درصد سیلیس باعث اقتصادی تر شدن پروژه تولید آلومینا خواهد شد . زیرا جهت جداسازی سیلیس در فرآیند به سود سوزآور نیاز است که مصرف آن با درصد سیلیس نسبت مستقیم دارد . قسمت عمده سنگ معدن بوکسیت این کارخانه از معدن جاجرم تامین می گردد و بخشی از آن نیز از سایر معادن بوکسیت که تعدادی از آنها از جمله : یزد ، سرفاریاب ، سرچاوه و آبگرم توسط طرح اکتشاف بوکسیت در دست مطالعه می باشند تامین خواهد شد . عیار حدی برای

بوکسیت جهت مصرف در کارخانه برابر ۴۰ درصد Al_2O_3 و ۱۵ درصد SiO_2 در نظر گرفته شده است .

کانسارهای بوکسیت یزد به دو بخش اصلی تقسیم می شوند ، یکی کانسارهای شمال یزد که در ۳۰ کیلومتری شمال یزد واقع شده است و بخش دوم کانسارهای غرب یزد می باشد که در فاصله حدود ۱۰۰ کیلومتری جنوب غربی یزد واقع گردیده اند . کارهای اکتشافی اولیه شمال یزد توسط سازمان زمین شناسی کشور انجام گردیده و پس از نمونه برداری سطحی یک نقشه در مقیاس ۱:۲۰۰۰ از قسمتهای از ماده معدنی تهیه کرده اند . پس از آن طرح اکتشاف بوکسیت در سال ۱۳۶۷ مطالعاتی بر روی کانسارهای بوکسیت غرب یزد انجام داد و پس از نمونه برداری سطحی از قسمتهای مختلف آن ، یک گزارش به همراه نقشه زمین شناسی در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ تهیه گردید . در سال ۱۳۷۰ یک گزارش تحت عنوان مطالعات آماري کانسارهای بوکسیت یزد توسط آقای دکتر حسنی پاک تهیه گردید و در آن پتانسیل های اولویت دار مشخص شده . همچنین در سال ۱۳۷۰ نقشه های زمین شناسی ۱:۲۰۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰ از شمال و غرب یزد تهیه شد . در سال ۱۳۷۲ مجدداً " طرح اکتشاف ذخایر بوکسیت ، کانسارهای بوکسیت شمال و غرب یزد و منطقه چک چک را مطالعه نمود و مورد نمونه برداری سطحی قرارداد که شامل تکمیل مرحله اکتشاف مقدماتی می شد . پس از آن ادامه کار اکتشاف مدنظر قرار گرفت و باتوجه به کیفیت مناسب بخشی از این کانسارها ادامه کار اکتشاف توجیه پذیر شد .

گزارش حاضر تحت عنوان طراحی و انجام عملیات اکتشاف نیمه تفصیلی کانسارهای بوکسیت یزد می باشد ، همانطور که ذکر شد از آنجایی که عملیات اکتشافی این مرحله همراه با حفاری اکتشافی است انجام آن هزینه زیادتری نسبت به مراحل قبلی در بر خواهد داشت ، لذا در این مرحله از اکتشاف بایستی مطالعات و اطلاعات موجود از کانسار دقیقاً بررسی شده و سپس مناطق مناسبتر جهت عملیات اکتشاف نیمه تفصیلی انتخاب شوند . در این گزارش نیز با در نظر گرفتن پارامترهای تعیین

کننده اقتصادی از جمله عیار حدی کانسار ، نسبت باطله به کانه ، موقعیت جغرافیایی ، میزان ذخیره قابل استحصال اقتصادی و ... پس از بررسی داده های اکتشافی موجود از تک تک مناطق شمال ، غرب و منطقه چک چک مناطق با کیفیت مناسبتر انتخاب گردیدند .

گزارش موجود شامل پنج فصل است . در فصل اول کلیاتی راجع به بوکسیت از جمله شناسایی سنگ معدن بوکسیت ، توزیع جهانی ذخایر بوکسیت ، شرایط تشکیل بوکسیت ، طبقه بندی ذخایر بوکسیت ، کاربرد بوکسیت و ... مطالبی آمده است .

- در فصل دوم موقعیت جغرافیایی و زمین شناسی مناطق مورد مطالعه شامل شمال و غرب یزد بررسی شده است .

- در فصل سوم کارهای اکتشافی انجام شده قبلی برای تک تک مناطق شمال و غرب یزد بررسی و تجزیه و تحلیل شده اند تا از نتایج آنها جهت طراحی پروژه در فاز اکتشاف نیمه تفصیلی بهره گرفته شود و در نهایت در این فصل جمع بندی از تجربه و تحلیل ها انجام گرفته و مناطق مناسبتر مشخص شده اند .

- در فصل چهارم از نتایج تحلیل داده ها که در فصل سوم انجام شد استفاده شده و طراحی پروژه برای مناطق صدرآباد و گدارزرد انجام شده است و در همین فصل نتایج انجام عملیات نیمه تفصیلی نیز آورده شده است .

- در فصل پنجم که آخرین فصل این نوشتار است نتایج اکتشاف نیمه تفصیلی تجزیه و تحلیل شده اند و برای کانسار بوکسیت صدرآباد تحلیل های آماری و زمین آماری انجام گرفته است و کانسار از دید کمی و کیفی و سایر ابعاد بررسی شده است .

در اینجا لازم است از آقایان دکتر حسنی پاک و دکتر میر محمدی اساتید راهنمای اینجانب تشکر و قدردانی شود .

همچنین از آقای مهندس سمساریلر مجری طرحهای تولید آلومینا و اکتشاف
بوکسیت که امکانات اجرای این پروژه را در اختیار اینجانب قرار دادند
تشکر می شود .

لازم است از خانم داودآبادی که تایپ این گزارش را برعهده داشتند
تشکر شود .

علی اصغر شادمانی

خرداد ۷۴

بوکسیت سنگ معدن فلز آلومینیوم بوده و متشکل از کانیهای دیاسپور ، بوهمیت ، گیبسیت و کانیهای آهن ، تیتان و سیلیس می باشد . این کاشنگ از نوع ذخایر برجای مانده است . کانسارهای بوکسیت در دورانهای مختلف زمین شناسی تشکیل شده ، در ایران نیز در دورانهای پرمین ، تریاس و کرتاسه بوکسیت کشف شده است . کانسارهای بوکسیت بسته به نوع سنگ بستر آنها به انواع کارستی و لاتریتی تقسیم بندی می شوند و کانسارهای ایران از نوع کارستی می باشند . کانسارهای بوکسیت یزد در شمال و غرب یزد رخنمون دارند . در شمال یزد بین رسوبات پرمین و ژوراسیک در مناطق دشته و چکچک و در غرب یزد بین رسوبات تریاس و ژوراسیک در مناطق نصرآباد تا صدرآباد بوکسیت مشاهده می شود . کارهای اکتشاف مقدماتی در شمال و غرب یزد قبلاً انجام شده است . در این مرحله بررسی و تجزیه و تحلیل داده های تک تک کانسارهای شمال و غرب یزد نشان داد که در منطقه شمال یزد تنها بخشی از کانسارهای پلیت 2B و چکچک و بطور جزئی در سایر کانسارها بوکسیت با کیفیت خوب مشاهده می شود . میانگین درصد Al_2O_3 و SiO_2 در منطقه شمال یزد بترتیب $43/2$ و $13/6$ می باشد . از طرفی سایر عوامل از جمله صعوبت استخراج بدلیل شیب زیاد لایه ها و نامناسب بودن افراز ماده معدنی باعث شد که کار اکتشاف این کانسارها متوقف گردد و جهت اکتشاف نیمه تفصیلی توجیه پذیر نباشد . در منطقه غرب یزد از پنج کانسار تنها کانسارهای صدرآباد و گذارزرد دارای کیفیت و موقعیت مناسبی بودند . میانگین عیار Al_2O_3 و SiO_2 در منطقه غرب یزد بترتیب $46/7$ و 8 درصد می باشد . لذا بررسی های انجام شده نشان داد که تنها در منطقه غرب یزد برای کانسارهای صدرآباد و گذارزرد اکتشاف نیمه تفصیلی توجیه پذیر میباشد . با مشخص شدن مناسبترین محل ها برای ادامه اکتشاف طراحی عملیات اکتشافی برای آنها انجام گردید . شواهد

زمین شناسی و رخنمون کانسار در منطقه صدر آباد نشان می داد که کانسار باشیب کم در وسعت تقریبا " زیادی وجود داشته و باگمانه های کم عمق قابل اکتشاف می باشد ، لذا با بدست آمدن تعداد نقاط حفاری با روشهای آماري و مشخص بودن وسعت تقریبی محدوده، شبکه مربعی با ابعاد ۵۰×۵۰ متر برای حفاری بدست آمد و یک نقشه برای آن تهیه شد و تعداد ۲۰۲ نقطه حفاری شد که ۱۷۴ نقطه آن تا کمر پایین ماده معدنی حفاری گردید و در بخش اعظمی از منطقه ای که پیش بینی می شد کانسار وجود داشته باشد تا عمق مناسب برای استخراج روباز بوکسیت کشف گردید .

برای منطقه گدارزرد نیز تعداد نقاط لازم جهت حفاری و نمونه برداری مشخص شد و در طول رخنمون کانسار محل های آن تعیین و حفاری گردید . پس از انجام عملیات اکتشاف نیمه تفصیلی ، اطلاعات بدست آمده از آنها تجزیه و تحلیل گردید و مشخص گردید در منطقه صدرآباد کانسار به صورت تقریبا " لایه ای به وسعت حدود ۳۵ هکتار به ضخامت تا حداکثر ۸ متر، بوکسیت وجود دارد و مقاطع اکتشافی از پروفیل های حفاری تهیه گردید . مطالعات آماري و زمین آماري نیز برای پارامترهای مختلف کمی و کیفی کانسار انجام شد و مشخص گردید در کانسار ساختار وجود دارد و روند خاصی در آن مشاهده نشد . تخمین های لازم برای عیار و ذخیره کانسار انجام شد و مشخص گردید در منطقه صدرآباد حدود ۲/۵ میلیون تن بوکسیت با عیار ۴۸ درصد Al_2O_3 و ۹ درصد SiO_2 با نسبت باطله به گانه حدود ۶ وجود دارد . در منطقه گدارزرد بدلیل تکتونیک شدید و نفوذ توده های آذرین متعدد ، کیفیت و پیوستگی ماده معدنی در عمق چندان مطلوب نبود .

فصل اول : کلیاتی راجع به بوکسیت

۱- مقدمه

آلومینیم فراوانترین فلز پوسته زمین، و بعد از اکسیژن دومین عنصر از نظر فراوانی میباشد. این فلز به علت خواص، سبکی، هدایت الکتریکی، مقاومت مکانیکی، رنگ روشن و... استفاده فراوانی در صنعت امروزی دارد. این فلز را میتوان از منابع معدنی نفلین سینیت، آلونیت، رسها و بوکسیت تهیه نمود، ولی بوکسیت پر مصرفترین سنگ معدن در تهیه آلومینا و فلز آلومینیم میباشد. برای تهیه این فلز از بوکسیت اکثرا از روش بایر و روشهای اصلاح شده آن استفاده میشود.

۲- تاریخچه اکتشاف بوکسیت

اولین بار در سال ۱۸۲۱ میلادی شیمیدان فرانسوی بنام برتیر (Berthier) بوکسیت را کشف کرد، و آن را بعنوان رسهای قرمز فروسیلیس خواند برتیر نام بوکسیت را به دلیل وجود آن در ناحیه لی بوکس (Lesbarux) در جنوب فرانسه، جایشکه اولین بار نمونه برداری نمود، انتخاب کرد.

۳- تعریف بوکسیت

باردوشی در سال ۱۹۷۶ میلادی بوکسیت را به شرح زیر تعریف کرد:

نوعی سنگ رسوبی که مجموع هیدرواکسیدها و اکسیدهای Al، Fe و Ti بیشتر از ۵۰ درصد بوده و کانیهای Al بیشترین مقدار را دارا می باشند. و در جای دیگر بوکسیت را بعنوان سنگهای تخریبی برجای مانده که میزان اکسیدهای آلومینیوم، آهن و تیتان آنها بیش از ۵۰ درصد باشد، و میزان اکسید آلومینیوم بیش از دو اکسید دیگر باشد تعریف کرده اند. بوکسیت را اینطور نیز میتوان تعریف کرد: به نوعی خاک یا سنگی که بخش عمده آن را اکسیدهای آلومینیوم دارا هیدرواکسیدهای آن تشکیل می دهند، بوکسیت گفته می شود. و کانیهای آلومینیوم آن گیبسیت، بوهمیت و دیاسپور هستند.

۴- خواص کانیهای مهم بوکسیت

دیاسپور	بوهمیت	گیبیت	کانی
A1203.H2O	A1203.H2O	A1203.3H2O	فرمول
۸۵	۸۵	۶۵/۴	% A1203
۱۵	۱۵	۳۴/۶	% H2O
ارتورمبیک	ارتورمبیک	منوکلینیک	سیستم تبلور
۶/۵-۷	۳/۵-۵	۲/۳-۳/۵	سختی
۳/۳-۳/۵	۳/۶۰	۲/۳-۲/۴	وزن مخصوص

۵- توزیع جهانی ذخایر بوکسیت

۱- توزیع چینه شناسی Stratigraphic Distribution

در طول تاریخ عمر کره زمین تنها زمانهای خاصی شرایط برای تشکیل بوکسیت مناسب بوده است ، و تعدادی از ذخایر نیز پس از تشکیل فرسایش یافته اند . تشکیل بوکسیت قبل از پالئوزوئیک شناخته نشده است و قدیمی ترین بوکسیتها مربوط به دوره کامبرین می باشند . بیشترین ذخائر در دورانهای دوم و سوم تشکیل شده اند و در کرتاسه فوقانی و پالئوسن - اتوسن به اوج خود رسیده است . مطالعات نشان داده است که در دورانهای زیر شرایط هوا (هوای گرم) و رسوبگذاری برای تشکیل بوکسیت مساعد بوده است .

- از اوایل کامبرین تا اواخر اردوئیسین ;

- در طول اوایل کربونیفر ;

- در طول اواخر پرمین ;

- از اواخر پالئوسن تا اوایل میوسن;
- در طول اواخر پلیوسن .
- بوکسیت‌های شناخته شده نیز تقریباً " منطبق بر همین زمانها می باشند .
- ذیلاً " توزیع بوکسیت در دورانهای مختلف زمین شناسی بررسی می شود .

دوران اول Paleozoic

- کامبرین تا کربونیفر From cambrian to carboniferous

در کامبرین تعداد کمی ذخائر بوکسیت از نوع کارستی شناخته شده است و در دوره های اردوویسیان (Ordovician) و سیلورین (Silurian) بوکسیتی دیده نشده است ، و فقط ذخائر کوچکی از نوع ذخائر قزاقستان در اواخر اردوویسیان تشکیل شده است . پس از آن اولین بوکسیت‌ها در دونین میانی (Middle Devonian) و اواخر کربونیفر مشاهده شده است ، که بعد از واقعه کوهزائی هرسینین به شکل ذخائر کارستی دیده شده است . اولین ذخائر لاتریتی نیز در دونین میانی تشکیل شده است ، و در رشته کوه تیمان می باشد ولی اکثر آنها فرسایش یافته است در اواخر کربونیفر دو ذخیره کوچک لاتریتی شناخته شده است ، که یکی در فرانسه و دیگری در پنسیلوانیا است .

بیشترین ذخائر بوکسیت کارستی در دوران اول ، در دوره کربونیفر تشکیل شده است که ۱۲ درصد ذخائر کارستی را شامل می شود .

- پرمین Permian

بوکسیت‌های کارستی در جنوب ترکیه ، شمال چین ، ویتنام و کامبوج شناخته شده است . بوکسیت‌های لاتریتی در اواخر پرمین مشاهده نشده است و فقط نوع تیکوین در پرمین بالایی در چین شناخته شده است .

در پرموتریاس و اوایل تریاس بوکسیت‌های کارستی شکل گرفته ، که شامل رشته کوه پامیر در روسیه ، سلسله البرز و بوکان در ایران می باشد . بوکسیت‌های لاتریتی در این زمان گزارش نشده است .

Meozoic دوران دوم

- تریاس Triassic

اواخر تریاس مجدداً " هوا مرطوب شده و تعداد کمی ذخیره بوکسیتی کارستی تشکیل شده است که در کمربند تتیس بوده و شامل بوکسیت‌های جاجرم در شمال ایران و منطقه یزد و کرمان در جنوب ایران است .

- ژوراسیک Jurassic

در دوره ژوراسیک ذخائر قابل توجهی تشکیل نشده است . در دوره لیا (Lias) تعداد کمی ذخیره کوچک تشکیل شده ، از جمله یونان و اسرائیل . در دوگر (Dogger) تعداد ذخیره کوچک کارستی و لاتریتی شکل گرفته ، که نوع لاتریتی آن در ترکیه میباشد . در مالم (Malm) در یونان مرکزی تعداد ذخیره کارستی تشکیل شده و بوکسیت لاتریتی در این زمان شناخته نشده است .

- کرتاسه Cretaceous

در کرتاسه پایینی تعداد کمی ذخیره بوکسیت کارستی تشکیل شده ، ولی در کرتاسه بالایی در اکثر جاها بوکسیت بوفور شکل گرفته است . بوکسیت‌های لاتریتی در آفریقا ، هند ، ماداگاسکار و شمال غربی استرالیا شکل گرفته ، و ذخایر کارستی در اطراف مدیترانه ، فرانسه ، اسپانیا ، مجارستان ، یوگسلاوی ، یونان و رشته کوه زاگرس در ایران در این زمان مشاهده می شود .

دوران سوم Cenozoic

- پالئوسن و ائوسن Paleocene and Eocene

در پالئوسن و ائوسن شرایط آب و هوایی برای بوکسیت‌زایی بهتر شده است. بوکسیت‌های لاتریتی در برزیل ، غرب آفریقا ، شمال شرق آفریقا ، هند و غرب استرالیا شکل گرفته‌است. بوکسیت‌های کارستی در مقیاس بزرگ در ناحیه مدیترانه در فرانسه ، مجارستان ، یوگسلاوی ، یونان ، اسپانیا و ترکیه تشکیل شده‌اند در ایالات متحده نیز هر سه نوع بوکسیت تشکیل شده است .

- اولیگوسن و میوسن Miocen and Oligocene

در اواخر این دوره مجدداً " هوا گرم شده و در میوسن میانی Middle Miocen به اوج خود رسیده است. تشکیل بوکسیت در حوضه آمازون ادامه پیدا کرده و بوکسیت‌های لاتریتی در جنوب شرق آسیا ، ویتنام جنوبی ، اندونزی و مالزی شکل گرفته‌است. بوکسیت‌های کارستی در جامایکا و هائیتی تشکیل شده اند .

- پلیوسن و پلیستوسن Pliocene and Pleistocene

در پلیوسن و اوایل پلیستوسن در ویتنام جنوبی ، لائوس و کامبوج بوکسیت‌های فراوانی شکل گرفته است .

۲- توزیع جغرافیایی Geographic distribution

بوکسیت‌های کارستی

مناطق که در آن بوکسیت کارستی شناخته شده است شامل هفت زون

به شرح زیر می باشند .

- ۱- بوکسیت‌های کارستی اروپا در شمال مدیترانه که به کمر بند بوکسیت مدیترانه معروف است .
- ۲- زون بوکسیتی کمر بند ایران و هیمالیا که از شرق ترکیه تا شمال غرب ایران و افغانستان ، پاکستان و تا کشمیر ادامه دارد .
- ۳- بوکسیت‌های کارستی غرب اقیانوس آرام (Pacific) که کمر بند بوکسیتی پاسیفیک را تشکیل می‌دهند .
- ۴- بوکسیت‌های ناحیه شرق آسیا از کامبوج و ویتنام تا چین که کمر بند شرق آسیا را شامل می‌شود .
- ۵- کمر بند بوکسیتی اورال ، سیبری و مرکز آسیا که بخش مهم بوکسیتی آسیا و شرق اروپا و بخشی از شوروی را دربر می‌گیرد .
- ۶- کمر بند بوکسیتی کارپین که شامل کارپین جامایکا و کوبا می‌شود .
- ۷- نهایتاً تعدادی ذخیره بوکسیتی فرعی در آمریکا می‌باشد که کمر بند شمال آمریکا را شامل می‌شود .

بوکسیت‌های لاتریتی

- مجموعاً " پنج ایالت اصلی و سه ایالت فرعی از این نوع بوکسیت در جهان شناخته شده است .
- ۱- ایالت پلات فرم آمریکا : در این ایالت چهار زیر ایالت و مجموعاً ۱۵ منطقه بوکسیتی شناخته شده است .
 - ۲- ایالت غرب آفریقا : با ۲۱ منطقه بوکسیتی که در غرب کراتون آفریقا واقع شده است ، بزرگترین ذخائر در گینه ، کامرون ، غنا و مالی می‌باشد .
 - ۳- ایالت هند : پنج ذخیره بزرگ این ایالت در شرق قاتاس (Ghats) واقع شده است .
 - ۴- ایالت جنوب شرق آسیا : این ایالت با دو زیر ایالت و ۷ منطقه بوکسیتی بوده است ، که بزرگترین ذخائر آن در ویتنام است ، و

- به طرف غرب گسترش می یابد و تا به کامبوج و لائوس می رسد .
 ذخائر کوچکتر در اندونزی و مالزی واقع شده اند .
- ۵- ایالت شمال و شرق استرالیا : در این ایالت هفت منطقه در شمال و شرق کراتون استرالیا واقع شده اند .
- ۶- ایالت جنوب شرقی برزیل : این ایالت شامل پنج منطقه بوکسیتی است .
- ۷- ایالت جنوب شرقی آفریقا : این ایالت شامل پنج منطقه بوکسیتی می باشد .
- ۸- ایالت جنوب شرقی استرالیا : در این ایالت نیز تعدادی ذخیره کوچک شناخته شده است .

ذخائر نوع تیکوین

- این نوع ذخائر در سه ایالت به شرح زیر شناخته شده اند :
- ۱- ایالت شرق اروپا : حدود ۴۰ درصد از این نوع بوکسیت ها را این ایالت بخود اختصاص می دهد که بزرگترین این ذخائر در شرق لینگراد و در نزدیکی تیکوین واقع شده است .
- ۲- ایالت کره و چین : در این ایالت حدود ۵۰ درصد ذخائر بوکسیتی نوع تیکوین وجود دارد .
- ۳- ایالت شمال امریکا : این ایالت فقط ۵ درصد این نوع ذخائر را شامل می شود و در جنوب شرقی ایالت جورجیا ، آلاباما و تنیس واقع شده اند .

۴- شرایط تشکیل بوکسیت

بوکسیت زائی یک فرایند هوازدگی است که ممکن است به یک شکل خاص از خاک زائی متمایل شود این عمل در سطح زمین یا مناطق کم عمق و در

نزدیکی سطح انجام می شود عمل بوکسیت زائی در اعماق و بعد از مدفون شدن ادامه پیدا نمی کند . شرایط فوق در بوکسیت های کارستی و لاتریتی هر دو صادق می باشد . فرایند بوکسیت زائی در شرایط خاص و در دورانهای خاصی از کره زمین اتفاق افتاده است .

شرایط آب و هوایی

امروزه مشخص شده است که عمل لاتریتی شدن به یکرنج مشخص از شرایط مرطوب استوایی محدود می شود . سینتسین در سال ۱۹۷۶ (Sinitsyn) شرایط آب و هوایی را برای تشکیل بوکسیت به شرح زیر می داند

۲۶ درجه سانتی گراد	میانگین حرارت سالانه
۳۰ درجه سانتی گراد	میانگین حرارت ماههای گرم
۲۰ درجه سانتی گراد	میانگین حرارت ماههای سرد
۱۱-۱۰ ماه	تعداد ماههای با بارندگی
۲-۱ ماه	تعداد ماههای خشک
۱۵۰۰-۱۲۰۰ میلی متر	بارندگی سالانه
استوایی	نوع آب و هوا

شرایط برای بوکسیت های کارستی نیز مشابه بوکسیت لاتریتی است ، تشکیل بوکسیت کارستی که اکنون در جزایر غربی اقیانوس آرام انجام می شود حرارت ۲۳ درجه و بارندگی ۱۶۰۰ میلی متر را دارد .

نقش پوشش گیاهی

پوشش گیاهی نیز در تشکیل لاتریت نقش مؤثری دارد ، بیشتر مناطقی که اکنون لاتریت تشکیل می شود از گیاهان پوشیده شده ، در جزایر اقیانوس آرام بوکسیت های کارستی بوسیله جنگل متراکم ولی کوتاه قد پوشیده شده است .

به گفته لوورینگ (Lovering ، ۱۹۵۹) مناطقی که پوشش گیاهی دارند سیلیس در آنجا براحتی حل می شود . البته تشکیل بوکسیت بدون گیاهان

بعید به نظر نمی رسد زیرا بوکسیت از اواخر پرمکامبرین و کامبرین نیز گزارش شده است ، ولی در آن زمان پوشش گیاهی در کره زمین وجود نداشته است . انحلال سیلیس بوسیله میکروارگانیزم ها نیز ممکن است انجام گیرد ، زیرا میکروارگانیزم ها نیز می توانند سیلیکاتها را متلاشی کنند .

ژئومورفولوژی (Geomorphology)

تشکیل بوکسیت کارستی احتیاج به محل مرتفعی دارد تا در مرحله دوباره رسوب کردن اولیه مواد خارجی نتوانند با بوکسیت مخلوط شوند . اغلب بوکسیتها می توانند در جزایر بزرگ و یا کوچک که از دریاها کم عمق بیرون آمده است شکل بگیرند ، در جاهایی که کوههای مرتفع نبوده و مراحل برای فرسایش بوجود نیاید .

آبهای زیر زمینی

یکی از نیازهای بوکسیت زایی وجود آبهای زیرزمینی می باشد . حرکت آبهای زیر زمینی برای انتقال سیلیس سیلیکاتهای متلاشی شده برای بوجود آمدن بوکسیت لازم می باشد . در جاهایی که آب زیرزمینی بالاتر از محل کارستها و یا سنگ مادر بوکسیت می باشد عمل بوکسیتی شدن بکندی انجام می شود .

سایر عوامل

سایر عوامل مؤثر در تشکیل بوکسیت می توانند عامل زمان و پارامترهای فیزیکوشیمیایی و باشند .

۷- طبقه بندی ذخایر بوکسیتی

بوکسیتها بوسیله متخصصین از چندین جنبه مطالعه و بررسی شده اند . برای مثال : زمین شناسی ، زمین شناسی مهندسی ، خاک شناسی و تکنولوژی آلومینا ، ولی متأسفانه این تقسیم بندی ها کاملاً برهم منطبق نیستند .

برای بیشتر کانیها اساس تقسیم بندی می تواند بر روی ترکیب شیمیایی آنها باشد . مشابه ترکیب شیمیایی بوکسیتها نیز بوسیله لاپارنت در سال ۱۹۳۰ (J. De Lapparent) برای تشخیص انواع مختلف آن بکار گرفته شد . نسبت آلومینا به سیلیس و آهن که در واقع جزو ترکیبات شیمیایی اصلی بوکسیتها می باشند به عنوان یک معیار طبقه بندی بکار گرفته شد . این طبقه بندی اکنون کاربردی ندارد ولی در کشورهای سوسیالیستی سابق برای تشخیص بوکسیتها با عیار بالا و با عیار پایین از این فاکتور که مدول (Module) نامیده می شود استفاده می کنند .

$$\text{Module} = \text{Al}_2\text{O}_3\% / \text{SiO}_2 \%$$

ترکیب کانی شناسی نیز می تواند برای طبقه بندی چندین نوع بوکسیت استفاده شود . شیندرهون (Schneiderhon) در سال ۱۹۴۴ بوکسیتها را بر اساس ترکیب کانیهای آلومینای اصلی آنها یعنی دیاسپور ، بوهمیت و کبیسیت طبقه بندی کرد . کونتا (Konta) در سال ۱۹۵۸ و والتون (Valeton) در سال ۱۹۷۲ یک دیاگرام مثلثی تشکیل دادند و کانیهای آلومینیوم ، آهن و رس را در رئوس این مثلث قرار دادند . در این دیاگرام کونتا پنج نوع و والتون ده نوع بوکسیت را تشخیص دادند . مسئله مشترک در طبقه بندی کانی شناسی و شیمیایی این است که بیشتر ذخایر بوکسیتی دارای یک ترکیب کانی شناسی و شیمیایی ناهمگنی هستند . بنابراین ، این نوع طبقه بندی همه جا عملی نبوده و فقط در برخی از ذخایر کاربرد دارد (ذخایر دست نخورده Entire Deposits) به این دلیل باردوشی (Bardossy) در سال ۱۹۸۲ کاربرد این طبقه بندی را برای

تشخیص انواع بوکسیتها برای مقاصد سنگ شناسی ، شکل ذخایر و موقعیت زمین شناسی آنها پیشنهاد کرد و در برخی از انواع ذخایر می تواند معیار مناسبی باشد مانند ذخایر دست نخورده که اشاره شد .

گروپ (Grubb) در سال ۱۹۷۳ با اختلاف بافت ساخت ، ضخامت و ژئومتری بوکسیتهایی که در ارتفاعات بالاتر و پایین تر هستند پی برد . بر این اساس او دو نوع اصلی بوکسیت تشخیص داد که عبارتند از :

- بوکسیت های نواحی مرتفع

- بوکسیت های دشت گون (پست و هموار)

این نوع طبقه بندی برمی گردد به ارتفاعی که بوکسیت در آن شکل گرفته است . ولی این برای حالتی که ذخایر قدیمی بوده و در طول تاریخ زمین بوسیله حرکات تکتونیکی قائم در ارتفاع پایین و بالا قرار گرفته اند ، معیاری ندارد . و همچنین تشخیص ارتفاع اولیه بوکسیت های حمل شده برای ما غیر ممکن است . حتی گروپ عقیده دارد که در طی زمان های طولانی یک نوع از ذخایر ممکن است مشخصات نوع دوم را بخود گیرد . ولی کاربرد این طبقه بندی بدلیل روشن نبودن آن توصیه نشده است .

هاردنر (Harder) و گریج (Greig) در سال ۱۹۶۰ طبقه بندی زیر را پیشنهاد کردند .

- ذخایر پتوای Blanket Deposits

- ذخایر بین لایه ای (Inter layer) لایه های ناپیوسته و لیزی - لایه ای در سنگ های رسوبی و آذرین یا در طول کنساکت بین سنگ های آذرین و رسوبی با سنگ های جوانتر .

- ذخایر پاکتی Pocket Deposits پر شدن و سنگ شدن مواد در داخل سنگ آهک و دولومیت .

این طبقه بندی بوسیله پترسون (Paterson) در سال ۱۹۶۷ و همچنین بوسیله وی و همکارانش در سال ۱۹۸۶ نیز بکار گرفته شد . این اختلاف در شکل و موقعیت ذخایر را بهتر از طبقه بندی که بوسیله گروپ

انجام شد روشن می کند، ولی هنوز وضوح و آشکاری آن باقی می ماند . سپس پترسون اظهار می کند که در گروه ذخایر پاکتی بعضی از انواع بزرگ آنها لنزهای لایه ای هستند که بشکل پتو (Blanket) درآمده اند . برای ذخایر بین لایه ای او اطمینان میدهد که آنها باقیمانده ذخایر برجای مانده بلنکت قدیمی هستند که بوسیله سنگهای جوانتر پوشیده شده اند .

پایو (Peive) در سال ۱۹۴۷ اولین کسی بود که اهمیت تکتونیک را در تشخیص ذخایر اظهار کرد، و دو نوع ذخیره براساس تکتونیک تشخیص داد .
- ذخایر زون ژئو سنکلینال Deposit in Geosynclinal zones
- ذخایر نواحی پلات فرم (دشت گون) Deposit in Platform areas
این نوع طبقه بندی میگوید که ذخایر بر روی سنگهای کربناته قرار گرفته اند ، و به نظر پویا باید منشاء دریایی داشته باشند . آنها که در پلات فرم هستند بر جای مانده بوده و در دریاچه ها و یا مردابها ذخیره شده اند جزئیات بیشتر طبقه بندی تکتونیک بوسیله کروتسکی (Coretsky) در سال ۱۹۶۰ پیشنهاد شده است . مخالفت اصلی روی طبقه بندی ژئوتکتونیک این است که فرایند تکتونیک به طور غیر مستقیم در بوکسیت زایی تاثیر دارد ، بنابراین نمی تواند معیار اصلی طبقه بندی انواع ذخایر باشد .

چندین طبقه بندی صرفاً " ژنتیکی نیز پیشنهاد شد . برای مثال ویکولوا (Vikulova) در سال ۱۹۴۶ پنج نوع ذخیره در حول فرایند های زمین شناسی بوکسیت زایی تشخیص داد . معیار اصلی طبقه بندی برای بوشینسکی (Bushinsky) در سال ۱۹۷۵ و کیرپال (Kirpal) در سال ۱۹۷۷ یک اختلاف بین ذخایر برجای مانده و رسوبی است . در یک طبقه بندی ژنتیکی دقیقتر که بوسیله ساپوشینو (Saposhinov) در سال ۱۹۷۵ انجام شد پانزده نوع ذخیره با منابع مختلف تشخیص داده شد . اشکال و غیر سودمندی مشترک طبقه بندیهای ژنتیکی این است که چندین معیار از مشخصه های تئوری آن برداشته شده است، و

علاوه بر آن در میدان عمل و کاربرد غیر ممکن است. همچنین مدت طولانی نیاز است تا درباره موقعیت ذخایر در این سیستم تصمیم گرفته شود. نهایتاً "منشاء چندین نوع ذخیره هنوز قویاً" مورد بحث می باشد.

بیشترین دامنه طبقه بندیها بر اساس سنگ شناسی سنگ بستر و در موارد خاص روی سنگ شناسی سنگ مادر می باشد. ایده اساسی در طبقه بندی سنگ بستر و سنگ مادر این است که نه تنها بر روی ترکیب و لیتولوژی بوکسیت بلکه بر روی شکل آن نیز تاثیر می گذارد.

اولین بار فاکس (Fox) در سال ۱۹۳۷ واژه بوکسیت لاتریتی (Lateritic bauxite) را برای ذخایری که از سنگهای آلوموسیلیکاته منتج شده اند و بوکسیت های تراروسا (Terarosa) را برای آنهایی که احتمالاً از تراروسا منتج شده اند و بقایای برجای مانده هوازدگی سنگ آهک و دولومیت هستند بکاربرد. طبقه بندی مشابهی در کارهای دوایس (De veisse) در سالهای ۱۹۴۸، ۱۹۶۴ و ۱۹۷۶ بکار گرفته شده بود. واداس (Vadasz) در ۱۹۵۱ کسی بود که پیشنهاد کرد ذخائر گروه دوم را ذخائر بوکسیت های کارستی بنامند (Karst bauxite deposits). این نوع طبقه بندی اختلاف هوازدگی شیمیایی روی سنگهای آلوموسیلیکاته و کربناته را منعکس می کند. بین طبقه بندی بر اساس سنگ مادر که بوسیله هاردنر (Harder) در سال ۱۹۵۲ و باردوشی و والتون (Valton) در سال ۱۹۷۲ انجام شد. اختلاف اساسی کمتری دیده می شود.

در اصل همه طبقه بندیهای گفته شده در بالا برای کاربرد مناسب هستند بجز اینکه مرز این طبقه بندیها به خوبی معین نیست. در سال ۱۹۸۲ طبقه بندی زیر بوسیله باردوشی پیشنهاد شد.

۱- بوکسیت های لاتریتی Lateritic Bauxites

این ذخایر برجای مانده و منتج از سنگهای آلوموسیلیکاته زیرین

که در زیر این طبقات قرار گرفته اند می باشند، و این نوع شامل بوکسیت‌های دوباره ذخیره شده در خارج از مرزهای این نوع ذخیره می باشند .

۲- بوکسیت‌های نوع تیکوین Tikvin type Bauxite

این نوع ذخایر بوکسیت‌های آواری (Detrital) هستند که از فرسایش سطحی سنگ‌های آلوموسیلیکاته بوجود آمده‌اند و از فرسایش ذخایر بوکسیت‌های لاتریتی تولید می شوند . علت جدا کردن این نوع ذخایر فاصله زیاد حمل شدن آن است . در تعدادی از حالات فرسایش کامل سنگ‌های مادر بوکسیت‌های لاتریتی نیز اتفاق می افتد، این نوع ذخایر در نزدیکی شهر تیکوین (Tikvin) شوروی (USSR) وجود دارد .

۳- ذخایر بوکسیتی کارستی Karst Bauxite Deposits

این نوع ذخایر کم و بیش بر روی سطوح کارستی شده سنگ‌های کربناته تشکیل می شوند باردوشی در این نوع شش زیرگروه بر اساس نوع قرار گرفتن (Constitution) و شکل کارستی شدن تشخیص داده است که عبارتند از :

نوع مدیترانه‌ای		;Mediterranean subtype
نوع قزاقستان	"	;Kasakhstanian
نوع آریج	"	;Arege
تیمان	"	;Timan
سالنتو	"	;Salento
تولا	"	.Tula

در بین این سه نوع اصلی ذخایر، حالت جابجایی (Transition) وجود دارد اما اتفاق افتادن در انواع آن نادر است . مزیت اساسی این نوع طبقه بندی این است که ، اختلاف اساسی در نوع تشکیل شدن و واقع شدن ذخایر منعکس می گردد . و همچنین این طبقه بندی ساده بوده و به آسانی می توان بادیدن رخنمون کانسار و یا انجام کارهای اکتشافی آن را تشخیص داد .

تقریبا " ۸۸٪ ذخایر بوکسیت جهان از نوع ذخایر بوکسیتی لاتریتی ،
۱۱/۵٪ از آنها از نوع بوکسیت‌های کارستی و حدود ۵/۵ درصد از
نوع ذخایر تیکوین هستند . کمی ذخایر نوع سوم می تواند اینگونه
توجیه شود که بوکسیتها وقتی حمل و نقل شوند ، به آسانی متلاشی
شده و فرسایش می یابند و در طول مسیر انتقال با مواد آواری
دیگری مخلوط می شوند . ذخایر نوع تیکوین می تواند در شرایط
خیلی خاص و نادر زمین شناسی تشکیل شوند . در طول تاریخ زمین
این شرایط کمتر اتفاق افتاده است .

۸- کانیهای تشکیل دهنده بوکسیتها

تعیین ترکیب کانی شناسی بوکسیتها کار دشواری است و احتیاج به
ابزارهای دقیق دارد . بیشترین ترکیب بوکسیتها را کانیهای آلومینیوم ،
آهن و سیلیس تشکیل می دهند و کانیهای تیتانیوم ، کربناتها ،
سولفاتها ، فسفاتها و نیز در آن دیده می شوند .

۱- کانیهای آلومینیوم Alumina Minerals

گیبست (Gibbsite) به فرمول $Al(OH)_3$

این کانی ، کانی اصلی بوکسیت‌های لاتریتی می باشد . گیبست ترکیب
افق‌های بوکسیتی را از ۱۰ تا ۹۰ درصد شامل می شود و به طور عموم
از ۷۰-۴۰ درصد . اغلب بوکسیت‌های روشن بطور خالص از گیبست تشکیل
شده اند . این کانی غالبا " به شکل پاکتهایی تا چندین متر مکعب و
به شکل ماده سفید رنگ و متخلخل دیده می شود . معمولا " گیبست
کمتر به شکل پیزولیت و اوولیت مشاهده می شود . اندازه بلورهای آن
معمولا " کوچک است و از ۱۰ تا چند صد میکرون متغیر است و بلورهای
۱ تا ۲ میلی متر آن نیز دیده شده است .

بوهمیت (Bohemite) به فرمول AlO(OH)

بعد از گیبسیت ، بوهمیت کانی اصلی بوکسیت‌های لاتریتی می باشد . اما بطور متوسط کم بوده و در قسمت سطحی ذخایر حدوداً " کمتر از ۱ درصد دیده می شود . در برخی جاها بوهمیت تا ۱۰-۱۵ درصد و بندرت تا ۳۵ درصد نیز افزایش می یابد . این کانی ، کانی اصلی آلومینا در بوکسیت‌های حمل شده مزوزوئیک و پالوزوئیک می باشد . در بعضی جاها بین ۴۰-۶۰ درصد نیز می رسد . اندازه بلورهای بوهمیت اغلب کمتر از ۱۰ میکرون است . در بسیاری ذخائر بوهمیت در پیزولیتها نسبت به گیبسیت غنی می شود .

دیاسپور (Diaspore) به فرمول AlO(OH)

دیاسپور معمولاً در بوکسیت‌های لاتریتی کمیاب است . ابعاد بلورهای این کانی معمولاً " کمتر از ۵ میکرون بوده ، در بعضی موارد با ابعاد ۱۰ تا ۵۰ میکرومتر مشاهده شده است . معمولاً " برای تشخیص این کانیها از روش پراش اشعه X (X-ray diffraction) استفاده می کنند . در برخی ذخایر هند میزان دیاسپور به ۴ درصد نیز می رسد و در ذخایر کوچکی نیز میزان دیاسپور تا ۴۳ درصد اندازه گیری شده است در بوکسیت‌های تریاس جاجرم کانی دیاسپور کانی اصلی آلومینا می باشد .

کراندوم (Corundum) به فرمول Al_2O_3

ابعاد بلورهای کانی کراندوم کمتر از ۱ میلی متر می باشد و اغلب پیزوئیدهای تیره را تشکیل می دهد . کراندوم معمولاً " از سنگهای مادراولیه منتج نمی شود و به صورت ثانوی در بوکسیتها تشکیل

می گردد . همینطور میکروکراندوم با ابعاد بلورهای ریزتر از کراندوم در اثر دگرگون شدن سنگها تشکیل می شود . مشابه بلور دیاژنتیک کراندوم در چندین ذخیره بوکسیت کارستی مشاهده شده است .

۲- کانیهای آهن Iron Minerals

کانیهای آهن در بوکسیتها به شکل های گوتیت (Goethite) $FeO(OH)$ که کانی اصلی آهن در بوکسیتهای لاتریتی است و نیز کانیهای هماتیت (Fe_2O_3 Hematite) ، مگنیتیت (Fe_3O_4 , Magnetite) مشاهده می شوند . (میزان گوتیت در بوکسیتها از ۱-۳۰ درصد است)

۳- کانیهای تیتانیوم Titanium Minerals

آناتاز (Anatase) به فرمول TiO_2

آناتاز در بوکسیتهای لاتریتی از ۱ تا ۱۰ درصد دیده شده است ، ولی بطور عمومی ۲-۴ درصد بوکسیتها را تشکیل می دهد . اندازه بلورهای آن کمتر از یک میکرون است . این کانی از هوازدگی کانیهای تیتانیوم دار سنگ مادر تشکیل شده است . برای مثال اسفن (Sphane) که یک کانی تیتانیوم دار سنگهای نفلین - سینیت میباشد .

رتیل (Rutile) به فرمول TiO_2

یکی دیگر از کانیهای تیتانیوم دار بوکسیتها ، رتیل است . میزان این کانی به حدود یک درصد می رسد و در بعضی موارد تا ۶ درصد نیز وجود دارد .

ایلمنیت (Ilmenite) به فرمول $FeTiO_2$

ایلمنیت نیز در بوکسیتها مشاهده می شود ولی میزان آن کمتر از

کانیهای آناتاز و روتیل است. بندرت کانیهای یولیت (Ulvite) و بروکیت نیز در بوکسیتها مشاهده شده است.

۴- کانیهای سیلیکاته Silicate Minerals

کاؤلینیت (Kaolinite) به فرمول $Al_4(OH)_8(Si_4O_{10})$

کاؤلینیت فراوانترین کانی سیلیکاته در بوکسیتهای لاتریتی می باشد. در بوکسیتهای با عیار بالا و سیلیس کم میزان آن تا ۱۰ درصد می رسد این کانی معمولا " در بخشهای میانی افق بوکسیتی کم است و به طرف پایین افزایش می یابد. سایر کانیهای سیلیکاته عبارتند از: ایلیت، مونتموریونیت، برتیرین (شاموزیت)، کوارتز و....

۵- سایر کانیها

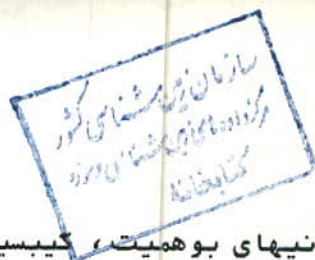
از کانیهای سولفید می توان پیریت و مارکاسیت، در گروه سولفاتها آلونیت و از گروه فسفاتها می توان کراندالیت را نام برد.

۶- همراهی کانیها Mineral Assemblages

در بوکسیتها شش مجموعه کانی تشخیص داده شده است ولی مرز این مجموعه ها بخوبی از هم جدا نبوده و روشن نمی باشد.

الف - کانیهای کبیسیت با کمی گوتیت، کاؤلینیت و آناتاز و در ذخایر جوان هالوویزیت نیز ظاهر می شود. در این مجموعه کوارتز کم و بیش دیده می شود و بوهمیت از ۵% تا ۳% تغییر می کند.

ب - این مجموعه مانند شماره یک می باشد با این تفاوت که بوهمیت ۶-۲ درصد و بندرت به ۳۰-۱۰ درصد می رسد و هماتیت نسبت به گوتیت از مجموعه قبلی بیشتر است.



ج - در این مجموعه، کانیهای بوهمیت، گیبسیت و هماتیت کانیهای اصلی هستند و کانیهای فرعی نیز نقش مهمی دارند و عبارتند از: برتیرین، کلوریت، سیدریت و پیریت و دیاسپور نیز از انواع اول بیشتر نمی باشد.

د - در این مجموعه کانیهای اصلی کانیهای بوهمیت و هماتیت می باشند و گیبسیت وجود ندارد و یا دیاسپور بطور محلی وجود دارد.

ه - در این مجموعه کانیهای بوهمیت و دیاسپور و نیز کانیهای هماتیت و کائولینیت وجود دارند.

و - در این مجموعه، بوکسیت‌های دیاسپوری را داریم و سایر کانیها کائولینیت، سیدریت، پیریت، برتیرین و تورینگیت می باشند. و فقط بوکسیت‌های لهستان و نواردادا (Nowaroda) به این مجموعه تعلق دارند.

۷- فراوانی کانیها در انواع ذخایر

اکثر کانیهایی که در بالا یاد شده در هر دو نوع ذخیره‌های کارستی و لاتریتی مشاهده می شود، ولی میزان فراوانی کانیهای مختلف در این نوع ذخیره متفاوت می باشد.

الف - بوکسیت‌های کارستی

بوهمیت فراوان ترین کانی آلومینا در بوکسیت‌های کارستی است. این کانی اغلب نئوژنتیک است و کمتر دیاژنتیک و یا اپی ژنتیک می باشد. پس از بوهمیت دیاسپور فراوان ترین کانی آلومینا می باشد و گیبسیت سومین کانی بعد از بوهمیت و دیاسپور می باشد. هماتیت فراوانترین کانی آهن دار بوکسیت‌های کارستی است و پس از آن گوتیت دومین کانی فراوان آهن دار در این نوع ذخایر است. فراوانترین کانی تیتانیوم دار بوکسیت‌های کارستی آناتاز است.

بوکسیت‌های ایران از آناتاز غنی می‌باشند (کرمان ۷-۴ درصد ، یزد ۶-۴ درصد ، بوکان و جاجرم ۵-۳ درصد) (باردوشی) .

ب - بوکسیت‌های لاتریتی

فراوانترین کانی آلومینا در بوکسیت‌های لاتریتی گیبسیت است .
بوهمیت‌بعد از گیبسیت فراوانترین کانی آلومینا می‌باشد .
بندرت‌دیاسپور نیز در بوکسیت‌های لاتریتی مشاهده می‌شود .
از کانیهای آهن دار ، گوتیت فراوانترین و بعد از آن هماتیت و سپس گوتیت‌کانی فراوان آهن دار در این نوع بوکسیتها می‌باشند .
از کانیهای تیتانیوم دار در بوکسیت‌های لاتریتی فراوانترین کانی آناتاز و سپس رتیل می‌باشند .
فراوانترین کانیهای سیلیکاته در این نوع ذخایر برترتیب کائولینیت و ایلیت میباشد .

۹- لیتولوژی بوکسیتها

۱- رنگ بوکسیتها

بسیاری باور دارند که رنگ بوکسیت قرمز است . ولی رنگ بوکسیت در رنج وسیعی متغیر است (روشن ، زرد ، قهوه‌ای صورتی ، صورتی شکلاتی ، خاکستری کمرنگ ، بنفش و) .
کانیهای آلومینیوم ، تیتانیوم ، کائولینیت و هالوزیت بی‌رنگ می‌باشند و رنگ بوکسیت غالباً " بوسيله اکسیدها و هیدرواکسیدهای آهن ، مواد آلی ، آهن موجود در کانیهای رسی و مقدار کمی بوسيله کانیهای منگنز تعیین می‌گردد .
هماتیت در بوکسیتها رنگ‌های قرمز ، صورتی یا بنفش و گوتیت رنگهای زرد یا قهوه‌ای مایل به زرد ایجاد می‌کند . پیریت و مارکاسیت به بوکسیتها رنگ خاکستری می‌دهد . رنگ قهوه‌ای در

ارتباط با کلریت و خاکستری تیره مربوط به مواد آلی یا اکسیدها و هیدرواکسیدهای منگنز است. رنگ روشن نشان دهنده عاری بودن بوکسیت از کانیهای آهن است.

رنگهای قرمز، بنفش، صورتی، زرد، قهوه‌ای مایل به زرد و بوکسیت‌های الوان مشخص کننده حالت اسیدی می باشند. در شرایط احیاء متوسط تا ضعیف رنگ قهوه‌ای تیره در بوکسیت‌های شاموزیتی آهن دار دیده می شود. در درجات قویتر رنگ سبز، خاکستری و تیره در بوکسیتها به چشم می خورد.

رنگ بوکسیت‌ها تنها از ترکیب کانی شناسی بلکه از شرایط ژئوشیمیایی نیز تاثیر می پذیرد.

درصد بوکسیت در رنگهای مختلف در جدول ۱-۱ آمده است.

جدول ۱-۱ درصد بوکسیتها در رنگهای مختلف

رنگ	درصد
قرمز ، صورتی و بنفش	۵۳
خاکستری	۱۷
الوان	۱۱
زرد و قهوه‌ای مایل به زرد	۹
سبز و سبز مایل به خاکستری	۵
قهوه‌ای تیره	۲
روشن	۲
تیره	۱

۲- لمس بوکسیت

لمس بوکسیت تابع فاکتورهایی از قبیل بافت ، ترکیب کانی شناسی ، سختی ، تراکم و غیره می باشد. برای مثال لمس چرب در بوکسیت‌های رسی دیده می شود. شش نوع لمس در بوکسیتها شناخته شده که عبارتند از :

۱- خیلی زبر

۲- زبر

۳- کمی زبر

۴- صاف

۵- چوب

۶- خاکی

بیشتر بوکسیتها با لمس زبر هستند ، بوکسیتهای با لمس کمی زبر و خاکی نیز کمتر مشاهده میشوند ولی بوکسیتها با لمس های دیگر بندرت مشاهده شده است .

۳- سختی بوکسیت

اندازه گیری سختی بوکسیت به راحتی کانیهای سنگ ساز نمی باشد و سختی آن به بافت ، اندازه ذرات و تراکم آنها بستگی دارد . بوکسیتها را براساس سختی می توان مطابق جدول ۱-۲ طبقه بندی کرد .

جدول ۱-۲ طبقه بندی سختی بوکسیت

واحد سختی	سختی موس
بسیار سخت	> ۸
خیلی سخت	۴-۸
سخت	۳-۴
سخت متوسط	۲-۳
کمی سخت	۱-۲
نرم	۰/۵-۱
خیلی نرم	۰/۱-۰/۵

۴- بافت بوکسیت

بافت بوکسیتها بسته به نوع بوکسیت ، ژنز ، چگونگی تشکیل آن و زمان تشکیل متفاوت می باشد . در بوکسیتها بافتهای اسفنجی ، دانه ریز ، الییتی و پیزولیتی مشاهده می شود . بافت برشی و کنگلومرایی نیز به چشم میخورد .

۱۰- کاربرد صنعتی بوکسیت

مصارف صنعتی بوکسیت را میتوان به طور کلی به دو بخش تقسیم نمود . یکی تولید آلومینا و دیگری غیر آلومینا . شکل ۱-۲ شمایی از مصرف بوکسیت را نشان میدهد .

آلومینیم به علت سبکی وزن ، مقاوم بودن ، هدایت الکتریکی و ... امروزه موارد مصرف زیادی دارد . ماده معدنی این فلز عمدتاً بوکسیت میباشد (بیش از ۹۰ %) . برای تولید آلومینیم بایستی اول آلومینا تولید نمود (عمدتاً از روش بایر) و سپس از آلومینا با روشهای الکتریکی فلز آلومینیم تهیه میشود .

از موارد مصرف غیر آلومینای این ماده معدنی میتوان ، فراوردههای نسوز ، ساینده ها ، تهیه سیمان ، فولاد سازی ، جوشکاری ، استخراج نفت ، جاده سازی ، کراندم صنعتی و ... را نام برد .

۱۰-۱- کاربرد بوکسیت در تولید آلومینا

بیش از ۹۰ % بوکسیت به مصرف تولید آلومینا میرسد و برای تولید آن عمدتاً از روش بایر استفاده میشود . در ارزیابی بوکسیت جهت تولید آلومینا دو معیار Al_2O_3/SiO_2 (مدول) و $Al_2O_3-SiO_2$ اهمیت دارد اگر سیلیس بین ۳ تا ۶ درصد باشد بوکسیت را کم سیلیس ، و اگر بین ۸ تا ۱۲ درصد باشد بوکسیت با سیلیس زیاد گفته میشود . اکسیدهای مزاحم در تولید آلومینا SiO_2 و CaO میباشد .

برای تهیه آلومینا ابتدا بوکسیت را خرد کرده و سپس آنرا تا حدود ۳۵ مش در آسیانرم میکنند پالپ بوکسیت را به یک اتوکلاو منتقل نموده ، همراه با سود سوزآور غلیظ حرارت میدهند ، و در آنجا هیدرات آلومینیم به آلومینات سدیم تبدیل میشود . درجه حرارت و غلظت سود در انواع کانه ها متفاوت است ، در مورد

منوهیدرات حرارت ۱۴۰ تا ۱۵۰ درجه سانتیگراد و فشار ۱۵ اتمسفر ،
و درمورد بوکسیت تری هیدرات حرارت ۲۴۰ تا ۲۶۰ درجه و فشار
۴۵ تا ۶۰ اتمسفر نیازاست . عمل انحلال ممکن است درچندین اتوکلاو
که بطورسری قرار گرفته اند صورت گیرد . درمرحله بعد عمل جدایش
باطله و شستشو صورت میگیرد ، و این عمل را چندین بار انجام
میدهند تا سود کاملا بازیابی شود .

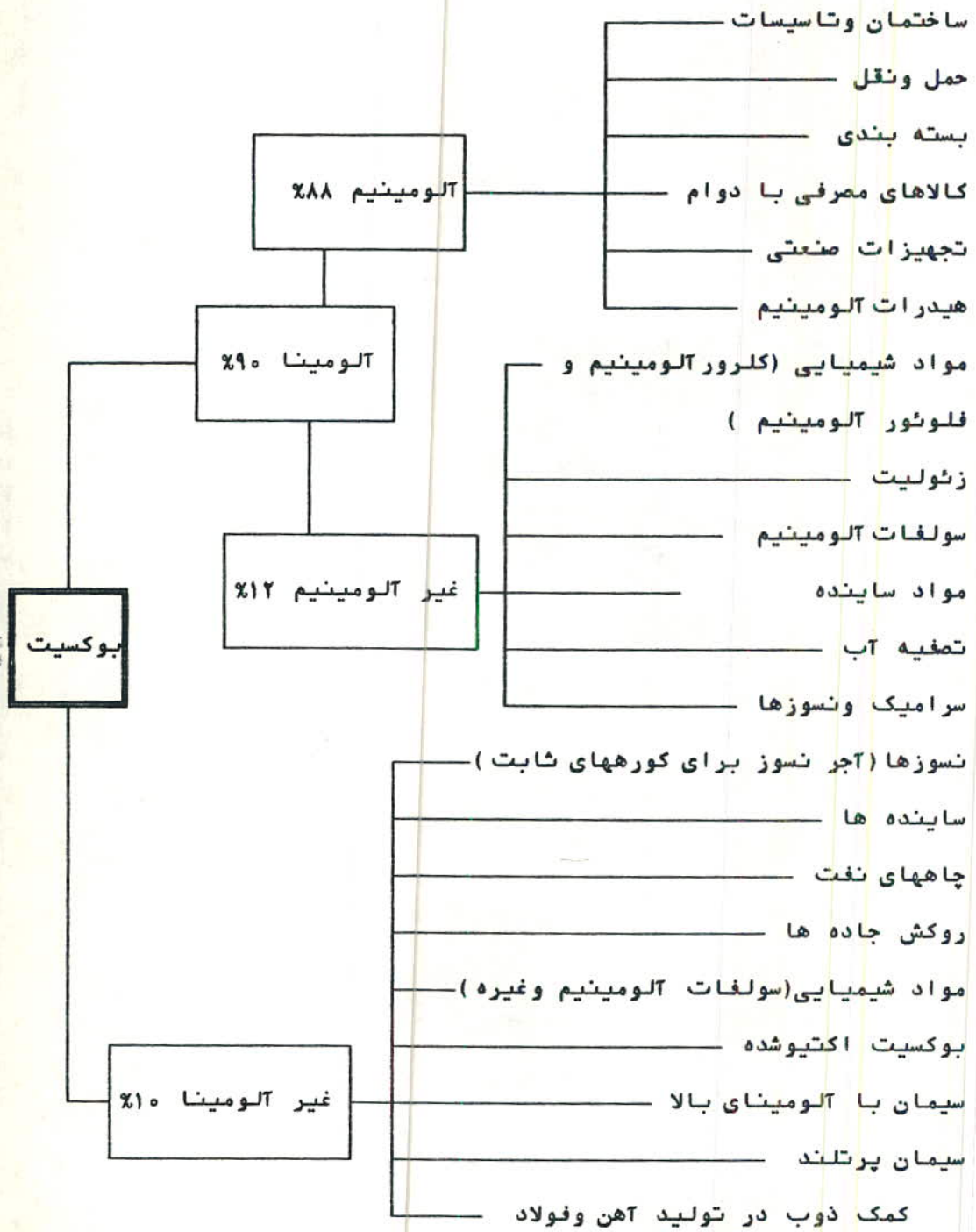
دو نوع آلومینای آردی و ماسه ای میتوان تولید کرد . در تهیه نوع
ماسه ای غلظت سود سوزآور را پایین می آورند و سرد کردن را تا ۷۰
درجه انجام میدهند و عمل ۱/۵ تا ۲ روز طول میکشد . در نوع آردی
غلظت سود را بالا برده و خنک کردن را تا ۵۰ درجه ادامه میدهند
و عمل ۳ تا ۵ روز به طول می انجامد .

در صورتی که سیلیس زیاد باشد روش کمی متفاوت است ، ابتدا
جهت سیلیس زدایی بوکسیت را باکربنات سدیم آسیا نموده و
درکوره سینتره میکنند .

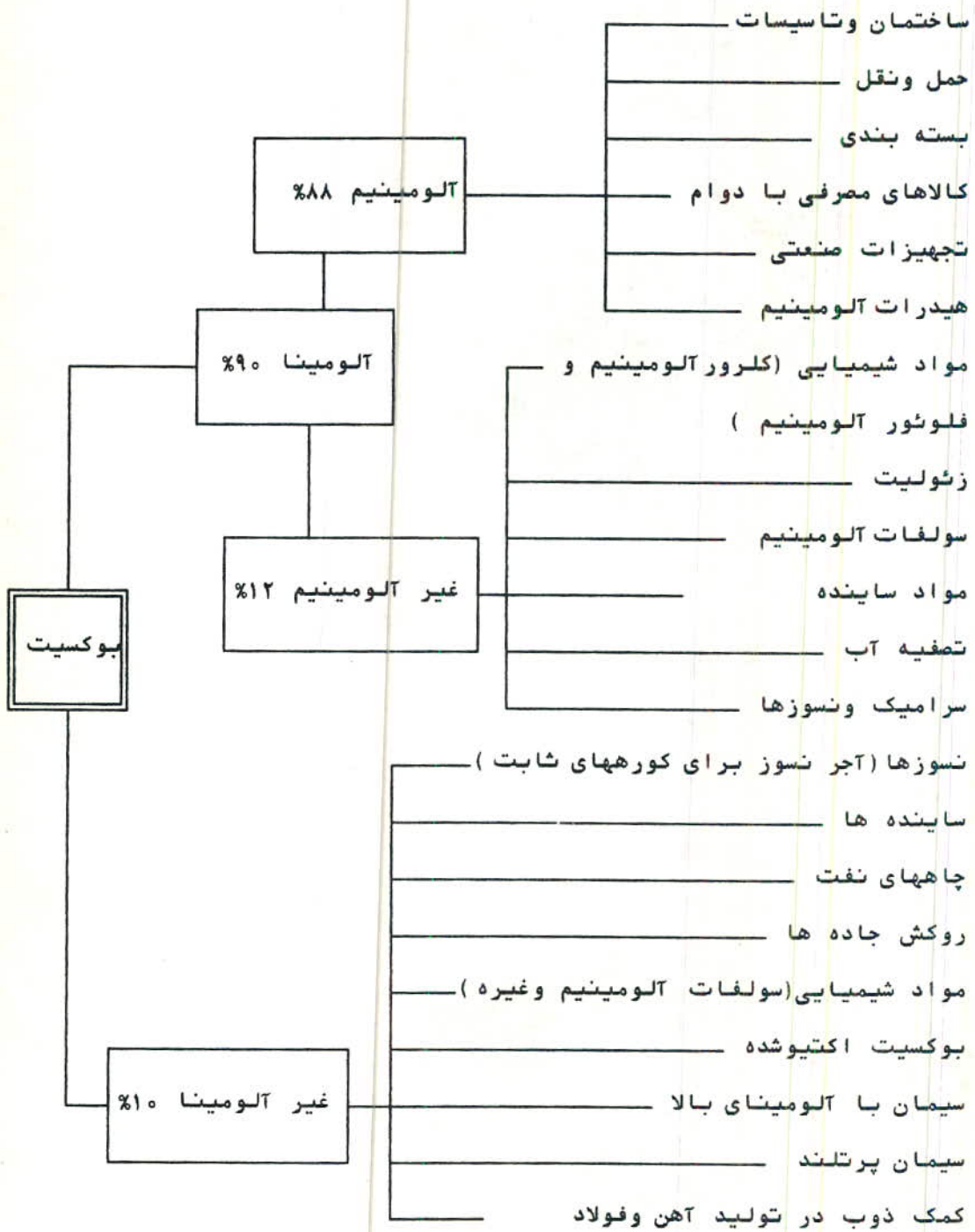
برای تهیه یک تن آلومینا تقریبا مواد زیر احتیاج است :

۲۴۰۰ kg	بوکسیت
۹۰ تا ۱۸۰ kg	آهک
۵۰ تا ۱۰۰ kg	کربنات سدیم

شکل ۱-۲



شکل ۱-۱



فصل دوم: موقعیت جغرافیایی و زمین‌شناسی

۱- زمین شناسی ایران و پیدایش کانسارهای بوکسیت

از نظر موقعیت جغرافیایی و زمین شناسی ، ایران فلات چین خورده ای است که بین عربستان (در جنوب) و فلات روسیه یا توران (در شمال) قرار گرفته است .

قدیمی ترین سنگهای رسوبی ایران مربوط به دوره پرکامبرین است که شامل سازند کهر میباشد . مرز بین پرکامبرین و کامبرین را سازند دولومیتی سلطانیه تشکیل میدهد .

همانطور که در بخش ۶ فصل اول (شرایط تشکیل بوکسیت) اشاره شد بوکسیت زایی یک فرایند هوازدگی می باشد و این عمل در اعماق انجام نمی شود ، بلکه در سطح یا نزدیک به سطح انجام می گیرد . در نتیجه برای زمان و مکان تشکیل چنین کانساری باید توجه خود را به نبوده های رسوبی (خشکی زایی ها و یا کوهزایی ها) در دورانهای مختلف زمین شناسی معطوف داریم . برای این کار بایستی وضع تکتونیکی ایران را در دورانهای مختلف مورد بررسی قرار دهیم .

۱- تقسیمات زمین شناسی ایران

ایران توسط زمین شناسان متعدد مطالعه و به بخشهای مختلفی تقسیم بندی شده است . در یک دید کلی می توان آن را به سه منطقه : ایران مرکزی ، شمال ایران و جنوب غربی ایران تقسیم بندی کرد . برای تقسیم بندی معمولاً " مناطقی را که از نظر تکتونیکی ، سنگهای رسوبی ، دگرگونی و فعالیتهای آتشفشانی دارای خصوصیات نزدیک به هم هستند تحت عنوان یک منطقه در نظر گرفته شده است . در تقسیم بندی دقیق تر که توسط اشتوکلین انجام گرفته است ایران به ۹ ناحیه تقسیم بندی شده است که عبارتند از :

۱- دشت خوزستان

۲- منطقه چین خورده زاگرس

- ۳- منطقه رورانده زاگرس
- ۴- منطقه سنندج - سیرجان
- ۵- ایران مرکزی
- ۶- البرز
- ۷- کپه داغ
- ۸- شرق ایران رشته جبال مکران
- ۹- بلوک لوت

۲- حرکات تکتونیکی ایران

قدیمی ترین حرکات تکتونیکی ایران و آخرین رخداد زمین ساختی پرکامبرین چین خوردگی بایکالی (Baikalian) یا کاتانگایی (Katangan) بوده است سایر حرکات تکتونیکی در اثر کوهزایی های کالدونی ، هرسینین و آلپ بوده است .

فاز کوهزایی کالدونی هرسینین

این فاز به استثناء ناحیه کپه داغ که در آن رسوبات تریاس بصورت دگر شیب رسوبات قدیمی تر را می پوشاند و حکایت از یک فاز کوهزایی هرسینینی می کند در سایر نقاط ایران بصورت حرکات خشکی زایی بوده است .

کوهزایی آلپ

مراحل کوهزایی آلپ به سه مرحله ، آلپ پیشین ، میانی و پسین تقسیم می گردد آلپ پیشین در دوران دوم و دو مرحله دیگر در دوران سوم اتفاق افتاده است .

۳- واحد های تکتونیکی

واحد های تکتونیکی عبارتند از نواحی که دارای وضع زمین شناسی - تاریخی و تکتونیکی مشابهی می باشند . می توان گفت شش عامل ، رخسارهای سنگی ، فعالیت های ماگمایی ، دگرگونی ، فازهای کوهزایی ، شیوه چین ها و بالاخره

روندها در حقیقت ، در تعیین یک واحد تکتونیکی نقش اساسی را بعهده دارند و شکل گسترش حوضه های رسوبی را نشان میدهند .

واحد ایران مرکزی

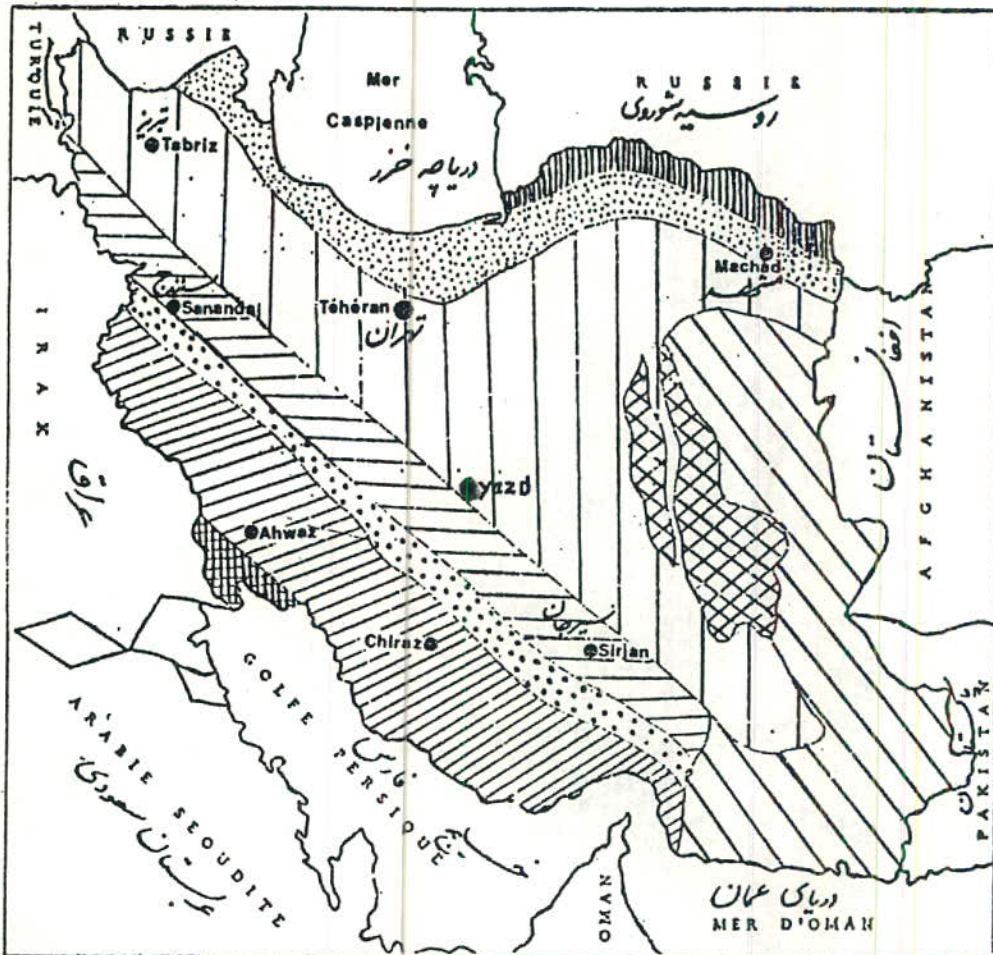
فازهای تکتونیکی در ایران مرکزی عبارتند از : فاز آسینتی در دوران اول ، کمترین پیشین در حد فاصل تریاس میانی و بالایی ، فاز کوهزایی کمترین پسین در حد فاصل ژوراسیک و کرتاسه ، فاز اتریشی در حد فاصل کرتاسه زیرین و بالایی ، فاز لارامی در حد فاصل کرتاسه بالا و پالئوسن ، فاز پیرینه در حد فاصل ائوسن - الیگوسن ، و بالاخره فاز آلپ پسین در حد فاصل پلیوسن - پلیستوسن .

تشکیل ذخائر :

ذخایر شناخته شده در این واحد در دوران تریاس و در حد فاصل سازندهای دولومیتی شتری و آواری نایبند می باشند . در نواحی یزد و کرمان بخشی از این ذخایر اکتشاف شده است .

سایر واحدها

واحدهای دیگر تکتونیکی ایران ، واحدهای البرز ، واحد شرق ایران و مکران و واحد کپه داغ می باشند . واحدهای شرق ایران و مکران به لحاظ کانسار مورد بحث اهمیت زیادی ندارند ، فقط در ناحیه طبس از واحد شرق ایران که کاملاً با سایر مناطق از نظر تشکیل این کانسار متفاوت است ، چهار افق بوکسیتی در زمانهای مختلف ، از پرمین تا ژوراسیک تشکیل شده است . در واحد البرز در پرموتریاس و درزاگرس در کرتاسه بوکسیت مشاهده میشود . درزاگرس در منطقه سرفاریاب و درزاگرس در مناطق جاجرم ، سیاه رودبار ، گانو ، آبگرم ، قشلاق و ... بوکسیت کشف شده است .



- | | | | |
|---|-------------------|---|------------------------|
|  | کوه دایغ |  | ناحیه چین خورده زاگرس |
|  | البرز |  | دشت خوزستان |
|  | ایران مرکزی |  | جبال مکران و شرق ایران |
|  | سیندج - سیرجان |  | بلوک اوت |
|  | زون دورانده زاگرس | | |

شکل ۱-۲: نقشه شماتیک تقسیمات ساختمانی ایران از نظر اشتوکلین و روتنر (قتباس از علوی نائینی ۱۹۷۲).

۲- منطقه غرب یزد

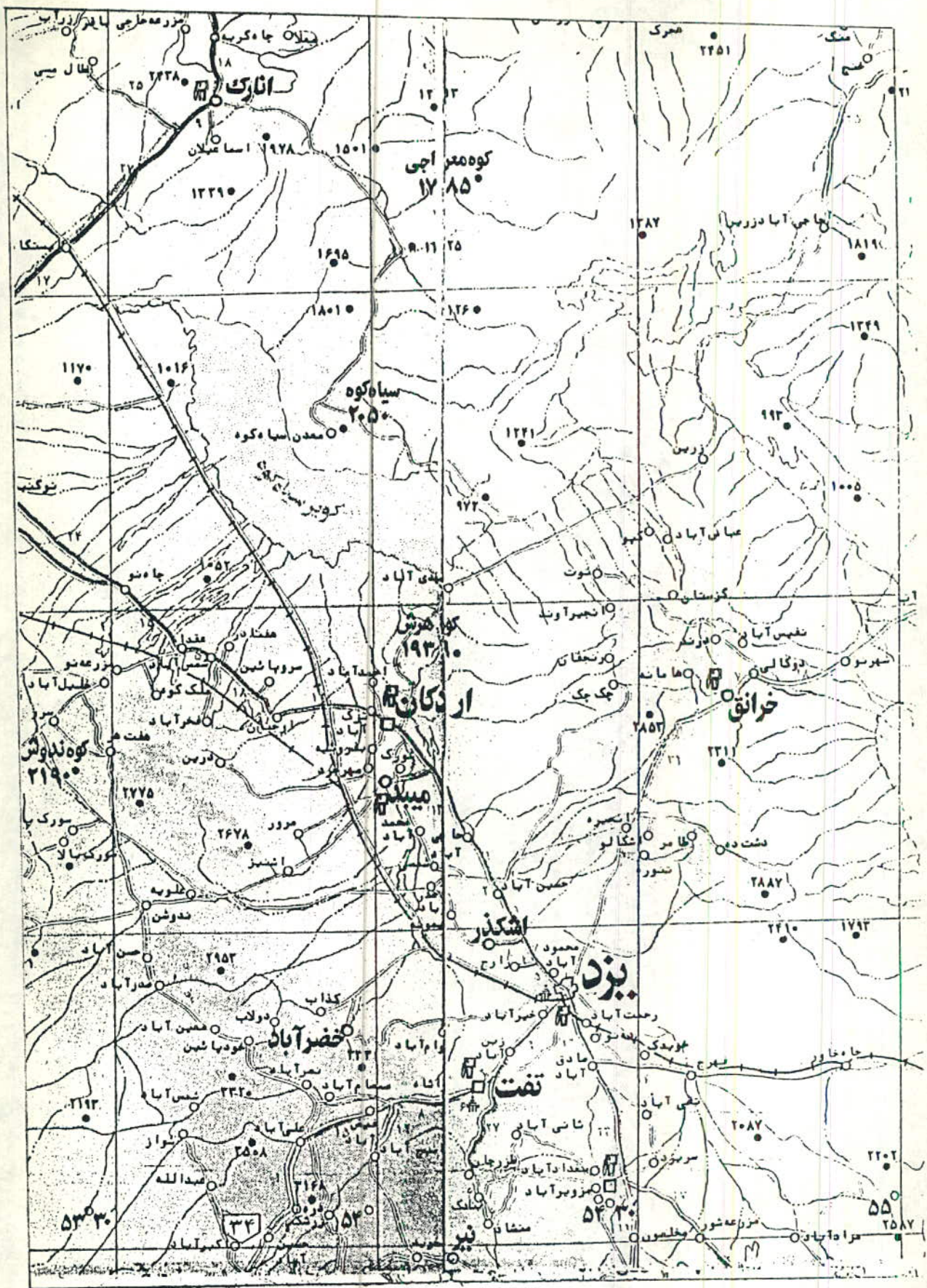
۱-۲ موقعیت جغرافیایی ، راههای دسترسی و آب و هوا

کانسارهای بوکسیت غرب یزد بطور تقریبی بین طول های جغرافیایی ۳۰ و ۵۳ تا ۵۴ و عرض های جغرافیایی ۵۵ و ۲۲ تا ۵۰ و ۳۳ واقع شده است. این کانسارها در اطراف روستاهای صدرآباد ، نصرآباد ، معین آباد ، دولاب ، خمسیان و ... بصورت پراکنده مشاهده می شوند و رخنمونهای ماده معدنی که مطالعه و بررسی شده اند در اطراف این روستاها و به نامهای محل ها شناخته می شوند که عبارتند از :

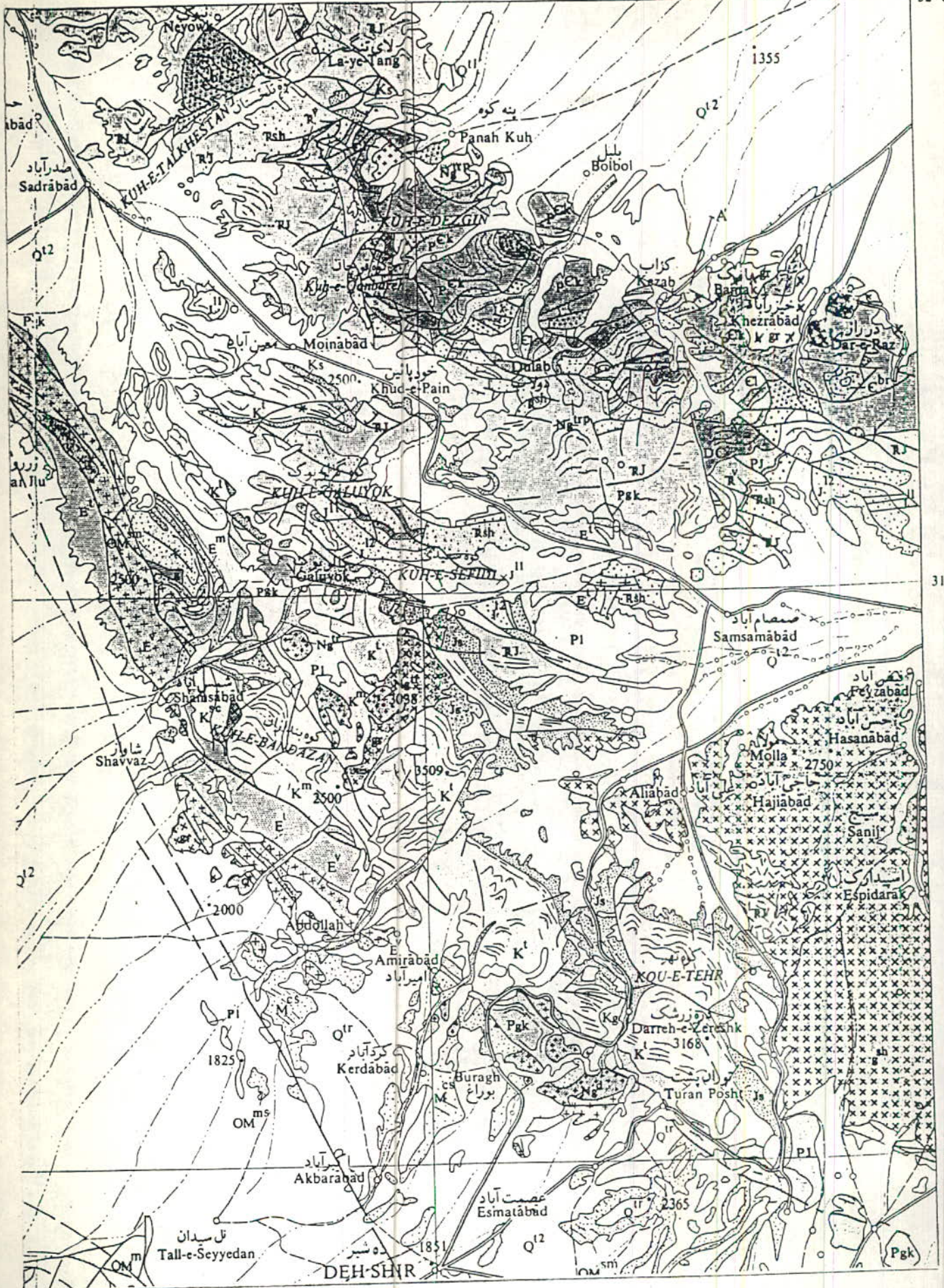
- ۱- ناحیه شرق روستای صدرآباد (صدرآباد)
 - ۲- ناحیه گدارزرد (دره آغل) که به دو بخش شمال غرب و جنوب شرق تقسیم بندی شده است (گدارزرد)
 - ۳- ناحیه شمال غرب روستای خمسیان (خمسیان)
 - ۴- ناحیه جنوب شرق روستای دولاب (دولاب)
 - ۵- ناحیه شمال نصرآباد و جنوب غرب روستای هامانه (نصرآباد)
- رخنمونهای کوچکتری نیز در شمال غرب خودپایین شرق صمصام آباد و شمال شرق مزرعه آخوند مشاهده می شود. (شکل شماره ۲-۲)
- آب و هوای منطقه گرم و خشک می باشد ولی بعلت بالا بودن ارتفاع منطقه نسبت به یزد ، میزان بارندگی سالانه زیادتر بوده و از نظر کشاورزی نیز دارای موقعیت بهتری نسبت به یزد می باشد .

۲-۲ زمین شناسی

منطقه مورد مطالعه در گوشه شمال شرقی نقشه چهار گوش آباده به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ مشاهده می شود (شکل شماره ۲-۳) و آنچه در این نقشه مشاهده میشود رسوبات یال شمال شرقی یک ناودیس می باشد که شامل رسوبات



نقشه شماره ۲-۲ موقعیت جغرافیایی کانسارهای بوکسیت یزد



شکل شماره ۳-۲ موقعیت زمین شناسی کانسارهای بوکسیت غرب یزد در نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ چهارگوش آباده

سازندهای رسوبی دورانهای پرکامبرین ، پرمین ، تریاس ، ژوراسیک و کواترنری است . وجود بهم ریختگی در رسوبات و گسلهای متعدد حاکی از عملکرد تکتونیک شدید در منطقه است . همچنین وجود بوکسیت و لاتریت حاکی از خشکی زائی در دورانهای مختلف را دارد .

چینه شناسی

پرکامبرین : (PEK)

قدیمی ترین رسوبات منطقه مربوط به پرکامبرین پسین و شامل رسوبات سازند کهر می باشد . این سازند شامل لایه های شیل خاکستری تیره و شیل های ماسه ای خاکستری ، کواتریت متوسط لایه خاکستری ، ماسه سنگ کواتریتی و سیلت استون خاکستری رنگ است .

پرمین :

رسوبات این دوران شامل سازند جمال (PJ) با کنتاکت گسلی بر روی رسوبات سازند کهر واقع شده اند . این سازند را سنگهای دولومیتی متوسط تا ضخیم لایه خاکستری تا تیره تشکیل می دهند . ضخامت آن ۱۰۰ تا ۱۲۰ متر است .

افق لاتریت :

در قسمت فوقانی لایه های کربناتی سازند جمال سنگهای بازالتی تیره رنگ با ضخامتی حدود ۳۵ متر وجود دارد که بطور هم شیب توسط رسوبات کربناته تریاس (سازند شتری) پوشیده شده اند .

بخشی از این بازالتها لاتریتی شده و دارای بافت الیتی می باشند ولی بافت خود بازالتها ریز بلور و گاه درشت بلور است . تعدادی نمونه نیز از این لاتریتها برداشت و آنالیز شده که عیار متوسط آنها بشرح زیر است :

A1203 % ۲۵/۵۱

SiO2 % ۳۴/۵۲

سن این سنگها احتمالاً " تریاس زیرین است .

تریاس میانی یا فوقانی :

رسوبات این دوران شامل سازند دلومیتی شتری است . رسوبات این سازند بر روی افق لاتریتی واقع شده و شیب آن باشیب لایه های سازند جمال یکسان است . ضخامت آن حدود ۱۵۰ تا ۱۷۰ متر است و از دلومیت های متوسط تا ضخیم لایه و توده ای و به رنگ های خاکستری تا نخودی و در سطح هوازده با رنگ قهوه ای روشن و قهوه ای مایل به زرد مشاهده می شود . سطح این سازند فرسایشی بوده و شامل حفرات کارستی می باشد که با بوکسیت پر شده است .

افق بوکسیت :

افق بوکسیت به صورت لنزهای پراکنده و گاه بصورت لایه ای به ضخامت ۰ تا ۸ متر در منطقه مورد مطالعه بر روی دلومیت های فرسایش یافته و کارستی سازند شتری مشاهده می شود . زون بوکسیت را یک افق سخت دیاسپوری تشکیل می دهد . این بوکسیتها به رنگ های قرمز تا جگری ، خاکستری مایل به سبز و سیاه دیده می شود . بافت آن دانه ریز تا آلئیتی و گاه پیزولیتی می باشند . از نظر گسترش و وجود رخنمون بوکسیت در ناحیه گذار زرد پیوستگی بهتری دارد و طول گسترش رخنمونها نیز در این منطقه بیشتر است . شیب لایه ها در منطقه صدر آباد کم ولی در سایر مناطق زیاد می باشد . از نظر کانی شناسی نیز این بوکسیتها آزمایش شده اند و کانیهای تشکیل دهنده عبارتند از : دیاسپور ، کلریت ، همتیت ، رتیل ، آناتاز ، ایلیت ، کراندم و ...

تریاس بالایی - ژوراسیک زیرین :

رسوبات این دوره ها را سازندهای نایبند و شمشک تشکیل می دهند . این رسوبات از سنگ های شیلی ، ماسه سنگی ، آهکی و سیلتی تشکیل می شوند .

سازند نایبند را می توان به سه بخش تقسیم کرد :

۱- بخش تحتانی شامل شیل های خاکستری تا تیره با آثار گیاهی (روی افق بوکسیت) و لایه های نازک تا متوسط ماسه سنگ های قهوه ای تا

خاکستری رنگ ، آهک خاکستری تا تیره متوسط لایه با فسیل مرجان بوده و معادل با آهک حوض خان به سن رتین است ، ضخامت این بخش ۲۰ تا ۳۰ متر است .

۲- بخش وسطی شامل ماسه سنگ کواتزیتی متوسط لایه ، شیل تیره ، ماسه سنگهای آهکی پر فسیل متوسط تا ضخیم لایه قهوه‌ای تا خاکستری رنگ و ضخامت آن بیش از ۱۵۰ متر است .

۳- بخش فوقانی شامل شیل تیره تا خاکستری بوده که معادل گروه حوض شیخ است .

مجموعه‌نایبند مطابق فسیل های یافت شده متعلق به تریاس بالایی است . این رسوبات قاره‌ای بوده و تغییرات جانبی شدیدی در آن مشاهده می شود .

کواترنری :

رسوبات کواترنری شامل آبرفت های قدیمی ، آبرفتهای جوان و رسوبات آبرفتی عهد حاضر می باشد .

سنگهای آذرین :

رخنمونهای آذرین در منطقه گدارزرد بخصوص قسمت جنوب شرق بیشتر به چشم می خورد و سنگهای آذرین منطقه شامل سنگهای آذرین گرانیتی تا گرانودیوریتی و رگه های آپلیتی ریز بلور می باشد که مربوط به گرانودیوریت شیرکوه و همزمان با آن می باشد . در منطقه گدارزرد دایک‌های طولانی آپلیت‌درامتداد با رسوبات نایبند نیز دیده می شود . این رخنمونها نامنظم بوده و ریزبلور می باشند .

۳- منطقه شمال یزد

۳-۱- موقعیت جغرافیایی ، راههای دسترسی و آب و هوا

منطقه شمال یزد در حد فاصل طول جغرافیایی ۵۴ ۴۱ - ۵۴ ۳۰ و عرض جغرافیایی ۳۲ ۶ - ۳۲ ۲ در شمال یزد واقع شده است . راه دسترسی به منطقه از طریق دهکده حسن آباد واقع در شمال یزد می باشد که فاصله آن از بخش مرکزی منطقه حدود ۳۰ کیلومتر است که بخشی از آن آسفالت شده است . آب و هوای منطقه در تابستان گرم و خشک و در زمستان نیز سرد و خشک و بندرت همراه با بارش برف و باران است .

تنها روستای پرجمعیت منطقه روستای دشت ده است و چند مزرعه دیگر به نامهای دارابید ، دوربیدرکلمند با جمعیت کم یافاد جمعیت می باشد . منطقه فاقد برق و آب آشامیدنی بهداشتی است .

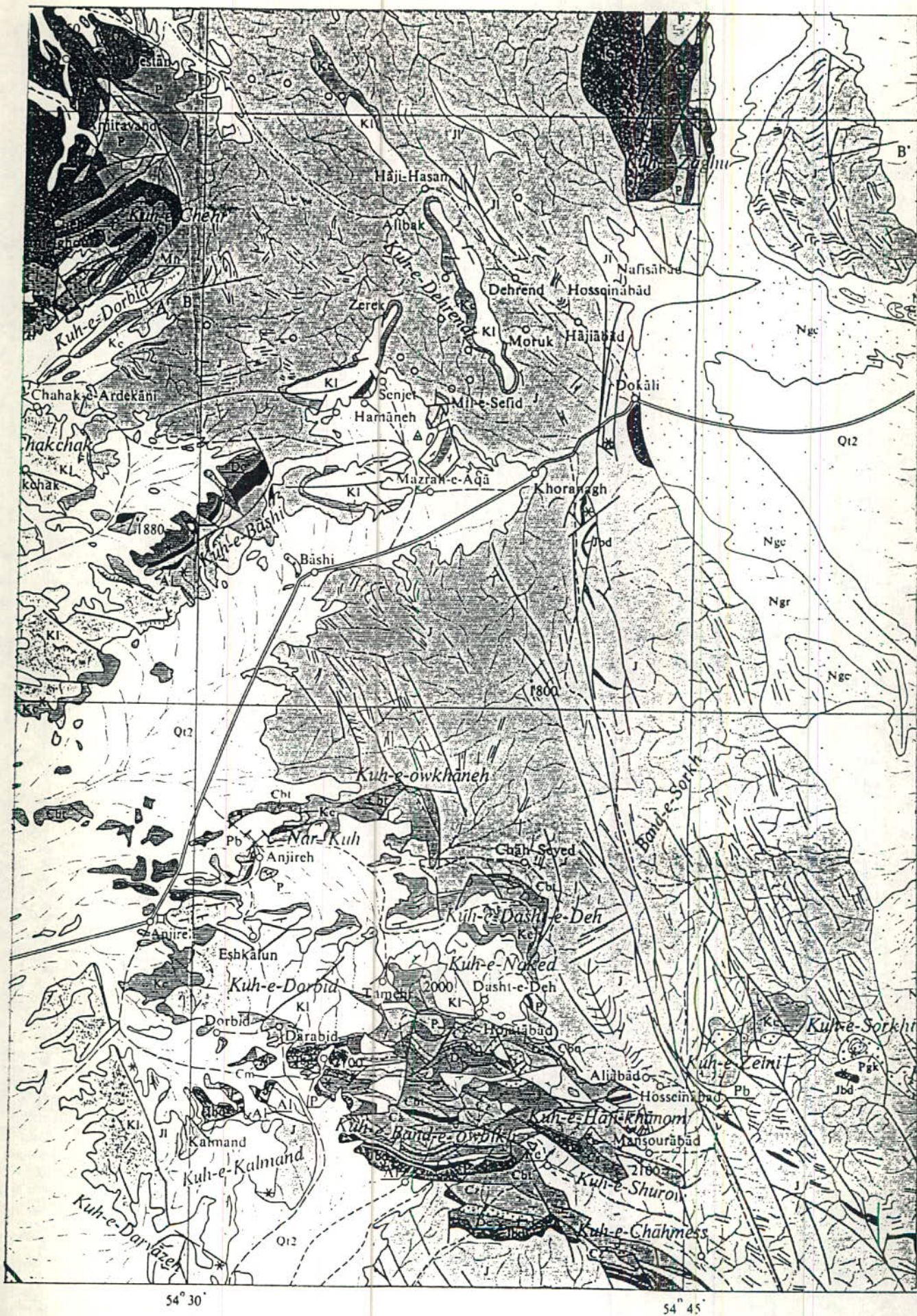
منطقه چک چک در محدوده طول جغرافیایی ۵۴ ۳۱ - ۵۴ ۲۷ و عرض جغرافیایی ۳۲ ۲۰ - ۳۲ ۱۷ در شرق شهرستان اردکان واقع شده است . جاده مناسب برای دسترسی به این منطقه از طریق شهرستان اردکان جاده درجه ۲ خاکی است که پس از عبور از نزدیکی زیارتگاه چک چک به منطقه مورد نظر می رسد . طول این جاده ۴۵ کیلومتر که بخشی از آن آسفالت می باشد . جاده مناسب دیگر جاده یزد - طبس است که تا سه راهی چک چک به طول ۴۵ کیلومتر آسفالت بوده و سپس با طی حدود ۱۸ کیلومتر جاده های خاکی به منطقه می توان دسترسی پیدا نمود .

شکل شماره ۲-۲ موقعیت جغرافیایی منطقه را نشان می دهد .

۳-۱- زمین شناسی

۱- زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک :

ساختمان کلی منطقه بصورت یک تاقدیس بزرگ می باشد و منطقه مورد



شکل ۴-۲ موقعیت زمین شناسی کانسارهای بوکسیت شمال یزد در نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ چهارگوش اردکان

مطالعه دامنه جنوبی این تاقدیس را تشکیل می دهد .
فازهای تکتونیکی شامل کالدونین ، هرسی نین و کمربین پیشین می باشد
که عمدتاً " بصورت خشکی زایی عمل نموده و موجب نبود رسوبگذاری در
زمانهای مختلف شده است .
تکتونیک و چین خوردگی در منطقه تقریباً " شدید می باشد بصورتی که لایه
بوکسیت عمدتاً " پر شیب و در مواردی نیز برگشته است و گسلهای
متعدد نیز طبقات را جابجا نموده است .

۲- چینه شناسی :

مناطق مورد مطالعه در قسمت ایران مرکزی و در محدوده نقشه زمین شناسی
چهارگوش اردکان واقع شده اند (شکل شماره ۲-۴) قدیمی ترین
رسوبات منطقه شمال یزد سازند لالون در کامبرین زیرین و میانی است.
در کامبرین بالا و اردوئیسین ، دونین بالایی کربنیفرزیرین ، پرمین
نیز رسوبگذاری انجام شده است و بر روی رسوبات پرمین افق بوکسیت
واقع شده است که کمر بالای آن را رسوبات آواری دوران ژوراسیک تشکیل
می دهند .

کمر پایین ماده معدنی (بوکسیت) :

رسوبات کمر پایین ماده معدنی شامل شیل ، ماسه سنگ ، دولومیت و لاتریت
می باشد که در قسمتهای فوقانی از دولومیت های متوسط تا ضخیم لایه
تشکیل شده است . البته این رسوبات در همه جا مشاهده نمی شود و در
قسمتی از منطقه فقط دولومیت های متوسط تا ضخیم لایه مشاهده می شود .

افق بوکسیت :

افق بوکسیت در این منطقه درحد فاصل رسوبات پرمین و ژوراسیک در
طول حدود ۸ کیلومتر گسترش دارد . ضخامت ماده معدنی از ۰ تا حدود ۸
متر متغیر است و بوکسیت به رنگهای قهوه ای ، جگری ، قرمز و خاکستری

تا سبز رنگ مشاهده می شود و دارای بافت های دانه ریز و الییتی بوده و بصورت سخت و شیلی مشاهده می شود که بخش سخت در قسمت فوقانی و بخش شیلی در قسمت تحتانی قرار دارد و بطور کلی افق بوکسیت از پایین به بالا شامل بخش های زیر است :

۱- بخش شیلی باسختی کم به رنگ جگری و خاکستری به ضخامت ۳۰ سانتیمتر تا یک متر

۲- بخش نسبتاً " سخت با رنگ قرمز ، قهوه ای و جگری با بافت دانه ریز تا الییتی به ضخامت ۱/۵ تا ۳ متر

۳- قسمت سخت با رنگ خاکستری تا سبز با بافت الییتی تا پیزولیتی به ضخامت حداکثر ۱ متر

۴- قسمت کائولن با ضخامت ۲۰ سانتی متر تا ۴ متر به رنگ خاکستری و جگری

در منطقه چک چک ضخامت بوکسیت کمتر بوده ولی بخش سخت آن ضخامت بیشتری دارد و کیفیت بوکسیت نیز مناسبتر است .

کمر بالا :

روی افق بوکسیت را رسوبات تخریبی ژوراسیک زیرین شامل شیل و شیل های رسی ، ماسه سنگ ، ماسه سنگ آهکی و ماسه سنگ کواتزیتی و سیلت استون می پوشاند .

فصل سوم :

کارهای اکتشافی قبلی و تحلیل آنها
بمنظور طراحی پروژه

۱- کانسارهای بوکسیت غرب یزد

۱-۱- منطقه صدرآباد

موقعیت جغرافیایی و راههای ارتباطی

کانسار بوکسیت صدرآباد بین مختصات جغرافیایی تقریبی عرض ۳۰ ۵۵ ۳۲ تا ۳۰ ۵۷ ۳۲ و طول ۳۸ ۵۳ تا ۴۰ ۵۳ قرار دارد . این منطقه در فاصله تقریباً " ۱۰۰ کیلومتری غرب یزد قرار گرفته است و راه دسترسی به آن از دو طریق میباشد ، یکی جاده تفت - صدرآباد است که آسفالتی بوده و کانسار بوکسیت در فاصله ۶ کیلومتری شرق روستای صدرآباد واقع شده است و فاصله آن تا جاده آسفالتی نیز که از طریق یک جاده خاکی به کانسار متصل و از نرسیده به روستای صدرآباد منشعب می شود حدود ۵ کیلومتر است ، فاصله کانسار از شهرستان یزد از طریق این جاده ۹۶ کیلومتر می باشد . مسیر دوم جاده خضرآباد - پنه کوه است که ۶۴ کیلومتر آن تا روستای خمسیان آسفالتی بوده و بقیه آن که ۲۳ کیلومتر می باشد و از طریق گذار اوچک (گذار زرد) به روستای صدرآباد متصل می شود . شکل شماره ۲-۲ موقعیت این محل ها را نشان می دهد .

ژئومورفولوژی

ارتفاعات این محل را دلومیت های سازند شتری تشکیل می دهند که ارتفاع آنها از سطح دشت حدود ۲۵۰ متری باشد و از طریق تپه های کوچک به دشت صدرآباد منتهی می شود . شیب توپوگرافی در قسمت سازند نایبند (کمر بالای ماده معدنی) بسیار ملایم است (۲ تا ۷ درجه) و محدوده

کانسار نیز در همین قسمت واقع شده است، که تپوگرافی تقریباً "ملایمی" دارد. ولی کلاً این منطقه نسبت به سایر مناطق یزد مرتفع است، و ارتفاع تقریبی کانسار از سطح دریا ۲۳۵۰ متر است.

ساختمان و تکتونیک منطقه

این منطقه پلانژ یک تا قدیمی می باشد و شیب لایه هادر آنجا بسیار ملایم است (۲ تا ۱۵ درجه) و تکتونیک نیز آرام بوده و ماده معدنی بر روی دلومیت های فرسایش یافته سازند شتری قرار دارد. علاوه بر فرسایشی بودن کمر پایین بوکسیت، خود ماده معدنی نیز پس از تشکیل از عمل فرسایش در امان نبوده و در برخی جاها حتی بطور کلی فرسایش ماده معدنی را حذف نموده و کمر بالا در مجاورت کمر پایین و بدون وجود بوکسیت قرار گرفته است.

ماده معدنی و کمر پایین در سه نقطه بصورت پنجره هایی از داخل سازند نایبند بیرون زده اند که این عمل در محل لنزهای ۶ و ۷ بعلت فرسایش و در محل لنز ۲ بعلت عملکرد یک گسل با امتداد SW-NE می باشد.

افق بوکسیت

ماده معدنی بوکسیت بصورت لنزهایی پراکنده در کنناکت سازند دلومیتی شتری به سن تریاس (کمر پایین) و سازند آواری - آهکی نایبند به سن ژوراسیک (کمر بالا) رخنمون دارد که از L۱ تا L۹ نامگذاری شده اند. L حرف اول کلمه Lens می باشد. در رخنمون پیوستگی در ماده معدنی مشاهده نمی شود و کانسار از یک افق بسیار سخت دیاسپوری تشکیل شده است و بر روی سطح ناهموار سازند شتری قرار گرفته است. در کمر بالا در مجاورت افق بوکسیتی لایه های رسی و شیلی سازند نایبند مشاهده می شود و پس از آن این سازند را تناوبی از لایه های شیلی، سیلت، ماسه و آهک تشکیل می دهد.

مشخصات ظاهری بوکسیت

بوکسیت‌های این منطقه دارای بافت دانه‌ریز تا الیتی بوده و در رنگ‌های جگری ، خاکستری تیره ، خاکستری روشن ، خاکستری مایل به سبز و ... مشاهده می‌شود . سختی بوکسیت بسیار بالا بوده و کل زون را بوکسیت سخت دیاسپوری تشکیل می‌دهد . ولی در مواردی نیز بوکسیت کائولنی نیز دیده میشود .

کانیهای تشکیل دهنده بوکسیت

از منطقه صدرآباد تعداد ۱۳ نمونه مورد آزمایش کیفی و یاکمی کانی شناسی قرار گرفته است که نشان می‌دهد کانی اصلی ماده معدنی را دیاسپور تشکیل می‌دهد و پس از آن کانیهای کلریت ، همتیت و آناتاز نقش مهمی دارند . سایر کانیها عبارتند از رتیل اپلیت ، دولومیت ، کلسیت ، کائولینیت و کراندم . جداول شماره ۱-۳ و ۲-۳ بترتیب آنالیز شیمیایی و کانی شناسی ۱۳ نمونه از این کانسار را نشان می‌دهند .

جدول شماره ۱-۳ آنالیز شیمیایی ۱۳ نمونه بوکسیت که
تست کانی شناسی شده اند .

شماره نمونه	محل نمونه برداری	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	TiO ₂ %	LoI %
Sa14Tr2-3	L4	48.04	12.74	19.53	5.46	9.72
Sa14Tr1-5	L4	53.31	12.95	4.06	5.31	10.92
Sa15Tr1-8	L5	53.22	6.07	24.15	5.34	14.43
341	L1	51.7	2.61	28.6	5.31	10.7
342	L4	52.8	4.95	25.1	4.92	11.2
343	L5	50	9.54	20.1	5.32	11.7
344		50.1	9.63	18.7	5.22	12.1
345	L6	46.1	5.68	30.5	5.69	10.10
346	L8	48.5	5.27	29	5.37	10.4
347	L2	50.3	6.93	25.2	5.47	10.6
348	L3	50.2	6.66	25.7	6	11
349		50.7	6.7	24.9	6.03	11.1
350	L2S1	49.8	5.69	25	5.91	11.6
میانگین		50.37	7.37	23.12	5.49	11.2
انحراف معیار		2.02	3.04	6.75	0.33	1.17

جدول شماره ۲-۳ آنالیز کمی پاکیزی ۱۳ نمونه بوکسیت صدر آباد

شماره نمونه	محل نمونه برداری	محل نمونه برداری	دیاسپوری	کلریت	هماتیت	آناناز	کلسیت	دولومیت	میکائیلیت	کائولینیت
341	L1		58	11	24	5	2		0	
342	L4		57	19	18	5	1		1	
343	L5		49	27	9	5	0	3	6	
344			48	29	7	5	0	3	6	
345	L6		51	23	21	6	1	1		
346	L8		52	22	20	5	1			
347	L2		52	29	14	5	0			
348	L3		51	18	18	6	0			5
349			51	28	14	6	0			
350	L2S1		52	24	15	6	2			
میانگین			57.37	21.6	17.87	5.37	0.87	0.5	0.87	0.67
SaL4Tr2-3	شاموزیت ، دیاسپور ، آناناز رتیل ، هماتیت									
SaL4Tr1-5	دیاسپور ، ایلیت دولومیت ، کلسیت ، شاموزیت رتیل ، آناناز هماتیت									
SaL5Tr1-8	دیاسپور ، کراندوم هماتیت ، شاموزیت ، رتیل ، ایلیت									

کارهای اکتشافی انجام شده

کارهای اکتشافی این منطقه شامل تهیه نقشه‌های زمین شناسی ۱:۲۰۰۰۰، ۱:۵۰۰۰ و نمونه برداری سطحی از رخنمونهای بوکسیتی است و در مجموع ۱۰ مقطع و ترانشه در این محدوده حفر و نمونه برداری شده است و تعداد ۱۰۹ نمونه از آنها آنالیز گردیده است. گزارشهای موجود از این منطقه عبارتند از :

- ۱- گزارش پی جویی بوکسیت در سال ۶۸ توسط خسرو آبادی و همکاران.
 - ۲- گزارش مطالعات آماری داده‌های مقدماتی غرب یزد توسط دکتر حسنی پاک.
 - ۳- تهیه نقشه ۱:۵۰۰۰ به همراه گزارش آن از غرب یزد توسط شرکت ایرامکو.
- این گزارشات و مطالعات از کل منطقه غرب یزد می باشد.

تحلیل داده های مقدماتی

بررسی کیفیت نمونه ها

تجزیه شیمیایی ۱۰۹ نمونه که از ۱۰ ترانشه و مقطع برداشت شده است مورد بررسی قرار گرفت، میانگین وزن دارضامت و میانگین حسابی عیار محل های نمونه برداری (مقاطع و ترانشه ها) برای Al_2O_3 و SiO_2 به ترتیب $۵۰/۷۳$ ، $۶/۷۳$ درصد می باشد که مدول آنها برابر $۷/۵۴$ خواهد بود . درصد آهن که در ۲۲ نمونه آنالیز شده است برابر $۲۰/۲۴$ است که در جدول ۳-۳ مشخصات محل های نمونه برداری آمده است . همچنین شکل شماره ۱-۳ نمودار تغییرات این سه پارامتر را نسبت به محلها نشان می دهد و شکل شماره ۲-۳ و جدول ۴-۳ نیز همین اطلاعات را که بر حسب مدول مرتب شده اند نشان می دهد .

Table 3.3 : Average values of different parameters of trenches for sadrabad deposit

NAME	SAMPLES	THICKNESS	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	Fe ₂ O ₃	MODULE
SaL1Tr1	8	2	51.94	3.14		15.24
SaL2S1	7	1.6	50.08	5.47		9.16
SaL2Tr2	7	3.2	52.15	8.20		7.10
SaL3Tr1	20	1.2	49.11	7.76		6.33
SaL4Tr1	1	1	65.1	4.11		15.84
SaL4Tr2	6	0.5	47.32	8.78		5.39
SaL5Tr2	8	0.7	47.19	9.78		4.82
SaL7S1		2	47.18	6.06		7.79
SaL8Tr1	22	4.5	47.89	5.93		8.07
SaL9S1	7	3	48.71	4.51		10.80
SaTr11	23	0.7	47.80	9.67	20.24	4.94
TOTAL SAMPLES 109						
TOTAL AVG		1.85	50.07	6.13	20.24	8.17
STDs		1.26	5.35	2.41		4.04

Figure 3.1 : variation of different parameters in terms of samples location

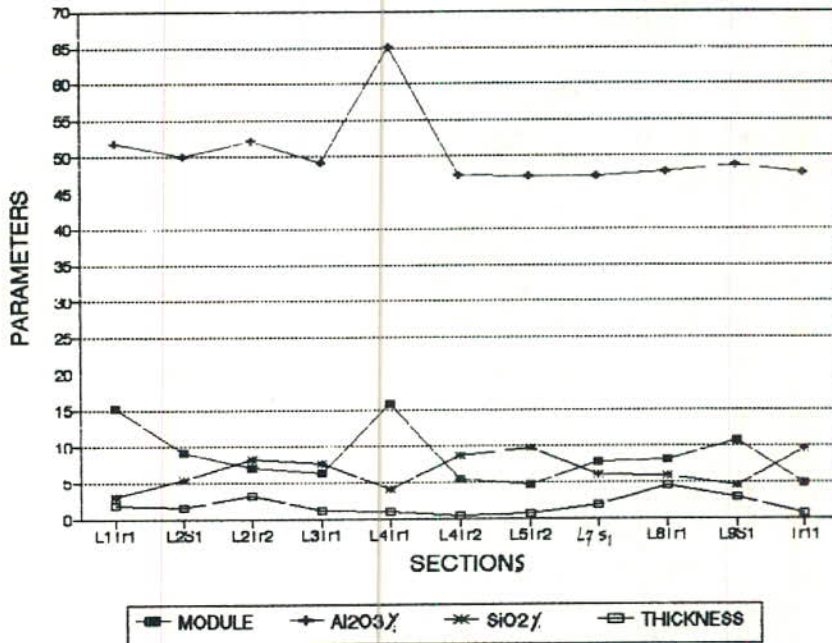
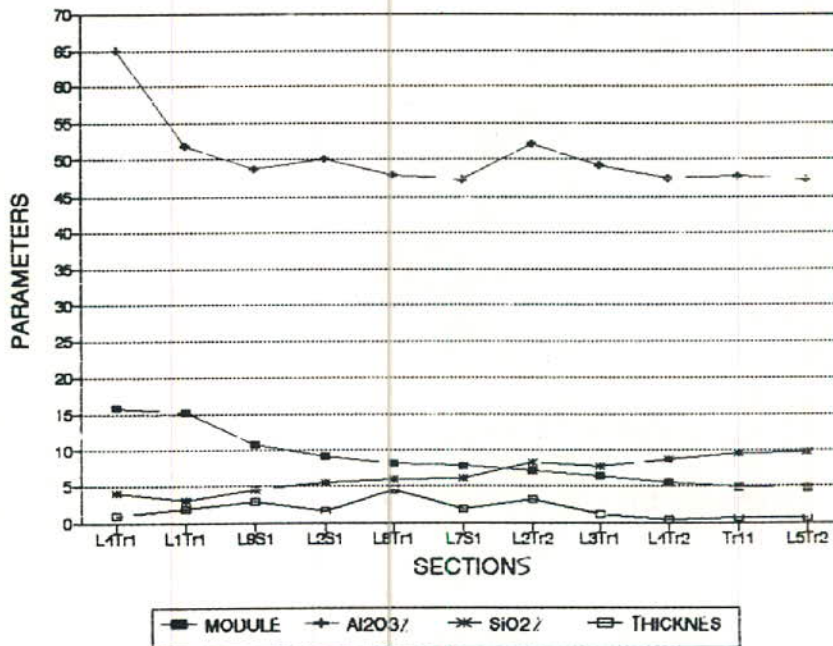


Table 3.4 : Average values of different parameters of trenches for sadrabad deposit that are sorted in terms of MODULE

NAME	SAMPLES	THICKNESS	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	MODULE
SaL4Tr1	1	1	65.1	4.11		15.84
SaL1Tr1	8	2	51.94	3.14		15.24
SaL9S1	7	3	48.71	4.51		10.80
SaL2S1	7	1.6	50.06	5.47		9.16
SaL8Tr1	22	4.5	47.89	5.93		8.07
SaL7S1		2	47.18	6.06		7.79
SaL2Tr2	7	3.2	52.15	8.20		7.10
SaL3Tr1	20	1.2	49.11	7.76		6.33
SaL4Tr2	6	0.5	47.32	8.78		5.39
SaTr11	23	0.7	47.80	9.67	20.24	4.94
SaL5Tr2	8	0.7	47.19	9.78		4.82
TOTAL SAMPLES 109						
TOTAL AVG		1.85	50.07	6.13	20.34	8.17
STDs		1.26	5.19	2.3		3.85

Figure 3.2 : variation of different parameters in terms of samples location that are sorted in terms of MODULE



بررسی تغییرات پارامترهای مختلف

جهت بررسی دقیق تر تغییرات پارامترهای مختلف هیستوگرامها و نمودارهای آماری برای ۱۰۸ نمونه این منطقه تهیه شده است تا بتوان در برنامه و طراحی اکتشاف نیمه تفصیلی از اطلاعات موجود حداکثر استفاده را بنماییم .

بررسی تغییرات A1203

شکل شماره ۳-۳ هیستوگرام فراوانی درصد A1203 را در ۱۰۸ نمونه بوکسیت صدرآباد نشان می دهد . میانگین درصد آلومینا در این نمونه ها برابر $48/91$ می باشد . ضریب تغییرات $6/5$ نشان دهنده تغییرات کم این پارامتر حول مقدار میانگین است . همانطور که مشاهده میشود شکل توزیع به نرمال نزدیک است و میانگین و میانه تقریباً " برهم منطبق می باشند ضریب چولگی این متغییر $1/11$ است، که توزیع کمی از نرمال خارج است . ۲۵ درصد نمونه ها کمتر از $46/86$ درصد ۲۵ درصد آنها بالاتر از $50/62$ درصد و ۵۰ درصد دیگر بین $46/86$ و $50/62$ درصد A1203 دارند .

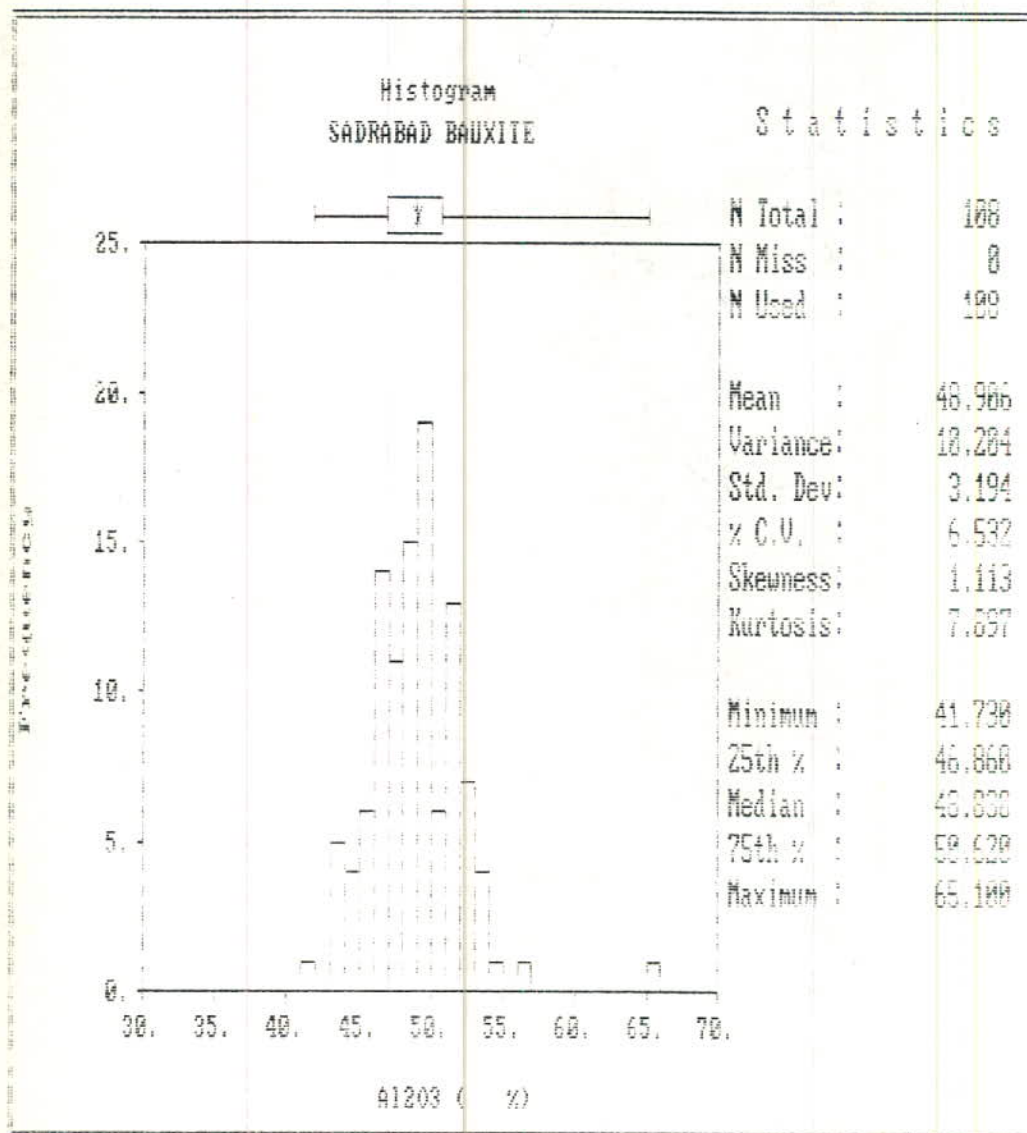
تغییرات SiO2

شکل شماره ۳-۴ هیستوگرام فراوانی درصد SiO2 برای نمونه های بوکسیت صدرآباد می باشد، میانگین مقدار SiO2 در این نمونه ها $7/31$ درصد است . ضریب تغییرات $41/32$ نشان دهنده تغییرات نسبتاً " شدید این پارامتر حول مقدار میانگین است و ضریب چولگی $0/525$ نشان دهنده غیرنرمال بودن توزیع این پارامتر است . براساس این هیستوگرام ۲۵ درصد نمونه ها کمتر از $4/29$ درصد و ۵۰ درصد آنها بین $4/29$ و $8/51$ درصد و ۲۵ درصد دیگر بیش از $8/91$ درصد سیلیس دارند .

تغییرات مدول

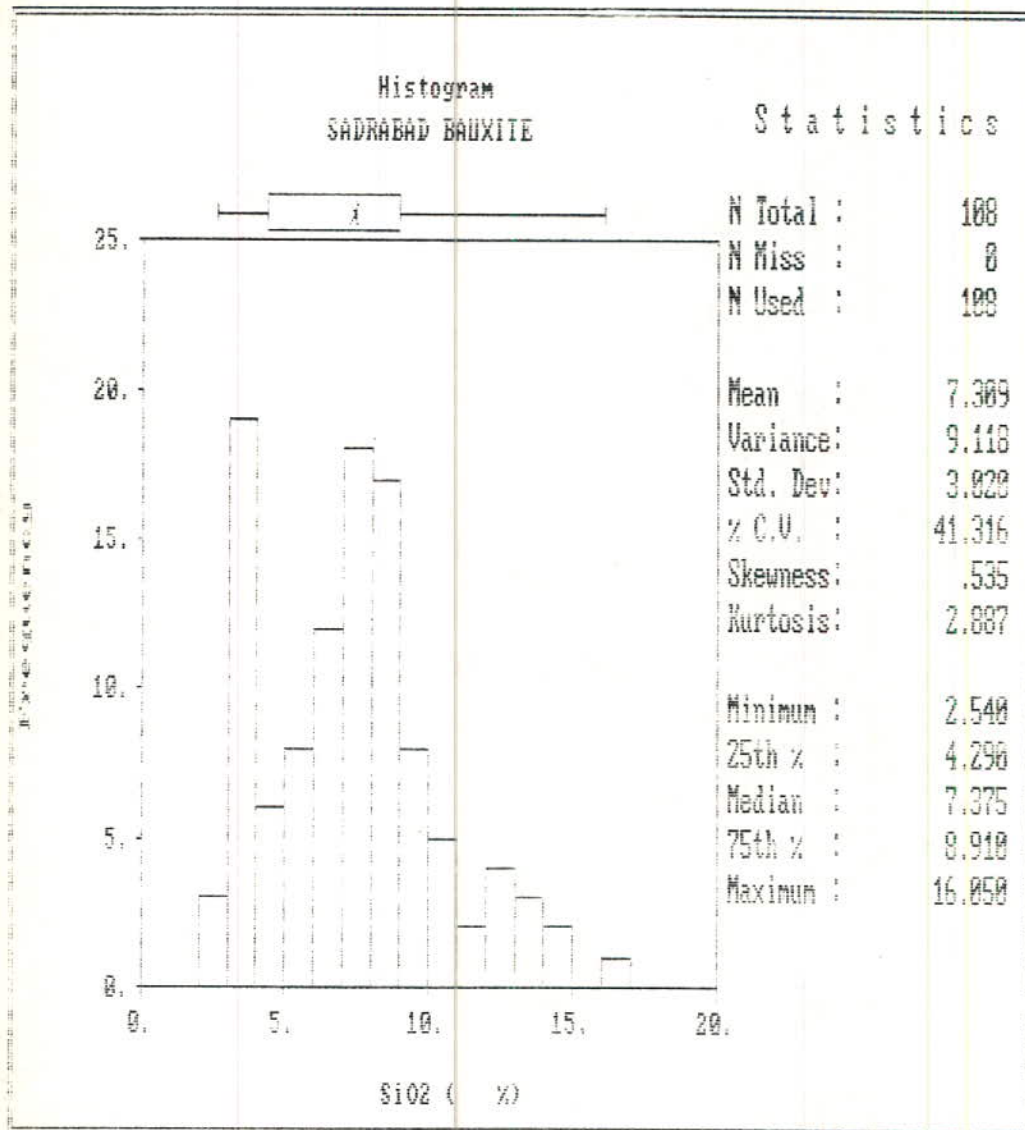
شکل شماره ۳-۵ هیستوگرام توزیع مقدار مدول را برای نمونه های صدرآباد نشان می دهد ضریب تغییرات $49/21$ به علت بالا بودن تغییرات مقدار SiO2 است . توزیع این پارامتر غیرنرمال بوده و ۲۵ درصد نمونه ها دارای مدول $10/58$ و ۵۰ درصد از آنها دارای مدول بین $5/36$ تا $10/58$ می باشند و فقط ۲۵ درصد از نمونه های با مدول کمتر از $5/36$ هستند .

شکل شماره ۳-۳ : هیستوگرام فراوانی - درصد A1203 نمونه های بوکسیت منطقه صدر آباد.

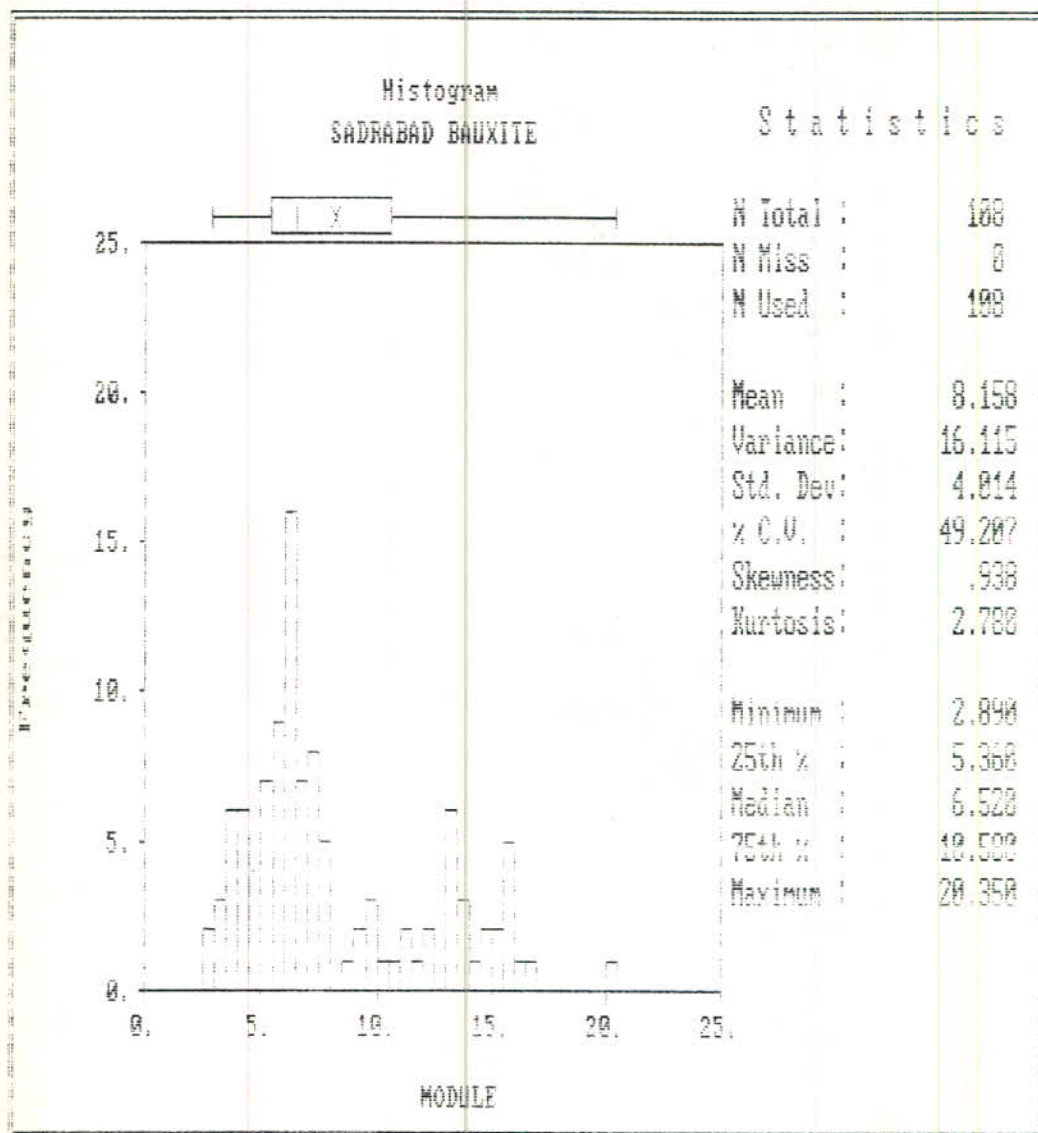


موسسه پژوهش‌های زمین‌شناسی کشور
 مرکز تحقیقات زمین‌شناسی اوزون
 کتابخانه

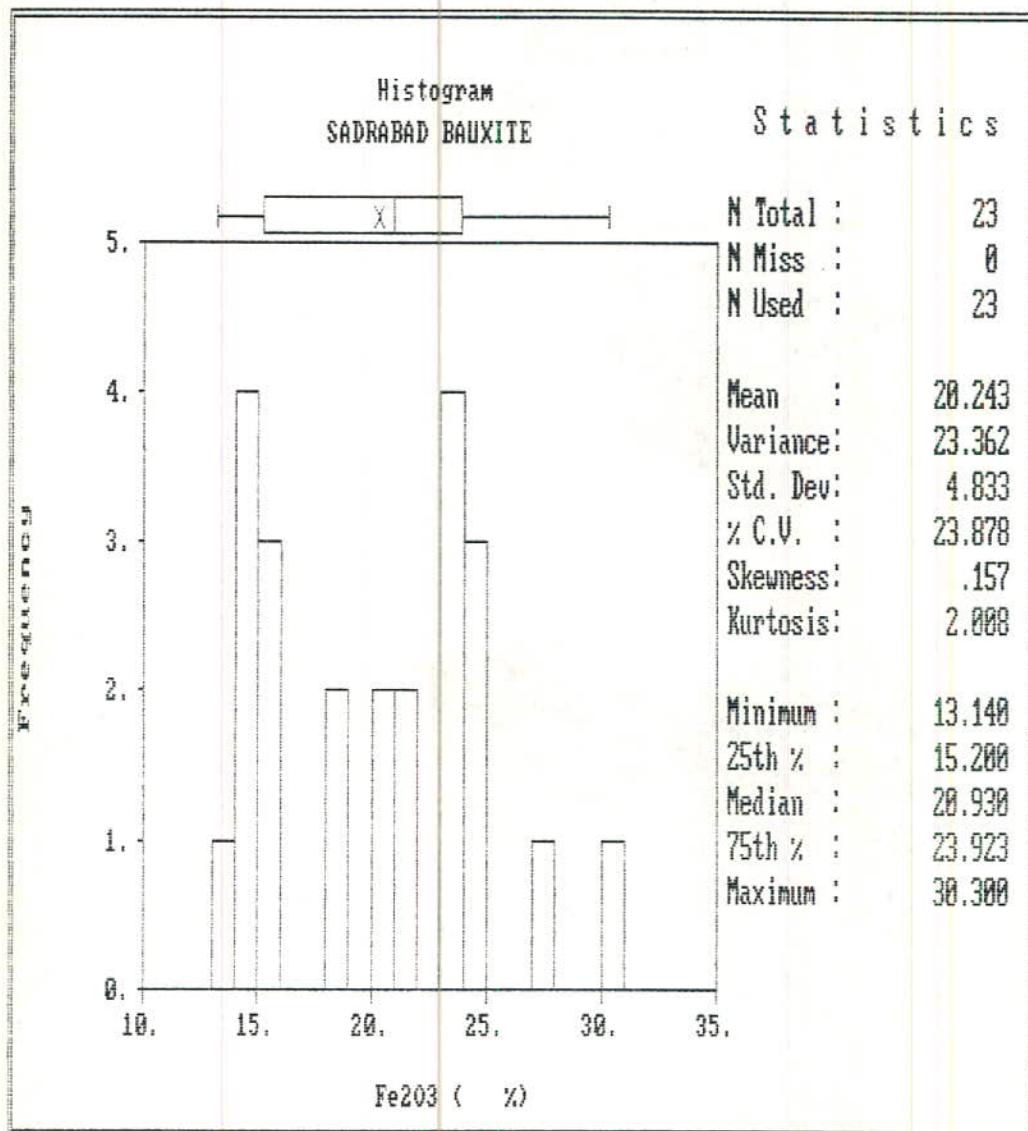
شکل شماره ۳-۴ : هیستوگرام فراوانی - درصد SiO₂ نمونه های بوکسیت منطقه صدر آباد.



شکل شماره ۳-۵ : هیستوگرام فراوانی - مقدار MODULE نمونه های بوکسیت منطقه صدر آباد.



شکل شماره ۳-۶ : هیستوگرام فراوانی - درصد Fe2O3 نمونه های بوکسیت منطقه صدر آباد .



تغییرات میزان Fe2O3

شکل ۳-۶ توزیع فراوانی درصد آهن را برای ۲۲ نمونه بوکسیت صدرآباد نشان می دهد . میانگین مقدار آهن ۲۰/۱۴ درصد و دارای ضریب تغییرات ۲۳/۸ که تقریبا " شدید نمی باشد . براساس این توزیع ۲۵ درصد از نمونه ها کمتر از ۱۵ درصد و ۲۵ درصد آنها بالای ۲۳/۹۲ درصد و ۵۰ درصد دیگر حاوی ۱۵/۲ تا ۲۳/۹۲ درصد آهن هستند .

همبستگی متغیرها :

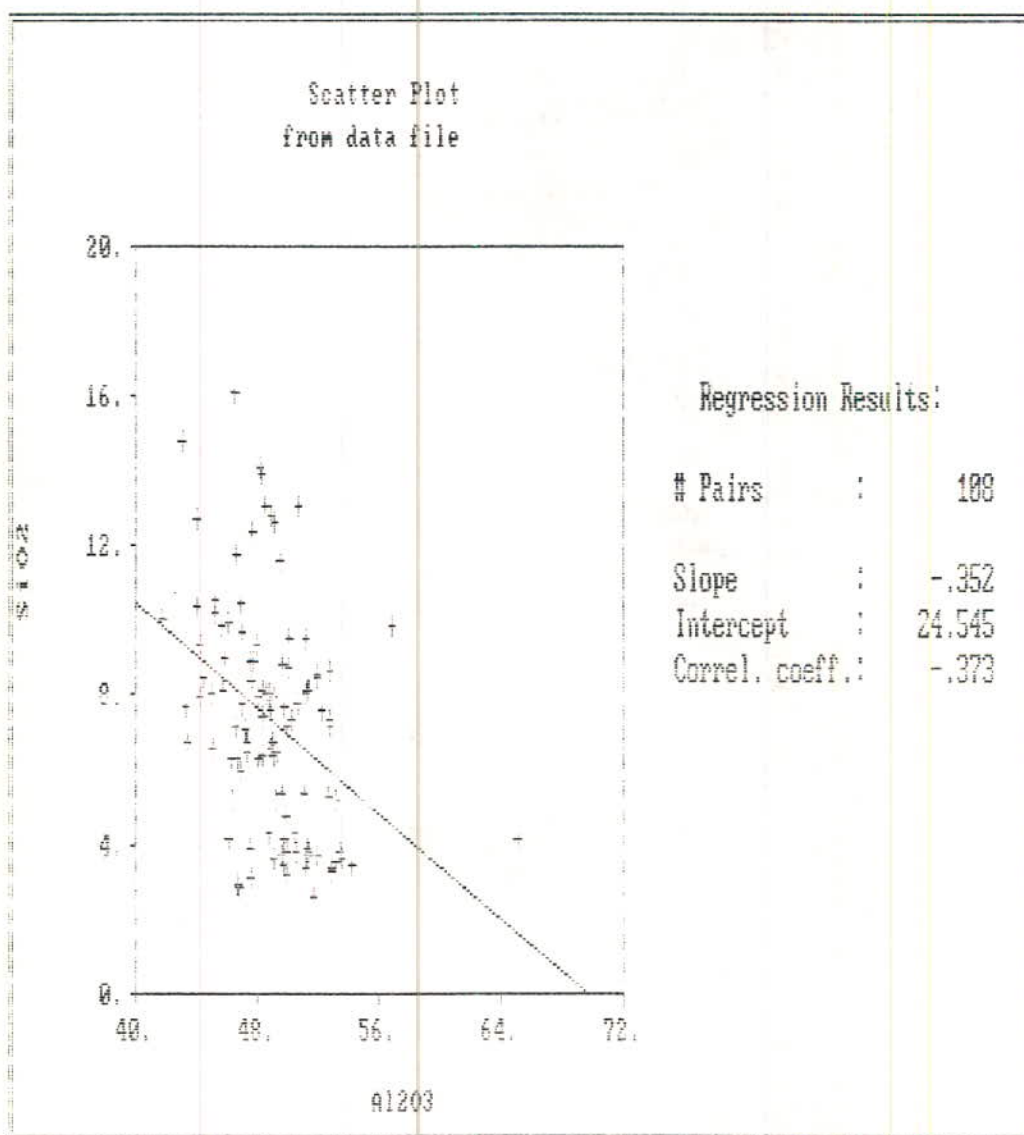
شکل های ۳-۷ تا ۳-۹ همبستگی بین متغیرهای مختلف را نشان می دهد . ماتریس همبستگی برای این پارامترها به شرح جدول ۳-۵ است .

جدول شماره ۳-۵

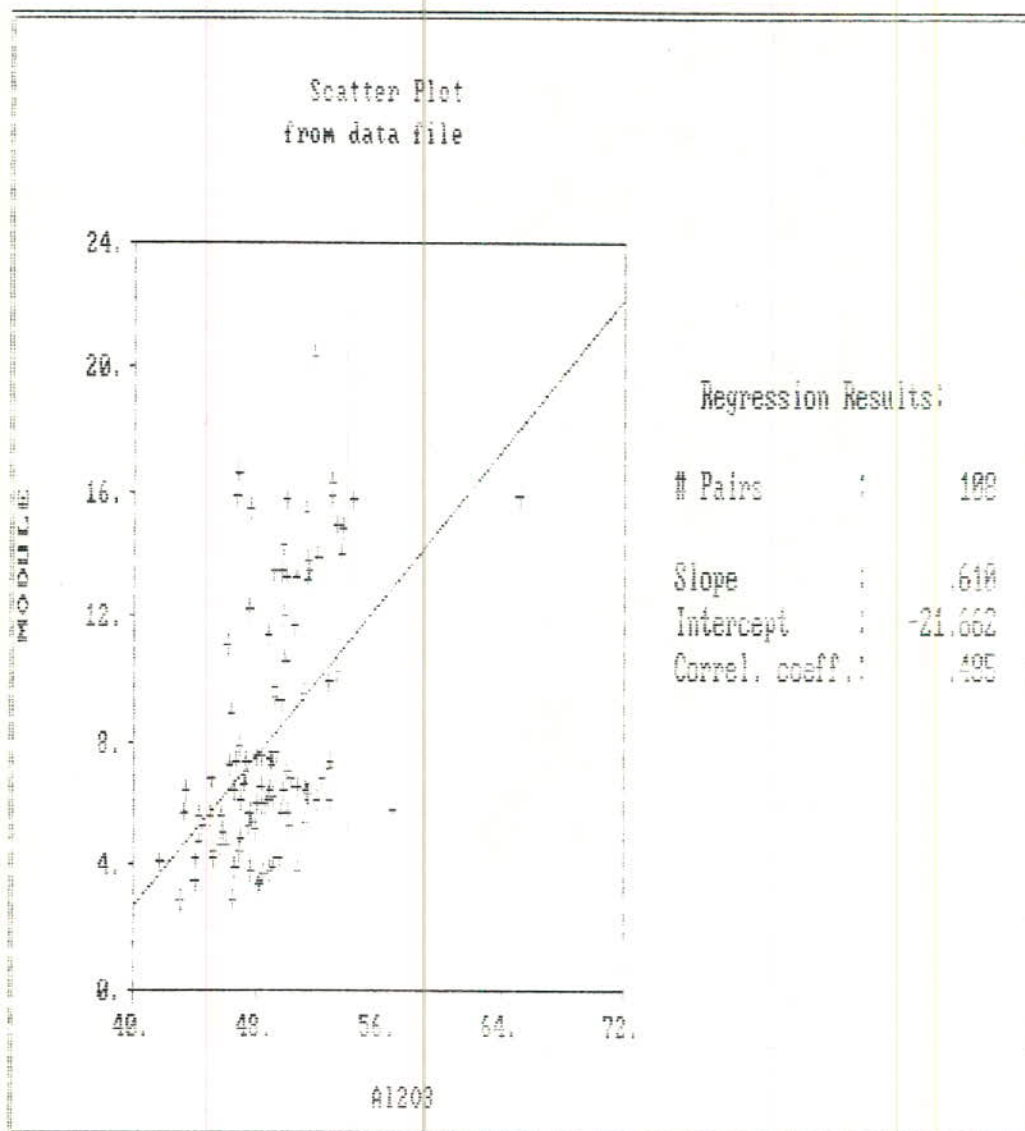
	SiO2	Al2O3	MODULE	Fe2O3
SiO2	1	-0.37	-0.89	
Al2O3		1	0.48	
SiO2			1	
Fe2O3				1

معمولا " در بوکسیت ها همبستگی منفی نسبتا " خوبی بین Al2O3 و SiO2 وجود دارد . همچنین این همبستگی بصورت مثبت بین پارامترهای مدول و Al2O3 نیز قوی است ولی برخلاف این انتظار در این کانسار همبستگی این پارامترها نسبتا " ضعیف میباشد .

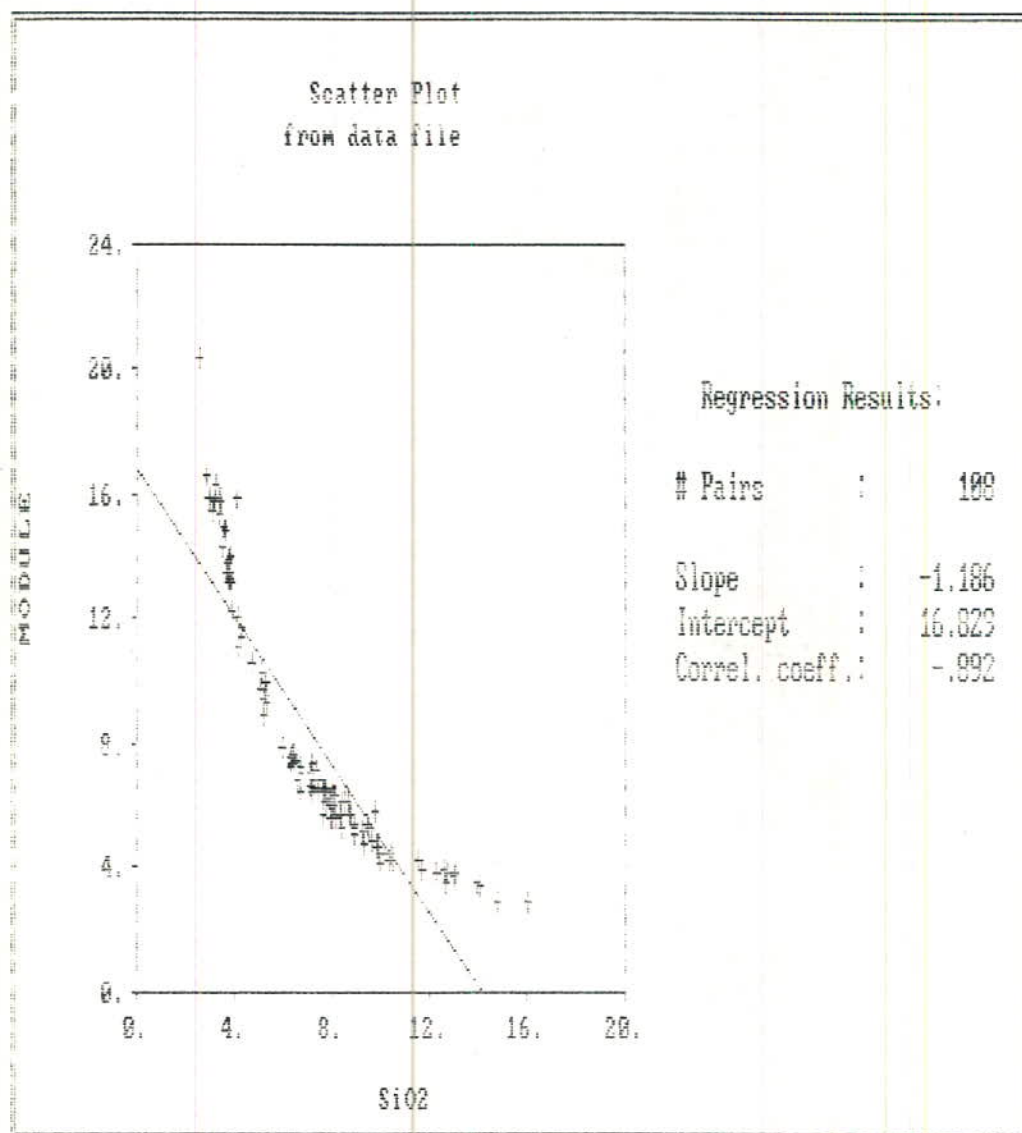
شکل شماره ۷-۳ : همبستگی درصد SiO_2 و Al_2O_3 نمونه های بوکسیت منطقه صدر آباد .



شکل شماره ۸-۲ : همبستگی درصد Al2O3 و MODULE نمونه های بوکسیت منطقه صدر آباد .



شکل شماره ۳-۹ : همبستگی درصد SiO2 و MODULE نمونه های بوکسیت منطقه صدر آباد.



نتایج تحلیل های مقدماتی

همانطوریکه از نتایج داده های مقدماتی مشخص گردید ، کلیه محل های نمونه برداری شده جهت ادامه کاراکتشاف از نظر کیفیت مناسب می باشند و نیازی به تفکیک و اولویت بندی آنها از این نظر نمی باشد . و از طرفی کانسار بوکسیت صدر آباد در میان کانسارهای بوکسیت یزد موقعیت ویژه ای دارد . کیفیت مناسب نمونه های مقدماتی ، راه دسترسی مناسب ، نزدیکی آن به راه آهن جهت حمل بوکسیت ، آب و هوای نسبتاً مناسب و امکان انجام کار در تمامی فصول سال ، شیب ملایم لایه ها ، سهولت استخراج به روش روباز و ... از مزایای این کانسار بشمار می رود که ادامه کاراکتشاف را توجیه پذیر می کند .

موقعیت جغرافیایی و راههای ارتباطی

این منطقه بین نواحی صدرآباد و خمسیان واقع شده است. راههای دسترسی به آن از دو طریق می باشد یکی جاده تفت و دیگری جاده خضرآباد، شکل شماره ۲-۲ موقعیت جغرافیایی این منطقه را نسبت به سایر کانسارها نشان می دهد. فاصله این کانسار از طریق جاده خضرآباد از شهرستان یزد ۸۰ کیلومتر است که تا روستای خمسیان ۶۴ کیلومتر آسفالت میباشد و بقیه آن ۱۶ کیلومتر خاکی درجه ۳ است. رخنمونهای بوکسیت در سمت شمال و جنوب جاده ای که بنه کوه را به صدرآباد وصل می کند دیده می شوند. برای دسترسی به بخش های مختلف این منطقه در دو مسیر دره آغل (بخش شمالی گدارزرد) و بخش جنوبی جاده نیز احداث شده است ولی اکثر بخش های این منطقه هنوز فاقد جاده دسترسی می باشد که نیاز به جاده سازی دارد.

ژئومرفولوژی

این منطقه دارای یک آبراهه اصلی می باشد که جاده در آن واقع شده و آبراهه های کوچکتر از طرفین شمال و جنوبی به آن منتهی می شوند رخنمونهای بوکسیتی در طرفین این آبراهه اصلی واقع شده اند که بخشی از آنها نیز در دامنه ارتفاعات قرار دارند.

ساختمان و تکتونیک منطقه

چین خوردگی و تکتونیک در این منطقه تقریباً " شدید می باشد و ماده معدنی که در حد فاصل سازندهای شتری به سن تریاس و نایبند به سن ژوراسیک

واقع شده است بر اثر عملکرد گسل های متعدد در نقاط مختلف منطقه رخنمون دارد . علاوه بر وجود گسل های متعدد توده های نفوذی در منطقه نیز زیاد می باشد . که انواع اسیدی با رنگ روشن و بازیک با رنگ تیره مشاهده می شود .

کارهای اکتشافی انجام شده

کارهای اکتشافی انجام شده در این منطقه شامل تهیه نقشه های زمین شناسی در مقیاسهای ۱/۲۰۰۰۰ و ۱/۵۰۰۰ و برداشت نمونه از رخنمونهای سطحی و ترانشه شامل ۴۴ مقطع و ترانشه و ۲۴۷ نمونه میباشد که برای این نمونه ها درصد SiO_2 و Al_2O_3 اندازه گیری شده است .

تحلیل داده های مقدماتی

بررسی کیفیت ماده معدنی

جدول شماره ۳-۶ و شکل شماره ۳-۱۰ آنالیز متوسط پارامترهای مختلف این منطقه را نشان می دهد . در جدول شماره ۳-۷ و شکل شماره ۳-۱۰ همین اطلاعات بر حسب جدول مرتب شده اند . کیفیت کلیه محل ها مناسب می باشد و فقط از دید کمی و معدنکاری باید بررسی شوند .

تحلیل های آماری پارامترهای مختلف این منطقه در شکل های ۳-۱۲ تا ۳-۱۴ آمده است و پارامترهای آماری در این شکل ها درج شده است .

بررسی تغییرات Al_2O_3

شکل شماره ۲-۱۲ هیستوگرام فراوانی درصد Al_2O_3 را نشان میدهد . میانگین این پارامتر ۵۰/۵۸ درصد و انحراف معیار آن ۳/۱۷ است . ضریب تغییرات ۶/۲۶ برای این پارامتر نشان دهنده تغییرات کم این پارامتر است . براساس این توزیع ۲۵ درصد نمونه ها بین ۴۰/۱۹ تا ۴۹/۰۳ درصد

Table 3.6 : Average values of different parameters of sample^s location for GODARZARD area

NAME	SAMPLE No	THICKNESS	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE
GzL181	8	2.00	49.86	5.69	8.76
GzL281	7	2.80	51.20	5.39	9.50
GzL282	6	3.50	53.38	4.03	13.26
GzL2Tr1	8	3.50	59.07	5.50	10.73
GzL381	4	1.80	51.24	6.59	7.78
GzL4	1	1.00	47.87	5.91	8.10
GzL581	2	1.80	49.95	7.05	7.09
GzL681	8	3.20	47.11	8.80	5.35
GzL682	10	3.00	50.63	4.02	12.59
GzL683	6	3.60	52.16	6.65	7.85
GzL781	7	1.00	50.87	6.51	7.81
GzL782	24	2.00	51.44	4.46	11.54
GzL783	10	2.00	50.16	4.51	11.13
GzL784	4	1.20	47.15	5.81	8.12
GzL1081	1	1.00	46.46	7.55	6.15
GzL1181	6	1.00	51.46	7.08	7.27
GzL1281		2.80	53.71	5.00	10.73
GzL1381	6	1.70	52.07	3.45	15.09
GzL1382	11	2.50	51.82	4.31	12.03
GzL1383		1.00	50.58	6.63	7.63
GzL1481	5	1.00	42.64	15.84	2.69
GzL1581		1.00	48.26	9.13	5.29
GzL16Tr1		2.80	46.92	11.41	4.11
GzL1781		2.70	50.27	7.64	6.58
GzL1881		1.20	51.01	9.06	5.63
GzL2081		1.00	54.25	5.68	9.56
GzL20Tr1		1.00	49.61	8.16	6.09
GzL22Op1		1.00	45.63	11.80	3.87
GzL23Op1		1.00	47.62	9.37	5.08
GzL24Op1		1.00	50.60	6.25	8.10
SGzL681	4	0.80	50.55	8.61	5.87
SGzL781		0.40	52.66	6.41	8.22
SGzL981		1.00	51.00	6.49	7.86
SGzL1081		2.20	49.09	5.90	8.32
SGzL1082		1.40	54.81	5.56	9.86
SGzL130p1	1	1.00	50.61	7.99	6.33
SGzL140p1	1	1.00	46.60	6.76	6.89
SGzL150p1	1	1.00	46.97	8.71	5.39
SGzL160p1	1	1.00	49.70	7.02	7.08
SGzL2081		0.70	43.05	9.15	4.71
SGzL2082		1.80	44.32	10.05	4.41
SGzL21-1	1	0.60	47.41	13.69	3.46
SGzL2282		0.60	48.39	8.07	6.00
SGzL2283		1.20	46.56	10.34	4.50
TOTAL SAMPLES		247			
AVG		1.61	50.36	6.84	7.36
STD		0.89	3.11	2.53	2.74

Table 3.7 . Average values of different parameters of sample location for GODARZARD area which are sorted in terms of MODULE

NAME	SAMPLE No	THICKNESS	Al2O3 %	SiO2 %	MODULE
Gd.1381	8	1.70	52.07	3.45	15.09
Gz.292	8	3.50	53.38	4.03	13.26
Gz.092	10	3.00	50.03	4.02	12.59
Gz.1382	11	2.50	51.82	4.31	12.03
Gd.792	24	2.00	51.44	4.48	11.54
Gz.793	10	2.00	50.16	4.51	11.13
Gz.2Tr1	8	3.50	50.07	5.50	10.73
Gz.1281		2.80	53.71	5.00	10.73
SGd.1082		1.40	54.81	5.58	9.88
Gz.2081		1.00	54.25	5.88	9.58
Gz.281	7	2.80	51.20	5.39	9.50
Gz.181	8	2.00	49.88	5.89	8.76
SGd.1081		2.20	49.09	5.90	8.32
SGz.781		0.40	52.88	6.41	8.22
Gz.784	4	1.20	47.15	5.81	8.12
Gz.4	1	1.00	47.87	5.91	8.10
Gd.240p1		1.00	50.80	6.25	8.10
SGz.981		1.00	51.00	6.49	7.88
Gz.083	6	3.00	52.10	6.05	7.85
Gz.781	7	1.00	50.87	6.51	7.81
Gd.381	4	1.80	51.24	6.59	7.78
Gz.1383		1.00	50.58	6.63	7.63
Gz.1181	6	1.00	51.46	7.08	7.27
Gz.581	2	1.80	49.95	7.05	7.09
SGd.180p1	1	1.00	49.70	7.02	7.08
SGz.140p1	1	1.00	46.80	6.78	6.89
Gz.1781		2.70	50.27	7.04	6.58
SGz.130p1	1	1.00	50.81	7.99	6.33
Gd.1081	1	1.00	48.48	7.55	6.15
Gz.20Tr1		1.00	49.84	8.16	6.09
SGz.2282		0.80	48.39	8.07	6.00
SGz.681	4	0.80	50.55	8.81	5.87
Gd.1881		1.20	51.01	9.06	5.83
SGz.150p1	1	1.00	46.97	8.71	5.39
Gz.081	8	3.20	47.11	8.80	5.35
Gz.1581		1.00	48.28	9.13	5.29
Gd.230p1		1.00	47.62	9.37	5.08
SGz.2081		0.70	43.05	9.15	4.71
SGz.2283		1.20	46.56	10.34	4.50
SGz.2082		1.80	44.32	10.05	4.41
Gd.18Tr1		2.80	48.92	11.41	4.11
Gz.220p1		1.00	45.83	11.80	3.87
SGz.21-1	1	0.80	47.41	13.69	3.46
Gz.1481	5	1.00	42.84	15.84	2.89
TOTAL SAMPLES	247				
AVG		1.81	50.36	6.84	7.36
STD		0.89	3.11	2.53	2.74

Figure 3.10 : Variation of different parameters in term of sample location (GODARZARD)

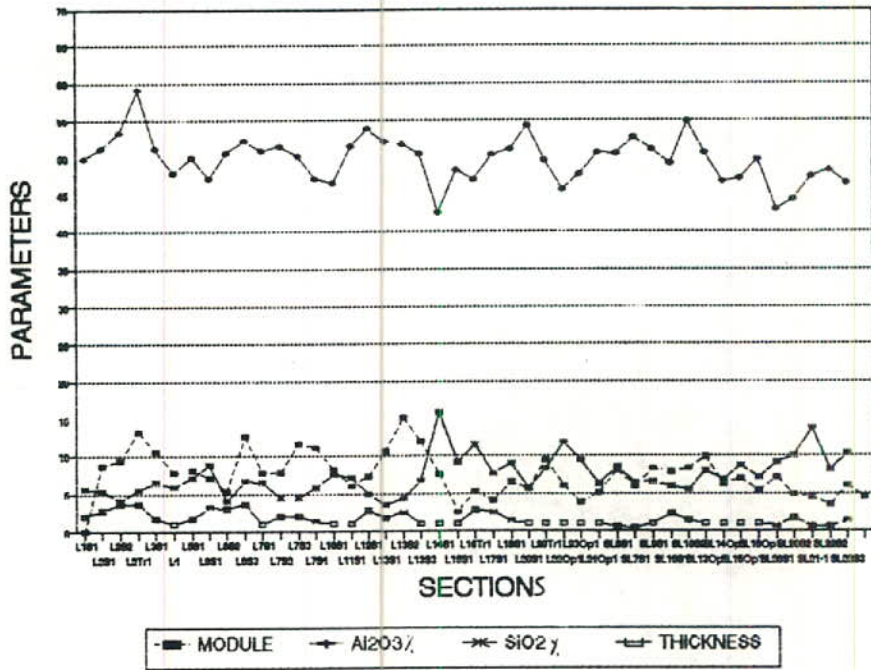
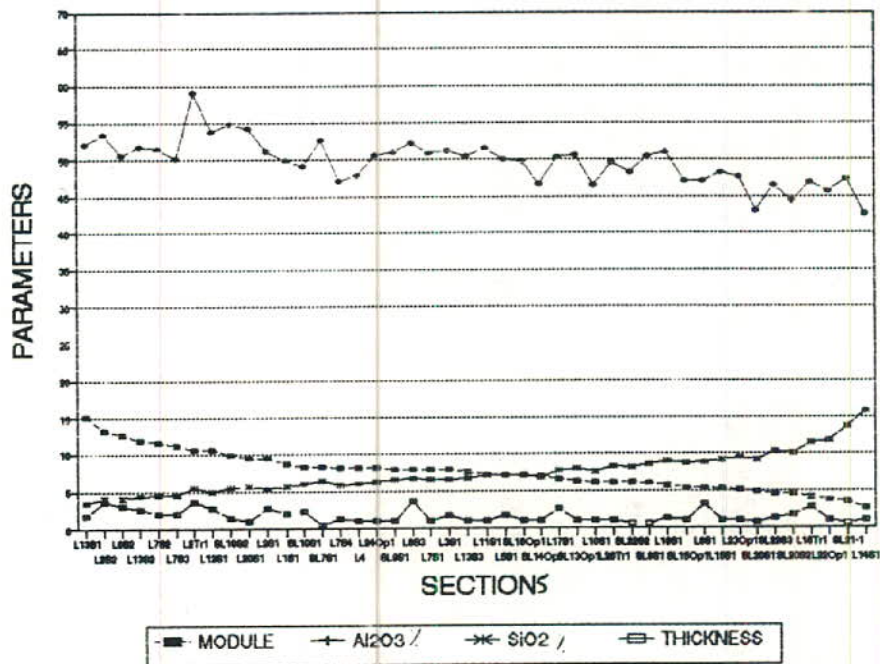


Figure 3.11 : Variation of different parameters in term of sample location that are sorted in term of MODULE(GODARZARD area)



Al2O3 دارند و ۷۵ درصد دیگر نمونه هابین ۴۰/۰۳ تا ۵۸ درصد Al2O3 دارند که نشان دهنده کیفیت مناسب این کانسار است .

بررسی تغییرات SiO2

هیستوگرام فراوانی درصد برای SiO2 در شکل شماره ۳-۱۳ مشاهده می شود . میانگین این پارامتر ۶/۳۴ درصد و انحراف معیار آن ۳/۰۱ است . ضریب تغییرات ۴۷/۴۷ درصد نشان می دهد که تغییرات این پارامتر حول مقدار میانگین تقریبا " شدید است . توزیع این پارامتر نشان می دهد که فقط ۲۵ درصد نمونه ها بالای ۷/۷۹ درصد SiO2 دارند و ۷۵ درصد دیگر بین ۲/۲۱ تا ۷/۷۹ درصد SiO2 دارند .

بررسی تغییرات مدول

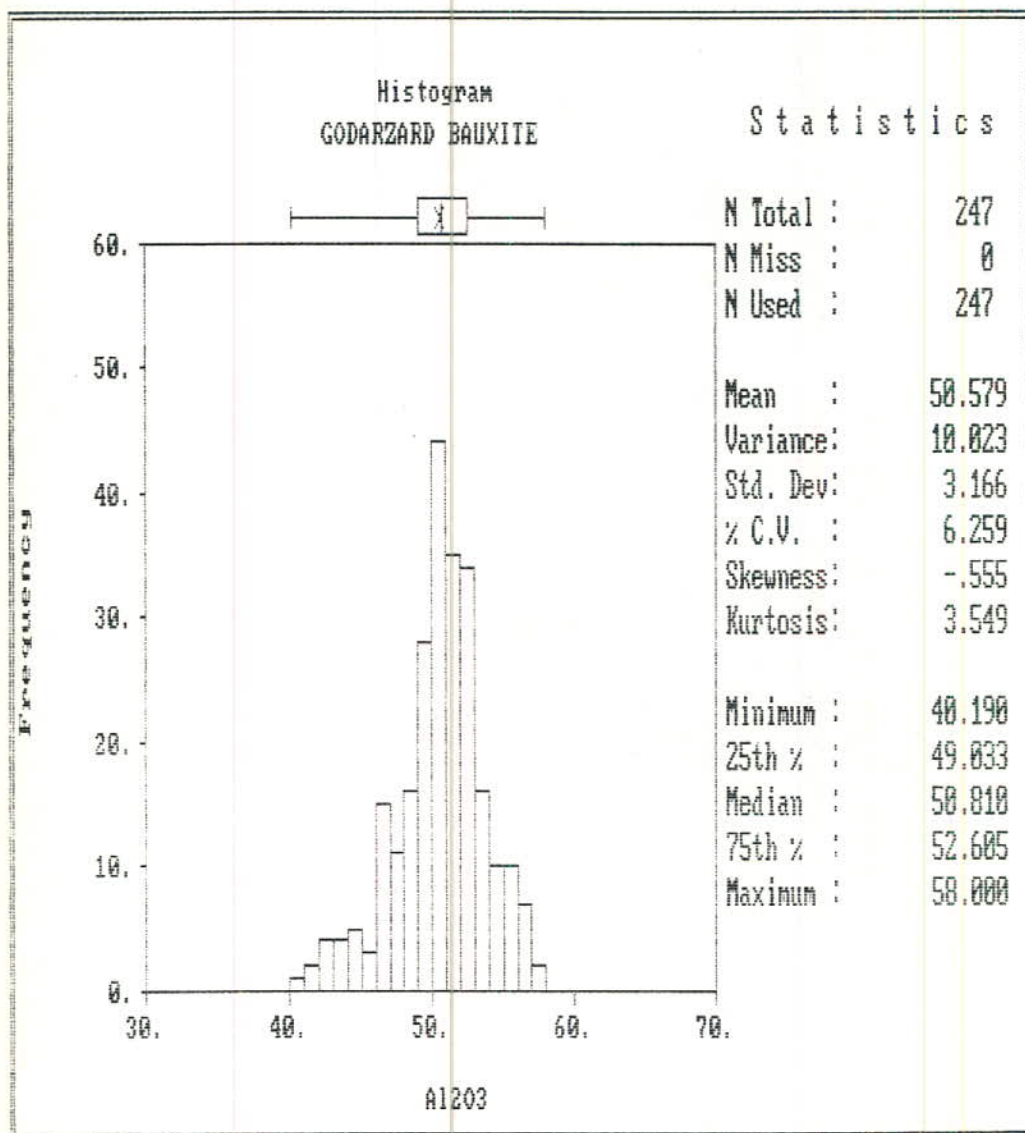
شکل شماره ۳-۱۴ توزیع فراوانی مقدار پارامتر مدول را برای کانسار بوکسیت گذارزد نشان می دهد . پارامترهای آماری برای این متغیر در شکل درج شده است . ضریب تغییرات ۴۳/۷ نشان دهنده تغییرات نسبتا " زیاد این پارامتر حول مقدار میانگین است که متاثر از تغییرات میزان SiO2 نمونه ها است .

همبستگی متغیرها

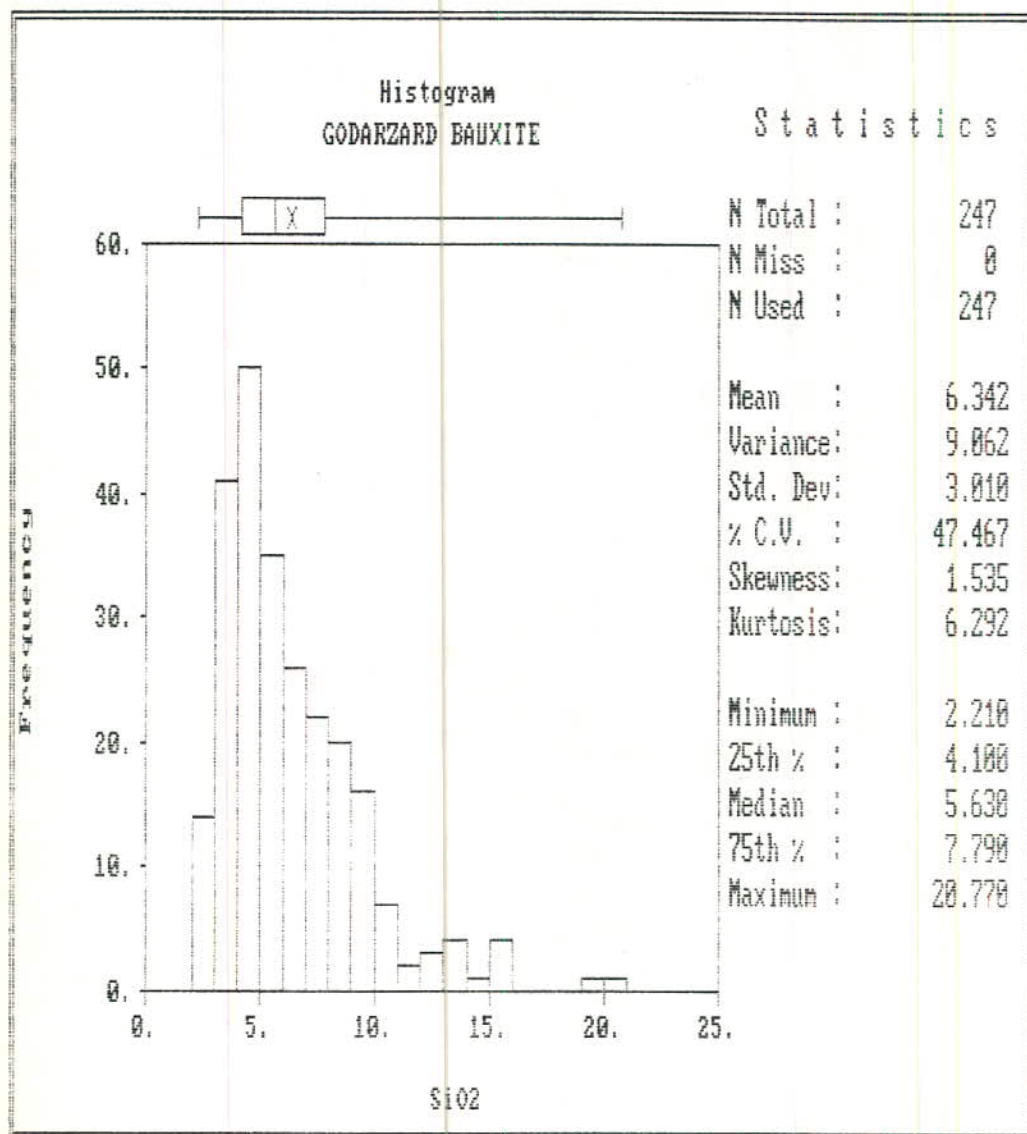
شکل های ۳-۱۵ تا ۳-۱۷ همبستگی پارامترهای مختلف را نشان می دهند . ماتریس همبستگی به شرح جدول زیر می باشد .

	Al2O3	SiO2	Module
Al2O3	1	-0.58	0.53
SiO2		1	-0.86
Module			1

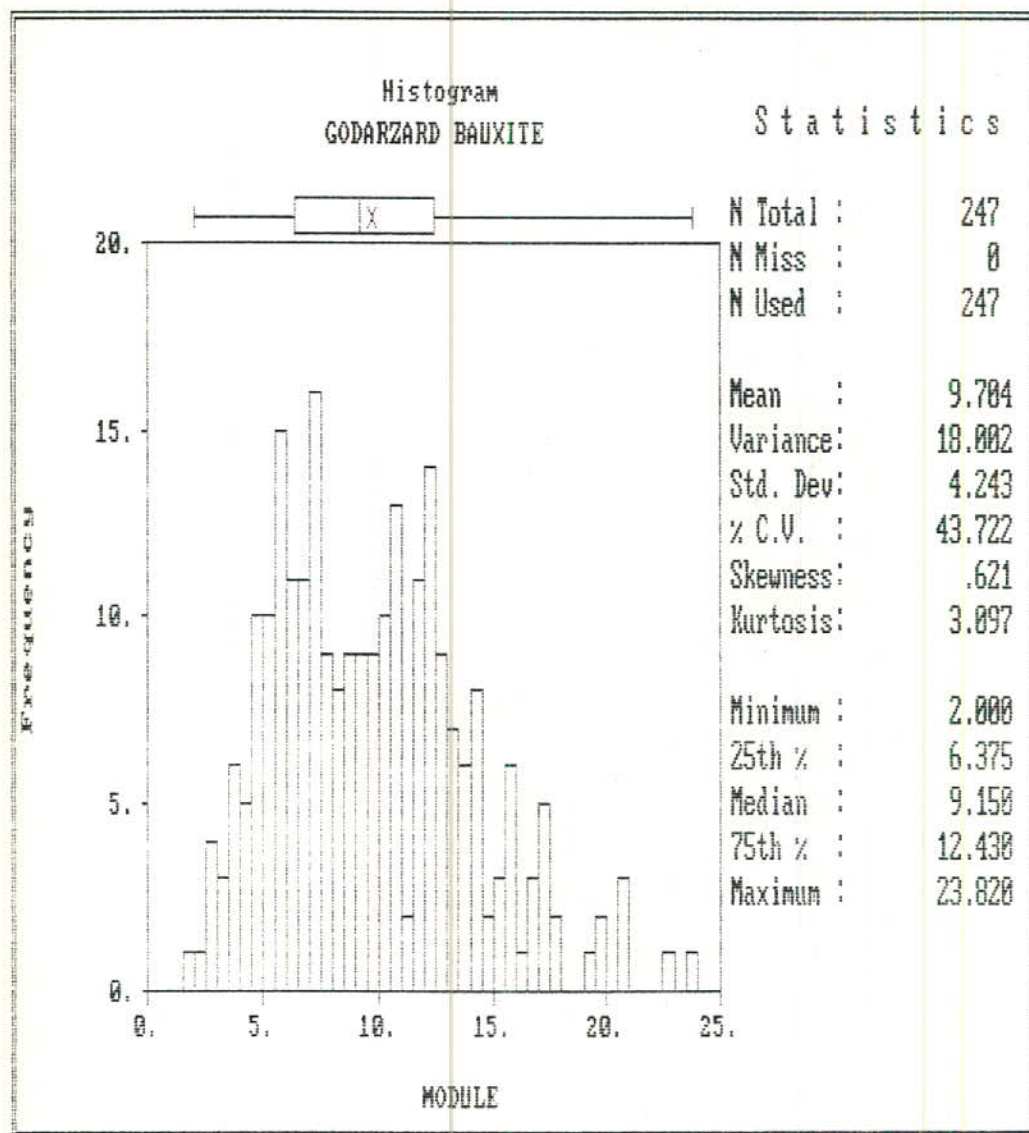
شکل شماره ۳-۱۲ : هیستوگرام فراوانی - درصد Al2O3 نمونه های بوکسیت منطقه گدارزرد.



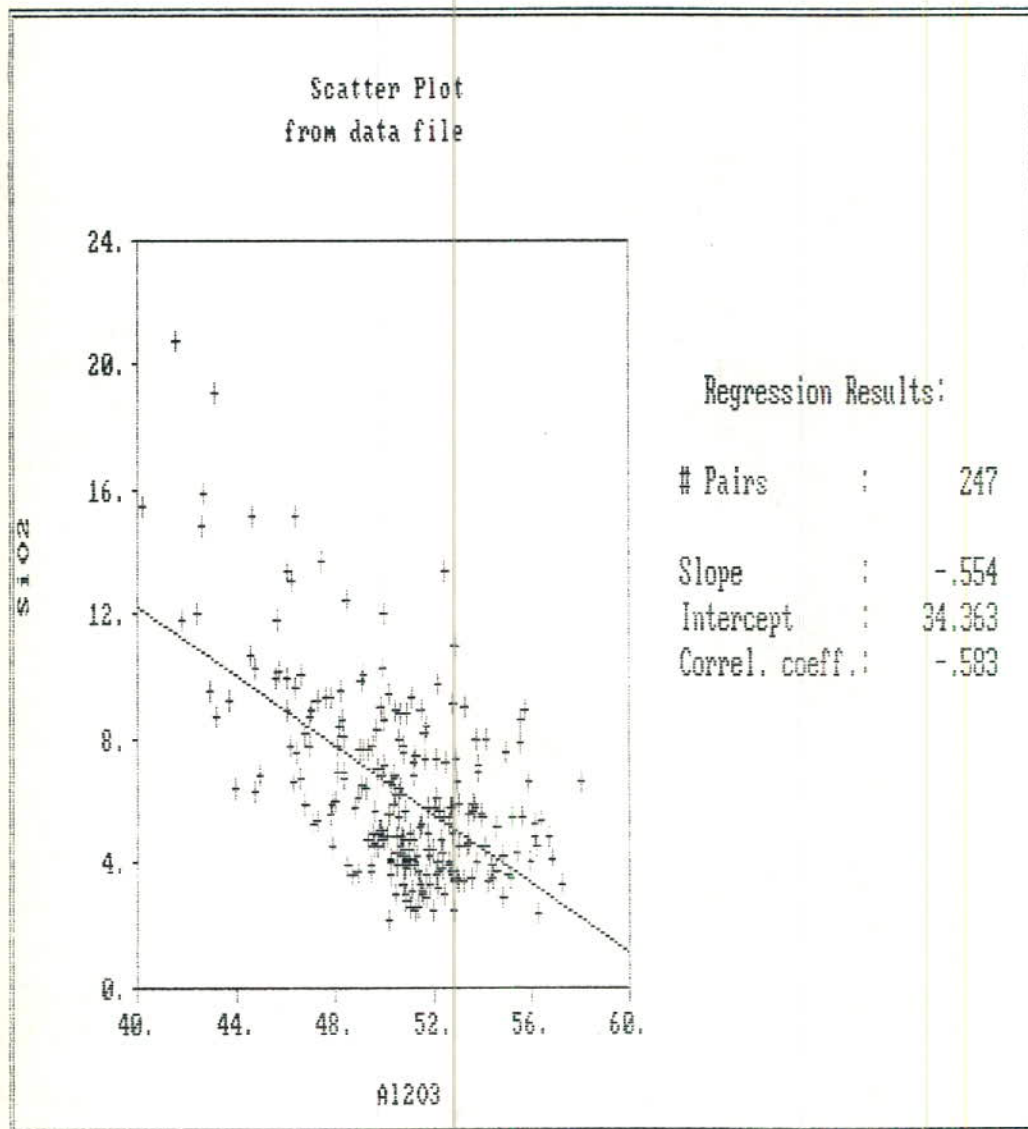
شکل شماره ۳-۱۳ : هیستوگرام فراوانی - درصد SiO2 نمونه های بوکسیت منطقه گدارزرد.



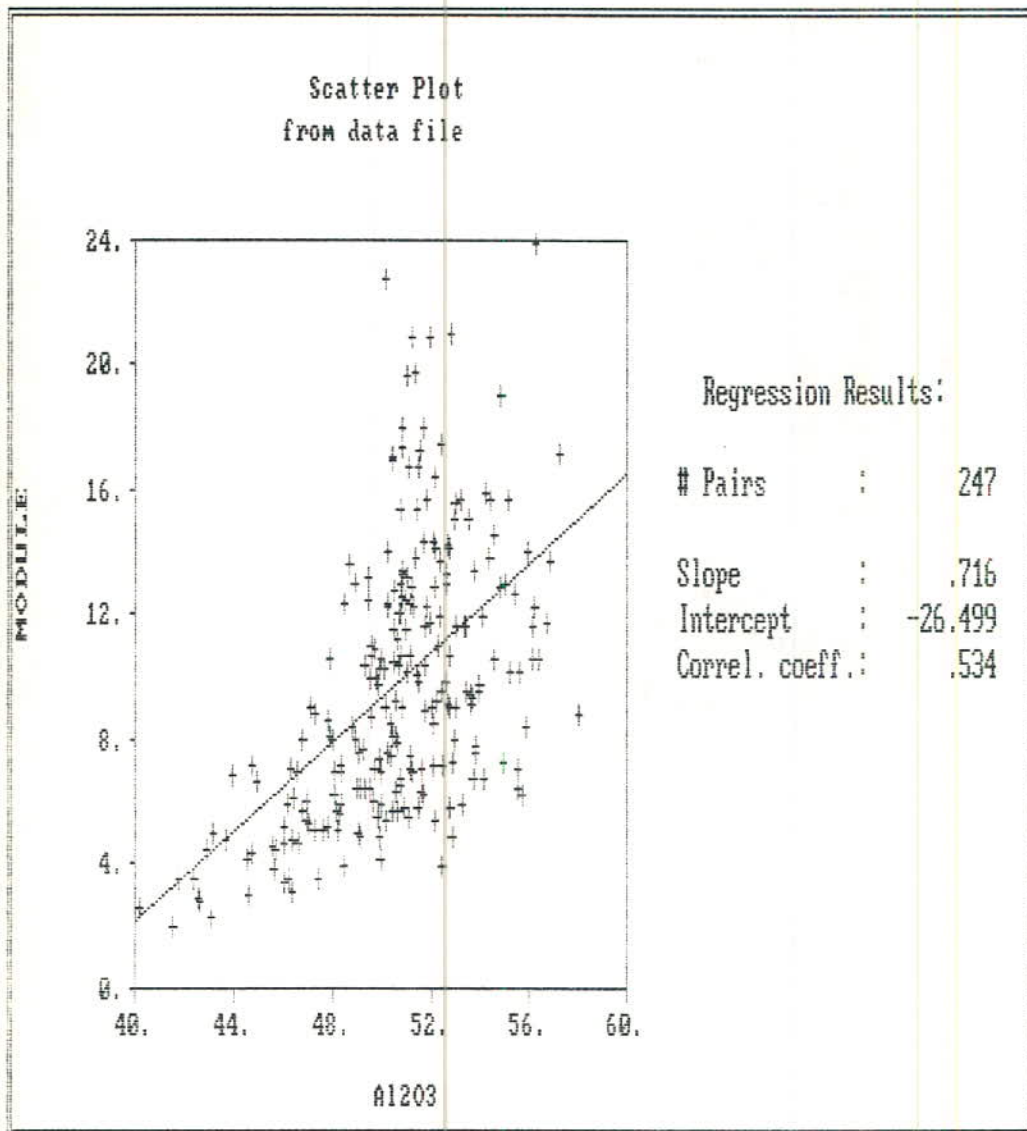
شکل شماره ۳-۱۴ : هیستوگرام فراوانی - مقدار MODULE نمونه های بوکسیت منطقه گدارزرد .



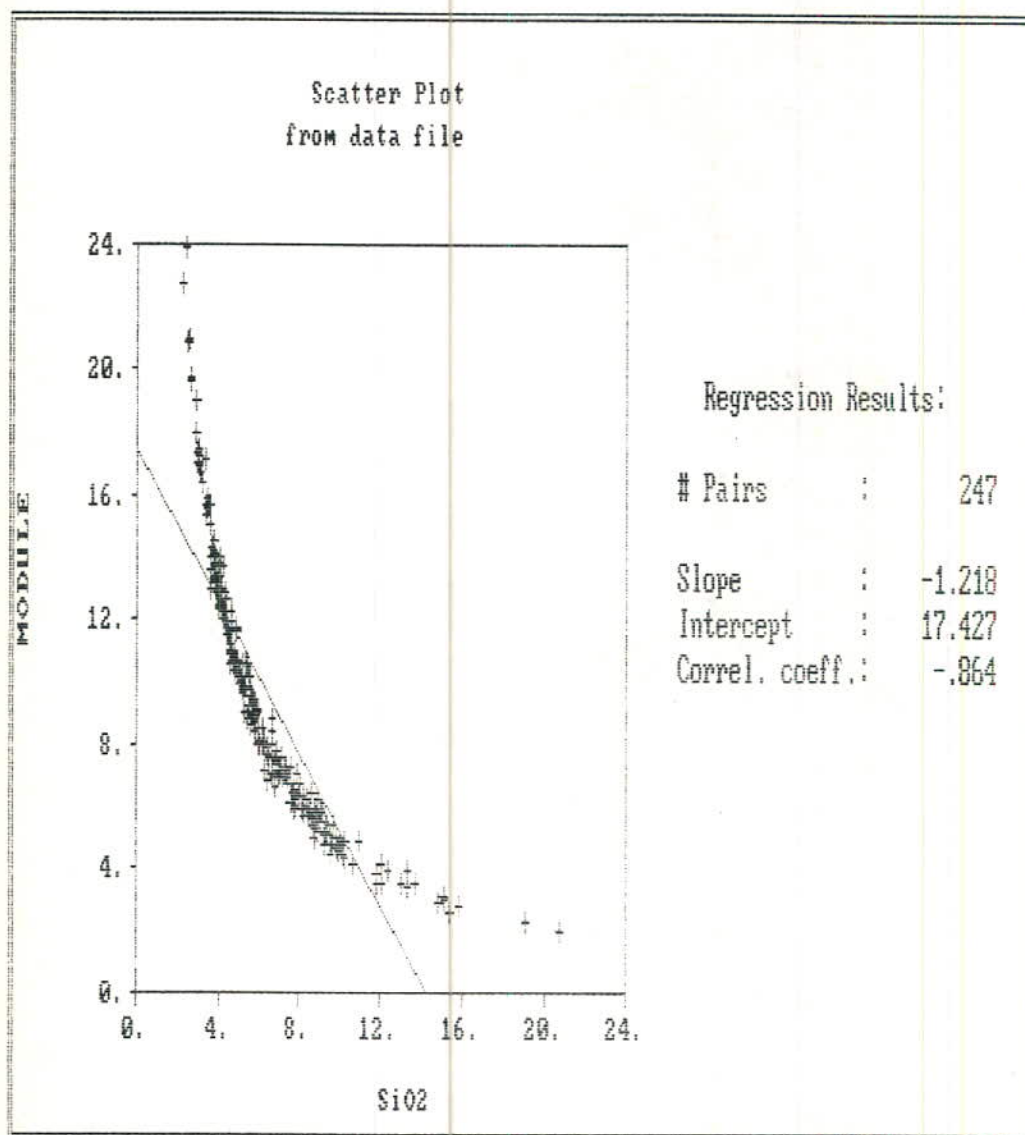
شکل شماره ۱۵-۳ : همبستگی درصد SiO_2 و Al_2O_3 نمونه های بوکسیت منطقه گدارزرد.



شکل شماره ۳-۱۶ : همبستگی درصد A1203 و MODULE نمونه های بوکسیت منطقه گدارزرد.



شکل شماره ۱۷-۳ : همبستگی درصد SiO₂ و MODULE نمونه های بوکسیت منطقه کدازرد.



۱-۳ ناحیه خمسیان :

موقعیت جغرافیایی و راههای ارتباطی

بوکسیت‌های این منطقه در جنوب شرق تا جنوب غرب روستای خمسیان و در نزدیکی این روستا گسترش دارند. این روستا در مسیر جاده یزد خضراباد و بعد از روستای کذاب و در انتهای جاده آسفالته خضراباد واقع شده است. فاصله این روستا تا یزد ۶۰ کیلومتر می باشد و از مسیر جاده بنه کوه تا گذار زرد حدود ۲۳ کیلومتر تا این بوکسیت‌ها فاصله می باشد.

سایر مشخصات منطقه

بوکسیت‌های این محل در اطراف روستای خمسیان در طرفین جنوب غربی تا جنوب شرقی آن گسترش دارند. ساختمان این منطقه برگشته بوده و لایه بوکسیت نیز با شیب حدود ۴۵ درجه برگشته کمابیش رخنمون دارد. ضخامت بوکسیت در این منطقه گاهی به ۱۰ متر نیز می رسد. دلمیتهای سازند شتری بر روی بوکسیت با شیب تقریباً "تند و ارتفاع حدود ۵۰۰ متر مشاهده می شوند.

کارهای اکتشافی انجام شده

کارهای اکتشافی انجام شده در این منطقه شامل پی جویی و نمونه برداری مقدماتی در سال ۶۷ و همچنین تکمیل نمونه برداری سطحی و اکتشاف مقدماتی در سال ۷۲ می باشد. در این منطقه تعداد ۱۶ مقطع و ترانشه حفر و برداشت شده و ۷۳ نمونه از آن جهت تعیین میزان اکسیدهای Al₂O₃ و SiO₂ برداشت شده است.

تحلیل داده های مقدماتی

بررسی کیفیت ماده معدنی

میانگین نمونه های برداشت شده از ۱۶ محل در جدول ۳-۱۱ آمده است . متوسط عیار این محل ها برای Al_2O_3 برابر ۴۵/۶۱ درصد و برای SiO_2 برابر ۹/۶۰ درصد می باشد که مدول متوسط برای آنها برابر ۴/۷۵ خواهد شد . همچنین شکل ۳-۱۹ تغییرات پارامترهای مختلف نسبت به محل ها را نشان می دهد . همین اطلاعات در جدول شماره ۳-۱۲ و شکل شماره ۳-۲۰ بر حسب مدول مرتب شده اند . کلیه محل ها غیر از محل L7S1 دارای ارزش اقتصادی می باشند ، هر چند میزان Al_2O_3 کمتر از میانگین مورد نظر است ولی با توجه به پایین بودن سیلیس مقدار مدول بالای عدد مورد نظر می باشد و در نتیجه دو پارامتر مدول و سیلیس بالای مقدار میانگین می باشند و می تواند از این لحاظ مورد توجه قرار گیرد .

بررسی تغییرات پارامترهای مختلف

تغییرات Al_2O_3 :

شکل شماره ۳-۲۱ هیستوگرام فراوانی درصد Al_2O_3 را نشان می دهد . میانگین این پارامتر ۴۴/۹۶ درصد و ضریب تغییرات آن ۱۱/۲۶ درصد است که تقریباً کم است . ضریب چولگی ۰/۷۱- نشان دهنده غیر نرمال بودن این توزیع است . بر اساس این هیستوگرام ۲۵ درصد از نمونه ها بالای ۴۸/۰۲ درصد و ۵۰ درصد آنها بین ۴۱/۱۹ تا ۴۸/۰۲ درصد Al_2O_3 دارند و تنها ۲۵ درصد از آنها کمتر از ۴۱/۱۹ درصد Al_2O_3 دارند .

TABLE 3.11 : Average values of different parameters of sample location for KHAMSIAN area

NAME	THICKNESS	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE
KhmL1Tr1		44.87	9.90	4.53
KhmL1OP1	1.50	53.50	2.77	19.31
KhmL2Op1	1.00	47.87	5.91	8.10
KhmL3S1	5.30	44.54	9.53	4.68
KhmL3S2	7.70	43.30	11.76	3.88
KhmL3Tr3	4.70	40.92	14.03	2.92
KhmL3S4	8.70	45.83	7.42	7.04
KhmL4S1	3.20	44.72	9.52	4.70
KhmL4S1	1.00	48.38	7.54	6.42
KhmL4S2	6.40	46.89	10.26	4.57
KhmL5S1	2.10	41.93	13.62	3.08
KhmL6S1	3.50	44.53	9.99	4.46
KhmL7S1	4.50	40.58	16.43	2.47
KhmL8OP1	1.00	45.82	10.00	4.58
KhmL9S1	1.80	49.72	9.33	5.33
KhmL3S1	1.70	46.43	5.58	8.32
AVG	3.61	44.76	10.31	4.24
STDS	2.53	3.42	3.52	4.05

FIGURE 3.19 : Variation of different parameters in term s of sample location(KHAMSIAN)

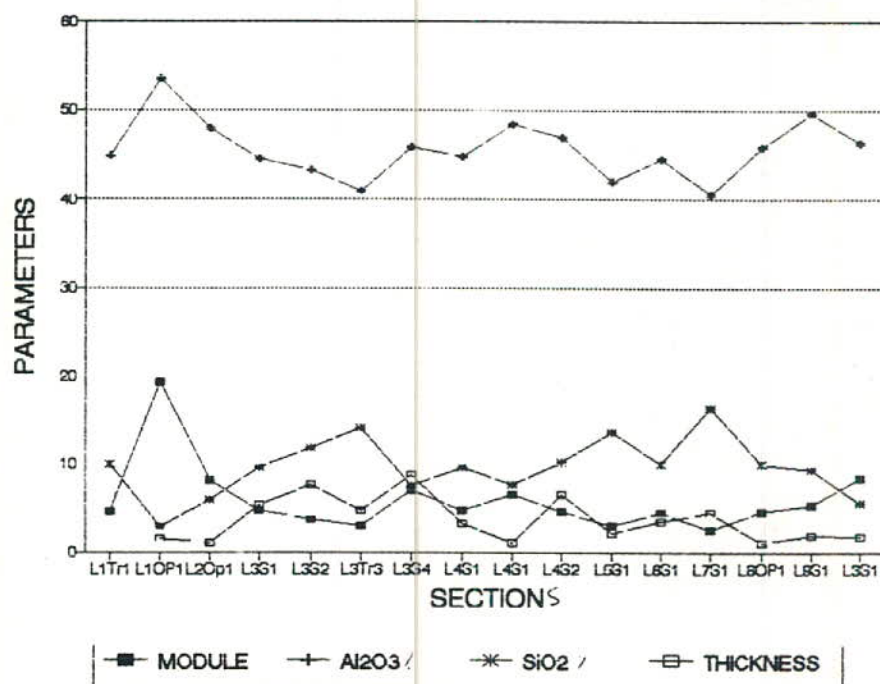
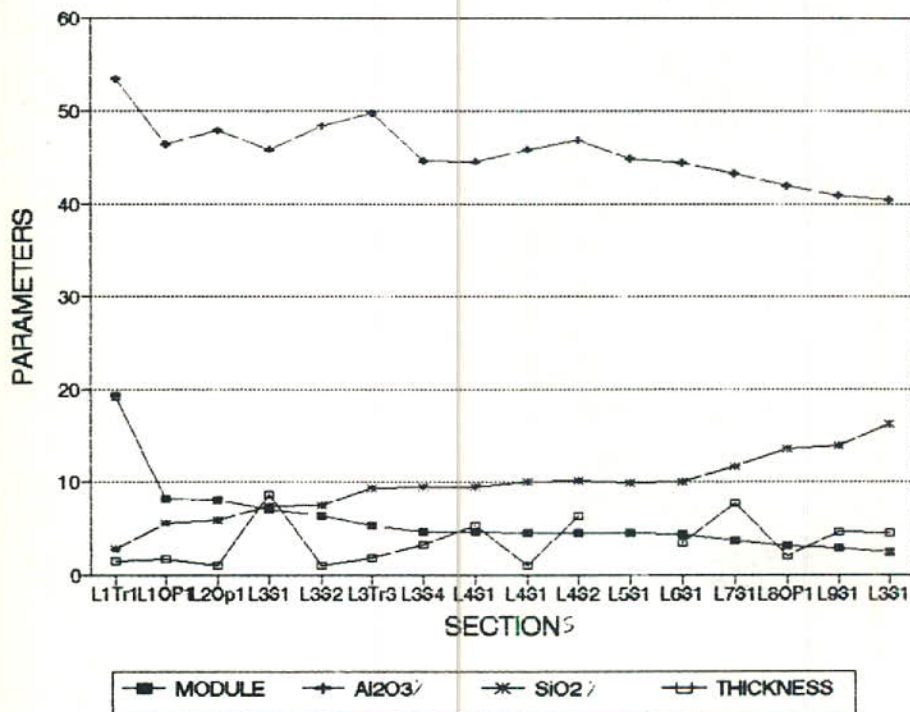


TABLE 3.12 : Average values of differed parameters of sample location for KHAMSIAN area that sorted in term of MODULE

NAME	THICKNESS	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE
Khml1OP1	1.50	53.50	2.77	19.31
Khml3S1	1.70	46.43	5.58	8.32
Khml2Op1	1.00	47.87	5.91	8.10
Khml3S4	8.70	45.83	7.42	7.04
Khml4S1	1.00	48.38	7.54	6.42
Khml9S1	1.80	49.72	9.33	5.33
Khml4S1	3.20	44.72	9.52	4.70
Khml3S1	5.30	44.54	9.53	4.68
Khml8OP1	1.00	45.82	10.00	4.58
Khml4S2	6.40	46.89	10.26	4.57
Khml1Tr1		44.87	9.90	4.53
Khml6S1	3.50	44.53	9.99	4.46
Khml3S2	7.70	43.30	11.76	3.68
Khml5S1	2.10	41.93	13.62	3.08
Khml3Tr3	4.70	40.92	14.03	2.92
Khml7S1	4.50	40.58	16.43	2.47
AVG	3.81	44.76	10.31	4.34
STDS	2.55	2.64	2.97	1.79

FIGURE 3.20 : Variation of different parameters in terms of sample location that are sorted for MODULE(KHAMSIAN Area)



تغییرات SiO₂ :

شکل شماره ۵-۲۲ هیستوگرام فراوانی درصد برای SiO₂ می باشد . میانگین این پارامتر براساس ۷۳ نمونه ۱۰/۲۶ درصد و ضریب تغییرات آن ۵۱/۵۳ درصد می باشد که نسبتاً زیاد است . ضریب چولگی نشان دهنده غیرنرمال بودن توزیع و نزدیک بودن آن به توزیع I است که نشان می دهد تعداد داده ها با مقادیر کم دارای فراوانی بیشتری می باشند . براساس این توزیع سیلیس ۲۵ درصد نمونه ها کمتر از ۶/۳۹ درصد و ۲۵ درصد از آنها بیشتر از ۱۳ درصد و ۵۰ درصد دیگر بین این دو عدد می باشد .

تغییرات میزان مدول :

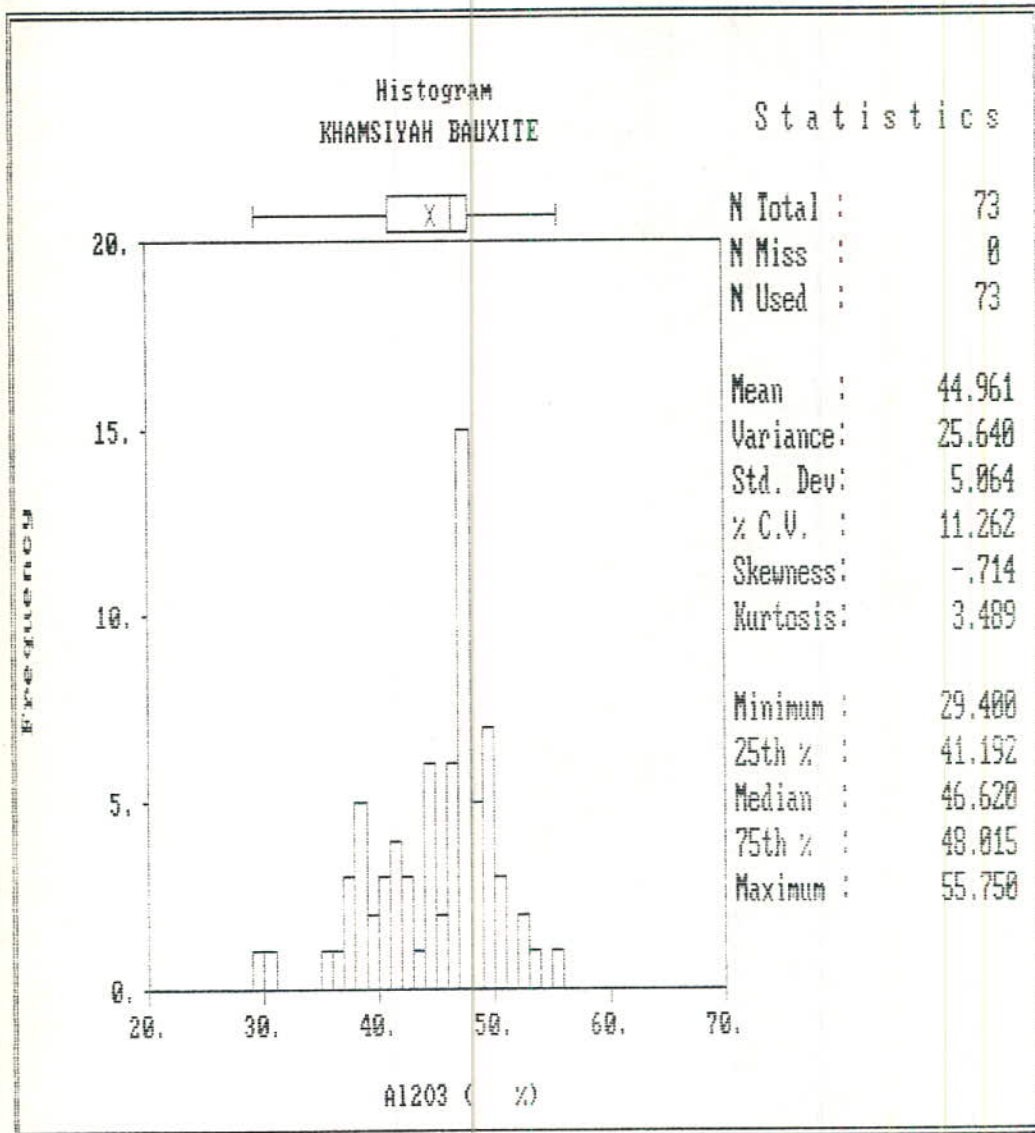
شکل شماره ۳-۲۳ هیستوگرام توزیع مدول را نشان می دهد . میانگین این پارامتر ۵/۷۶ است و ضریب تغییرات بالای آن بعلت شدت تغییرات میزان SiO₂ است . ضریب چولگی نشان دهنده غیرنرمال بودن توزیع این پارامتر است . براساس این توزیع ، مدول ۲۵ درصد از نمونه ها کمتر از ۳/۰۱ و ۲۵ درصد از آن بالای ۷/۶۹ و ۵۰ درصد دیگر بین ۳/۰۱ تا ۷/۶۹ می باشد .

۲-۴-۳- همبستگی داده ها

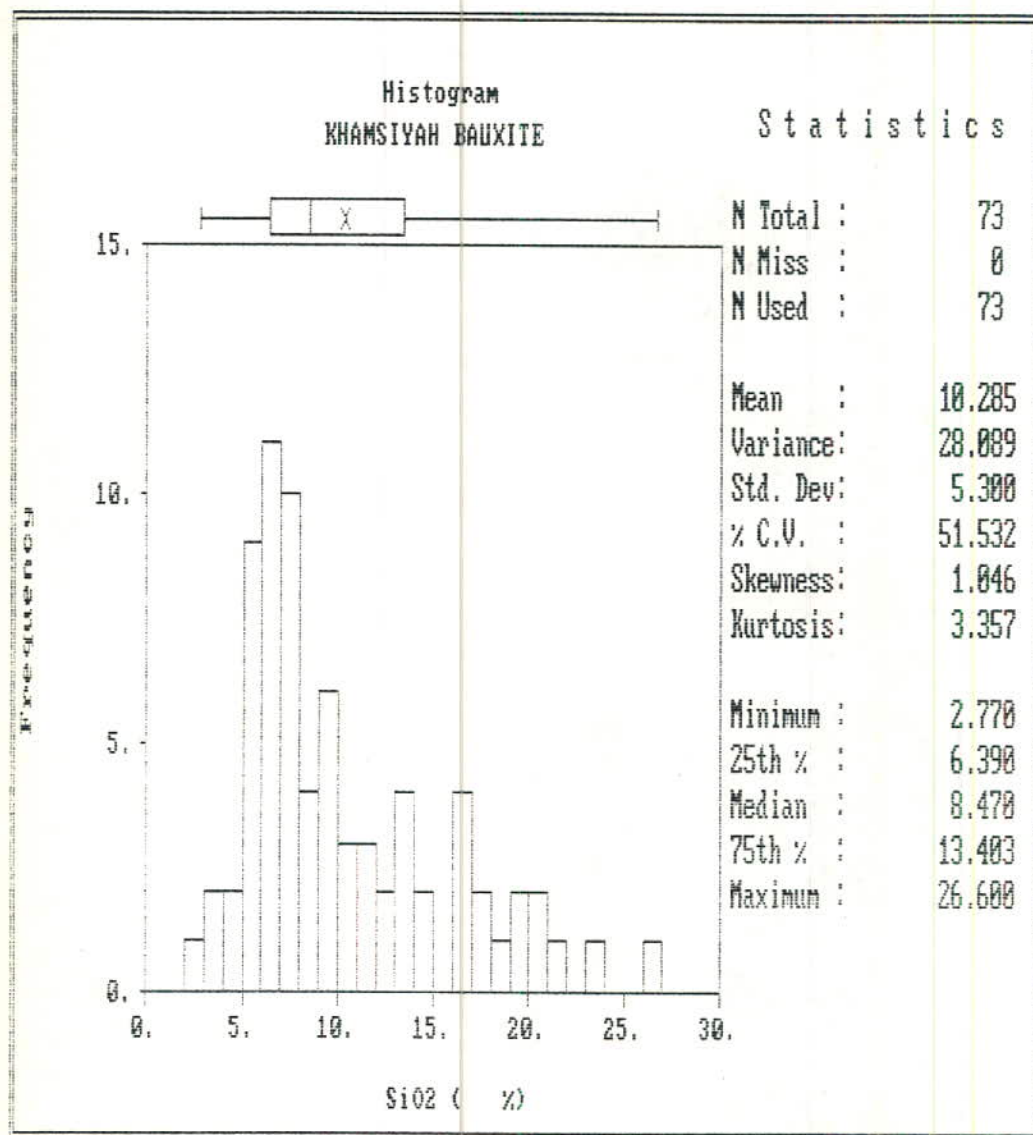
شکل های ۳-۲۴ تا ۳-۲۶ همبستگی پارامترهای مختلف این منطقه را نشان می دهد و ماتریس همبستگی برای آنها به شرح جدول ذیل است .

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MODULE
SiO ₂	1	-0.9	-0.84
Al ₂ O ₃		1	+0.8
MODULE			1

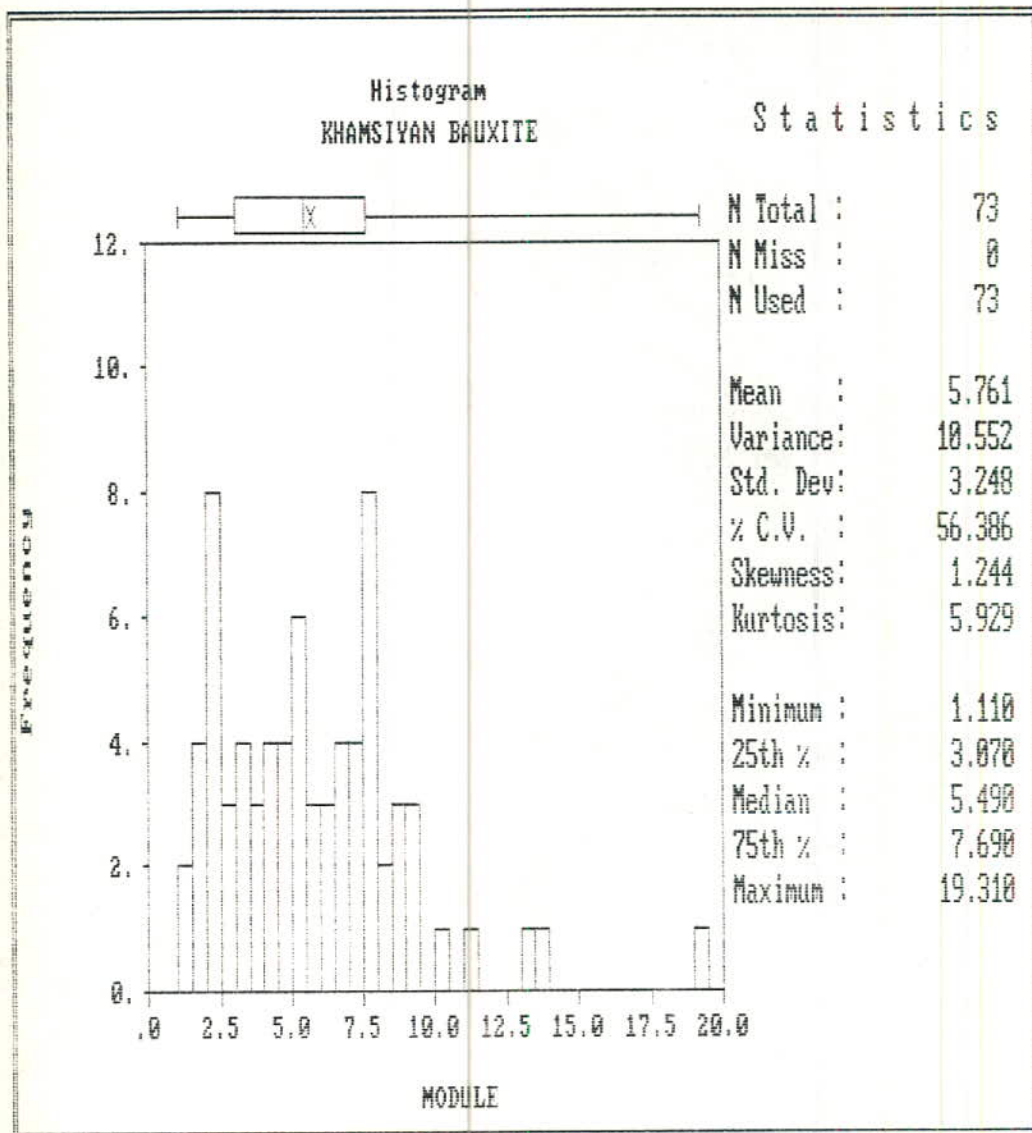
شکل شماره ۳-۲۱ : هیستوگرام فراوانی - درصد Al2O3 نمونه های بوکسیت منطقه خمسیان .



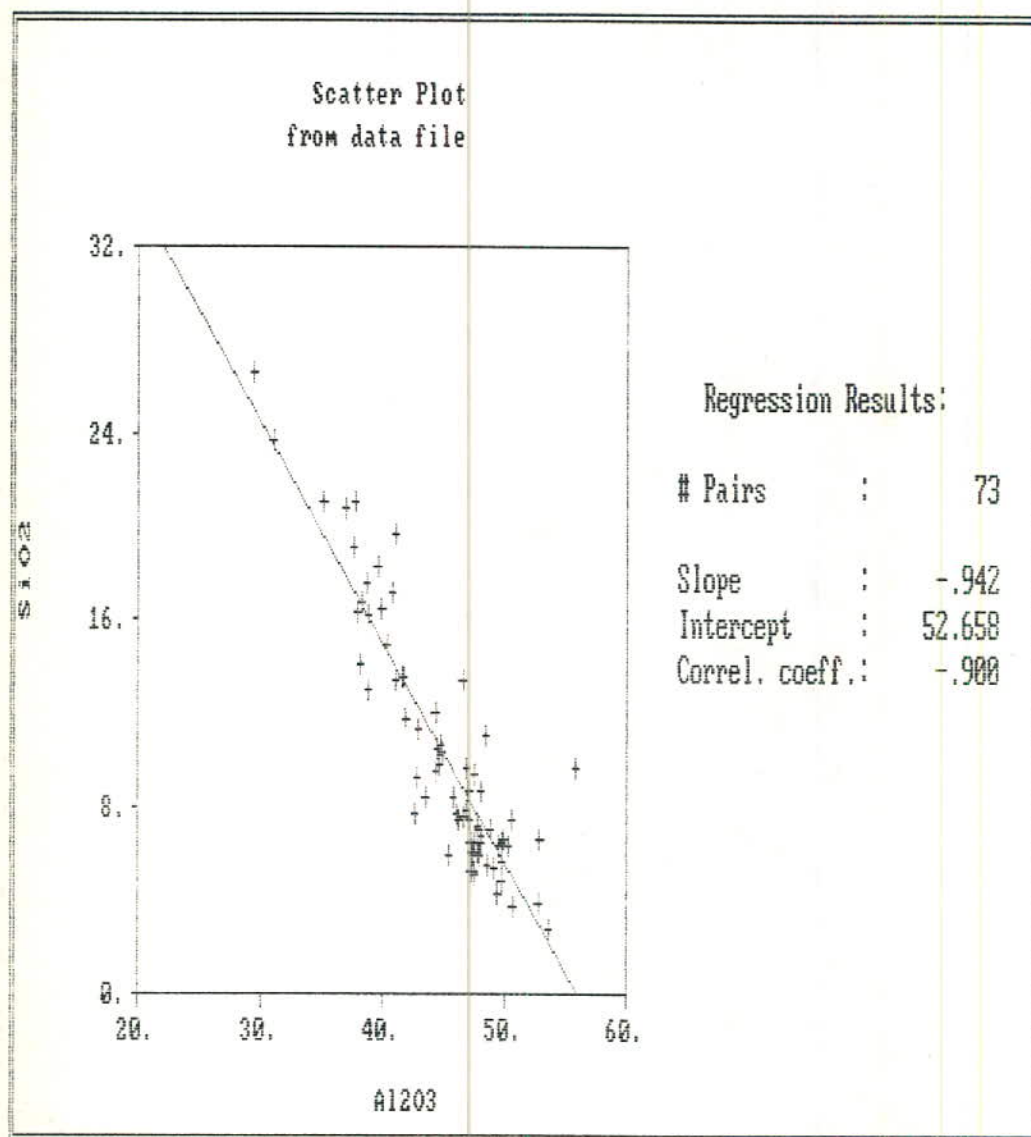
شکل شماره ۲-۲۲ : هیستوگرام فراوانی - درصد SiO2 نمونه های بوکسیت منطقه خمسیان .



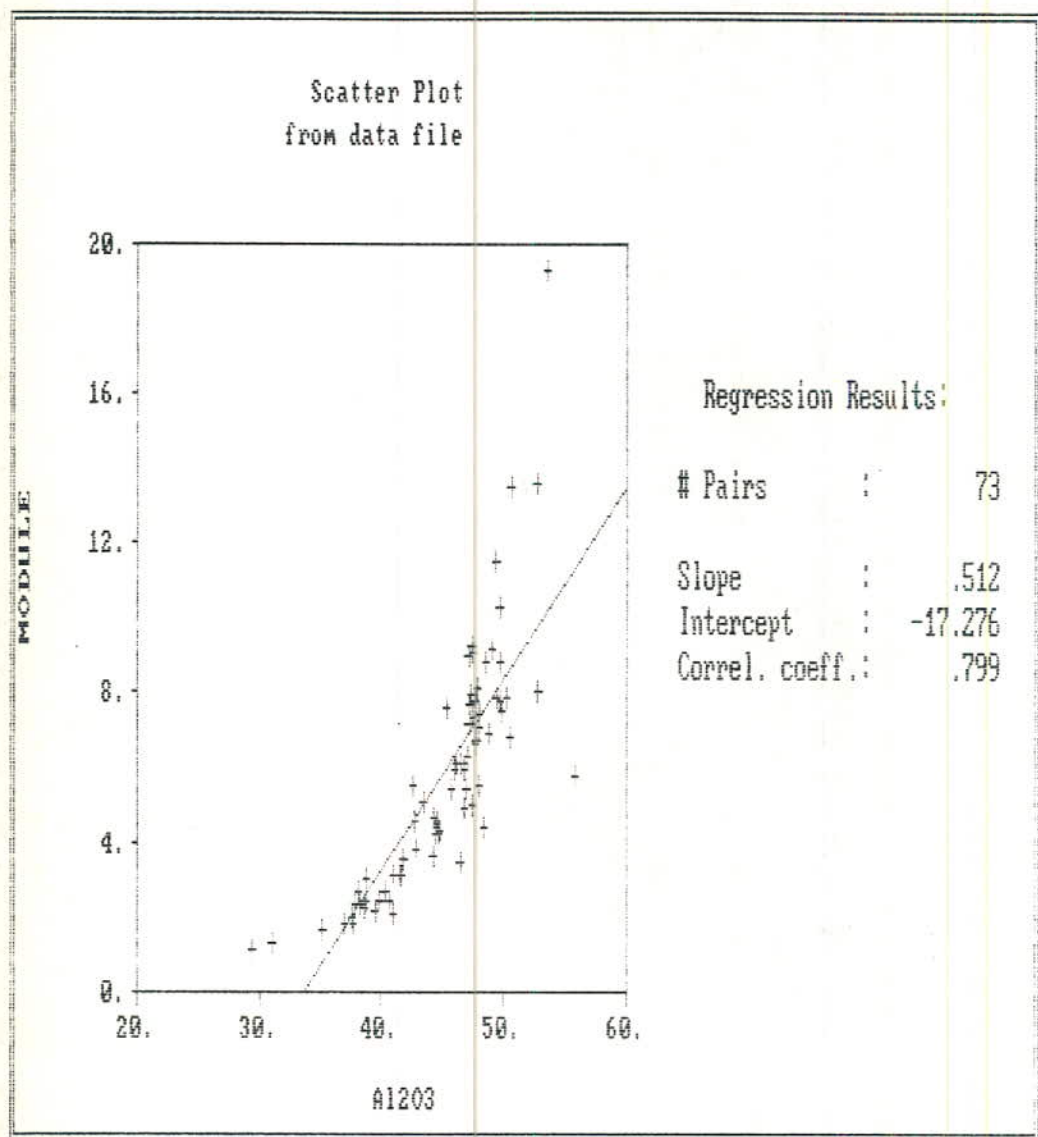
شکل شماره ۳-۲۳ : هیستوگرام فراوانی - مقدار MODULE نمونه های بوکسیت منطقه خمسیان .



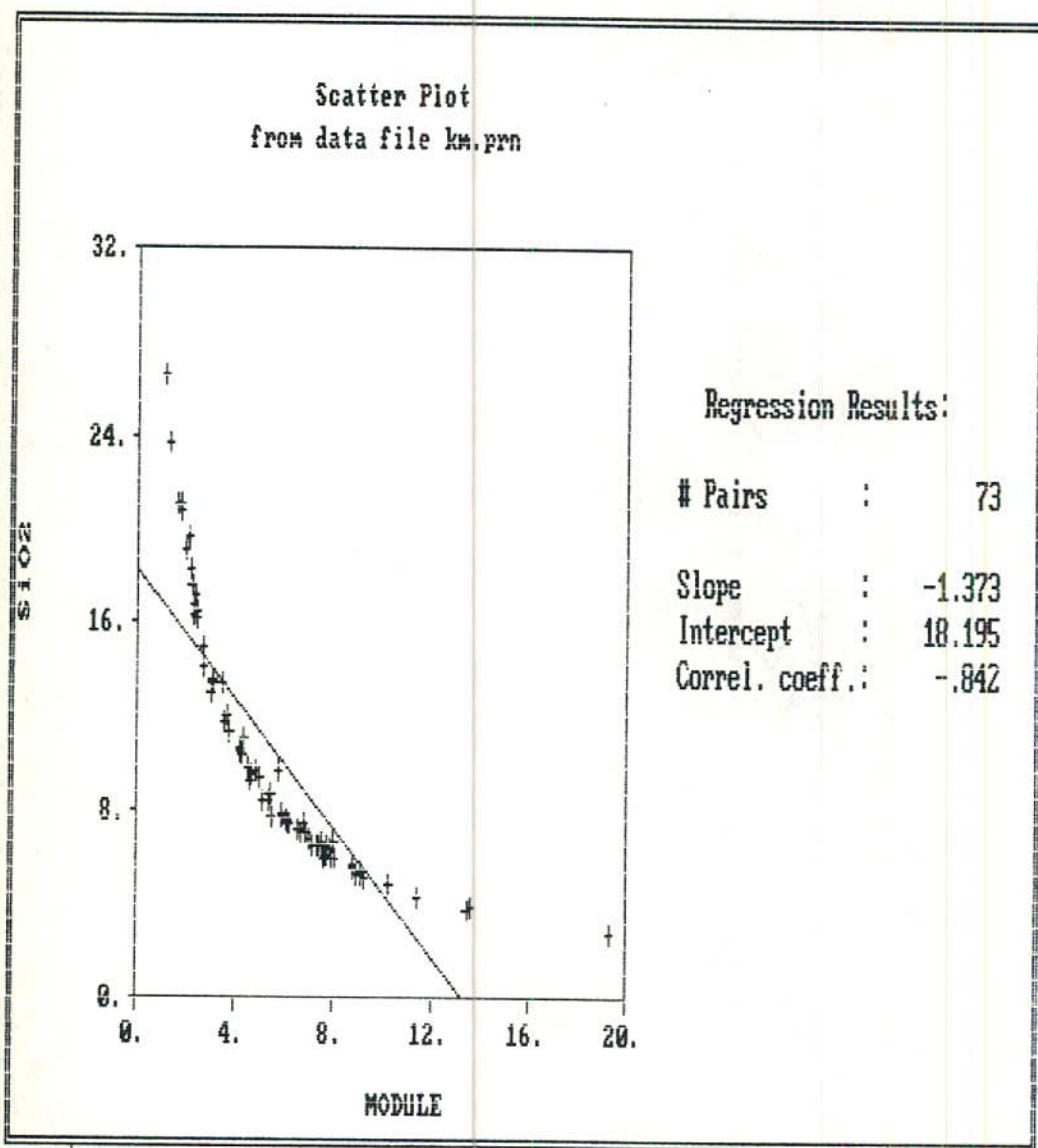
شکل شماره ۲-۲۴ : همبستگی درصد SiO_2 و Al_2O_3 نمونه های بوکسیت منطقه
خمسیان .



شکل شماره ۳-۲۵ : همبستگی درصد Al2O3 و MODULE نمونه های بوکسیت منطقه خمسیان .



شکل ۲۶-۳ همبستگی بین پارامترهای مدول و SiO_2 برای نمونه های بوکسیت خمسیان



نتایج تحلیل داده ها

عیار نمونه های این مرحله تقریبا " مورد قبول می باشند ولی سایر پارامترها از جمله برگشته بودن شیب لایه ها که امکان حفاری را مشکل ساخته (باتوجه به صعبالعبور بودن و ارتفاع زیاد روباره) و عدم امکان استخراج روباز فعلا" این منطقه در اولویت ادامه کار اکتشاف قرار نمی گیرد و در صورتی که با توجه به این پارامترها در آینده اقتصادی تشخیص داده شود ، روش اکتشاف عملی آن حفر تونل اکتشافی می باشد و استخراج آن نیز قطعا " زیرزمینی خواهد بود .

موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی

افق بوکسیتی منطقه در جنوب روستای دولاب واقع شده است. دسترسی به آن از دو طریق میسر است، یکی از طریق جاده خضراآباد که تا روستای دولاب جاده آسفالتی می باشد ولی برای رسیدن به محل کانسار حدود ۳ کیلومتر فاقد جاده و احداث آن نیز هزینه بر است و از طریق آبراهه ای که در جنوب روستای دولاب قرار دارد می توان به آن دسترسی پیدا کرد. راه دوم از طریق جاده تفت و روستای نصرآباد است که از طرف شمال روستای نصرآباد می توان به آن دسترسی پیدا کرد که البته این مسیر نیز تا روستای نصرآباد آسفالتی و ۵ کیلومتر خاکی درجه ۳ و بقیه آن ۴ کیلومتر فاقد جاده است.

سایر مشخصات کانسار

این منطقه دارای چند رخنمون پراکنده بوکسیتی است و دسترسی به لنزهای مختلف نیز قدری مشکل است و لنزها در دامنه ای تقریباً "کوهستانی" قرار گرفته اند. شیب لایه ها حدود ۴۵ درجه و باطله برداری نیز زیاد است.

کارهای اکتشافی انجام شده

این منطقه مورد پی جویی قرار گرفته و از رخنمونهای بوکسیت نمونه برداری سطحی انجام شده است. تعداد ۸ لنز بوکسیتی در آنجا شناسایی و از ۱۲ مقطع تعداد ۳۷ نمونه جهت آنالیز شیمیایی برداشت شده است. در گزارش پی جویی و اکتشاف مقدماتی شرح این منطقه نیز آمده است.

تحلیل داده های مقدماتی

بررسی کیفیت ماده معدنی

جدول ۱۲-۳ و شکل ۳-۲۷ مشخصات ۱۲ محل نمونه برداری را نشان می دهد .
عین اطلاعات در جدول شماره ۳-۱۳ و شکل شماره ۳-۲۸ بر حسب جدول مرتب شده
اند . همانطور که در این جدول آمده است میانگین مقدار Al_2O_3 برابر
 $42/54$ و میانگین مقدار SiO_2 برابر $9/38$ درصد است که مدول آنها برابر $4/64$
می باشد .

جهت بررسی دقیق تر ، تغییرات پارامترهای مختلف هیستوگرامها و
نمودارهای آماری برای ۳۷ نمونه این منطقه تهیه شده است .

بررسی تغییرات پارامترهای مختلف

بررسی تغییرات مقدار Al_2O_3 :

شکل شماره ۳-۲۹ هیستوگرام فراوانی درصد برای Al_2O_3 می باشد . میانگین
این پارامتر $44/15$ درصد و ضریب میزان آن برابر $8/17$ است که نشان
دهنده تغییرات نسبتاً کم این پارامتر است . ضریب چولگی نشان دهنده
غیرنرمال بودن این پارامتر است . این هیستوگرام نشان می دهد که ۲۵
درصد نمونه ها کمتر از $41/63$ درصد و ۱۵۰ درصد آنها بین $41/63$ تا
 $46/43$ درصد و فقط ۲۵ درصد آنها بالای $46/43$ درصد Al_2O_3 دارند .

تغییرات SiO_2 :

شکل شماره ۳-۳۰ هیستوگرام توزیع فراوانی درصد SiO_2 را نشان می دهد .
میانگین این پارامتر $8/95$ درصد و ضریب تغییرات آن $38/00$ درصد است
که نشان دهنده تغییرات نسبتاً زیاد این پارامتر است . ضریب چولگی
نیز نشان دهنده غیرنرمال بودن این پارامتر است . ۲۵ درصد نمونه ها

TABLE 3.13 : Average values of various parameters of sample^s location in DOLAB area .

LOCATION	THICKNESS	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE
DOL181	3.00	44.39	10.73	4.14
DOL281	3.00	45.13	9.77	4.62
DOL381	0.80	46.40	7.56	6.14
DOL481	0.70	41.49	12.49	3.40
DOL4E1	3.00	42.40	11.93	3.55
DOL5	0.60	41.37	16.36	2.53
DOL5W1	0.80	43.85	7.83	5.60
DOL6S1	4.00	41.18	12.11	3.40
DOL6S2	6.00	48.43	4.43	10.93
DOL6S3	3.00	49.61	3.41	14.55
DOL7S1	2.40	39.37	8.79	3.72
DOL8S1	3.50	45.55	7.16	6.36
AVG	2.57	44.8	8.43	5.31
STDS	1.63	3.10	3.64	3.56

FIGURE 3.27 : Variation of various parameters of sample^s location in terms of sample^s location for DOLAB area.

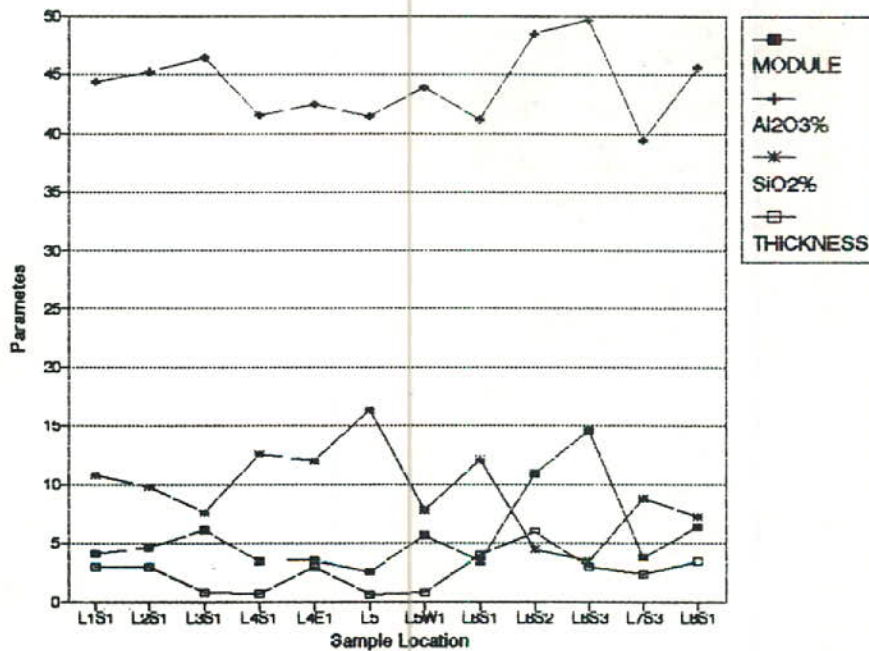
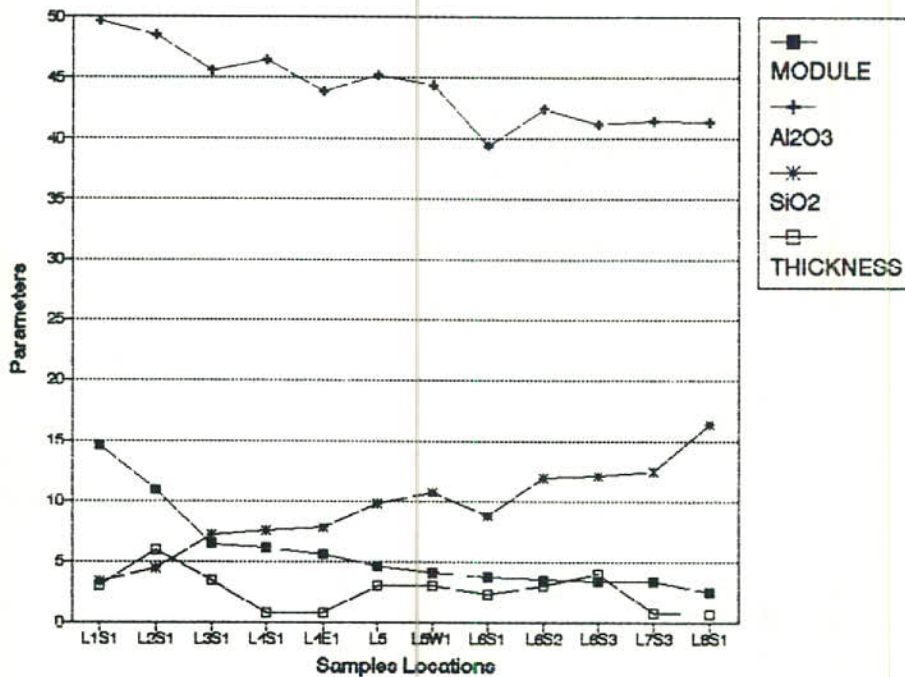


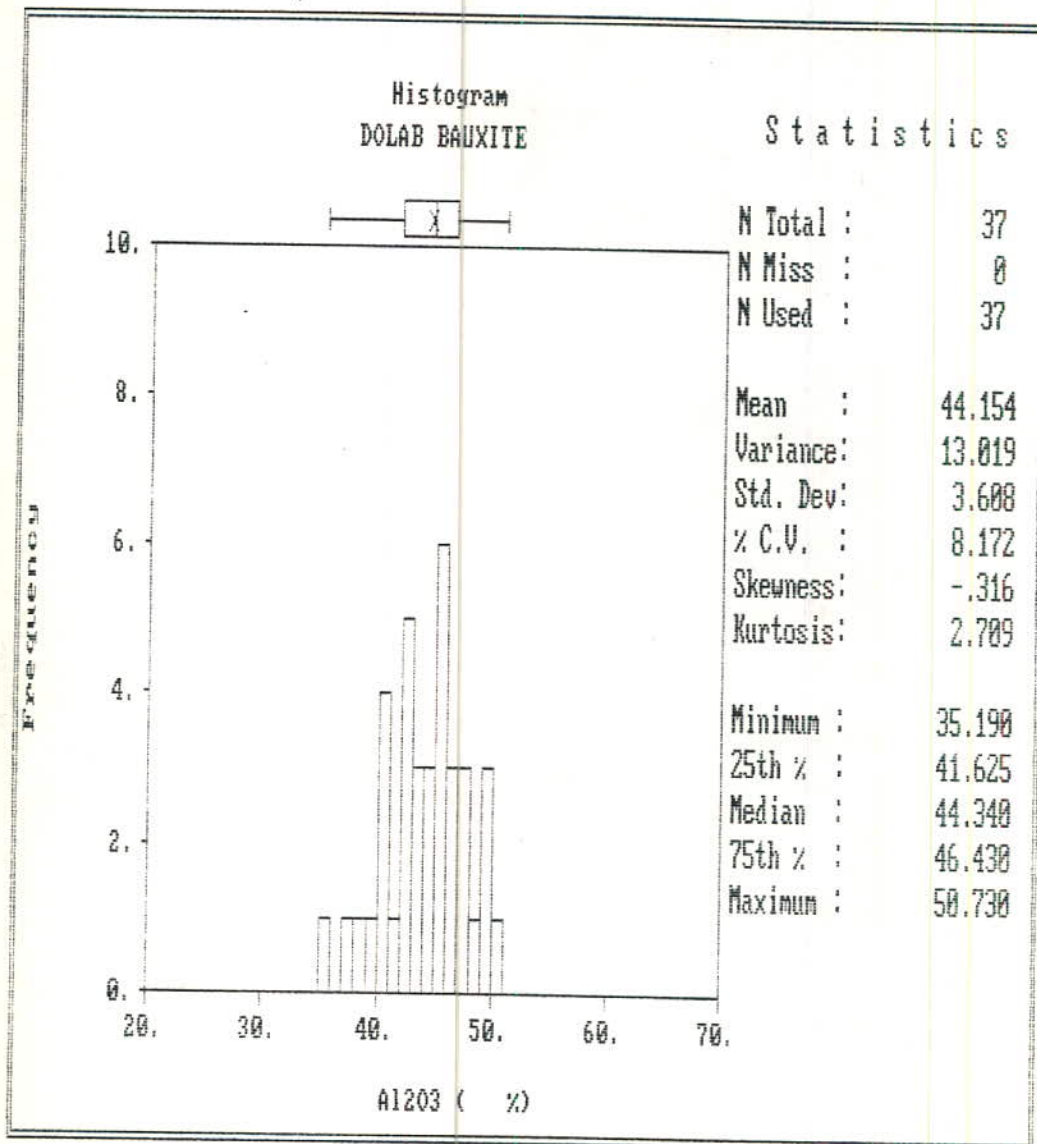
TABLE 3.14: Average values of various parameters of sample location for DOLAB area that are sorted in terms of MODULE.

LOCATION	THICKNESS	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE
DOL6S3	3.00	49.61	3.41	14.55
DOL6S2	6.00	48.43	4.43	10.93
DOL8S1	3.50	45.55	7.16	6.36
DOL3S1	0.80	46.40	7.56	6.14
DOL5W1	0.80	43.85	7.83	5.60
DOL2S1	3.00	45.13	9.77	4.62
DOL1S1	3.00	44.39	10.73	4.14
DOL7S1	2.40	39.37	8.79	3.72
DOL4E1	3.00	42.40	11.93	3.55
DOL6S1	4.00	41.18	12.11	3.40
DOL4S1	0.70	41.49	12.49	3.40
DOL5	0.60	41.37	16.36	2.53
AVG	2.57	44.8	8.43	5.31
STDS	1.63	3.10	3.64	3.56

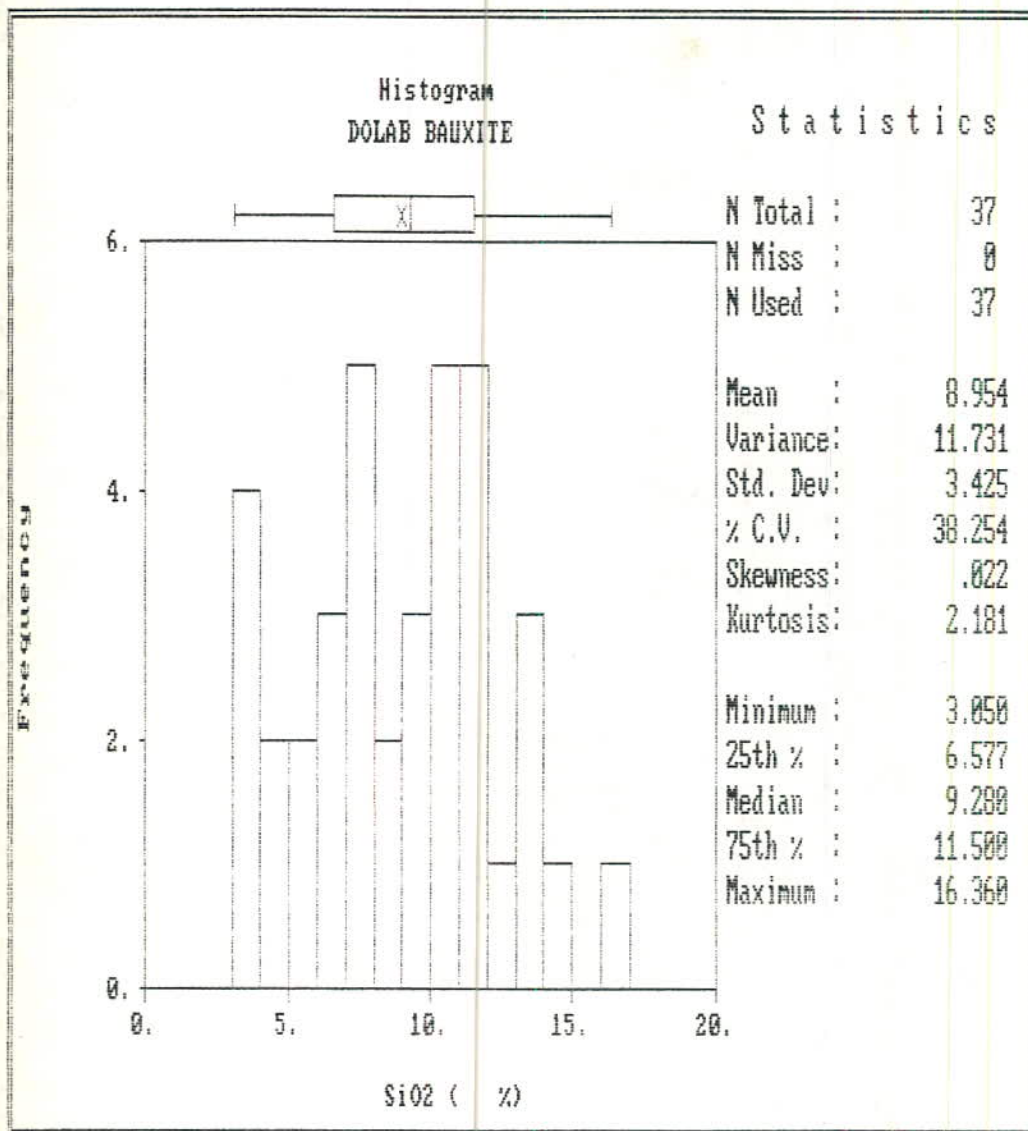
FIGURE 3.26: Variation of various parameters of sample location for DOLAB area that are sorted in terms of MODULE.



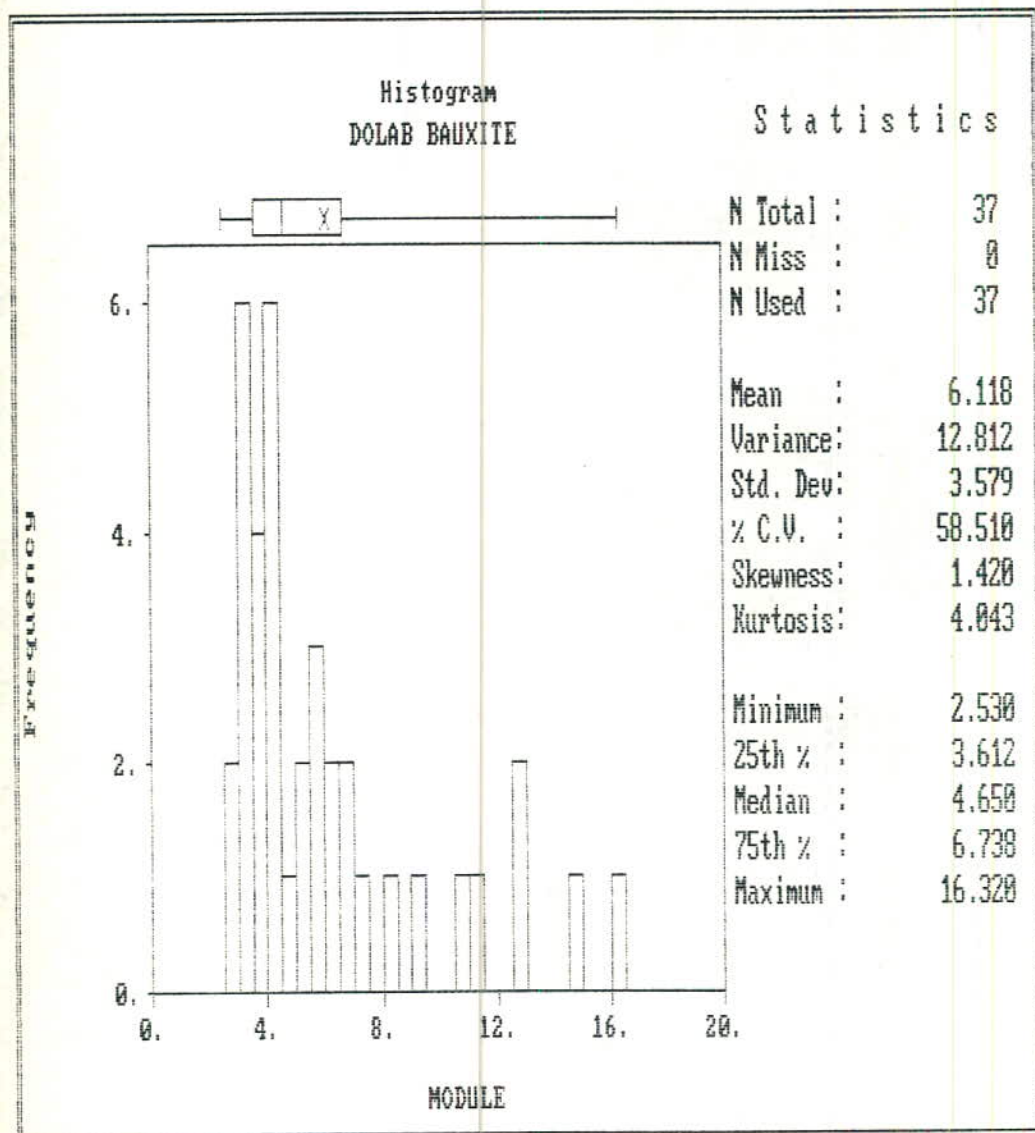
شکل شماره ۲۹-۳ : هیستوگرام فراوانی - درصد Al2O3 نمونه های بوکسیت منطقه دولاب .



شکل شماره ۳-۳۰ : هیستوگرام فراوانی - درصد SiO₂ نمونه های بوکسیت منطقه دولاب .



شکل شماره ۳-۳۱ : هیستوگرام فراوانی - مقدار MODULE نمونه های بوکسیت منطقه دولاب .



کمتر از ۶/۵۸ درصد و ۲۵ درصد آنها بیشتر از ۱۱/۵ درصد و ۵۰ درصد آنها دارای مدول بین ۶/۵۸ تا ۱۱/۵ درصد می باشند .

بررسی تغییرات مدول

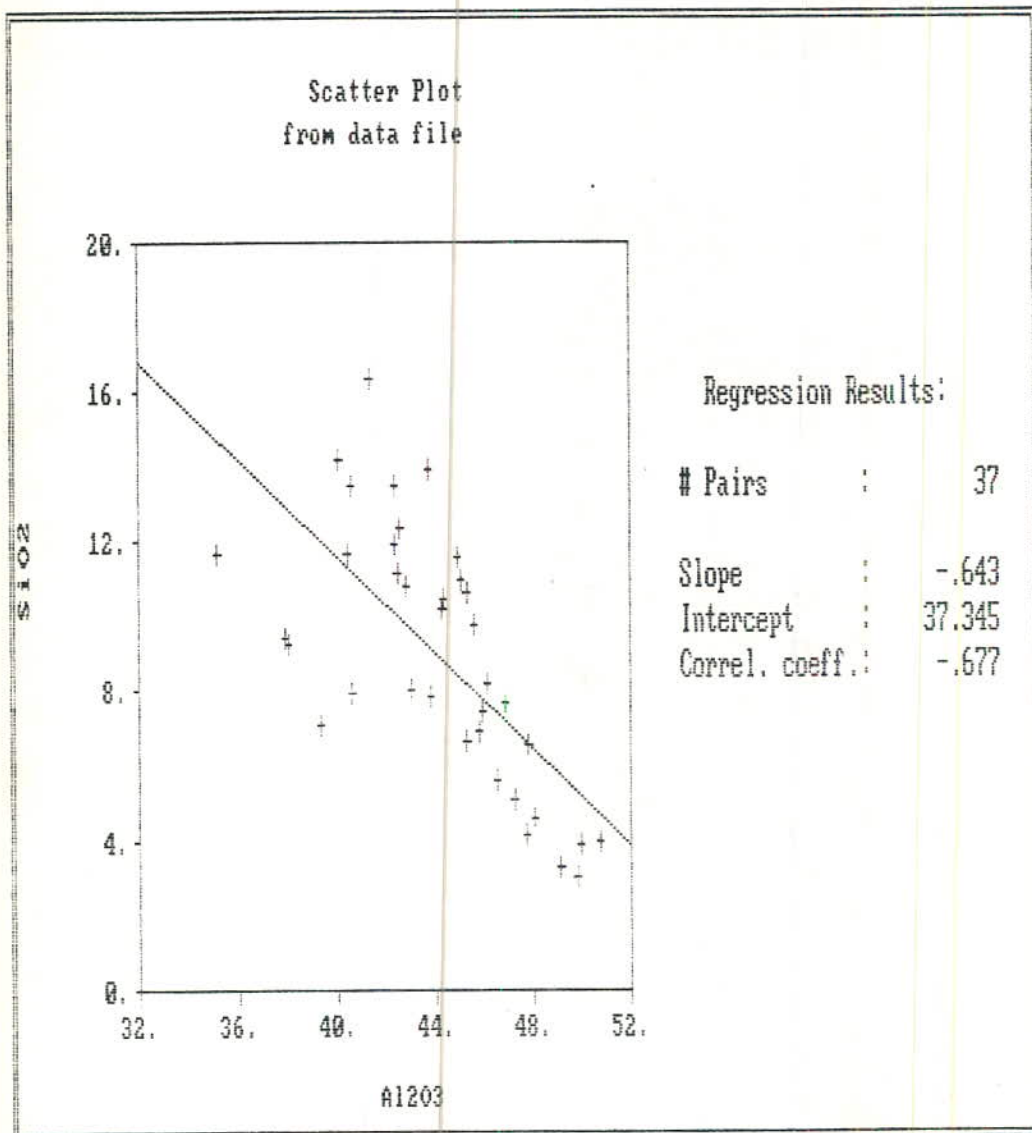
شکل شماره ۳-۳۱ هیستوگرام توزیع مقدار مدول را نشان می دهد . میانگین این پارامتر ۶/۱۲ و ضریب تغییرات بالای آن ناشی از تغییرات شدید مقداری سیلیس می باشد . ضریب چولگی ۱/۴۲ نشان دهنده غیرنرمال بودن این پارامتر است . براساس این هیستوگرام ۲۵ درصد نمونه ها دارای مدول کمتر از ۳/۶۱ و ۲۵ درصد آنها بیشتر از ۶/۷۴ و ۵۰ درصد آنها بین این دو رقم می باشند .

همبستگی متغیرها

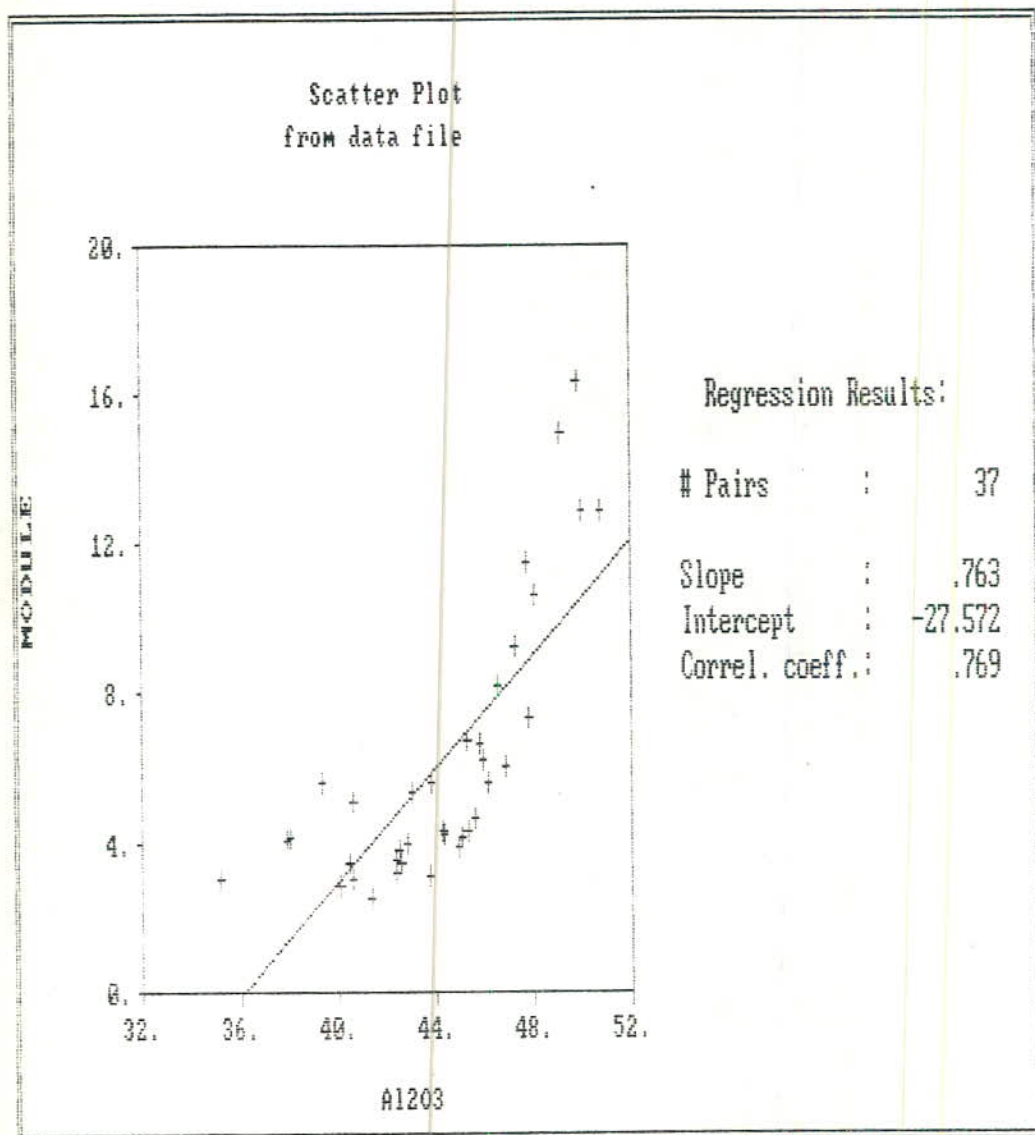
شکل های ۳-۳۲ تا ۳-۳۴ همبستگی بین متغیرهای مختلف را نشان می دهند . ماتریس همبستگی برای این متغیرها به شرح جدول ذیل می باشد

	SiO2	Al2O3	MODULE
SiO2	1	-0.68	-0.89
Al2O3		1	0.77
MODULE			1

شکل شماره ۳-۲۲ : همبستگی درصد SiO_2 و Al_2O_3 نمونه های بوکسیت منطقه دولاب .

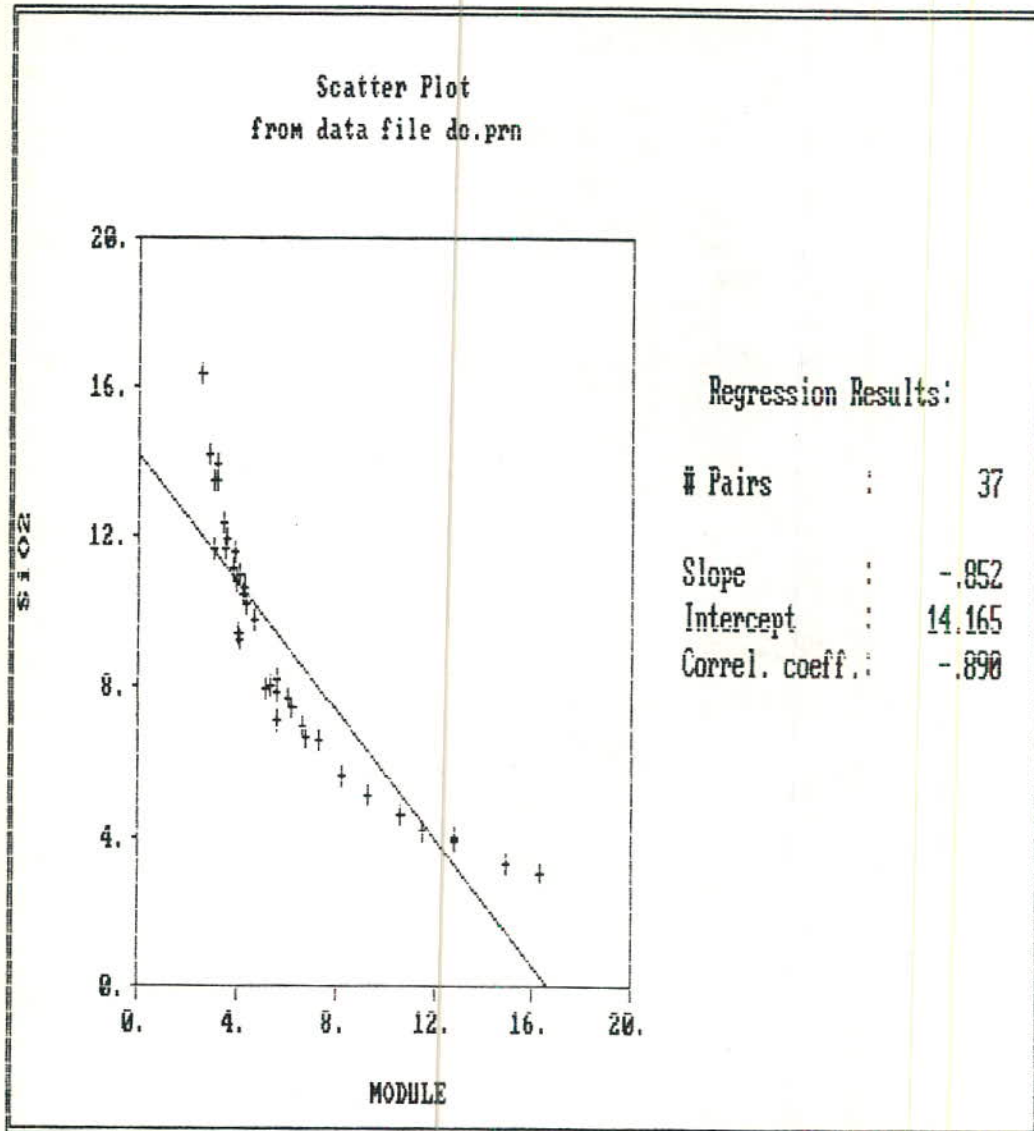


شکل شماره ۳-۳۳ : همبستگی درصد Al2O3 و MODULE نمونه های بوکسیت منطقه دولاب .



شکل ۳-۳ همبستگی بین پارامترهای مدول و SiO_2 برای نمونه های بوکسیت

دولاب



نتیجه گیری از تحلیل داده ها

منطقه دولاب بدلیل راه دسترسی نامناسب ، پراکندگی رخنونها ، استخراج نامناسب جهت روباز ، پایین بودن میزان A1203 و ناچیز بودن میزان ذخیره با عیار بالا، ادامه کار اکتشاف فعلا " برای آن توصیه نمی شود و در همین مرحله متوقف می گردد .

موقعیت جغرافیایی و راههای ارتباطی

بوکسیت‌های ناحیه نصرآباد در شمال این روستا واقع شده است . راه دسترسی به آنها از طریق جاده تفت - نصرآباد است که تا روستای نصرآباد آسفalte بوده و بقیه آن خاکی درجه ۳ است . راه دوم آن از طریق جاده خضرآباد است و از روستای هامانه می توان به آنها دسترسی پیدا نمود و باید از روستای هامانه به سمت بیدارخانه جهت دسترسی به آنها اقدام نمود .

سایر مشخصات منطقه

رخنمونهای بوکسیتی منطقه خیلی پراکنده و فاقد ذخیره قابل توجه می باشند و برخی از رخنمونها در ارتفاعات واقع شده اند که دسترسی به آنها قدری مشکل است و حداکثر گسترش رخنمونها ۳۰ متر می باشد . ضخامت لنها حداکثر به ۴ متر می رسد که مربوط به لنز شماره ۹ که شمالیترین لنز می باشد است .

کارهای اکتشافی انجام شده

در این منطقه کارهای پی جویی و اکتشاف مقدماتی انجام شده است که عمدتا " شامل نمونه برداری سطحی از مقاطع و رخنمونهای سطحی است و تعداد ۴۳ نمونه از ۱۳ مقطع برداشت و آنالیز شده است .

تحلیل داده های مقدماتی

بررسی کیفیت ماده معدنی

میانگین نمونه های برداشته شده از ۱۳ مقطع این منطقه در جدول ۲-۱۵ آمده است. میانگین A1203 برای این محل ها ۴۲/۷۷ و میانگین سیلیس و مدول بترتیب ۸/۴۳ و ۵/۱۹ میباشند. کلیه محل ها از نظر پارامتر عیار اقتصادی می باشند و باوجود پایین بودن مقداری A1203 میزان مدول بالای خوراک متوسط کارخانه تولید آلومینای جاجرم می باشد و تغییرات پارامترهای مختلف نسبت به محل ها در شکل ۱-۴ نشان داده شده است. همین اطلاعات در جدول شماره ۲-۱۶ و شکل شماره ۳-۳۶ برحسب مدول مرتب شده اند.

تغییرات پارامترهای مختلف

بررسی تغییرات مقدار A1203 :

شکل شماره ۳-۳۷ هیستوگرام فراوانی درصد برای A1203 می باشد. میانگین این پارامتر ۴۳/۸۴ درصد و ضریب تغییرات آن ۶/۳۳ است که نشان دهنده تغییرات بسیار کم این پارامتر حول مقدار میانگین است. ضریب چولگی نشان دهنده غیرنرمال بودن توزیع این پارامتر است. ۲۵ درصد نمونه ها کمتر از ۴۱/۴۲ درصد، ۲۵ درصد بالای ۴۶/۲۲ درصد و ۵۰ درصد دیگر بین ۴۱/۴۳ تا ۴۶/۲۲ می باشد.

بررسی تغییرات مقدار SiO2 :

شکل شماره ۳-۳۸ هیستوگرام فراوانی درصد برای SiO2 می باشد. میانگین این پارامتر ۸/۴۹ درصد و ضریب تغییرات آن ۳۴/۵۲ درصد می باشد که نشان دهنده تغییرات نسبتاً شدید این پارامتر حول مقدار میانگین است. ضریب چولگی نشان دهنده غیرنرمال بودن این توزیع است. ۲۵ درصد نمونه ها

TABLE 3.15 : Average values of different parameters of sample location for NASRABAD Area.

NAME	THICKNESS	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE
NAL1Op1	1.60	45.19	5.12	8.63
NAI 2S1	2.80	47.30	6.35	7.45
NAL3S1	1.40	41.03	14.15	2.90
NAL4S1	2.50	42.75	13.85	3.08
NAL4S2	3.20	45.01	10.31	4.37
NAL5S1	2.80	44.14	9.20	4.75
NAL5S2	2.20	46.75	8.24	5.67
NAI 6S1	1.20	46.38	8.27	7.40
NAL7S1	4.40	42.48	6.71	8.33
NAL7S2	1.60	43.58	7.59	5.74
NAL8S1	2.00	41.88	5.06	7.17
NAL9S1	1.60	43.27	8.41	5.14
NAI 9S2	4.80	38.08	7.47	5.23
TOTAL SAMPLES				
AVG	2.52	43.36	8.3	5.22
STDS	1.12	2.37	2.85	1.74

FIGURE 3.35 : Variation of different parameters in terms of sample location for NASRABAD Area.

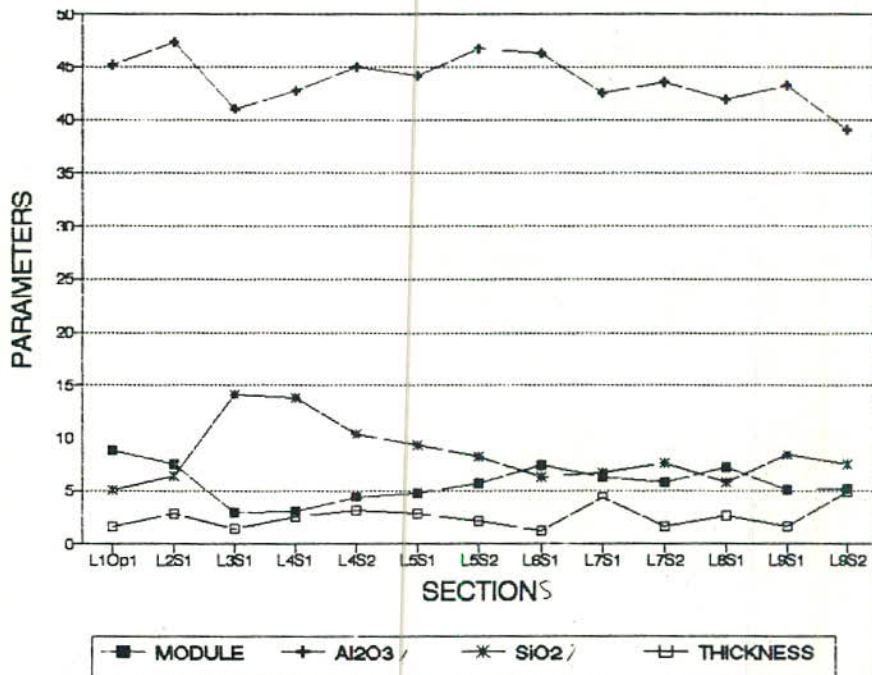
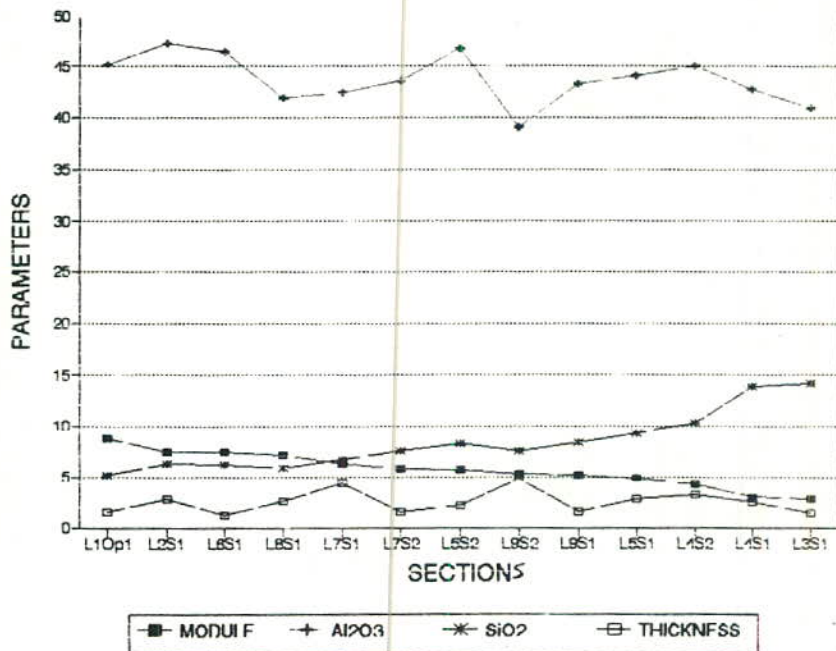


TABLE 3.16 : Average values of different parameters of sample location for NASHABAD Area that are sorted in terms of MODULE.

NAME	SAMPLE No	THICKNESS	Al ₂ O ₃	SiO ₂	MODUL
NAL1Op1		1.60	45.19	5.12	8.83
NAL2S1		2.80	47.30	6.35	7.45
NAL6S1		1.20	46.39	6.27	7.40
NAL8S1		2.60	41.99	5.86	7.17
NAL7S1		4.40	42.49	6.71	6.33
NAL7S2		1.60	43.50	7.59	5.74
NAL5S2		2.20	46.75	8.24	5.67
NAL8S2		4.80	39.09	7.47	5.23
NAL8S1		1.60	43.27	8.41	5.14
NAL5S1		2.80	44.14	9.29	4.75
NAL4S2		3.20	45.01	10.31	4.37
NAL4S1		2.50	42.76	13.05	3.09
NAL3S1		1.40	41.03	14.15	2.90
TOTAL SAMPLES					
AVG		2.52	43.36	8.3	5.22
STDS		1.12	2.37	2.85	1.74

FIGURE 3.36 : Variation of different parameters in terms of sample location for NASHABAD Area that are sorted in terms of MODULE.



کمتر از ۶/۲۹ درصد ، ۲۵ درصد بالای ۹/۴۱ درصد و ۵۰ درصد دیگر بین ۶/۲۹ تا ۹/۴۱ درصد سیلیس دارند .

بررسی تغییرات مقدار مدول :

شکل شماره ۳-۳۹ هیستوگرام فراوانی مقدار برای مدول می باشد . میانگین این پارامتر ۵/۷۲ و ضریب تغییرات بالای آن ناشی از شدت تغییرات میزان SiO_2 نمونه ها است . ضریب چولگی ۰/۷- نشان دهنده غیرنرمال بودن این پارامتر است . براساس این توزیع مدول ۲۵ درصد نمونه ها کمتر از ۴/۶۸ ، ۲۵ درصد بالای ۷/۰۱ و ۵۰ درصد دیگر بین ۴/۶۸ تا ۷/۰۱ می باشد .

همبستگی پارامترها

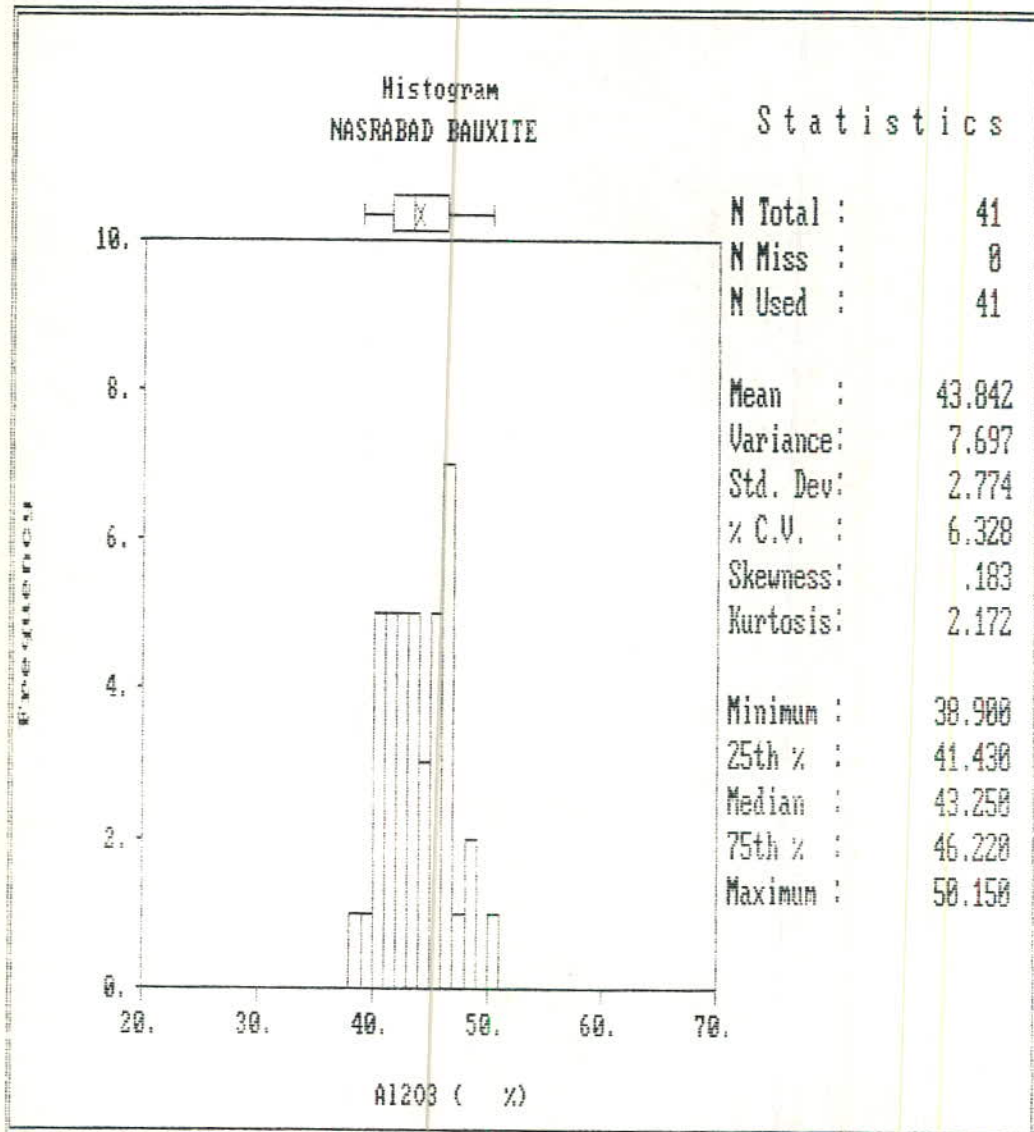
شکل های ۳-۴۰ تا ۳-۴۲ همبستگی پارامترهای مختلف این منطقه را نشان می دهد . ماتریس همبستگی برای این سه پارامتر به شرح جدول ذیل است .

	SiO2	Al2O3	MODULE
SiO2	1	-0.38	-0.93
Al2O3		1	0.56
MODULE			1

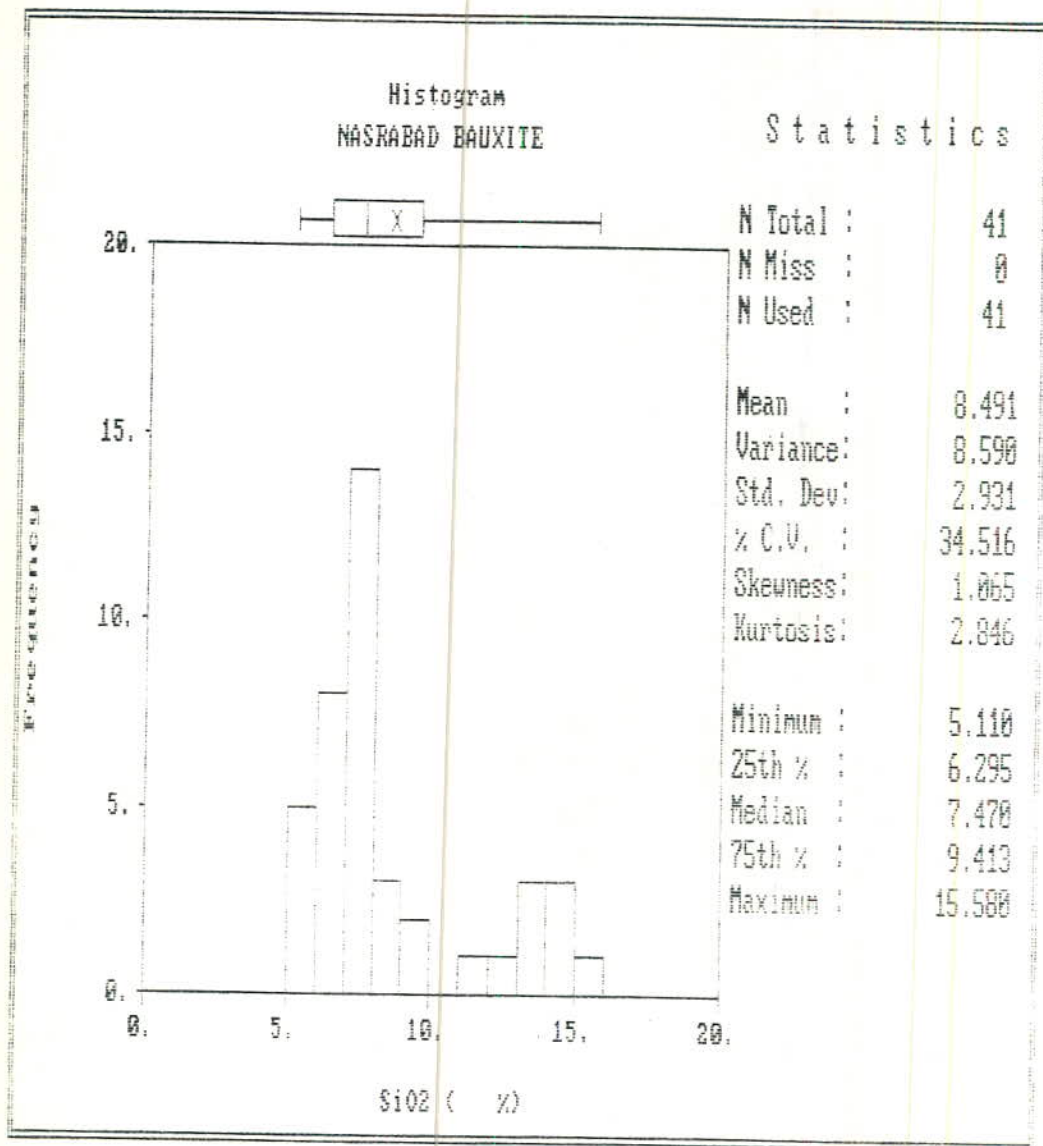
نتایج تحلیل داده ها

باتوجه به اینکه پارامتر عیار برای این منطقه تقریبا " اقتصادی است ولی سایر پارامترها از جمله کمی میزان ذخیره ، پراکندگی رخنمونهای بوکسیتی و ... باعث می شود که کاراکتشاف در این منطقه فعلا" در همین مرحله متوقف گردد و ادامه کار اکتشاف نیمه تفضیلی فعلا" توجیه پذیر نمی باشد .

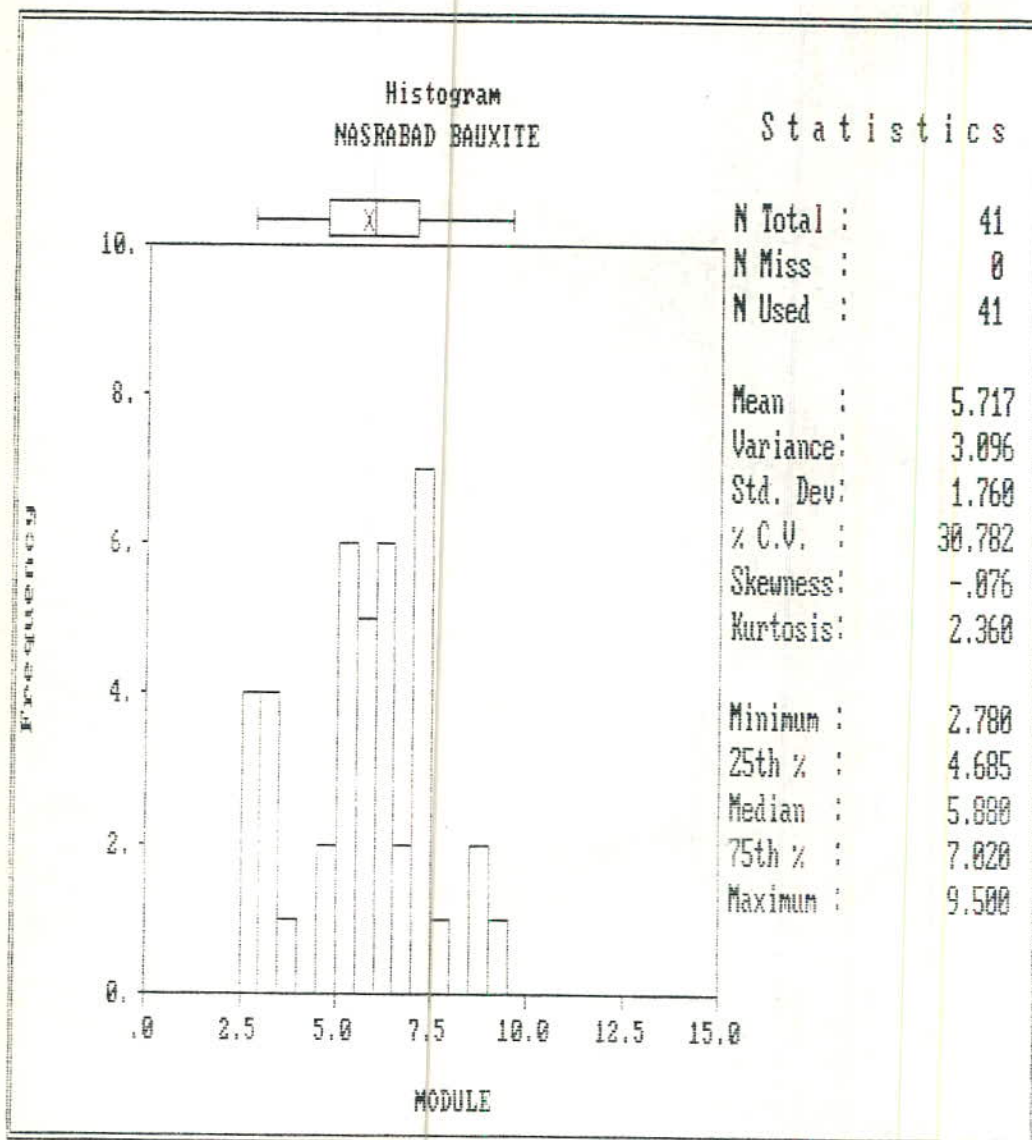
شکل شماره ۳-۳۷ : هیستوگرام فراوانی - درصد Al2O3 نمونه های بوکسیت منطقه نصر آباد .



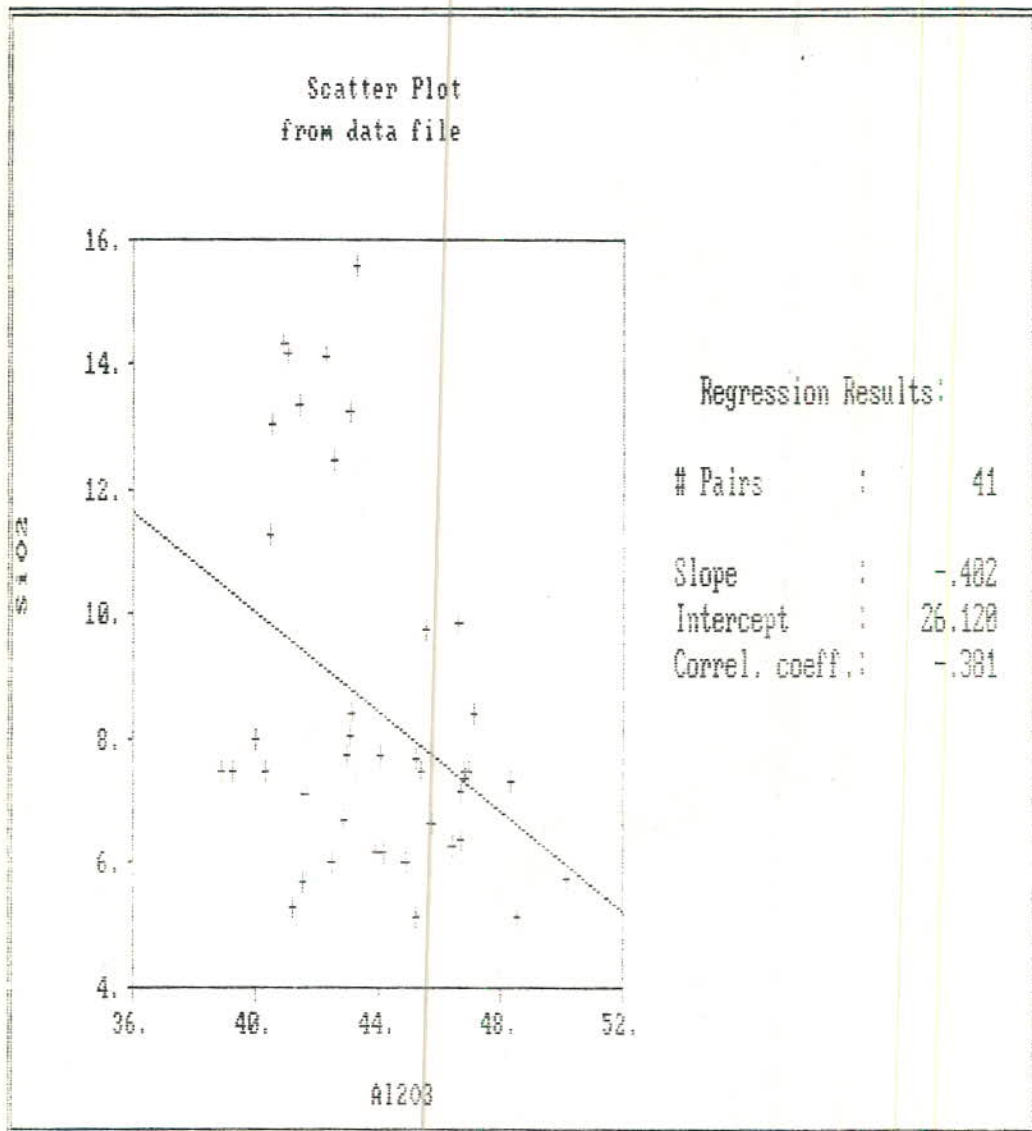
شکل شماره ۳-۳۸ : هیستوگرام فراوانی - درصد SiO₂ نمونه های بوکسیت منطقه نصرآباد .



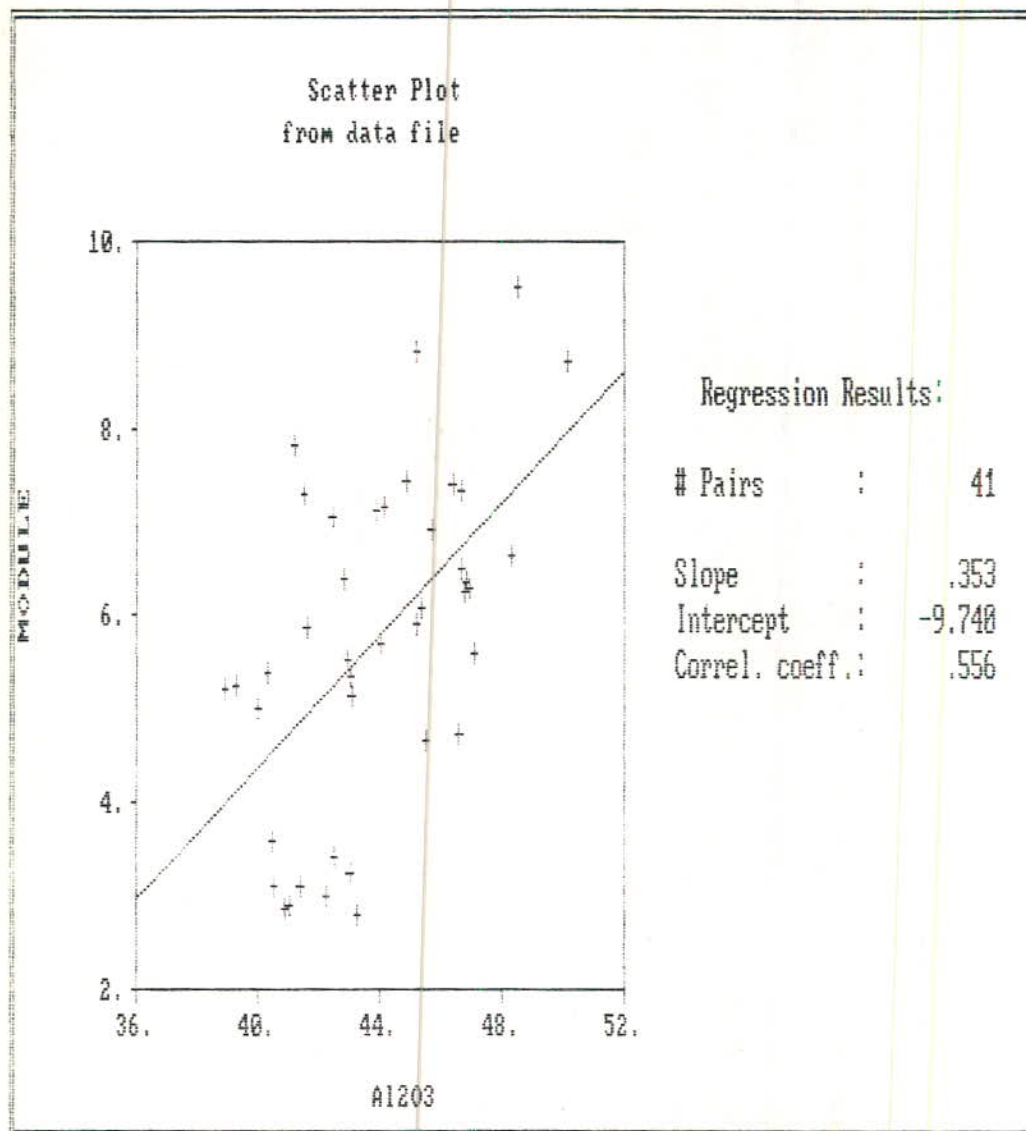
شکل شماره ۳-۳۹ : هیستوگرام فراوانی - مقدار MODULE نمونه های بوکسیت منطقه نصرآباد .



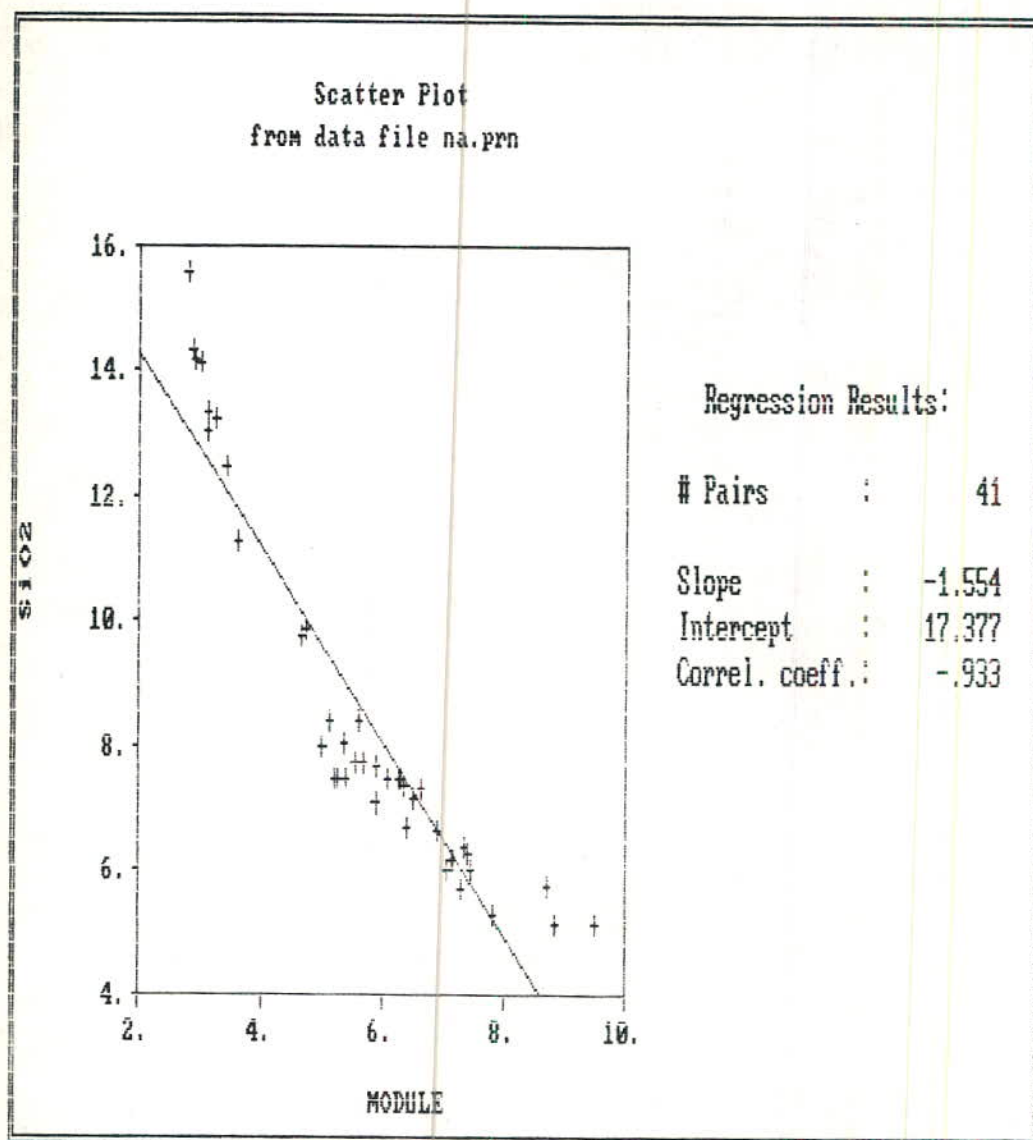
شکل شماره ۳-۴۰ : همبستگی درصد Al2O3 و SiO2 نمونه های بوکسیت منطقه نصرآباد .



شکل شماره ۳-۴۱ : همبستگی درصد Al2O3 و MODULE نمونه های بوکسیت منطقه نصرآباد .



شکل ۳-۲۲ همبستگی بین پارامترهای مدول و SiO_2 برای نمونه های بوکسیت
نصرآباد



۲- کانسارهای بوکسیت شمال یزد

۲-۱- پلیت ۴

موقعیت جغرافیایی و راه دسترسی

این پلیت در منتهی الیه سمت غربی سایر مناطق شمال یزد واقع شده است و به دو بخش تقسیم می شود که بخش غربی آن در مجاورت مزرعه کلمند واقع شده است . فاصله این بخش از یزد ۳۸ کیلومتر است .

مشخصات رخنمونها

در این منطقه رخنمونهای پراکنده بوکسیت بر روی سطح فرسایش یافته کمر پایین مشاهده می شود . افراز ماده معدنی ناچیز بوده و کمر بالا را عمدتاً " آبرفت پوشیده است . ضخامت متوسط ماده معدنی در این بخش ۲/۷ متر است و از بوکسیت سخت تشکیل شده است .

کارهای اکتشافی انجام شده

کارهای اکتشافی این پلیت شامل تهیه نقشه های زمین شناسی و برداشت ۱۱۵ نمونه از ۱۹ مقطع می باشد .

تحلیل داده های اکتشاف مقدماتی

بررسی کیفی ماده معدنی

مشخصات ۱۹ محل نمونه برداری که شامل آنالیز متوسط شیمیایی و ضخامت

بوکسیت می باشد در جدول شماره ۳-۱۷ آمده است و شکل شماره ۳-۴۳ تغییرات پارامترهای مختلف رانسیت به محل ها نشان می دهد . همانطور که از این شکل پیداست تغییرات پارامترهای مختلف بسیار کم است و ماده معدنی از یکنواختی خوبی برخوردار است . در جدول شماره ۳-۱۸ و شکل شماره ۳-۴۴ همین اطلاعات برحسب جدول مرتب شده اند .

بررسی تغییرات پارامترهای مختلف

جهت بررسی تغییرات پارامترهای مختلف کانسار در این پلیت هیستوگرامها و نمودارهای آماری برای نتایج ۱۱۴ نمونه این محل تهیه شده است و پارامترهای آماری آنها نیز مشخص است .

بررسی تغییرات Al2O3

شکل شماره ۳-۴۵ توزیع فراوانی درصد Al2O3 برای ۱۱۴ نمونه را نشان می دهد . میانگین این پارامتر ۴۳/۷ و انحراف معیار آن ۲/۷۶ است . ضریب تغییرات ۶/۲ نشان دهنده تغییرات کم این پارامتر حول مقدار میانگین است . با وجود تغییرات کم این پارامتر ولی مقدار میانگین کم می باشد و تنها ۲۵ درصد نمونه ها بالای ۴۵/۵ درصد Al2O3 دارند و ۷۵ درصد دیگر بین ۳۶/۷ تا ۴۵/۶ درصد Al2O3 دارند .

بررسی تغییرات SiO2

پارامترهای آماری این متغیر در شکل شماره ۳-۴۶ درج شده است . میانگین آن ۱۰/۶ و انحراف معیار و ضریب تغییرات آن بترتیب ۳/۴۴ و ۳۲/۴۵ می باشد که نشان دهنده تغییرات نسبتاً شدید این پارامتر است ، ۲۵ درصد نمونه ها کمتر از ۷/۸۶ درصد و ۷۵ درصد دیگر بالای ۱۰/۳ درصد SiO2 دارند .

بررسی مدول

میانگین این پارامتر ۴/۶۴ و انحراف معیار آن ۱/۷ است و ضریب تغییرات ۳۷/۲۷ درصد نشان دهنده تغییرات نسبتاً زیاد این پارامتر است . تنها

TABLE 3.17 : Average values of different parameters of sample location (P14)

NAME	SAMPLES	THICKNESS	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE
YPL4op1	2	0.20	43.00	12.47	3.45
YPL4S2	5	1.50	43.88	10.96	4.00
YPL4S3	4	1.60	43.72	9.77	4.47
YPL4S3-1	6	2.20	42.45	11.48	3.70
YPL4S4	9	2.50	43.09	9.33	4.62
YPL4S4-1	5	1.00	43.33	10.73	4.04
YPL4S4-2	6	2.40	45.79	7.78	5.88
PL4S5	5	1.50	45.10	8.34	5.40
YPL4S5-1	7	4.50	44.60	7.47	5.97
YPL4S6	8	2.00	45.07	9.45	4.77
YPL4OP7	1	1.00	43.67	13.91	3.14
YPL4S8	6	2.80	42.06	14.06	2.99
YPL4S9	5	3.00	43.11	10.61	4.06
YPL4S10	16	5.40	42.73	13.49	3.17
YPL4S11	9	5.40	43.44	11.33	3.83
YPL4S12	7	4.00	45.16	9.01	5.01
YPL4S13	6	4.00	46.14	8.32	5.54
YPL4S14	7	5.80	42.64	12.67	3.37
YPL4OP15	1	1.50	44.76	10.68	4.19
TOTAL SAMPLES		115			
AVG		2.75	43.84	10.62	4.13
STDS		1.65	1.19	2.04	0.93

FIGURE 3.43 : Variation of different parameters in terms of sample location (P14)

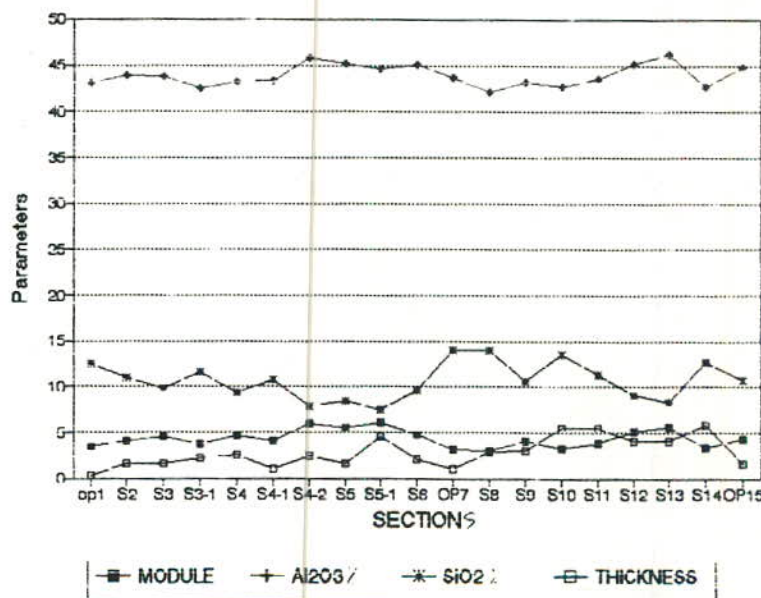
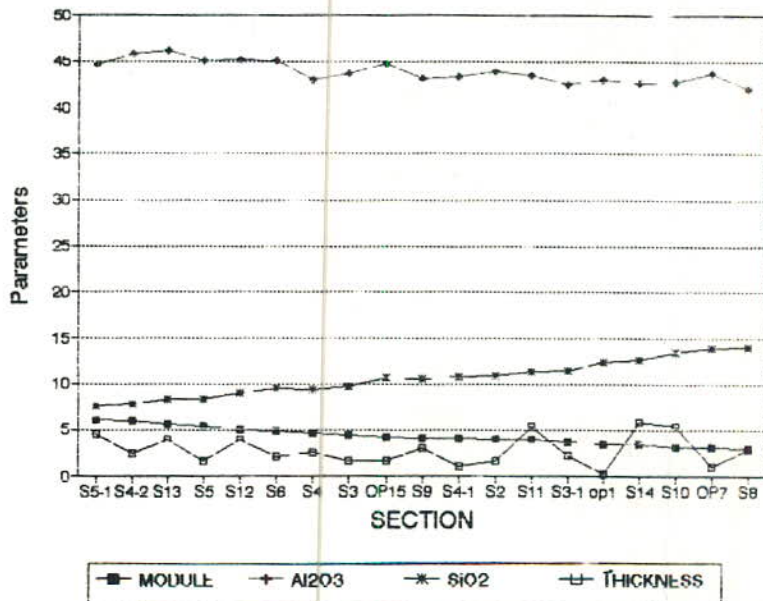


TABLE 3.18 : Average values of different parameters of sample location that are sorted in terms of MODULE

NAME	SAMPLES	THICKNESS	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE
YPL4S5-1	7	4.50	44.60	7.47	5.97
YPL4S4-2	6	2.40	45.79	7.78	5.88
YPL4S13	6	4.00	46.14	8.32	5.54
PL4S5	5	1.50	45.10	8.34	5.40
YPL4S12	7	4.00	45.16	9.01	5.01
YPL4S6	8	2.00	45.07	9.45	4.77
YPL4S4	9	2.50	43.09	9.33	4.62
YPL4S3	4	1.60	43.72	9.77	4.47
YPL4OP15	1	1.50	44.76	10.68	4.19
YPL4S9	5	3.00	43.11	10.61	4.06
YPL4S4-1	5	1.00	43.33	10.73	4.04
YPL4S2	5	1.50	43.88	10.96	4.00
YPL4S11	9	5.40	43.44	11.33	3.83
YPL4S3-1	6	2.20	42.45	11.48	3.70
YPL4op1	2	0.20	43.00	12.47	3.45
YPL4S14	7	5.80	42.64	12.67	3.37
YPL4S10	16	5.40	42.73	13.49	3.17
YPL4OP7	1	1.00	43.67	13.91	3.14
YPL4S8	6	2.80	42.06	14.06	2.99
TOTAL SAMPLES	115				
AVG		2.75	43.84	10.62	4.13

TABLE 3.44 : Variation of different parameters in terms of sample location that are sorted in terms of MODULE



۲۵ درصد نمونه ها بالای ۵/۶۹ درصد مدول داشته و ۲۵ درصد نیز دارای مدول کمتر از ۳/۲۹ می باشند و ۵ درصد دیگر دارای مدول ۳/۲۹ تا ۵/۶۹ هستند . پارامترهای آماری این متغیر در شکل شماره ۳-۴۷ درج شده است .

همبستگی متغیرها

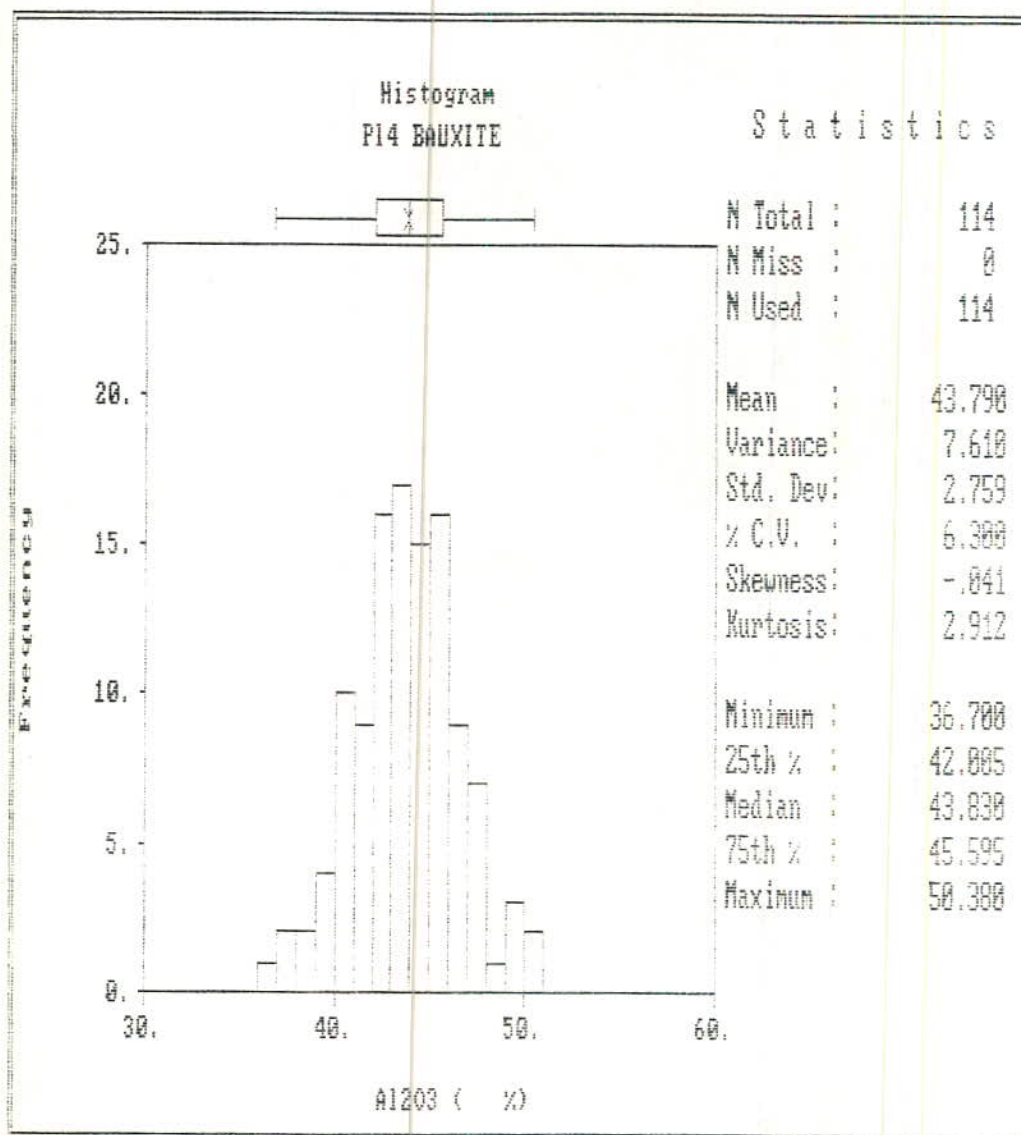
شکل های شماره ۳-۴۸ تا ۳-۵۰ همبستگی بین متغیرهای مختلف را نشان می دهد . ماتریس همبستگی مطابق جدول زیر می باشد .

	Al2O3	SiO2	Module
Al2O3	1	-0.77	0.77
SiO2		1	-0.88
Module			1

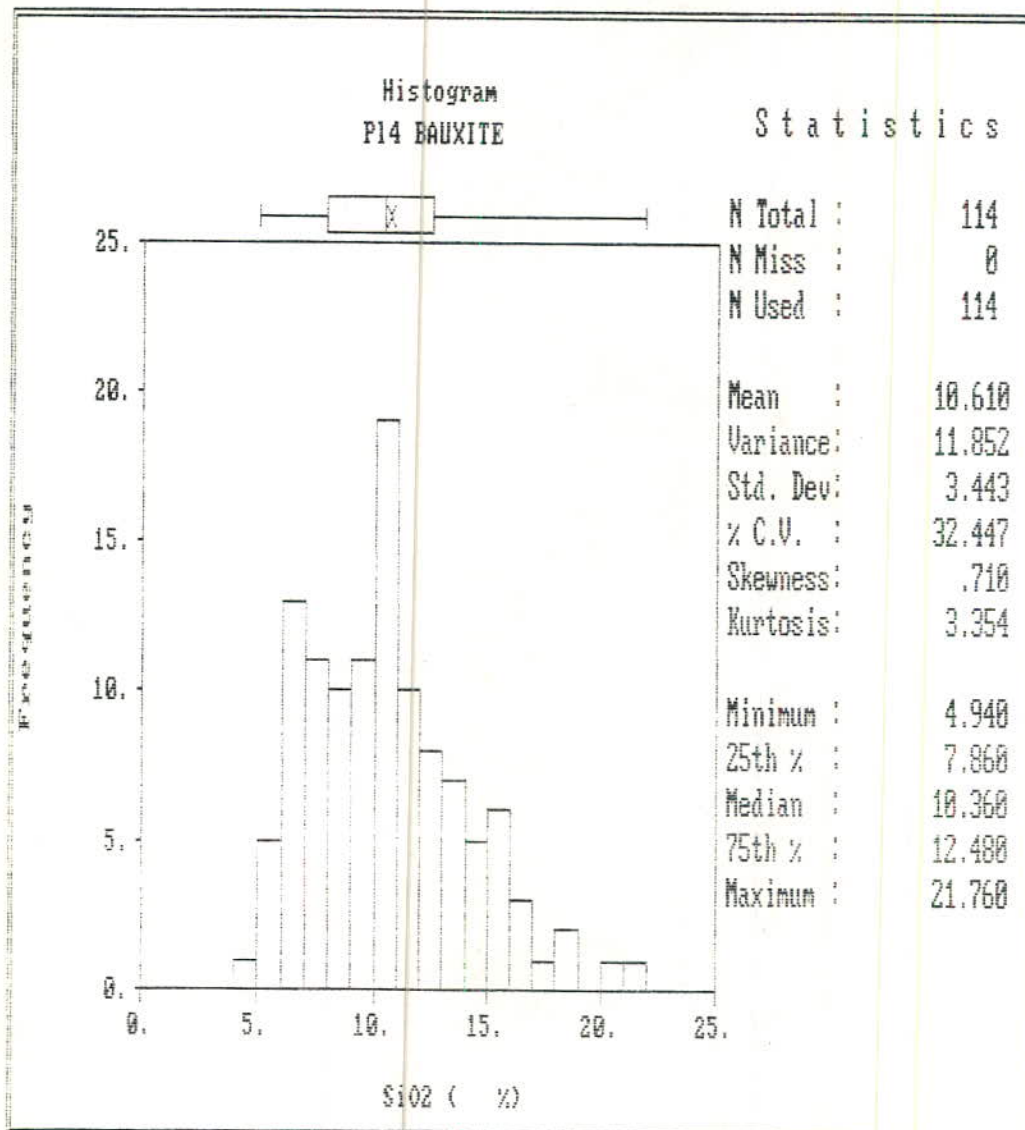
نتایج تحلیل داده های اکتشافی قبلی

همانطور که در تجزیه و تحلیل داده ها ذکر شد میانگین پارامترهای Al2O3 ، SiO2 ، مدول و ضخامت بترتیب ۴۳/۸۳ % ، ۱۰/۶۲ % ، ۴/۱۳ و ۲/۷۵ متر است . در این منطقه اکثر محل ها دارای میانگین قابل قبول و بالای عیار حدی می باشند ولی میانگین کلی پایین تر از میانگین خوراک کارخانه تولید آلومیناست که به همین جهت فعلاً " جهت بررسی دقیق تر توصیه نمی شود و انجام کار اکتشافی در آن توجیه پذیر نیست .

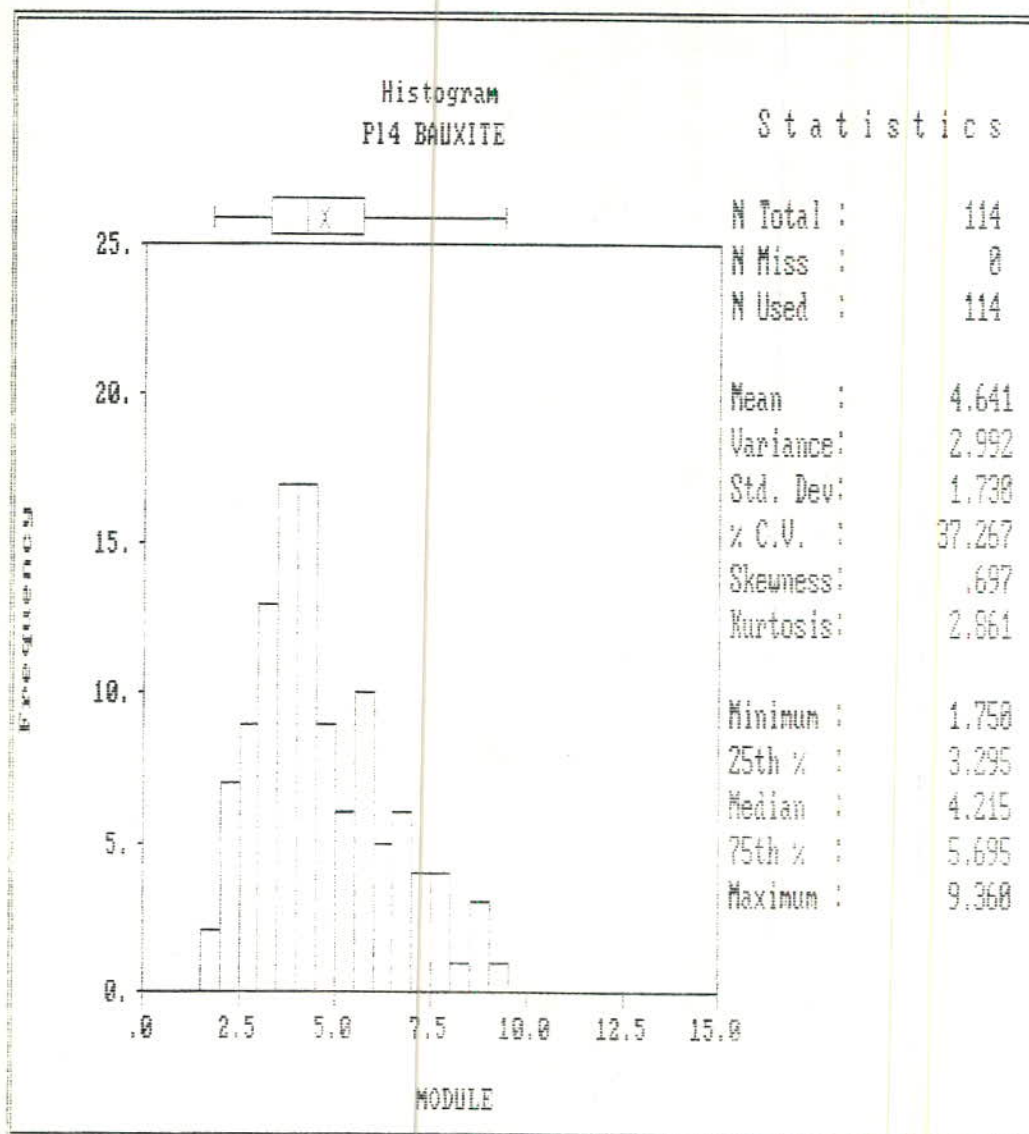
شکل شماره ۳-۴۵ : هیستوگرام فراوانی - درصد Al2O3 نمونه های بوکسیت پلیت ۴ شمال یزد (P14) .



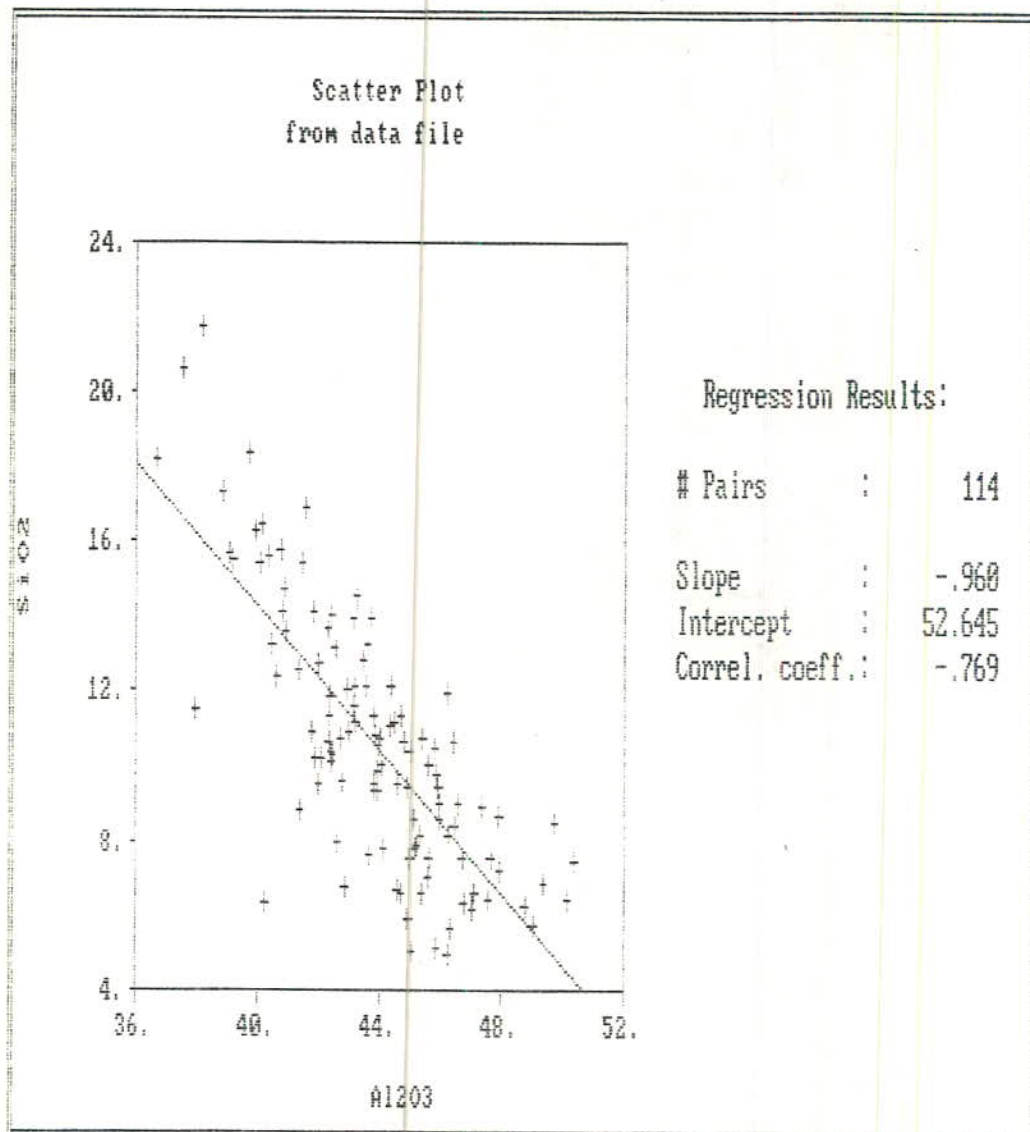
شکل شماره ۳-۴۶: هیستوگرام فراوانی - درصد SiO2 نمونه های بوکسیت پلیت ۴ شمال یزد (P14) .



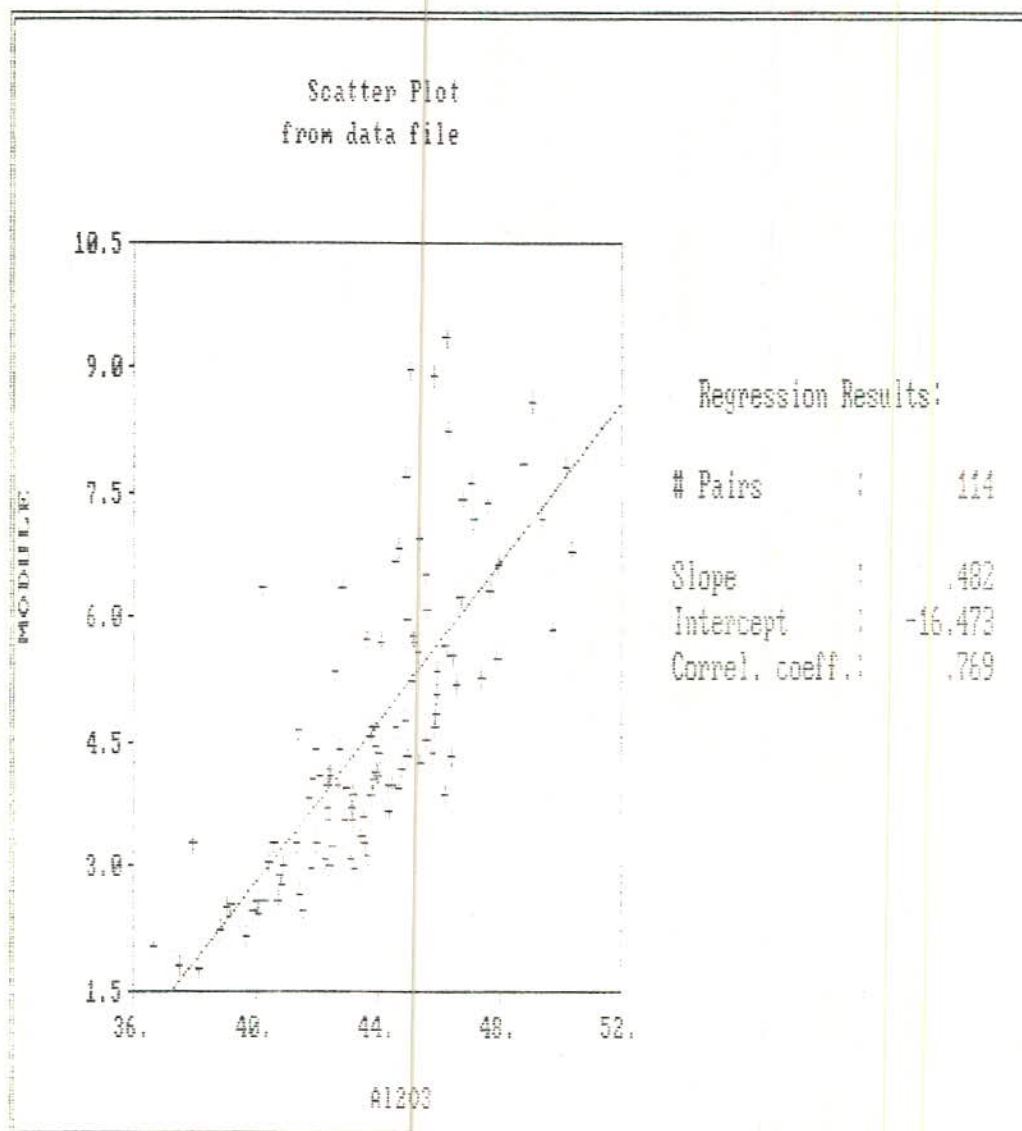
شکل شماره ۳-۴۷ : هیستوگرام فراوانی - مقدار MODULE نمونه های پلیت ۴ شمال یزد (P14) .



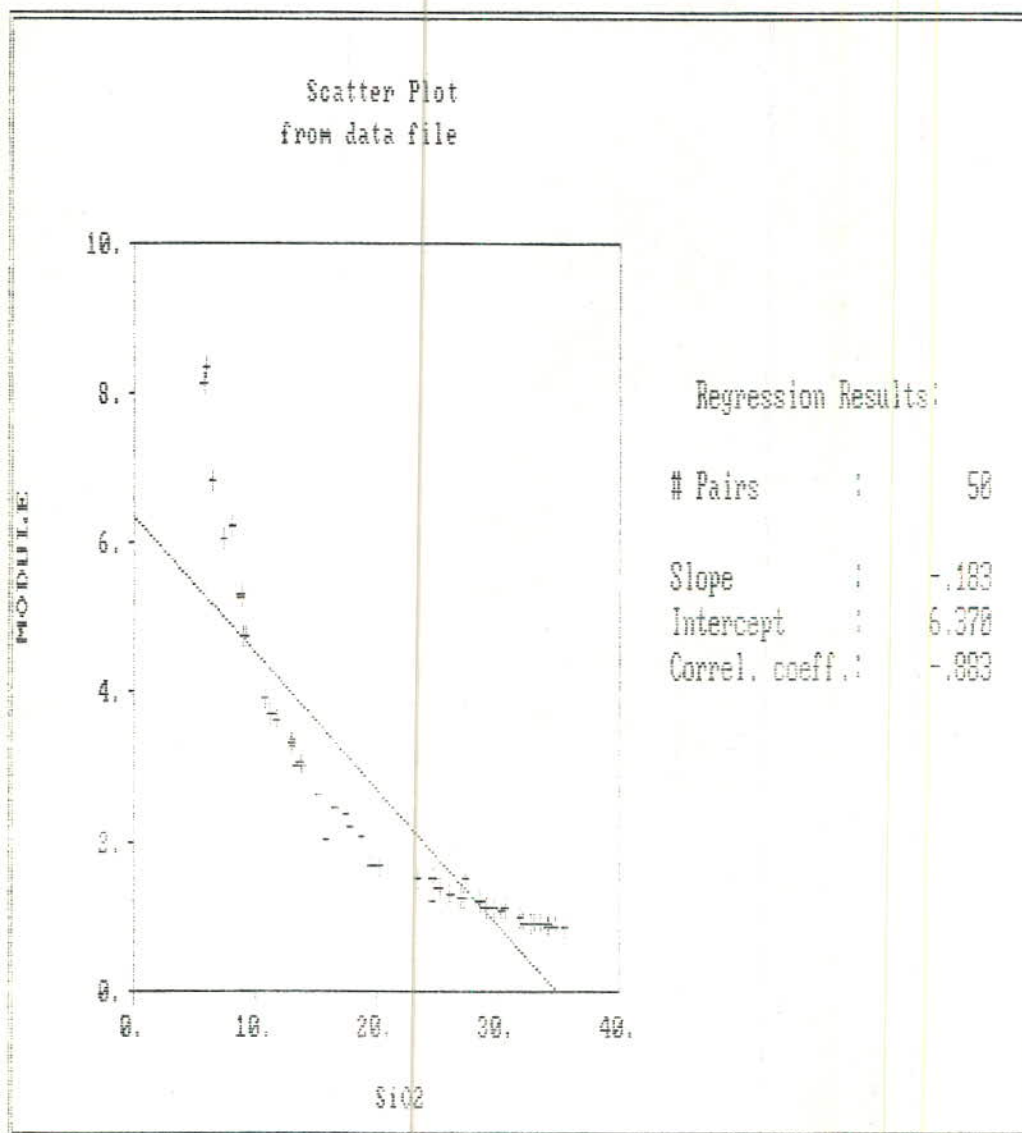
شکل شماره ۳-۴۸ : همبستگی درصد SiO_2 و Al_2O_3 نمونه های بوکسیت
پلیت ۴ شمال یزد (P14) .



شکل شماره ۳-۴۹ : همبستگی درصد Al2O3 و MODULE نمونه های بوکسیت پلیت ۴ شمال یزد (P14) .



شکل شماره ۳-۵۰ : همبستگی درصد SiO2 و MODULE نمونه های بوکسیت پلیت ۴ شمال یزد (P14) .



موقعیت جغرافیایی و راه ارتباطی

این پلیت در شمالی ترین بخش و در سمت شمال غرب پلیت ۱ واقع شده است و راه دسترسی به آن از طریق جاده دربید می باشد و یک انشعاب از این جاده به سمت شرق برای دسترسی به آن وجود دارد . فاصله آن از یزد حدود ۳۶ کیلومتر می باشد .

کارهای اکتشافی انجام شده

کارهای اکتشافی انجام شده در این بخش شامل تهیه نقشه های زمین شناسی در مقیاس های مختلف و برداشت نمونه از ۱۳ مقطع معدنی میباشد .

تحلیل داده های مقدماتی

بررسی کیفیت ماده معدنی

تجزیه شیمیایی ۵۰ نمونه از ۱۳ محل این پلیت در جدول شماره ۳-۲۰ آمده است . تغییرات پارامترهای مختلف این پلیت شامل ، درصد Al_2O_3 ، درصد SiO_2 ، مدول و ضخامت نسبت به محل ها در شکل شماره ۳-۵۱ مشاهده می شود . همین اطلاعات که بر حسب مدول مرتب شده اند در جدول شماره ۳-۲۱ و شکل شماره ۳-۵۲ مشاهده می شوند . همانطور که ملاحظه می شود اکثر محل ها غیر از OP_9 ، S_8 و OP_{10} فاقد ارزش اقتصادی می باشند . میانگین وزن دار Al_2O_3 ، SiO_2 و مدول بترتیب $۳۷/۵۶$ ، $۲۰/۰۱$ و $۱/۸۸$ می باشد که مقادیر بسیار نامناسبی هستند .

بررسی تغییرات پارامترهای مختلف

جهت بررسی پارامترهای مختلف کانسار در این منطقه هیستوگرامها و

TABLE 3.20 : Average values of different parameters of sample location (PI3)

NAME	SAMPLES	THICKNESS	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE
YPI3S1	7	7.20	34.41	20.70	1.66
YPI3S2	4	2.60	44.62	13.25	3.37
YPI3S3	11	1.00	41.17	14.06	2.93
YPI3Op5	4	1.50	29.43	32.12	0.92
YPI3S6	9	4.00	30.58	32.55	0.94
YPI3S7	5	4.50	33.97	28.54	1.19
YPI3S8	4	3.50	43.53	9.62	4.53
YPI3Op9	1	1.00	44.00	9.22	4.77
YPI3Op10	1	1.50	46.61	5.74	8.12
YPI3Op11	1	1.00	41.61	11.23	3.71
YPI3Op12	1	1.50	41.57	17.37	2.39
YPI3Op13	1	1.00	43.65	12.99	3.36
AVG		2.53	37.56	20.01	1.88
STDS		1.94	5.87	9.20	2.05

FIGURE 3.51 : Variation of different parameters in terms of sample location (PI3)

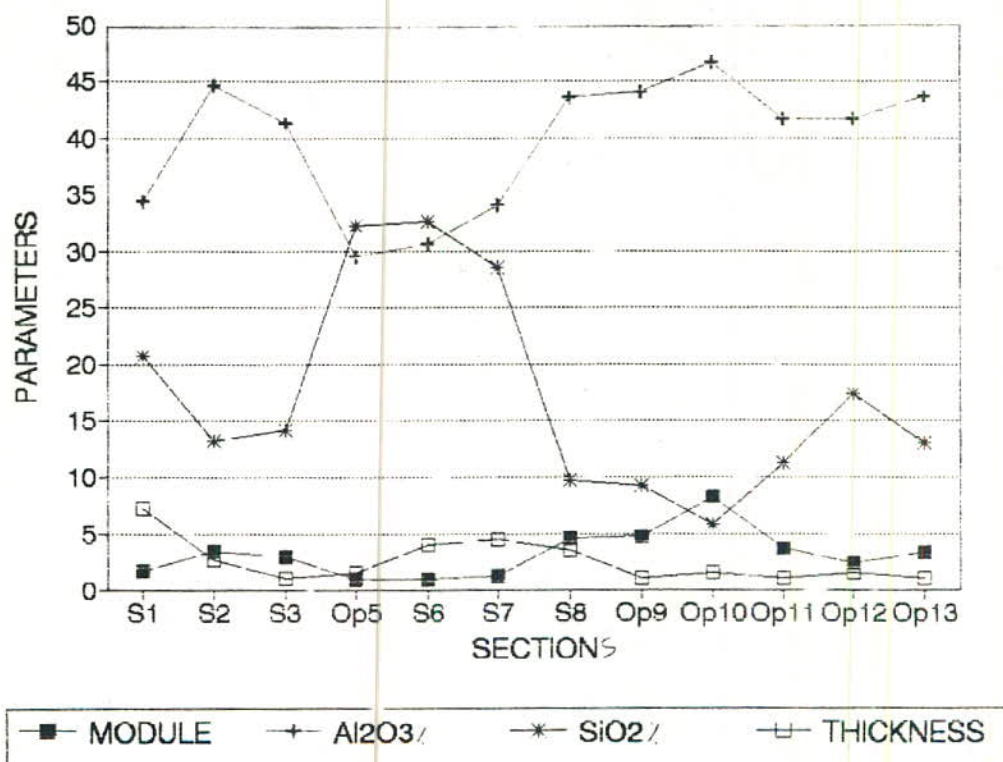
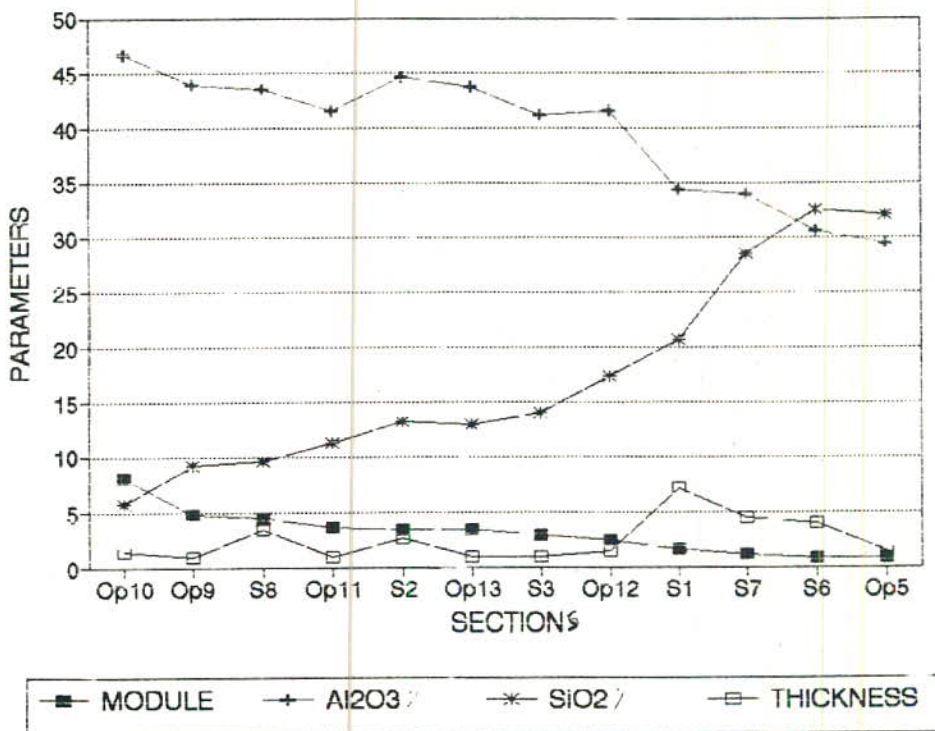


TABLE 3.21 : Average values of different parameters of sample location^s that are sorted in terms of MODULE (PI3)

NAME	SAMPLES	THICKNESS	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE
YPI3Op10	1	1.50	46.61	5.74	8.12
YPI3Op9	1	1.00	44.00	9.22	4.77
YPI3S8	4	3.50	43.53	9.62	4.53
YPI3Op11	1	1.00	41.61	11.23	3.71
YPI3S2	4	2.60	44.62	13.25	3.37
YPI3Op13	1	1.00	43.65	12.99	3.36
YPI3S3	11	1.00	41.17	14.06	2.93
YPI3Op12	1	1.50	41.57	17.37	2.39
YPI3S1	7	7.20	34.41	20.70	1.66
YPI3S7	5	4.50	33.97	28.54	1.19
YPI3S6	9	4.00	30.58	32.55	0.94
YPI3Op5	4	1.50	29.43	32.12	0.92
AVG		2.53	37.56	20.01	1.88
STDS		1.94	5.87	9.20	2.05

TABLE 3.52 : Variation of different parameters in terms of sample location^s that are sorted in terms of MODULE (PI3)



نمودارهای آماری تهیه شده است و پارامترهای آماری آنها نیز در آن درج گردیده است .

تغییرات Al₂O₃ :

شکل شماره ۳-۵۲ هیستوگرام آماری فراوانی درصد Al₂O₃ را نشان می دهد میانگین این پارامتر ۳۷/۶۸ و انحراف معیار آن ۶/۰۵ است . ضریب تغییرات این پارامتر ۱۶/۰۷ بوده و نشانگر تغییرات کم این پارامتر است . براساس این توزیع ۷۵ درصد نمونه ها دارای کمتر از ۴۲/۷ درصد Al₂O₃ می باشند و تنها ۲۵ درصد آنها بین ۴۲/۷ تا ۴۹/۷ درصد Al₂O₃ دارند که نمایانگر پایین بودن عیار کانسار در این منطقه می باشد .

تغییرات SiO₂ :

هیستوگرام فراوانی درصد SiO₂ برای ۵۰ نمونه از پلیت ۳ در شکل شماره ۳-۵۴ مشاهده می شود . میانگین این پارامتر ۲۰/۴ و ضریب تغییرات آن ۴۶/۷ است که نسبتاً " بالا است . ۷۵ درصد نمونه های این منطقه بالای ۱۲/۳ درصد SiO₂ دارند که نمایانگر بالا بودن میزان این متغیر و غیراقتصادی بودن کانسار است و تنها ۲۵ درصد ، کمتر از ۱۲/۳ درصد SiO₂ دارند .

تغییرات مدول :

هیستوگرام فراوانی مقدار مدول در شکل شماره ۳-۵۵ مشاهده می شود . ۷۵ درصد نمونه ها دارای مدول کمتر از ۳/۳۵ بوده و تنها ۲۵ درصد آنها با مدول بالای ۳/۳۵ می باشند ، که حداکثر به ۸/۳۲ می رسد .

همبستگی پارامترها

شکل های ۳-۵۶ تا ۳-۵۸ همبستگی پارامترهای مختلف را نشان می دهد و

ماتریس همبستگی مطابق جدول شماره زیر است .

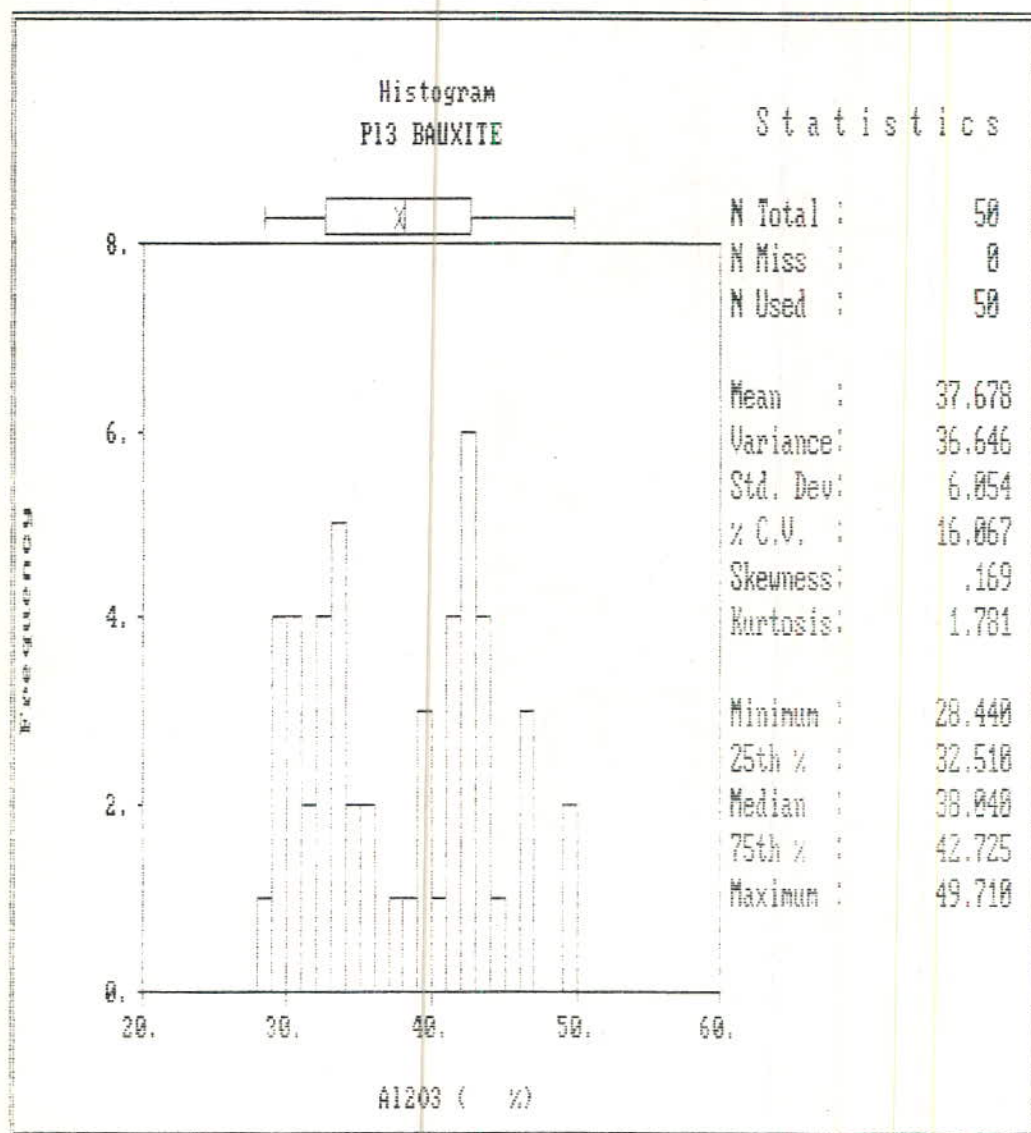
ماتریس همبستگی نمونه های پلیت ۳

	Al2O3	SiO2	Module
Al2O3	1	-.92	0.88
SiO2		1	-.0.88
Module			1

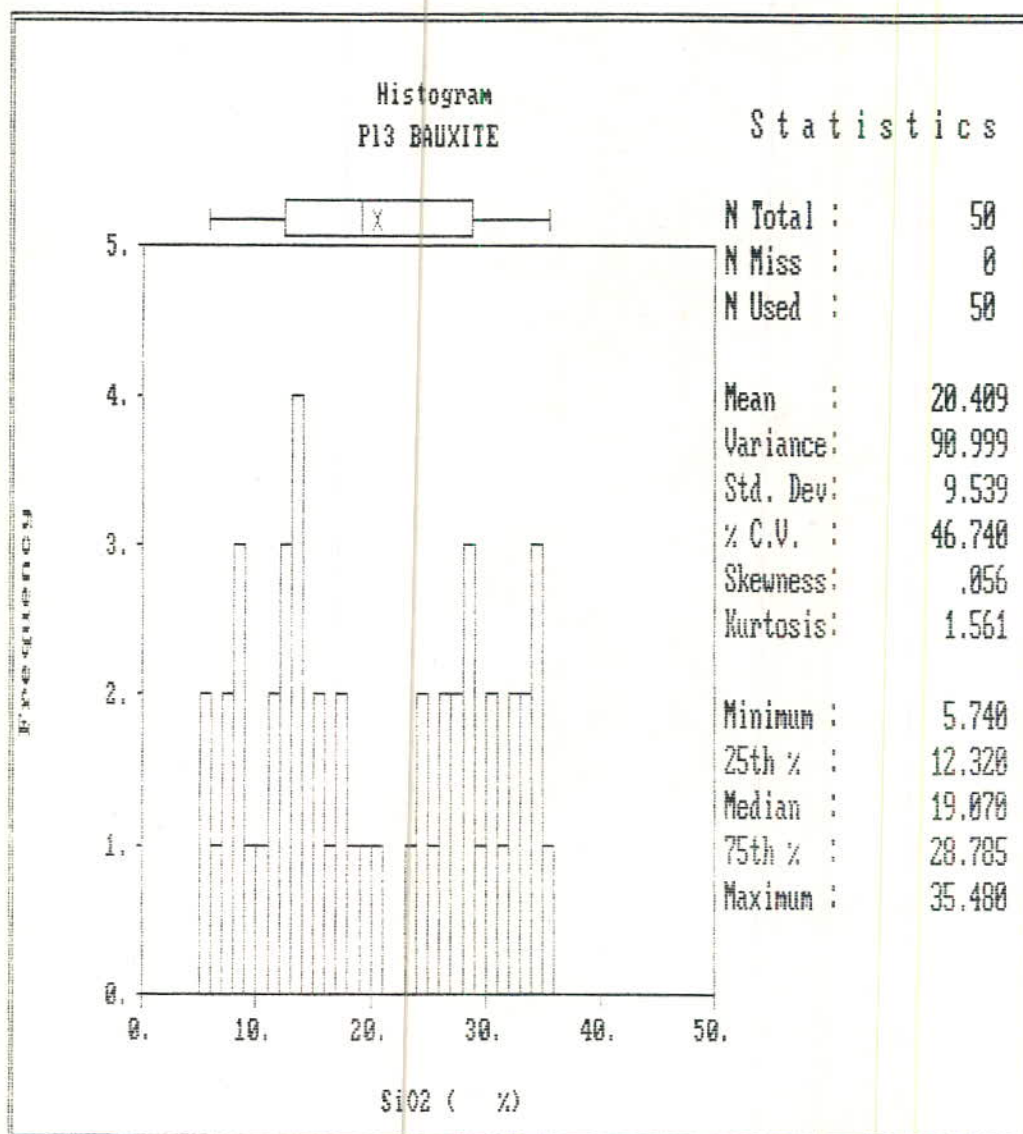
نتایج تحلیل داده ها

براساس اطلاعات موجود ، ماده معدنی در این ناحیه بعلت پایین بودن عیار فاقد ارزش اقتصادی است و فعلا " به هیچ وجه انجام کار اکتشافی در آن توجیه پذیر نیست .

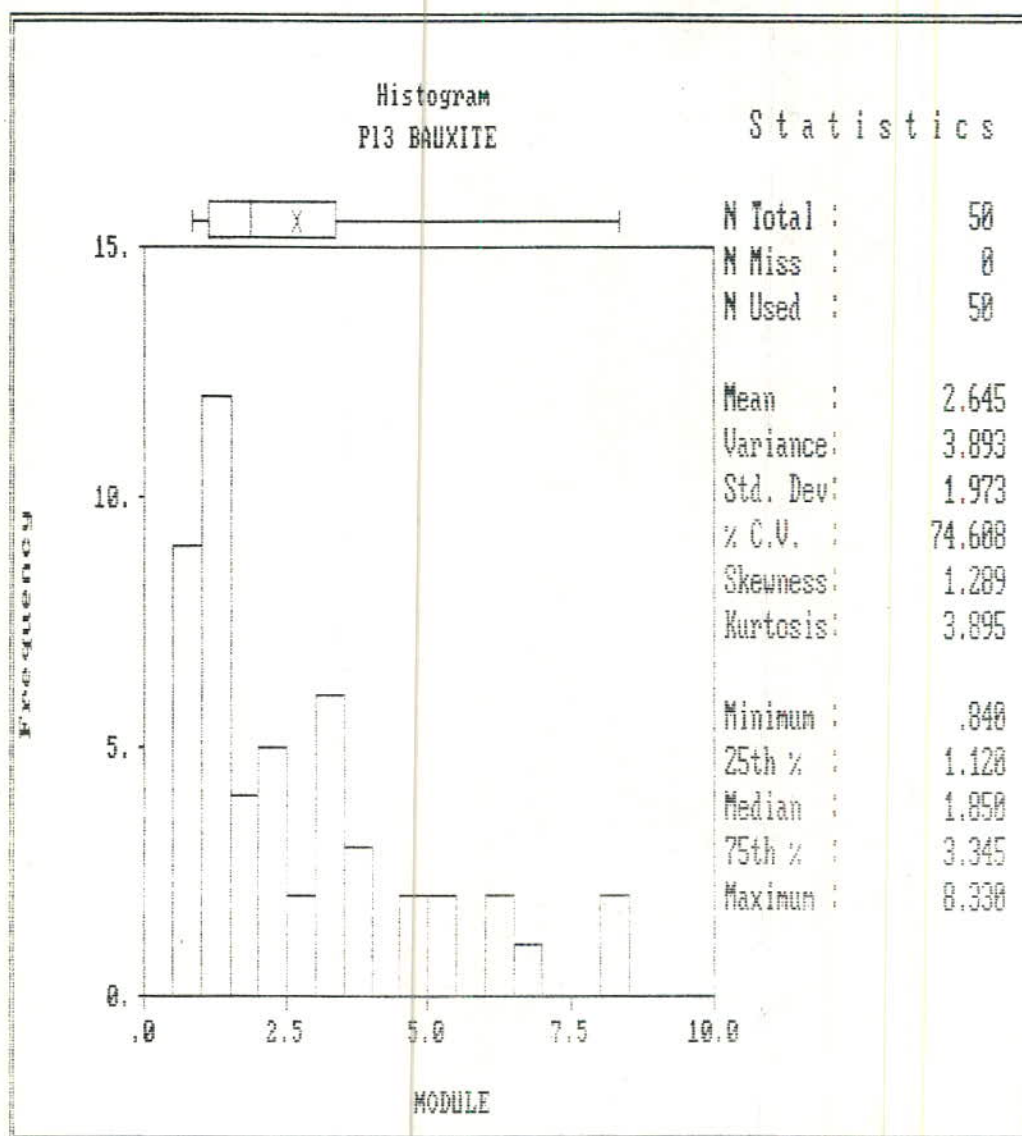
شکل شماره ۳-۵۳ : هیستوگرام فراوانی - درصد Al2O3 نمونه های بوکسیت پلیت ۳ شمال یزد (P13) .



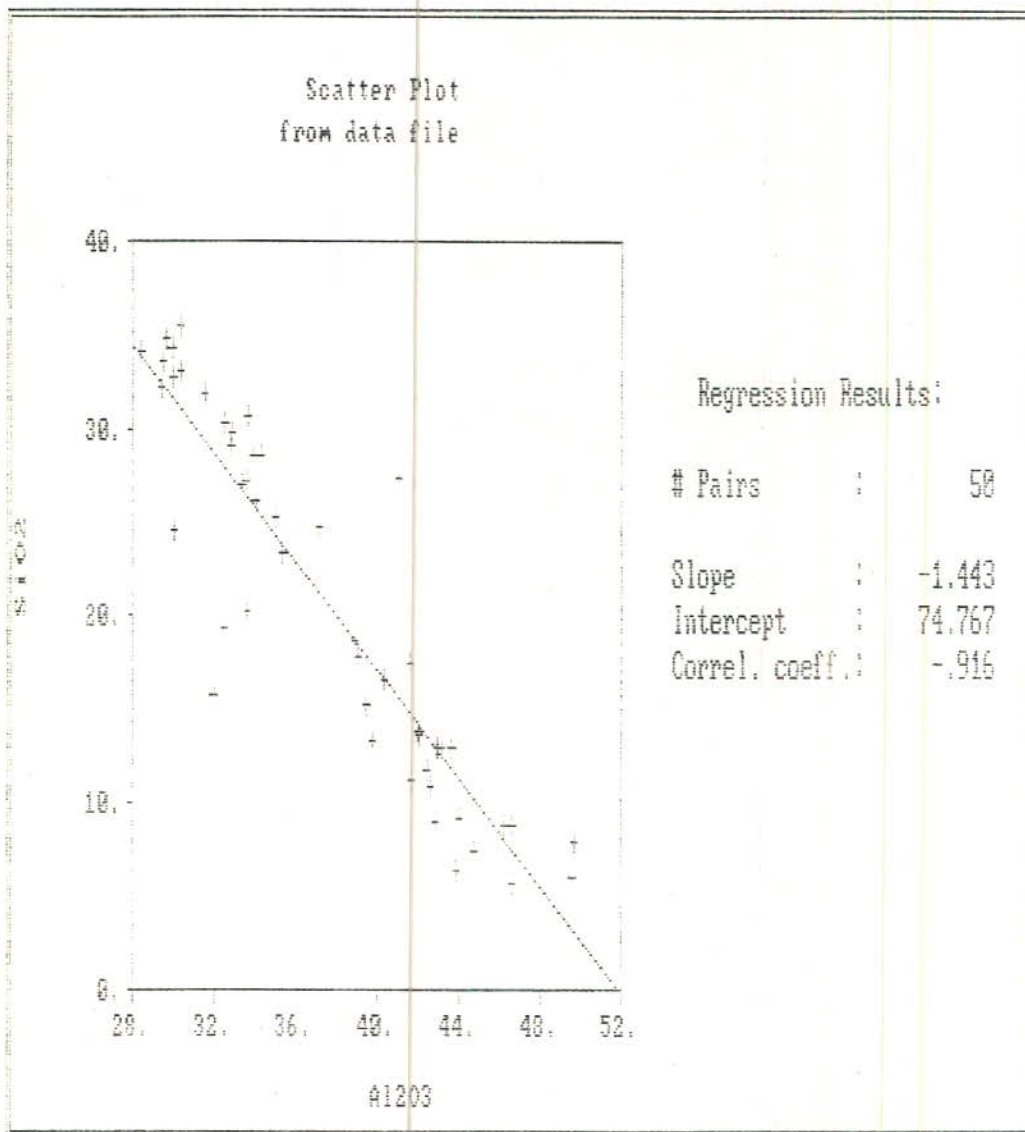
شکل شماره ۳-۵۴ : هیستوگرام فراوانی - درصد SiO2 نمونه های بوکسیت پلیت ۳ شمال یزد (P13) .



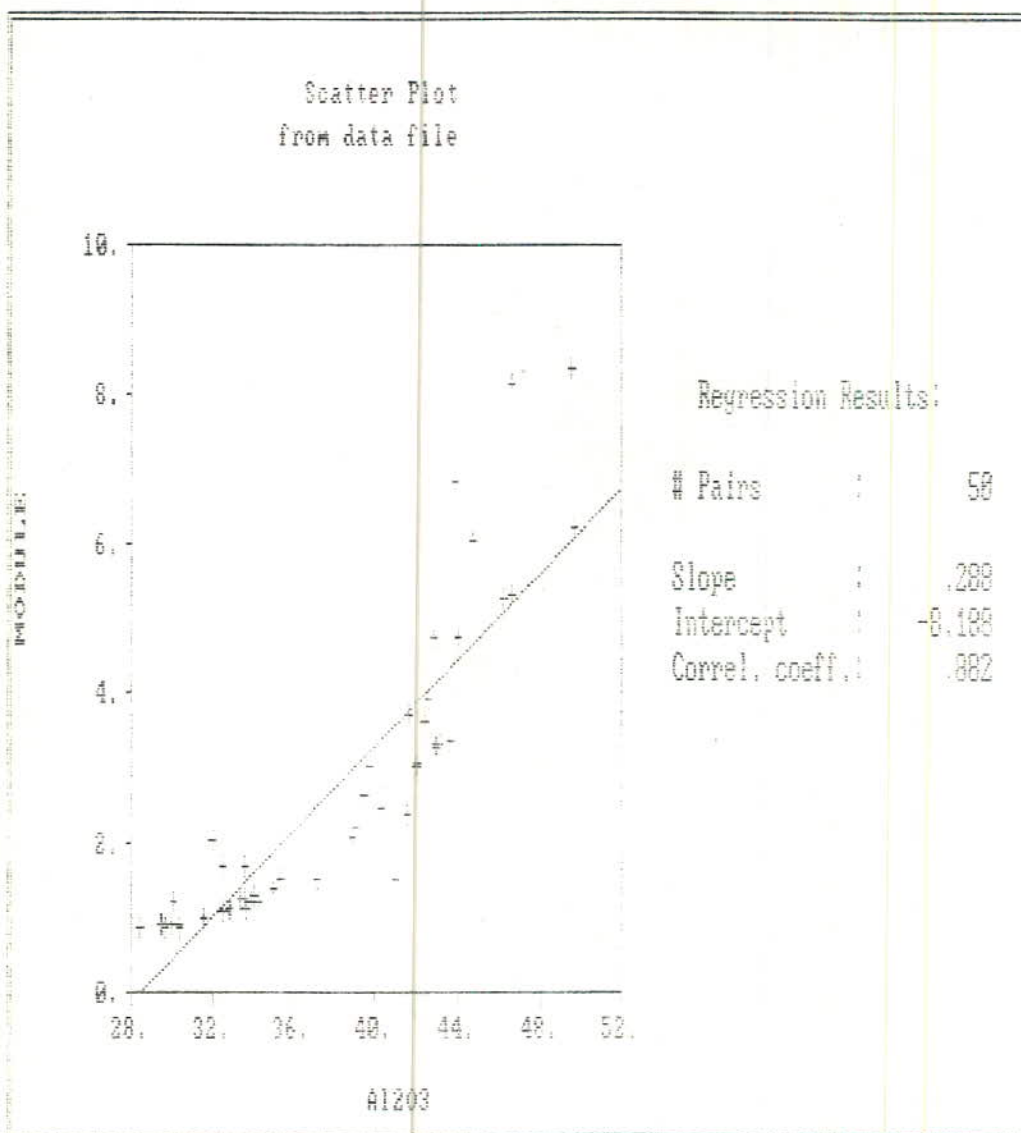
شکل شماره ۳-۵۵ : هیستوگرام فراوانی - مقدار MODULE نمونه های پلیت ۳ شمال یزد (P13) .



شکل شماره ۳-۵۶ : همبستگی درصد SiO_2 و Al_2O_3 نمونه های بوکسیت پلیت ۳ شمال یزد (P13) .



شکل شماره ۳-۵۷ : همبستگی درصد Al2O3 و MODULE نمونه های بوکسیت
 پلیت ۳ شمال یزد (P13) .



موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی

راه دسترسی به این پلیت از طریق جاده روستای دربید می باشد و از طریق انشعاب مزرعه لای تلخ می توان به این محل دسترسی پیدا کرد . این پلیت در سمت غرب پلیت 2A واقع شده است و تقریبا " در بخش مرکزی ذخایر شمال یزد واقع می گردد و نزدیکترین محل نیز به جاده اصلی یزد می باشد . فاصله این پلیت از یزد ۳۵ کیلومتر است .

وضعیت رخنمون بوکسیت

در این بخش ماده معدنی حدود ۸۶۰ متر گسترش دارد و ضخامت آن تا حدود ۵ متر می رسد افزاز آن در بخش شرقی نسبتا " خوب است و شیب لایه ها در این منطقه تقریبا " ۶۰ درجه است .

در این منطقه علاوه بر فعالیتهای اکتشافی کار استخراج نیز در بخشی از آن انجام شده و مقداری بوکسیت توسط سازمان زمین شناسی استخراج و دپو شده است .

زون بوکسیت در این منطقه از دو بخش شیلی با عیار کم و سخت باعیار متوسط تا خوب تشکیل شده است که بخش شیلی در مجاورت کمر پایین و بخش سخت بر روی آن واقع شده است .

کارهای اکتشافی انجام شده

کارهای اکتشافی این منطقه عبارتند از نمونه برداری سطحی و حفر ترانشه در چند مرحله ، حفر یک تونل اکتشافی عمود بر لایه ، استخراج آزمایشی ، تهیه نقشه های زمین شناسی در مقیاس های ۱:۲۰۰۰۰ ، ۱:۵۰۰۰ و همچنین تهیه نقشه رخنمون ماده معدنی در مقیاس ۱:۲۰۰۰

تحلیل داده های مقدماتی

بررسی کیفیت ماده معدنی

تجزیه شیمیایی ۸۴ نمونه این پلیت که از ۱۴ مقطع ترانشه وتونل برداشت شده است در جدول شماره ۳-۲۳ مشاهده می شود. عیار متوسط A1203 و SiO₂ در این محل ها بترتیب ۴۲/۶ و ۱۴/۴۶ می باشند. این میانگین وزن دار می باشد و متاثر از مقدار ضخامت ترانشه ها و مقاطع است. تغییرات پارامترهای مختلف این منطقه نسبت به محل ها که بترتیب از شرق به غرب می باشد در شکل شماره ۳-۵۹ مشاهده می شود. همین اطلاعات در جدول شماره ۳-۲۴ و شکل شماره ۳-۶۰ بترتیب مدول مرتب شده اند.

بررسی تغییرات پارامترهای مختلف

بمنظور بررسی دقیق تر تغییرات پارامترهای مختلف کانسار این منطقه هیستوگرامها و نمودارهای آماری برای ۸۴ نمونه این منطقه تهیه شده است تا بهتر بتوان مشخصات هر متغییر را بررسی نمود.

تغییرات مقدار A1203 :

شکل شماره ۳-۶۱ هیستوگرام فراوانی درصد A1203 را در ۸۳ نمونه بوکسیت این منطقه نشان می دهد. براساس این توزیع میانگین A1203 برابر ۴۳/۴۶ درصد و انحراف معیار آن برابر ۵/۹۸ است. ضریب تغییرات ۱۳/۷۵ نشان دهنده تغییرات نسبتاً کم این پارامتر می باشد، مقدار حداقل و حداکثر این پارامتر بترتیب ۲۹/۵۲ و ۵۶/۷۳ درصد است. ۲۵ درصد نمونه ها بالای ۴۸/۱۵ درصد و ۲۵ درصد آنها کمتر از ۳۹/۳ درصد A1203 دارند، ۵۰ درصد دیگر حاوی ۳۹/۳۲ تا ۴۸/۱۵ درصد A1203 می باشند. در جدول شماره ۳-۲۳ نیز انحراف معیار و واریانس A1203 محل های

TABLE 3.23 : Average values of different parameters of sample location (P11)

NAME	SAMPLES	THICKNESS	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE
YPI1S1	6	5.00	37.92	20.07	1.89
YPI1S2	5	4.00	42.73	15.13	2.82
YPI1S3	10	6.50	43.94	15.10	2.91
YPI1S4	7	4.20	43.79	11.63	3.76
YPI1S5	5	4.50	37.47	23.39	1.60
YPI1S6	12	12.00	39.18	19.96	1.96
YPI1Tr7	5	3.40	44.10	10.72	4.11
YPI1S8	6	6.60	42.14	5.69	7.41
YPI1S9	4	3.00	49.73	5.87	8.48
YPI1S10	5	3.80	50.98	7.28	7.00
YPI1Tr11	5	3.80	44.53	18.35	2.43
YPI1Tr12	4	3.00	44.53	12.61	3.53
YPI1Tr13	3	2.20	37.73	23.03	1.64
YPI1STun	7	4.00	46.57	6.04	7.71
TOTAL SAMPLES	84				
TOTAL AVG		4.71	42.6	14.46	2.95
STDS		2.43	4.19	6.36	2.47

FIGURE 3.59 : Variation of different parameters in terms of sample location (P11)

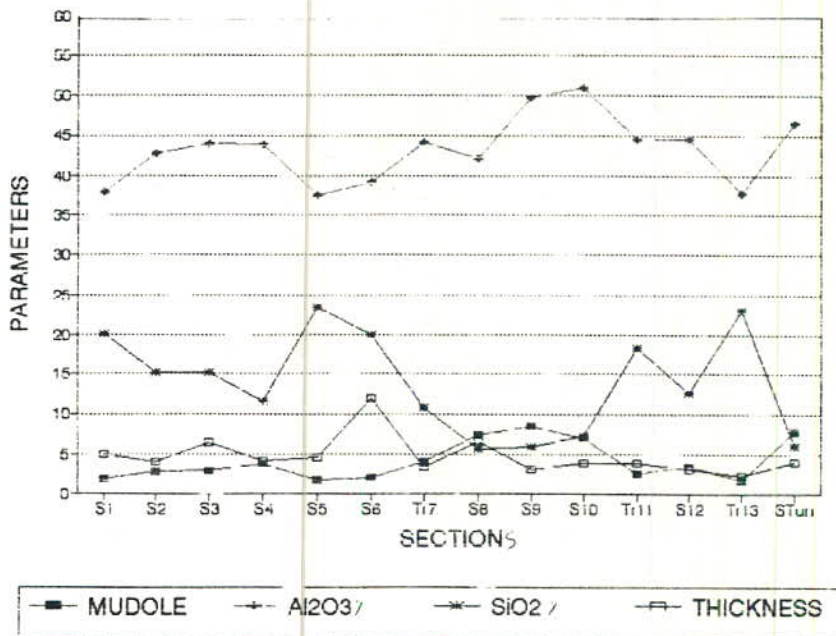
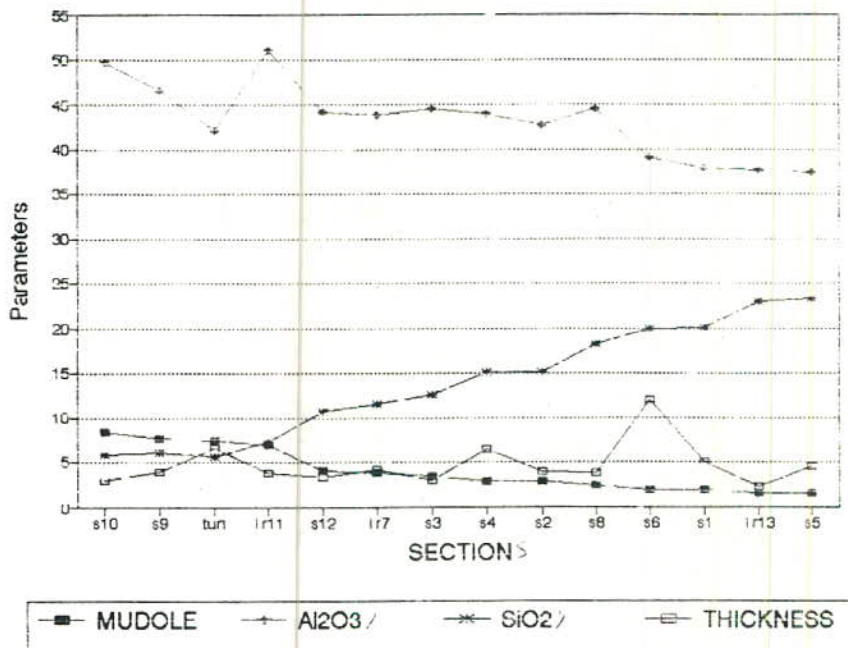


TABLE 3.24 : Average values of different parameters of sample location that are sorted in terms of MODULE (PI1)

LOCATION	SAMPLES	THICKNESS	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE
YPI1S9	4	3.00	49.73	5.87	8.48
YPI1S10	7	4.00	46.57	6.67	7.71
YPI1S8	6	6.60	42.14	5.69	7.41
YPI1S10	5	3.80	50.98	7.28	7.00
YPI1Tr7	5	3.40	44.10	10.72	4.11
YPI1S4	7	4.20	43.79	11.63	3.76
YPI1S12	4	3.00	44.53	12.61	3.53
YPI1S3	10	6.50	43.94	15.10	2.91
YPI1S2	5	4.00	42.73	15.13	2.82
YPI1Tr11	5	3.80	44.53	18.35	2.43
YPI1S6	12	12.00	39.18	19.96	1.96
YPI1S1	6	5.00	37.92	20.07	1.89
YPI1Tr13	3	2.20	37.73	23.03	1.64
YPI1S5	5	4.50	37.47	23.39	1.60
TOTAL SAMPLES	84				
TOTAL AVG		4.71	42.6	14.46	2.95

FIGURE 3.60 : Variation of different parameters in terms of sample location that are sorted in terms of MODULE (PI1)



نمونه برداری آمده است که بترتیب $4/19$ و $4/4$ می باشند که طبیعتاً " باتوجه به اینکه این محل ها هر کدام میانگین چند نمونه هستند در نتیجه واریانس کمتری نسبت به خود نمونه ها خواهند داشت .

تغییرات مقدار SiO_2 :

هیستوگرام فراوانی درصد SiO_2 ، ۸۳ نمونه بوکسیت پلیت ۱ در شکل ۳-۶۲ مشاهده می شود . میانگین این پارامتر $14/18$ درصد و انحراف معیار آن $8/65$ است ، ضریب تغییرات ۶۱ درصد نشان دهنده تغییرات نسبتاً زیاد این پارامتر است . مقدار حداقل این پارامتر $3/6$ و مقدار حداکثر آن $35/68$ است . براساس این توزیع ۲۵ درصد از نمونه ها بالای $19/74$ درصد سیلیس دارند و فقط ۲۵ درصد آنها حاوی کمتر از $6/44$ درصد سیلیس می باشند . ۱۵ درصد دیگر نیز بین $6/62$ تا $19/74$ درصد SiO_2 دارند .

تغییرات مدول :

میانگین این پارامتر $4/98$ و ضریب تغییرات 276 آن نشان دهنده تغییرات شدید این پارامتر حول مقدار میانگین است . انحراف معیار $3/79$ نیز نشان دهنده تغییرات شدید آن است . حداقل و حداکثر این پارامتر $0/84$ و $15/76$ است که ۲۵ درصد نمونه ها کمتر از $1/9$ و ۲۵ درصد آنها بالای $7/02$ مدول دارند و ۵۰ درصد دیگر دارای مدول $1/9$ تا $7/02$ می باشند . توزیع این پارامتر در شکل شماره ۳-۶۳ آمده است .

همبستگی متغیرها

شکل های ۳-۶۴ تا ۳-۶۶ همبستگی بین پارامترهای مختلف را نشان می دهد .

ماتریس همبستگی در جدول زیر آمده است .

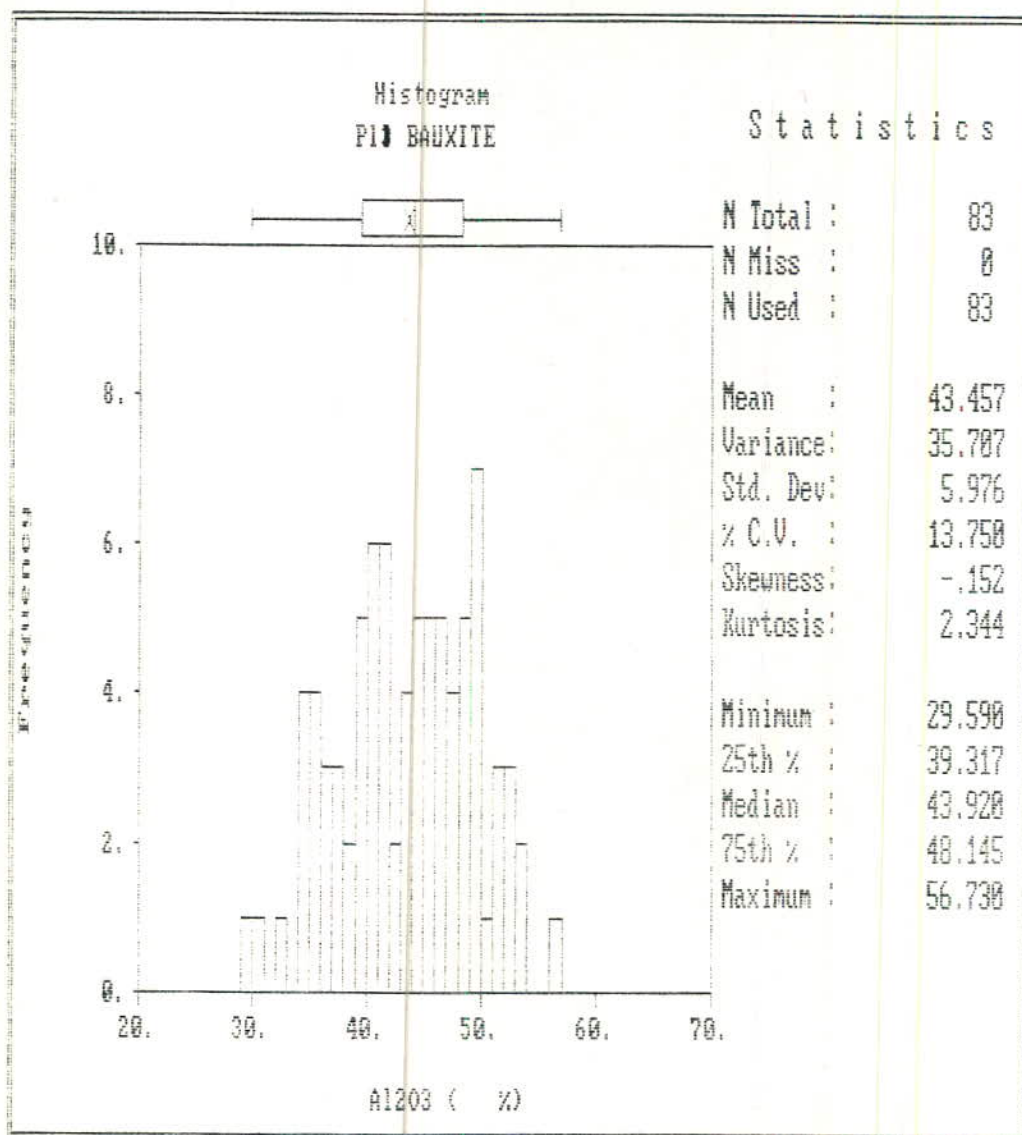
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Module
SiO ₂	1	-0.91	-0.84
Al ₂ O ₃		1	0.79
Module			1

همانطور که در شکل ها و ماتریس همبستگی مشاهده می شود ، همبستگی بین پارامترهای مختلف قوی می باشد .

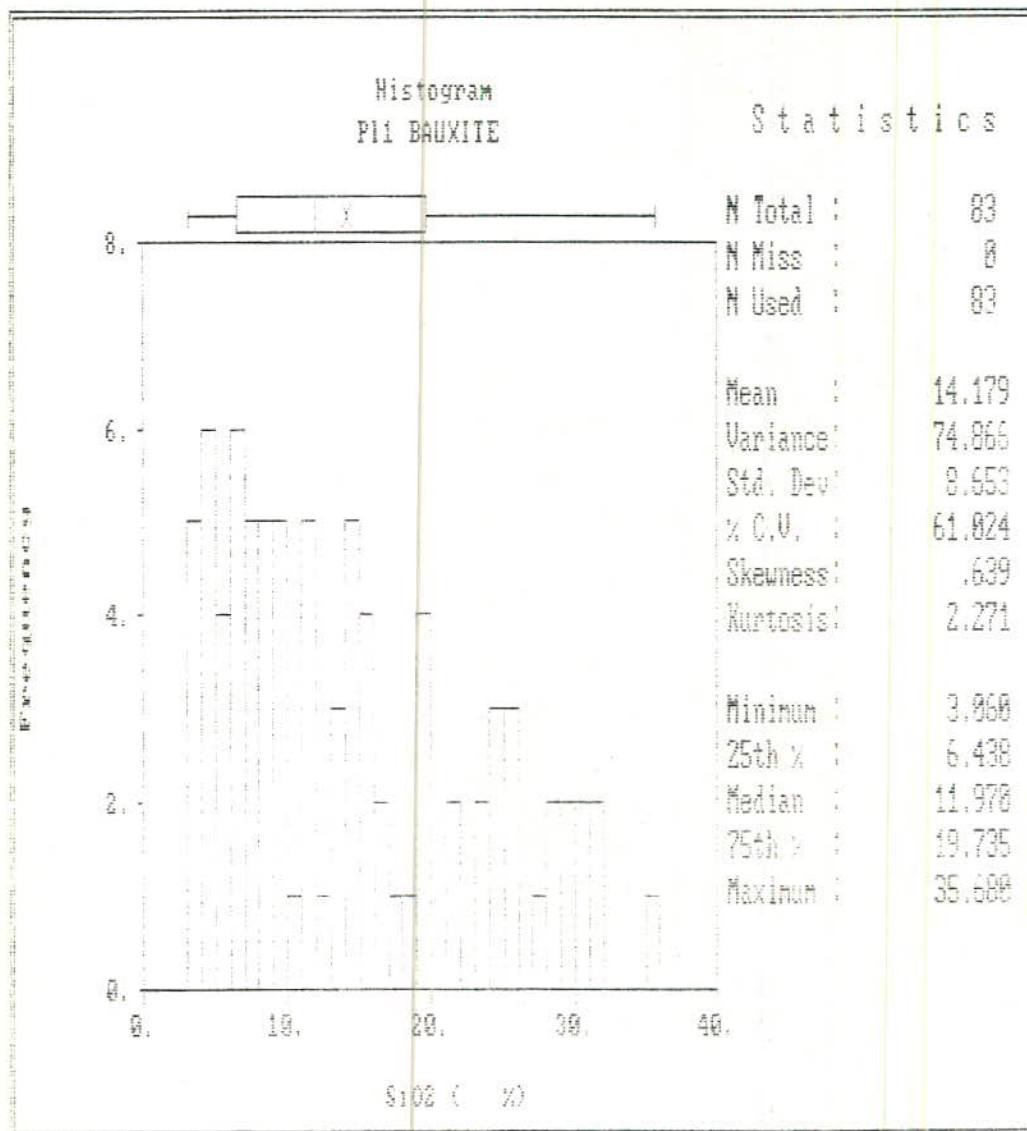
نتایج تحلیل داده ها

بررسی کیفیت نمونه های مقدماتی نشان می دهد که میانگین کلی کانسار از کیفیت خوبی برخوردار نیست و برای استخراج آن باید به صورت انتخابی عمل شود . مثلاً "مقاطع S8 ، S9 ، S10 و نیز تونل اکتشافی دارای کیفیت خوبی می باشند و یا اگر ضخامت لایه بصورت انتخابی قابل استخراج باشد ، یعنی بخش پرعیار آن استخراج شود ، مفید خواهد بود . البته محل های ذکر شده با وجود کیفیت خوب افزاز مطلوبی ندارند و استخراج آنها چندان مناسب و اقتصادی نخواهد بود . در عین حال پلیت ۱ برای استخراج روباز مناسبترین پلیت شمال یزد محسوب میگردد زیرا بخش شرقی آن دارای افزاز و شیب مناسب جهت استخراج روباز است ولی متأسفانه کیفیت این بخش چندان رضایت بخش نیست و بدین جهت کار اکتشاف تفضیلی نیز برای آن توصیه نمی شود و با وجود اینکه قبلاً " چند نقطه جهت حفاری برای این منطقه در نظر گرفته شده و جاده و سکوه های آن نیز احداث شده است ، حفارین گمانه ها با توجه به کیفیت نامناسب نمونه های سطحی کانسار توجیه پذیر نمی باشد و فعلاً " در همین مرحله از اکتشاف متوقف می گردد .

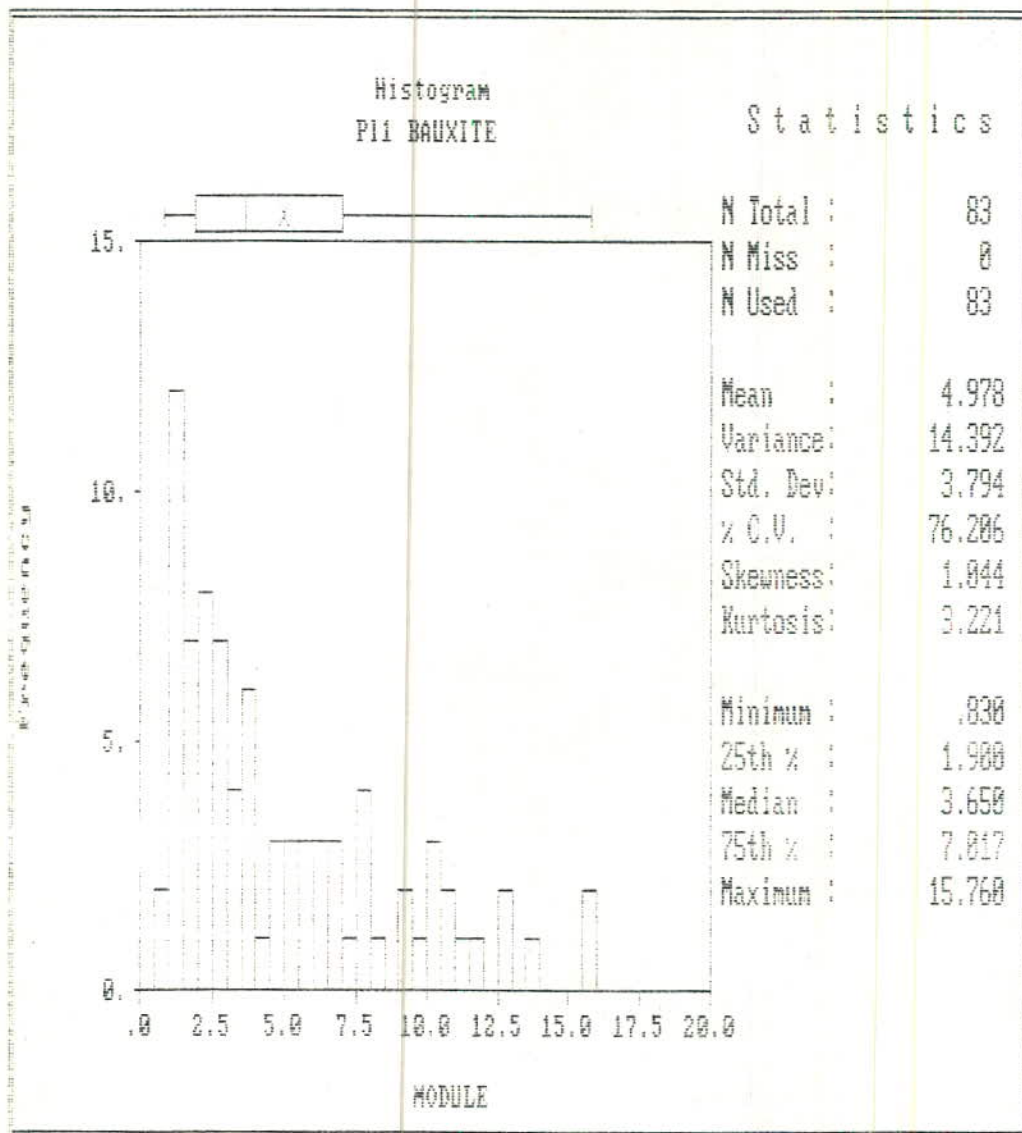
شکل شماره ۳-۶۱ : هیستوگرام فراوانی - درصد Al2O3 نمونه های بوکسیت پلیت ۱ شمال یزد (P11) .



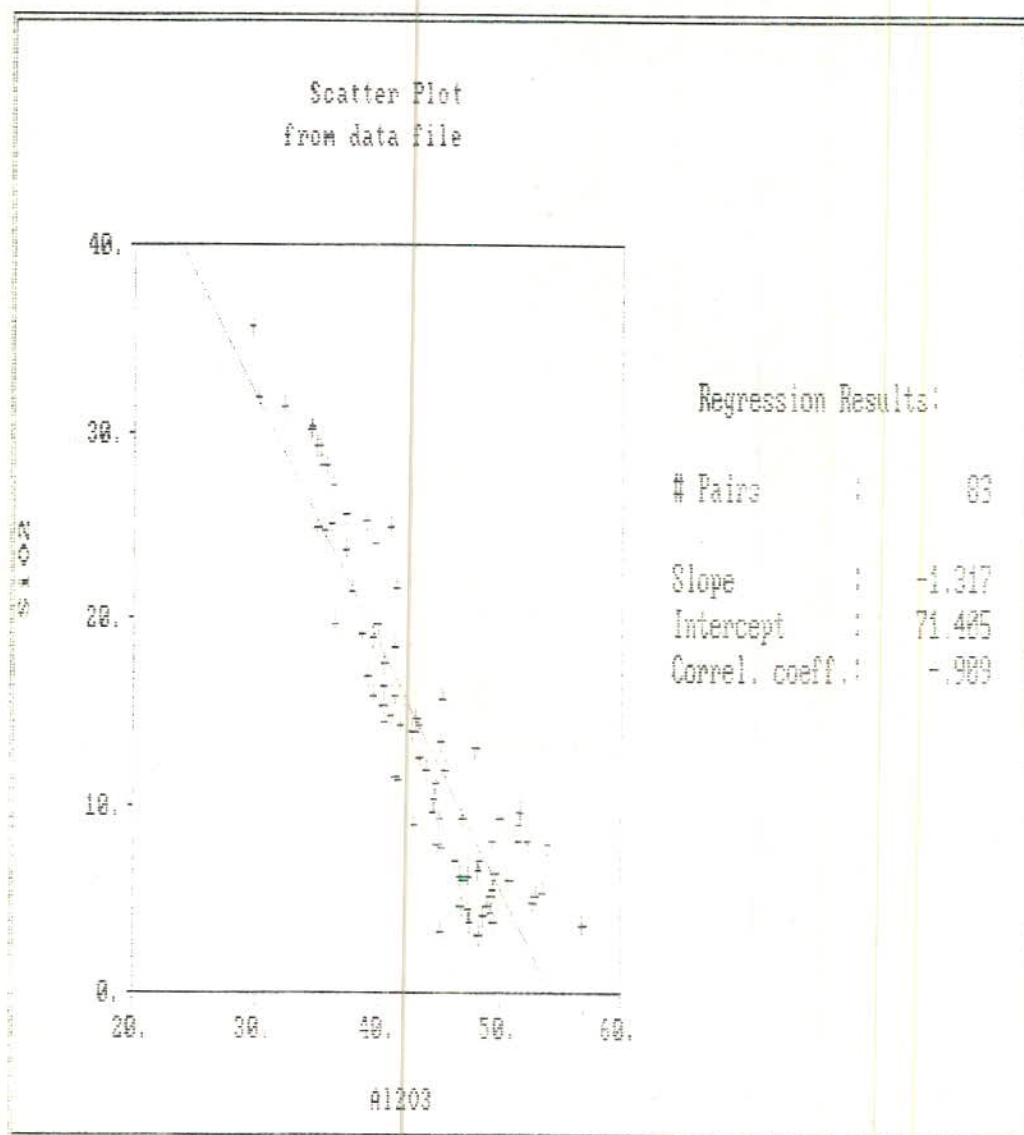
شکل شماره ۳-۶۲ : هیستوگرام فراوانی - درصد SiO2 نمونه های بوکسیت پلیت ۱ شمال یزد (P11) .



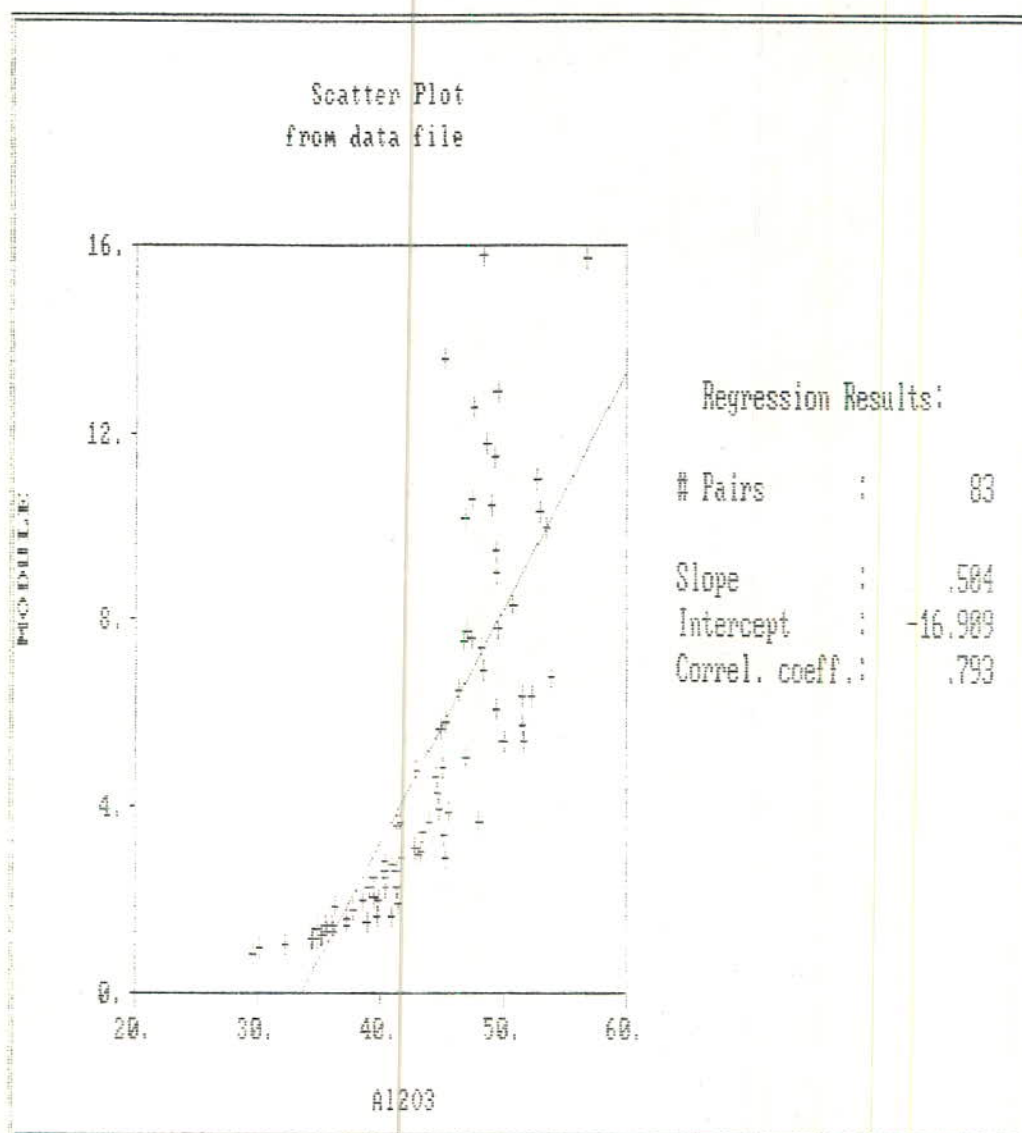
شکل شماره ۳-۶۳ : هیستوگرام فراوانی - مقدار MODULE نمونه های پلیت ۱ شمال یزد (P11) .



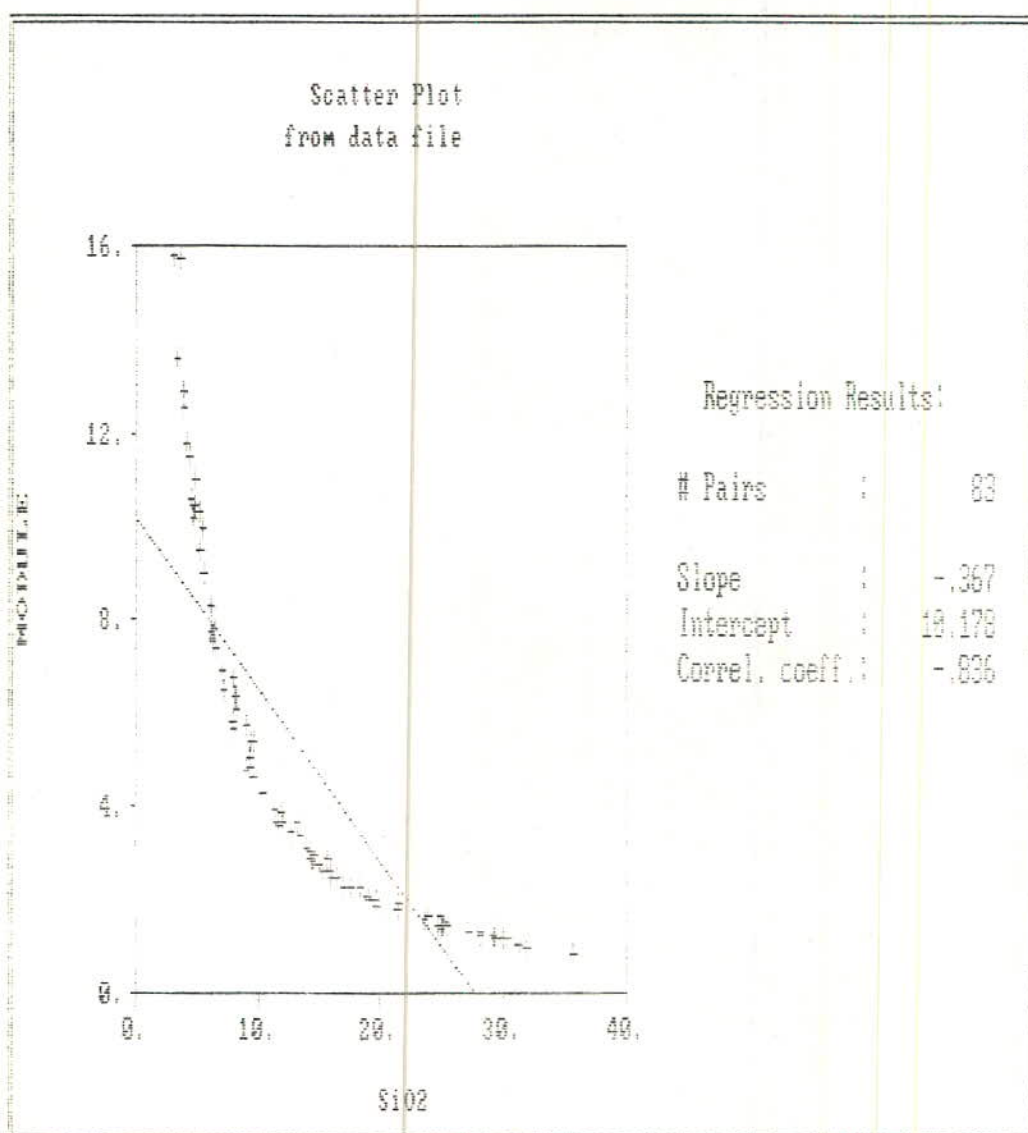
شکل شماره ۲-۶۴ : همبستگی درصد SiO_2 و Al_2O_3 نمونه های بوکسیت
پلیت ۱ شمال یزد (P11) .



شکل شماره ۳-۶۵ : همبستگی درصد A1203 و MODULE نمونه های بوکسیت
پلیت ۱ شمال یزد (P11) .



شکل شماره ۳-۶۶ : همبستگی درصد SiO_2 و MODULE نمونه های بوکسیت پلیت ۱ شمال یزد (P11) .



موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی

راه دسترسی به این بخش از طریق جاده یزد - دشت ده می باشد و این پلیت در سمت شرق پلیت ۱ واقع شده است و در سمت غربی این پلیت تاسیسات شرکت باریت دشت ده و تونل های معدنی آنها وجود دارد .

مشخصات ماده معدنی

ماده معدنی در این بخش به طول تقریبی یک کیلومتر گسترش داشته و ضخامت آن حدود ۴ متر است که از دو بخش شیلی و سخت تشکیل شده است .

کارهای اکتشافی انجام شده

کارهای اکتشافی این منطقه نیز شامل تهیه نقشه های زمین شناسی و برداشت نمونه از مقاطع و ترانشه ها است که جمعاً ۱۱۸ نمونه از ۲۳ محل برداشت و آنالیز شده است .

بررسی کیفی ماده معدنی

نتایج نمونه برداری از مقاطع و ترانشه های این پلیت در جدول شماره ۳-۲ آمده است . میانگین عیار Al_2O_3 و SiO_2 به ترتیب ۴۴/۲۸ و ۱۴/۶۶ است که انحراف معیار همین پارامترها به ترتیب ۶/۶۲ و ۱۰/۵۴ است که تغییرات آنها نسبتاً شدید است . مقدار میانگین مدول و ضخامت به ترتیب ۳/۰۲ و ۳/۸۳ متر است در شکل شماره ۳-۶۷ تغییرات همین پارامترها نسبت به محل ها دیده می شود که تغییرات نسبتاً زیادی در آنها به چشم می خورد .

در جدول شماره ۳-۲۷ و شکل شماره ۳-۶۸ همین اطلاعات برحسب جدول مرتب شده اند که محل های Tr21, Tr7, Tr12, Tr19, S20, Tr11, Tr18, Tr1 و S23 بالای عیار حدی می باشند و سایر محل ها فاقد ارزش اقتصادی هستند. در این پلیت با توجه به پایین بودن میانگین کلی، استخراج آن باید به صورت انتخابی صورت گیرد، البته سایر پارامترها از جمله افراز و شیب لایه ها نیز مسئله دار بوده و کار استخراج را مشکل نموده اند. شیب زیاد و یا برگشته بودن آن در بخشی از منطقه و کم بودن افراز از معایب این بخش است.

نتیجه گیری از بررسیهای انجام شده

باتوجه به پایین بودن عیار کانسار و نیز زیاد بودن و یا برگشته بودن شیب لایه ها و نیز کم بودن افراز ماده معدنی فعلا " کاراکتشافی در آن توجیه پذیر نیست و در همین مرحله متوقف می شود .

TABLE 3.26 : Average values of different parameters of sample location (PI2A)

LOCATION	THICKNESS	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MUDULE
Tr2	12.00	43.35	29.70	1.46
Tr3	6.60	43.07	15.17	2.84
Tr4	5.20	40.95	18.16	2.25
Tr5	3.20	36.80	26.70	1.38
Tr6	0.40	30.12	35.38	0.85
Tr7	0.20	28.56	38.21	0.75
Tr8	1.80	43.41	12.16	3.57
Tr10	2.00	53.69	4.42	12.15
Tr11	3.20	50.46	6.03	8.37
Tr12	4.00	46.90	8.82	5.32
Tr14	3.20	43.54	12.36	3.52
Tr17	3.10	47.19	9.18	5.14
Tr18	4.90	47.11	5.48	8.60
Tr19	2.00	48.49	7.84	6.18
S20	3.20	35.61	12.63	2.82
S21	4.00	39.42	8.26	4.77
S22	5.00	48.61	6.15	7.90
S23	4.90	47.97	10.37	4.63
AVG	3.83	44.78	14.66	3.07
STDS	2.63	6.82	10.54	3.11

FIGURE 3.67 : Variation of different parameters in terms of samples location (PI2A)

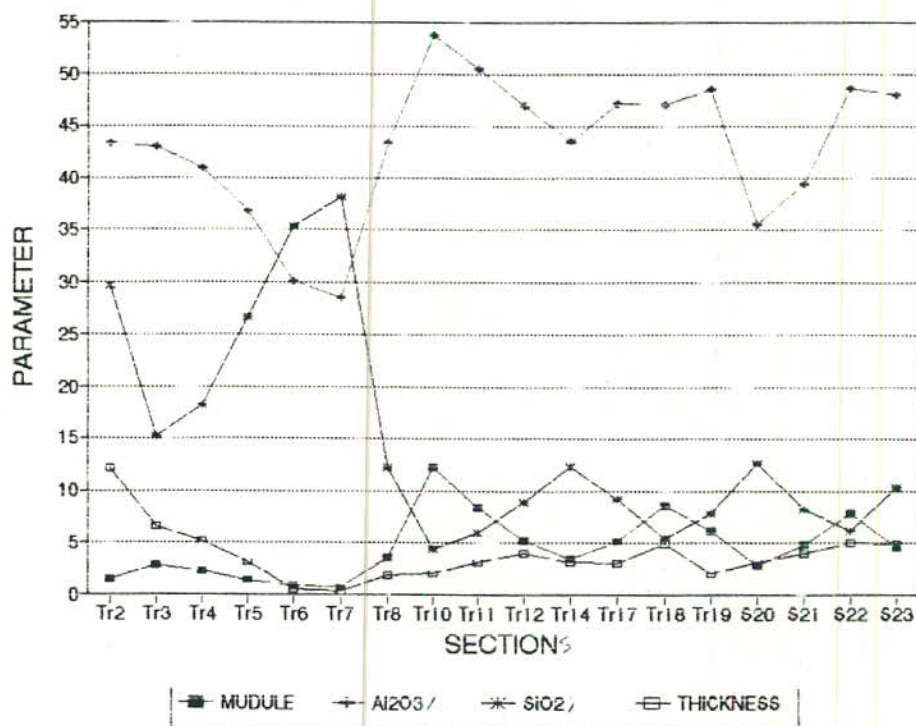
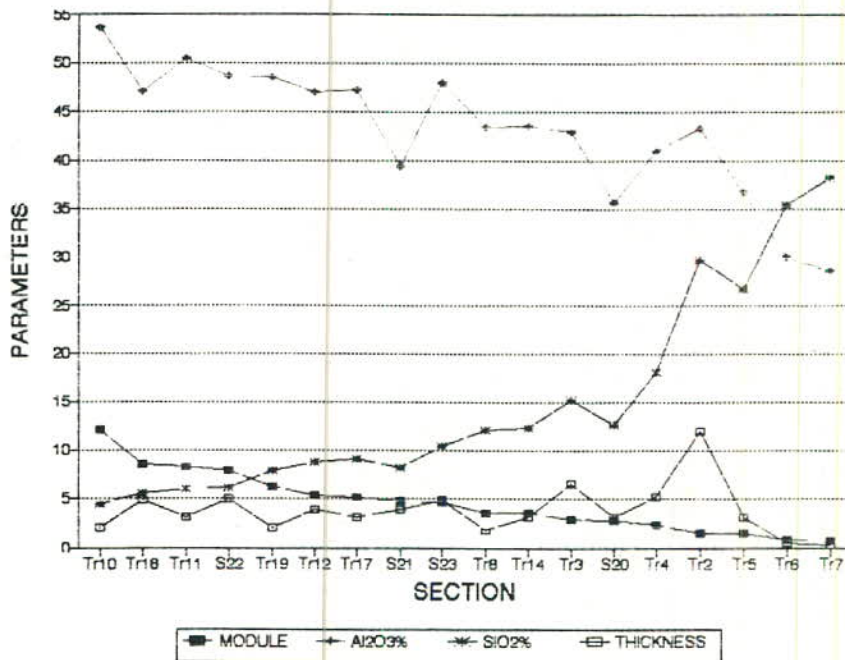


TABLE 3.27 : Average values of different parameters of sample location that are sorted in terms of MODULE (P12A)

LOCATION	THICKNESS	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE
Tr10	2.00	53.69	4.42	12.15
Tr18	4.90	47.11	5.48	8.60
Tr11	3.20	50.46	6.03	8.37
S22	5.00	48.61	6.15	7.90
Tr19	2.00	48.49	7.84	6.18
Tr12	4.00	46.90	8.82	5.32
Tr17	3.10	47.19	9.18	5.14
S21	4.00	39.42	8.26	4.77
S23	4.90	47.97	10.37	4.63
Tr8	1.80	43.41	12.16	3.57
Tr14	3.20	43.54	12.36	3.52
Tr3	6.60	43.07	15.17	2.84
S20	3.20	35.61	12.63	2.82
Tr4	5.20	40.95	18.16	2.25
Tr2	12.00	43.35	29.70	1.46
Tr5	3.20	36.80	26.70	1.38
Tr6	0.40	30.12	35.38	0.85
Tr7	0.20	28.56	38.21	0.75
AVG	3.83	44.28	14.66	3.02
STDS	2.63	6.82	10.54	3.11

FIGURE 3.68 : Variation of different parameters in terms of sample location that are sorted in terms of MODULE (P12A)



موقعیت جغرافیایی

این ناحیه شرقی ترین بخش کانسارهای بوکسیت شمال یزد می باشد و بیشترین گسترش طولی نیز متعلق به این ناحیه است و در منطقه ای به طول ۴/۵ کیلومتر رخنمون دارد. راه دسترسی به آن از طریق جاده یزد - دشته است و در شرق پلیت 2A واقع شده است.

وضعیت رخنمون ماده معدنی

ماده معدنی در این پلیت در طول ۴/۵ کیلومتر رخنمون دارد. بخشی از زون ماده معدنی را بوکسیت سخت و بخشی از آن را بوکسیت شیلی و کم عیار تشکیل می دهد ولی بخش سخت آن از سایر مناطق شمال یزد بهتر است. در این ناحیه بخشی از ماده معدنی بصورت ساختمان با شیب برگشته می باشد و در سایر بخش ها نیز شیب لایه کانسار عمدتاً " زیاد است و افراز کانسار نیز کم بوده و کانسار عمدتاً " در کف و یا کنار آبراهه رخنمون داشته و طرفین مرتفع هستند، بخش غربی آن که ادامه پلیت 2A می باشد دارای ساختمان با شیب برگشته بوده و رخنمون بوکسیت در ارتفاع واقع شده است. بعد از آن بخشی از کانسار دارای شیب عادی ولی زیاد بوده و افراز آن کم می باشد. در بخش بعدی مجدداً " ساختمان با شیب برگشته می باشد و در قسمت شرقی شیب لایه ها عادی می گردد.

کارهای اکتشافی انجام شده

در این ناحیه علاوه بر تهیه نقشه های زمین شناسی در مقیاس های مختلف، از بخش های با شیب عادی از ۶۷ مقطع و ترانشه تعداد ۲۰۹ نمونه برداشت و درصد Al_2O_3 و SiO_2 آنها اندازه گیری شده است.

بررسی کیفی ماده معدنی

نتایج آنالیز نمونه برداری از مقاطع و ترانشه های این ناحیه در جدول شماره ۳-۲۸ آمده است . در این جدول مقادیر مدول ، ضخامت و میانگین درصد Al_2O_3 و SiO_2 هر ترانشه آمده است . در جدول شماره ۳-۲۹ اطلاعات فوق بر حسب مدول بصورت نزولی مرتب شده اند . همانطور که مشاهده می شود تعداد ۳۴ مقطع و ترانشه دارای مدول بالاتر از میانگین خوراک کارخانه تولید آلومینا بوده که حدود ۵۰ درصد نمونه ها را تشکیل می دهند . کیفیت ۱۷ محل دیگر بین خوراک کارخانه و عیار حدی می باشند که ۲۵ درصد نمونه ها را تشکیل می دهند . میانگین ۱۶ محل دیگر کمتر از عیار حدی بوده و فاقد ارزش اقتصادی می باشند . بطور کلی میانگین عیار Al_2O_3 ، $44/75$ درصد و انحراف معیار آن $4/61$ بوده و میانگین عیار SiO_2 ، $11/74$ با انحراف معیار $5/54$ است . میانگین مدول $4/86$ با انحراف معیار $2/59$ بوده و ضخامت متوسط کانسار $3/5$ متر با انحراف معیار $2/17$ است .

نتیجه گیری از بررسی داده های مقدماتی

همانطور که گفته شد کانسار دارای شیب زیاد بوده و یالایه ها برگشته می باشند و افراز نیز مناسب نبوده و کانسار از نظر روباز فاقد ارزش کمی می باشد و کارهای اکتشاف سطحی در آن کافی بنظر می رسد و کار اکتشاف عمقی ، باتوجه به شرایط فوق الذکر توجیه پذیر نیست ، ولی با عنایت به کیفیت مناسب بوکسیت در بخشی از منطقه رخنمونهای سطحی می توانند تا عمق چند متر به صورت روباز استخراج شوند .

TABLE 3.28 : Average values of different parameters of sample location (P12B)

LOCATION	THICKNESS	Al2O3%	SiO2%	MODULE
Tr1	8.00	37.77	23.34	1.62
Se2	11.60	47.77	7.57	6.31
Tr3	4.80	39.70	16.79	2.36
Tr4	3.00	38.43	16.30	2.36
Tr4-1	3.00	45.99	10.55	4.35
Tr4-2	3.00	47.48	9.72	4.88
Se5	3.50	48.29	8.47	5.70
Tr6	5.00	49.14	10.08	4.88
Se7	3.80	49.24	8.93	5.51
Se8	6.20	47.86	8.55	5.60
Se9	5.50	41.83	10.37	4.03
Tr10	5.60	45.80	9.00	5.09
Tr11	4.60	47.34	8.70	5.44
Tr12	3.00	42.19	17.13	2.46
Tr13	2.00	43.11	18.40	2.34
Se14	5.00	45.27	9.69	4.67
Tr15	4.75	50.91	5.10	9.98
Se16	3.50	44.53	11.63	3.83
Se17	2.60	44.24	12.06	3.67
Tr18	2.50	49.52	7.33	6.76
Se19	1.20	54.87	5.21	10.53
Se20	1.40	48.21	7.11	6.78
Se21	11.60	44.69	12.52	3.57
Tr22	2.70	36.47	25.31	1.44
Se23	6.00	37.95	23.78	1.60
Se24	3.00	37.47	23.85	1.57
Se25	3.80	36.41	24.69	1.47
Se26	1.80	42.17	16.36	2.58
Se27	4.00	37.85	18.66	2.03
Se27-1	7.40	53.39	8.55	6.24
Se28	2.00	45.50	13.35	3.41
Se29	1.80	47.59	7.06	6.74
Se30	3.80	50.14	4.88	10.27
SE31	4.60	48.76	7.37	6.62
Tr32	0.90	35.92	25.28	1.42
Se33	2.80	46.13	7.88	5.85
Se34	4.00	46.66	7.20	6.48
Se35	2.00	42.95	12.74	3.37
Tr36	4.60	37.01	17.45	2.12
Se37	3.80	44.28	9.65	4.59
Se38	2.80	46.09	9.44	4.88
Tr39	3.60	35.91	22.35	1.61
Se40	2.00	44.81	11.26	3.96
S41	8.00	43.96	10.65	4.13
S42	4.20	42.04	12.01	3.50
S43	3.40	41.66	12.30	3.39
S44	1.80	50.51	4.27	11.83
Tr4	4.40	49.30	6.42	7.68
S46	2.40	50.53	6.53	7.74
OP47	1.50	51.06	6.30	8.10
OP48	1.50	44.06	12.01	3.67
OP49	2.00	50.41	6.81	7.40
OP50	1.50	53.17	4.16	12.78
OP51	2.00	46.34	9.55	4.85
OP52	2.80	46.56	7.62	6.37
Tr53	2.50	43.98	9.41	4.67
Se54	4.00	49.91	8.28	6.03
Se55	4.40	44.56	7.70	5.79
Se56	1.20	43.99	10.16	4.33
Se57	0.50	46.42	8.95	5.19
Se58	2.40	43.45	4.43	9.81
Se59	0.80	39.81	12.50	3.18
Se60	3.40	40.69	16.98	2.40
Se61	2.00	40.20	14.35	2.80
Se62	2.50	41.34	13.18	3.14
Se63	1.20	41.07	16.71	2.46
Se64	1.80	43.93	13.60	3.23
AVG	3.50	44.75	11.74	4.88
STD	2.17	4.61	5.54	2.59

TABLE 3.29 : Average values of different parameters of sample location that are sorted in terms of *module* (PI2B)

LOCATION	THICKNESS	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE
OP50	1.50	53.17	4.18	12.78
S44	1.80	50.51	4.27	11.83
Se19	1.20	54.87	5.21	10.53
Se30	3.80	50.14	4.88	10.27
Tr15	4.75	50.91	5.10	9.98
Se58	2.40	43.45	4.43	9.81
OP47	1.50	51.06	6.30	8.10
S46	2.40	50.53	6.53	7.74
Tr4	4.40	49.30	6.42	7.68
OP40	2.00	50.41	6.81	7.40
Se20	1.40	48.21	7.11	6.78
Tr18	2.50	49.52	7.33	6.76
Se29	1.80	47.59	7.08	6.74
8F31	4.80	48.76	7.37	6.62
Se34	4.00	48.68	7.20	6.48
OP52	2.80	48.56	7.62	6.37
Se2	11.60	47.77	7.57	6.31
Se27-1	7.40	53.39	8.55	6.24
Se54	4.00	49.91	8.28	6.03
Se33	2.00	46.13	7.88	5.85
Se55	4.40	44.56	7.70	5.79
Sc5	3.50	48.20	8.47	5.70
Sc8	6.20	47.86	8.55	5.60
Se7	3.80	49.21	8.93	5.51
Tr11	4.60	47.34	8.70	5.44
Se57	0.50	46.42	8.95	5.19
Tr10	5.60	45.80	9.00	5.09
Ir4-2	3.00	47.48	9.72	4.88
Se38	2.80	46.09	9.44	4.88
Tr6	5.00	49.14	10.08	4.86
OP51	2.00	46.34	9.55	4.85
Tr53	2.50	43.98	9.41	4.67
Se14	5.00	45.27	9.69	4.67
Se37	3.80	44.28	9.65	4.59
Tr4-1	3.00	45.89	10.55	4.35
Se56	1.20	43.99	10.16	4.33
S41	8.00	43.06	10.65	4.13
Se9	5.50	41.83	10.37	4.03
Se40	2.00	44.81	11.26	3.98
Se16	3.50	44.53	11.63	3.83
OP48	1.50	44.06	12.01	3.67
Se17	2.60	44.24	12.06	3.67
Se21	11.60	44.69	12.52	3.57
S42	4.20	42.04	12.01	3.50
Se28	2.00	45.50	13.35	3.41
S43	3.40	41.06	12.30	3.39
Se35	2.00	42.95	12.74	3.37
Se64	1.80	43.93	13.60	3.23
Sc50	0.80	39.81	12.50	3.18
Sc62	2.50	41.34	13.18	3.14
Se61	2.00	40.20	14.35	2.80
Se26	1.80	42.17	16.36	2.58
Tr12	3.00	42.19	17.13	2.46
Se63	1.20	41.07	16.71	2.46
Se60	3.40	40.69	16.98	2.40
Tr3	4.80	39.70	16.79	2.36
Tr4	3.00	38.43	16.30	2.36
Tr13	2.00	43.11	18.40	2.34
Tr36	4.60	37.01	17.45	2.12
Se27	4.00	37.85	18.66	2.03
Tr1	8.00	37.77	23.34	1.62
Tr39	3.60	35.91	22.35	1.61
Se23	6.00	37.95	23.78	1.60
Sc24	3.00	37.47	23.85	1.57
Se25	3.80	36.41	24.69	1.47
Tr22	2.70	36.47	25.31	1.44
Ir32	0.90	35.92	25.28	1.42
AVG	3.50	44.75	11.74	4.86
STD	2.17	4.61	5.54	2.59

FIGURE 3.69 : Variation of different parameters in terms of sample location (P12B)

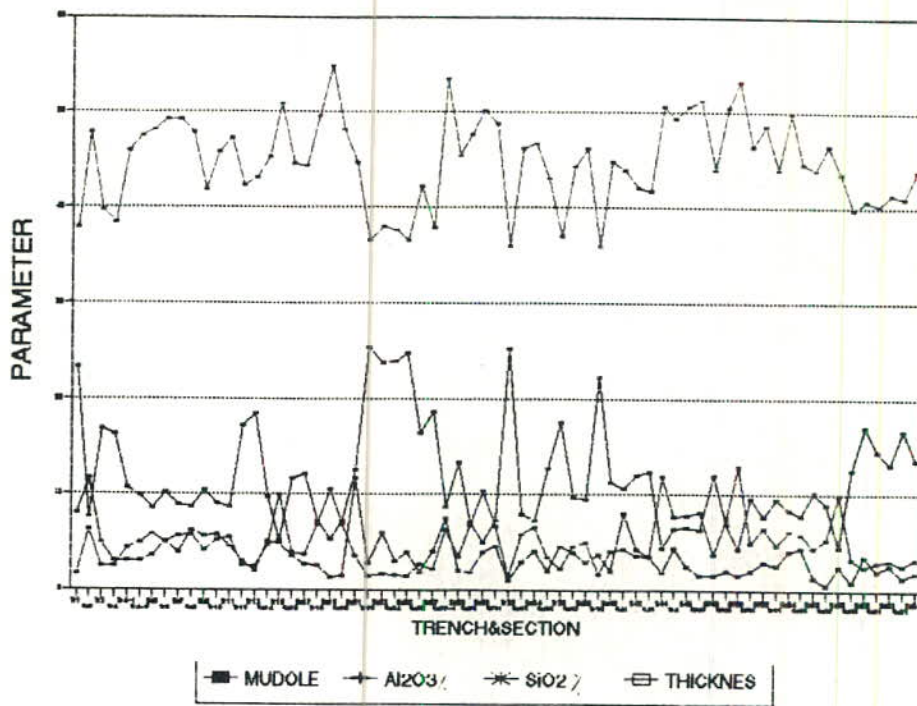
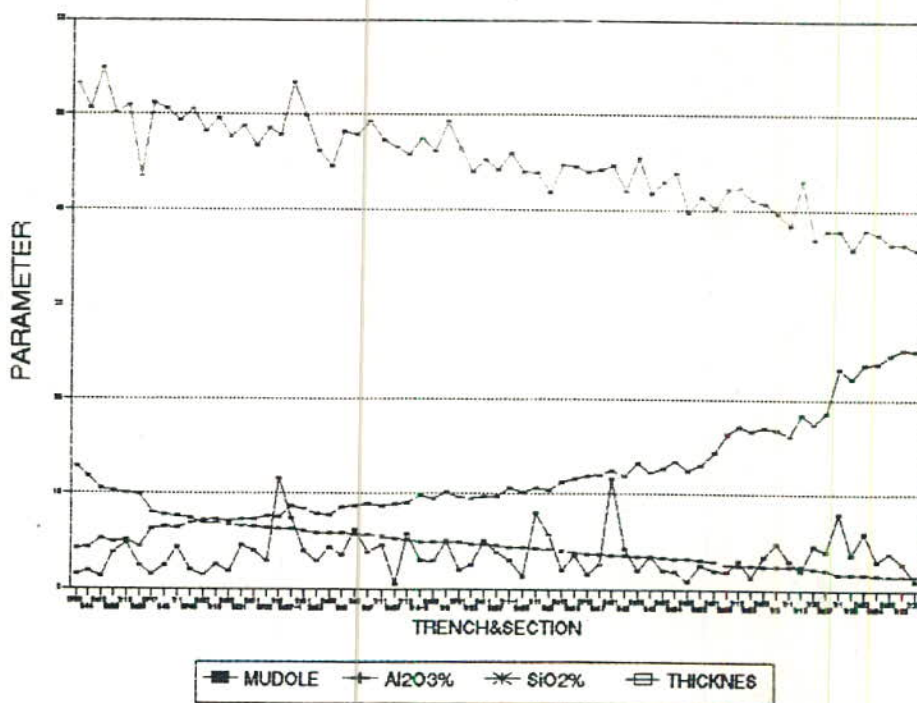


FIGURE 3.70 : Variation of different parameters of sample location that are sorted in terms of MODULE (P12B)



موقعیت جغرافیایی و راه دسترسی

راه دسترسی به این منطقه از طریق جاده یزد - خرانق می باشد که آسفالتی بوده و در این جاده از دو طریق می توان به رخنمونهای ماده معدنی این محل دسترسی پیدا نمود. یکی از طریق یک جاده خاکی به سمت زیارتگاه چک چک است که در فاصله ۲۵ کیلومتری خرانق منشعب می شود که در نزدیکی ماده معدنی جاده وجود ندارد و از طریق آبراهه ها می توان به نزدیکی رخنمون رسید و راه دیگر آن در حدود ۱۵ کیلومتری خرانق یک جاده خاکی به سمت بخش شمالی رخنمونها منشعب می شود.

بررسی رخنمونهای ماده معدنی

ماده معدنی در این منطقه در راس رسوبات کربناته دوره پرمین قرار داشته و رسوبات کمر بالای ماده معدنی را رسوبات آواری دوره ژوراسیک تشکیل می دهند. ضخامت ماده معدنی از ۱ تا ۱۱ متر متغیر است و در بخش تحتانی آن بوکسیت شیلی قرار دارد. ماده معدنی در قسمت جنوبی فاقد افراز بوده و در کف آبراهه رخنمون دارد و در بخش شمالی قدری افراز پیدا نموده و حداکثر به ۸۰ متر می رسد.

کارهای اکتشافی انجام شده

کارهای اکتشافی این ناحیه شامل تهیه نقشه های زمین شناسی و برداشت و آنالیز ۲۴۴ نمونه از ۳۱ مقطع و ترانشه می باشد. فاصله مقاطع و ترانشه ها حدود ۲۰ تا ۳۰ متر است.

بررسی کیفی ماده معدنی

در جدول شماره ۳-۳۰ میانگین درصد Al_2O_3 و SiO_2 برای ۳۱ محل همراه با مدول و ضخامت بوکسیت برای این محل ها آورده شده است. میانگین Al_2O_3 برای کل این منطقه ۴۰/۹۲ و میانگین سیلیس ۹/۹۱ درصد است. مدول متوسط این ناحیه ۴/۶۳ و ضخامت متوسط ۳ متر است. در شکل شماره ۳-۷۱ میانگین پارامترهای مختلف نسبت به محل ها آورده شده است. در جدول شماره ۳-۳۱ و شکل شماره ۳-۷۲ اطلاعات فوق برحسب مدل مرتب شده اند. همانطور که مشاهده می شود ۲۳ محل دارای عیار بالاتر از عیار خوراک کارخانه آلومینای جاجرم می باشد که ۷۴ درصد نمونه ها را تشکیل می دهند. ۷ محل دیگر با وجود پایین تر بودن عیارشان از میانگین خوراک کارخانه ولی از عیار حدی بالاتر هستند که ۲۳ درصد نمونه ها را شامل می شوند. یک مقطع نیز عیار کمتر از عیار حدی داشته و غیر اقتصادی است. میانگین کلی کانسار نیز برای مدول و سیلیس قابل قبول بوده و بالای میانگین خوراک کارخانه است ولی عیار Al_2O_3 قدری پایین تر است.

نتیجه گیری

بررسیهای انجام شده نشان می دهد که این کانسار از نظر کیفیت مشکلی ندارد و با حذف تعدادی از محل ها سایر بخشها قابل قبول و مطلوب است ولی مشکلی که وجود دارد استخراج کانسار است که به علت نداشتن افراز برای استخراج روباز مناسب نیست و این از معایب کانسار است و استخراج آن عمدتاً " باید زیرزمینی بوده و هزینه بر خواهد بود به همین علت فعلاً " این کانسار جهت ادامه اکتشاف در نظر گرفته نمی شود و در همین مرحله متوقف می گردد.

TARIF 3.30 : Average values of various parameters of sample location (CHAK CHAK)

LOCATION	THICKNESS	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE
S1	2.30	47.06	7.17	6.56
S2	2.20	52.03	9.17	5.67
S3	2.00	46.06	7.12	6.47
S4	4.40	46.55	8.53	5.46
S5	1.50	46.58	8.86	5.26
S6	2.80	46.76	7.66	6.10
S7	3.00	47.35	6.60	7.17
S8	3.40	49.15	9.23	5.32
S9	1.80	46.01	8.90	5.17
S10	5.00	45.30	9.77	4.64
Tr11	8.80	46.06	7.05	6.53
S12	4.00	40.31	18.07	2.23
S13	5.00	43.44	9.79	4.44
S14	5.00	44.94	11.77	3.82
S15	2.00	44.53	6.68	6.67
S16	2.00	43.19	9.13	4.73
S17	1.60	58.24	5.13	11.35
Tr18	1.00	57.40	6.93	8.28
OP19	1.50	59.04	4.84	12.20
S20	2.00	50.15	6.69	7.49
S21	1.60	48.52	4.78	10.15
S22	1.40	53.22	7.24	7.35
S23	2.00	48.85	10.65	4.59
S24	4.00	41.59	11.28	5.69
S25	2.40	61.62	9.50	6.49
S26	2.40	55.81	6.47	8.63
S27	5.00	54.07	7.19	7.52
S28	11.00	43.55	16.15	2.70
S29	1.00	42.92	15.90	2.70
S30	1.00	45.69	16.09	2.72
S31	1.20	45.09	14.43	3.12
AVG	3.04	45.92	9.91	4.63
STD	2.22	5.41	3.46	2.42
VAR	4.91	29.37	11.97	5.83

TABLE 3.31 : Average values of various parameters of sample location that are sorted in terms of MODULE (CHAK CHAK)

LOCATION	THICKNESS	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE
OP19	1.50	59.04	4.84	12.20
S17	1.60	58.24	5.13	11.35
S21	1.60	48.52	4.78	10.15
S26	2.40	55.81	6.47	8.63
Tr18	1.00	57.40	6.93	8.28
S27	5.00	54.07	7.19	7.52
S20	2.00	50.13	6.69	7.49
S22	1.40	53.22	7.24	7.35
S7	3.00	47.35	6.60	7.17
S15	2.00	44.53	6.68	6.67
S1	2.30	47.06	7.17	6.56
Tr11	8.80	46.06	7.05	6.53
S25	2.40	61.62	9.50	6.49
S3	2.00	46.06	7.12	6.47
S6	2.80	46.76	7.66	6.10
S2	2.20	52.03	9.17	5.67
S4	4.40	46.55	8.55	5.46
S8	3.40	49.15	9.23	5.32
S5	1.50	46.58	8.86	5.26
S9	1.80	46.01	8.90	5.17
S16	2.00	43.19	9.13	4.73
S10	5.00	45.30	9.77	4.64
S23	2.00	48.85	10.65	4.59
S13	5.00	43.44	9.79	4.44
S14	5.00	44.94	11.77	3.82
S24	4.00	41.59	11.28	3.69
S31	1.20	45.09	14.43	3.12
S30	1.00	43.69	16.09	2.72
S29	1.00	42.92	15.90	2.70
S28	11.00	43.55	16.15	2.70
S12	4.00	40.31	18.07	2.23
AVG	3.04	45.92	9.91	4.63
STD	2.22	5.41	3.46	2.42

FIGURE 3.70 : Variation of various parameters of sample location in terms of sample location (CHAK CHAK AREA)

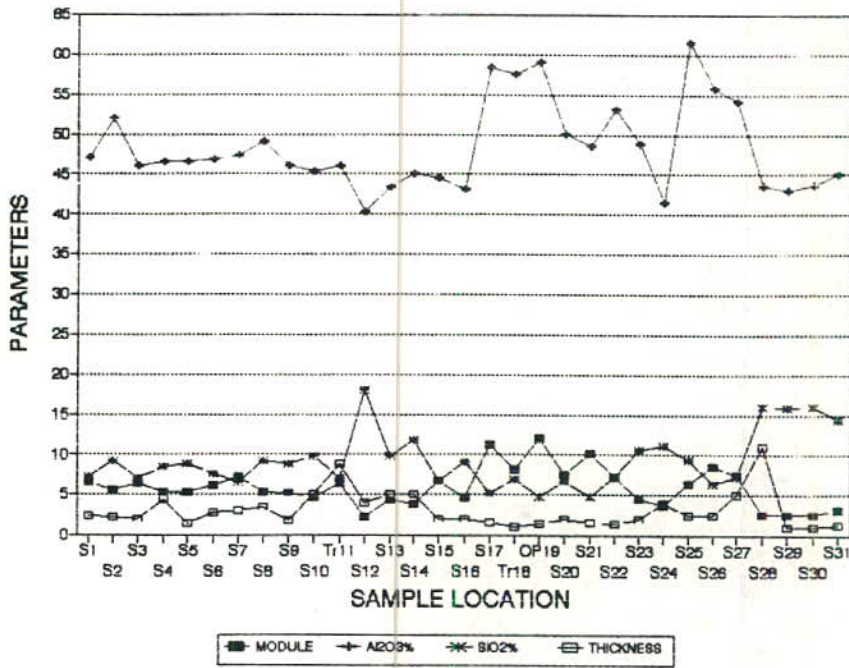
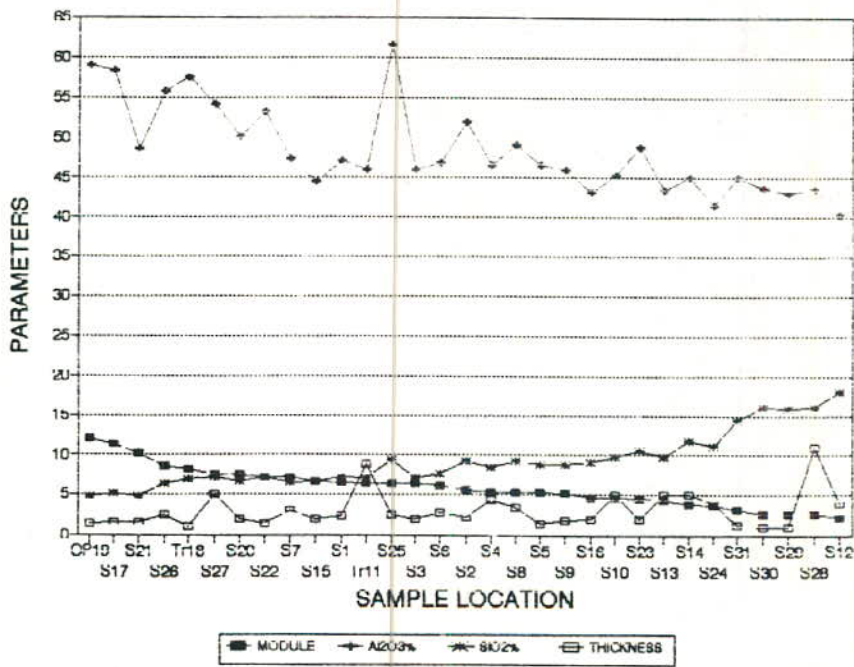


FIGURE 3.71 : Variation of various parameters of sample location in terms of sample location that are sorted in terms of MODULE (CHAK CHAK AREA)



۳- نتایج تجزیه و تحلیل های مناطق مختلف

بررسی کمی ، کیفی ، معدنکاری و موقعیت کانسارهای بوکسیت شمال و غرب یزد نشان داد که کانسارهای منطقه شمال یزد بدلیل نامناسب بودن کیفیت و یا سایر عوامل از جمله مشکلات استخراج ، بدلیل نداشتن افراز کافی و شیب زیاد لایه ها جهت ادامه کار اکتشاف مناسب نیستند و اکتشاف نیمه تفصیلی آنها فعلا " توجهی پذیر نمی باشد .

بررسی کانسارهای غرب یزد نیز نشان داد که از این کانسارها مناطق صدرآباد و گدارزرد جهت ادامه کار اکتشاف مناسب می باشند و در این دو منطقه عملیات اکتشاف نیمه تفصیلی توجه پذیر می باشد .

در جدول شماره ۳-۳۲ و شکل شماره ۳-۷۲ خلاصه مشخصات کانسارهای شمال یزد مشاهده می شود . همچنین در شکل شماره ۳-۳۳ و جدول شماره ۳-۷۳ خلاصه مشخصات کانسارهای غرب یزد دیده می شود .

TABLE 3.32 : Average values of various parameters in North of YAZD Bauxite deposit s

AREA	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE	THICKNESS	SAMPLE LOCATION
PI.4	43.79	10.62	4.12	2.75	19
PI.3	37.56	20.01	1.88	2.53	12
PI.1	42.6	14.46	2.95	4.71	14
PI.2A	44.28	14.66	3.02	3.84	18
PI.2B	44.75	11.74	3.81	3.5	65
CH.CH	45.92	9.91	4.63	3.05	31
AVERAGE	43.15	13.57	3.40	3.40	

FIGURE 3.72 : Variation of various parameter in NORTH of YAZD Bauxite deposit s

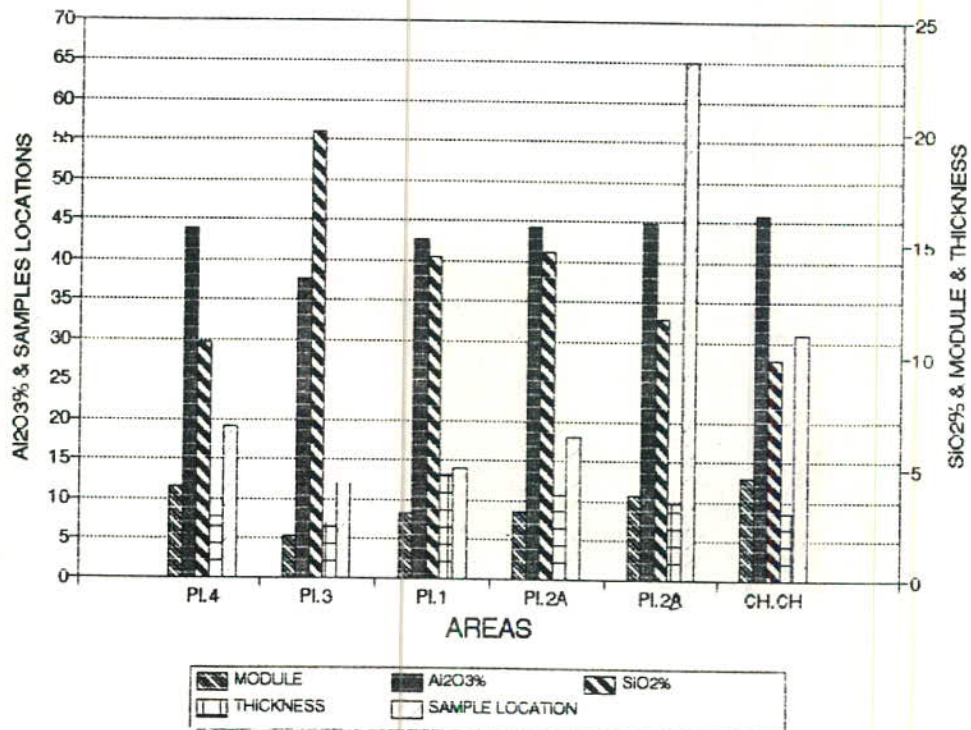
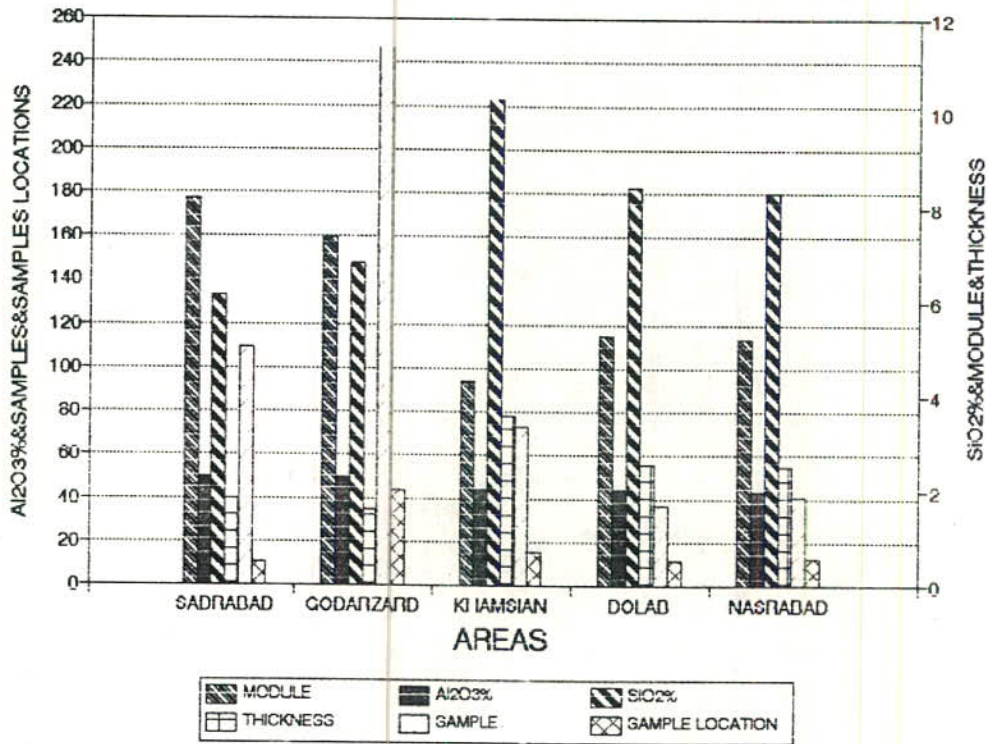


TABLE 3.33 : Average values of various parameters in WEST of YAZD Bauxite deposit s

AREA	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE	THICKNESS	SAMPLES	SAMPLE LOCATION
SADRABAD	50.07	6.13	8.17	1.85	109	11
GODARZARD	50.36	6.84	7.36	1.61	247	44
KHAMSIAN	44.78	10.31	4.34	3.61	73	16
DOLAB	44.8	8.43	5.31	2.57	37	12
NASRABAD	43.36	8.3	5.22	2.52	41	13
AVERAGE	46.67	8.00	6.08	2.43	101.40	19.20

FIGURE 3.72 : Variation of various parameters in NORTH of YAZD Bauxite deposit s



فصل چهارم :

کاربرد نتایج در طراحی اکتشاف نیمه تفصیلی

نتایج تجزیه و تحلیل داده های اکتشافی قبلی که در فصل سوم بررسی شد نشان داد که از کانسارهای شمال و غرب یزد ، فعلا در مناطق صدرآباد و گدارزرد عملیات اکتشاف نیمه تفصیلی قابل توجیه است . منطقه صدرآباد بعلت کیفیت مناسب ماده معدنی و سایر مزایا که در فصل سوم برشمرده شد . جهت کار اکتشاف نیمه تفصیلی مناسبترین منطقه در یزد شناخته شد . چیزی که در این منطقه مبهم و ناشناخته بود کمیت ماده معدنی در این محل و نیز پیوستگی و یا عدم پیوستگی آن در زیرزمین است . رخنمونهای کانسار بطور پراکنده و ناپیوسته بوده و این شک وجود داشت که ممکن است کانسار در عمق نیز بصورت لنزهای پراکنده و جدا از هم باشد . از طرفی بعلت محدود بودن رخنمونهای بوکسیت امکان بررسی بیشتر با نمونه برداری سطحی جهت تعیین پارامترهای مختلف کانسار نظیر کیفیت و کمیت آن وجود نداشت و تنها راه رسیدن به این هدف حفاری بود .

۲- منطقه صدرآباد

۱-۲ برآورد تعداد نقاط لازم جهت نمونه گیری (حفاری) جهت طراحی شبکه نمونه برداری خواه نمونه برداری سطحی از رخنمونها و ترانشه ها خواه توسط حفاری با چاهک یا حفاری با دستگاه حفاری که همگی وسیله نمونه برداری می باشند، بررسی و تحلیل نمونه برداری قبلی در صورت وجود امری ضروری می باشد . اگر یک مرحله نمونه برداری از یک کانسار انجام شده باشد خواه صحیح یا غلط در طراحی شبکه بعدی مفید می باشد و با استفاده از نتایج آنها می توان تعداد نمونه های لازم را برای یک کانسار با دقتها و سطح اعتمادهای مختلف برآورد نمود .

در کانسار بوکسیت صدر آباد همانطور که در بخش های گذشته آمده است تعداد ۱۰۹ نمونه از ۱۰ محل (مقطع یا ترانشه) برداشت و آنالیز شده است و برای آنها اکسیدهای آلومینیم و سیلیس اندازه گیری شده ، همچنین اکسیدهای آهن نیز در ۲۰ نمونه اندازه گیری شده است . پارامتر مدول نیز با داشتن آلومینا و سیلیس برای هر نمونه معلوم خواهد بود ضخامت کانسار نیز برای ۱۰ نقطه معلوم می باشد . با استفاده از این اطلاعات که در فصل گذشته نیز تجزیه و تحلیل شدند می توانیم تعداد نمونه های لازم را برآورد کنیم .

می دانیم که مهمترین پارامتر تعیین کننده و تعداد نمونه لازم برای هر کانسار یا محموله معدنی و کلا " هر جامعه آماری واریانس آن پارامتر است یعنی هر چه واریانس یک جامعه بیشتر باشد تعداد اندازه گیریهای لازم برای یک سطح اعتماد معین بیشتر خواهد بود و با کاهش واریانس تعداد نمونه لازم نیز کاهش می یابد بطوریکه اگر واریانس یک جامعه صفر باشد یک نمونه جهت اندازه گیری کافی می باشد و سایر پارامترها انحراف معیار ، حدود اطمینان و ضریب تغییرات می باشند که همگی به نحوی با واریانس جامعه در ارتباط می باشند .

ملاک های تخمین تعداد نمونه لازم عبارتند از :

۱- رسیدن به انحراف معیار مجاز معین ;

۲- رسیدن به حدود اطمینان (دقت) مجاز معین ;

۳- رسیدن به ضریب تغییرات مجاز معین .

در حالت اول انحراف معیار معمولاً " مطابق با خط های نمونه برداری بطور دلخواه انتخاب می شود و تعداد نمونه از رابطه زیر بدست می آید .

$$N = \frac{S^2(x)}{S^2(x)} = \frac{\text{Var}(x)}{\text{Var}(x)}$$

حالت دوم : دقت (CI) نیز برحسب شرایط به طور دلخواه انتخاب می شود و می تواند متناسب با خطای نمونه برداری باشد . پارامترهایی که در این حالت باید مشخص باشند عبارتند از :

۱- میانگین \bar{X} (که می تواند میانگین بدست آمده در مرحله نمونه برداری مقدماتی باشد) .

۲- انحراف معیار S که برای آن یک مرحله نمونه برداری مقدماتی لازم است .

۳- N فضای نمونه برداری یا تعداد عضوی جامعه نمونه برداری .

۴- سطح اعتماد محاسبات که مقدار عددی Z معرف آن است و برای سطح اعتمادهای مختلف مشخص است .

در جدول زیر Z های معادل چند سطح اعتماد آمده است .

۱/۲۸	۱/۶۴	۱/۹۶	۲/۵۸	۳/۲۹	Z
%۸۰	%۹۰	%۹۵	%۹۹	%۹۹/۹	سطح اعتماد

در کارهای مهندسی معمولاً " سطح اعتماد ۹۵% بکار می رود . $CI = Z * S$

۵- خطای مجاز E که بسته به شرایط و حساسیت مرحله عملیات نمونه بردار بطور دلخواه تعیین می شود .

با تعاریف فوق تعداد نمونه های لازم برای رسیدن به حدود اطمینان معین (CI) از رابطه زیر بدست می آید .

$$n = \frac{Z^2 \left(\frac{S^2}{\bar{X}^2} \right)}{E^2 + \frac{Z^2}{N} * \frac{S^2}{\bar{X}^2}}$$

در مواردی که جامعه نمونه برداری بزرگ باشد ($N \rightarrow \infty$) رابطه فوق بصورت زیر خلاصه می شود :

$$n = \frac{Z^2 \left(\frac{S^2}{\bar{X}^2} \right)}{E^2}$$

برای محاسبه S علاوه بر فرمولهای انحراف معیار در صورتی که تعداد نمونه های مرحله مقدماتی که بصورت حدسی برداشت می شود کم باشد از رابطه زیر نیز می توان استفاده کرد :

$$S = \frac{R}{4}$$

که در آن :

R = دامنه تغییرات = حداقل - حداکثر

S = انحراف معیار

حالت سوم : CV معین

مزیت این پارامتر آن است که می توان تغییر پذیری جوامع آماری مختلف را با هم مقایسه کرد . اگر بخواهیم میانگین اندازه گیریهای یک کمیت دارای ضریب تغییرات دلخواه معین باشد باید N نمونه از آن برداشت شود بطوری که داشته باشیم :

$$CV(x) = \frac{S(x)}{X} = \frac{\left(\frac{Sx}{n}\right)}{X} = \frac{Sx}{Mx^2}$$

و برای جوامع آماری بزرگ داریم :

$$N = \frac{S^2(x)}{CV^2(x) \times X^2}$$

برای طراحی و تخمین تعداد نمونه های لازم کانسار بوکسیت صدرآباد روش دوم یعنی رسیدن به دقت معین (CI) انتخاب و براساس آن تعداد نمونه ها به شرح جداول ۴-۱ تا ۴-۸ برآورد گردید .

همانطور که قبلاً گفته شد از این کانسار از ۱۰ محل تعداد ۱۰۹ نمونه برداشت و آنالیز شد . و در اینجا هم برای تعداد محل ها و هم برای کل نمونه ها میانگین و انحراف معیار هر پارامتر اندازه گیری شد و

سپس از رابطه $N = \frac{Z^2 \times S^2}{E^2}$ تعداد نمونه برای دقت های مختلف برآورد شد .

Table 4.1 : (E=5%AVG)

	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE	THICKNESS
AVG	50.07	6.13	8.17	1.85
STDS	4.19	2.3	3.85	1.26
S.N	11	11	11	11
S.N.N	11	216	341	713
CI FOR N=11	2.48	1.36	2.28	0.74
CI FOR N=216	0.56	0.31	0.51	0.17
CI FOR N=341	0.44	0.24	0.41	0.13
CI FOR N=713	0.31	0.17	0.28	0.09

Table 4.2 : (E=10%AVG)

	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE	THICKNESS
AVG	50.07	6.13	8.17	1.85
STDS	4.19	2.3	3.85	1.26
S.N	11	11	11	11
S.N.N	3	54	85	178
CI FOR N=3	4.74	2.60	4.36	1.43
CI FOR N=54	1.12	0.61	1.03	0.34
CI FOR N=85	0.89	0.49	0.82	0.27
CI FOR N=178	0.62	0.34	0.57	0.19

Table 4.3 : (E=15%AVG)

	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODUL F	THICKNESS
AVG	50.07	6.13	8.17	1.85
STDS	4.19	2.3	3.85	1.26
S.N	11	11	11	11
S.N.N	1	24	38	79
CI FOR N=1	8.21	4.51	7.55	2.47
CI FOR N=24	1.68	0.92	1.54	0.50
CI FOR N=38	1.33	0.73	1.22	0.40
CI FOR N=79	0.92	0.51	0.85	0.28

Table 4.4 : (E=20%AVG)

	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE	THICKNESS
AVG	50.07	6.13	8.17	1.85
STDS	4.19	2.3	3.85	1.26
S.N	11	11	11	11
S.N.N	1	14	21	45
CI FOR N=1	8.21	4.51	7.55	2.47
CI FOR N=14	2.19	1.20	2.02	0.66
CI FOR N=21	1.79	0.98	1.65	0.51
CI FOR N=45	1.22	0.67	1.12	0.37

Table 4.5 : (E=5%AVG)

	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	MODULE
AVG	48.91	7.31	20.24	6.69
STD	3.18	3.01	4.73	4.00
S.N	109	109	20	109
S.N.N	6	260	84	548
CI FOR N=6	2.54	2.41	3.78	3.20
CI FOR N=260	0.39	0.37	0.57	0.49
CI FOR N=84	0.68	0.64	1.01	0.85
CI FOR N=548	0.27	0.25	0.40	0.33

Table 4.6 : (E=10%AVG)

	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	MODULE
AVG	48.91	7.31	20.24	6.69
STD	3.18	3.01	4.73	4.00
S.N	109	109	20	109
S.N.N	2	65	21	107
CI FOR N=2	4.41	4.17	6.55	5.54
CI FOR N=65	0.77	0.73	1.15	0.97
CI FOR N=21	1.36	1.29	2.02	1.71
CI FOR N=137	0.53	0.50	0.79	0.67

Table 4.7 : (E=15%AVG)

	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	MODULE
AVG	48.91	7.31	20.24	6.69
STD	3.18	3.01	4.73	4.00
S.N	109	109	20	109
S.N.N	1	29	9	61
CI FOR N=1	6.23	5.89	9.27	7.83
CI FOR N=29	1.16	1.09	1.72	1.45
CI FOR N=9	2.08	1.96	3.09	2.61
CI FOR N=61	0.80	0.75	1.19	1.00

Table 4.8 : (E=20%AVG)

	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	MODULE
AVG	48.91	7.31	20.24	6.69
STD	3.18	3.01	4.73	4.00
S.N	109	109	20	109
S.N.N	1	15	5	34
CI FOR N=1	6.23	5.89	9.27	7.83
CI FOR N=16	1.56	1.47	2.32	1.96
CI FOR N=5	2.79	2.63	4.14	3.50
CI FOR N=38	1.07	1.01	1.59	1.34

در این محاسبات سطح اعتماد ۹۵٪ در نظر گرفته شد که Z معادل آن برابر ۱/۹۶ می باشد. دقت نیز حداقل ۲۰ درصد و حداکثر ۵ درصد مقدار میانگین در نظر گرفته شد و برای دقت های ۵٪، ۱۰٪، ۱۵٪ و ۲۰٪ و برای دو حالت محل ها و نمونه ها محاسبه گردید.

۱- برآورد براساس میانگین محل ها (ترانسه ها و مقاطع)

میانگین و انحراف معیار پارامترهای مختلف کانسار صدرآباد در جدول شماره ۳-۳ آمده است که می توان از این اطلاعات برای متغیرهای آلومینا، سیلیس، مدول و ضخامت تعداد نمونه های لازم را برآورد نمود. با استفاده از این اطلاعات جداول ۴-۱ تا ۴-۴ با عوض کردن دقت مقدار میانگین تهیه و محاسبه شده اند.

در این جداول ردیف ۱- AVG میانگین هر پارامتر

ردیف ۲- STDS انحراف معیار نمونه

ردیف ۳- S.N تعداد نمونه های موجود

ردیف ۴- S.N.N تعداد نمونه های لازم با دقت معین

در بالای جدول

ردیف های ۵ تا ۸- (CI=A) دقت متغیرها براساس نمونه های

بدست آمده از هرمتغیر

۲- برآورد براساس میانگین نمونه ها

همانطور که قبلاً ذکر شد از منطقه صدرآباد ۱۰۹ نمونه از ۱۰ مقطع و ترانسه برداشت و آنالیز شده که برای همه آنها مقادیر آلومینا، سیلیس و مدول معلوم می باشند و اکسید آهن نیز برای ۲۰ نمونه معلوم می باشد. در فصل سوم تحلیل های آماری از این متغیرها انجام شد و هیستوگرامهای آنها نیز تهیه گردید. (شکل های شماره ۳-۳ تا ۳-۶) در نتیجه میانگین و انحراف معیار هر یک از پارامترهای فوق معلوم می باشد. براساس این نتایج (میانگین و انحراف معیار متغیرهای مختلف) در دقت های ۵٪ تا ۲۰٪ مقدار

میانگین تعداد نمونه های لازم برای هر پارامتر در جدول ۴-۵ تا ۸ آورده شده است .

علائم سطرهای این جدول بشرح ذیل می باشد :

ردیف ۱- AVG میانگین هر متغیر

ردیف ۲- STD انحراف معیار هر متغیر

ردیف ۳- S.N تعداد نمونه موجود

ردیف ۴- S.N.N تعداد نمونه های لازم برآورد شده براساس

دقت معین (بالای جدول)

ردیف ۵ تا ۸- (CI=A) دقت و یا خطای میانگین متغیرها براساس

تعداد نمونه های بدست آمده از هر

متغیر است .

نتیجه برآورد تعداد نمونه های لازم :

براساس مطالب گفته شده و تخمین های انجام شده ، شدیدترین تغییرات به پارامتر ضخامت تعلق دارد که این پارامتر نیز به نوبه خود جهت برآورد میزان ذخیره کانسار اهمیت ویژه ای دارد و کمترین تغییرات نیز به متغیر A1203 متعلق است . در صورتی که ما خطای ۵ درصد را برای شدیدترین پارامتر که ضخامت می باشد انتخاب کنیم ، تعداد نمونه های لازم ۷۱۳ خواهد بود که با این تعداد نمونه دقت سایر پارامترها عبارتند از :

$$A1203 = AVG \pm 0.31$$

$$SiO_2 = AVG \pm 0.17$$

$$MODULE = AVG \pm 0.28$$

و خطای محاسبه ذخیره کانسار نیز ۵% خواهد بود . این دقت در این مرحله مناسب می باشد ولی تعداد نمونه ها زیاد بوده و از آنجا که برای اکثر آنها باید حفاری انجام شود هزینه اکتشاف حفاری بالا خواهد

رفت در صورتی که خطای ۰.۱ درصد را برای شدید ترین پارامتر که ضامست می باشد انتخاب کنیم تعداد نمونه های لازم برابر ۱۷۸ خواهد بود و با این تعداد نمونه دقت سایر پارامترها عبارتند از :

$$Al_2O_3 = AVG \pm 0.62$$

$$SiO_2 = AVG \pm 0.34$$

$$MODULE = AVG \pm 0.57$$

و خطای محاسبه ذخیره در این حالت ۱۰٪ خواهد بود که عدد زیاد نامعقولی نیز در این مرحله نمی باشد . با این نتایج ما تعداد ۱۷۸ نقطه جهت نمونه برداری نیاز داریم که فقط در حال حاضر ۱۰ نقطه آنها معلوم می باشد و سایر نقاط باید نمونه برداری شوند .

۲-۲ تعیین محل ها و شبکه نمونه برداری (حفاری)

همانطور که قبلاً نیز ذکر شد محدوده نمونه برداری (حفاری) باتوجه به شواهد سطحی کانسار و نیز شواهد زمین شناسی و توپوگرافی انتخاب گردید که به مساحت حدود ۵۰ هکتار می باشد با این مساحت و مشخص بودن تعداد نمونه خواهیم داشت .

$$\text{متر مربع} = \frac{۵۰۰۰۰۰ \text{ مترمربع}}{۱۷۸} = ۲۸۰۰ = \text{مساحت متعلق به هر نمونه}$$

$$L_2 \times L_1 = ۲۸۰۰ \quad \text{یعنی خواهیم داشت}$$

چیزی که باقی می ماند تعیین نوع شبکه نمونه برداری می باشد . می دانیم که در جهت عمود بر روندها پراش هر متغیر افزایش می یابد و در جهت عاری از روند پراش کاهش می یابد . پس در جهت روند باید شبکه نمونه برداری تنگتر و برعکس در جهت عاری از روند شبکه نمونه برداری بازتر شود و داریم :

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{V_2}{V_1}$$

L۲ فاصله نمونه ها در جهت روند و L۱ فاصله نمونه ها در جهت عاری از روند می باشد .

V۲ واریانس یا پراش متغیر در جهت روند و V۱ پراش متغیر در جهت عاری از روند می باشد .

برای یک کانسار صفحه‌ای (لایه ای) معمولا" در جهات طول و عرض کانسار بندرت روند وجود دارد و معمولا" کانسار در این جهات همگن است .

ولی در جهت قائم ممکن است واریانس زیاد شود و در صورتی که ما بخواهیم از رخنمون یک کانسار لایه ای نمونه برداری کنیم مسلما" در جهت عمود بر لایه فواصل نمونه های ما کم خواهد بود در صورتی که در جهت لایه این فواصل به چند برابر افزایش می یابد .

ولی بهر حال برای پیدا کردن جهت روند در یک کانسار باید واریوگرافی انجام شود و در جهات مختلف واریوگرام کانسار ترسیم و پس از آن در مورد وجود یا عدم وجود روند قضاوت شود . برای این کانسار نیز جهت انجام این بررسی ابتدا پس از حفر چند حلقه گمانه در امید بخش ترین محل با شبکه ۵۰*۵۰ متر در جهات مختلف واریانسی ضخامت و سایر متغیرها محاسبه گردید که هیچگونه روند قوی در جهت خاصی مشاهده نگردید ، در نتیجه شبکه مربعی برای حفاری ادامه داده شد و این شبکه مطابق نقشه شماره ۱ تهیه گردید . (ضمیمه)

$$\frac{L2}{L1} = 1 \rightarrow L2 = L1 = 52 \text{ متر} \quad \text{و} \quad L2 * L1 = 2800$$

۲-۳ نتایج انجام عملیات اکتشاف نیمه تفصیلی

انتخاب محدوده و ابزار کار

شواهد زمین شناسی و شیب لایه ها نشان می دهند که کانسار به وسعت

نسبتاً " زیادی در عمق کم قابل شناسایی باشد ، در نتیجه با توجه به شیب کم لایه ها و شناسایی کانسار تا فواصل نسبتاً زیاد در عمق کم در این منطقه به وسعت حدود ۵۰ هکتار که احتمال شناسایی کانسار با حفاری کم عمق وجود داشت جهت حفاری انتخاب گردید تا بتوان توسط حفاری با دستگاه واگن دریل کانسار را تا عمق حدود ۳۰ متر اکتشاف نمود و وجود و عدم وجود بوکسیت را بررسی کرد .

انتخاب دستگاه واگن دریل در این منطقه صرفاً " به علت سرعت زیاد این دستگاه و هزینه کم آن بود .

نتایج انجام عملیات حفاری با دستگاه واگن دریل

عملیات حفاری جهت نمونه برداری و اندازه گیری پارامترهای مختلف کانسار از امید بخش ترین محل یعنی تقریباً " وسط محدوده تعیین شده (محل گمانه ۵۰) شروع گردید و در پروفیل های شمال شرقی جنوب غربی نقاط حفر گردید . نقاط طبق نقشه شماره ۱ مشخص شد و به شرح ذیل انجام گردید .

تعداد نقاط انتخابی	۲۳۰ نقطه
تعداد نقاط حفاری شده	۱۵۲ نقطه
تعداد نقاط حاوی بوکسیت	۹۳ نقطه
تعداد نقاط فاقد بوکسیت	۳۶ نقطه
تعداد نقاط ناتمام	۲۳ نقطه
تعداد نقاط حفاری نشده	۷۸ نقطه
مترای کل حفاری	۳۶۵۲ متر

ضخامت بوکسیت در این گمانه ها حداقل صفر و حداکثر به ۸/۳۰ متر می رسد . علت ناتمام ماندن حفر برخی از محل ها وجود آب زیرزمینی ، آبرفتی بودن محل و یا زیاد بودن عمق نقطه مورد حفارز توان دستگاه می باشد .

گمانه های حفاری نشده نیز به علت های فوق و یا احتمال نبودن بوکسیت در آن محل ها بوده است .

کانسار در این مرحله به دو بخش شمالی و جنوبی تقسیم بندی شده که مرز آن نیز محل گمانه ۲۸۱ می باشد . مشخصات گمانه های حفاری شده در جدول شماره ۴-۹ آمده است .

بخش جنوبی :

نتایج گمانه های حفر شده در این بخش عبارتند از :

تعداد محل تعیین شده	۱۷۸ نقطه .
تعداد گمانه های حاوی بوکسیت	۶۹ "
تعداد گمانه های فاقد بوکسیت	۳۴ "
تعداد گمانه های ناتمام	۲۰ "
تعداد محل های حفاری نشده	۵۵ "
مساحت کل محدوده	۴۴ هکتار
مساحت محدوده کانسار	۲۲ هکتار (اکتشاف شده در این مرحله)
ضخامت متوسط بوکسیت در محدوده کانسار	۲/۸۲ متر
حجم بوکسیت	۶۱۳۰۰۰ مترمکعب
وزن بوکسیت	۱۸۴۰۰۰۰ تن
ضخامت متوسط باطله (کمربالا)	۱۵/۳۲ متر
حجم باطله	۳۴۹۰۰۴۷ مترمکعب
وزن باطله	۸۷۲۵۱۸۷ تن
W/O حجمی	۵/۴۳
W/O وزنی	۴/۵۳

(وزن مخصوص بوکسیت برابر ۳ و باطله برابر ۲/۵ تن در مترمکعب در نظر گرفته شده است)

نقشه شماره ۲ پیوست گمانه های حفر شده و محدوده اکتشاف شده را نشان می دهد . همانطور که در این نقشه مشاهده می شود کانسار در بخش جنوبی از طرفین شمال ، شرق و جنوب شرقی تحدید شده است و فقط بخش غربی و جنوب غربی است که به علت عمق زیاد (بیشتر از ۳۰ متر) کار حفاری ادامه پیدا نکرده و مرزهای کانسار در این بخش ها هنوز بسته نشده است .

بخش شمالی :

در این محدوده نیز باتوجه به اینکه اکثر کنتاکتهای کمربالا و کمر پایین گسلی می باشند و بوکسیت بندرت رخنمون دارد و فقط در بخش مرکزی که کمربالا و لایه بوکسیت به صورت پنجره هایی بیرون آمده است رخنمون بوکسیت به چشم می خورد ولی با این حال درمحل هایی که احتمال وجود کانسار بود نقاطی برای حفاری تعیین شد که نتایج آنها به شرح ذیل می باشد .

تعداد محل های تعیین شده	۶۰ نقطه
تعداد گمانه های حاوی بوکسیت	۲۴ نقطه
تعداد گمانه های فاقد بوکسیت	۶ نقطه
تعداد گمانه های ناتمام	۵ نقطه
تعداد گمانه های حفاری نشده	۲۸ نقطه
مساحت کل محدوده	۱۳/۵ هکتار
مساحت محدوده کانسار	۱۱ هکتار
ضخامت متوسط بوکسیت	۲/۵۷ متر
حجم بوکسیت	۲۸۰۰۰۰ متر مکعب
ذخیره بوکسیت	۸۴۰۰۰۰ تن
ضخامت باطله (کمربالا)	۱۵/۳۴ متر
حجم باطله	۱۹۸۰۰۰۰ متر مکعب

وزن باطله	۴۹۵۰۰۰۰ تن
W/O حجمی	۵/۹
W/O وزنی	۷/۱

(وزن مخصوص بوکسیت برابر ۳ و باطله برابر ۲/۵ تن در مترمکعب در نظر گرفته شده است).

در نقشه شماره ۱ پیوست شبکه حفاری تعیین شده و در نقشه شماره ۲ پیوست محل گمانه های حفر شده و محدوده کانسار آمده است. در این بخش کانسار از کلیه جهات تحدید شده و فقط از سمت غربی باز می باشد که به علت افزایش ناگهانی میزان کمر بالا بدلیل تغییرات شیب توپوگرافی ادامه اکتشاف کانسار در این بخش مقرون به صرفه نخواهد بود.

حفاری شبکه میکرو

جهت انجام دقیق مطالعات زمین آماری در محدوده های به ابعاد ۵۰ در ۵۰ متر شبکه حفاری به ابعاد ۱۲٫۵ در ۱۲٫۵ متر انجام گردید که شماره های این گمانه ها با 5A تا 5U مشخص گردیده است چهار گوش این شبکه را گمانه های شماره 4, 5, 20 و 21 تشکیل میدهد.

نمونه گیری از حفاری (دریل واگن)

از گرد حاصل از حفر چالها از زون بوکسیت، متر به متر نمونه برداری انجام شد و برای این کار گرد و تراشه های حاصل از حفاری در محل گردگیر دستگاه (Dustcollector) جمع آوری و هریک متر یکبار تخلیه می شود و با کوارتر کردن نمونه های حدود ۲ کیلوگرمی تهیه شد. ولی بعلت اختلاط گرد چال عمق مورد حفر با قسمت های فوقانی نمونه ها معرف عمق مورد نظر نبوده و نمی توانستند برای تعیین کیفیت بوکسیت

در آن محل بکار روند، برای اطمینان چند نمونه نیز به آزمایشگاه ارسال گردید و نتایج نیز این اختلاط را نشان داد. همچنین چند نمونه نیز برای آزمایش کانی شناسی با روش XRD تجزیه شدند که در آنها کانیهای غیر از کانیهای بوکسیت مشاهده گردید.

بدین ترتیب حفر این گمانه ها فقط می توانست وجود و مقدار ضخامت بوکسیت در هر گمانه را تعیین کند. ولی از آنجایی که خود این مسئله نیز قابل اطمینان نبود، و با شکل ظاهری مواد نمیتوان جهت تصمیم گیری در مورد بود یا نبود ماده معدنی قضاوت نمود، تراشهای حاصل از حفر در ماده معدنی توسط دریل واگن کانه آرایشی شدند و جهت اندازه گیری اکسیدهای SiO_2 و Al_2O_3 به آزمایشگاه ارسال گردید که نتایج آن در جدول ۴-۹ آمده است. بدین ترتیب نمونه ها با اطمینان بیشتری میتوانستند نمونه معرف هر گمانه باشند.

حفر چاهک دستی

جهت بررسی کیفیت بوکسیت در عمق و نیز چک کردن اطلاعات گمانه های حفر شده با واگن دریل، تعداد پنج نقطه کم عمق که قبلاً با دستگاه واگن دریل حفر شده بود، جهت حفر چاهک انتخاب گردیدند. بخش کمر بالای این چاهک ها توسط مقنی به طریق دستی و زون بوکسیت بعلت سخت بودن بیش از حد با آتشباری و پیکر حفر گردید.

مشخصات این چاهک ها به شرح جدول ۴-۱۰ می باشد.

TABLE 4.9 : SADRABAD BORE HOLE⁵ INFORMATIONS

No	B.H.No.		FROM	TO	LITH.	SAM.N	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE
1	3		0	22.2	S				
			22.2	23.2	B	1	49.11	8.35	5.88
			23.2	24.1	B				
			24.1	26	D				
2	4		0	14.8	S				
			14.8	15.8	B	1			
			15.8	16.3	B	2			
			16.3	18.8	B	3	45.74	6.54	6.99
			16.8	17.8	B	4			
			17.8	18.8	B	5			
			18.8	19.5	B	6			
	19.5	20	D						
3	5		0	2.7	S				
			2.7	3.7	B				
			3.7	4.7	B		47.1	8.95	5.26
			4.7	5.7	B				
			5.7	6.15	B				
	6.15	7	D						
4	5	A	0	6.35	S				
			6.35	11.3	B		51.26	5.16	9.93
			11.3	12.3	D				
5	6	B	0	9.2	S				
			9.2	14.85	B		51.52	6.37	8.09
			14.85	15	D				
6	5	C	0	13.1	S				
			13.1	15.1	B		50.14	5.75	8.72
			15.1	15.3	D				
7	5	D	0	4.6	S				
			4.6	9.1	B		51.85	7.32	7.08
			9.1	11	D				
8	5	E	0	7	S				
			7	12.1	B		48.41	6.23	7.77
			12.1	13	D				
9	5	F	0	11.15	S				
			11.15	14.6	B		48.92	5.66	8.64
			14.6	15	D				
10	5	G	0	13.8	S				
			13.8	16.45	B		46.88	8.7	5.39
			16.45	17	D				
11	5	H	0	15.1	S				

5
CONT. TABLE 4.9 : SADRABAD BORE HOLE INFORMATIONS

No	B.H.No.		FROM	TO	LITH.	SAM.N	Al2O3%	SiO2%	MODULE
			15.1	17.45	B		51.2	8.74	5.86
			17.45	18	D				
12	5	I	0	9.45					
			9.45	13.8	B				
			13.8	14.6	D,B,S		51.83	5.09	10.18
			14.6	15.2	B				
			15.2	16.5	D				
13	5	J	0	6.2	S				
			6.2	9.6	B		44.37	9.66	4.59
			9.6	10.5	D				
14	5	K							
15	5	L	0	11.5	S				
			11.5	15.4	B		50.64	5.36	9.45
			15.4	16.5	D				
16	5	M	0	14.15	S				
			14.15	17.75	B		46.38	12.91	3.59
			17.75	18	D				
17	5	N	0	7.5	S				
				10.7	B		42.73	12.4	3.45
18	5	O	0	7.8	S				
			7.8	11.4	B		48.03	12.3	3.90
			11.4	12.2	B,D				
			12.2	14.5	K,B				
			14.5	15	D				
19	5	P	0	6.3	S				
			6.3	9.5	B		51.03	11.57	4.41
20	5	Q	0	7.1	S				
			7.1	12.85	B		47.43	12.76	3.72
			12.85	13.5	D				
21	5	R	0	1.75	S				
			1.75	12.85	B				
			12.85	13.5	D				
22	5	S	0	4.5	S				
			4.5	10	B		50.88	11.63	4.37
			10	12	D				
23	5	T	0	6.55	S				
			6.55	8.1	B				
			8.1	9.2	B,D				
			9.2	10.4	B		49.94	10.73	4.65
			10.4	12	B,D				
			12	12.5	D				
24	5	U	0	8	S				

CONT. TABLE 4.9 : SADRABAD BORE HOLE^s INFORMATIONS

No	B.H.No.	FROM	TO	LITH.	SAM.N	Al2O3%	SiO2%	MODULE
		8	11	B		55.26	9.33	5.92
		11	12	D				
25	7	0	10.85	S				
		10.85	11.45	K				
		11.45	12.45	B	1			
		12.45	13.45	B	2			
		13.45	14.45	B	3	48.71	8.34	5.84
		14.45	14.95	B	4			
		14.95	15.45	B	5			
		15.45	16	D				
26	8	0	12.55	S				
		12.55	12.85	K				
		12.85	13.85	B	1			
		13.85	14.85	B	2	43.89	9.13	4.81
		14.85	15.85	B	3			
		15.85	16.5	B	4			
		16.5	18	D				
27	9	0	21.7	S				
		21.7	24	B,K	1			
		24	26.5	K	2			
		26.5	28.5	D				
28	10	0	30.55	S				
		30.55	31	D				
29	11	A	0	32.05	S			
		32.05	32.5	D				
30	13	0	24.25	S				
		24.25	26	D				
31	14	0	28	S				
		28	29	B	1			
		29	30	B	2*	49.1	11.03	4.45
		30	30.5	B	3			
		30.5	31.1	K				
		31.1	32	D				
32	15	0	33	S				
33	16							
34	19	0	5.35	S				
		5.35	6.35	B	1			
		6.35	7.35	B	2	51.03	4.94	10.32
		7.35	8.4	B	3			
		8.4	12	D				

5
CONT. TABLE 4.9 : SADRABAD BORE HOLE INFORMATIONS

No	B.H.No.	FROM	TO	LITH.	SAM.N	Al2O3%	SiO2%	MODULE
35	20	0	19.9	S				
		19.9	21	B				
36	21	0	10.3	S				
		10.3	12	D				
37	22	0	2	S				
		2	3.75	K				
		3.75	4.45	B	1			
		4.45	5.25	B,D				
		5.25	6.25	B	2			
		6.25	7.25	B	3	41.53	9.75	4.26
		7.25	7.75	B	4			
		7.75	8.85	B,D	5			
		8.85	12	D				
38	23	0	18.35	S				
		18.35	19.25	B,K				
		19.25	20.25	B,S				
		20.25	23	D				
39	24	0	9.3	S				
		9.3	10.55	B,K				
		10.55	11.55	B	1			
		11.55	12.55	B	2			
		12.55	13.55	B	3			
		13.55	14.55	B,D	4	51.69	8.39	6.16
		14.55	15.1	D				
		15.1	15.7	B,D	4A			
		15.7	16.2	B	5			
		16.2	17.2	B	6			
		17.2	17.9	B,D				
		17.9	18.2	D				
40	25	0	33	S				
41	27	0	28.7	S				
		28.7	29.7	B	1			
		29.7	30	B				
		30	30.2	D				
42	28	0	21.2	S				
		21.2	22.2	B	1	50.27	11.03	4.56
		22.2	23.2	B	2	27.21	14.61	1.86
		23.2	24	B	3	36.14	9.16	3.95
		24	25	D				
43	29	0	17.35	S				

s
CONT. TABLE 4.9 : SADRABAD BORE HOLE INFORMATIONS

No	B.H.No.	FROM	TO	LITH.	SAM.N	Al2O3%	SiO2%	MODULE
		17.35	20	D				
44	30	0	13.15	S				
		13.15	13.65	B,K				
		13.65	15	D				
45	31	0	19.9	S				
		19.9	20.4	B	1			
		20.4	20.9	B				
		20.9	21.4	B				
		21.4	22.3	D				
		22.3	23	S				
		23	24.2	B	2			
		24.2	24.9	B				
		24.9	26.3	B,D				
		26.3	27.3	B	3			
		27.3	28.3	B	4			
		28.3	28.8	B,D				
		28.8	30	D				
46	32	0	24.9	S				
		24.9	25.9	B	1			
		25.9	26.9	B	2	49.23	10.96	4.49
		26.9	27.9	B	3			
		27.9	28.75	B	4			
		28.75	30	D				
47	33	0	30.85	S				
		30.85	31.05	K				
		31.05	32.05	B	1			
		32.05	33.05	B	2			
		33.05	34.05	B	3	47.49	7.82	6.07
		34.05	35.05	B	4			
		35.05	36.05	B	5			
		36.05	36.55	D				
48	34	0	23.25	S				
		23.25	23.3	B				
		23.3	26	D				
49	35	0	11	S				
		11	11.5	B	1			
		11.5	12.5	B	2			
		12.5	13.5	B	3	65.57	7.96	8.24
		13.5	14	B	4			
		14	14.5	B				
		14.5	15	D				
50	36	0	2	S				

CONT. TABLE 4.9 : SADRABAD BORE HOLE INFORMATIONS

No	B.H.No.	FROM	TO	LITH.	SAM.N	Al2O3%	SiO2%	MODULE
		2	3	B	1	48.78	5.29	9.22
		3	4	B	2	52.34	8.15	6.42
		4	4.8	B	3	49.27	7.73	6.37
		4.8	6	D				
51	37	0	2.3					
		2.3	2.7					
52	38	0	10.65	S				
		10.65	11	B	1			
53	39	0	21.4	S				
		21.4	24.2	B,D	1			
		24.2	25.3	B,K	4			
		25.3	27	D				
54	41	0	33					
55	44	0	15	S				
		15	16	B	1	49.62	11.87	4.18
		16	17.2	B	2	49.81	11.81	4.22
		17.2	18	B	3	52	11.47	4.53
		18	19	B	4	50.35	10.18	4.95
		19	20	B	5	50.93	10.02	5.08
		20	20.9	B	6	47.12	13.76	3.42
		20.9	21.9	B	7	45.66	14.61	3.13
		21.9	22.5	B,D	8			
		22.5	23	D				
56	45	0	13.2	S				
		13.2	15	B				
		15	15.5	D				
57	46	0	27.5	S				
		27.5	28.9	B				
		28.9	30	B				
		30	31.5	D				
58	47	0	22.7	S				
		22.7	23.3	B				
		23.3	24	D				
59	48	0	17.3	S				
		17.3	17.5	B				
		17.5	21	D				
60	49	0	12.8	S				
		12.8	13.8	B	1			
		13.8	14.8	B	2	50.87	8.38	6.07
		14.8	15	B,D				
		15	15.8	D				
61	50	0	23.7	S				

5
CONT. TABLE 4.9 : SADRABAD BORE HOLE INFORMATIONS

No	B.H.No.	FROM	TO	LITH.	SAM.N	Al2O3%	SiO2%	MODULE
		23.7	24.7	B	1			
		24.7	27.2	B	2			
		27.2	29	D				
62	51	0	19	S	*	50.63	10.67	4.75
		19	20	B	1	49.8	6.51	7.65
		20	21	B	2	52.3	10.76	4.86
		21	22	B	3			
		22	23	B	4			
		23	24	B	5	52.6	6.66	7.90
		24	25	B	6	51.73	7.62	6.79
		25	26	B				
		26	27.1	D				
63	52	0	16.2	S				
		16.2	17.2	B	1			
		17.2	18.2	B	2	48.84	10.38	4.71
		18.2	18.8	B				
		18.8	21	D				
64	53	0	7.1	S				
		7.1	8.1	B	1	44.65	14.51	3.08
		8.1	9.1	B	2			
		9.1	9.6	B,K				
		9.6	10.5	B				
		10.5	12	D				
65	54	0	10.5	S				
		10.5	11.5	B				
		11.5	14.5	D				
66	53	S						
67	55	0	12.9	S				
		12.9	13.6	B		52.35	9.68	5.41
		13.6	15	D				
68	56	0	25	S				
		25	25.6	S,B				
		25.6	26.2	B	1			
		26.2	26.7	B	2			
		26.7	27.4	D	3			
69	57	0	32.3	S				
		32.3	33.3	B	1	52.76	6.48	8.14
		33.3	33.7	B,D	2			
		33.7	34.4	D				
70	58	0	6.2	S				
		6.2	9.7	B	1	53.69	6.39	8.40
		9.7	10.2	B,D				

5
CONT. TABLE 4.9 : SADRABAD BORE HOLE INFORMATIONS

No	B.H.No.	FROM	TO	LITH.	SAM.N	Al2O3%	SiO2%	MODULE
		10.2	10.7	D				
71	59	0	8.4	S				
		8.4	9.4	B	1	52	6.62	7.85
		9.4	10.4	B	2	48.1	6.88	6.99
		10.4	11.1	B	3			
		11.1	12.2	D				
72	60	0	5.3	S				
		5.3	6.3	B	1	52.37	11.77	4.45
		6.3	7.3	B	2	48.9	4.87	10.04
		7.3	8.3	B	3			
		8.3	8.8	B	4	52.35	9.18	5.70
		8.8	9.3	D	5			
73	61							
74	62							
75	63							
76	64							
77	65	0	28.2	S				
		28.2	28.7	B	1			
		28.7	29.7	B	2			
		29.7	30	B	2			
		30	31.4	D				
78	66	0	31.7	S				
		31.7	32.7	B	1			
		32.7	33.2	B	2	47.03	12.95	3.63
		33.2	33.35	B				
		33.35	33.7	D				
79	67	0	33	S				
		33	34	B	1	38.47	7.1	5.42
		34	34.2	B				
		34.2	34.7	D				
80	68	0	2.5	S				
81	69	0	2.5	S				
82	71	0	4.2	S				
		4.2	5.2	B	1	36.37	14.86	2.45
		5.2	6.2	B				
		6.2	6.7	D				
83	71	A	0	8.25	S			
		8.25	11.5	D				
84	72	A	0	3.4	S			
		3.4	4.4	B	1			
		4.4	5.5	B	2			
		5.5	6.5	B	3			

5

CONT. TABLE 4.9 : SADRABAD BORE HOLE INFORMATIONS

No	B.H.No.		FROM	TO	LITH.	SAM.N	Al2O3%	SiO2%	MODULE
			6.5	6.7	B,D				
			6.7	9	D				
85	73		0	11.8	S				
			11.8	12.8	B	1			
			12.8	13.8	B	2			
			13.8	14.8	B	3	48.59	7.08	6.86
			14.8	15.8	B	4			
			15.8	16.3	B,D	5			
			16.3	20	D				
86	74	A	0	24.45	S				
			24.45	25.45	B	1			
			25.45	26.45	B	2	19.08	9.38	2.03
			26.45	27.45	D,B				
			27.45	28.7	D				
87	74		0	26.8	S				
				27.6	B	1	54.73	6.59	8.31
				27.9	B	2			
88	75		0	11.25	S				
			11.25	12.25	B	1			
			12.25	13.25	B	2			
			13.25	14.25	B	3	43.9	9.33	4.71
			14.25	15.3	B	4			
			15.3	16.3	B	5			
			16.3	17	B	6			
			17	20	D				
89	76		0	9.5	S				
			9.5	9.65	B				
			9.65	10	D				
90	77	A	0	11.5	S				
			11.5	15	D				
91	78		0	4	S				
			4	4.3	B				
			4.3	6	D				
92	79		0	3.5	S				
			3.5	6	D				
93	80		0	22.6	S				
			22.6	24	D				
94	81		0	26.5	S				
			26.5	28	D				
95	82		0	34.5	S				
			34.5	34.7	D				
96	83		0	2.5	S				

CONT. TABLE 4.9 : SADRAHAD BORE HOLE INFORMATIONS

No	B.H.No.		FROM	TO	LITH.	SAM.N	Al2O3%	SiO2%	MODULE
97	84		0	2.5	S				
98	91	A	0	0.95	B	1	53.17	6.24	8.52
			0.95	2.7	D				
99	92	A	0	5.65	S				
			5.65	6.65	B	1			
			6.65	9	D				
100	93		0	12.1	S				
			12.1	15	D				
101	94		0	9.5	S				
			9.5	11.7	D				
			11.7	11.8	B				
			11.8	15	D				
102	95	A	0	15.7	S				
			15.7	16.7	B	1	35.69	30	1.19
			16.7	18	D				
			18	18.2	S				
			18.2	19	D				
103	96		0	16.4	S				
			16.4	17.4	D				
			17.4	17.5	S				
			17.5	19	D				
104	97	A	0	19.5	S				
			19.5	20	D				
105	98		0	19	S				
106	99		0	22.5	S				
			22.5	23.2	B	1			
			23.2	27.3	B	2	50.49	9.13	5.53
			27.3	28.25	B	3			
			28.25	30	D				
107	100		0	13.8	S				
			13.8	14.8	B	1			
			14.8	15.8	B	2	49.95	9.69	5.15
			15.8	16	B	3			
			16	20	D				
108	101		0	16.9	S				
			16.9	21	D				
109	102		0	2	S				
110	111		0	18.55	S				
			18.55	21	D				
111	112		0	22.5	S				
			22.5	23	B	1	28.92	26.79	1.08
			23	27	D				

5

CONT. TABLE 4.9 : SADRAHAB BORE HOLE INFORMATIONS

No	B.H.No.	FROM	TO	LITH.	SAM.N	Al2O3%	SiO2%	MODULE
112	113	0	19.5	S				
		19.5	19.6	B				
		19.6	21	D				
113	114	0	15.3	S				
		15.3	15.4	B				
		15.4	19.5	D				
114	115	0	26.5	S				
		26.5	28	D				
115	116	0	32.25	S				
		32.25	33	D				
116	117	0	16.4	S				
		16.4	18	D				
117	118	0	26.9	S				
		26.9	27.5	D				
118	119	0	16.1	S				
		16.1	20	D				
119	120	0	9.5	S				
		9.5	15	D				
120	121	0	4	S				
121	122	0	2	S				
122	131	0	15.7	S				
		15.7	16.7	B	1			
		16.7	17.7	B	2			
		17.7	18.7	B	3	49.11	8.35	5.88
		18.7	18.7	B	4			
		18.7	19.7	B	5			
		19.7	20.7	B	5			
		20.7	21	B				
		21	23	D				
123	132							
124	133	0	16.6	S				
		16.6	16.8	B				
		16.8	18	D				
125	134	0	11	S				
		11	13	D				
126	135							
127	136	0	6.8	S				
		6.8	9	D				
128	137	0	3	S				
129	138	0	4	S				
130	139	0	2	S				
131	140	0	19.3	S				

CONT. TABLE 4.9 : SADRABAD BORE HOLE INFORMATIONS

No	B.H.No.		FROM	TO	LITH.	SAM.N	Al2O3%	SiO2%	MODULE
			19.3	21	D				
132	141		0	2.8	S				
			2.8	5.8	D				
133	142								
134	152	A	0	4.5	S				
			4.5	9	D				
135	153		0	25.5	S				
136	154		0	8.1	S				
			8.1	9	B	1			
			9	9.25	B				
			9.25	10.7	D				
137	155		0	7	S				
			7	9	D				
138	161								
139	162		0	32	S				
140	163		0	18.5	S				
			18.5	21	D				
141	164		0	6.8	S				
			6.8	7.8	B	1	18.45	25.65	0.72
			7.8	8.8	B	2			
			8.8	9	B				
			9	11	D				
142	165		0	14	S				
			14	15.3	D				
143	166		0	11.3	S				
			11.25	15.3	D				
144	168								
145	169		0	22.8	S				
			22.75	23.8	B	1	37.67	18.17	2.07
			23.75	14.9	B	2			
			14.9	25.5	D				
146	170		0	23.4	S				
			23.4	23.6	K				
			23.6	24.6	B	1	52.99	10.71	4.95
			24.6	25.6	B	2			
			25.6	25.7	B				
			25.7	27	D				
147	171								
148	173								
149	174		0	24	S				

CONT. TABLE 4.9 : SADRABAD BORE HOLE INFORMATIONS

No	B.H.No.	FROM	TO	LITH.	SAM.N	Al2O3%	SiO2%	MODULE
		24	26	D				
150	175	0	18.4	S				
		18.4	21	D				
151	176	0	9.9	S				
		9.9	10.9	B	1			
		10.9	11.4	B	2	8.19	4.02	2.04
		11.4	12	D				
152	178	0	16.8	S				
		16.8	18.4	D				
153	179	0	11	S				
		11	11.5	B	1			
		11.5	13	D				
		13	14	B	2			
		14	15	B	3			
		15	16	B	4			
		16	18	D				
154	180	0	11.8	S				
		11.8	12.3	K				
		12.3	13.2	B	1			
		13.2	13.8	K,D				
		13.8	15	D,K				
		15	16	B	2	55.22	7.07	7.81
		16	16.5	B	3			
		16.5	18.2	D				
155	182	0	6	S				
156	183	0	3	S				
157	188	A	0	12.9	S			
		12.9	13.2	K				
		13.2	13.25	B				
		13.25	15	D				
158	189	0	9.3	S				
		9.3	9.6	K				
		9.6	10.5	B,D	1	49.5	7.05	7.02
		10.5	15	D				
159	192	0	10.4	S				
		10.4	10.5	B				
		10.5	12	D				
160	194	A	0	29.75	S			
		29.75	30	K				
		30	31	B	1	48.52	14.24	3.41
		31	31.5	B	2	48.43	12.05	4.02
		31.5	32	B,K				

CONT. TABLE 4.9 : SADRABAD BORE HOLE INFORMATIONS

No	B.H.No.		FROM	TO	LITH.	SAM.N	Al2O3%	SiO2%	MODULE
			32	32.7	D				
161	195	A	0	20.2	S				
			20.2	20.4	K				
			20.4	21.4	B				
			21.4	22.4	B		48.14	11.73	4.10
			22.4	23.4	B				
162	198	A	0	13.95	S				
			13.95	14.95	B	1	50.92	9.38	5.43
			14.95	15.95	B	2	47.56	6.3	7.55
			15.95	19.95	B,Ca				
			19.95	18.75	B,Ca,K				
163	199		0	5	S				
			5	6	D				
164	202		0	18.4	S				
			18.4	19.4	B	1	49.66	6.39	7.77
			19.4	19.9	B,K,D				
			19.9	21.2	B,K,D				
			21.2	23	D				
165	204		0	9	S				
			9	10	B	1	44.56	9.87	4.51
			10	11	B	2	51.51	6.18	8.33
			11	12	B	2*	47.84	5.11	9.36
			12	12.75	B	4	54.39	4.35	12.50
			12.75	15	B,S				
			15	16.5	D				
166	206		0	33.1	S				
			33.1	33.3	K,S				
167	207		0	16	S				
			16	16.4	K				
			16.4	17.4	B	1			
			17.4	18.4	B	2	45.83	8.69	5.27
			18.4	19.2	B	3			
			19.2	22	D				
168	210		0	2.8	D				
169	211		0	23.5	S				
			23.5	24.45	K				
			24.45	25.45	B	1			
			25.45	26.45	B	2	52.41	3.7	14.16
			26.45	27.3	B	3			
			27.3	29	D				
170	212		0	20.3	S				
			20.3	20.7	B	1			

5

CONT. TABLE 4.9 : SADRABAD BORE HOLE INFORMATIONS

No	B.H.No.	FROM	TO	LITH.	SAM.N	Al2O3%	SiO2%	MODULE
		20.7	21.7	B	2			
		21.7	22.7	B	3			
		22.7	23.7	B	4			
		23.7	24.7	B	5			
		24.7	25.7	B	6			
		25.7	26.7	B	7			
		26.7	28.2	D				
171	213	0	10.2	S				
		10.2	10.6	K				
		10.6	11.6	B	1	52.49	4.74	11.07
		11.6	12.6	B	2			
		12.6	13.6	B	3			
		13.6	14.2	K,B				
		14.2	15	D				
172	214	0	3.1	S	4*	55.13	5.75	9.59
		3.1	6	D				
173	216	0	1.5	S				
		1.5	3.85	B	2*	49.7	11.15	4.46
		3.85	4.35	B,K,D				
		4.35	6	D				
174	218	0	11.45	S				
		11.45	15.85					
		15.85	18	D				
175	219	0	9.2	S				
		9.2	9.9	K				
		9.9	10.9	B	1	46.6	9.82	4.75
		10.9	11.9	B				
		11.9	12.1	B				
		12.1	15	D				
176	220				1	51.51	6.23	8.27
					2	48.92	10.74	4.55
177	221	0	14.1	S				
		14.1	15.3	K				
		15.3	16.3	B	1			
		16.3	17.3	B	2			
		17.3	18.3	B	3			
		18.3	19.3	B	4			
		19.3	20.3	B	5			
		20.3	20.8	B	6			
		20.8	21	B,K				
178	225	A	0	S				
			6	B				
		6	6.55	B				

5
CONT. TABLE 4.9 : SADRABAD BORE HOLE INFORMATIONS

No	B.H.No.		FROM	TO	LITH.	SAM.N	Al2O3%	SiO2%	MODULE
			6.55	7.55	B	1	59.64	10.31	5.78
			7.55	8.05	B		46.35	13.5	3.43
			8.05	9.2	D				
			9.2	9.7	K,B				
			9.7	11	D				
179	226	A	0	11.15	S				
			11.15	11.35	K				
			11.35	12.35	B	1			
			12.35	12.85	B	2			
			12.85	15	D				
180	227		0	7.4	S				
			7.4	7.9	K				
			7.9	8.9	B	1	51.57	11.33	4.55
			8.9	9.9	B	2	46.23	13.01	3.55
			9.9	10.5	B	3	49.71	6.5	7.65
			10.5	14	D				
181	230		0	28	S				
			28	29.5	D				
182	232		0	33	S				
183	233		0	36.5	S				
184	234		0	24	S				
			24	25	B	1			
			25	26	B	2			
			26	27	B	3	49.19	4.96	9.92
			27	28	B	4			
			28	29.05	B,Ca	5			
			29.05	30	D				
185	235		0	9.2	S				
			9.2	9.35	B,D	1			
			9.35	12	D				
186	239		0	14.7	S				
			14.7	15.7	B	1			
			15.7	16.7	B	2			
			16.7	17.7	B	3	50.77	7.94	6.39
			17.7	18.7	B	4			
			18.7	19.8	B	5			
			19.8	21	D				
187	240		0	19.8	S				
			19.8	21.3	K				
			21.3	22.4					
			22.4	23.4	B,K,D	1			

5

CONT. TABLE 4.9 : SADRAHAD BORE HOLE INFORMATIONS

No	B.H.No.	FROM	TO	LITH.	SAM.N	Al2O3%	SiO2%	MODULE
		23.4	24.4	B,K	2			
		24.4	24.9	B,D	3			
		24.9	26.5	D				
188	241	0	28.1	S				
		28.1	31	D				
189	242	0	14.1	S				
		14.1	15.2	D				
		15.2	16.15	B,D	1	30.48	28.64	1.06
		16.15	20	D				
190	243	0	6.1	S				
		6.1	7.1	B	1			
		7.1	8.2	B	2			
		8.2	9.1	B	3	53.78	6.78	7.93
		9.1	9.55	B,D	4			
		9.55	12	D				
191	244	0	24	S				
192	245	0	28.75	S				
		28.75	29.75	B	1			
		29.75	30.75	B	2	50.4	16.4	3.07
		30.75	31.75	B	3			
		31.75	33	D				
193	246	0	11.45					
		11.45	12					
194	252	0	33.2	S				
195	254	0	33.3	S				
196	255	0	29	S				
		29	30.2	D				
197	255							
198	258	0	12.3	S				
199	261	0	25	S				
200	264	0	33.2	S				
201	269	0	12.2	S				
		12.2	12.35	B,K				
		12.35	15	D				
202	270	0	25.25	S				
		25.25	26.5	K				
		26.5	29	D				
203	271	0	33.3	S				
204	275	0	33	S				
205	276	0	33	S				
206	277	0	27.5	S				
		27.5	28	B	1	58.07	11.85	4.90

CONT. TABLE 4.9 : SADRABAD BORE HOLE INFORMATIONS

No	B.H.No.	FROM	TO	LITH.	SAM.N	Al2O3%	SiO2%	MODULE
		28	29	D				
207	278	0	15.15	S				
		15.15	15.2	B				
		15.2	17.5	D				
208	279	0	16	S				
209	280	0	14	S				
		14	15.9	K				
		15.9	16.05	B				
		16.05	18	D				
210	281	0	27.75	S				
		27.75	28.4	K				
		28.4	30.75	S				
		30.75	31.75	B,K	1			
		31.75	32.75	B	2	49.41	4.63	10.67
		32.75	33.45	B,Ca	3			
		33.45	34	D				
211	283							
212	287	0	18.3	S				
213	289	0	15	S				
214	294	0	33.3	S				
215	309	0	33	S				
216	310	0	23	S				
217	312	0	30.5	S				
TOTALL								
AVERAGE						47.89	9.72	4.93
STD						7.73	4.58	2.52

B.H.N = Bore hole number
 LITH = Lithology
 SAM = Sample number
 K = Kaolinite
 S = Sandstone shale and siltstone
 B = Bauxite
 D = Dolomite
 Ca = Calcite

عمق نهایی	ضخامت بوکسیت	ضخامت کمر بالا	مختصات			شماره چاهک
			Z	Y	X	
۶/۱۵ متر	۳/۱ متر	۲/۶ متر	۲۳۷۵	۱۳۴۵	۱۸۴۰	۵
" ۴/۷۵	" ۳/۵	" ۴/۵		۱۳۶۷	۱۳۸۰	۱۹
" ۷/۹	" ۴/۱	" ۳/۸		۱۴۴۷	۱۳۰۵	۲۲
" ۸/۷۵	" ۳	" ۵/۶		۱۵۵۲	۱۴۲۴	۳۶
" ۸/۸۵	" ۳	" ۵/۸۵	۲۳۳۸	۱۷۱۸	۱۶۳۵	۶۰

نمونه برداری از چاهک‌های دستی :

روش نمونه برداری از چاهک‌های دستی به صورت کانالی و از دیواره چاهک‌ها بود و فواصل نمونه‌ها نیم متر انتخاب شد تا بتوان تغییرات زون ماده معدنی را بررسی کرد زیرا ضخامت بوکسیت در این منطقه کم است و برای افزایش تعداد نمونه‌ها ناچار به کاهش فاصله نمونه‌ها هستیم .

در موقع حفر چاهک‌ها زون بوکسیت هر نیم متر بصورت یک‌کپه جداگانه و در اطراف چاهک شماره گذاری شد ولی چون برای حفر این مواد از آتشباری استفاده شده و در موقع انفجار بر اثر برخورد مواد کنده شده با بخش‌های فوقانی چاهک اندکی اختلاط بین مواد کمر بالا و بوکسیت بوجود آمد و از طرفی ابعاد مواد کنده شده ناهمگن و از حد میلی‌متر تا دسی متر متغییر بوده و کوارتر کردن آنها مشکل و بایک کوارتر کوچک‌تر غیرممکن بود، در نتیجه از این کپه‌ها نمونه برداری انجام نشد و روش کانالی از دیواره چاهک مناسب‌تر بنظر رسید . برای این کار زون بوکسیت در چاهک به فواصل نیم متر علامت گذاری شده و از دو طرف چاهک به صورت کانالی نمونه برداری انجام گرفت .

جداول شماره ۴-۱۱ آنالیز متوسط هر چاهک را نشان می‌دهد ریز این آنالیزها در جداول شماره ۴-۱۲ تا ۴-۱۷ آمده است .

TABLE 4.11 : Average values of various parameters of sadrabad holes

H.No	Al2O3	SiO2	MODULE	SAMPLES	THICKNESS
5	47.10	8.95	5.26	6.00	3.10
19	49.51	7.95	6.23	6.00	3.00
22	41.63	13.07	3.19	8.00	4.10
36	48.47	7.25	6.69	6.00	3.00
60	52.40	7.21	7.27	6.00	3.00
AVG	47.82	8.89	5.58		3.24
SDS	3.97	2.44	1.60		0.48

TABLE 4.12 : Information of hole No. 5

SAMPLENo	Al2O3	SiO2	MODULE	FROM	TO	THICKNESS
SaH5-1	48.74	10.56	4.62	2.60	3.10	0.50
SaH5-2	49.26	9.14	5.39	3.10	3.60	0.50
SaH5-3	45.86	6.60	6.95	3.60	4.10	0.50
SaH5-4	44.01	7.78	5.66	4.10	4.60	0.50
SaH5-5	47.25	7.49	6.31	4.60	5.10	0.50
SaH5-6	47.50	12.15	3.91	5.10	5.70	0.60
AVG	47.10	8.95	5.26			
TOTAL THICKNESS						3.10

TABLE 4.13 : Information of hole No. 19

SAMPLENo	Al2O3	SiO2	MODULE	FROM	TO	THICKNESS
SaH19-1	49.70	8.94	5.56	4.50	5.00	0.50
SaH19-2	48.00	7.29	6.58	5.00	5.50	0.50
SaH19-3	49.43	9.42	5.25	5.50	6.00	0.50
SaH19-4	43.67	8.48	5.15	6.00	6.50	0.50
SaH19-5	53.69	7.56	7.10	6.50	7.00	0.50
SaH19-6	52.58	5.98	8.79	7.00	7.50	0.50
AVG	49.51	7.95	6.23			
TOTAL THICKNESS						3

TABLE 4.14 : Information of hole No. 22

SAMPLENo	Al2O3	SiO2	MODULE	FROM	TO	THICKNESS
SaH22-1	47.36	6.43	7.37	3.50	4.00	0.50
SaH22-2	39.47	18.11	2.18	4.00	4.50	0.50
SaH22-3	49.51	18.33	2.70	4.50	5.00	0.50
SaH22-4	37.80	16.54	2.27	5.00	5.50	0.50
SaH22-5	38.72	12.50	3.10	5.50	6.00	0.50
SaH22-6	37.79	12.74	3.09	6.00	6.50	0.50
SaH22-7	38.44	16.24	2.37	6.50	7.00	0.50
SaH22-8	44.12	9.00	4.90	7.00	7.60	0.60
AVG	41.63	13.67	3.04			
TOTAL THICKNESS						4.10

TABLE 4.15 : Information of hole No. 36

SAMPLENo	Al2O3	SiO2	MODULE	FROM	TO	THICKNESS
SaH36-1	50.75	8.69	5.84	1.50	2.00	0.50
SaH36-2	40.52	9.53	4.25	2.00	2.50	0.50
SaH36-3	49.67	6.19	8.02	2.50	3.00	0.50
SaH36-4	49.55	5.80	8.54	3.00	3.50	0.50
SaH36-5	48.94	6.17	7.93	3.50	4.00	0.50
SaH36-6	51.41	7.13	7.21	4.00	4.50	0.50
AVG	48.47	7.25	6.68			
TOTAL THICKNESS						3

TABLE 4.16 : Information of hole No. 60

SAMPLENo	Al2O3	SiO2	MODULE	FROM	TO	THICKNESS
SaH60-1	60.07	9.54	6.30	5.60	6.10	0.50
SaH60-2	53.73	8.35	6.43	6.1	6.6	0.50
SaH60-3	48.77	3.95	12.35	6.6	7.1	0.50
SaH60-4	47.46	5.53	8.58	7.1	7.6	0.50
SaH60-5	55.39	8.87	6.24	7.6	8.1	0.50
SaH60-6	48.95	7	6.99	8.1	8.6	0.50
AVG	52.40	7.21	7.27			
TOTAL THICKNESS						3

اجرای حفاری کرگیری :

اجرای حفاری کرگیری با دو دستگاه حفاری وایرلاین DB455 و DB 456 در منطقه آغاز شد . اولین گمانه ها شماره های 420 و 368 بودند که گمانه 420 در عمق ۸۸ متری زون بوکسیت را به ضخامت ۳ متر قطع کرد و گمانه 968 در عمق ۶۳ متری پس از کمر بالا مستقیما " وارد دلومیت شد و فاقد بوکسیت بود . باتوجه به اینکه فاصله این دو گمانه ۴۰۰ متر می باشد و نسبتا " زیاد است ، جهت روشن شدن وضعیت ادامه بوکسیت بین این دو محل وسط آنها گمانه شماره 394 حفاری شد که در عمق ۴۹ متری فقط نیم شد . بوکسیت کانسار را قطع کرد و وارد دلومیت شد با حفر این سه گمانه مشخص گردید که امیدی به دیو و بوکسیت در سمت جنوب کانسار نمی باشد و از طرفی باتوجه به اینکه گمانه شماره 470 حاوی ماده معدنی بود و در گوشه جنوب غربی کانسار قرار داشت حفر گمانه شماره 416 نیز ضروری بنظر می رسید و این گمانه نیز حفر گردید و در عمق ۱۰۰ متری ماده معدنی را به ضخامت ۰/۲۰ متر قطع کرد . مشخصات این گمانه ها در جدول ۴-۱۹ آمده است و موقعیت آنها در نقشه شماره ۲ مشاهده می شود .

باتوجه به نتایج گمانه های فوق مشخص شد که در بخش جنوب کانسار امیدواری به وجود ماده معدنی نیست و در بخش جنوب غربی نیز ماده معدنی به ضخامت کم وجود دارد ولی در عمق زیاد بوده و استخراج آن با روش روباز مقرون به صرفه نبوده و علت زیاد شدن ناگهانی عمق کانسار نیز وجود یک گسل با روند شمال غرب جنوب شرق است و در نتیجه با حفر این چهار حلقه گمانه حفاری کرگیری متوقف گردیده .

جدول ۱۹-۴ مشخصات گمانه های کرگیری

شماره گمانه	X	Y	Z	ضخامت کمر بالا	ضخامت بوکسیت	ضخامت کمر پایین	عمق نهایی
368	۱۳۰۰	۱۱۱۵		63	0	5.15	68.15
394	۱۲۲۰	۱۲۰۵		50.1	0.5	5.1	56.5
416	۱۱۲۵	۱۱۵۰		100	0.2	2.5	102.7
420	۹۳۵	۱۳۰۰		88.2	2	7.8	98

۳- منطقه گدار زرد

۳-۱- بررسی رخنمونهای بوکسیت جهت نمونه برداری

باتوجه به کیفیت مطلوب نمونه های سطحی این منطقه لنزها و رخنمونهای بوکسیتی این کانسار از نزدیک بررسی شد که ذیلا" خلاصه ای از مشخصات آنها ذکر می شود .

منطقه گدارزرد دارای دو شیت نقشه ۱:۵۰۰۰ می باشد که یک بخش آن به نام دره آغل یا گدارزرد با کد GZ و بخش دیگر به نام بخش جنوب شرق گدارزرد با کد SGZ معروف می باشد . بخش دره آغل دارای چند لنز بوکسیتی محدود است و تعدادی از آنها نیز دارای ذخیره ناچیز بوده و در ارتفاعات قرار دارند . ولی در بخش جنوب شرقی بوکسیت به صورت لایه ای و ضخامت تقریبا" یکنواخت می باشد ، البته شیب لایه ها در بخش جنوب شرقی تقریبا" زیاد می باشد و بخش روباز آنها جهت استخراج ناچیز خواهد بود ولی در عین حال به علت وجود کیفیت خوب در این منطقه کلیه لنزها بررسی شدند تعدادی از لنزهای بخش جنوب شرقی حتی نمونه برداری سطحی از آنها انجام نشده است و به علت مشابهت آنها به توده های آذرین اطراف از جمله بازالت به آنها توجهی نشده است که لازم است در این مرحله از اکتشاف نمونه برداری سطحی از آنها انجام شود که ذیلا" با بررسی لنزهای مختلف پیشنهاد نوع عملیات اکتشافی برای آنها ذکر شده است . نمونه های برداشت شده نشان می دهد که کیفیت کلیه مقاطع و ترانشه های نمونه برداری شده مطلوب است ولی مسئله ای که باید بررسی شود میزان ذخیره قابل استحصال اقتصادی آنها است .

① - بخشی که از قبل جهت حفاری و ادامه کار مدنظر بوده است محدوده لنزهای ۷، ۱۲ و ۱۳ در دره آغل و محدوده لنزهای ۱۹، ۲۰، ۲۱ و ۲۲ در بخش غربی جنوب شرقی گدارزرد است که جاده نیز برای دسترسی به این دو محل احداث شده است . پیش بینی ذخیره برای دره آغل حدود ۱۰۰ هزار تن و برای محدوده لنزهای ۱۹ تا ۲۲ حدود ۵۰ هزار تن میباشد . این دو

محدوده حدود یک پنجم رخنمونهای بوکسیتی گدارزرد را تشکیل می دهند .
سایر لنزها نیز بررسی شد که خلاصه این امر به شرح ذیل میباشد . (در جدول
شماره ۴-۲۰ بطور خلاصه تر این مطالب آورده شده)

- لنزهای شماره ۶ تا ۱۱ :

از این لنزها فقط لنز شماره ۱۰ وضعیت نسبتاً مطلوبی دارد . گسترش
آن حدود ۵۰ متر ، افراز ۵۰ متر و ضخامت آن حدود ۳ متر میباشد .
ذخیره آن تقریباً " ۲۰ هزار تن است . احداث جاده جهت این لنز
پرهزینه خواهد بود و نیاز به حدود ۷۰۰ متر ترانشه زنی بوسیله بلدوزر
است . برای اکتشاف این لنز دو حلقه گمانه با عمق حدود ۳۰ متر نیاز
است ، سایر لنزها دارای گسترش ، افراز و ضخامت ناچیزند و همه
آنها در بخش غربی جنوب شرقی گدارزرد و در شمال جاده واقع شده اند .

لنزهای بخش شرقی جنوب شرقی گدارزرد :

- لنزهای ۱ و ۲ :

این دو لنز در سمت شمال جاده واقعند و ضخامت حدود ۴ متر و
گسترش حدود ۱۰۰ متر دارند ، بعلت برگشته بودن شیب آنها فقط تا عمق
حدود ۲۰ متر قابل استخراج هستند . ذخیره این دو لنز حدود ۲۵ هزار تن
میباشد . امکان حفاری وجود ندارد و پس از نمونه برداری سطحی می توانند
تا عمق گفته شده استخراج شوند .

- لنزهای ۳ و ۴ :

این دو لنز در ادامه لنز شماره ۲ به سمت شمال حدود ۲۰۰ متر گسترش
دارند . ضخامت آنها حدود ۴ متر است و با وجود شیب زیاد لایه ها در
آنجا تا عمق ۵۰ متر قابل استخراج هستند . ذخیره این محدوده حدود ۱۲۰
هزار تن برآورد می شود ، جهت دسترسی به آنها نیاز به احداث جاده ای
به طول ۶۰۰ متر است که حدود ۳۰۰ متر آن در کنار آبراهه و بقیه اش

نیاز به ترانشه زنی با بلدوزراست . جهت اکتشاف آنها ابتدا باید نمونه برداری سطحی انجام شود و سپس ۳ حلقه گمانه زاویه دار در فاصله ۵۰۰ متری از رخنمون و هر یک به عمق حدود ۵۰ متر حفر گردد .

- لنز شماره ۲۹ :

این لنز در امتداد لنز شماره ۱ به سمت جنوب قرار دارد . گسترش آن حدود ۴۰ متر و دارای ۳۰ متر افراز است ، ضخامت بوکسیت در آنجا حدود ۱ متر است و ذخیره آن حدود ۵ هزار تن می باشد . برای اکتشاف آن پس از نمونه برداری سطحی و احداث یک جاده به طول ۵۰ متر در کف آبراهه نیاز به حفر یک گمانه زاویه دار به عمق حدود ۳۰ متر و در فاصله ۲۰ متری از رخنمون است .

- لنزهای ۲۷ و ۲۸ :

این لنزها در قسمت جنوب لنز ۲۹ حدود ۲۰۰ متر گسترش دارند و شیب لایه ها در آنجا زیاد می باشد (حدود ۷۵ درجه) ، حدود ۸۰ متر افراز دارند ولی بعلت شیب زیاد لایه ها احتمالاً " نسبت w/o زیاد خواهد بود . برای اکتشاف آنها پس از نمونه برداری سطحی می توان سه حلقه گمانه در کف آبراهه غربی بصورت زاویه دار حفر نمود ولی فعلاً " اکتشاف آن توصیه نمی شود .

- بخش جنوبی لنز شماره ۲۷ :

این بخش حدود ۵۰۰ متر گسترش دارد و به شکل یک ناودیس می باشد و بنظر میرسد در قسمت های جنوبی باطله آن کم باشد . شکل زیر یک مقطع از آن را نشان می دهد .

در این بخش بوکسیت بصورت پیوسته و با ضخامت حدود ۳ متر و افراز ۱۰۰ متر وجود دارد . ذخیره این محدود حدود ۴۵۰ هزار تن برآورد می شود . جهت دسترسی به آنها نیاز به یک جاده به طول ۸۰۰ متر است که ۳۰۰

متر آن در کف آبراهه و ۵۰۰ متر دیگر نیاز به ترانشه زنی است .
جهت اکتشاف آن نیاز به نمونه برداری سطحی و حفر حدود ۱۰ حلقه گمانه
۵۰ متری است .

- لنزهای ۲۴ و ۲۵ :

این دو لنز در کنار آبراهه اصلی قرار دارند و افراز ناچیزی داشته و
باطله روی آنها نیز زیاد است و فقط قسمت رخنمون آنها را می توان
براحتی استخراج کرد و برای بقیه آنها بنظر میرسد نسبت w/o
غیراقتصادی شود ، چون پیوستگی چندانی ندارند و بصورت دو لنز جدا از
هم می باشند . گسترش کلی آنها حدود ۸۰ متر ولی ضخامت در یک جا به
۱۰ متر هم می رسد . ذخیره این دو لنز حدود ۱۰ هزار تن برآورد می شود .

- لنز شماره ۲۶ :

این لنز دارای حدود ۷۰ مترافراز می باشد که در قسمت اعظم آن نیز باطله
وجود ندارد . ضخامت آن به ۵ متر میرسد و گسترش حدود ۱۵۰ متر دارد .
آنالیز آن فعلا " موجود نیست و برای اکتشاف آن پس از نمونه برداری
سطحی می توان حدود ۵ حلقه گمانه کم عمق ۲۰ تا ۳۰ متری در قسمت کمر
بالا حفاری نمود . شکل زیر یک مقطع از این لنز را نشان می دهد .
ذخیره این لنز حدود ۱۲۰ هزار تن برآورد می شود .

- بخش جنوبی لنز ۲۶ :

در این قسمت نیز یک لنز با گسترش حدود ۱۰۰ متر و ضخامت ۲ تا ۴ متر و
افراز حدود ۳۰ متر وجود دارد . شیب لایه ها نیز در آنجا کم است و ذخیره
آن حدود ۳۰ هزار تن برآورد می شود . در این لنز باید نمونه برداری
سطحی انجام شود و سپس ۳ حلقه گمانه ۳۰ متری در فاصله حدود ۳۰ متر
از رخنمون حفر گردد . برای دسترسی به لنز شماره ۲۶ و بخش جنوبی آن
نیاز به احداث یک جاده به طول ۷۰۰ متر است که ۵۰۰ متر آن کفی و

۲۰۰ متر تراشه زنی نیاز است .

بدین ترتیب در منطقه گدارزرد پیش‌بینی می‌شود حدود یک میلیون تن ذخیره بوکسیت با کیفیت خوب و w/o کمتر از ۵ وجود داشته باشد و برای اکتشاف آنها پس از نمونه برداری سطحی در برخی از نقاط می‌توان بخشی از حفاری را با واگن دریل انجام داد ، ولی در بخش دیگر نیاز به حفاری کرگیری می‌باشد . لنتهایی که نمونه برداری نشده‌اند و یا احتمالا " نمونه برداری شده ولی فعلا " آنالیز آنها موجود نیست ظاهرا " دارای کیفیت عالی می‌باشند و یکپارچه درکل زون بوکسیت سخت مشاهده می‌شود ، ولی قطعا " نمونه برداری سطحی ادامه کار را مشخص می‌کند زیرا ممکن است توده های نفوذی منطقه باعث آلودگی بوکسیت شده باشد .

جدول شماره ۴-۲۰ : خلاصه مشخصات لیزه‌های جنوب شرقی گدارزرد

عملیات اکتشافی لازم	اولویت اکتشافی	ذخیره احتمالی روباز به هزارتن	ضامت به متر	گسترش به متر	افراز به متر	شماره لیزه‌ها
---	۳	---	۱	کم	---	۱۱، ۹، ۸، ۷، ۶
حفر ۲ حلقه گمانه ۳۰ متری احداث ۷۰۰ متر جاده	۳	۲۰	۳	۵۰	۵۰	۱۰
نمونه برداری سطحی	۲	۲۵	۴	۱۰۰	۲۰	۲ و ۱
نمونه برداری سطحی و ۳ حلقه گمانه ۵۰ متری و ۶۰۰ متر جاده دسترسی	۲	۱۲۰	۴	۲۰۰	۵۰	۴ و ۳
۵۰ متر جاده سازی نمونه برداری سطحی، حفر ۳۰ متر حفاری در یک گمانه	۲	۵	۱/۵	۴۰	۳۰	۲۹
نمونه برداری و ۳ حلقه گمانه ۱۰۰ متری	۳	---	۳	۲۰۰	۸۰	۲۸ و ۲۷
نمونه برداری، حفر ۱۰ حلقه گمانه ۵۰ متری و احداث ۸۰۰ متر جاده	۱	۴۵۰	۳	۵۰۰	۱۰۰	جنوب ۲۷
---	۲	۱۰	۵	۸۰	کم	۲۵ و ۲۴
نمونه برداری، حفر ۵ حلقه گمانه ۳۰ متری، احداث جاده بطول ۴۰۰ متر	۱	۱۲۰	۵	۱۵۰	۷۰	۲۶
نمونه برداری، حفر ۳ حلقه گمانه ۳۰ متری احداث بطول ۳۰۰ متر	۱	۳۰	۳	۱۰۰	۳۰	جنوب ۲۶

۳-۲- برآورد تعداد نمونه و تعیین محل های نمونه برداری

جهت انجام اکتشاف نیمه تفصیلی کلیه محل ها از نظر کیفیت مناسبند و از نظر کمی نیز بررسی شدند که تعدادی از آنها مناسب به نظر می رسند که در بخش قبل ذکر شدند و نوع عملیات اکتشافی نیز بسته به وضعیت رخنمون کانسار و توپوگرافی محل در بخش گذشته پیشنهاد گردید .

۱- برآورد تعداد نمونه لازم برای اکتشاف نیمه تفصیلی

برای منطقه گذار زرد نیز اصول کلی نمونه برداری مانند آنچه در بخش طراحی نمونه برداری صدر آباد ذکر شد رعایت گردید و باتوجه به واریانس پارامترهای مختلف تعداد نمونه لازم برای تعیین آنها مشخص گردید . همانطور که قبلاً " در فصل سوم ذکر گردید در منطقه گذار زرد تعداد ۲۴۷ نمونه از ۴۴ مقطع و ترانشه برداشت و پارامترهای A1203 ، SiO₂ و مدول برای آنها اندازه گیری شده است . ضخامت بوکسیت نیز برای ۴۴ محل اندازه گیری گردیده .

در اینجا نیز برای دو حالت طراحی انجام گرفت ، یکی با در نظر گرفتن ۲۴۷ نمونه که در آن A1203 ، SiO₂ و مدول مشخص است و دیگری برای ۴۴ مقطع و ترانشه که در آن علاوه بر میانگین پارامترهای A1203 ، SiO₂ و مدول ضخامت بوکسیت نیز مشخص است . بدیهی است حالت اول برای تعیین عیار کانسار کافی است و حالت دوم برای تعیین دقت ذخیره کانسار می باشد . طراحی باتوجه به حالت اول در جداول ۴-۲۲ تا ۴-۲۵ آمده است . در این جداول باتوجه به پذیرفتن خطای نمونه برداری از ۵ تا ۲۰ درصد تعداد نمونه لازم از فرمول $N=S^2 * Z^2 / E^2$ بدست آمده است . با پذیرفتن خطای ۱۰ درصد که در این مرحله از اکتشاف مناسب است تعداد نمونه برای پارامترهای A1203 ، SiO₂ و مدول بترتیب ۲ ، ۸۶ ، ۱۱۲ نمونه خواهد بود که اگر ما ۱۱۲ نمونه که مربوط به متغیر مدول با بیشترین واریانس است را نیز در نظر بگیریم ، تعداد نمونه برداشت شده نه تنها کافی است بلکه خطای کمتری از مورد انتظار ما

را نیز خواهد داشت برای حالت دوم تعداد نمونه لازم با پذیرفتن خطا از ۵ تا ۲۰ درصد در جدوال ۲-۲۶ تا ۲-۲۹ آمده است در اینجا بیشترین واریانس مربوط به ضخامت بوکسیت است که اگر ما خطای ۱۰ درصد را برای محاسبه ذخیره بپذیریم تعداد نمونه لازم ۱۱۸ خواهد شد که بدین معنی است که در ۱۱۸ محل باید پارامتر ضخامت اندازه گیری شود که ۴۴ محل آن در مرحله اکتشاف مقدماتی تعیین شده و نیاز به ۷۶ محل دیگر می باشد که باید توسط حفر گمانه یا ترانشه مشخص شوند .

۲- تعیین محل های نمونه برداری

باتوجه به آنچه در بخش بررسی رخنمونها گفته شد ترانشه ها و مقاطع نمونه برداری در این منطقه توزیع همگنی نداشته و تنها در بخش های خاصی متراکم شده است و در برخی جاها نیز به فواصل زیاد در طول رخنمون کانسار نمونه برداری انجام نگردیده است که در این مرحله باتوجه به نتایج بررسی رخنمونها، در محل های مناسب اقدام به حفر ترانشه و گمانه جهت نمونه برداری خواهد شد . قبلاً" گفته شد که تعداد نمونه برای پارامترهای عیار کانسار کافی است ولی از آنجایی که این نمونه ها توزیع یکسانی در کانسار ندارند ، از ترانشه ها و گمانه های مرحله نیمه تفصیلی نیز نمونه برداری برای تعیین پارامترهای عیاری کانسار انجام خواهد شد .

محل هایی که در این مرحله از اکتشاف نمونه برداری خواهند شد عبارتند از : لنزهای شماره ۱، ۲، ۳، ۴، ۲۶، ۲۷، ۲۸ و ۲۹ که با حفر ترانشه و گمانه نمونه برداری می شوند و در بخش جنوب شرقی دره آغل قرار دارند . در محدوده لنزهای ۱۹ تا ۲۳ نیز تعدادی گمانه حفر خواهد شد . برای لنزهای شماره ۷، ۱۱، ۱۲ و ۱۳ نمونه برداری سطحی کافی است و باید تعدادی گمانه حفر شود .

Table 4.22 : (E=5%AVG)

	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE
AVG	50.7	6.34	7.99
STD	3.83	3.00	4.32
S.N	247	247	247
S.N.N	9	345	450
CI (N=9)	2.50	1.96	2.82
CI (N=345)	0.40	0.32	0.46
CI (N=450)	0.40	0.32	0.46

Table 4.23 : (E=10%AVG)

	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE
AVG	50.7	6.34	7.99
STD	3.83	3.00	4.32
S.N	247	247	247
S.N.N	2	86	112
CI (N=2)	5.31	4.16	5.99
CI (N=86)	0.81	0.63	0.91
CI (N=112)	0.71	0.56	0.80

Table 4.24 : (E=15%AVG)

	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE
AVG	50.7	6.34	7.99
STD	3.83	3.00	4.32
S.N	247	247	247
S.N.N	1	38	50
CI (N=1)	7.51	5.89	8.47
CI (N=38)	1.22	0.96	1.37
CI (N=50)	1.06	0.63	1.20

Table 4.25 : (E=20%AVG)

	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODULE
AVG	50.7	6.34	7.99
STD	3.83	3.00	4.32
S.N	247	247	247
S.N.N	1	22	28
CI (N=1)	7.51	5.89	8.47
CI (N=22)	1.60	1.26	1.81
CI (N=28)	1.42	1.11	1.60

Table 4.26 : (E=5%AVG)

	Al ₂ O ₃ /	SiO ₂ /	MODULE	THICKNESS
AVG	50.36	6.84	7.36	1.61
STD	3.11	2.53	2.74	0.89
S.N	44	44	44	44
S.N.N	6	211	213	471
CI (N=6)	2.48	2.03	2.19	0.71
CI (N=211)	0.42	0.34	0.37	0.12
CI (N=213)	0.42	0.34	0.37	0.12
CI (N=471)	0.28	0.23	0.25	0.08

Table 4.27 : (E=10%AVG)

	Al ₂ O ₃ /	SiO ₂ /	MODULE	THICKNESS
AVG	50.36	6.84	7.36	1.61
STD	3.11	2.53	2.74	0.89
S.N	44	44	44	44
S.N.N	1	53	53	118
CI (N=1)	6.09	4.96	5.37	1.75
CI (N=53)	0.84	0.68	0.74	0.24
CI (N=53)	0.84	0.68	0.74	0.24
CI (N=118)	0.56	0.46	0.49	0.16

Table 4.27 : (E=15%AVG)

	Al ₂ O ₃ /	SiO ₂ /	MODULE	THICKNESS
AVG	50.36	6.84	7.36	1.61
STD	3.11	2.53	2.74	0.89
S.N	44	44	44	44
S.N.N	1	23	24	52
CI (N=1)	6.09	4.96	5.37	1.75
CI (N=23)	1.27	1.04	1.12	0.36
CI (N=24)	1.24	1.01	1.10	0.36
CI (N=52)	0.84	0.69	0.75	0.24

Table 4.28 : (E=20%AVG)

	Al ₂ O ₃ /	SiO ₂ /	MODULE	THICKNESS
AVG	50.36	6.84	7.36	1.61
STD	3.11	2.53	2.74	0.89
S.N	44	44	44	44
S.N.N	1	13	13	29
CI (N=1)	6.09	4.96	5.37	1.75
CI (N=13)	1.69	1.38	1.49	0.48
CI (N=13)	1.69	1.38	1.49	0.48
CI (N=26)	1.13	0.92	1.00	0.32

۳-۳- نتایج انجام عملیات اکتشاف نیمه تفصیلی

تعداد ۲۳ مقطع و ترانشه در لنگه‌های 1, 2, 3, 4, 26, 27, 28 و 29 برداشت و نمونه برداری شد که نتایج آنها به شرح جدول ۴-۳۰ می باشد .

در بخش گذار زرد تعداد ۲۵ نقطه جهت حفاری پیش‌بینی شد که ۱۶ نقطه آن حفاری گردید ، اطلاعات این گمانه ها در جدول ۴-۳۱ آمده است .

از بخش جنوب شرقی گذار زرد تعداد ۲۷ نقطه جهت حفاری پیش‌بینی شد که ۲۶ نقطه آن حفاری گردید که نتایج آنها به شرح جدول ۴-۳۲ است .

TABLE 4.30 : Information of sections and trenches sampled in this phase of exploration.

LOCATION	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	MODUL	LOCATION	Al ₂ O ₃	SiO ₂ %	MODULE
SGZL26S1-2	48.51	7.29	6.65	SGZL27S5-6	49.11	6.2	7.92
SGZL26S2-9	45.64	11.25	4.06	SGZL27S6-6	44.5	10.1	4.41
SGZL26S3-2	5.38	27.87	0.19	SGZL28TR2-6	45.17	12.06	3.75
SGZL26S4-2	41.43	11.61	3.57	SGZL28TR3-3	47.39	13.17	3.60
SGZL26S5-2	48.06	10.61	4.53	SGZL28TR4-3	44.81	10.8	4.15
SGZL26S6-2	47.42	7.71	6.15	SGZL28TR5-4	45.31	10.82	4.19
SGZL27S1-4	44.42	12.4	3.58	SGZL28TR6-2	49.17	7.55	6.51
SGZL27S2-3	49.81	7.08	7.04	SGZL28TR7-7	42.58	14.16	3.01
SGZL27S3-2	43.01	11.57	3.72	AVG	43.90	11.37	3.86
SGZL27S4-2	48.49	12.32	3.94	STDS	9.92	4.72	1.80

TABLE 4.31 : Information of GODARZAZARD bore holes.

No	B.H.No	H.W	Ore	F.W	F.D	INC	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	AREA
1	Gz.B.H.1	9.5	0.1	1.4	11				L2
2	Gz.B.H.2	10.7	0.1	3.2	14				L2
3	Gz.B.H.3	26.2	1		27.2		46.52	8.44	L3
4	Gz.B.H.5	33			33	35			L7
5	Gz.B.H.16	15.5	1.5	13	30	35			
6	Gz.B.H.20	2	6.8	21.2	30		48.45	7.27	L7
7	Gz.B.H.25	13.55	4.45	3	21		44.42	12.71	L7
8	Gz.B.H.27	10.3	0	1.7	12				L7
9	Gz.B.H.28	13	0	5	18				
10	Gz.B.H.35	26.5			26.5				L12
11	Gz.B.H.37	14.55	1.1	2.35	18		14.21	9.7	
12	Gz.B.H.38	12.9	2.3	0.8	16		33.68	10.51	
13	Gz.B.H.40	13.35	0.1	1.55	15				
14	Gz.B.H.42	8.25	6.6	2.15	17		34.35	9.36	
15	Gz.B.H.44	29.5	0	1	30.5				
16	Gz.B.H.45	30			30				
	AVG	16.8	1.85	4.7	21.83		36.94	9.67	
	TOTAL				349.2				

H.W = hanging wall thickness

O = Ore thickness

F.W = foot wall thickness

F.D = Final depth

TABLE 4.32 : South GODARZARD bore holes information.

No	B.H.No	H.W	O	F.W	F.D	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	ANC.
1	SGZBH-1	11.1	0	0.9	12			
2	SGZBH-2	18	1.8	1.2	21	48.55	16.76	
3	SGZBH-3	9	0	2.5	11.5			
4	SGZBH-4	4.8	0	1.2	6			
5	SGZBH-5	23.3	2.6	1.1	27	45.3	9.72	
6	SGZBH-6	17.3	0	6.7	24			
7	SGZBH-7	18			18			
8	SGZBH-11	12.5	0	2.5	15			40
9	SGZBH-15	0.6	0	8.4	9			35
10	SGZBH-16	2.8	0	3.2	6			
11	SGZBH-17	6.4	0	1.6	8			
12	SGZBH-18	9.25	0	1.75	11			
13	SGZBH-19	14	0	1	15			
14	SGZBH-2	8			8			
15	SGZBH-23	1.5	0	3	4.5			
16	SGZBH-24	13.5	0	3	16.5			
17	SGZBH-25	22.5	0	1.5	24			
18	SGZBH-26	0	3	2.5	5.5			
19	SGZBH-30	5	0.7	0.3	6	25.79	18.32	22
20	SGZBH-31	17			17			25
21	SGZBH-32	19.4	3.9	0.7	24	35.72	30.55	18
22	SGZBH-33	22.45	0	1.05	23.5			20
23	SGZBH-34	18	4.5	1.5	24	43.14	14.5	12
24	SGZBH-35	0	3.4	0.6	4	40.33	16.24	23
25	SGZBH-36	0	4	1.5	5.5	44.04	11.89	51
26	SGZBH-38	10.5	5.35	2.15	18	42.55	16.76	40
27	SGZBH-39	30			30			32
	AVG	11.66	1.27	2.17	14.59	40.68	16.84	
	TOTAL				394			

H.W. = Hanging wall thickness.

F.W. = Footwall thickness.

O = Ore thickness.

F.D. = Final depth.

ANC. = Angle of bore hole.

فصل پنجم :

تحلیل نتایج اکتشاف نیمه تفصیلی

۱-۱- زمین شناسی و تکتونیک

در این بخش هدف شناسایی زمین شناسی مهندسی جهت برنامه ریزی و طراحی استخراج کانسار و نیز تکتونیک محدوده کانسار و شناسایی گسل های این محدوده است .

کمر بالای ماده معدنی :

کمر بالای ماده معدنی با توجه به اطلاعات بدست آمده از حفاریها از مجاورت بوکسیت به بالا تا ارتفاع ۳۵ متری به شرح زیر می باشد .

۱- ۴ متر شیل تیره رنگ

۲- ۲ متر ماسه سنگ

۳- ۸ متر شیل و سیلت

۴- ۲/۵ متر ماسه سنگ

۵- ۴/۵ متر شیل

۶- ۱/۵ متر ماسه آهکی

۷- ۱۳/۵ متر شیل

زون بوکسیت :

ضخامت بوکسیت در این محدوده از صفر تا ۸/۳ متر متغیر است و عمدتاً " از بوکسیت بسیار سخت تشکیل شده ولی ندرتاً " در کمر بالای آن لایه کائولنی نیز مشاهده می شود . تجربه حفر ۵ حلقه چاهک نشان داد که جهت استخراج این لایه حتماً " به آتشیاری نیاز می باشد . سختی این لایه نیز زیاد بوده و جهت استخراج آن مسلماً " استهلاک ماشین آلات نیز بمراتب بیشتر از استخراج و برداشت باطله خواهد بود .

۲-۱- شکل و محدوده کانسار

نقشه شماره ۲ ضمیمه محدوده بدست آمده برای کانسار را نشان می دهد . این محدوده با اکتشافات عمقی توسط حفاری با واگن دریل و حفاری کرگیری بدست آمده است . مقاطع کانسار نیز در نقشه های ضمیمه ۹ تا ۱۱ آمده است همانطور که مشاهده می شود کانسار بصورت لایه ای بوده و با شیب ملایم در عمق صفر تا حدود ۳۰ متری در زیر رسوبات کمر بالا گسترده می باشد . نقشه های شماره ۴ و ۵ به ترتیب نقشه های هم ضخامت کمر بالا (روباره) و بوکسیت می باشند . نقشه های شماره ۶ و ۷ نقشه های هم عمق برای کمر بالا و کمر پایین ماده معدنی است .

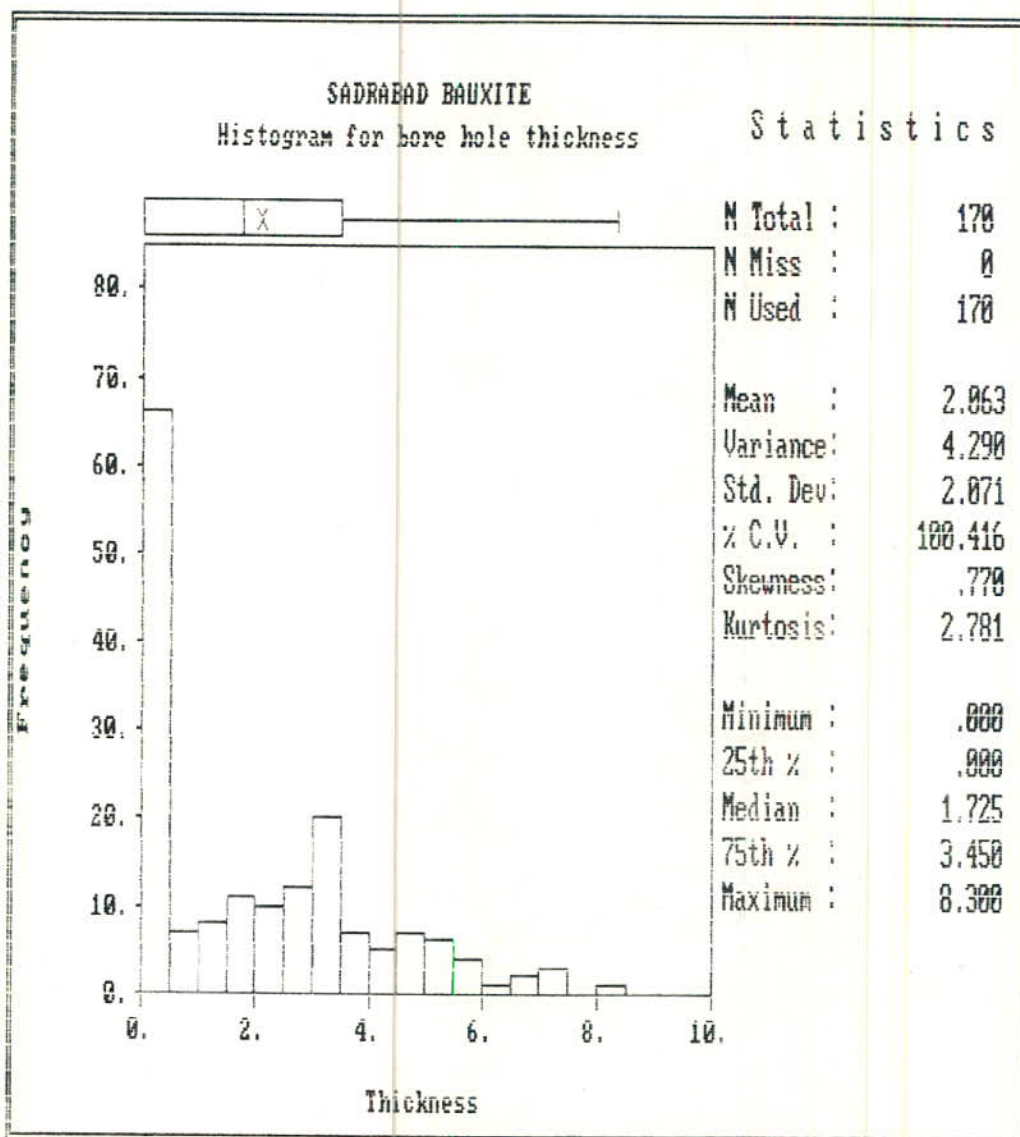
۳-۱- بررسی زمین آماری اطلاعات بدست آمده از کانسار

بررسی زمین آماری برای این کانسار می تواند برای تخمین عیار و ذخیره انجام گیرد . البته باید ببینیم که در این کانسار ساختاری وجود دارد یا خیر ؟ سپس در صورت وجود ساختار مجازیم با روش کریجینگ تخمین های لازم را انجام دهیم . متغیرهای ما در این کانسار عبارت خواهند بود از ۱- Al_2O_3 - ۲ SiO_2 - ۳ مدول - ۴ ضخامت - ۵ حاصلضرب ضخامت در Al_2O_3 - ۶ حاصلضرب ضخامت در SiO_2 - ۷ حاصلضرب ضخامت در مدول . از آنجایی که مدول تابع SiO_2 و Al_2O_3 است با مشخص شدن این دو پارامتر مدول نیز مشخص خواهد شد ، در نتیجه متغیرهای ما به پنج پارامتر تقلیل می یابد .

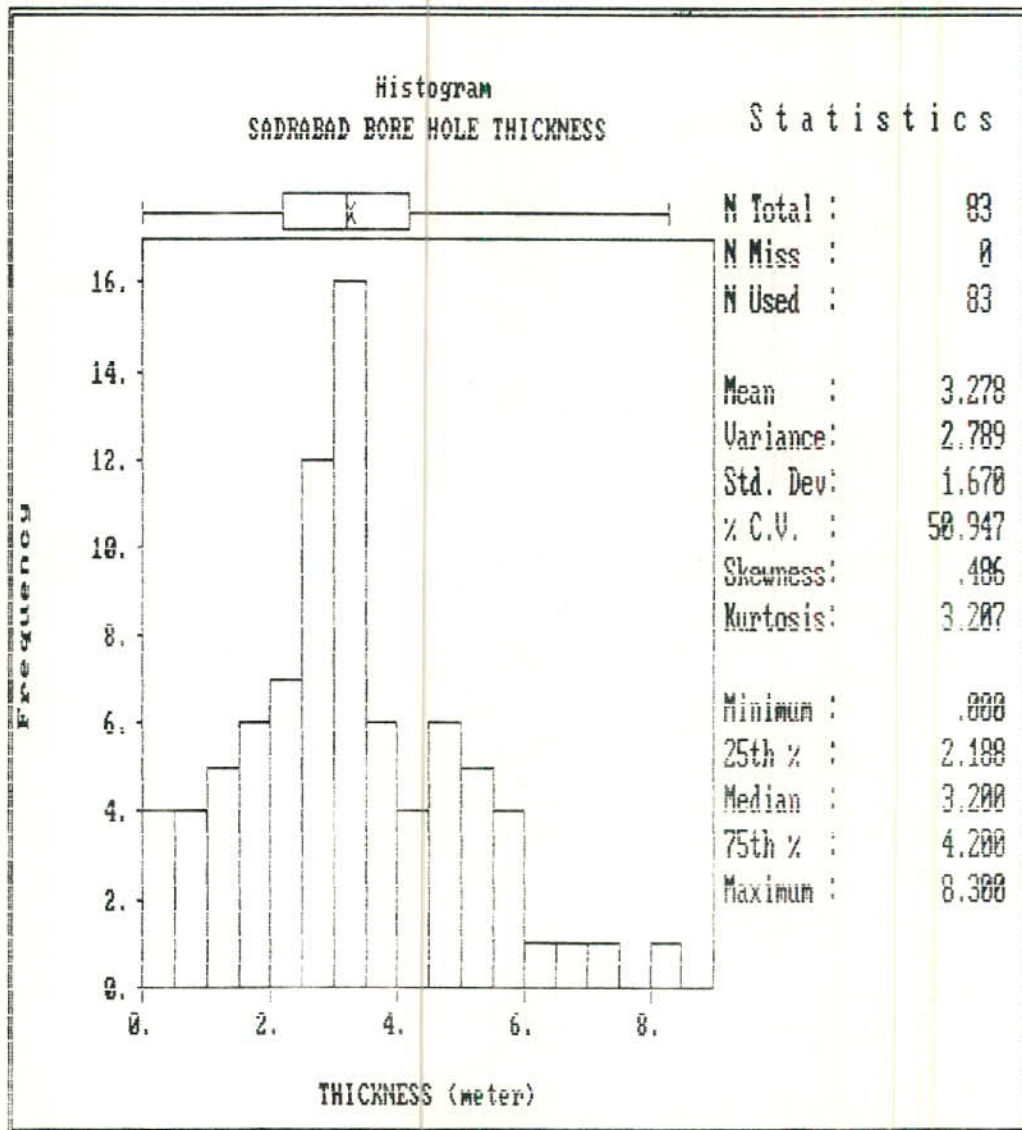
شکل های ۱-۵ تا ۵-۵ توزیع فراوانی مقدار پارامترهای فوق را نشان می دهد . مطالعات واریوگرافی نشان داد که برای پارامترهای فوق ساختار وجود دارد .

شکل های ۵-۶ تا ۵-۱۲ واریوگرامهای غیرجهتی این پارامترها را

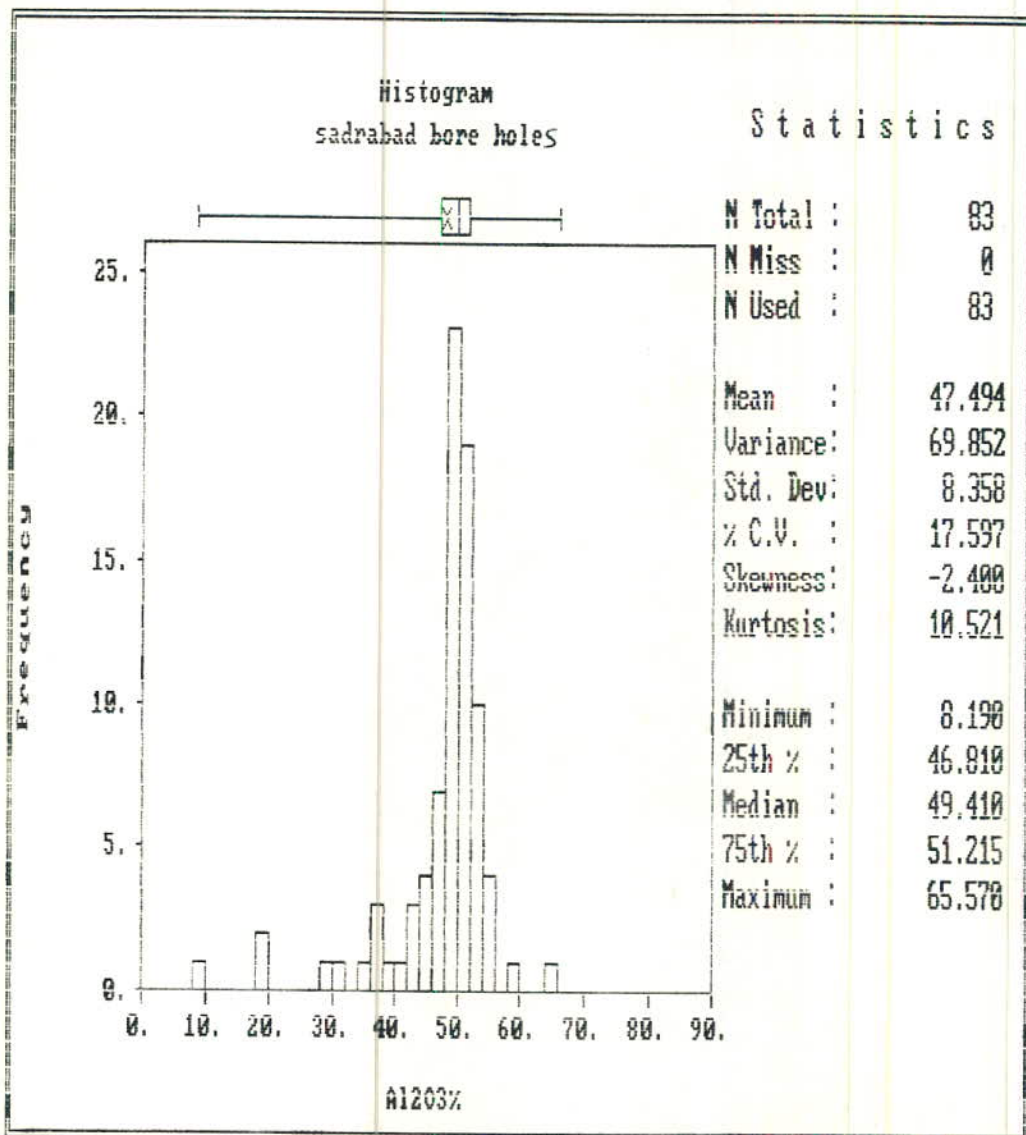
شکل شماره ۵-۱ : هیستوگرام فراوانی - ضخامت گمانه های اکتشافی
کانسار بوکسیت صدر آباد .



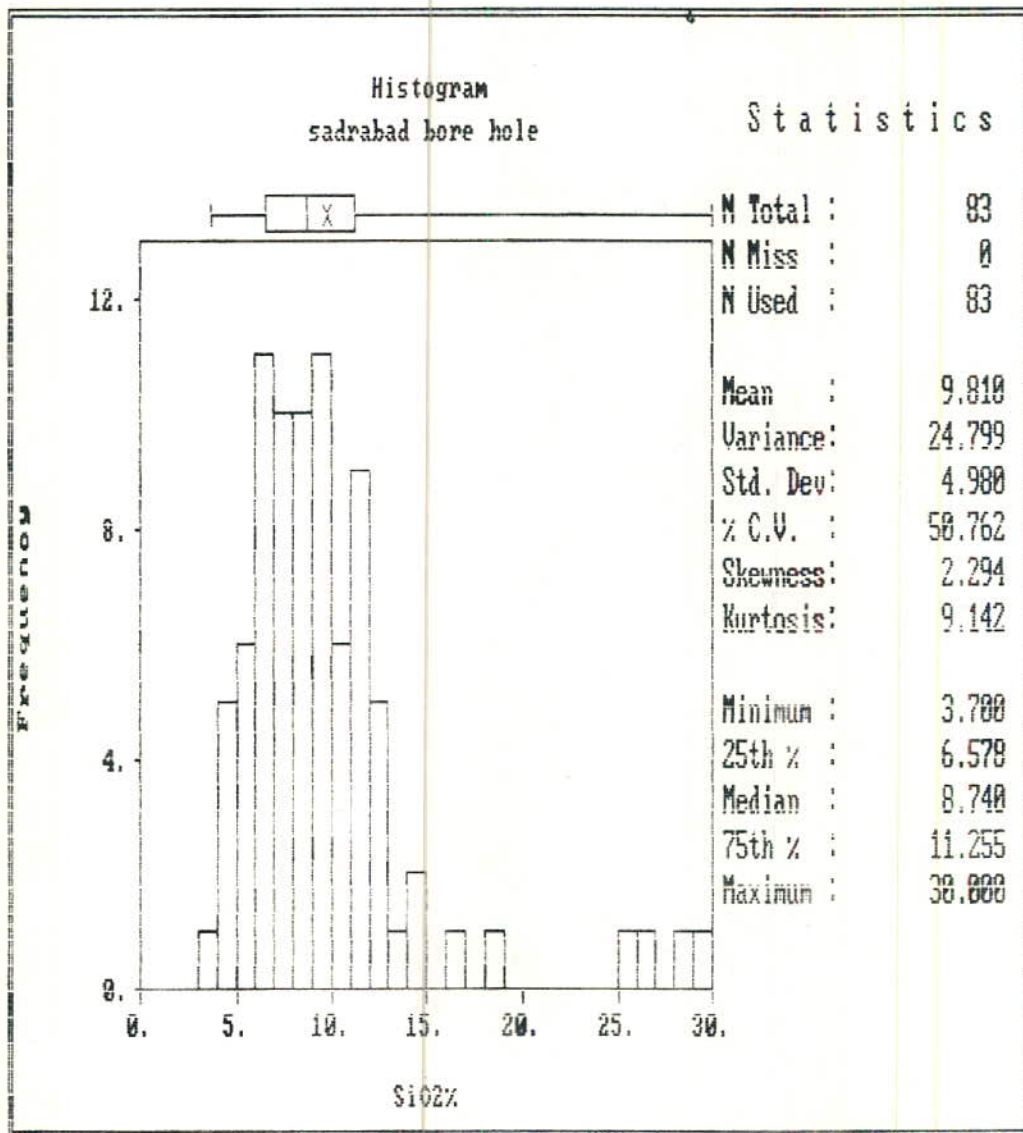
شکل شماره ۵-۲ : هیستوگرام فراوانی - ضخامت گمانه های اکتشافی
 کانسار بوکسیت صدر آباد که کیفیت بوکسیت آنها مشخص است .



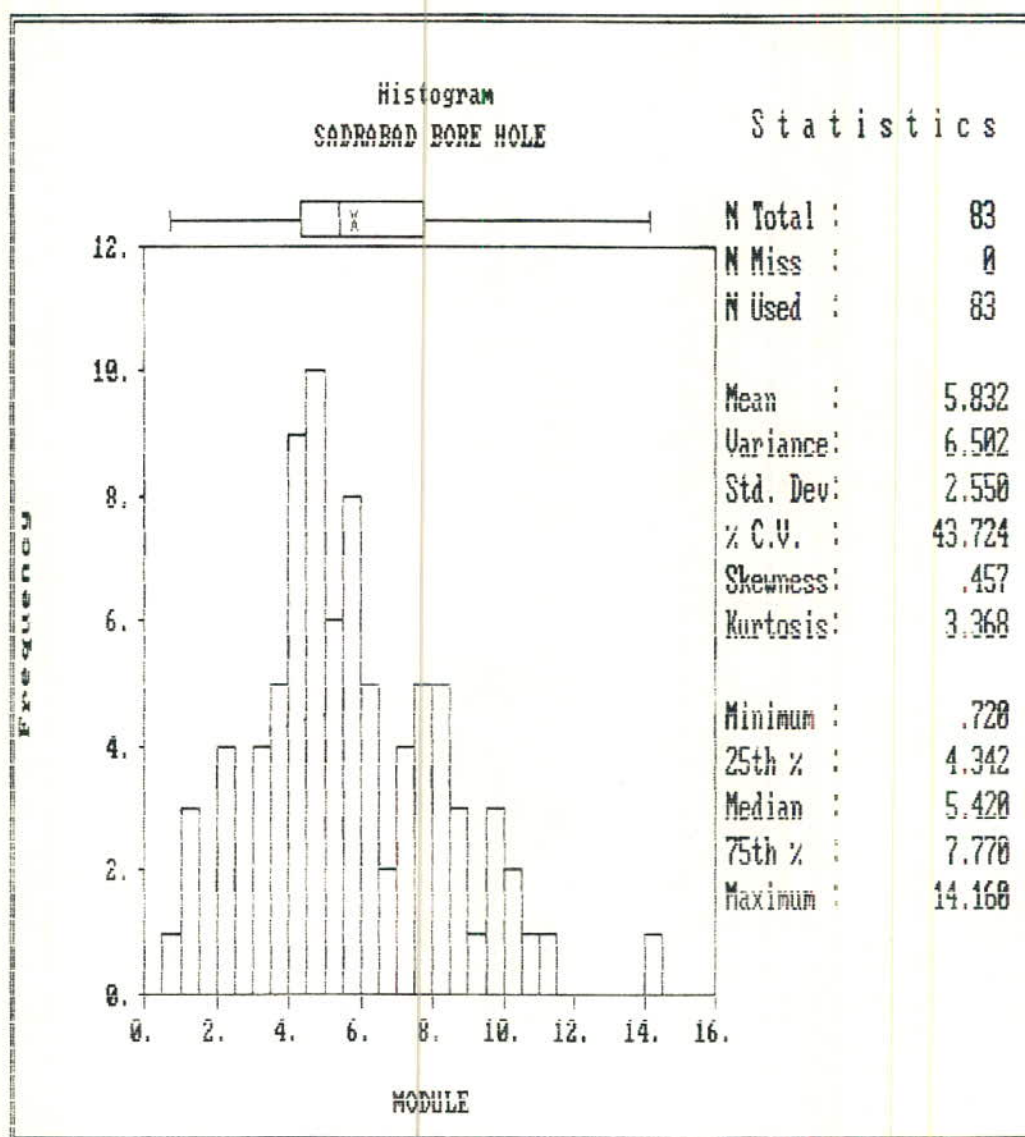
شکل شماره ۵-۳ : هیستوگرام فراوانی - درصد A1203 در گمانه های
 اکتشافی کانسار بوکسیت صدر آباد .



شکل شماره ۵-۴ : هیستوگرام فراوانی - درصد SiO2 در گمانه های
 اکتشافی کانسار بوکسیت صدر آباد .



شکل شماره ۵-۵ : هیستوگرام فراوانی - درصد در گمانه های اکتشافی کانسار بوکسیت صدر آباد .



نشان می دهند . واریوگرامهای جهت دار نیز برای پارامترهای فوق تهیه گردید و نشان داد در کانسار روند خاصی وجود ندارد و تقریباً " غیر ایزوتروپی در آن مشاهده نگردید . البته این موضوع برای این تیپ کانسار که لایه‌ای می باشند نه تنها خارج از انتظار نیست بلکه طبیعی است .

۴-۱- بررسی کیفی ماده معدنی

نتایج آنالیز نمونه های سطحی در جدول شماره ۳-۳ آمده است و در کانسار ۵ حلقه چاهک حفر شده است که از هر چاهک نیم متر به نیم متر نمونه گیری شده است که نتایج آن در جدول ۴-۱۱ آمده و ریز آنالیز ها نیز در جداول شماره ۴-۱۲ تا ۴-۱۷ آورده شده است . مشخصات و آنالیز گمانه ها نیز در جداول بخش محاسبه ذخیره آورده شده است و در جدول ۵-۱ اطلاعات مربوط به گمانه های واگن دریل آورده شده است . نقشه های شماره ۱۲، ۱۳ و ۱۴ به ترتیب نقشه های هم ارزش برای SiO_2 ، Al_2O_3 و مدول می باشند .

۵-۱- محاسبه ذخیره و حجم باطله کانسار

محاسبه ذخیره برای این کانسار می تواند به روشهای گوناگون انجام شود از جمله روش مقاطع ، روش پلی گون ، روش کریجینگ و ... در اینجا به دو روش مقاطع و کریجینگ تخمین ذخیره انجام میشود .

۱- روش مقاطع

در این روش با استفاده از مقاطع کانسار (نقشه های ۹ تا ۱۱) که به فواصل منظم ۵۰ متر از یکدیگر می باشند ، ذخیره کانسار مطابق جدول شماره ۵-۳ محاسبه گردیده است . در این جدول کانسار به چهار بلوک که در آینده نیز می تواند به صورت چهار کارگاه جداگانه استخراج شود و در نقشه شماره ۲ محدوده آنها

مشخص شده تقسیم بندی شدند که عبارتند از :

- ۱- بلوک N بخش شمالی کانسار
 - ۲- بلوک NE بخش شمال شرقی کانسار
 - ۳- بلوک C قسمت مرکزی کانسار
 - ۴- بلوک SW بخش جنوب غربی کانسار (محدودده زیرزمینی)
- اطلاعات مربوط به محاسبه ذخیره کانسار در جداول شماره ۲-۵ آمده است .

تخمین عیار و ذخیره با روش کریجینگ

تخمین های لازم پس از انجام مطالعات واریوگرافی برای کانسار انجام شد ، رنج بدست آمده برای پارامترهای مختلف حداکثر ۱۵۰ متر می باشد . بیشترین رنج برای A1203 و کمترین آن برای مدول و ضخامت بدست آمده است . پارامترهای تخمین زده شده به شرح ذیل می باشند :

میانگین A1203 برابر $47/89$ درصد با انحراف معیار $5/45$

میانگین SiO₂ برابر $9/4$ درصد با انحراف معیار $3/03$

میانگین ضخامت در کل منطقه $2/15$ متر با انحراف معیار $1/44$

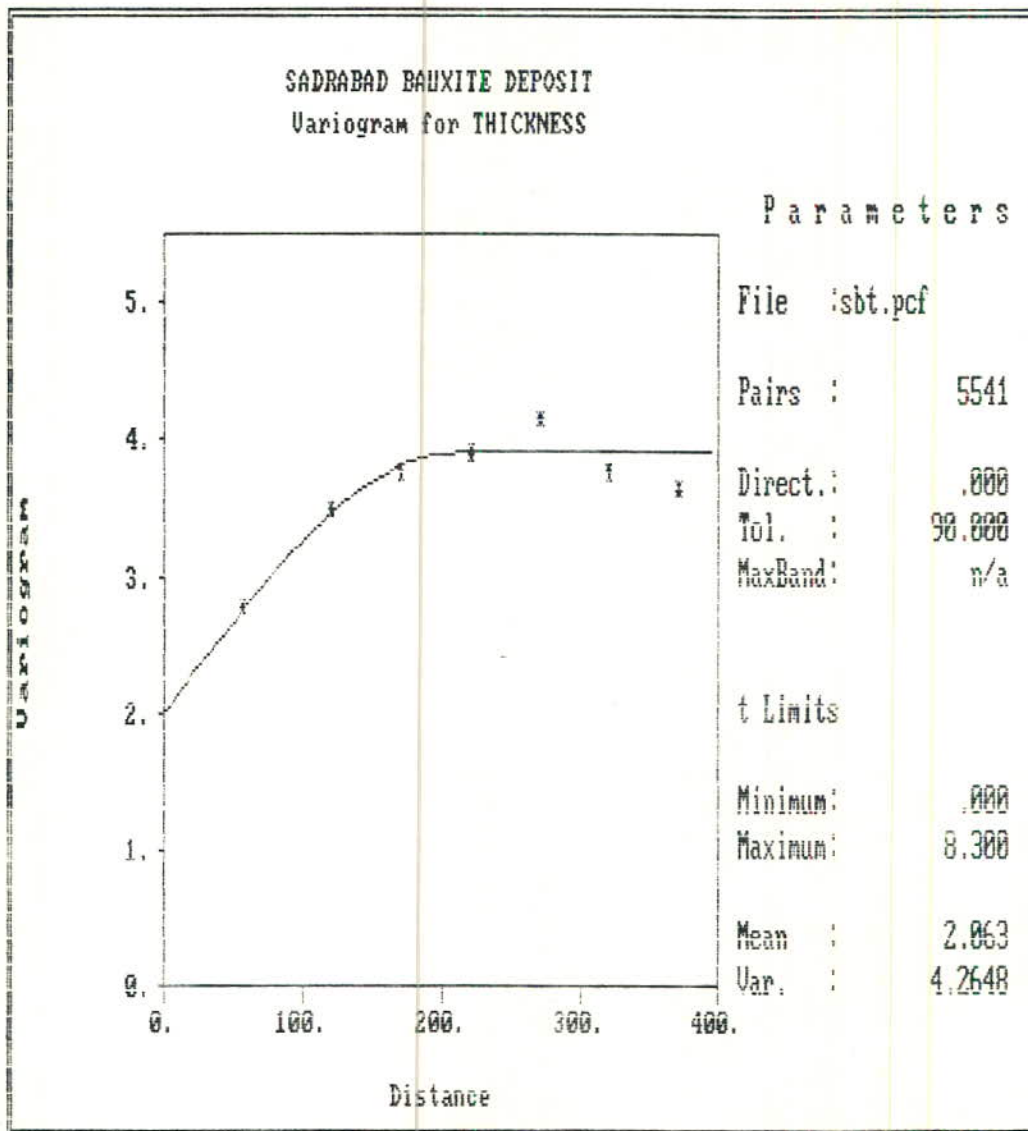
میانگین ضخامت در محدودده کانسار $3/3$ متر با انحراف معیار $1/02$

با نتایج فوق ذخیره کانسار در کل محدودده حدود $2/7$ میلیون تن

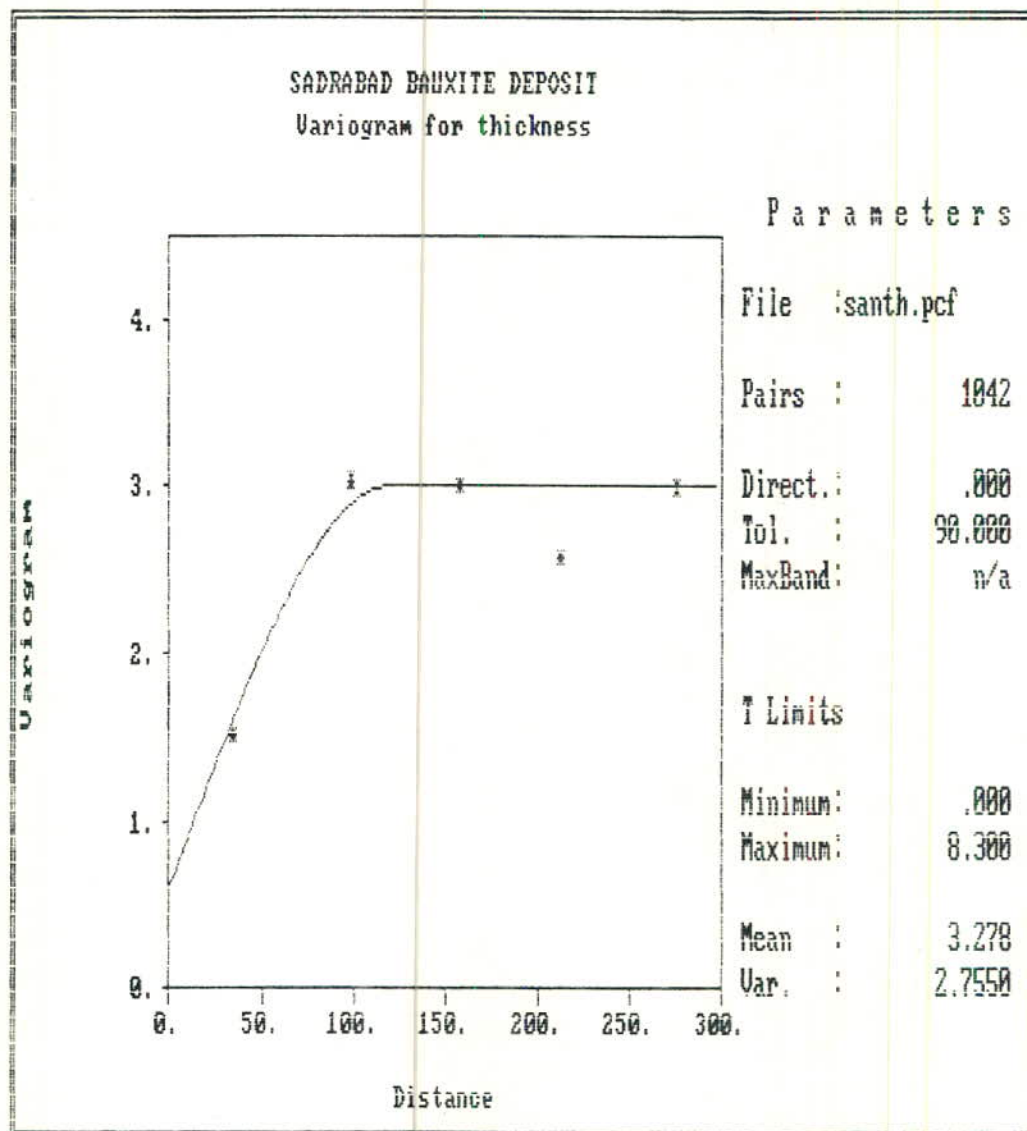
برآورد می شود که با حذف ضخامت های کمتر از نیم متر به $2/5$

میلیون تن خواهد رسید .

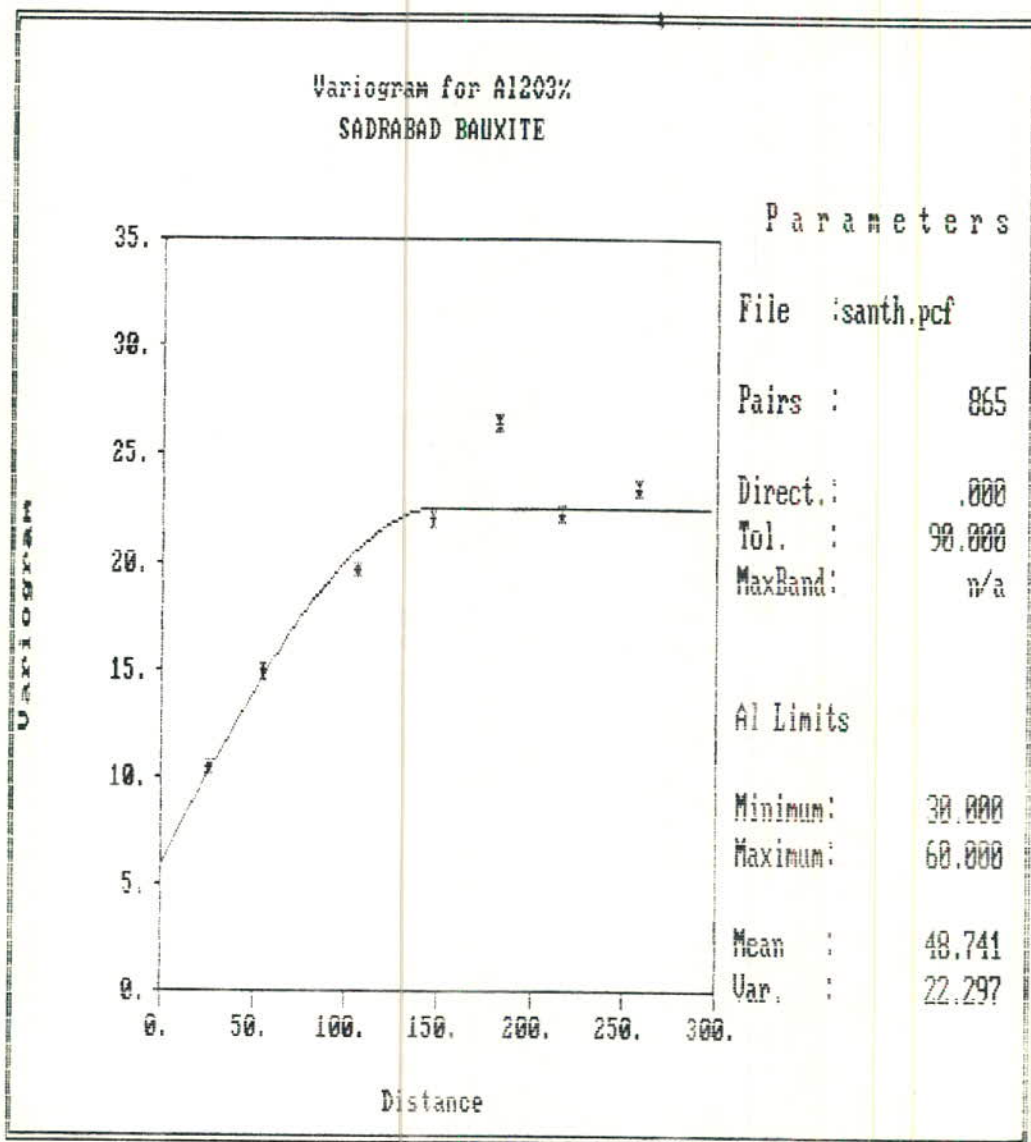
شکل شماره ۵-۶ : واریوگرام غیرجهتی برای ضخامت بوکسیت در گمانه های اکتشافی کانسار بوکسیت صدر آباد .



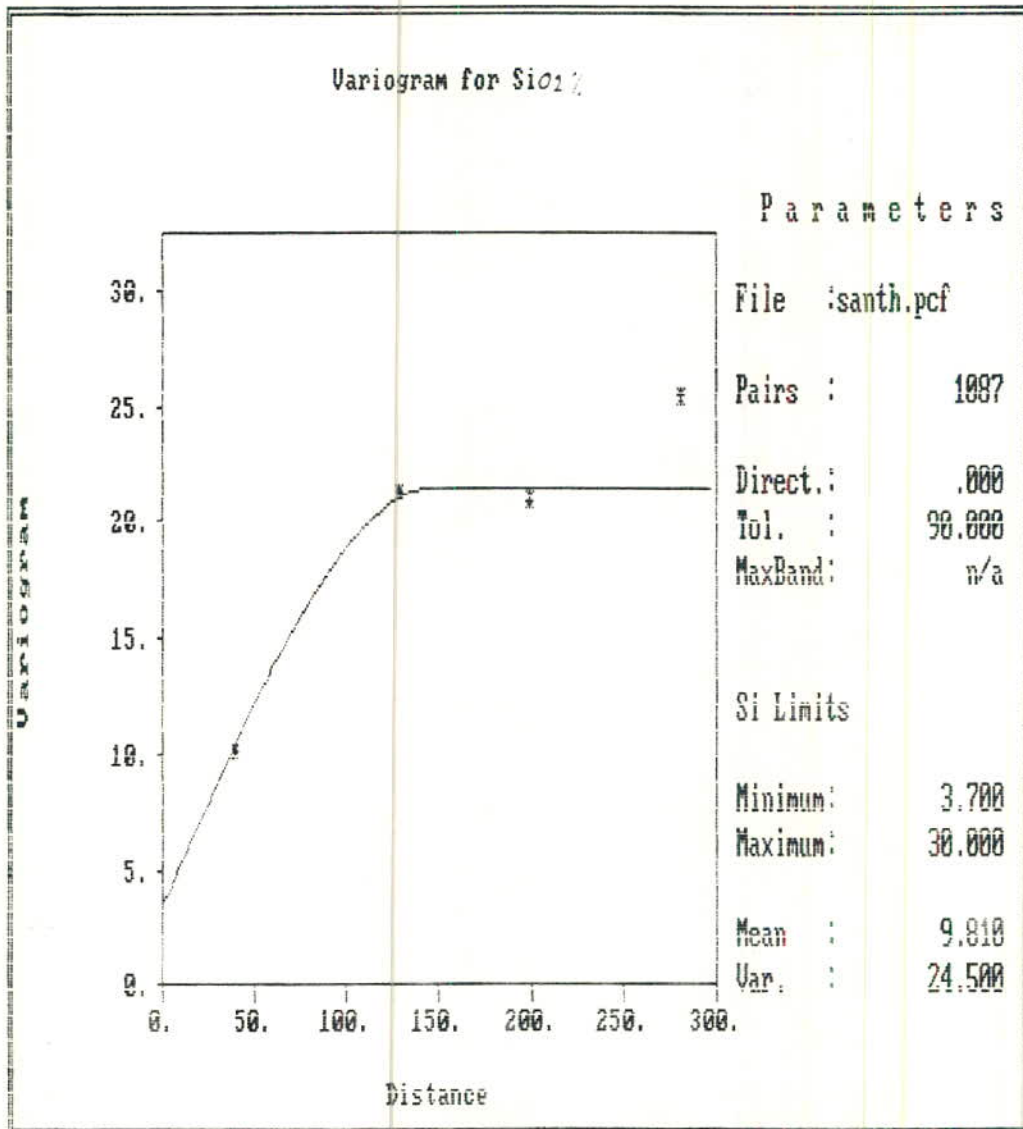
شکل شماره ۵-۷ : واریوگرام غیرجهتی برای ضخامت بوکسیت در گمانه های اکتشافی کانسار بوکسیت صدر آباد که کیفیت آنها مشخص است .



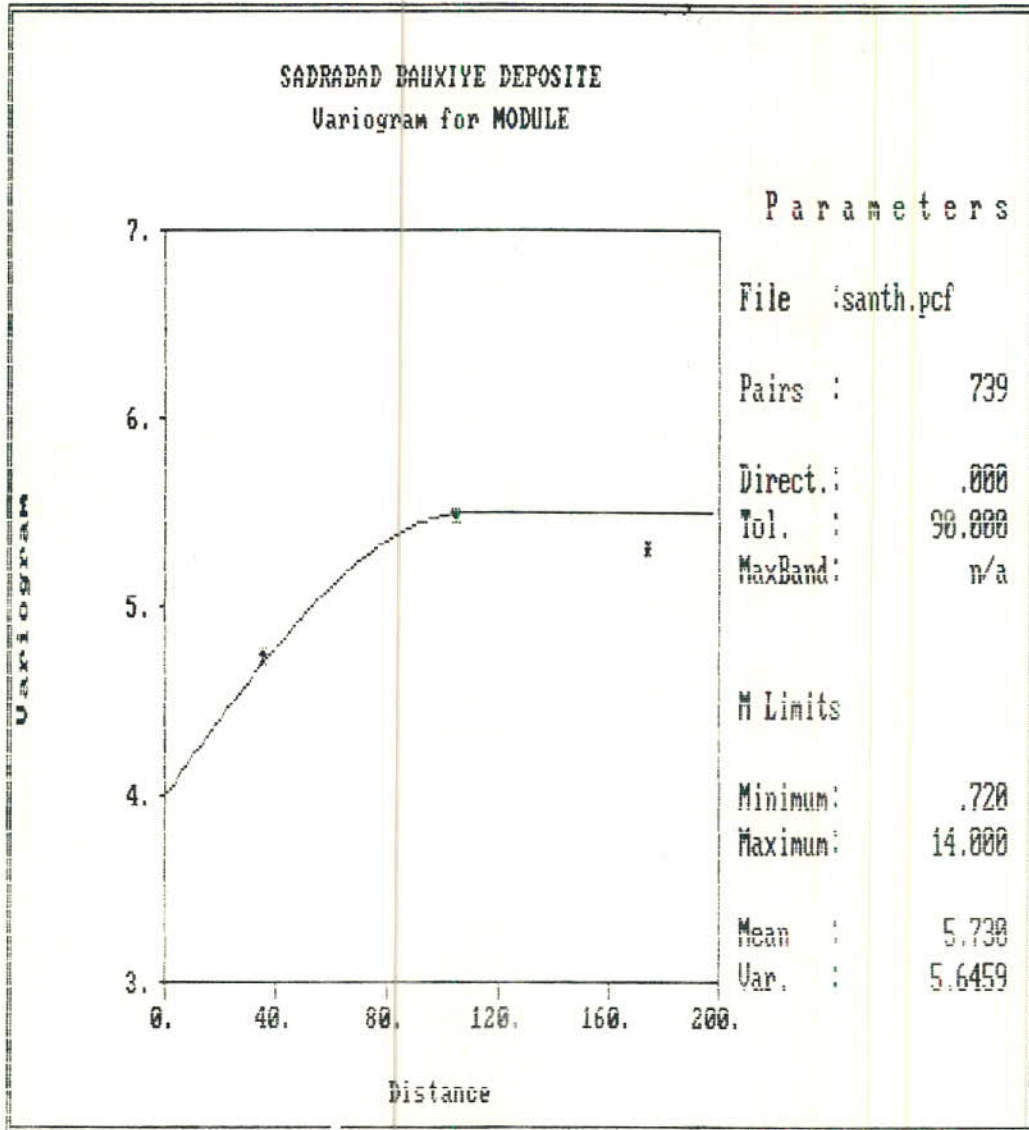
شکل شماره ۵-۸ : واریوگرام غیرجهتی برای درصد Al2O3 در گمانه های اکتشافی کانسار بوکسیت صدر آباد .



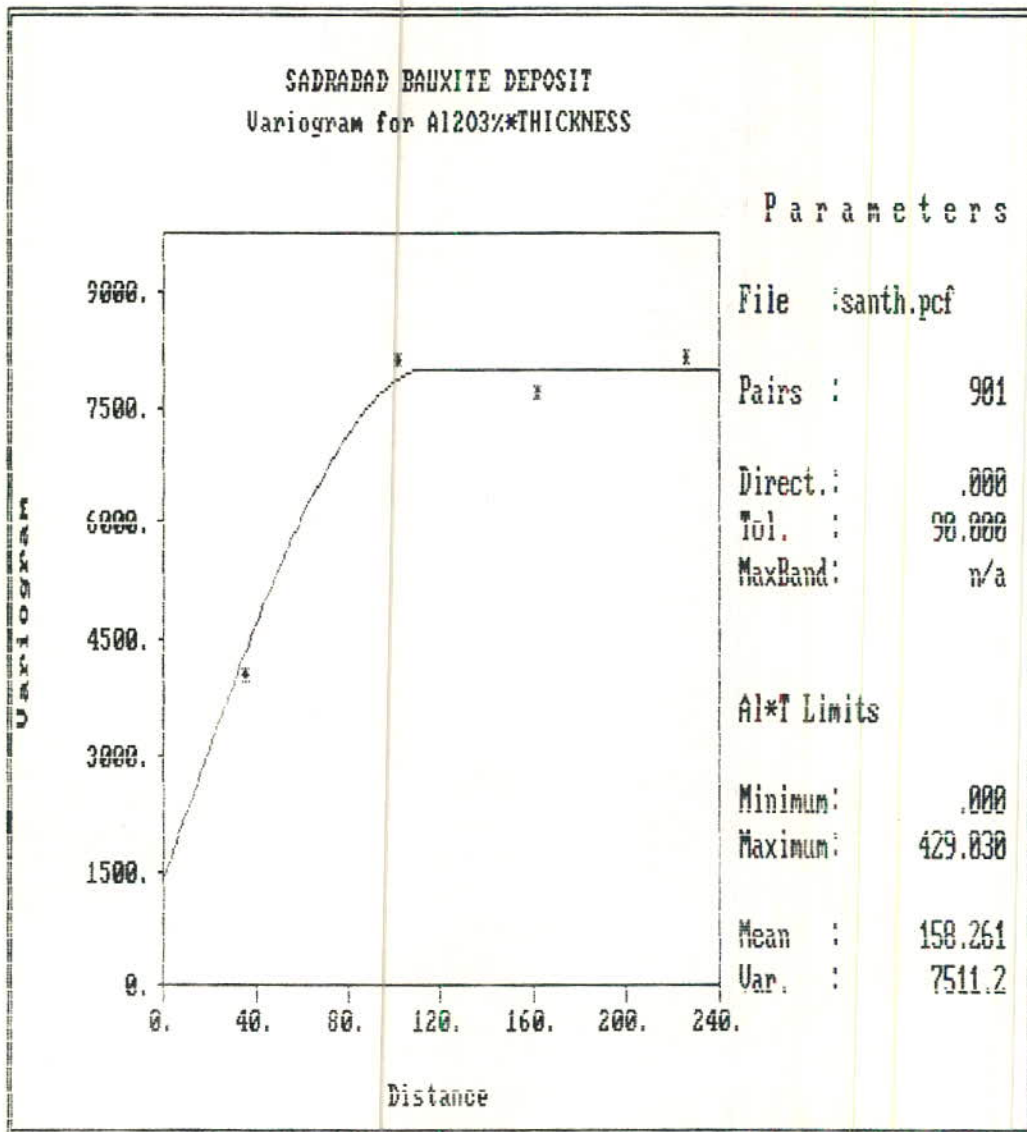
شکل شماره ۵-۹ : واریوگرام غیرجهتی برای درصد SiO2 در گمانه های اکتشافی کانسار بوکسیت صدر آباد .



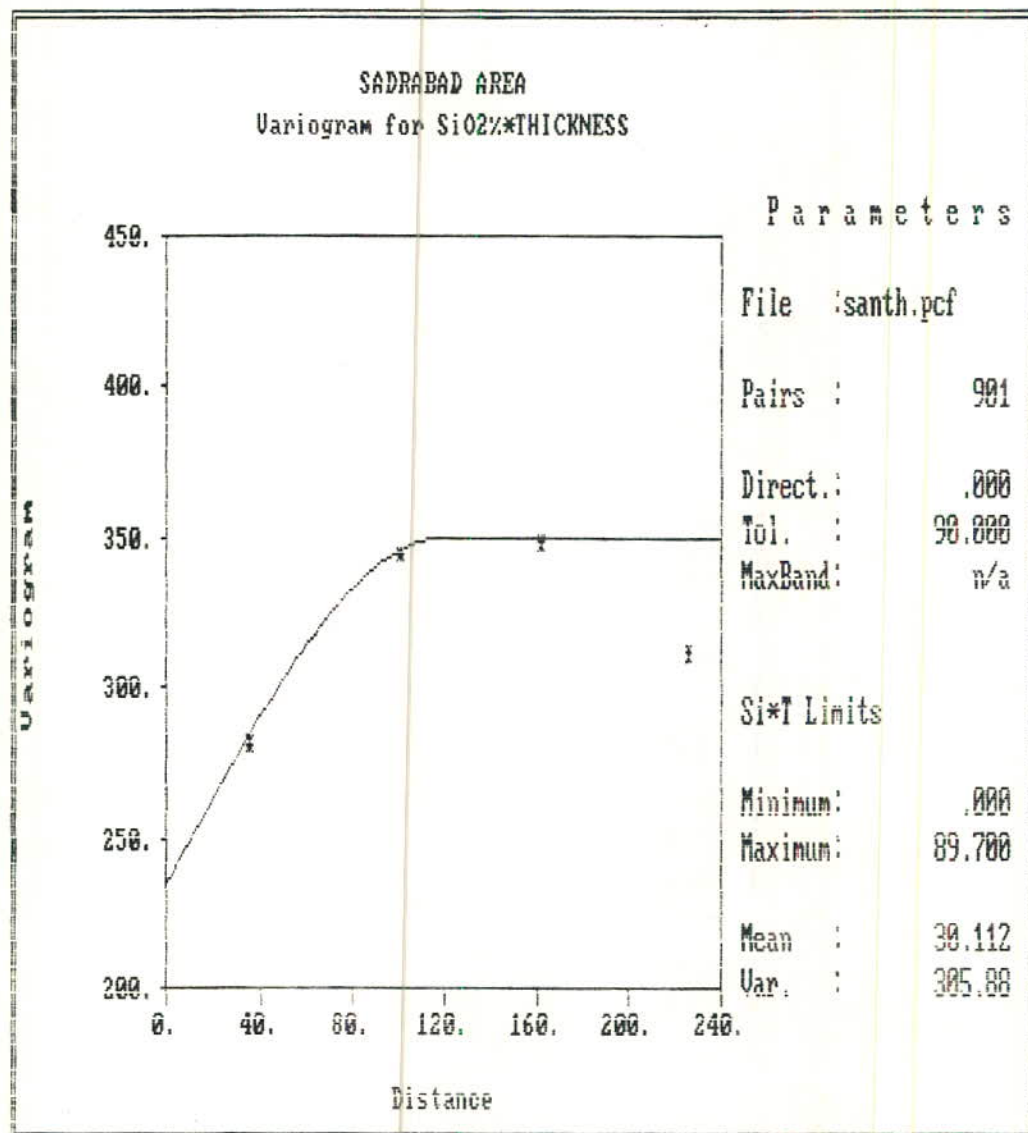
شکل شماره ۵-۱۰ : واریوگرام غیرجهتی برای مقدار MODULE در کمانه های اکتشافی کانسار بوکسیت صدر آباد .



شکل شماره ۵- ۱۱ : واریوگرام غیرجهتی برای حاصلضرب درصد A1203 در ضخامت بوکسیت برای گمانه های اکتشافی کانسار بوکسیت صدر آباد .



شکل شماره ۵-۱۲ : واریوگرام غیرجهتی برای حاصلضرب درصد SiO2 در ضخامت بوکسیت برای گمانه های اکتشافی کانسار بوکسیت صدر آباد .



5

TABLE 5.1 : SADRABAD BORE HOLE INFORMATIONS

No	B.H.No		X	Y	Z	H.T.	B.T	F.T	F.D	Al2O3	SiO2	MODULE
1	3		1312	1559	2323	22.2	1.9	1.9	26	49.11	8.35	5.88
2	4		1287	1516	2325	14.8	4.7	0.5	20	45.74	6.54	6.99
3	5		1262	1473	2322	2.7	3.45	0.85	7	47.1	8.95	5.26
4	5	A	1268	1484		6.35	4.95	1	12.3	51.26	5.16	9.93
5	5	B	1270	1495		9.2	5.65	0.15	15	51.52	6.37	8.09
6	5	C	1281	1505		13.1	2	0.2	15.3	50.14	5.75	8.72
7	5	D	1273	1467		4.6	4.5	1.9	11	51.85	7.32	7.08
8	5	E	1279	1478		7	5.1	0.9	13	48.41	6.23	7.77
9	5	F	1285	1489		11.15	3.45	0.4	15	48.92	5.66	8.64
10	5	G	1292	1499		13.8	2.65	0.55	17	46.88	8.7	5.39
11	5	H	1298	1510		15.1	2.35	0.65	18.1	51.2	8.74	5.86
12	5	I	1284	1460		9.45	4.95	2.1	16.5	51.83	5.09	10.18
13	5	J	1290	1471		6.2	3.4	0.9	10.5	44.37	9.66	4.59
14	5	L	1303	1482		11.5	3.9	1.1	16.5	50.64	5.36	9.45
15	5	M	1309	1503		14.15	3.6	0.25	18	46.38	12.91	3.59
16	5	N	1294	1454		7.5	3.2		10.7	42.73	12.4	3.45
17	5	O	1300	1465		7.8	6.3	0.4	14.5	48.03	12.3	3.90
18	5	P	1306	1476		6.3	3.2		9.5	51.03	11.57	4.41
19	5	Q	1313	1486		7.1	5.8	0.7	14	47.43	12.78	3.72
20	5	R	1319	1497		11.75	1.3	0.95	14			
21	5	S	1311	1458		4.5	5.5	2	12	50.88	11.63	4.37
22	5	T	1317	1469		6.55	4.1	1.85	12.5	49.94	10.73	4.65
23	5	U	1323	1480		8	3.5	0.5	12	55.26	9.33	5.92
24	7		1212	1386	2318	10.85	4.6	0.55	16	48.71	8.34	5.84
25	8		1187	1343	2316	12.55	3.95	1.5	18	43.89	9.13	4.81
26	9		1162	1300	2315	21.7	4.8	2	28.5			
27	10		1605	1967	2349	30.55	0	0.45	31			
28	11	A	1567	1911	2347	32.05	0	0.45	32.5			
29	13		1530	1837	2343	24.25	0	1.75	26			
30	14		1505	1794	2341	28	3.1	0.9	32	49.1	11.03	4.45
31	16		1455	1707	2339	31.7			31.7			
32	19		1380	1577	2331	5.35	3.05	3.6	12	51.03	4.94	10.33
33	20		1355	1535	2328	19.9	2.1		22			
34	21		1340	1485	2326	10.3	0	1.7	12			
35	22		1305	1447	2321	3.5	4.1	3.15	10.75	41.53	9.75	4.26
36	23		1280	1404	2321	18.35	1.9	2.75	23			
37	24		1255	1361	2313	9.3	8.3	2.4	20	51.69	8.39	6.16
38	25		1230	1318	2309	33			33			
39	27		1649	1942	2354	28.7	1.3	0.2	30.2			
40	28		1621	1899	2352	21.2	2.8	1	25	37.8733	11.6	3.26
41	29		1599	1855	2350	17.35	0	2.65	20			
42	30		1574	1812	2348	13.15	0.5	1.35	15			

CONT. TABLE 5.1 : SADRAHAD BORE HOLE INFORMATION⁵

No	B.H.No		X	Y	Z	H.T.	B.T	F.T	F.D	Al2O3	SiO2	MODULE
43	31		1549	1769	2343	20.6	7.5	1.9	30			
44	32		1524	1726	2340	24.9	3.85	1.25	30	49.23	10.96	4.49
45	33		1501	1682	2337	30.85	5.7		36.55	47.49	7.82	6.07
46	34		1474	1639	2336	23.25	0.05	2.7	26			
47	35		1449	1595	2332	11	3.5	0.7	15.2	65.57	7.96	8.24
48	36		1424	1552	2329	2	2.8	1.2	6	50.13	7.06	7.10
49	37		1399	1509	2322	2.3	0	0.4	2.7			
50	38		1374	1465	2318	10.65			10.65			
51	39		1349	1422	2317	21.4	3.9	1.7	27			
52	41		1299	1336		33			33			
53	44		1717	1960	2362	15	7.5	0.5	23	49.36	11.96	4.13
54	45		1692	1917	2357	13.2	1.8	0.5	15.5			
55	46		1667	1873	2357	27.5	2.5	1.5	31.5			
56	47		1642	1830	2359	22.7	0.6	0.7	24			
57	48		1617	1787	2352	17.3	0.2	3.5	21			
58	49		1592	1743	2346	12.8	2.2	0.8	15.8	50.87	8.38	6.07
59	50		1567	1700	2343	23.7	3.5	1.8	29			
60	51		1542	1657	2328	19	7	1.1	27.1	50.63	10.67	4.75
61	52		1517	1613	2331	16.2	2.6	2.2	21	48.84	10.38	4.71
62	53		1492	1570	2322	7.1	3.4	1.5	12	44.65	14.51	3.08
63	54		1785	1978	2366	10.5	1	3	14.5			
64	53	S	1445	1540	2357	0	3.4	1	4.4			
65	55		1760	1935	2357	12.9	0.7	1.4	15	52.35	9.68	5.41
66	56		1735	1891	2355	25.3	1.75	0.35	27.4			
67	57		1710	1848	2349	32.3	1.5	0.6	34.4	52.76	6.48	8.14
68	58		1685	1804	2341	9.2	0.95	0.55	10.7	53.69	6.39	8.40
69	59		1660	1762	2339	8.4	2.7	1.1	12.2	50.05	6.75	7.41
70	60		1635	1718	2338	5.3	3.5	0.5	9.3	52.35	9.18	5.70
71	64		1535	1545	2332	18	0	9	27			
72	65		1510	1502	2329	28.2	1.8	1.4	31.4			
73	66		1485	1459	2327	31.7	1.65	0.35	33.7	47.03	12.95	3.63
74	67		1460	1416	2326	33	1.2	0.5	34.7	38.47	7.1	5.42
75	71		1871	2027	2365	4.2	2	0.5	6.7	36.37	14.86	2.45
76	71	A	1862	2033	2365	8.25	0	3.55	11.8			
77	72	A	1845	1983	2359	3.4	3.3	2.3	9			
78	73		1828	1953	2353	11.8	4.5	3.7	20	48.59	7.08	6.86
79	74	A	1778	1866	2355	24.45	3	1.25	28.7	19.08	9.38	2.03
80	74		1803	1909	2355	26.6	1.3	0	27.9	54.73	6.59	8.31
81	75		1753	1823	2350	11.25	5.75	3	20	43.9	9.33	4.71
82	76		1728	1779	2343	9.5	0.15	0.35	10			
83	77	A	1704	1740	2335	11.5	0	3.5	15			
84	78		1678	1693	2330	4	0.3	1.7	6			

S

CONT. TABLE 5.1 : SADRAHAD BORE HOLE INFORMATION^S.

No	B.H.No		X	Y	Z	H.T.	B.T	F.T	F.D	Al2O3	SiO2	MODULE
85	79		1653	1649	2329	3.5	0	2.5	6			
86	80		1628	1606	2326	22.6	0	1.4	24			
87	81		1603	1563	2324	26.5	0	1.5	28			
88	82		1578	1520	2322	34.5	0	0.2	34.7			
89	91	A	1872	1928	2365	0	1.7	0.95	2.7	53.17	6.24	8.52
90	92	A	1847	1884	2361	5.65	1	2.35	9			
91	93		1822	1841	2360	12.1	0	2.9	15			
92	94		1797	1798	2346	9.5	0.1	5.4	15			
93	95	A	1772	1754	2341	15.7	1	2.3	19	35.69	30	1.19
94	96		1747	1711	2336	16.4	0	2.6	19			
95	97	A	1722	1668	2333	19.5	0	0.5	20			
96	98		1697	1624	2331	19			19			
97	99		1672	1581	2328	22.5	1.65	1.75	25.9	50.49	9.13	5.53
98	100		1647	1538	2326	13.8	2.2	4	20	49.95	9.69	5.15
99	101		1622	1495	2325	16.9	0	4.1	21			
100	102		1597	1451	2323	2			2			
101	111		1915	1904	2378	18.55	0	2.45	21			
102	112		1890	1859	2371	22.5	0.5	4	27	28.92	26.79	1.08
103	113		1865	1816	2363	19.5	0.1	1.4	21			
104	114		1840	1773	2354	15.3	0.1	4.1	19.5			
105	115		1815	1729	2348	26.5	0	1.5	28			
106	116		1790	1686	2345	32.25	0	0.75	33			
107	117		1765	1643	2342	16.4	0	1.6	18			
108	118		1740	1599	2338	26.9	0	0.6	27.5			
109	119		1715	1556	2334	16.1	0	3.9	20			
110	120		1690	1513	2333	9.5	0	5.5	15			
111	121		1665	1570	2331	4			4			
112	122		1640	1426		2			2			
113	131		1983	1921	2378	15.7	5.3	2	23	49.11	8.35	5.88
114	133		1933	1834	2366	16.6	0.2	1.2	18			
115	134		1908	1791	2362	11	0	2	13			
116	136		1858	1704	2345	6.8	0	2.2	9			
117	140		1758	1531	2335	19.3	0	1.7	21			
118	141		1733	1488	2335	2.8	0	3	5.8			
119	152	A	2038	1917	2378	4.5	0	4.5	9			
120	153		2026	1896	2373	25.5			25.5			
121	154		2001	1852	2367	8.1	1.15	1.45	10.7			
122	155		1976	1809	2363	7	0	2	9			
123	162		2119	1957	2390	32			32			
124	163		2094	1911	2381	18.5	0	2.5	21			
125	164		2069	1871	2372	6.8	2.2	2	11	18.45	25.65	0.72
126	165		2044	1827	2366	14	0	1.3	15.3			

5

CONT. TABLE 5.1 : SADRABAD BORE HOLE INFORMATION^s.

No	B.H.No		X	Y	Z	H.T.	B.T	F.T	F.D	Al2O3	SiO2	MODULE
127	166		2019	1784	2364	11.25	0	4.05	15.3			
128	169		2162	1933	2386	22.75	2.15	0.6	25.5	37.67	18.17	2.07
129	170		2137	1889	2377	23.4	2.3	1.3	27	52.99	10.71	4.95
130	174		2230	1951	2404	24	0	2	26			
131	175		2205	1907	2393	18.4	0	2.6	21			
132	176		2180	1864	2384	9.9	1.5	0.6	12	8.19	4.02	2.04
133	178		2273	1926	2402	16.8	0	1.6	18.4			
134	179		2253	1888	2401	11	3.5	3.5	18			
135	180		2222	1839	2394	11.8	3.5	2.9	18.2	55.22	7.07	7.81
136	182		2316	1901	2413	0	0	6	6			
137	183		2291	1857	2400	0	0	3	3			
138	188	A	2089	2194	2405	12.9	0.35	1.75	15			
139	189		1985	2325	2396	9.3	1.2	4.5	15	49.5	7.05	7.02
140	192		2021	2188		10.4	0.1	1.5	12			
141	194	A	2020	2295	2396	29.75	2.25	0.7	32.7	48.78	13.14	3.71
142	195	A	2003	2237	2385	20.2	3.2		23.4	48.14	11.73	4.10
143	198	A	1985	2349	2382	13.95	4.8	2.25	21	49.24	7.84	6.28
144	199		1960	2281	2377	5	0	1	6			
145	202		1967	2393	2391	18.4	2.8	1.8	23	49.66	6.39	7.77
146	204		1917	2307	2372	9	4.75	2.75	16.5	49.58	6.38	7.77
147	206		1943	2452	2380	33.1	0.2		33.3			
148	207		1923	2418	2368	16	3.2	2.8	22	45.83	8.69	5.27
149	210		1848	2288	2360	0	0	2.8	2.8			
150	211		1930	2530	2403	23.5	3.8	1.7	29	52.41	3.7	14.16
151	212		1905	2487	2393	20.3	7.4	0.5	28.2			
152	213		1880	2443	2383	10.2	4	0.8	15	52.49	4.74	11.07
153	214		1855	2400	2375	3.1	0	2.9	6	55.13	5.75	9.59
154	216		1805	2313	2354	3.85	0.5	1.65	6	49.7	11.15	4.46
155	218		1912	2598	2399	11.45	4.4	2.15	18			
156	219		1887	2554	2394	9.2	2.9	2.9	15	46.6	9.82	4.75
157	220		1862	2511	2389	18.4	2.95	2.65	24	50.22	8.48	5.92
158	221		1837	2468	2389	14.1	6.9		21			
159	225	A	1726	2295	2363	6	2.55	2.45	11	53	11.9	4.45
160	226	A	1701	2234	2361	11.15	1.7	2.15	15			
161	227		1687	2208	2357	7.4	3.1	3.5	14	49.17	10.28	4.78
162	230		1487	1862		28	0	1.5	29.5			
163	232		1437	1776	2341	33			33			
164	233		1412	1732		36.5			36.5			
165	234		1387	1689		24	5.05	0.95	30	49.19	4.96	9.92
166	235		1893	2666	2386	9.2	0.15	2.65	12			
167	239		1793	2494	2392	14.7	5.1	1.2	21	50.77	7.94	6.39
168	240		1768	2450	2390	19.8	5.1	1.6	26.5			

5

CONT. TABLE 5.1 : SADRABAD BORE HOLE INFORMATION^S.

No	B.H.No	X	Y	Z	H.T.	B.T	F.T	F.D	Al2O3	SiO2	MODULE
169	241	1743	2407	2384	28.1	0	2.9	31			
170	242	1718	2363	2373	15.2	0.95	3.85	20	30.48	28.64	1.06
171	243	1693	2320	2364	6.1	3.4	2.5	12	53.78	6.78	7.93
172	244	1668	2277	2356	24			24			
173	245	1643	2233	2352	28.75	3	1.25	33	50.4	16.4	3.07
174	246	1618	2190	2348	11.55	0	0.45	12			
175	252	1444	1889		33.2			33.2			
176	254	1394	1802	2338	33.3			33.3			
177	255	1396	1757		29	0	1.2	30.2			
178	255	1369	1759		29	0	1.2	30.2			
179	258	1294	1629		12.3			12.3			
180	261	1219	1499		25			25			
181	264	1144	1368		33.2			33.2			
182	269	1775	2561	2376	12.2	0.15	2.65	15			
183	270	1750	2518	2386	25.25	0.25	2.5	28			
184	271	1725	2475	2395	33.3			33.3			
185	275	1625	2302	2363	33			33			
186	276	1600	2258	2361	33			33			
187	277	1575	2215	2352	27.5	0.5	1	29	58.07	11.85	4.90
188	278	1550	2172	2347	15.15	0.05	2.3	17.5			
189	279	1525	2128	2343	16			16			
190	280	1500	2085	2341	14	2.05	1.95	18			
191	281	1475	2042	2336	30.75	2.7	0.65	34.1	49.41	4.63	10.67
192	283	1425	1955	2336	30.6			30.6			
193	287	1325	1782		18.3			18.3			
194	289	1275	1696		15			15			
195	294	1150	1479		33.3			33.3			
196	309	1507	2197		33			33			
197	310	1482	2154		23			23			
198	312	1432	2067		30.5	0	2	32.5			
	368	1300	1110		63	0	5.15	68.15			
	394	1120	1205		50.1	0.5	5.1	56.5			
	416	1125	1150		100	0.2	2.5	120.7			
	420	635	1300		88.2	2	7.8	98			
SUM					3580	353.35	322	4274.6			
AVG					17.72	2.031	1.93	21.16	47.494	9.8101	5.8327
STD					12.8	2.1	1.4	13.2	8.3	4.9	2.5
VAR					163.8	4.2	2.0	173.9	69.0	24.5	6.4
NUMBCH					202	174	167	202	83	83	83

B.H.N = Bore hole number

F.D. = Final depth

H.T = Hangingwall thickness

B.T = Bauxite thickness

F.T = Footwall thickness

TABLE 5.2 : Calculation deposit table by cross section system

SEC.No	CHARACTERISTICS OF BORE HOLE										AVG	
	B.H.No	188	189									
S.2	O.T.H.	0.35	1.2									0.78
	W.T.H.	12.9	9.3									11.10
	SiO2%		7.05									7.05
	Al2O3%		49.5									49.50
	MODULE		7.02									7.02
S.4	B.H.No	194	195	196								
	O.T.H.	2.25	3.2	0								1.82
	W.T.H.	29.75	20.2	0								16.65
	SiO2%	13.14	11.7									12.29
	Al2O3%	48.47	48.14									48.28
S.6	MODULE	3.69	4.11									3.93
	B.H.No	197	198	199								
	O.T.H.	3	4.8	0								2.60
	W.T.H.	19	13.95	5								12.65
	SiO2%		7.87									7.87
S.8	Al2O3%		49.24									49.24
	MODULE		6.26									6.26
	B.H.No	202	203	204								
	O.T.H.	2.8	3.4	4.75								3.65
	W.T.H.	18.4	14.2	9								13.87
S.10	SiO2%	6.39		6.38								6.38
	Al2O3%	49.66		49.57								49.60
	MODULE	7.77		7.77								7.77
	B.H.No	206	207	208	209	210						
	O.T.H.	2	3.2	0	0	0						1.04
S.10	W.T.H.	36	16	0	0	0						10.40
	SiO2%		8.69									8.69
	Al2O3%		45.83									45.83
	MODULE		5.27									5.27

CONT. TABLE 5.2 : Calculation deposit table by cross section system

SEC. No	CHARACTERISTICS OF BORE HOLE																	AVG
	B.H.No	211	212	213	214	215	216	217										
S.12	O.T.H.	3.8	7.4	4	0	0	0.5	0										2.24
	W.T.H.	23.5	20.3	10.2	3.1	0	3.85	0										8.71
	SiO2%	3.7		4.74														4.23
	Al2O3%	52.41		52.49														52.45
	MODULE	14.16		11.07														12.39
S.14	B.H.No	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227							
	O.T.H.	4.4	2.9	2.95	6.9	0	0	0	2.25	1.7	3.1							2.42
	W.T.H.	11.45	9.2	18.4	14.1	0	0	0	6	11.15	7.4							7.77
	SiO2%		9.82	8.49					11.9		10.28							10.01
	Al2O3%		46.6	50.21					53		49.17							49.55
MODULE		4.75	5.92														4.95	
S.16	B.H.No	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246					
	O.T.H.	0.15	0	0	0	5.1	5.1	0	0.95	3.4	3	3	0					1.73
	W.T.H.	9.2	0	0	0	14.7	19.8	28.1	15.2	6.1	30	28.75	11.55					13.52
	SiO2%					7.94			28.6	6.78		16.4						11.36
	Al2O3%					50.77			30.48	53.78		50.4						49.96
MODULE					6.39			1.07	7.93		3.07						4.40	
S.18	B.H.No	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280				
	O.T.H.	0	0.15	1.25	1.5	2	3.2	2.5	2	0.8	0.5	0.05	1	2.05				1.31
	W.T.H.	0	12.2	25.25	43.5	42.9	43.5	42.5	44	42	27.5	15.5	17	14				28.45
	SiO2%										11.9			4.43				6.06
	Al2O3%										58.07			49.41				51.11
MODULE										4.88			11.15				8.43	
S.20	B.H.No	182	183	184														
	O.T.H.	0	0	0														0.00
	W.T.H.	0	0	0														0.00
	SiO2%																	
	Al2O3%																	
MODULE																		

CONT. TABLE 5.2 : Calculation deposit table by cross section system

SEC. No	CHARACTERISTICS OF BORE HOLE										AVG
	B.H.No	178	179	180	181						
S.22	O.TH.	0	3.5	3.5	0						1.75
	W.TH.	16.8	11	11.8	0						9.90
	SiO2%			7.07							7.07
	Al2O3%			55.22							55.22
	MODULE			7.81							7.81
S.24	B.H.No	175	176	177							
	O.TH.	0	1.5	0							0.50
	W.TH.	18.4	9.9	0							9.43
	SiO2%		4.02								4.02
	Al2O3%		8.19								8.19
S.26	MODULE		2.04								2.04
	B.H.No	168	169	170	171						
	O.TH.	2	2.15	2.3	2.9						2.34
	W.TH.	23	22.75	23.4	18.5						21.91
	SiO2%		18.2	10.7							14.32
S.28	Al2O3%		37.67	52.99							45.59
	MODULE		2.07	4.95							3.18
	B.H.No	163	164	165							
	O.TH.	0	2.2	0							0.73
	W.TH.	18.5	6.8	14							13.10
S.30	SiO2%		25.7								25.70
	Al2O3%		18.45								18.45
	MODULE		0.72								0.72
	B.H.No	152	153	154	155						
	O.TH.	0	3	1.15	0						1.04
S.30	W.TH.	4.5	29.3	8.1	7						12.23
	SiO2%										0.00
	Al2O3%										0.00
	MODULE										0.00

CONT. TABLE 5.2 : Calculation deposit table by cross section system

SEC. No	CHARACTERISTICS OF BORE HOLE													AVG			
	B.H.No	131	132	133	134												
S.32	O.TH.	5.3	3	0.2	0												2.13
	W.TH.	15.7	15	16.6	11												14.58
	SiO2%	8.35															8.35
	Al2O3% MODULE	49.11 5.88															49.11 5.88
S.34	B.H.No	111	112	113	114												
	O.TH.	0	0.5	0.1	0.1												0.18
	W.TH.	18.55	22.5	19.5	15.3												18.96
	SiO2% Al2O3% MODULE		26.8 28.92 1.08														26.80 28.92 1.08
S.36	B.H.No	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101						
	O.TH.	1	0	0.1	1	0	0	1.2	1.65	2.2	0						0.72
	W.TH.	5.65	12.1	9.5	15.7	16.4	19.5	20.5	26.6	13.8	16.9						15.67
	SiO2% Al2O3% MODULE	6.24 53.17 8.52			30 35.69 1.19					9.13 50.49 5.53	9.69 49.95 5.15						12.41 48.22 3.88
S.38	B.H.No	71	72	73	74	75	76	77	78	79							
	O.TH.	1	3.3	4.5	3	5.75	0.15	0	0.3	0							2.00
	W.TH.	8.25	3.4	11.8	24.45	11.25	9.5	11.5	4	3.5							9.74
	SiO2% Al2O3% MODULE	14.9 36.37 2.44		7.08	6.59 54.73 8.31	9.33 43.9 4.71											8.43 47.13 5.59
S.40	B.H.No	54	55	56	57	58	59	60	61	64	65	66	67				
	O.TH.	1	0.7	1.75	1.5	0.95	2.7	3	2	0	1.8	1.65	1.2				1.52
	W.TH.	10.5	12.9	25.3	32.3	9.2	8.4	5.6	0	18	28.2	31.7	33				17.93
	SiO2% Al2O3% MODULE	9.88 52.35 5.30			6.48 52.76 8.14	6.39 53.69 8.40	6.75 50.05 7.41	8 52.4 6.55					13 47.03 3.62	7.1 38.47 5.42			8.12 49.80 6.13

CONT. TABLE 5.2 : Calculation deposit table by cross section system

SEC. NO		CHARACTERISTICS OF BORE HOLE																												AVG
		B.H.No	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53											37	38	39	40				
S.42	O.TH.	7.5	1.8	2.5	0.6	0.2	2.2	3.5	7	2.6	3.4											0	2	3.9	4	3.13				
	W.TH.	15	13.2	27.5	22.7	17.3	12.8	23.7	19	16.2	7.1											0	10.65	21.4	31.5	17.45				
	SiO2%	11.69					8.38		8.44	10.4	14.5											0	7.69				10.84			
	Al2O3%	49.36					50.87		51.41	48.84	44.65											0	56.57				49.37			
	MODULE	4.22					6.07		6.09	4.70	3.08											0	7.36				4.64			
S.44	B.H.No	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36											37	38	39	40					
	O.TH.	1.3	2.8	0	0.5	7.5	3.85	5.7	0.05	3	3											0	2	3.9	4	2.72				
	W.TH.	28.7	21.2	17.35	13.15	20.6	24.9	30.85	23.25	11	1.5											2.3	10.65	21.4	31.5	17.45				
	SiO2%		11.6				11	7.82															7.69				9.23			
	Al2O3%		37.87				49.23	47.49															56.57				48.22			
S.46	MODULE		3.26				4.48	6.07															7.36				5.22			
	B.H.No	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22											23	24	25						
	O.TH.	0	3.1	3	3	3	3	3.05	2.1	0	4.1											1.9	8.3	8.3	3.30					
	W.TH.	24.25	28	25	21	18	14.5	4.5	19.9	10.3	3.5											18.35	9.3	38	18.05					
	SiO2%		11					7.95			13.07												8.39			9.79				
S.48	Al2O3%		49.1					49.51			41.63												51.09			48.40				
	MODULE		4.46					6.23			3.19												6.09			4.94				
	B.H.No	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239											240	241	242	243	244				
	O.TH.	0	2	3	3.5	5.05	3	2.5	1.9	4.7	3.1											3.85	4.6	3.95	4.8	3.28				
	W.TH.	28	38	39	31	24	23	22	22.2	14.8	2.6											0	10.85	12.55	21.7	20.82				
S.48	SiO2%				4.96				8.35	8.95												8.34	9.13		7.64					
	Al2O3%				49.19				49.11	45.74												48.71	43.89		47.08					
	MODULE				9.92				5.88	6.99												5.84	4.81		6.16					

O = Ore W = Waste TH = Thickness

TABLE 5.3 : Calculation deposit table for SADRABAD area

BLU.	SEC.N	SEC.DIMENSIONS			DISTANCE EFFECT(M)	VOLUME(th M3)			WEIGHT(th TON)			ANALYSIS				
		W	O			W	O	W/O	W	O	W/O	Al2O3%	SiO2%	MODULE	O*Al2O3%	O*SiO2%
N	2	105*11.1	105*0.78		75	87	6	14.2	219	18	11.9	49.50	7.05	7.02	912	150
N	4	144*16.65	144*1.82		75	180	20	9.1	450	59	7.6	48.28	12.29	3.83	2847	725
N	6	125*12.65	125*2.6		50	79	16	4.9	196	49	4.1	49.24	7.97	6.26	2400	384
N	8	169.5*13.87	169.5*3.65		50	116	31	3.8	294	83	3.2	49.60	6.38	7.77	4603	582
N	10	228*10.4	228*1.04		50	116	12	10.0	298	36	8.3	45.83	8.89	5.27	1637	310
N	12	323.5*8.71	323.5*2.24		50	141	36	3.9	352	109	3.2	52.45	4.23	12.40	5701	460
N	14	468*7.77	468*2.42		50	193	60	3.2	484	181	2.7	49.55	10.01	4.85	8857	1810
N	16	630*13.62	630*1.73		50	428	54	7.9	1073	163	6.6	49.96	11.36	4.40	8168	1957
N	18	622*28.45	622*1.31		50	885	41	21.7	2212	122	18.1	51.11	6.66	7.67	6247	814
NE	20	0	0		50	0	0		0	0					0	0
NE	22	174*9.9	174*1.75		50	88	15	5.7	215	46	4.7	55.22	7.07	7.81	2522	323
NE	24	80*9.43	80*0.5		50	38	2	18.9	84	6	15.7	8.19	4.02	2.04	49	24
NE	26	197*21.91	197*2.34		50	216	23	9.4	540	69	7.8	45.59	14.32	3.18	3152	960
NE	28	100*13.1	100*0.73		50	66	4	17.9	164	11	15.0	18.45	25.70	0.72	202	281
NE	30	150*12.23	150*1.04		50	92	8	11.8	229	23	9.8				0	0
NE	32	192*14.26	192*2.13		50	140	20	6.8	350	61	5.7	49.11	8.35	5.88	3013	512
NE	34	168*18.97	168*0.18		50	157	1	105.4	384	4	87.8	28.92	26.80	1.06	130	120
NE	36	455*15.67	455*0.72		50	356	16	21.8	991	49	18.1	48.22	12.40	3.89	2370	609
NE	38	400*9.74	400*2		50	195	40	4.9	487	120	4.1	47.13	8.43	5.59	5656	1012
NE	40	510*17.83	510*1.52		50	457	39	11.8	1143	116	9.8	49.80	8.12	6.13	5791	844
C	42	500*17.45	500*3.13		50	436	78	5.6	1091	235	4.6	49.37	10.64	4.64	11590	2498
C	44	690*18.45	690*2.72		50	637	84	6.8	1591	292	5.7	48.22	9.23	5.22	13875	2598
C	46	800*18.05	800*3.3		50	542	89	5.5	1354	297	4.6	48.40	9.79	4.94	14375	2908
C	48	650*20.69	650*3.28		50	672	107	6.3	1681	320	5.3	47.08	7.64	6.16	15056	2443
TOTAL						6321	823	7.7	15802	2469	6.4	48.17	9.05	5.32		
TOTAL EXCEPT S.18 S.34 S.36						4922	764	6.4	12305	2293	5.4	48.05	9.07	5.30		
TOTAL EXCEPT S.24 S.28 S.34						6060	816	7.4	15150	2448	6.2	48.44	8.95	5.41		
TOTAL EXCEPT S.18 S.24 S.28 S.34 S.36						4819	759	6.3	12047	2277	5.3	48.3	9.00	5.37		

* O-ORE W-WASTE S-SECTION

نتایج نمونه های سطحی برداشت شده از بخش جنوب شرقی کانسار در مرحله اکتشاف نیمه تفصیلی نشان داد که کیفیت ماده معدنی در این بخش چندان رضایت بخش نیست و بطور کلی می توان بخشی از لزه های این منطقه را که کیفیت مناسبتر دارند استخراج نمود .

گمانه های حفاری شده نیز در منطقه نشان داد که اولاً " ماده معدنی در عمق پیوستگی چندانی ندارد ، ثانیاً " نمونه های برداشت شده کیفیت مطلوبی را نشان ندادند .

با نتایج فوق در این کانسار فقط باید به بخش های سطحی ماده معدنی توجه شود ، زیر تکتونیک شدید و نفوذ توده های آذرین متعدد واحتمالاً " سایر عوامل باعث آلودگی کانسار در عمق شده اند و در این کانسار بایستی لزه های با کیفیت مناسبتر که در جداول مربوطه آمده اند انتخاب و با نمونه برداری دقیق تر اقدام به استخراج آنها گردد .

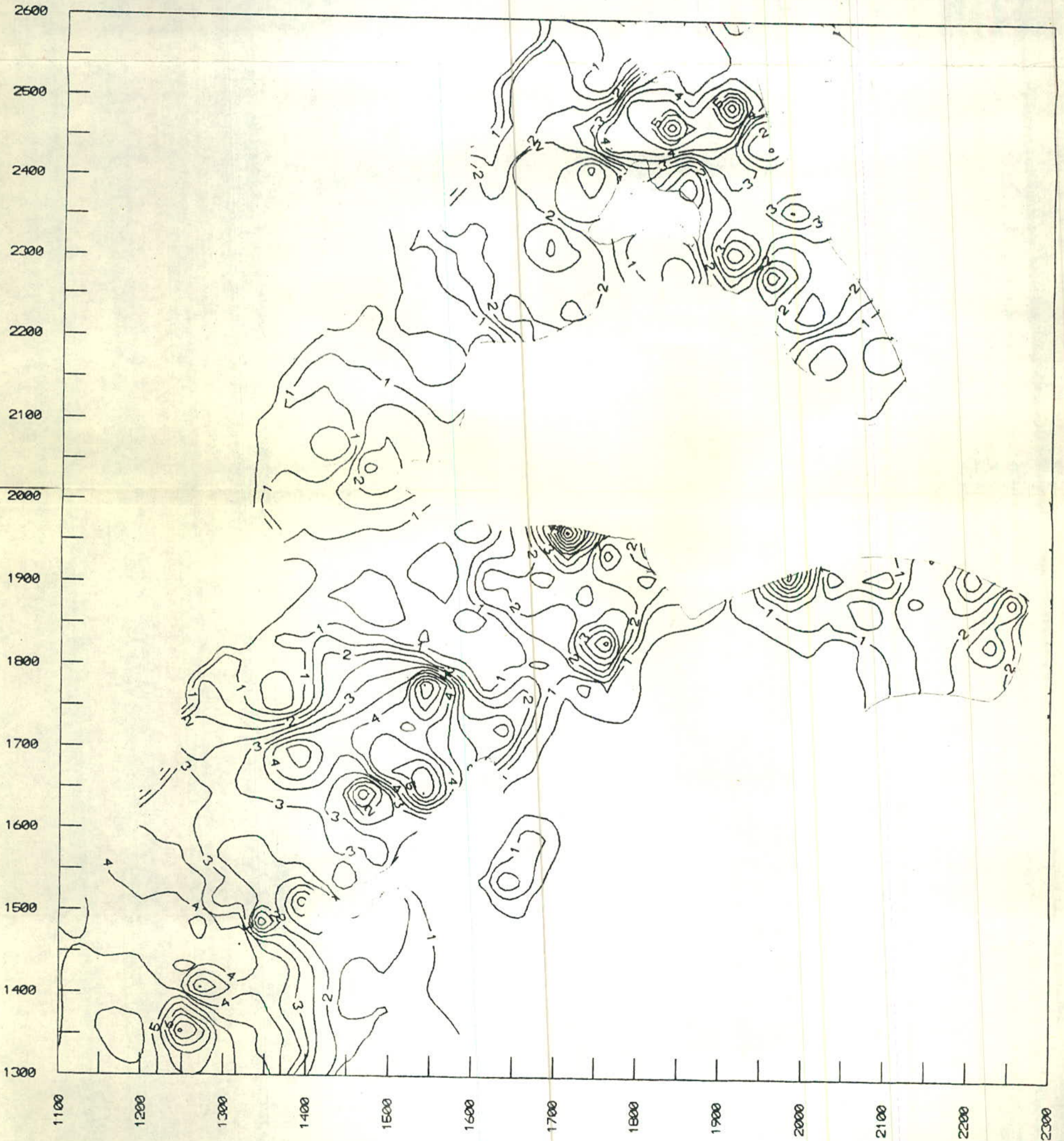
فهرست منابع بترتیب استفاده در متن می باشد .

- ۱ - G. Bardossy Karst Bauxite 1982
- ۲ - G. Bardossy & G.J.J Aleva Lateritic Bauxite 1990
- ۳ - شادمانی علی اصغر پتانسیل بوکسیت‌های البرز و کاربرد صنعتی آنها (سمینار کارشناسی ارشد) ۱۳۷۴
- ۴ - شهریار محمد بوکسیت‌های کارستی با بستر کربناته ۱۳۶۵
- ۵ - خسروتهرانی خسرو چینه شناسی ایران ۱۳۶۷
- ۶ - احمدزاده محمود تکتونیک و کانی سازی در ایران (جزوه درسی)
- ۷ - احمدزاده محمود اکتشاف کانه های فلزی (جزوه درسی)
- ۸ - خسروآبادی گزارش پی‌جویی کانسارهای بوکسیت غرب یزد ۱۳۶۷
- ۹ - دکتر حسنی پاک تحلیل آماری داده‌های مقدماتی بوکسیت‌های یزد
- ۱۰ - اسماعیلزاده نامی گزارش اکتشاف مقدماتی کانسارهای بوکسیت یزد ۱۳۷۲
- ۱۱ - شرکت تهیه مواد اولیه آلومینیوم گزارش های نقشه های زمین شناسی ۱:۵۰۰۰ و ۱:۲۰۰۰۰ کانسارهای بوکسیت یزد
- ۱۲ - دکتر حسنی پاک نمونه برداری معدنی

ضمانم

نقشه شماره ۴

SADRABAD BAUXITE DEPOSIT (ISOCORE MAP FOR ORE)



SCALE 1 : 5000

نقشه شماره ۵

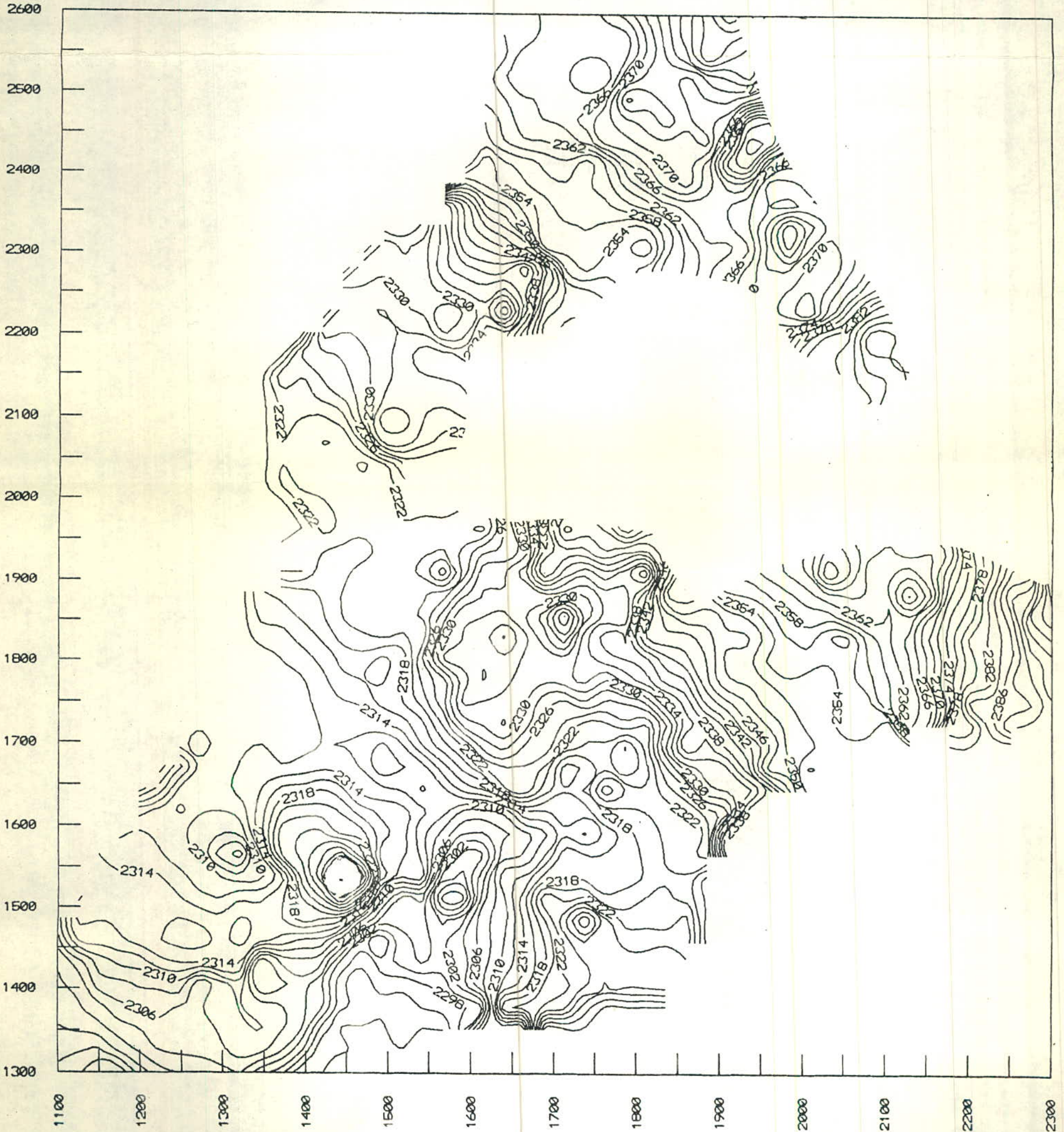
SADRABAD BAUXITE DEPOSIT. (ISOCOR MAP FOR WASTE)



SCALE 1 : 5000

نقشه شماره ۶

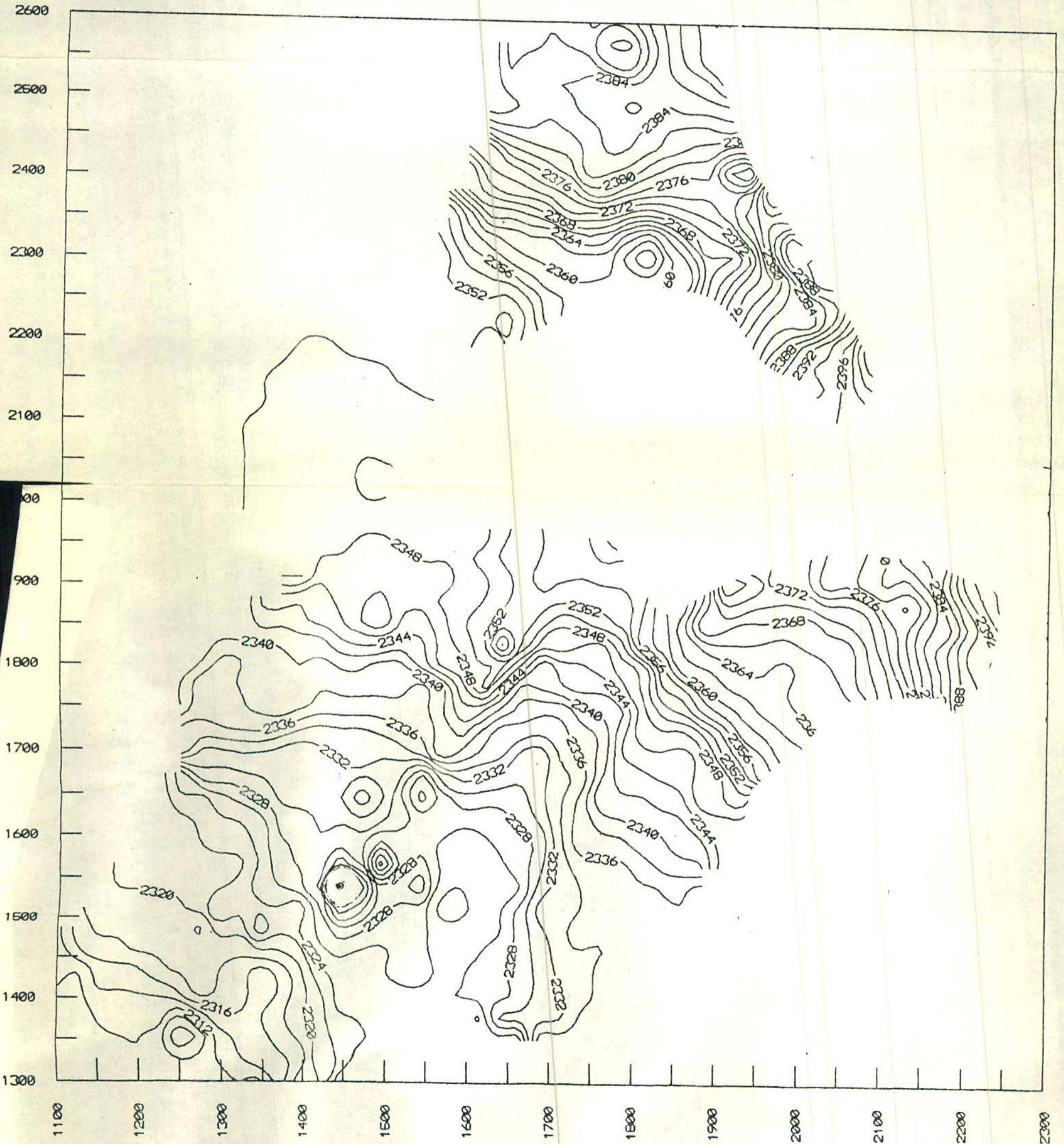
SADRABAD BAUXITE DEPOSIT (ISODEPTH MAP FOR TOP OF BAUXITE)



SCALE 1 : 5000

نقشه شماره ۷

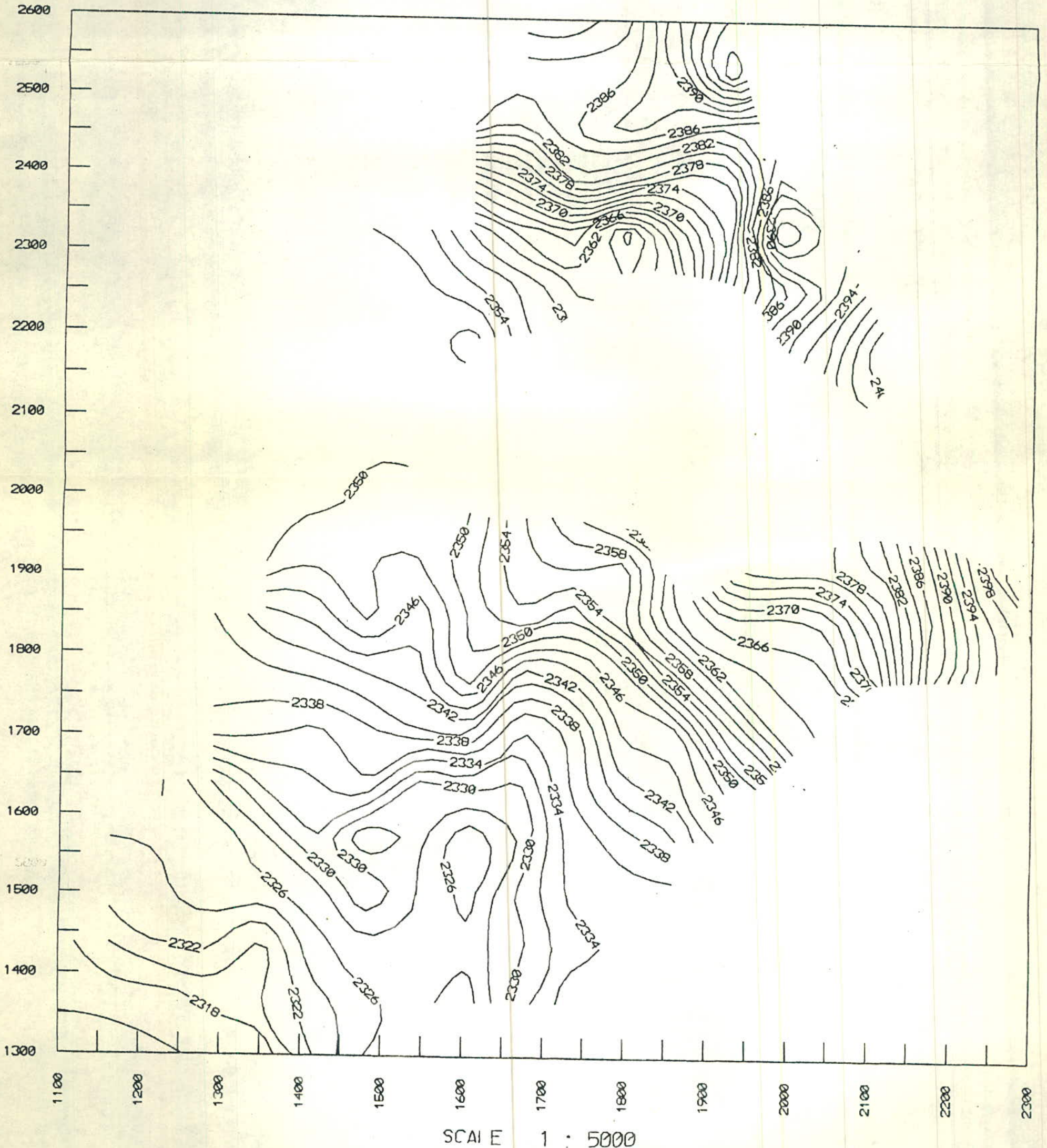
SADRABAD BAUXITE DEPOSIT (ISODEPTH MAP FOR BOTTOM OF BAUXITE)



SCALE 1 : 5000

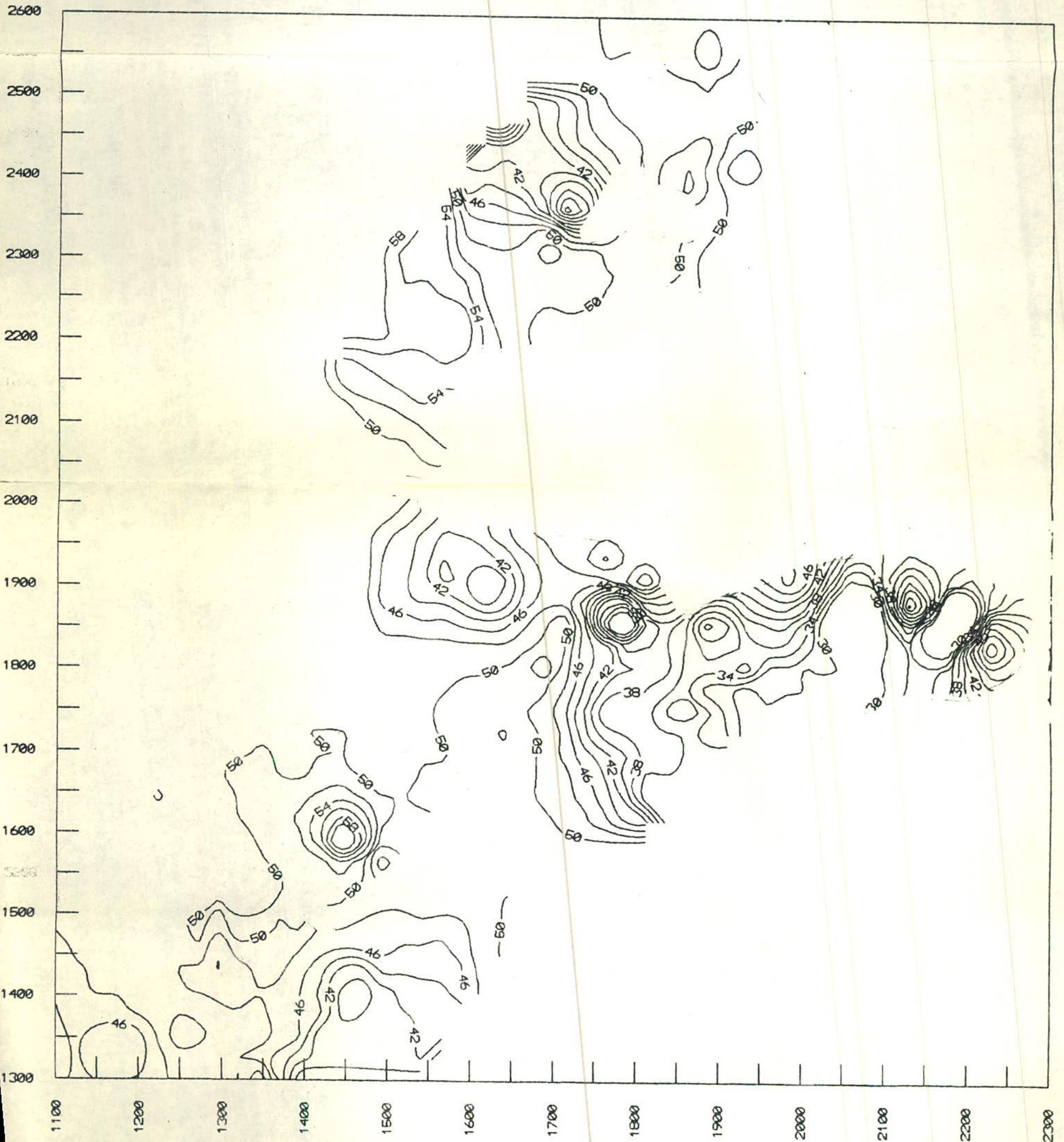
نقشه شماره ۸

SADRABAD BAUXITE DEPOSIT (TOPOGRAPHIC MAP)



نقشه شماره ۱۲

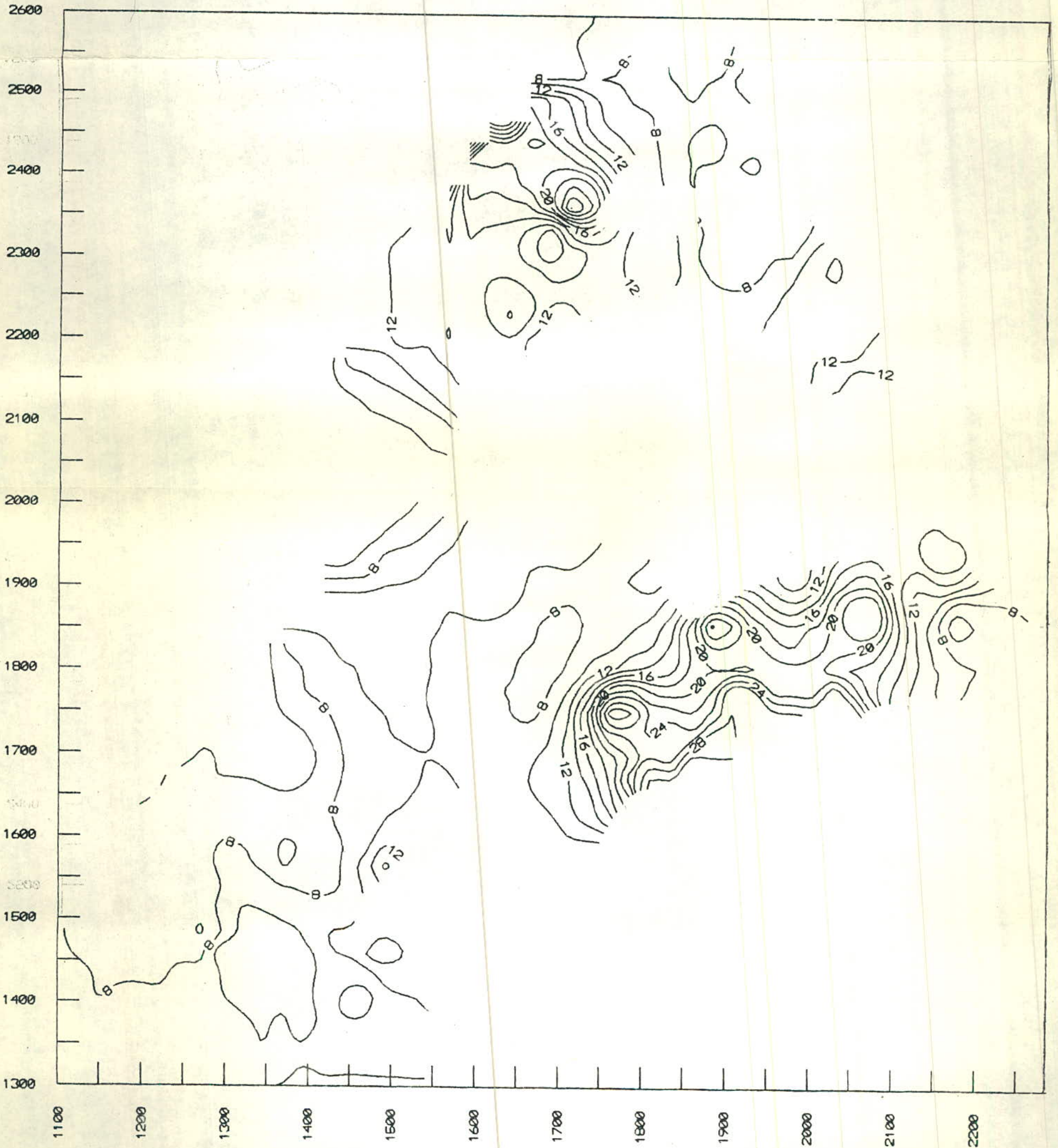
SADRABAD BAUXITE DEPOSIT (ISOGRAD MAP FOR Al 203)



SCALE 1 : 5000

نقشه شماره ۱۳

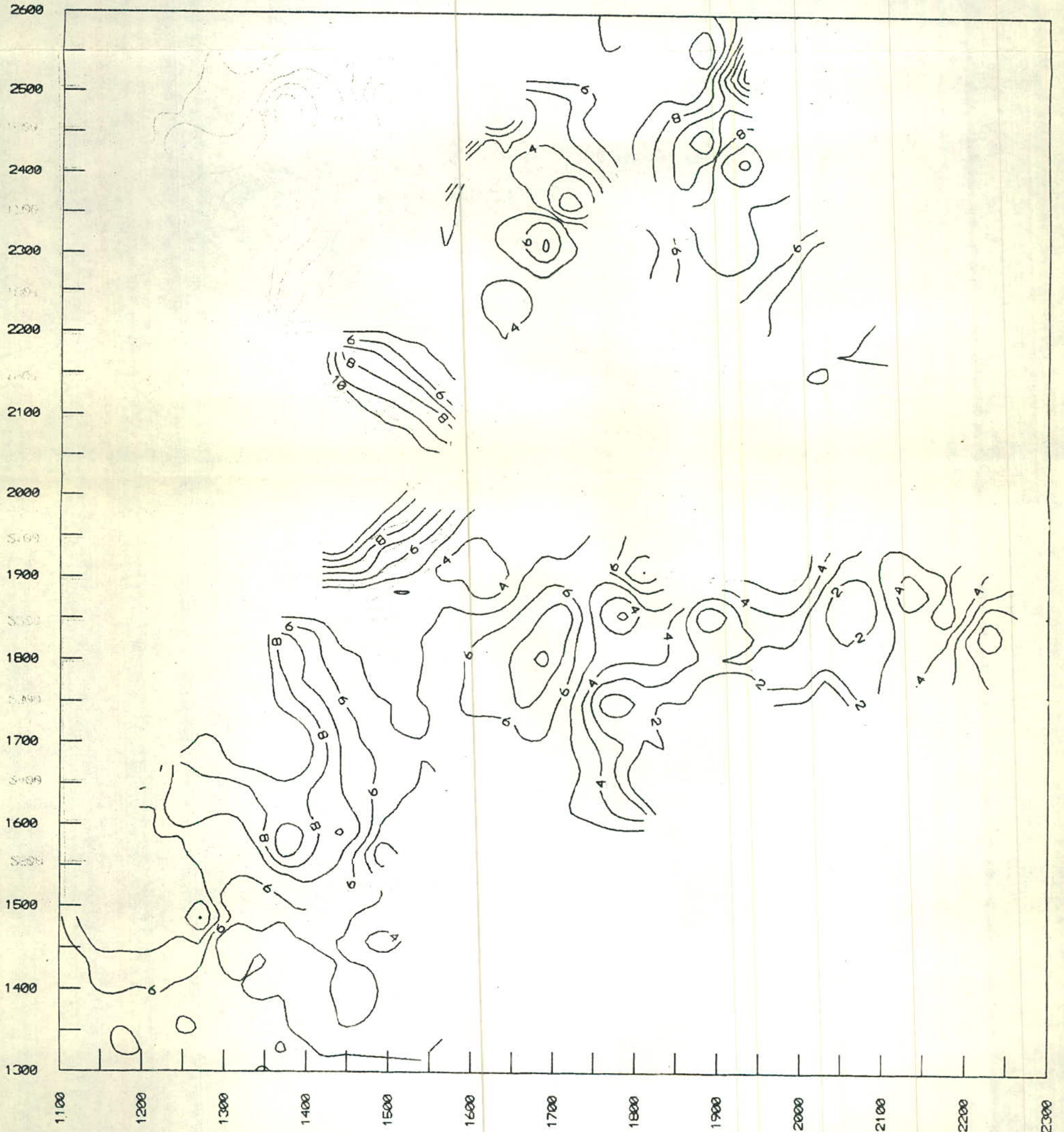
SADRABAD BAUXITE DEPOSIT (ISOGRAD MAP FOR SiO₂)



SCALE 1 : 5000

نقشه شماره ۱۴

SADRABAD BAUXITE DEPOSIT (ISOGRAD MAP FOR MODULE)



SCALE 1 : 5000