

درد لبت

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۲۲۶۷۰

کتابخانه اداره معادن و فلزات استان زنجان
اكتشافات معدنی كشور
تاریخ: ۸۶۹/۱۱
شماره ثبت: ۸۱۱۷۲

TN
۲۷۳
الف ۹
ط ۴
۱۳۷۶

جمهوری اسلامی ایران

وزارت معادن و فلزات

اداره کل معادن و فلزات استان زنجان

طرح عمرانی استان

پتانسیل یابی اندیس های معدنی در استان زنجان

تعیین مناطق دارای ذخائر براسیت

مرحله دوم

(اکتشاف ژئوشیمیایی)

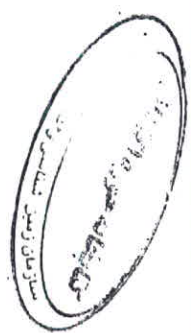
در منطقه اینچه و قره گل

حوزه اکتشاف

مجری: اداره کل معادن و فلزات زنجان

مشاور: شرکت مهندسی مشاور چکان

سال ۱۳۷۶



بخش اول

صفحه	فهرست مطالب
۱	مقدمه
۳	تشکر و قدر دانی
۴	موقعیت جغرافیائی
۶	زمین شناسی
۶	چینه شناسی
۷	کرتاسه بالا
۸	L.R.F سازند قرمز زیرین
۱۰	Q.F سازند قم
۱۳	U.R.F سازند قرمز بالائی
۱۵	Q.P.L پلیو پلیوستوسن
۱۷	Q.T کواترنری
۱۹	تکتونیک
۲۰	سنگهای آذرین

فهرست ضمايم

۱:۲۰/۰۰۰ نقشه توپوگرافی محدوده

۱:۲۰/۰۰۰ نقشه زمین شناسی محدوده

۱:۲۰/۰۰۰ نقشه طرح نمونه برداری ژئوشیمیائی

نقشه های چهارگانه ژئوشیمیائی عناصر B_2O_3 , Cao, Mgo, So_3

مقدمه

در اجرای قرارداد شماره ۱/۴۲۷۶ مورخه ۷۶/۷/۱۳ بین اداره کبک معادن و فلزات استان زنجان بعنوان مجری و مهندسین مشاور چکان مبنی بر اکتشافات ژئوشیمیایی در منطقه شرق معدن قره گل زنجان در محدوده بین روستاهای اینچه تا کنتکه بوسعت ۲۰ کیلومتر مربع زیر پوشش عملیات اکتشافی ژئوشیمیایی قرار گرفت در راستای این مطالعات عملیات زیر صورت گرفته است.

۱- تغییر مقیاس نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰/۰۰۰ به ۱:۲۰/۰۰۰
(برگ شماره II 5563 سازمان جغرافیایی ارتش بنام نقشه قره گل)

۲- فتوژئولوژی اولیه عکسهای هوایی و تهیه نقشه سیستم آبراهه ای منطقه و انطباق آن با نقشه توپوگرافی

۳- تهیه نقشه زمین شناسی در مقیاس ۱:۲۰/۰۰۰

۱-۳- تهیه نقشه مبنای توپوگرافی ۱:۲۰/۰۰۰

۲-۳- پیمایش تراورس های زمین شناسی اکتشافی به تعداد حداقل ۱۰ تراورس عرضی و ۲ تراورس طولی و تهیه ۲ پروفیل اصلی در منطقه مذکور همراه با تهیه عکس های مربوطه و برداشت مواردی از قبیل لیتولوژی، چینه شناسی، پارامترهای زمین ساختی و اندازه گیری های شیب و امتداد لایه ها.

۳-۳ جدا کردن مرز واحد ها و سازند های موجود و تفکیک آنها بر روی عکس های هوایی

۴- تهیه طرح نمونه برداری آبراهه ای

- ۵- برداشت نمونه های ژئوشیمیائی به تعداد ۲۰۹ عدد و آماده سازی آنان طبق چارت پیوست و ارسال نمونه های آماده شده به آزمایشگاه پژوهشگران شیمی جهت آنالیز و تعیین مقدار عناصر مورد نظر.
- ۶- انجام بررسیهای ژئوشیمیائی پس از حصول نتایج از آزمایشگاه مربوطه و تجزیه و تحلیل آماری آنها و تهیه نقشه های آنومالی های مربوطه.
- ۷- پیاده کردن نهایی نقشه زمین شناسی و مقاطع عرضی آنها.
- ۸- تدوین گزارش نهایی پس از بررسیهای زمین شناسی و ژئوشیمیائی و نتیجه گیری و پیشنهاد ادامه کار.

تشکر و قدر دانی

برخود واجب میدانیم از زحمات مسئولین و عزیزانی که در اجراء و به ثمر رساندن این پروژه همکاری و شرکت صمیمانه داشته اند تشکر و قدردانی نمائیم.

از آقای مهندس رضا نثاری و علی نظری مدیران کل محترم معادن و فلزات زنجان و مجری وقت پروژه که در تمام مراحل اجرای پروژه این مهندسین مشاور را هدایت و راهنمایی نموده و در رفع مشکلات پروژه دلسوزانه عمل کرده اند تشکر و قدردانی میگردد.

زحمات و راهنمایی های آقایان مهندس میرزائی و هاشمی که پیوسته در بازدید های صحرائی و نمونه برداری گروه را یاری کرده اند و همچنین پیگیر مراحل دفتری و اداری پروژه بوده اند شایسته تشکر و سپاس فراوان می باشد. از کلیه کارکنان فنی و اداری اداره کل که در انجام امور مربوطه به پروژه صمیمانه همکاری داشته اند تشکر و سپاس گذاری می گردد.

از همکاران عزیزمان

- آقای دکتر منصور علوی نائینی که در تهیه نقشه زمین شناسی و گزارش مربوطه همکاری داشته اند قدردانی میگردد

- آقای مهندس سلیمان کوثری که هدایت و اجرای بخش ژئوشیمی طرح را به عهده داشته است و با جدیت قابل تحسین تا خاتمه کار پیگیر این بخش از پروژه بوده که شایسته تشکر و قدر دانی فراوان می باشد.

تجزیه کلیه نمونه های ژئوشیمی در آزمایشگاه شرکت پژوهشگران شیمی صورت گرفته که از زحمات و دقت نظر مسئولین آن شرکت سپاس گذاری میگردد. از آقای سید جمال الدین رضوی که در نمونه برداری همکاری داشته اند و از آقای حسین جبرودی که زحمت آماده سازی نمونه هارا تقبل نموده اند نیز قدر دانی میگردد.

از آقایان تقی کریمی ، علی امینی ، که ترسیم نقشه ها ، خطاطی ، تایپ و تکثیر گزارش را به عهده داشته اند نیز سپاس گذاری میگردد.

موقعیت جغرافیائی محدوده اکتشافی

محدوده مورد اکتشاف در شرق معدن برقره گل و دهکده اینچه در فاصله حدود ۸۰ کیلومتری جنوب غرب زنجان در بخش ماهنشان قرار دارد راه دستیابی به محدوده اکتشافی عبارتست از محور زنجان بیجار (۵ کیلومتر) و سپس جاده زنجان به کارخانه سرب و روی دندی (۶۲ کیلومتر) پس از رسیدن به رودخانه قزل اوزن جاده فرعی که در امتداد رودخانه به روستاهای قره گل و برون قشلاق میرسد بطول ۹ کیلومتر طی نموده و سپس جاه خاکی که به معدن فلدسپات مغانلو میرسد از حاشیه شمالغربی محدوده می گذرد راه فرعی دیگری از حاشیه جنوبی محدوده اکتشافی از طریق روستای کهریز با طی ۵ کیلومتر جاده خاکی نامناسب به جاده اسفالتی زنجان کارخانه سرب روی دندی میرسد (۶۰ کیلومتر) ارتفاع متوسط محدوده اکتشافی از سطح دریا حدود ۲۰۰۰ متر بوده و بخش غربی محدوده دشتگونه و همراه بوده اما بخش شرقی محدوده دارای ارتفاعات کوهستانی و بخش میانی آن از تپه ماهورها تشکیل یافته است.

آبراهه ها اکثراً شرقی غربی بوده و آبهای منطقه را به رودخانه قزل اوزن زهکشی می کنند و بعضی از آبراهه که شمال جنوبی هستند به رودخانه لجام گیر باز میگردند که در نهایت به قزل اوزن میرسد. روستاهای اینچه، مغانلو، گادل، کلنکه، حاجی بیچه، کهریز در داخل محدوده و یا حوالی آن قرار دارند.

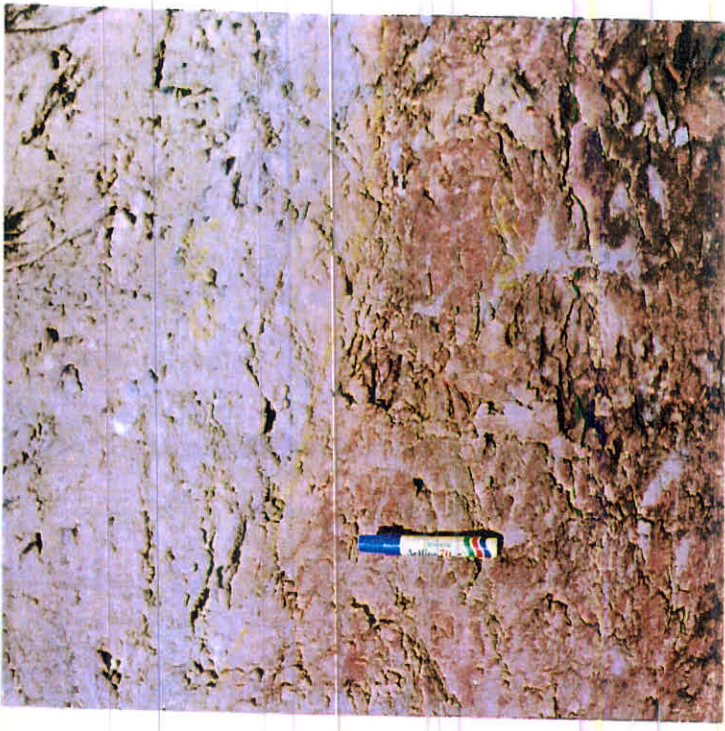
زمین شناسی:

ناحیه مورد بررسی و مطالعه در ادامه غربی کوههای سلطانیه زنجان قرار گرفته و محدوده ای است که در شمال معدن نمک طعام دوز کند، جنوب معدن فلدسپات مغانلو و شرق معدن بر قره گل واقع می باشد. با توجه به واحد های زمین ساختی و حوضه های رسوبی مختلف ایران می توان این ناحیه را در واحد زمین ساختی ایران مرکزی قرار داد. رخنمون های سنگهای کهن تر در بخش شرقی ناحیه مورد بررسی قرار گرفته و دارای روند شمالی - جنوبی می باشد بخش غربی ناحیه را رسوبات جوان پلیوپلیوستوسن و رسوبات آبرفتی کواترنری تشکیل می دهد.

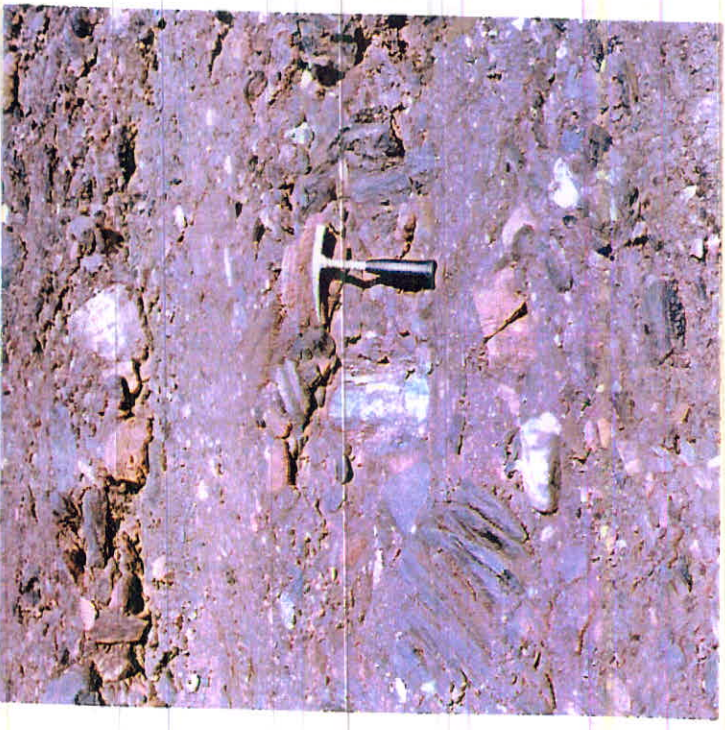
چینه شناسی:

قدیم ترین سنگهای موجود را در محدوده تحت اکتشاف رسوبات کرتاسه بالا (K2) تشکیل میدهد که بر روی آن بترتیب کنگلومرا و ماسه سنگهای سازند قرمز تحتانی (L.R.F)، سنگهای آهکی و مارن های سازند قم (Q.F)، رسوبات سازند قرمز فوقانی (U.R.F)، نهشته های کم و بیش چین خورده پلیوپلیوستوسن (Q.P.L) و بالاخره نهشته های جوان دوره کواترنری شامل تراس های آبرفتی (QT) و رسوبات رودخانه ای جوان (QAL) قرار می گیرد. در جنوب شرقی ناحیه یک توده دیوریتی (d) با روند تقریبی شمالی - جنوبی در داخل سنگهای کرتاسه بالا و کنگلو مرا های سازند قرمز تحتانی نفوذ نموده و اثرات این توده دیوریتی در رسوبات سازند قم و جوان تر مشاهده نشده است و می توان سن الیگوسن زیرین را برای این توده نفوذی در نظر گرفت تعیین سن سازند ها بر مبنای نقشه زمین شناسی ۱:۲۵/۰۰۰ ورقه تکاب صورت گرفته است.

عکس شماره ۲
کفایت سازندگی با سازندگی پیرامینی



عکس شماره ۱
کنگلومرای سازندگی پیرامینی



بیشترین گسترش سازند قرمز زیرین در بخش های شرقی ناحیه مورد مطالعه رخنمون دارد. تغییرات ضخامت در سازند قرمز تحتانی در ناحیه مورد مطالعه چندان چشمگیر نمی باشد و از نظر لیتولوژی می توان دو بخش زیرین و بالائی را در رسوبات قرمز زیرین که حدود ۴۰۰ متر ضخامت دارند تشخیص داد. بخش زیرین بیشتر از کنگلومراهای درشت دانه تشکیل شده که در داخل این لایه های کنگلومرایی تداخل هائی از ماسه سنگهای آهکی و آرژینی نیز وجود دارد. ضخامت بخش زیرین در حدود ۲۰۰ متر اندازه گیری شده است. بخش فوقانی سازند قرمز زیرین که آن نیز حدود ۲۰۰ متر ضخامت دارد بیشتر از کنگلومراهای ریزدانه، ماسه سنگهای آهکی و شیل های ماسه ای تشکیل یافته است. اندازه عناصر کنگلومرایی در حد Cobble Size بوده و بیشتر از سنگهای و لکانیکی ائوسن، آهک های کرتاسه و سایر سنگهای قدیمی درست شده است. (عکس شماره ۱)

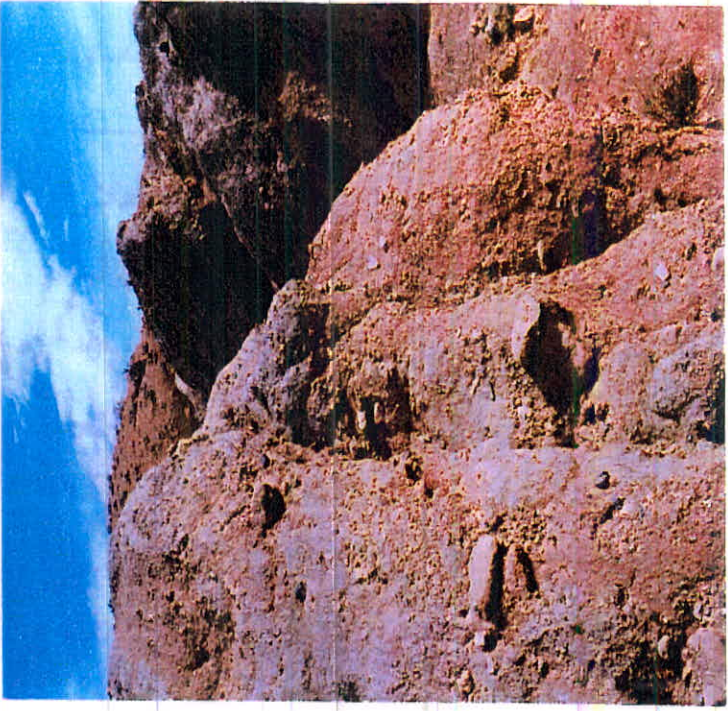
سازند قم (Q.F):

لایه هائی از آهک های کم عمق، آهک مارنی و مارن که بصورت مشخص از نظر لیتولوژی و رنگ از سازند قرمز زیرین و سازند قرمز بالائی متمایز هستند بنام سازند قم نامیده شده است. نظر به اینکه سازند قم دارای تغییرات جانبی مهمی می باشد اما تاکنون برش الگویی که بتواند معرف این سازند باشد در نظر گرفته نشده است ولی از آنجائیکه گسترش این سازند در اطراف قم می باشد این محل بعنوان منطقه تیپ انتخاب شده است. اهمیت سازند قم بدین دلیل است که این سازند سنگ مخزن نفت در این نواحی می باشد و به همین علت سازند قم هدف مطالعات بسیار زیاد و دقیق در دیرینه شناسی، زیست چینه ای و ژئوفیزیک قرار گرفته است. در منطقه تکاب که شامل منطقه مورد مطالعه نیز می گردد، این سازند با یک کنگلومرا و میکرو-کنگلومرایی به ضخامت ۵ تا ۵۰ متر آغاز می شود که بصورت دگر شیب زاویه ائی بر روی رسوبات قدیمتر از الیگوسن قرار می گیرد در منطقه مورد بررسی سازند قم بصورت هم شیب ولی احتمالاً با یک وقفه رسوبگذاری کوتاه مدت مستقیماً بر روی



عکس شماره ۳

عبیری سازند قصبه نو اینچی با سازند قصبه



عکس شماره ۴

کنگلوبرای سازند قصبه نو فوقانی همراه آلاچی با سارنگت با رنگ کم و شیب دریا

کنگلومراهای سازند قرمز تختانی قرار دارد (عکس شماره ۲) و تمامی حاشیه شرقی منطقه را این سازند تشکیل می دهد که دارای امتدادی در جهت شمالی - جنوبی بوده و شیب لایه ها بطرف شرق می باشند. بر روی کنگلومرای قاعده سازند قم لایه های آهک، آهک مارنی، مارن و گاهی نیز شیل قرار می گیرد (عکس شماره ۳) در قسمت زیرین این سازند بیشتر آهکی است ولی هرچه به سمت بالا برویم از لایه های آهکی کاسته شده و به مارن، مارن ماسه ای، و شیل تبدیل می گردد. بر روی سازند قم بطور تدریجی شیل، مارن ماسه سنگ و کنگلومراهای قرمز رنگی که معادل سازند قرمز فوقانی (Upper Red Formation) است قرار میگیرد. سازند قم در نواحی شرقی ناحیه مورد مطالعه از یک ردیف رسوبات درستی کلاستیک تشکیل می شود که بصورت هم شیب بر روی کنگلومراهای سازند قرمز تختانی قرار می گیرد پائین ترین لایه های این ردیف از کنگلومراهای دانه ریز قرمز رنگ همراه با تداخل هائی از ماسه سنگهای مارنی و آهک تشکیل یافته است و وجود همین آهکهای کم و بیش روشن رنگ باعث جدائی این سازند از سازند قرمز تختانی در ناحیه گردیده است.

(عکس شماره ۴)

بطور دقیق تر لیتولوژی سازند قم از پائین به بالا شامل ردیف های زیر است:

۱ - ۱۰۰ متر کنگلومرا حاوی عدسیهائی از کنگلومراهای ریز دانه، آهک های فسیل دار ندولار و آهک های مارنی. ضخامت آهک ها در داخل این کنگلومرا بین ۲ تا ۵ متر بوده و طول عدسیها به حدود ۲۰۰ متر می رسد. سیمان کنگلومراها آهکی است و عناصر آن از سنگهای مختلف تشکیل یافته است اندازه عناصر در حد پبیل و (Pebbles) و قلوبه (Cobbles) می باشد.

بسمت بالا از لایه های کنگلومرائی کاسته شده و بر میزان آهک افزوده میگردد. در بخش فوقانی این واحد آهک های سبز رنگ همراه با فسیل هائی به سن الیگوسن - میوسن یافت می شود.

این آهک سبز رنگ که ضخامت در حدود ۵ تا ۱۰ متر دارد در سمت بالا به ۳۰ متر کنگلو مرای حاوی عدسیهای مارن ماسه ای و چند لایه آهکی به ضخامت ۲۵ تا ۴۰ سانتی متر تبدیل میگردد.

۲ - ۱۸۰ متر آهک های سفید که در قسمت های زیرین آهک ها مارنی هستند و در قسمت های فوقانی آهک ها حالت توده ای و ماسیو را دارند. این واحد حاوی روزنه داران ، دوکفه ایها ، مرجان ها و بریزوآها ، اکینوئید ها و آگ می باشند.

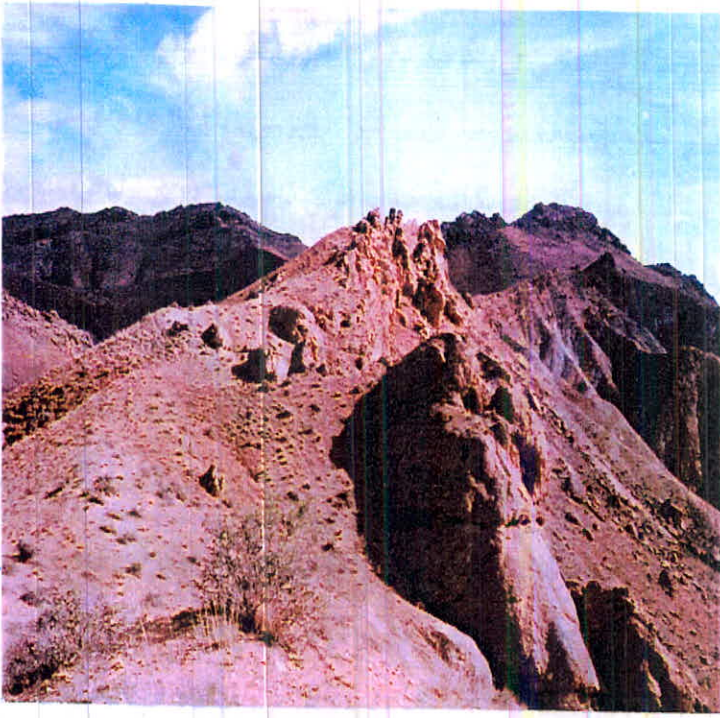
۳ - ۳۰ تا ۴۰ متر ماسه سنگ آهکی مارنی و آهک های مارنی و ماسه ائی همراه با تداخل هائی از لایه های نازک آهک ندولار. این افق حاوی *Textularia SP.* / *Heterostegina SP.* / *Amphistegina SP.* / *Globigerina Sp.* / *Lithothaamnium SP.* / *Corals / Pectenes / Bryozoa / Oysters* می باشد. فسیل های فوق سن Aquitanian را برای این افق تعیین میکند .

۴ - ۱۱۰ متر آهک های ماسیو و ضخیم لایه .

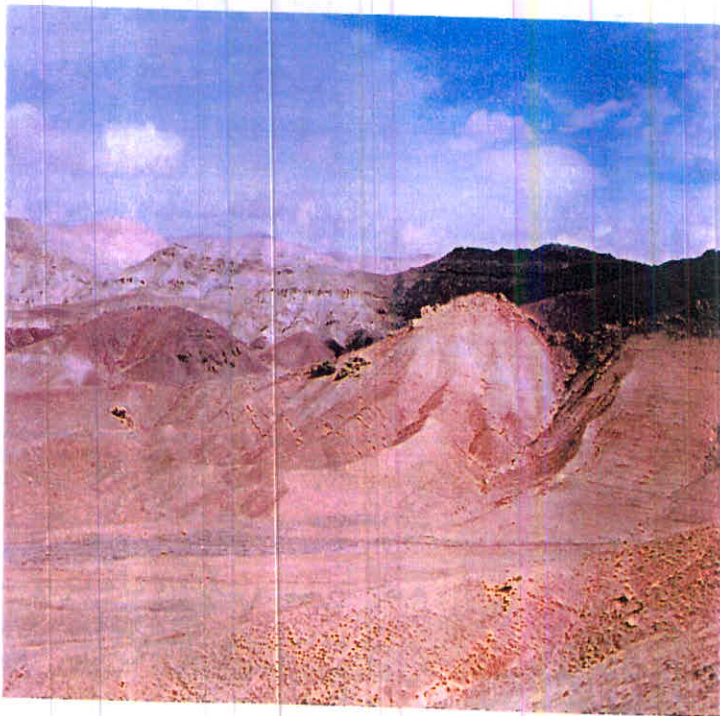
در قسمت های شرقی ناحیه مورد مطالعه که سازند قم بخوبی گسترش دارد در تمامی موارد بر روی سازند قرمز تحنانی (L.R.F) می نشینند و در هیچ نقطه ای از ناحیه در ارتباط سازند قم با سازند قرمز فوقانی (U.R.F) مشخص نیست . در شمال شرق روستای کهریز سازند قم بوسیله رسوبات کم و بیش چین نخورده پلیولیوستوسن (Q.PL) با دگر شیبی پوشیده می شود .

سازند قرمز فوقانی (U. R. F)

پس از یک پس روی دریا در زمان الیگوسن - میوسن زیربرین رژیم کولابی - خشکی تقریباً در تمامی ناحیه حاکم بوده است و نهشته های آواری که از فرسایش رشته کوه ها بوجود آمده اند بر جای مانده است . در ناحیه مورد مطالعه همانطوریکه در صفحات قبل نیز عنوان شد سازند قرمز فوقانی ارتباط مستقیمی با سازند قم ندارد و تنها در شمال ناحیه و در جنوب غربی آن رخنمون های کوچکی از این سازند قابل رویت است در شمال ناحیه سازند قرمز فوقانی از یک طرف با واسطه گسسه ای در



عکس شماره ۵
سازندهای قسم مزابالی و قرمز پانچی که با کس خوردگی همبری تخمومی دارند.



دورنمایی از بخش شمالی محدوده آتشفانی که در آن گرانیت دوران سازند قسم قرمز تختانی،
قسم مرفوتانی رخنمون دارند.

مجاورت سازند قرمز تحتانی قرار گرفته عکس شماره ۵ و از طرف دیگر این سازند بصورت دگر شیب بوسیله رسوبات آواری پنیو - پلیوسن (Q.PL) پوشیده می شود. رخنمون سازند قرمز فوقانی در گوشه جنوب غربی ناحیه نیز دارای ارتباط مستقیمی با سازند قم نبوده و بخش های فوقانی آن نیز با رسوبات پایو - پلیوستوسن پوشیده می شود. بطور کلی در ناحیه مورد بررسی یک ردیف رسوبات قاره ای و تخریبی و تبخیری به رنگهای قرمز و خاکستری سنگهای اصلی تشکیل دهنده سازند قرمز فوقانی می باشند. اکثراً در ارتباط سازند قرمز فوقانی با سازند قم بطور تدریجی گزارش می شود و گذر سازند قم به سازند قرمز فوقانی بدون وقفه رسوبگذاری می باشد.

این نحوه ارتباط می تواند فرع حرکات آهسته حوضه رسوبگذاری باشد. لایه های حاوی ایندریت، مارن های گچ دار و تناوب سنگهای ماری ماسه ای به رنگ قرمز، خاکستری، سبز و زرد همراه با عدسیهائی از کنگلومرا و ماسه سنگی آهکی دانه درشت یکی از مشخصات عمده این سازند در ناحیه مورد مطالعه می باشد. بطور کلی سازند قرمز فوقانی از سه بخش عمده زیر از پائین به بالا شامل:

- ۱ - ۱۰۰ متر تناوب مارن های ماسه ای گچدار برنگ قرمز تا خاکستری.
- ۲ - ۲۰۰ متر مارن و مارن های ماسه ای برنگ قرمز همراه با لایه های ضخیمی از مارن های خاکستری تیره.
- ۳ - ۳۰۰ متر ماسه سنگ های آهکی دانه درشت، ماسه سنگهای ماری همراه با تداخل هائی از کنگلومرا برنگ قرمز تا ارغوانی تشکیل یافته است. (عکس شماره ۶).

پلیوپلیوستوسن (Q.PL):

یک ردیف سنگهای رسوبی شامل لایه های آریلیتی برنگ زرد تا قرمز روشن به ضخامت ۱۲۰ تا ۳۰۰ متر بصورت افقی و یا شیب بسیار کم با دگر شیبی زاویه ای سنگهای مختلف را در ناحیه مورد مطالعه می پوشاند (عکس شماره ۷) این سازند در جنوب ناحیه بر روی سازند دریائی قم و در مرکز ناحیه بر روی سازند قرمز زیرین و در شمال ناحیه بر روی سازند قرمز بالائی قرار میگیرد و بخش وسیعی از ناحیه مورد



عکس شماره ۶
بخش فیکورمانی، داده سنگی ساندان فرزند لالی شیب طبقاً به علت
تختی سنگی قشیر با قائم هستند.

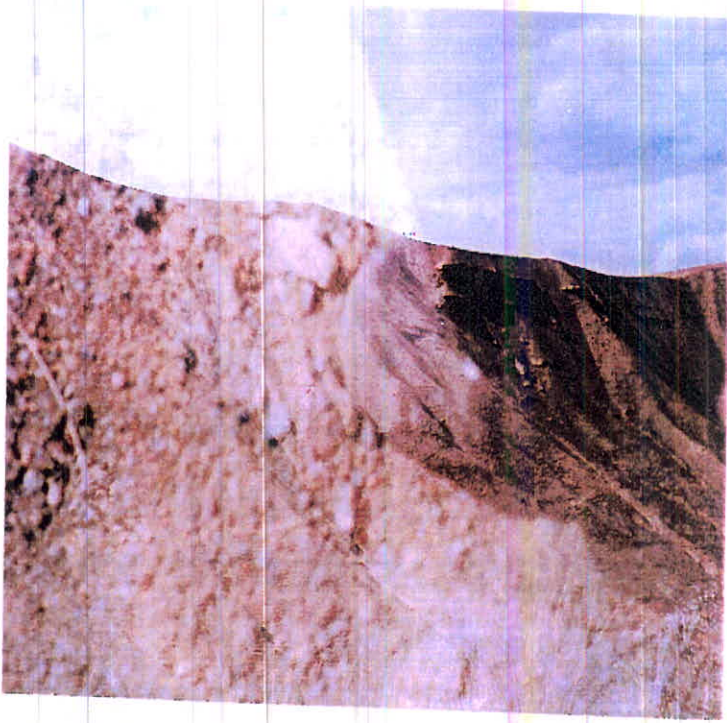


عکس شماره ۷
طبقاً تقریباً همی طبع استوس که بطور درکشیب رودی
ساندانای قوی زشت شده هستند.

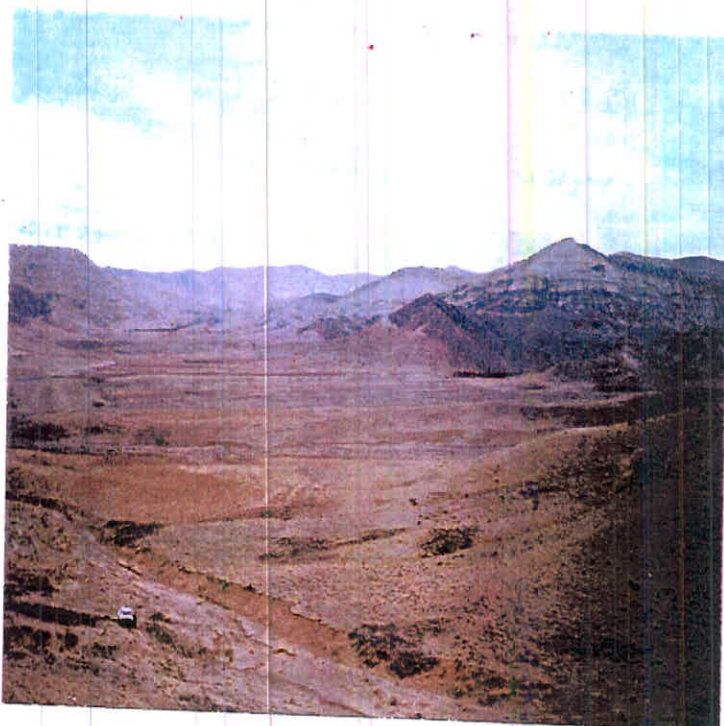
مطالعه در دو مرکز می پوشاند. اجزاء تشکیل دهنده این ترادف بیشتر شامل سنگهای رسی که بعضاً ماسه ای ریز دانه هستند می باشد گاهی ندول های گچ و لایه های نازک انیدریت در داخل این رسوبات نیز مشاهده می شود. این ندول های گچی و لایه های انیدریت بیشتر در بخش تحتانی ترادف Q.PL قابل رویت و مشاهده می باشد. گاهی لایه ها کنگلر مرائی نیز در داخل این نهشته ها وجود دارد. همچنین لایه های نازک ۱ تا ۲ متری آهک های آب شیرین حاوی گاستروپود در این لایه ها وجود دارد. پلیوپلیوستوسن (Q.PL) برای اولین بار توسط زمین شناسان شرکت ملی نفت ایران در سال ۱۹۵۹ در نقشه زمین شناسی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ بکار رفته است و در این نقشه رسوباتی را که از پلیوسن قدیمی تر و از رسوبات دشتی و کوآترنری جوان تر بودند بدین نام معرفی کردند. ریبین در سال ۱۹۶۶ این رسوبات را با سازندی که بنام هزار دره معرفی کرده است مقایسه نمود، همچنین این نهشته ها در برخی از گزارش ها با سازند لوت که توسط بویک معرفی شده مقایسه گردیده است.

کوآترنری (QT):

لایه های افقی به ضخامت ۱۰۰ تا ۱۲۰ متر شامل گراول های سفت نشده، شن، رس، بخش وسیعی از نقطه را در غرب نقشه می پوشاند که اکثراً دارای پوشش گیاهی بوده و زراعت در آنها بطور دیم صورت می گیرد رسوبات کوآترنری بصورت دگر شیب زاویه ائی بسیار مشخص که فرع کوهزائی پاسادانین است بر روی کلیه رسوبات قدیمی تر قرار می گیرد. در این ناحیه رسوبات QT با دگر شیب زاویه ائی بر روی رسوبات مربوط به سازند قرمز فوقانی و رسوبات Q.PL می نشیند. تراس های آبرفتی در ارتفاعات گوناگون نیز یکی دیگر از نهشته های متعلق به کوآترنری است. یکی دیگر از نهشته های کوآترنری موجود در منطقه رسوبات رودخانه ائی (Q.al) است که اکثراً در کف رودخانه های موجود در منطقه تشکیل شده اند. (عکس شماره ۸)



طبقات Qpl که در زیر نشسته بای Qat₂ قسم دارد



عکس شماره ۸۰

واحد بای Qal₁، Qal مربوط به کواترنری

تکتونیک:

نظر به اینکه سنگهای متعلق به قبل از کرتاسه بالا (K2) در منطقه رخنمونی ندارد و سازند قرمز زیرین (L.R.F) بدون واسطه سنگهای انوسن مستقیماً در روی کرتاسه بالا قرار دارد از سرگذشت زمین شناسی و فازهای تکتونیکی قبل از الیگوسن اطلاعی در دست نمی باشد. برای توصیف تاریخچه ساختمانی قبل از این زمان به نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ ناحیه تکاب استفاده شده است. حرکات کوهزائی کرتاسه آغازین و یا ژوراسیک پایانی با وجود کنگلومرهای و ماسه سنگهای قرمز رنگ موجود در قاعده سنگهای کرتاسه زیرین مشخص می شود. چنین بنظر می رسد که فازهای کوهزائی کرتاسه بالائی به مراتب از فازهای تکتونیکی کرتاسه زیرین از شدت بیشتری برخوردار بوده است زیرا سنگهای متعلق به کرتاسه بالا در منطقه مورد مطالعه به شدت چین خورده، گسله و فشرده شده اند بطوریکه تعقیب لایه ها در فواصل زیاد بدلیل تکتونیک شدید امکان پذیر نیست.

فاز تکتونیکی الیگوسن با دگرشیبی زاویه ائی موجود در قاعده کنگلومرهای متعلق به سازند قرمز تحثانی بر روی نهشته های کرتاسه بالا مشخص می شود. پس از رسوبگذاری سازند قرمز تحثانی با شروع سازند دریائی قم مجدداً فاز تکتونیکی دیگر در منطقه حکفرما میگردد که اثرات چندانی از خود بر جای ننهاده است و فقط نبود چینه شناسی مهمی را بین سازند قرمز تحثانی و آهک های قم بوجود آورده است بطوریکه در قاعده سازند قم نیز کنگلومرهای وجود دارد که با یک نبود چینه شناسی بر روی سازند قرمز زیرین قرار می گیرد. آخرین فاز تکتونیکی حاکم بر منطقه فاز کوهزائی پاسادانین است که بر اثر آن نهشته های پلیوپلیوستوسن بادگرشیبی زاویه ای بر روی رسوبات قدیمی تر و در شمال منطقه بر روی سازند قرمز فوقانی قرار می گیرد. جدیدترین این فاز تکتونیکی آثاری در قاعده تراس های آبرفتی از خود بر جای ننهاده است. نفوذ توده دیوریتی و گرانودیوریتی (d) در جنوب شرق ناحیه مورد بررسی نشانه ای است از فاز کوهزائی بعد از الیگوسن و قبل از کوهزائی پاسادانین.

از چین خوردگیهای با اهمیت ناحیه می توان چین خوردگی موجود در شمال ناحیه را نام برد. این چین خوردگی که بصورت یک ناقص است یال غربی آن با واسطه تراستی در جهت تقریباً شرقی - غربی بریده می شود.

سنگهای آذرین:

یک توده نفوذی با ترکیب دیوریتی و گرانودیوریتی با یک روند شمالی - جنوبی که در امتداد لایه های رسوبی نفوذ کرده است. در شرق روستای کهریز برون زد دارد. این توده نفوذی در ناحیه مورد مطالعه سنگهای متعلق به کرتاسه بالا (K2) و رسوبات مربوط به سازند قرمز تختانی را قطع می نماید. در خارج از ناحیه نفوذ این توده دیوریتی را در رسوبات دریائی سازند قم می توان مشاهده نمود.

جمهوری اسلامی ایران

وزارت معادن و فلزات

اداره کل معادن و فلزات استان زنجان

طرح عمرانی استان

پتانسیل یابی اندیس های معدنی در استان زنجان

تعیین مناطق دارای ذخائر براسیت

مرحله دوم

(اکتشاف ژئوشیمیائی)

در منطقه اینچه و قره گل

توسط : سلیمان کوثری

مجری : اداره کل معادن و فلزات زنجان

مشاور : شرکت مهندسین مشاور چکان

سال ۱۳۲۶

بخش

دوم

فهرست مطالب

فصل اول : کلیات

- ۷ ۱-۱- پیشگفتار
- ۸ ۱-۲- تشکرات
- ۹ ۱-۳- مطالعات قبلی
- ۹ ۱-۴- موقعیت جغرافیائی
- ۱-۵- موقعیت زمین شناسی

فصل دوم : اکتشاف

- ۱۲ ۲-۱- طرح نمونه برداری
- ۱۲ ۲-۲- آماده سازی نمونه ها
- ۱۳ ۲-۲- محاسبات آماری
- ۱۳ ۲-۴- تعیین ضرائب خطای تجزیه نمونه ها

فصل سوم : تجزیه و تحلیل داده ها

- ۱۶ ۲-۱- انتشار اکسید کلسیم CaO
- ۱۶ ۲-۲- انتشار اکسید منیزیم MgO
- ۱۹ ۲-۳- انتشار تری اکسید گوگرد SO3
- ۱۹ ۲-۴- انتشار اکسید برون B2O3

فصل چهارم: تعبیر و تفسیرها

۲۳

۲-۱- همبستگی عناصر

۳۰

۲-۲- ارزیابی زون های پتانسیل دار

فصل پنجم: نتایج و پیشنهادات

۳۹

۵-۱- نتایج

۴۱

۵-۲- پیشنهادات

۴۲

۵-۳- منابع

۵-۴- خلاصه ای بزبان انگلیسی

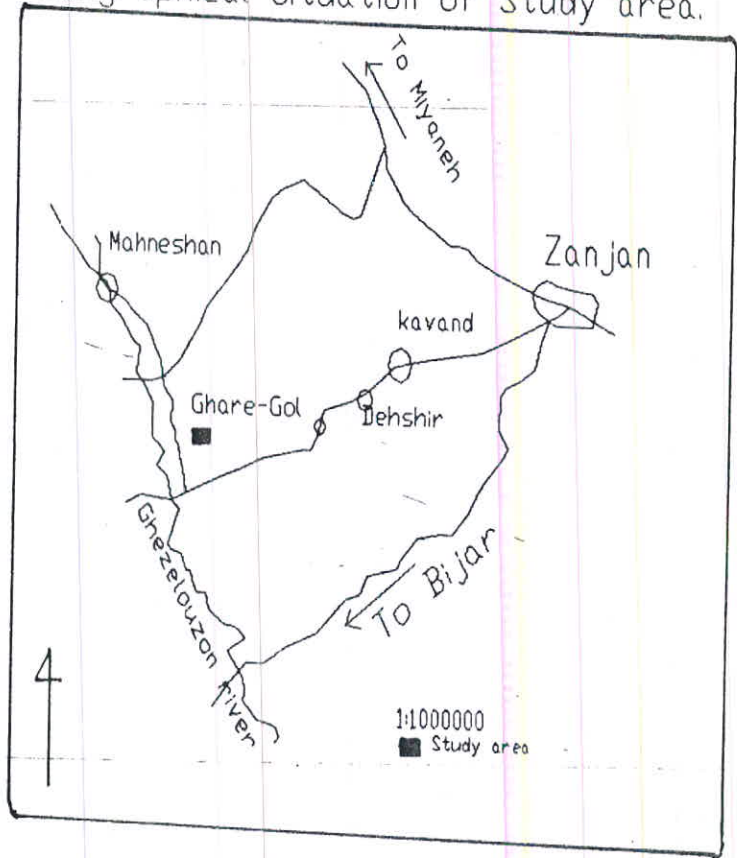
فهرست نمودارها

H1, C1	۱- هیستوگرام انتشار و نمودار تجمعی CaO
H2, C2	۲- هیستوگرام انتشار و نمودار تجمعی MgO
H3, C3	۲- هیستوگرام انتشار و نمودار تجمعی SO_3
H4, C4	۴- هیستوگرام انتشار و نمودار تجمعی B_2O_3
R1	۵- نمودار همبستگی CaO, MgO
R2	۶- نمودار همبستگی CaO, SO_3
R3	۷- نمودار همبستگی CaO, B_2O_3
R4	۸- نمودار همبستگی MgO, SO_3
R5	۹- نمودار همبستگی MgO, B_2O_3
R6	۱۰- نمودار همبستگی SO_3, B_2O_3
R7	۱۱- نمودار همبستگی خوشه ای اکسیدها بر کل منطقه اکتشافی
R8	۱۲- نمودار همبستگی خوشه ای اکسیدها بر زون آنومالی

فهرست نقشه ها

- | | |
|--------------|---|
| نقشه شماره ۱ | ۱- موقعیت جغرافیائی منطقه مورد مطالعه |
| نقشه شماره ۲ | ۲- نقشه نمونه برداری |
| نقشه شماره ۳ | ۳- نقشه انتشار آنومالیاها CaO |
| نقشه شماره ۴ | ۴- نقشه انتشار آنومالیاها MgO |
| نقشه شماره ۵ | ۵- نقشه انتشار آنومالیاها SO ₃ |
| نقشه شماره ۶ | ۶- نقشه انتشار آنومالیاها B ₂ O ₃ |

Geographical Situation of Study area.



فصل اول: کلیات

۱-۱- پیشگفتار

نتایج حاصل از اکتشافات ژئوشیمیائی و زمین شناسی در منطقه معدنی بُر قره گل، حدود ۲۰ کیلومتر مربع از محدوده شرقی دهکده اینچه را بعنوان منطقه پتانسیل دار جهت اکتشافات نیمه تفصیلی معرفی کرده است.

براساس طرح پیشنهادی تعداد ۲۰۰ نمونه از رسوبات رودخانه ای به ویژه از آبراهه های اولیه (first order) برداشت و پس از آماده سازی برای چهار اکسید B_2O_3 و SO_3 و MgO و CaO تجزیه شده اند.

نتایج حاصل نشان میدهد که بزرگترین آنومالی های اکسید، مذکور واقع بر محدوده سنگهای رسوبی تشکیلات قم و سرخ فوقانی میوسن می باشند، لذا می توان چنین نتیجه گرفت که خواستگاه اصلی و اولیه کانیهای بُر و املاح تبخیری سنگهای مذکور است و نه رسوبات کنگلومرالی پلیوکواترنز.

انطباق زون های آنومالی اکسیدهای فوق الذکر با یکدیگر در محدوده سنگهای میوسن منطقه را بعنوان زون پتانسیل دار جهت انجام مطالعات توجیهی معرفی می نماید، که در صورت مثبت بودن نتایج می توان اکتشافات تفصیلی را به مرحله اجراء در آورد.

گزارش حاضر نتایج بدست آمده از اکتشافات نیمه تفصیلی به همراه نقشه های انتشار آنومالی ها است که در ۵ فصل به همراه خلاصه ای به زبان انگلیسی ارائه میگردد.

تشکر و قدر دانی

برخود واجب میدانیم از زحمات مسئولین و عزیزانی که در اجراء و به ثمر رساندن این پروژه همکاری و شرکت صمیمانه داشته اند تشکر و قدر دانی نمائیم.

از آقای مهندس رضا نثاری و علی نظری مدیران کل محترم معادن و فلزات زنجان و مجری وقت پروژه که در تمام مراحل اجرای پروژه این مهندسین مشاور را هدایت و راهنمایی نموده و در رفع مشکلات پروژه دلسوزانه عمل کرده اند تشکر و قدر دانی میگردد.

زحمات و راهنمایی های آقایان مهندس میرزائی و هاشمی که پیوسته در بازدید های صحرائی و نمونه برداری گروه را یاری کرده اند و همچنین پیگیر مراحل دفتری و اداری پروژه بوده اند شایسته تشکر و سپاس فراوان می باشد.

از کلیه کارکنان فنی و اداری اداره کل که در انجام امور مربوطه به پروژه صمیمانه همکاری داشته اند تشکر و سپاس گذاری می گردد.

۳-۱ - مطالعات قبلی

در منطقه ای محصور بین رودخانه قزل اوزون، زنجان و میانه، بیشترین آثار، شواهد و کانسارهای متروکه و فعال بر قرار دارند که بدفعات مورد شناسائی و پی جوئی قرار گرفته‌اند. آثار معدنی قره گل (معدن فعال) میانج، قره آغاج، ابراهیم آباد، مغانلو، دوزکندی، گیلانچک، باغچه تپه، سیدلر، اندآباد... و غیره از مهمترین آثار کانی سازی بُر و بورات هامی باشند (م. عشق آبادی و دیگران ۱۳۶۶). معدن بُر قره گل در سال ۱۳۷۱ تحت اکتشاف و تهیه نقشه زمین شناسی قرار گرفته است (ف. باستانی و دیگران ۱۳۷۱).

بر اساس پیشنهاد اداره کل زنجان در سال ۱۳۷۵ محدوده ای به وسعت ۷۰ کیلومتر مربع واقع در محدوده معدن بُر قره گل تحت پوشش اکتشافات ژئوشیمیائی قرار گرفت، (شرکت مشاوران چکان ۱۳۷۵)، که نتایج حاصل از این اکتشاف، معرفی محدوده ای به وسعت ۲۰ کیلومتر واقع بر ۵ کیلومتری شرق دهکده قره گل و مجاور دهکده اینچه بعنوان محدوده پتانسیل دار گردید و در نتیجه ادامه اکتشاف در پائین همان سال به مرحله اجراء بر آمد.

۴-۱ - موقعیت جغرافیائی

محدوده مورد اکتشاف به وسعت ۲۰ کیلومتر مربع واقع در شرق دهکده اینچه و ۵ کیلومتری شرق دهکده قره گل قرار گرفته است. مختصات جغرافیائی منطقه مذکور عبارتست

از:

۰ ′ ″ ۰ ′ ″
36 . 37 . 12 , 47 . 50 . 10

۰ ′ ″ ۰ ′ ″
36 . 37 . 12 , 47 . 55 . 10

36.33.30, 47.50.10

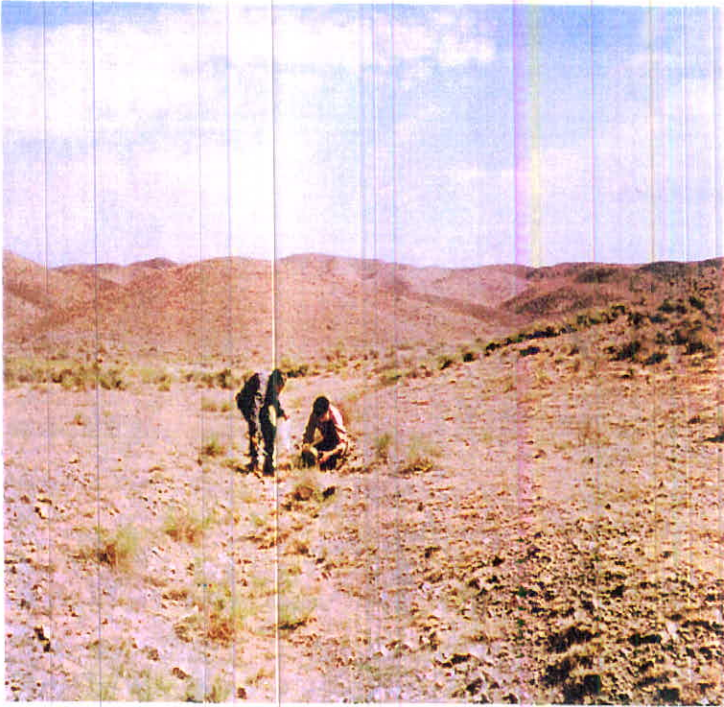
36.33.30, 45.55.10

روبخانه لجام گیر محدوده جنوبی و دهکده های گادل در گوشه شمال شرق و اینکه شمال غرب منطقه اکتشافی قرار دارند. راههای ارتباطی، جاده آسفالت زنجان قره گل و راههای برجه ۲، قره گل مغانلو همراه با راههای فرعی جیب رو دیگر است که امکان دسترسی به محدوده اکتشاف را فراهم ساخته است.

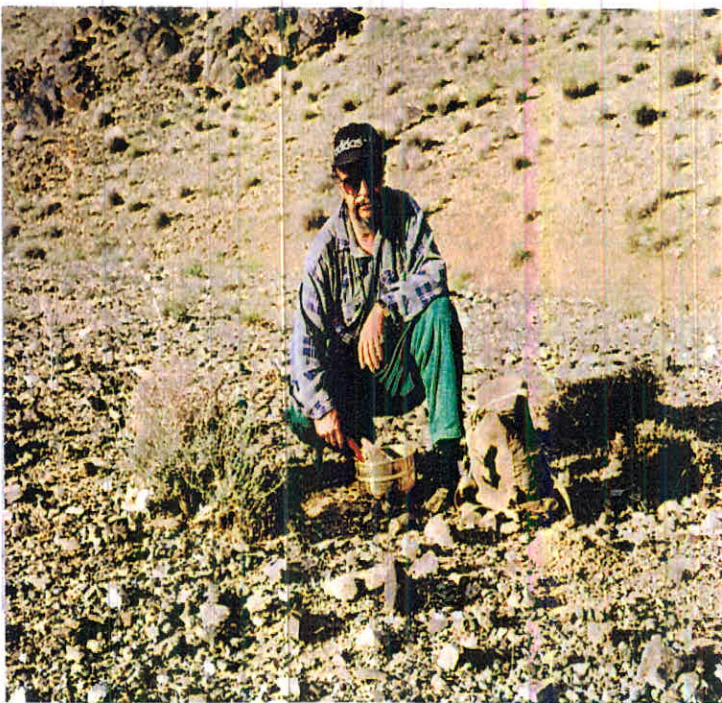
به استثناء روبخانه لجام گیر که در تابستان نیز دارای مقدار کمی آب جاری است بقیه آبراهه ها در تابستان و پائیز خشک و اکثراً آبراهه ها سیلابی را تشکیل می دهند.

محدوده اکتشافی، اکثراً کوهستانی و تپه ماهور می باشند و بلندترین نقطه آن در جنوب دهکده گادل به ارتفاع ۲۲۴۲ متر واقع شده است. شبکه آبراهه ای اکثراً شبکه های موازی و در سر شاخه آن پنجه ای می باشند، بدلیل انتشار تشکیلات کنگلو مرائی پلیوسن و کوارترنر همراه با میان لایه های گچی، رسی، سنگهای حوضه آبرگیر شدید تحت تأثیر فرسایش به ویژه فیزیکی قرار گرفته و ایجاد رسوبات روبخانه ای بصورت آرن های رسوبی را کرده اند.

اینچه از مهمترین مراکز جمعیتی است که در محدوده اکتشافی قرار دارد و که بعد از دهکده قره گل بزرگترین محدوده است، منطقه دارای زمستان های سرد و تابستان های معتدل می باشد (نقشه شماره ۱).



عکس شماره ۵: نمونه های ژئوشیمیایی از رسوبات ریزدانه در حد Silt + Clay برداشت میگردد جهت جلوگیری از هر گونه آلودگی نمونه ها در محل نمونه گیری از الک ۸۰ مش عبور داده و در کیسه های پلاستیکی بسته بندی و شماره گذاری میگردند.



عکس شماره ۶: نمایی نزدیک از آماده سازی نمونه در محل نمونه برداری

فصل دوم: اکتشاف

۱-۲- طرح نمونه برداری

بر اساس نتایج بدست آمده از اکتشافات مقدماتی محدوده ای به وسعت ۲۰ کیلومتر مربع واقع در شرق و جنوب شرقی دهکده اینچه مناسبترین منطقه جهت اجرای اکتشافات نیمه تفصیلی تشخیص داده شد.

طرح نمونه برداری بر اساس شبکه آبراهه ای با دانسیته ۲۰ نمونه در هر کیلومتر مربع و با توجه به شیب توپوگرافی تنظیم گردید بطوریکه در هر ایستگاه نمونه برداری، نمونه برداشت شده نمایانگر حداکثر رسوبات حوضه آبرگیر بالادست خود باشد. با توجه به تراکم خوب نمونه برداری تقریباً حداکثر آبراهه هائیکه بیش از ۲۰۰ متر طول داشته اند تحت پوشش قرار گرفته اند. در بعضی از نقاط با توجه به تشابه واحدهای سنگی، نمونه های ترکیبی که مخلوطی از دو نمونه از دو آبراهه مجاور بوده است برداشت گردیده است.

همانگونه که در نقشه نمونه برداری (نقشه شماره ۲) نشان داده شده است اکثر آبراهه های تک شاخه ای تحت پوشش قرار گرفته اند، لذا نتایج بدست آمده از نکته نظر انتشار زون های آنومالی از صحت و دقت کافی برخوردار هستند.

۲-۲- آماده سازی و تجزیه نمونه ها

تعداد کل نمونه ها ۲۰۰ عدد می باشند که تمامی پس از برداشت و ثبت مشخصات فیزیکی و زمین شناسی ایستگاه نمونه برداری جهت آماده سازی به کمپ اصلی انتقال یافته و با توجه به اینکه اکثر نمونه ها مرطوب بوده اند پس از خشک شدن در هوای آزاد، طبق چارت شماره ۱

آماده سازی شده اند. باقیمانده نمونه ها بصورت پایگانی در دفتر شرکت نگهداری می شوند. تمامی نمونه ها پس از آماده سازی جهت تجزیه چهار اکسید B2O3 و SO3 و MgO و CaO به آزمایشگاه ارسال شده اند. حد تشخیص آزمایشگاه برای B2O3، رقم ۵۰ ppm و برای SO3، 0.01%، MgO، 0.56% و CaO، 0.5% می باشند. جهت پردازش کامپیوتری و جلوگیری از خطای محاسبه نمونه هائی که فاقد عیار B2O3 بوده اند عدد ۱ ppm را منظور داشته ایم. جدول شماره ۴ تجزیه شیمیائی نمونه ها را ارائه می نماید.

۳-۲- محاسبات آماری داده ها

با استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری زمین آمار نظیر Dalamine و Quatropro پردازش داده ها صورت گرفته است. گروه بندی محدوده های ناهنجاری (آنومالی) با استفاده از حاصل $|u|$ میانگین با مقادیر ۱، ۲ و ۲ برابر انحراف معیار بدست آمده است (جدول شماره ۲). ضرائب همبستگی خطی و خوشه ای نیز برای چهار اکسید تجزیه شده بدست آمده است که نتایج آن بصورت نمودارهای R و جدول شماره ۲ نشان داده شده است.

۴-۲- تعیین ضرائب خطای تجزیه نمونه ها

جهت تعیین خطای آزمایشگاه تعداد ۱۰ نمونه بصورت تکراری پس از آماده سازی با دو شماره مختلفه همراه نمونه های اصلی تحویل آزمایشگاه گردیده است که نتایج حاصل تجزیه آنها در جدول شماره ۷ ارائه شده است. جهت تعیین خطای آزمایشگاه از روش آزمون بخش دو میانگین استفاده شده است. در

این روش مقادیر میانگین و انحراف و عیار برای نمونه های اصلی و تکراری بدست آمده و با استفاده از فرمولهای زیر مقادیر خطا محاسبه می گردد.

$$1. \quad = |x_1 - x_2|$$

$$2. \quad = \frac{S_1}{N}$$

$$3.6 \quad = 6 \quad 1^2 + 6 \quad 2^2$$

$$4. \quad = 1.65 \times 6 > 0$$

پارامترهای موجود در فرمول های فوق عبارتند از:

= اختلاف دو میانگین برای هر عنصر

= حاصل بخش انحراف معیار بر جبر تعداد نمونه های تکراری.

= جبر حاصل جمع انحراف معیار بر جبر مقدار نمونه.

چنانچه نتایج بدست آمده از صفر کمتر باشد (منفی) مقادیر خطا بر حد اعتماد ۹۵ درصد

قابل قبول است. بعبارت دیگر خطای تجزیه نمونه ها زیر ۵٪ برای همه عناصر میباشد.



SEMIDETAİL EXPLORATION OF BRONE IN EINJEH AREA
ANALITICAL RESOULTS

TABLE 6 DOBLICATED SAMPLES.

SAM 1	SAM2	%CAO	%CAO2	%MGO	%MGO	%SO3	%SO3.2	%B2O3(PP)	%B2O3
20	209	5.59	9.15	1.88	1.27	0.04	0.04	100	100
40	210	8.64	12.5	1.48	1.34	0.02	0.04	100	10
60	211	13.6	9.72	1.8	1.84	0.02	0.01	10	10
80	212	9.6	11.2	2.03	1.1	0.05	0.01	10	50
100	213	5.14	12.3	1.27	1.32	0.04	0.01	50	10
120	214	12.2	14.7	1.47	1.57	0.04	0.01	50	10
140	215	14.5	9.3	1.95	2.59	0.08	0.01	50	50
160	216	6.9	11.1	2.73	1.4	0.06	0.04	50	100
180	217	11.2	10.4	1.58	1.52	0.01	0.03	10	10
200	218	10.7	5.89	1.55	2.05	0.01	0.04	10	10
MEAN		9.807	10.63	1.774	1.6	0.037	0.024	44	36
STD*		3.071	2.252	0.393	0.423	0.021	0.01428	33.2265	35.55
$M_d = x_1 - x_2 $		0.819		0.174		0.013		8	
$\delta \mu_1 = \frac{\delta_1}{\sqrt{N_1}}$		0.97	0.71	0.12	0.13	0.13	0.005	10.48	11.25
$\delta \mu_2 = \frac{\delta_2}{\sqrt{N_2}}$		0.94	0.5	0.014	0.017	0.017	0.00003	109.83	126.6
$\delta \mu_d = \sqrt{\delta \mu_1^2 + \delta \mu_2^2}$		0.77		0.43		0.13		15.37	
$M_d = 1.65 \times \delta \mu_d^{**}$		-0.45		-0.53		-0.2		-17.3	

* STANDARD DEVIATION.

** 1.65 COEFFICIENT OF CONFIDENCE LEVEL.

TABLE NO 6: ANALITICAL ERROR OF COMPONENTS.

CCPON	CAO	MGO	SO3	B2O3
ERROR	-0.45	-0.53	-0.2	-17

ERROR AT THE %95 CONFIDENCE LEVEL

چارت شماره ۱

آماده سازی نمونه های ژئوشیمیایی

ثبت کلیه مشخصات فیزیکی و زمین شناسی نمونه



برداشت ۵۰۰ سانتی متر مکعب رسوب

آبراهه ای



خشک شدن

نمونه ها



عبور از الک ۸۰- مش

تقسیم نمونه



۵۰ الی ۱۰۰ سانتی متر مکعب

۵۰ سانتی مکعب

بایگانی

جهت آزمایشگاه

Table: 2. Statistic Parameters.

elements	max / min	mean %	Sd	%C.V	Anomaly III	Anomaly II	Anomaly I
CaO	0.74-% 34.6	10.9	2.9	27%	13.-16.7	16.8-19.6	> 19.6
MgO	0.86-% 3.5	1.86	0.52	28%	2.38-2.9	2.91-3.42	> 3.42
SO ₃	100 ppm	475 ppm	386	81%	860-1200	1210-1600	> 1600
B ₂ O ₃	10 ppm 150 ppm	46.6	45.8	98.6%	90-130	131-180	> 180

max = maximum

min = minimum

Sd = Standard deviation

% Cv = Coefficient of variation.

فصل سوم: تجزیه و تحلیل داده ها

جهت تعیین محدوده های انتشار عناصر و نوع انتشار آنها پارامترهای آماری کلیه اکسیدها بصورت نمودارهای H و C تهیه گردیده است. با استفاده از پارامترهای آماری مثل mean انحراف معیار، ضریب تغییرات انحراف معیار حول محور میانگین $CV = \frac{S}{x}$ می توان به چگونگی انتشار اکسیدها و نحوه پراکندگی هر یک در رابطه با زون های غنی شدگی و با آنومالی پی برد. در این قسمت از گزارش به انتشار هر یک از اکسیدهای تجزیه شده اشاره می گردد.

۱-۳- انتشار اکسید کلسیم CaO

بر اساس نمودار HI و CI مقادیر حداقل و حداکثر این اکسید 0.74 و 34.6% است که بیشترین محدوده انتشار این اکسید واقع در شرق منطقه است که محدوده انتشار سنگهای رسوبی تشکیلات سرخ فوقانی میوسن تشکیلات رسی و تبخیری است. ضریب تغییرات انحراف معیار حول محور میانگین این اکسید $CV = 26.9$ است که انتشار را نرمال نشان می دهد. با توجه به تمرکز زون های آنومالی در بخش شرقی منطقه اکتشافی که انطباق کامل با تشکیلات رسوبی میوسن دارد می توان عامل انتشار نرمال اکسید کلسیم را محلول بودن بیش از حد کانیهای محتوی این اکسید دانست (نقشه شماره ۲).

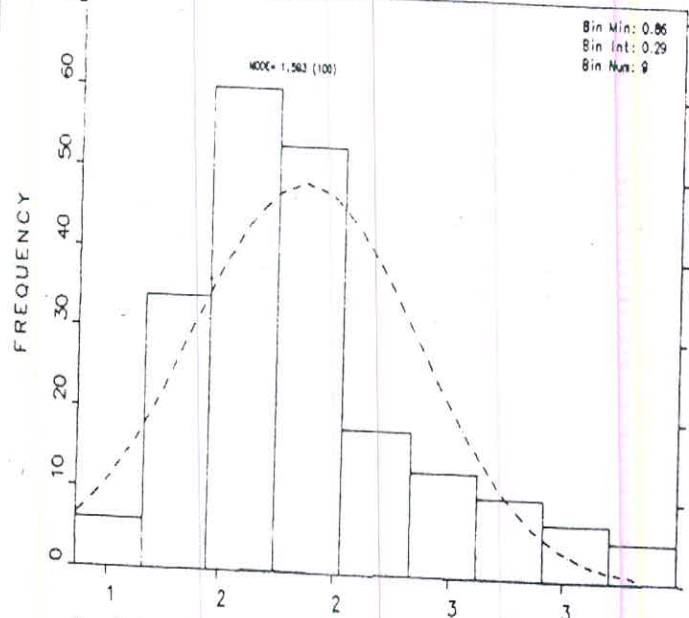
۲-۳- انتشار اکسید منیزیم MgO

انتشار این عنصر نیز بر اساس نمودارهای H2 و C2 نرمال می باشد. مقادیر حداقل و

BORE:

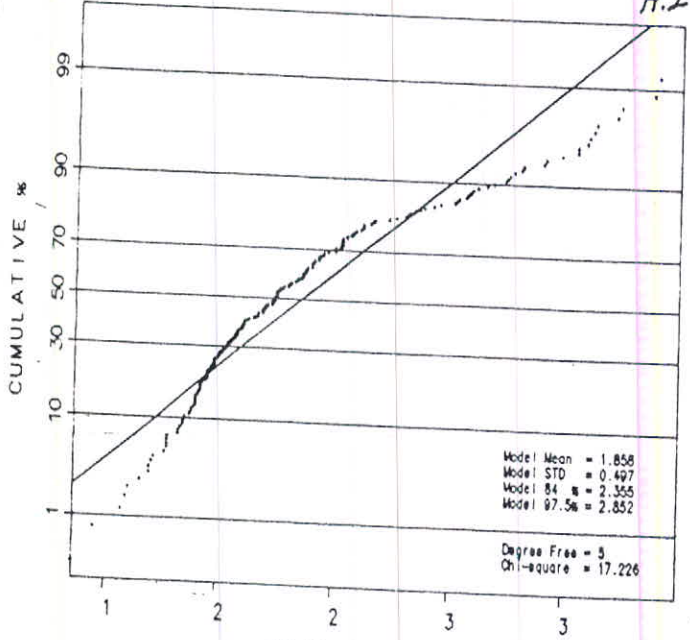
Geochemical Study: Histogram of MGO

KOUSARI CO.



Variable : MGO

H.2



STATISTICS

N Total : 206	% C.V. : 28.1
N Miss : 0	Skewness : 1.060
N Used : 206	Kurtosis : 0.697
Mean : 1.859	Minimum : 0.860
Variance : 0.273	Maximum : 3.500
Std. Dev. : 0.523	Median : 1.757

C.2

DATAMINE

حداکثر این اکسید عبارتست از 0.85 و 3.5%. بیشترین محدوده تمرکز و آنومالی های این اکسید محدوده سنگهای رسوبی میوسن است. و بنظر میرسد که زمینه انتشار این اکسید و در نتیجه کانیهای بُر محتوی آن مثل بوراسیت، ئیدروبوراسیت سینرابلیت نیز در این محدوده ها، تمرکز ویژه ای داشته باشند. نقشه شماره ۴ انتشار این اکسید در سطح وسیعی از سنگهای رسوبی میوسن را نشان می دهد.

۳-۳- انتشار اکسید SO_3

نمودارهای H_3 و C_3 انتشار این اکسید را لگاریتمی نشان می دهد ($CV=81.3\%$) مقادیر حداقل و حداکثر 100 و 2000 ppm میباشد. محدوده انتشار این اکسید در شمال شرق منطقه اکتشافی است که حالت ویژه ای از انطباق و زون بندی محدوده آنومالی ها را ارائه می نماید. زون های آنومالی درجه ۱ در محدوده شمال شرق منطقه انطباق کاملی با سنگهای رسوبی میوسن تشکیلات سرخ فوقانی داده. لذا بنظر میرسد که تمرکز این اکسید علاوه بر رابطه مستقیم با کانیهای سولفات منیزیم و بُر می تواند در ارتباط با لایه های تبخیری به ویژه گچ و نمک تشکیلات سرخ فوقانی باشد. (نقشه شماره ۵).

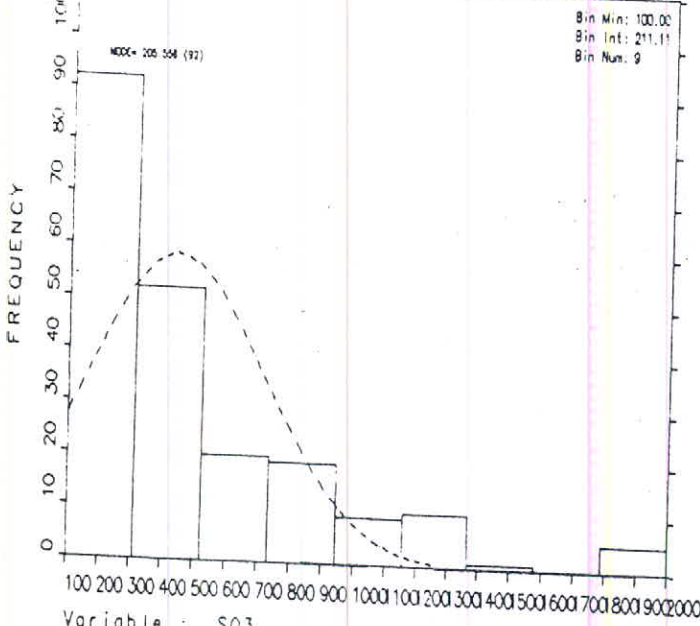
۳-۴- انتشار اکسید برون B_2O_3

ضریب تغییرات انحراف معیار حول محور میانگین اکسید برون $CV=98.6\%$ می باشد که در نتیجه انتشار آن کاملاً لگاریتمی است، لذا با توجه به مقادیر حداقل و حداکثر 10 و 150 ppm و همچنین پارامترهای آماری دیگر (نمودارهای C_4, H_4) می توان انتظار حضور زونهای

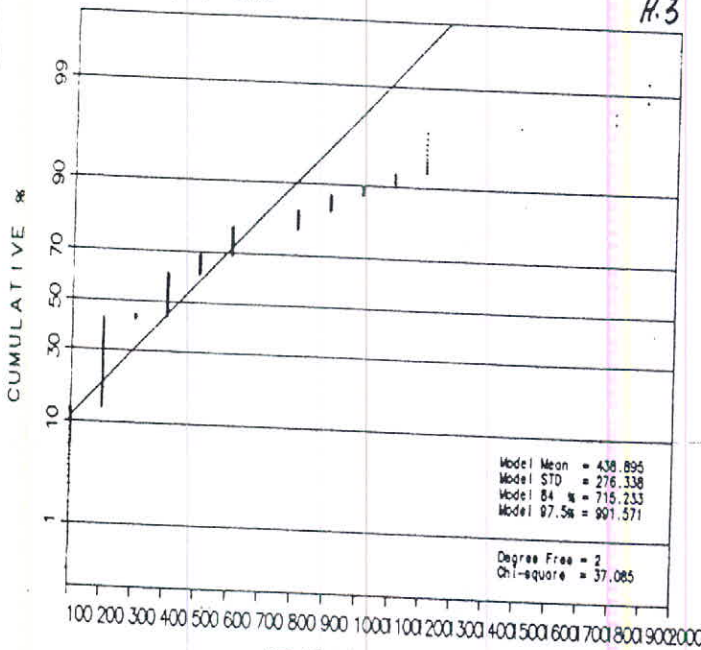
BORE?

Geochemical Study: Histogram of S03

KOUSARI CO.



H.3



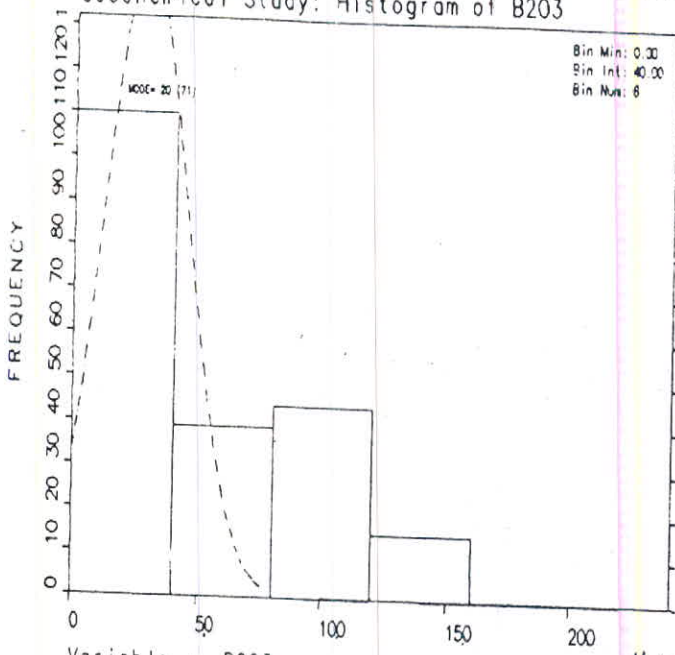
STATISTICS

N Total : 208	% C.V. : 81.3
N Miss : 0	Skewness : 1.576
N Used : 208	Kurtosis : 2.599
Mean : 475.481	Minimum : 100.000
Variance : 149396	Maximum : 2000.000
Std. Dev. : 386.518	Median : 359.829

C.3

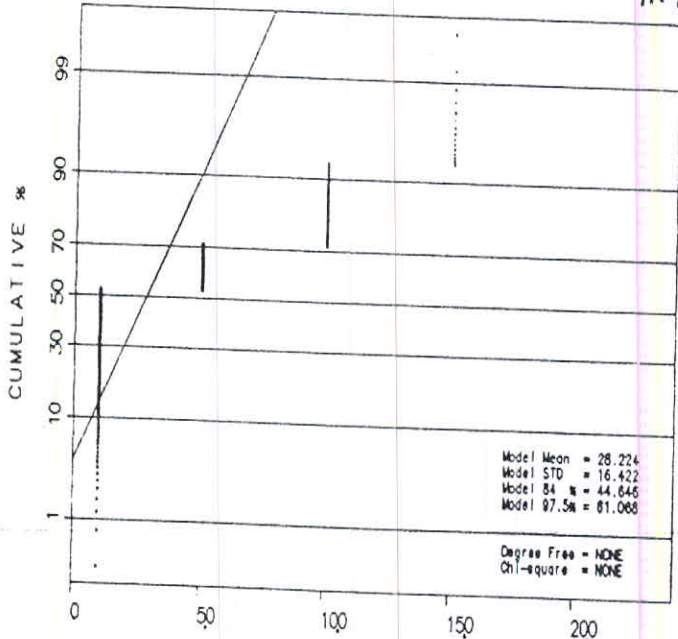
DATAMINE

Geochemical Study: Histogram of B203



Variable : B203

H.4



STATISTICS

N Total : 208	% C.V. : 98.6
N Miss : 0	Skewness : 0.895
N Used : 208	Kurtosis : -0.516
Mean : 46.635	Minimum : 10.000
Variance : 2094.300	Maximum : 150.000
Std. Dev.: 45.770	Median : 0.000

C.4

آنومالی و غنی شدگی از این اکسید را داشت. اگر چه محدوده انتشار این اکسید بصورت
زون‌های کوچک (آنومالی درجه ۲) در محدوده شرقی منطقه اکتشاف است ولی تمرکز و
انتشار محدوده‌های آنومالی درجه ۲ آن پیوسته می باشد که در نتیجه چنین مشهود است که
واحد سنگ‌های سرخ فوقانی جایگاه اولیه تمرکز اکسید برون است. (نقشه شماره ۶).

فصل چهارم: تغییر و تفسیر داده ها

۱-۴- همبستگی اکسیدها

معمولاً عناصر هم خانواده (Paragenetic elements) و یا ترکیباتی که تحت شرایط یکسان فیزیکی و شیمیائی با یکدیگر بوجود می آیند از نظر زایشی می توانند با یکدیگر و یا گروهی همبستگی مثبت داشته باشند به عبارت دیگر کلیه عناصر و ترکیباتی که تحت شرایط فیزیکی و شیمیائی مشابه تشکیل می گردند و یا در محیط مناسبی از بقیه عناصر جدا و تفریق می شوند دارای ضرائب همبستگی بالا و مثبت هستند. محیط تشکیل عناصر و ترکیبات هم خانواده می تواند محیط اولیه (ماگمائی) و یا محیط ثانویه (محیط رسوبی) باشند که در محیط های ازلیه عوامل شیمیائی نقش اصلی و در محیط های ثانویه مثل محیط های رسوبی به ویژه رسوبات رودخانه ای عوامل تخریبی فیزیکی دارای نقش اساسی هستند.

با توجه به تأثیر مستقیم و مثبت عوامل محیطی مثل، میزان تخریب فیزیکی (سرما و گرما) رطوبت، حمل و نقل فیزیکی (باد و آب...) شیب توپوگرافی و بسیاری عوامل دیگر، در محیط های ثانویه بسیاری از عناصر که متعلق به محیط اولیه متفاوت هستند در محیط ثانویه در کنار یکدیگر قرار گرفته و عملاً دارای همبستگی مثبت و شدیدی را بوجود آورند.

نتیجه تأثیر شدید فیزیکی، نقل و انتقال کانیها و عناصر به فواصل دورتر و یا محلولیت شدید پاره ای ترکیبات چون املاح تبخیری مثل نمکها و، پورات ها و غیره این تغییر مکان و انتقال به محیط ها و حوضه های دورتر را شدت می بخشد.

در منطقه مورد اکتشاف با توجه به ترکیب سنگهای تشکیل دهنده حوضه آبگیر آبراهه ها که اکثراً سنگهای رسوبی تبخیری تشکیلات سرخ فوقانی و تشکیلات قم و همچنین رسوبات

پلیوکوارترنر شامل رسهای رنگی، همراه با میان لایه هائی از ماسه سنگ، کنگلومراهای نودول دار گچ و نمک، قلوه سنگ های گرانیتی، سیلیسی فلدسپاتی همراه با سیمان رسی و با آهکی هستند، نقش تخریب عوامل فیزیکی خیلی شدید بوده بطوریکه آلودگی املاح تبخیری در اثر تخریب و فرسایش رسوبات سرخ فوقانی و حل شدن، میان لایه های گچ و نمک واحیاناً لایه های بُردار، تا کیلومترها منطقه را تحت پوشش قرار داده بدلیل نمکی شدن رسوبات حوضه آبخیز، منطقه فاقد پوشش گیاهی مناسب می باشد.

محاسبات آماری همبستگی اکسیدهای MgO و SO_3 و B_2O_3 و CaO در جدول شماره ۲

ارائه شده است.

اگر چه ضرائب بدست آمده بدلیل میزان تحرک فیزیکی (محلولیت در آبهای جاری) فوق العاده شدید، اکسیدها، ضعیف و کمتر از ۰/۵ می باشند ولی این عدم همبستگی شدید نمی تواند در رابطه با عدم همبستگی ژنتیکی (زایشی) آنها باشد، زیرا انطباق جغرافیائی زون های آنومالی اکسیدهای فوق الذکر به ویژه در محدوده تشکیلات سرخ فوقانی تشکیلات قم گوبای منشاء تبخیری و شیمیائی آنها است.

نمودار شماره R.1 ضریب همبستگی اکسید CaO و MgO را ضعیف نشان می دهد.

($r=0.05$) و همین همبستگی برای CaO ، SO_3 و CaO و B_2O_3 به ترتیب عبارتند از $r=0.18$ و

$r=0.05$. (جدول شماره ۳) و (نمودارهای R_2 و R_3).

افزایش ضریب همبستگی بین MgO و SO_3 ($r=0.23$) می تواند در رابطه زایشی بین این دو

ترکیب بصورت سولفات منیزیم (اپسومیت $7H_2O$ و $MgSO_4$ و کیسریت $MgSO_4 \cdot 4H_2O$)

باشند.

CaO				
MgO	0.06			
SO3	0.18	0.23		
B2O5	0.02	0.09	0.14	
	CaO	MgO	SO3	B2OB

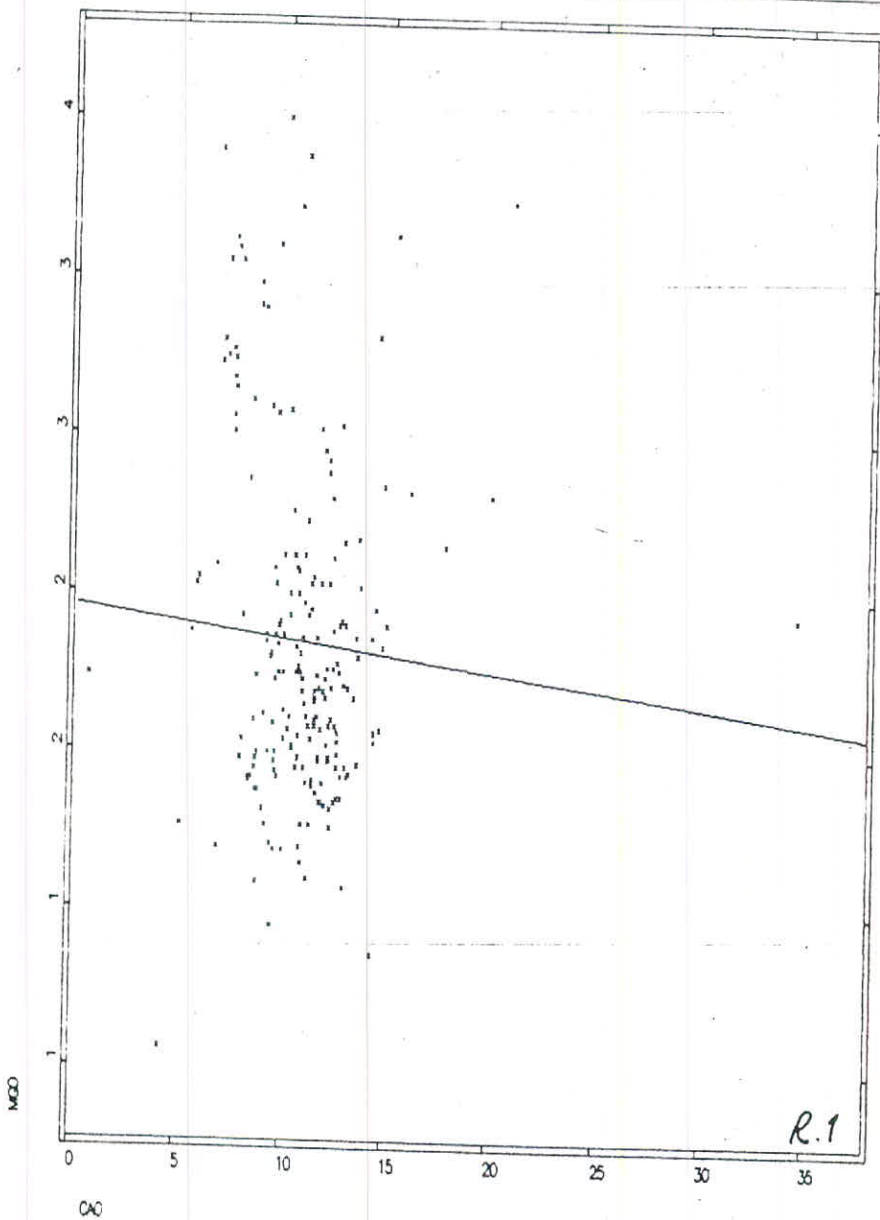
Table 3: Correlation matrix of associated oxides.

MgO و B2O3 همبستگی ضعیفی دارند ($r=0.1$) که احتمالاً در رابطه با حضور کانیهای بُردار نظیر سیزابلیت ($MgBO_2(OH)$) و بوراسیت ($Mg_3B_7O_{13}Cl$) است. به احتمال بسیار زیاد محلول بودن شدید ترکیبات بُر عاملی در جابجائی و انتقال شدید آن بوده و در نتیجه تمامی منطقه و حوضه آبخیز را ضمن آلوده ساختن و جابجائی جغرافیائی عاملی در تضعیف ضرائب همبستگی گردیده است. تمرکز زون های آنومالی این ترکیبات به ویژه CaO، MgO و B2O3 در محدوده سنگهای رسوبی تشکیلات قم و سرخ فوقانی میوسن نشان دهنده منشاء زایشی این اکسیدهاست. و در واقع خاستگاه اصلی ترکیب فوق الذکر و در نتیجه کانیهای بُردار تشکیلات مذکور است و نه رسوبات کنگلومرانی دوران چهارم (نمودارهای R4، R5 و R6).

جهت ترک بیشتر روابط زایشی اکسیدهای مذکور، محاسبات همبستگی خوشه ای و با (Cluster Analysis) یکبار با تمامی نمونه ها (R7) و بار دیگر بر روی ۲۴ نمونه ای که در محدوده آنومالی های درجه یک و دو و ویژه آنومالیهای منطبق بر سنگهای رسوبی میوسن انجام شده است (R8). در نمودار خوشه ای R7 که تمامی نمونه ها را در بر می گیرد ترکیبات SO_3 و MgO در درجه اول دارای همبستگی مستقیم و مثبت هستند، این نزدیکی می تواند در رابطه با حضور ترکیبات سولفات منیزیم که نسبت به B2O3 و CaO از درجه محلولیت کمتری برخوردار هستند باشد، و اکسید B2O3 در مرحله بعد با دو اکسید فوق الذکر دارای همبستگی است و در مرحله آخر CaO که می تواند در رابطه با حضور لایه های آهنی موجود در تشکیلات قم دارای همبستگی ضعیفی با هر سه اکسید فوق الذکر است. در صورتیکه در نمودار خوشه ای R8 که منحصراً محاسبه همبستگی بر روی نمونه های واقع در زون های آنومالی به ویژه در محدوده

DATA.MINE

KOUSARI.CO - BORE2 : Regression Line Fitting of CAO, MGO



Polynomial Regression of : CAO vs MGO - Order 1

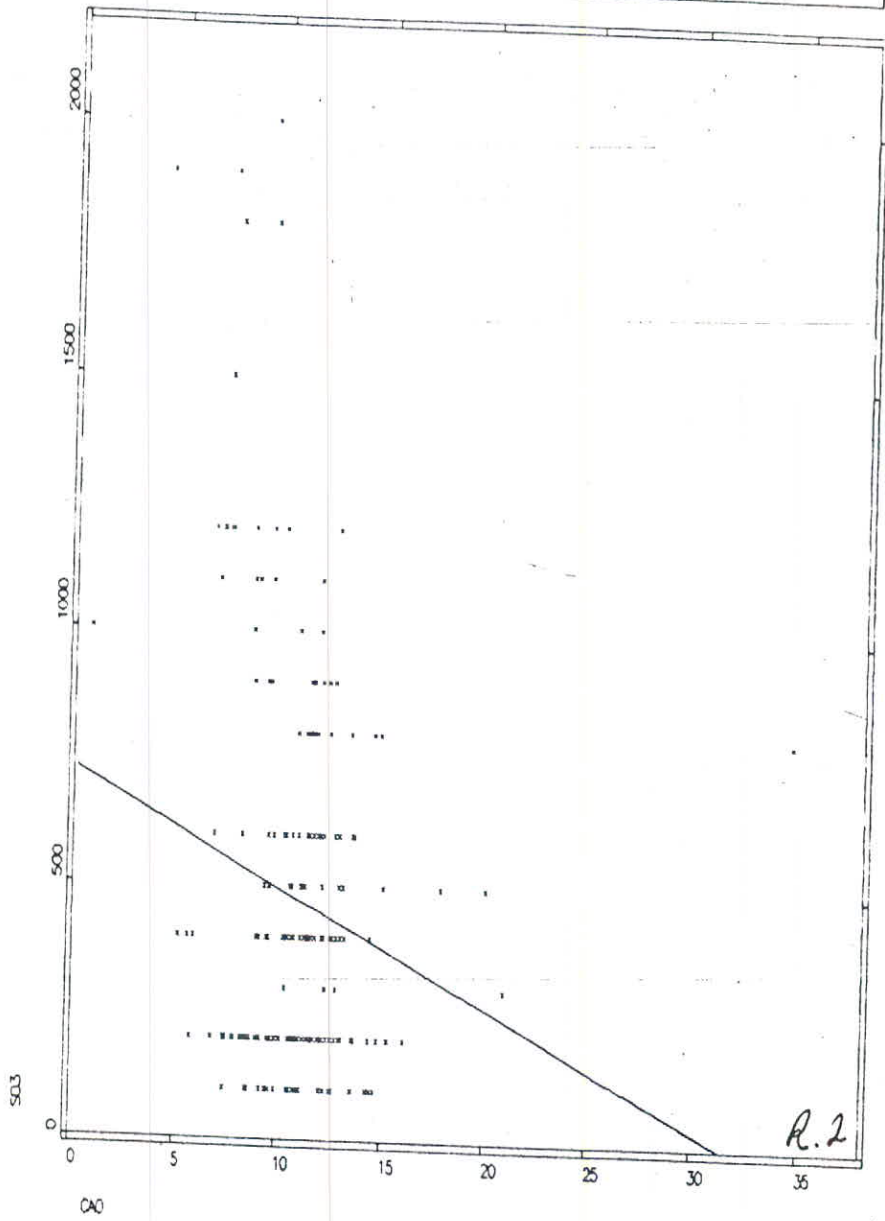
$$MGO = 1.960544 + -0.01029 \cdot CAO$$

Number of Pairs - 209

SOURCE OF VARIATION	SUM OF SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARES	F-VALUE
REGRESSION	0.19	1	0.19	0.6792
DEVIATION	58.07	207	0.28	
TOTAL VARIATION	58.26	208		

GOODNESS OF FIT = 0.0033
 CORRELATION COEFFICIENT = 0.0572
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE = 0.5297

DATAMINE
 KOJSARI.CO - BORE2 : Regression Line Fitting of CAO,S03



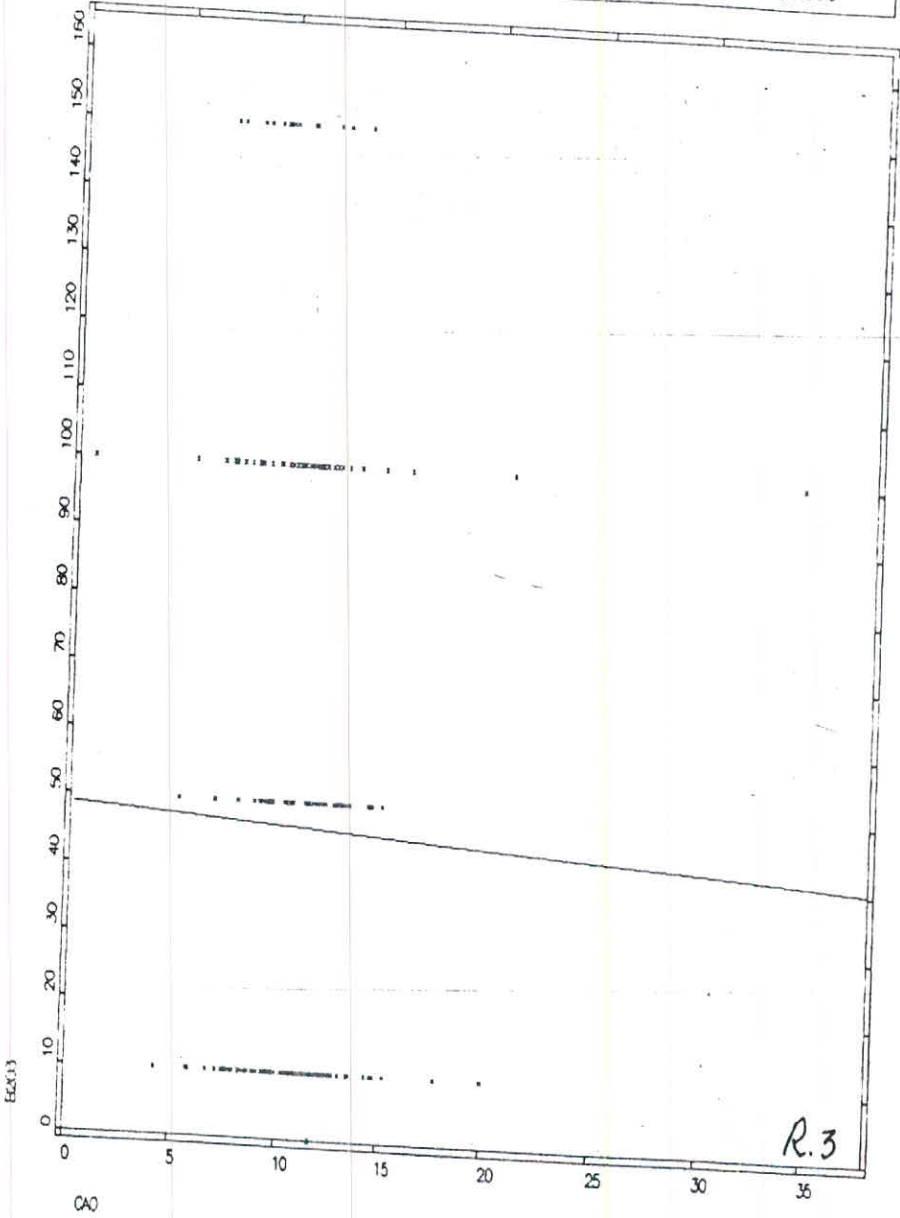
Polynomial Regression of : CAO vs S03 - Order 1
 $S03 = 728.3737 + -23.1668 \cdot CAO$
 Number of Pairs - 208

SOURCE OF VARIATION	SUM OF SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARES	F-VALUE
REGRESSION	962830.81	1	962830.81	6.6198
DEVIATION	29962122.00	206	145447.19	
TOTAL VARIATION	30924952.00	207		

GOODNESS OF FIT = 0.0311
 CORRELATION COEFFICIENT = 0.1764
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE = 381.3754

DATAMINE

KOUSARI.CO - BORE2 : Regression Line Fitting of CAO,B203



Polynomial Regression of : CAO vs B203 - Order 1
 $B203 = 48.8946 + -0.227393 \cdot CAO$
 Number of Pairs - 209

SOURCE OF VARIATION	SUM OF SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARES	F-VALUE
REGRESSION	92.64	1	92.64	0.0440
DEVIATION	435715.97	207	2104.91	
TOTAL VARIATION	435808.63	208		

GOODNESS OF FIT = 0.0002
 CORRELATION COEFFICIENT = 0.0146
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE = 45.8793

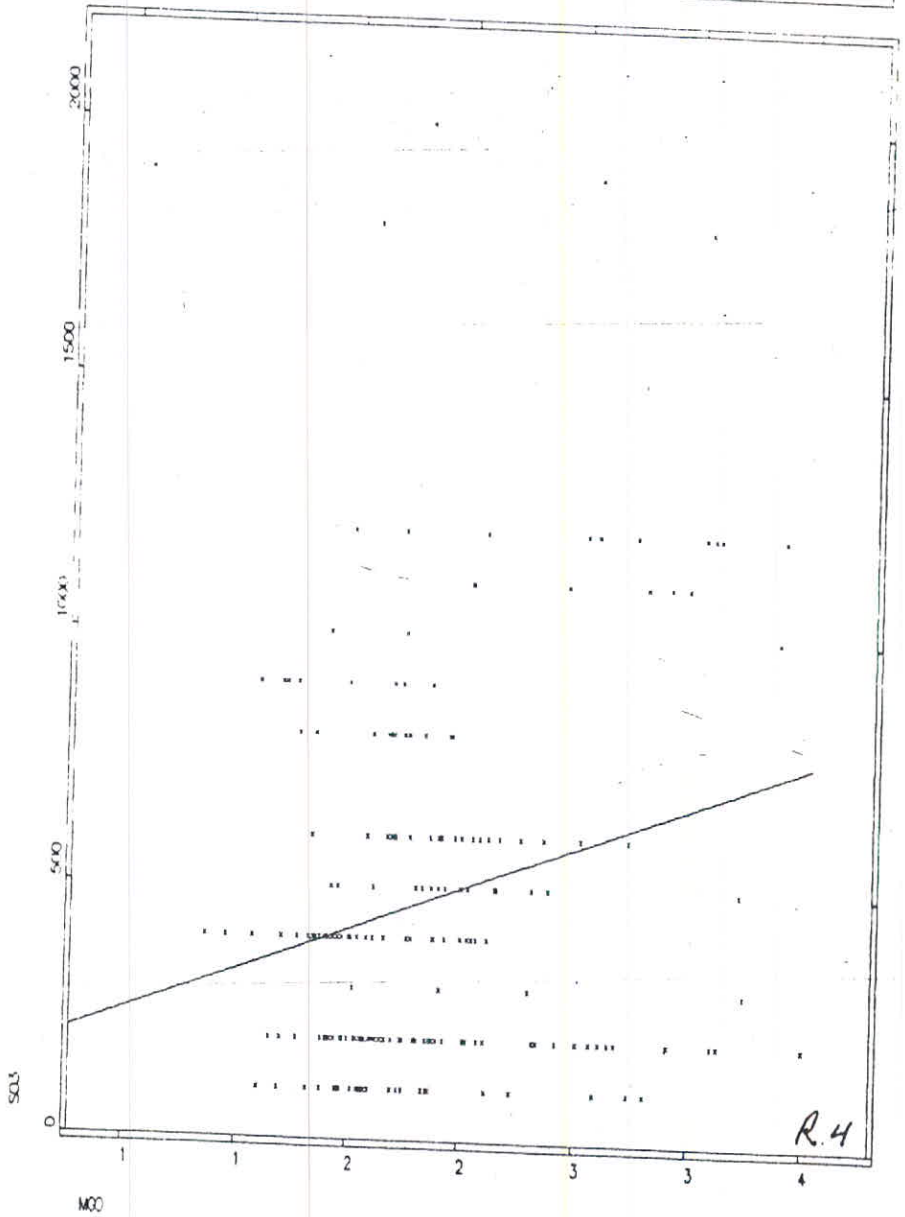
حوضه آبرگیر سنگهای رسوبی میوسن (شرق منطقه اکتشافی) صورت گرفته است، سیمای روشن متری را ارائه می نماید. در این نمودار در درجه اول B_2O_3 و CaO دارای همبستگی مثبت و نسبتاً شدیدتری هستند که رابطه زایشی این دو ترکیب بصورت احتمال حضور کانیهایی بُر کلسیم دار نظیر Colemanite ($Ca_2B_6O_{11} \cdot 5H_2O$) است. همبستگی SO_3 و MgO در مرحله بعد نشان دهنده ترکیبات سولفات منیزیم است تفریق اکسیدهای MgO ، SO_3 و B_2O_3 و CaO در محدوده آنومالها در رابطه احتمالی حضور کانیهایی بُر دار و سولفات منیزیم در رسوبات سرخ فوقانی و تشکیلات قم است که جداسدگی ژئوشیمیایی (زایشی) را نشان می دهند. اگر چه ضرائب همبستگی بین این اکسیدها ضعیف است (شاید بدلیل محلولیت بیش از حد ترکیبات)، ولی انطباق زون های آنومالی با یکدیگر پدیده تمرکز و کانی زائی در بخش شرقی به ویژه سنگهای رسوبی میوسن را قوت می بخشد، لذا خواستگاه و سنگ در برگیرنده ترکیبات بُر تشکیلات کنگلومرانی پلیوکواتر نر نبوده بلکه مستقیماً تشکیلات سرخ فوقانی و قم هستند به ویژه اینکه از نظر چینه شناسی رابطه این تشکیلات با رسوبات کنگلومرانی پلیوکواتر نر بصورت دگرشیبی است و فاقد هر گونه رابطه رسوبگذاری مستقیم در یک حوضه رسوبی هستند.

۲-۴- ارزیابی زون های پتانسیل دار

معمولاً در هر مرحله از اکتشافات ژئوشیمیایی محدوده هائی بعنوان زون های ناهنجاری و یا آنومالی که نشانه ای از محدوده تمرکز و انتشار و غیر عادی عناصر می باشد، بدست می آید.

DATAMINE

KOUSARI.CO - BOREC : Regression Line Fitting of MGO.S03

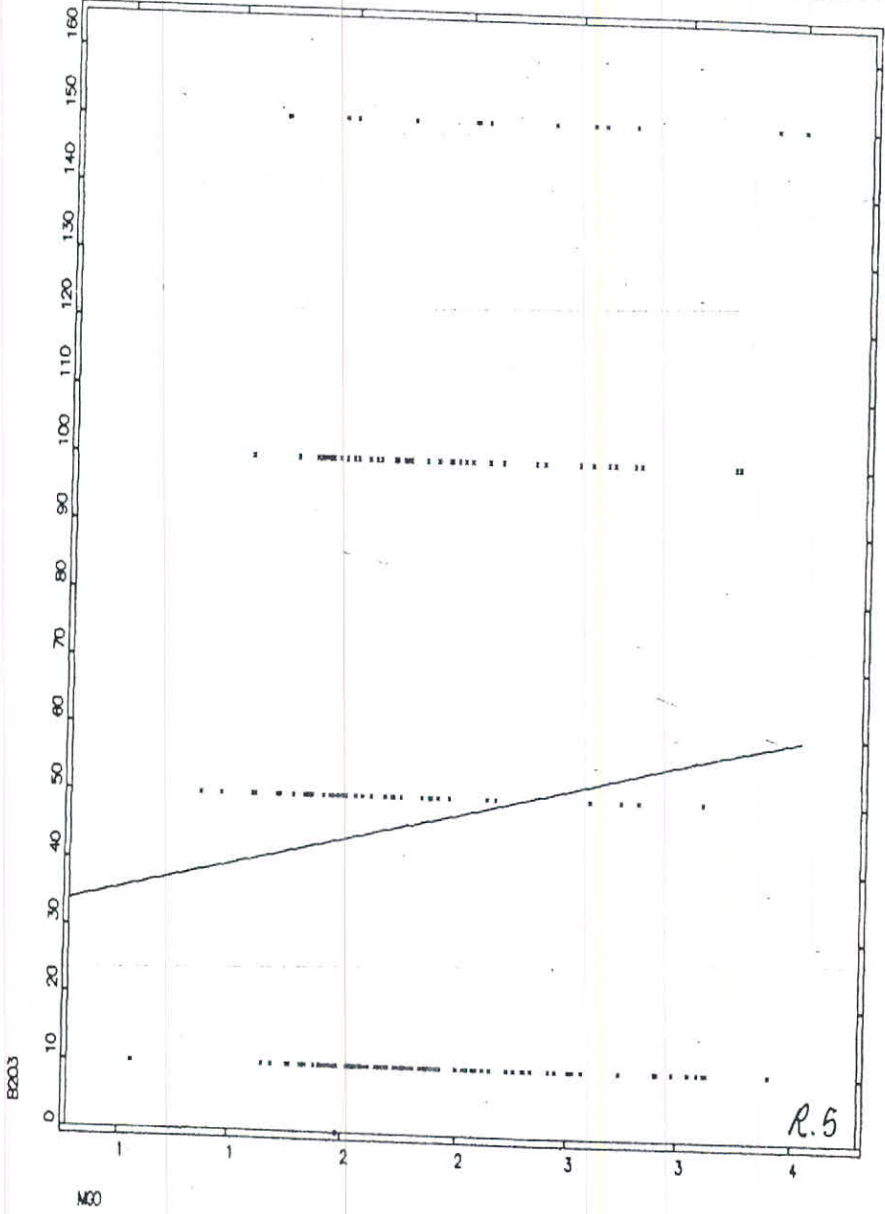


Polynomial Regression of : MGO vs S03 - Order 1
 $S03 = 166.3934 + 167.0786 \cdot MGO$
 Number of Pairs - 208

SOURCE OF VARIATION	SUM OF SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARES	F-VALUE
REGRESSION	1622608.50	1	1622608.50	11.4072
DEVIATION	29302344.00	206	142244.39	
TOTAL VARIATION	30924952.00	207		

GOODNESS OF FIT = 0.0525
 CORRELATION COEFFICIENT = 0.2291
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE = 377.1530

DATAMINE
 KOUSARI.CO - BORE2 : Regression Line Fitting of MGO,B2O3



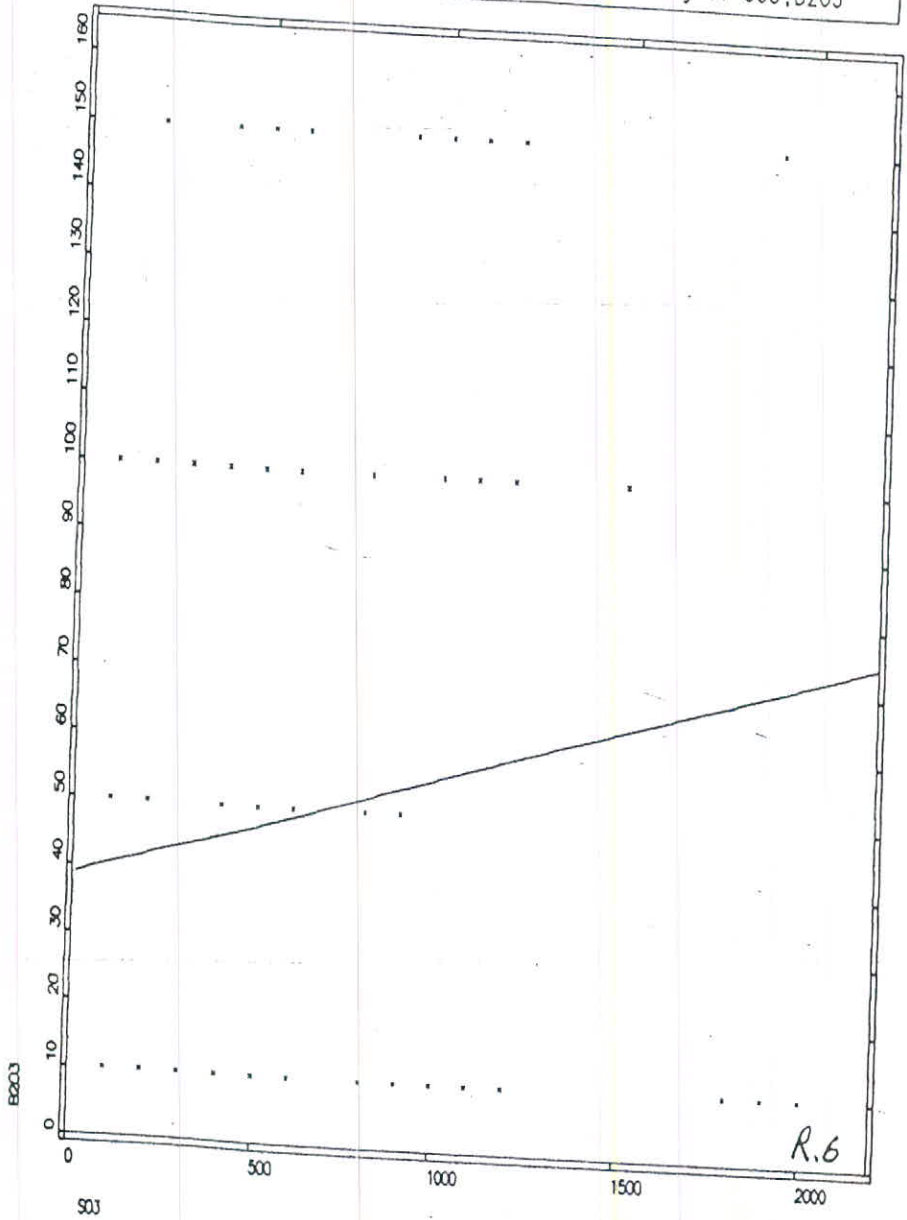
Polynomial Regression of : MGO vs B2O3 - Order :1
 $B2O3 = 31.7772 + 7.918213 \cdot MGO$
 Number of Pairs - 209

SOURCE OF VARIATION	SUM OF SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARES	F-VALUE
REGRESSION	3653.08	1	3653.08	1.7498
DEVIATION	432155.53	207	2087.71	
TOTAL VARIATION	435808.63	208		

GOODNESS OF FIT = 0.0084
 CORRELATION COEFFICIENT = 0.0916
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE = 45.6914

DATAMINE

KOUSARI.CO - BORE2 : Regression Line Fitting of SO3,B2O3



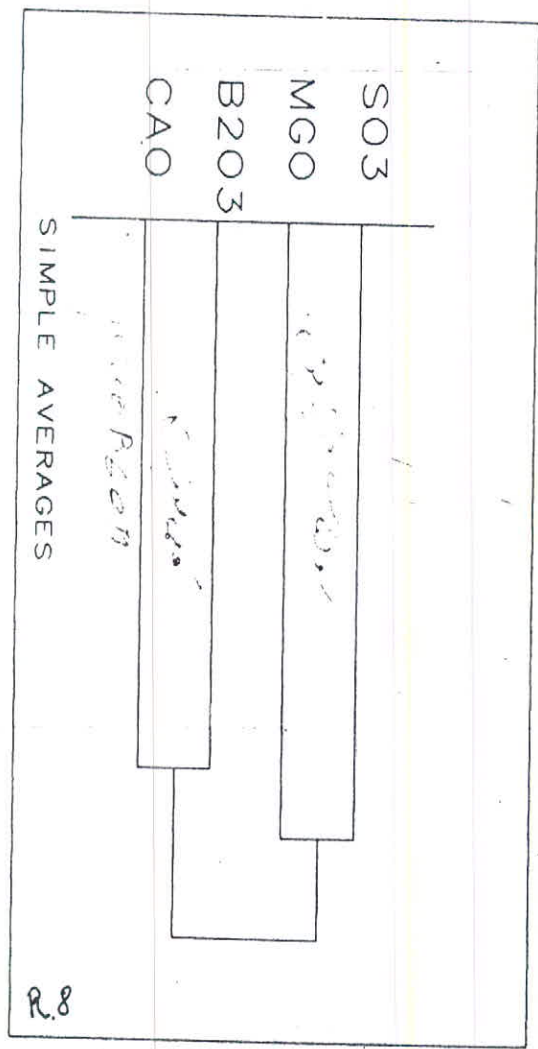
Polynomial Regression of : SO3 vs B2O3 - Order 1
 $B2O3 = 38.8726 + 0.016325 \cdot SO3$
 Number of Pairs - 208

SOURCE OF VARIATION	SUM OF SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARES	F-VALUE
REGRESSION	8241.92	1	8241.92	3.9911
DEVIATION	425402.31	206	2065.06	
TOTAL VARIATION	433644.22	207		

GOODNESS OF FIT = 0.0190
 CORRELATION COEFFICIENT = 0.1379
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE = 45.4429

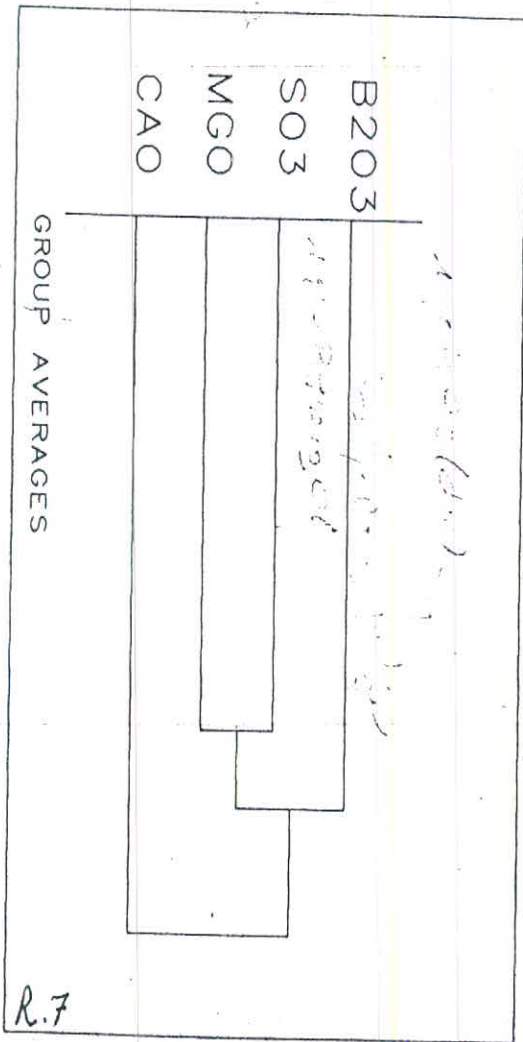
YOUSARI CO. - Geochemical Study:BORE3
 CLUSTER ANALYSIS - Cophonetic Correlation Coefficients

METHOD	Correlation Coeff.
Simple averages	0.8853
Group averages	0.8853
Furthest neighbours	0.8764
Wards method	0.7941
Nearest neighbours	0.7667



KOUSARI CO. - Geochemical Study:BORE2
 CLUSTER ANALYSIS - Cophonetic Correlation Coefficients

METHOD	Correlation Coeff.
Group averages	0.9373
Simple averages	0.9319
Furthest neighbours	0.9299
Wards method	0.9203
Nearest neighbours	0.9109



این محدوده ها در بسیاری مواقع بعنوان آنومالی کاذب (False Anomaly) یا دروغین خوانده می شوند که می بایستی از آنومالیهای واقعی تشخیص و جدا کردند. عوامل بسیاری در شناخت این آنومالی ها وجود دارند که از آن جمله انطباق زون های آنومالی با یکدیگر و همبستگی عناصر در محدوده آنومالی و یا بعبارت دیگر پلی متال بودن آنومالی ها است. علاوه بر مساله جداسازی آنومالی ها عامل دیگری که می تواند در تشخیص و اولویت بندی آنومالی بکار رود ارزیابی زون های آنومالی است. در مرحله ارزیابی فاکتورهای متعددی بکار گرفته می شود، که عبارتند از تعیین ضرائب تمرکز Coefficient of concentration که با مقایسه نسبت مقدار میانگین عنصر در محدوده اکتشاف و مقدار میانگین در سطح کل منطقه اکتشافی بدست می آید. ضریب بدست آمده را نسبت تمرکز محلی و یا concentration ratio Local می باشد. فرمول شماره 1 چگونگی محاسبه این ضریب را ارائه می نماید.

$$1) L.C.R. = \frac{\text{میانگین عنصر در زون آنومالی}}{\text{میانگین عنصر در محدوده اکتشاف}} \times \text{تعداد نمونه ها}$$

در جدول شماره 5 نسبت تمرکز عناصر در زون آنومالی شماره I و II به تفکیک ارائه شده است. جهت بدست آوردن ضریب مذکور میانگین عبار عناصر در زون های آنومالی برجه یک و دو مورد استفاده قرار گرفته اند. نتایج بدست آمده نشان می دهد که ضریب تمرکز B203 در زون آنومالی شماره I که انطباق کاملی بر سنگهای رسوبی میوسن دارد 24.7 برابر مقدار میانگین کل منطقه است در صورتیکه ضریب تمرکز در زون آنومالی شماره II که در محدوده کنگلومراهای پلیوکواترتر واقع شده است 18.2 می باشد، لذا چنین نتیجه گرفته می شود که ضریب تمرکز یا غنی شدگی در زون آنومالی I بیش از زون آنومالی شماره II است. در مورد ضرائب غنی شدگی بقیه اکسیدها ضرائب در زون شماره I چندین برابر ضرائب در زون شماره

Table 5: Concentration Rasioes in Anomalies zones.

	Anomaly I	Anomaly II	C.Con
CaO	7.13	5.8	1.2
MgO	12	4.5	2.6
SO ₃	12	8.4	1.4
B ₂ O ₃	24.7	18.2	1.4

C.Con = Coeffvcient of contrast.

II می باشند (جدول شماره ۵).

با توجه به اینکه حد زمینه برون در محیط های مختلفه سنگی (محیط اولیه) متفاوت و بین ۲ تا ۱۰۰ ppm متغییر است، لذا در محیط های ثانویه نمی توان حد مشخصی را برای آن در نظر گرفت. از طرفی دیگر حد زمینه این عنصر در پوسته زمین ۱۰ ppm میباشد (A.A. Levinson 1975)، چنانچه ضرائب غنی شدگی و میانگین B_2O_3 را در زون های آنومالی I ، II با رقم فوق مقایسه کنیم، نوعی غنی شدگی را در رسوبات رودخانه ای مشاهده می نمائیم که نشانه ای از حضور زون های پرعیار در سنگهای حوضه آبگیر است.

۳-۴- کنترل آنومالی‌ها

با توجه به نتایج مثبتی که از ارزیابی آنومالی‌ها بدست آمده است، جهت کنترل نهائی زون‌های پرعبار قبل از اقدام به اکتشافات تفصیلی، برنامه بازدید صحرائی تحت عنوان کنترل آنومالی‌ها طراحی و به مورد اجراء درآمد.

در این مرحله از اکتشاف که پس از تهیه نقشه‌های آنومالی صورت می‌گیرد، معمولاً طراحی نمونه برداری مجدد از زون‌های آنومالی انجام گرفته و اقدام به برداشت نمونه‌های کنترلی می‌گردد.

در منطقه اکتشافی "اینچه" از آنومالی شماره ۱۱ تعداد ۱۱ نمونه خاک از محدوده‌های مناسب که دارای آثار کانی‌سازی، آلتراسیون و غیره بوده (هسته آنومالی) برداشت گردیده است. نمونه‌های مذکور روی نقشه برارائه شده است. (نقشه شماره ۶).

کلیه نمونه‌های برداشت شده پس از آماده‌سازی مجدداً به روش تجزیه شیمیائی مقدار B_2O_3 آنها مورد تجزیه فرار گرفته‌اند. (جدول شماره ۷). همانگونه که در جدول مذکور ارائه شده است عبار B_2O_3 بین ۵ الی ۱۶ گرم در تن در نوسان است.

جدول شماره ۷: عیار B_2O_3 در نمونه‌های کنترلی

ردیف	شماره نمونه	عیار B_2O_3 Ppm
1	77.T1	13
2	77.T2	15
3	77.T3	16
4	77.T4	19
5	77.T5	18
6	77.T6	5
7	77.T7	10
8	77.T8	18
9	77.T9	19
10	77.T10	16
11	77.T11	17

اگرچه میانگین عیار B_2O_3 ($mean = 15.1$) در پروفیل برداشت شده از زون‌های آنومالی شماره ۱ بیش از میانگین B_2O_3 در کل منطقه است ($mean = 4.66$) یعنی نزدیک به ۴ برابر می‌باشد، ولی بدلیل عدم مشاهده آثار کانی‌سازی در زون آنومالی مذکور بنظر می‌رسد که عیار بالای B_2O_3 در رابطه با نوعی غنی‌شدگی است که در اثر حل املاح تبخیری منجمله کانیهای بُر در تشکیلات تبخیری البگومبوسن موجود است و نه رابطه مستقیم با حضور زون کانی‌سازی در حد اقتصادی لذا آنومالی شماره ۱ در منطقه اکتشافی که غنی‌ترین محدوده را تشکیل داده است از نقطه نظر زون مناسب ادامه اکتشاف مناسب نبوده و از اولویت چندانی برخوردار نیست.

فصل پنجم: نتایج و پیشنهادات

۱-۵- نتایج

با توجه به اکتشافات ژئوشیمیایی و مطالعات زمین شناسی، اهم نتایج حاصل از مطالعات فوق الذکر به شرح زیر میباشد:

- ۱- بر اساس مطالعات اکتشافی مقدماتی بُر (شرکت مهندسی مشاور چکان ۱۳۷۵) مسافتی حدود ۲۰ کیلومتر مربع واقع در شرق دهکده اینجه جهت اجرای اکتشافات ژئوشیمیایی و تهیه نقشه زمین شناسی انتخاب گردیده است.
- ۲- از نکته نظر زمین شناسی و گسترش واحدهای سنگی کلاً منطقه به دو زون مستقل چینه شناسی تقسیم میگردد. یکی رسوبات کنگلومرای پلیو کواترنر، شامل رسوبات عهد حاضر، آبرفته های جوان، کنگلومرا، کلی استون و ماسه های آهکی که بخش وسیعی بالغ بر ۲/۲ منطقه اکتشافی را پوشانیده است. اجزاء تشکیل دهنده رسوبات فوق الذکر اکثراً شامل قطعات گرانیتی، فلدسپات، گچ، ماسه سنگ که توسط سیمان آهکی بهم پیوسته اند، زون دوم مربوط به تشکیلات رسوبی - تبخیری میوسن است که با کنتاکت دگرشیب روی رسوبات کواترنر قرار گرفته است. رسوبات منکرو عمدتاً شامل تشکیلات قم و تشکیلات سرخ فوقانی است که اکثراً شامل ماسه های مارنی قرمز رنگ، مارن، ژپس، کلی استون، کنگلومرا همراه با میان لایه های گچی و نمکی و لایه های آهکی.

- ۳- شبکه آبراهه های منطقه بصورت آبراهه های موازی میباشدند که از سمت شرق به طرف غرب گسترش دارند و در نهایت به حوضه آبیگر قزل اوزن می پیوندند. اکثر رسوبات تبخیری پس از تخریب و حل توسط آبهای حاوی بُر روی بستر رسوبات کواترنری جریان

یافته و تا کیلومتر ها پائین تر ادامه می یابند.

۴- محدوده ای به وسعت ۲۰ کیلومتر مربع با دانسیته ۲۰ نمونه در هر کیلومتر تحت پوشش نمونه برداری ژئوشیمیایی قرار گرفته است. نمونه های مذکور از رسوبات روبخانه ای و اکثراً آبراهه های درجه یک را تحت پوشش قرار داده اند.

۵- کلیه نمونه ها پس از آماده سازی اولیه برای چهار اکسید B_2O_3 و CaO , MgO , SO_3 مورد تجزیه قرار گرفته اند.

۶- محاسبات آماری ژئوشیمیایی انتشار MgO , CaO و نرمال و B_2O_3 و SO_3 را الگاریتمی معرفی می نمایند.

۷- ضرائب همبستگی خطی (Linear correlation) همبستگی شدیدی را بین اکسیدهای مذکور نشان نمی دهد ولی انطباق جغرافیایی زون های آنومالی به ویژه انطباق جغرافیایی B_2O_3 , CaO و MgO حضور نوعی رابطه ژنتیکی و کانی سازی بین اکسیدهای مذکور را نشان میدهد. همبستگی خوشه ای رابطه زایشی B_2O_3 و CaO که میتواند در ارتباط با کانیهای بُردار نظیر بوراسیت و کلمانیت باشد، بهتر نمایان سازد.

۸- با توجه به نقشه های آنومالی و حضور زون کاملاً مستقل سنگهای رسوبی - تبخیری میوسن در شرق و رسوبات کنگلومرایی پلیوکواترن در غرب، رابطه تنگاتنگی بین زون های آنومالی اکسیدهای فوق الذکر به ویژه B_2O_3 , MgO و CaO و تشکیلات قم و سرخ فوقانی (میوسن) وجود دارد. لذا میتوان چنین نتیجه گرفت که خواستگاه اصلی کانی سازی بُر و کانیهای وابسته به آن سنگهای رسوبی میوسن است و نه سنگهای مربوط پلیوکواترن.

۹- ارزیابی آنومالی ها نشان میدهد که زون آنومالی شماره ۱ که در محدوده سنگهای

میوسن قرار دارد از نظر ضرائب غنی شدگی نسبت به زون آنومالی شماره ۱۱ و سنگهای
کنگلو مرائی پلیوکواترنر، دارای ارزش بیشتری است ولی با توجه به نتایج بدست آمده از مطالعات
کنترل آنومالی زون آنومالی مذکور نیز فاقد ارزش ادامه اکتشاف می باشد.

B₂O₃, Al₂O₃, MgO, K₂O, SO₃, Sr, CaO, Na₂O ...

۳-۵- منابع

۱- پتانسیل یابی کانیهای بُر (بورات) در منطقه قره‌گل میانج. ۱۳۷۵ - مهندسین مشاور

چکان.

۲- م. عشق آبادی، ا. اسکوئی ۱۳۶۶. پی جویی بُر در غرب، جنوب غرب زنجان ومیانج.

سازمان زمین شناسی کشور.

۳- م. فرجاد باستانی، ن. سعدالدین، م. مؤمن زاده ۱۳۷۱. نقشه زمین شناسی معدنی

کانسار بُر قره‌گل. زنجان سازمان زمین شناسی کشور.

2- A.S. Salovev. 1987. Geochemical prospecting for mineral Deposits. Mir publishers Moscow.

SEMIDETAILED EXPLORATION OF BRONE IN EINJEH AREA
ANALITICAL RESULTS

SAM ID	%CAO	%MGO	%S03	%B2O3 (PPM)	SO3*3 PPM
1	7.5	2.74	0.01	1.0	100
2	7.14	2.75	0.12	15.0	1200
3	6.99	2.8	0.11	10.0	1100
4	8.7	2.98	0.11	1.0	1100
5	6.74	2.09	0.12	1.0	1200
6	12.7	2.53	0.12	1.0	1200
7	8.95	2.9	0.11	1.0	1100
8	9.61	2.03	0.11	15.0	1100
9	11.9	2.45	0.11	1.0	1100
10	9.4	1.81	0.2	1.0	2000
11	9.5	1.59	0.18	1.0	1800
12	11.4	1.41	0.04	10.0	400
13	10.2	2.58	0.12	10.0	1200
14	8.7	1.5	0.12	15.0	1200
15	9.37	1.8	0.05	1.0	500
16	9.59	1.73	0.12	10.0	1200
17	6.75	3.4	0.12	1.0	1200
18	7.79	3.05	0.18	1.0	1800
19	7.49	2.56	0.19	15.0	1900
19.5	4.27	0.56	0.19	1.0	1900
20	5.59	1.88	0.04	10.0	400
21	7.6	3.09	0.12	1.0	1200
22	7.43	2.77	0.15	10.0	1500
23	7.18	3.05	0.12	1.0	1200
24	7.48	3.12	0.12	1.0	1200
25	5.8	2.03	0.02	1.0	200
26	8.71	2.91	0.02	1.0	200
27	10.8	1.75	0.02	10.0	200
28	9.6	3.1	0.02	5.0	200
29	12.4	2.11	0.02	10.0	200
30	14.8	2.34	0.02	1.0	200
31	16.1	2.32	0.02	10.0	200
32	8.38	2.61	0.02	15.0	200
33	8	1.93	0.02	1.0	200
34	7.54	2.65	0.02	10.0	200
35	13.7	2.02	0.02	15.0	200
36	12.1	2.42	0.02	1.0	200
37	9.61	2.57	0.02	1.0	200
38	9.14	1.85	0.02	1.0	200
39	8.77	1.38	0.02	10.0	200
40	8.64	1.48	0.02	10.0	200
41	10	1.75	0.02	1.0	200
42	8.45	1.42	0.02	1.0	200
43	9.76	1.75	0.02	15.0	200
44	9.71	1.42	0.02	10.0	200
45	10	1.63	0.02	10.0	200
46	12.2	1.48	0.02	1.0	200
47	7.98	1.54	0.02	5.0	200
48	8.3	1.42	0.02	1.0	200
49	11.3	1.27	0.02	1.0	200
50	11.5	1.58	0.02	10.0	200
51	12.6	1.53	0.02	10.0	200

SEMIDETAILED EXPLORATION OF BRONE IN EINJEH AREA
ANALITICAL RESOULTS

SAM ID	%CAO	%MGO	%S03	%B2O3(PPM)	SO3*3 PPM
52	14.4	1.53	0.02	10	200
53	14.4	1.56	0.02	10	200
54	8.34	1.41	0.02	10	200
55	12.8	1.42	0.02	10	200
56	12	1.67	0.02	10	200
57	11.6	1.61	0.02	10	200
58	11.7	1.47	0.02	10	200
59	10.9	1.15	0.02	10	200
60	13.6	1.8	0.02	10	200
61	9.62	1.44	0.02	10	200
62	13.1	1.7	0.02	50	200
63	10.7	1.48	0.02	10	200
64	10.8	1.81	0.02	10	200
65	11	1.65	0.02	10	200
66	9.98	3.5	0.02	150	200
67	7.51	2.51	0.02	10	200
68	7.47	2.68	0.02	100	200
69	9.25	1.5	0.02	150	200
69.5	6.87	1.2	0.02	50	200
70	9.16	1.87	0.02	50	200
70.5	7.91	1.48	0.02	100	200
72	9.04	1.62	0.02	10	200
73	10	1.54	0.02	10	200
74	12.3	2.3	0.03	10	300
75	10.4	2.26	0.06	10	600
76	12.9	2.16	0.05	50	500
77	9.62	1.87	0.05	50	500
78	8.26	2.36	0.06	100	600
79	10.3	1.93	0.04	10	400
80	9.6	2.03	0.05	10	500
81	10	2.12	0.01	10	100
82	10.5	2.12	0.04	50	400
83	10.7	2.07	0.04	10	400
84	9.81	1.91	0.06	10	600
85	10.3	2	0.06	10	600
86	10.6	1.83	0.05	50	500
87	10.7	2	0.05	100	500
88	11.4	2.05	0.06	10	600
89	11.5	1.67	0.06	10	600
90	12.7	1.9	0.06	50	600
91	12.9	1.71	0.06	50	600
92	12.2	1.58	0.06	100	600
93	11.9	1.69	0.06	100	600
94	11.7	1.48		10	0
95	11	2.12	0.06	10	600
96	12.3	1.26	0.09	10	900 X
97	11.7	1.7	0.06	100	600
98	11	1.97	0.06	100	600
99	14.4	0.86	0.04	50	400
100	5.14	1.27	0.04	50	400
101	9.5	0.95	0.04	50	400
102	10.4	1.51	0.04	100	400

K4

SEMIDETAIL EXPLORATION OF BRONE IN EINJEH AREA
ANALITICAL RESOULTS

SAM ID	%CAO	%MGO	%SO3	%B2O3 (PPM)	SO3*3 PPM
103	13	1.07	0.04	100	400
104	9	1.32	0.04	50	400
105	13.2	1.43	0.04	50	400
106	11.4	1.4	0.04	50	400
107	11.4	1.39	0.04	100	400
108	12.6	1.35	0.04	100	400
109	11.6	1.61	0.04	100	400
110	10.8	1.2	0.04	150	400
111	12.6	1.45	0.04	150	400
112	11.6	1.37	0.04	100	400
113	12.8	1.35	0.04	50	400
114	9.59	1.5	0.04	50	400
115	11.5	1.66	0.04	10	400
116	11.8	2.03	0.04	10	400
117	12.6	1.78	0.04	10	400
118	12.1	1.76	0.04	10	400
119	13	1.45	0.04	50	400
120	12.2	1.47	0.04	50	400
121	12.5	1.58	0.04	10	400
122	11.1	1.4	0.04	10	400
123	11.3	1.54	0.04	10	400
124	12.2	2.03	0.02	10	200
125	10.2	1.57	0.02	50	200
126	11.1	1.4	0.02	10	200
127	11.5	1.6	0.08	10	800
128	11.8	1.57	0.02	10	200
129	11.9	1.4	0.1	100	1000
130	11.8	1.34	0.08	50	800
131	10.9	1.27	0.08	10	800
132	12.4	1.88	0.02	10	200
133	8.69	1.74	0.1	10	1000
134	10.6	2.08	0.02	10	200
135	10.9	1.69	0.08	10	800
136	11.6	1.74	0.08	10	800
137	13	1.9	0.02	50	200
138	10.9	3.38	0.1	150	1000
139	34.6	1.94	0.08	100	800
140	14.5	1.95	0.08	50	800
141	14.8	1.83	0.08	100	800
142	8.55	1.6	0.02	10	200
143	12.4	1.76	0.08	100	800
144	13.4	1.67	0.08	50	800
145	0.74	1.74	0.1	100	1000
146	9.75	1.9	0.02	10	200
147	11.6	1.74	0.02	50	200
148	11.3	1.95	0.08	50	800
149	13.5	1.86	0.06	10	600
150	13.1	1.42	0.05	10	500
151	20	2.31	0.05	10	500
152	15.3	3.13	0.02	10	200
153	14.5	2.81	0.01	50	100
154	17.8	2.15	0.05	10	500

ANALYTICAL RESULTS

SAM ID	%CAO	%MGO	%S03	%B2O3 (PPM)	S03*3 PPM
218	5.89	2.05	0.04	10	400

Borone Semidetall Geochemical Exploration

in Einjeh Area.

By: S. Kousari

Extended Abstract

Base on the results of geochemical and geological exploration in 70 km² of Ghareh Gole Boron ore field about 20 Km² have been revealed as a positive area for semidetall exploration, where carried out in summer 1997 by Chekon consultant Company.

200 stream sediment samples from mostly the first order of drainage have been collected, so the most sediments of the host rocks within the upstream basin collected for the analysing of 4 associated oxides such as B₂O₃, CaO, SO₃ and MgO.

The geochemical data processing indicate that the distribution of CaO and Mgo arenormals and the distribuion of B₂O₃ as well as SO₃ are lognormal.

Linear correlation indicate more or less positive correlation between the 4 associated oxides. Cluster analysis make clear the association and strang correlation between the CaO, MgO and B₂O₃, which could be related to the Borates minerals suchas colemanite Szaibilite and Boracite.

Based on the distribution of anomalies zones there is a good geographical overlapping of anomalies and Miocene sedimentary and evaporating rock units, which are called Ghome and Upper red Formations.

So, the correlation of Miocene rock units and the anomalies zones indicate this fact which host rocks of borate minerals could be the Miocene sedimentary rocks, not the Plioquaternary conglomeratic rocks units.

The low grade of B_2O_3 and other associated oxide is related to the rate of solubilities of these oxides not because of the lack of mineralization, so, the eastern part of the Study area (Miocene sedimentary rocks units) should be the mother rocks of the borate and other evaporates minerals.

For further exploration, an orientation survey should be done along 2 or 3 profiles. Collecting the soil samples and analysing for association oxides and elements indicate the potential of mineralization within the anomalies zones, so, detail exploration program could be managed for the next step.

