

بسمه تعالی
جمهوری اسلامی ایران
وزارت صنایع و معادن
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
گروه اطلاعات زمین مرجع

طرح اکتشافات مواد معدنی با استفاده از داده های ماهواره ای و
ژئوفیزیک هوایی

گزارش پردازش و تفسیر داده های ژئوفیزیک
هوایی با استفاده از روش مغناطیسسنجی
در برکه ۱:۱۰۰,۰۰۰ مرزن آباد

مجری طرح: مهندس محمد تقی کره ای
نگارش: مژگان علوی

تابستان ۱۳۸۰

اول دفتر به نام ایزد دانا

« فهرست مطالب »

صفحه	عنوان
۱	تشکر و قدردانی.....
۲	پیش گفتار.....
- فصل اول : کلیات	
۳	۱-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه.....
۴	۱-۲- خلاصه ای از زمین شناسی منطقه.....
۵	۱-۲-۱- کامبرین.....
۵	۱-۲-۲- پرمین.....
۵	۱-۲-۳- تریاس.....
۶	۱-۲-۴- ژوراسیک.....
۶	۱-۲-۵- کرتاسه.....
۶	۱-۲-۶- ترشیری.....
۷	۱-۲-۷- کواترنری.....
۷	۱-۲-۸- سنگهای آذرین منطقه.....
۷	۱-۲-۹- سنگهای دگرگونه ناحیه علم کوه (شرق - جنوب شرق).....
۸	۱-۳- کلیاتی راجع به روش مغناطیس سنجی.....
- فصل دوم : بررسیهای مغناطیس سنجی	
۱۱	۲-۱- مقدمه.....
۱۲	۲-۲- آنومالی A (محدوده شمال و شمال غرب).....
۱۵	۲-۳- آنومالی B (محدوده شمال شرق).....
۱۶	۲-۴- آنومالی C (محدوده شرق تا مرکز).....
۱۸	۲-۵- آنومالی D (محدوده شرق تا جنوب شرق).....

- ۲-۶- آنومالی E (محدوده غرب) ۲۰
- ۲-۷- آنومالی F (محدوده جنوب شرق) ۲۲
- فصل سوم: بررسیهای ساختاری ۲۴
- فصل چهارم: انطباق آنومالیهای ژئوفیزیکی با نقشه زمین شناسی ۱/۱۰۰،۰۰۰ مرزن آباد و نتایج بررسیهای صحرایی و آزمایشگاهی
- ۴-۱- مقدمه ۳۰
- ۴-۲- آنومالی A ۳۱
- ۴-۲-۱- واحد کوارتز مونزونیت آکاپل (qm) ۳۱
- ۴-۲-۲- واحد ولکانیکی K_1^{K1} ۳۲
- ۴-۳- آنومالی B ۳۲
- ۴-۴- آنومالی C ۳۳
- ۴-۵- آنومالی D ۳۴
- ۴-۶- آنومالی E ۳۵
- ۴-۷- آنومالی F ۳۵

- بخش پنجم: ارائه مناطق امید بخش از دیدگاه ژئوفیزیک هوایی

ضمائم ۳۷

تشکر و قدردانی :

حمد و سپاس پروردگار یکتا را سزا است که بار دیگر یاریمان کرد تا قطعه ای از خاک این سرزمین را مورد کاوش قرار دهیم .
در اینجا لازم می دانم از استاد گرامی آقای مهندس سهندی به خاطر حضور و راهنماییهای ارزشمندشان در کنترل صحرایی بیهنجاریها و تهیه بخش چهارم گزارش تشکر و قدردانی نمایم . همچنین از آقای مهندس سید تقی دلاور که کمال همکاری را در کنترل صحرایی بیهنجاریها و انتخاب نمونه ها جهت مطالعات آزمایشگاهی را داشته اند تشکر می نمایم .
از همکاری صمیمانه همکاران محترم در معاونت زمین شناسی و امور آزمایشگاهها نیز نهایت تشکر را دارم .

پیش گفتار :

گزارش حاضر تلاشی در به کارگیری روشهای ژئوفیزیک هوایی با استفاده از اطلاعات مغناطیس سنجی در بر گه ۱/۱۰۰،۰۰۰ مرزن آباد، جهت شناخت عوارض زمینی و گاه حل برخی ابهامات زمین شناسی در راستای اکتشاف مواد معدنی است .

بخش اول شامل کلیاتی از زمین شناسی و موقعیت جغرافیایی منطقه است . در بخش دوم با در دست داشتن اطلاعات مغناطیس هوایی ناحیه ای و به کارگیری تکنیکهای نوین پردازش اطلاعات ضمن توجه پدیده های زمین شناسی ، چگونگی گسترش آنها در سطوح مختلف مورد بررسی قرار گرفته است . در بخش سوم بررسیهای ساختاری انجام گرفته ، ضمن تعیین گسلها و خطواره های مغناطیسی در مقیاس ناحیه ای ، چگونگی امتداد یافتن آنها در بر گه های مجاور نیز مورد بررسی قرار گرفته است قابل ذکر است در آغاز چون نقشه ۱/۱۰۰،۰۰۰ مرزن آباد در دسترس نبود ، از نقشه ۱/۲۵۰،۰۰۰ آمل در تفسیر و توجه بیهنجاریها استفاده گردید . پس از تکمیل گزارش نقشه اولیه (دسترنگ) ۱/۱۰۰،۰۰۰ در اختیار قرار گرفت . جهت مقایسه و استفاده از اطلاعات این نقشه همچنین نتایج بررسیهای صحرایی بخش چهارم گزارش توسط آقای مهندس سهندی اضافه گردید .

و بالاخره در بخش پنجم مناطق امید بخش برای اکتشاف مواد معدنی از دیدگاه ژئوفیزیک هوایی بر اساس نتایج کلیه بررسیها ارائه می گردد .

بخش اول

کلیات

۱-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه :

منطقه مورد مطالعه بین طولهای جغرافیایی $51^{\circ}30'$ و 51° و عرضهای جغرافیایی $36^{\circ}30'$ و 36° واقع شده است. این محدوده از بخشهای شهرستان نوشهر می باشد. دارای موقعیت میانکوهی تا دره ای با آب و هوای سرد و مرطوب است. ورقه ۱/۱۰۰،۰۰۰ مرزن آباد از چهار ورقه ۱/۵۰،۰۰۰، مرزن آباد، گاجره، آسارا و رودبارک تشکیل شده است. رودخانه چالوس از غرب آبادی مرزن آباد و از وسط ورقه مرزن آباد می گذرد. بیشترین ارتفاع در منطقه ۴۲۶۰ متر در کوه گرماب و کمترین ارتفاع حدود ۵۰۰ متر در اطراف مرکز بخش مرزن آباد می باشد.

۲-۱- خلاصه ای از زمین شناسی منطقه :

در بخشهای اول این گزارش از نقشه زمین شناسی ۱/۲۵۰،۰۰۰ آمل استفاده شده است که قسمت مرزن آباد از آن نقشه جدا شده و مورد استفاده قرار گرفته است (نقشه شماره ۱) لازم به ذکر است این قسمت از نقشه توسط چهار زمین شناس مختلف تهیه شده است (م. گلاوس - پ. اشتادلر - ا. ددوال، س. میر و ک. لورنس) و به علت اینکه هر چهار نفر گزارش به زبان آلمانی داده اند. تنها اطلاعات قابل دسترسی لژاند نقشه بوده است که در زیر از قدیم به جدید به شرح آن می پردازیم.

۱-۲-۱- کامبیرین :

PEK: اسلیت سیلتی ، ماسه سنگ ، شیل ، کمی دولومیت (سازند کهر)

Es.ch: شیل (عضو شیلی چقلو)

Es: دولومیت (دولومیت سلطانیه)

Ez.b: سازندهای زایگون و باروت تفکیک نشده

Eb: شیل ، ماسه سنگ ، دولومیت ، سیلت سنگ (سازند باروت)

Ez: سیلت سنگ ، شیل ، ماسه سنگ (سازند زایگون)

EL: ماسه سنگ قرمز (ماسه سنگ لالون)

Em: دولومیت ، سنگ آهک تریلوبیت دار ، مارن ، ماسه سنگ ، شیل (سازند میلا)

OL: ماسه سنگ ، شیل ، سنگ آهک و مارن تریلوبیت دار ، کوارتزیت ، دولومیت

(سازند لشکرک)

۱-۲-۲- پرمین :

Ecj: ماسه سنگ ، شیل ، سنگ آهک ، لایه های فسفاتی (سازند جیرود)

Cm: سنگ آهک ، سنگ آهک رسی ، مارن (سنگ آهک مبارک)

Pvd: سنگهای آتشفشانی دیابازی

Pv: سنگ آهک فوزولینادار ، سنگ آهک دولومیتی (سازند روته)

Pu: روانه های بازی ، آذر آواریها

Pn: سنگ آهک ، شیل های مارنی و ماسه ای (سازند نسن)

۱-۲-۳- تریاس :

Re,1,2: سازند الیکا تفکیک نشده

Re1: سنگ آهک نازک لایه با اثرات کرم ، شیل آهکی (سازند الیکا)

Re2: دولومیت ضخیم لایه تا توده ای شکل ، سنگ آهک دلومیتی ، سنگ آهک

Rv3: سنگهای آتشفشانی بازی

۴-۲-۱- ژوراسیک :

Js: شیل ، ماسه سنگ ، سیلت سنگ ، رس سنگ ، کوارتزیت ، کنگلومرا ، رگه ها و عدسی های زغال (سازند شمشک)

Jd.L: تفکیک نشده

Jk: نهشته های اکثراً آهکی تفکیک نشده ژوراسیک - کرتاسه

Jd: سنگ آهک نازک لایه ، دولومیت توده ای شکل ، سنگ آهک ضخیم لایه (سازند دلپچای)

JL: سنگ آهک ، بطور محلی دولومیتی در بخش بالایی (سنگ آهک لار)

۵-۲-۱- کرتاسه :

K_L^U : دیاباز ، بازالت ، آذرآواریها

KpL,m2: سنگ آهک ، مارن ، سنگ آهک مارنی ، مارن سیلتی ، به طور محلی در قاعده ممکنست مشتمل بر نهشته های تفکیک نشده

Ku2: بازالت ، توف سنگی آندزیتی ، آذرآواریها

PEuf: سنگهای آتشفشانی متوسط

PEu,m,cf: سنگهای آتشفشانی ، مارن ، کنگلومرا (سازند فاجان)

PEcf: کنگلومرا (سازند فاجان)

۶-۲-۱- ترشیری :

Ek.sL: عضو شیل تحتانی : شیل های آهکی و سیلیسی ، آذر آواریها ، گدازه داسیتی . (سازند کرج)

Eagk.t2: آگلومرا ، توف آگلومرای ، آذرآواریها ، درون لایه های آندزیتی (سازند کرج)

Ek.t2: عضو توف میانی : توفهای ضخیم لایه سبز ، کمی گدازه ، شیل ، کنگلومرا ، آذرآواریها ؛ در شرق ناحیه کندوان بطور محلی ممکن است شامل عضوهای دیگر هم باشد . (سازند کرج)

Ek.a: عضو شیل آسارا: شیل آهکی ، شیل توفی
 Ek.t3: عضو توف فوقانی: توفهای سبز ، آذرآواریها ، شیل ، ماسه سنگ شیل آهکی ،
 گدازه آندزیتی / داسیتی (سازند کرج)
 Eko: سنگ آهک ، شیل آهکی ، گچ (سازند کند)
 Eg: گچ
 NL,mg: سنگ آهک قاعده ای ، مارن
 Ngg: گچ
 Ng: مارن ، ماسه سنگ ، کنگلومرا ؛ گچی
 QP Lc,m: رسوبات پرکنند دره ها مشتمل بر: مارن ، ماسه سنگ سست ، کنگلومرا ؛
 گچی (نهشته های دریاچه ای)

۷-۲-۱- کوآترنری :

Q: نهشته های تفکیک نشده دوران چهارم
 Qm: مورن ها (نهشته های یخچالی)
 QL: زمین لغزش ، روانه سنگی
 Qf: سنگ ریزش
 Qs: واریز سطحی ، مخروط های واریزه ای

۸-۲-۱- سنگهای آذرین منطقه :

Qm: کوآرتز مونزونیت آکاپل (پلیوسن)
 m: مونزونیت (ترشیری)

۹-۲-۱- سنگهای دگرگونه ناحیه علم کوه (شرق - جنوب شرق) :

PzbL: کوآرتزیت ، هورنفلس ، شیست ، مرمر (سازند میلا یا جیرود)
 b2: مرمرهای بانندی ، شیل سیاه (سازند نسن یا الیکا)
 Mzb3: کوآرتزیت ، هورنفلس ، شیست ، مرمر ، کنگلومرا (سازند شمشک)
 PZMZL: سنگهای آهکی ؛ متبلور شده عضو مجموعه دگرگونی بریر

۳-۱- کلیاتی در مورد کاوشهای مغناطیسی :

روش مغناطیسی قدیمی ترین روش ژئوفیزیکی است که هم برای تعیین محل کانه های پنهان و هم برای تعیین ساختار در زمین شناسی رسوبی بخصوص در اکتشافات نفت و گاز بکار می رود .

این روش از جمله روشهایی است که منشأ آن طبیعی بوده و ناشی از تأثیر میدان مغناطیسی زمین بر روی سنگها می باشد .

میدان مغناطیسی زمین هم ارز یک مغناطیس ماندگار است . که در راستای عموماً شمالی - جنوبی در نزدیکی محور چرخش زمین قرار دارد . ۹۹٪ میدان مغناطیسی زمین منشأ داخلی و ۱٪ باقیمانده منشأ خارجی دارد . و بطور کلی تا آنجا که به اکتشافات ژئوفیزیکی است ، این میدان از سه قسمت تشکیل شده است :

۱- میدان اصلی که نسبتاً با آرامی تغییر کرده و منشأ آن داخلی است .

۲- میدان خارجی که منشأ آن خارج از زمین می باشد و نسبتاً سریع تغییر می کند ، تغییری که بخشی از آن دوره ای و بخشی تصادفی (random) می باشد .

۳- تغییرات میدان اصلی که معمولاً خیلی کوچکتر از میدان اصلی است و در اثر بی هنجاریهای مغناطیسی محلی که نتیجه تغییرات در محتوای کانی مغناطیسی سنگهاست ، در نزدیکی سطح پوسته زمین به وجود می آید . این بی هنجاریها گاه به اندازه کافی بزرگ می باشند . که میدان اصلی را در محل دو برابر کنند . ولی آنها عموماً در فواصل بسیار زیاد پایدار نیستند . و این بدان معنی است که نقشه های مغناطیسی عارضه های منطقه ای بزرگ مقیاس را ارائه می کنند .

این تغییرات هدفهای ژئوفیزیک اکتشافی را تشکیل می دهد. زیرا بی هنجاریهای محلی میدان مغناطیسی را می توان در ارتباط با ساختار محلی زمین تفسیر کرد. البته یکی از منابع اطلاعات بسیار مهم در این زمینه، سنگهایی هستند که احتمال دارد، در زمان شکل بندی خود، بطور دائمی مغناطیده شده باشند. با استفاده از اندازه گیری مغناطیرگی سنگهای نمونه، تاریخ گذشته میدان مغناطیسی را می توان استنتاج کرد.

در روش مغناطیسی، بی هنجاریهای بدست آمده در صحرا بر حسب تغییرات خود پذیری مغناطیسی (Susceptibility) و یا مغناطیس شدن دائم تعبیر و تفسیر می شوند. هر دو خاصیت فوق در دمای زیر نقطه کوری (Curie Point) در سنگها وجود دارند. بنابراین بی هنجاریهای مغناطیسی فقط تا اعماق ۴۰-۳۰ کیلومتری محدود می شوند.

در مناطقی که وسعت زیادی دارند (بیش از صد هزار کیلومتر مربع) غالباً از مغناطیس هوایی استفاده می شود. زیرا این روش خیلی سریعتر و با دقت بیشتری انجام می گیرد. مغناطیس سنجیهایی که در کارهای هوایی مورد استفاده قرار می گیرند، میدان کل را اندازه گیری می کنند، از اینرو تعبیر و تفسیر یافته های هوایی پیچیده تر از داده های زمین است. زیرا مغناطیس سنجیهایی که اغلب در کارهای زمینی مورد استفاده قرار می گیرند مولفه افقی و یا قائم میدان زمین را ثبت می کنند.

مغناطیس هوابرد در مقیاس بزرگ جهت تعیین محل گسلهای بزرگ و زونهای خرد شده و شکسته که اغلب در رابطه با کانی زایی هستند مورد استفاده قرار می گیرد. سطوح

ناپیوستگی که غالباً در رابطه با کانی های آواری (مثل اورانیم) می باشند توسط روش
مغناطیسی قابل پی جویی می باشند .

بخش دوم

بررسیهای مغناطیس سنجی

بین سالهای ۱۹۷۴ و ۱۹۷۷ دو پیمایش هوایی مغناطیسی با حساسیت بالا توسط سرویس هوایی Houston, Texas برای سازمان زمین شناسی ایران صورت گرفته است. که در مجموع این دو پیمایش بیشتر قسمتهای ایران را تحت پوشش قرار می دهد. هدف از انجام این کار بدست آوردن اطلاعات بیشتری از تکتونیک و زمین شناسی ناحیه ای ایران و نیز تعیین زونهای مساعد جهت اکتشافات تفصیلی کانیها و هیدروکربن ها می باشد.

پیمایش های صورت گرفته در سالهای ۱۹۷۴-۷۵ و ۱۹۷۶-۷۷ به ترتیب شامل ۸۹۰۵۸ و ۱۶۲۶۱۲ کیلومتر خط پروازی با فاصله خطوط پرواز ۷/۵ کیلومتر و فاصله خطوط کنترلی (Tie Line) ۴۰ کیلومتر می باشد.

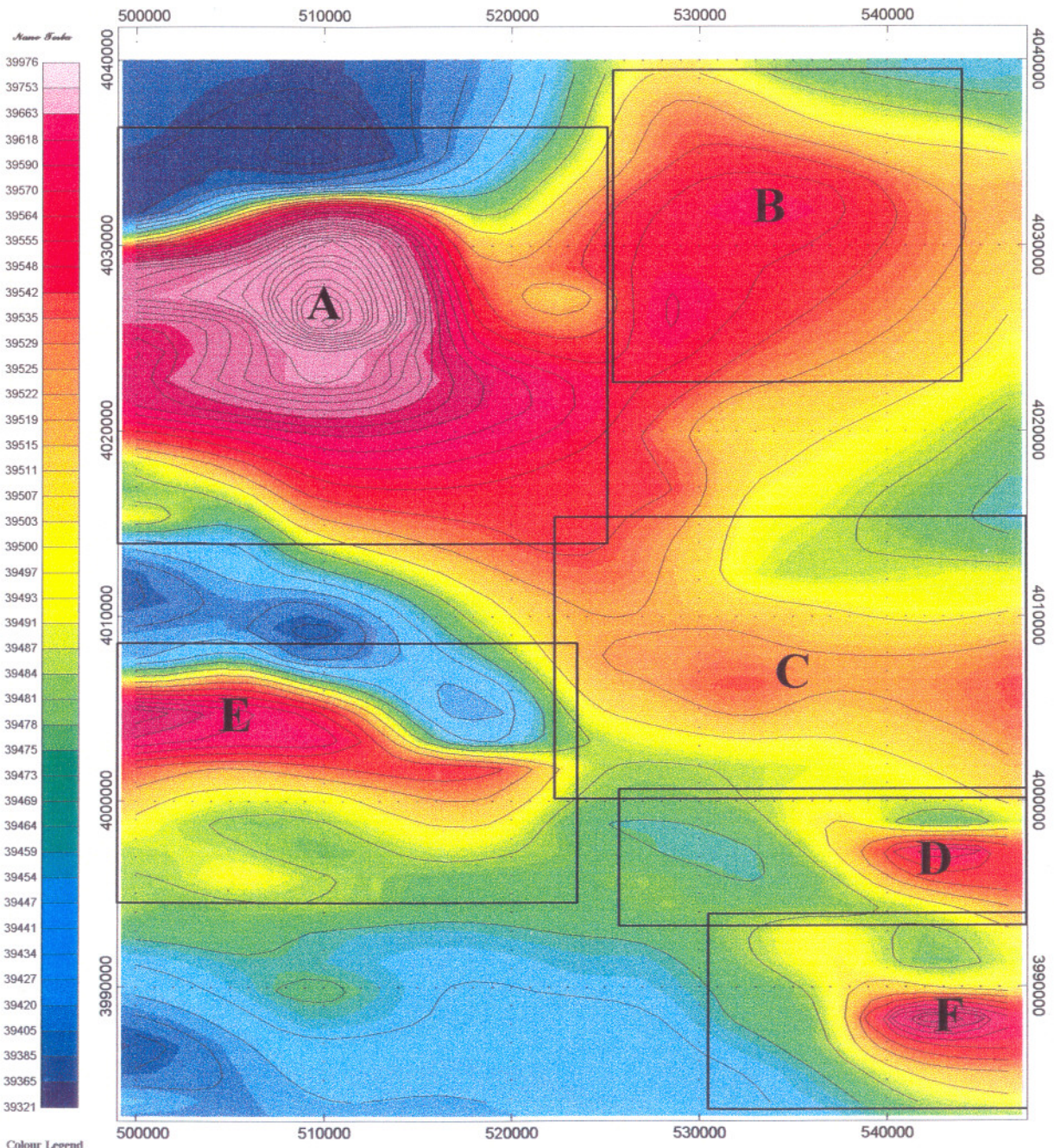
هوایمای بکار رفته یک هدایتگر هوایی دو موتوره است که یک مگنتومتر بخارسزیم با حساسیت ثبت ۰/۰۲ گاما را حمل کرده است.

پرواز در ورقه مرزن آباد در جهت شمال شرق - جنوب غربی ($225^\circ / 45^\circ$) و ارتفاع بارومتری ۱۳۰۰۰ پا صورت گرفته است.

در این ورقه ابتدا نقشه شدت کل میدان مغناطیسی تهیه گردید. پس بر اساس حضور بیهنجاریهای مغناطیسی منطقه به ۶ قسمت تقسیم گردید و هر کدام بطور جداگانه مورد بررسی قرار گرفت. که در زیر به شرح هر کدام پرداخته می شود.



AEROMAGNETIC MAP WITH INVESTIGATED BOUNDARIES OF MARZAN ABAD



Colour Legend



Total Magnetic Intensity Map
Flight Line Spacing : 7.5 Kilometers
Tie Line : 40 Kilometers
Flight Height : 13000 Feet
Flight Line Directin : 45/225
Provided By : m.Alavi



۲-۲- آنومالی A (محدوده شمال و شمال غرب) :

این آنومالی با گسترش ۴۸۰ کیلومتر مربع گسترده ترین بیهنجاری منطقه می باشد. از نظر شدت میدان مغناطیسی نیز این بیهنجاری قویترین بیهنجاری است بطوریکه در محل معدن گورت شدت میدان به ۴۰۰۲۳/۱۵ نانوتسلا می رسد. بررسی طیف متوسط شعاعی توان این آنومالی نشان می دهد عمق آنومالی از ۲۲۰۰ تا ۴۱۰۰ متر می باشد. اطلاعات این آنومالی نسبت به زاویه میل و انحراف میدان مغناطیسی زمین در نقطه M به مختصات $۳۵^{\circ} ۶'$ و $۱۷^{\circ} ۲۳' ۳۶''$ به قطب مغناطیسی برگردانده شد.

$$\text{زاویه میل} = ۵۴/۳۱۱^{\circ}$$

$$\text{زاویه انحراف} = ۳/۷۸۱^{\circ}$$

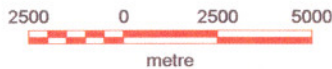
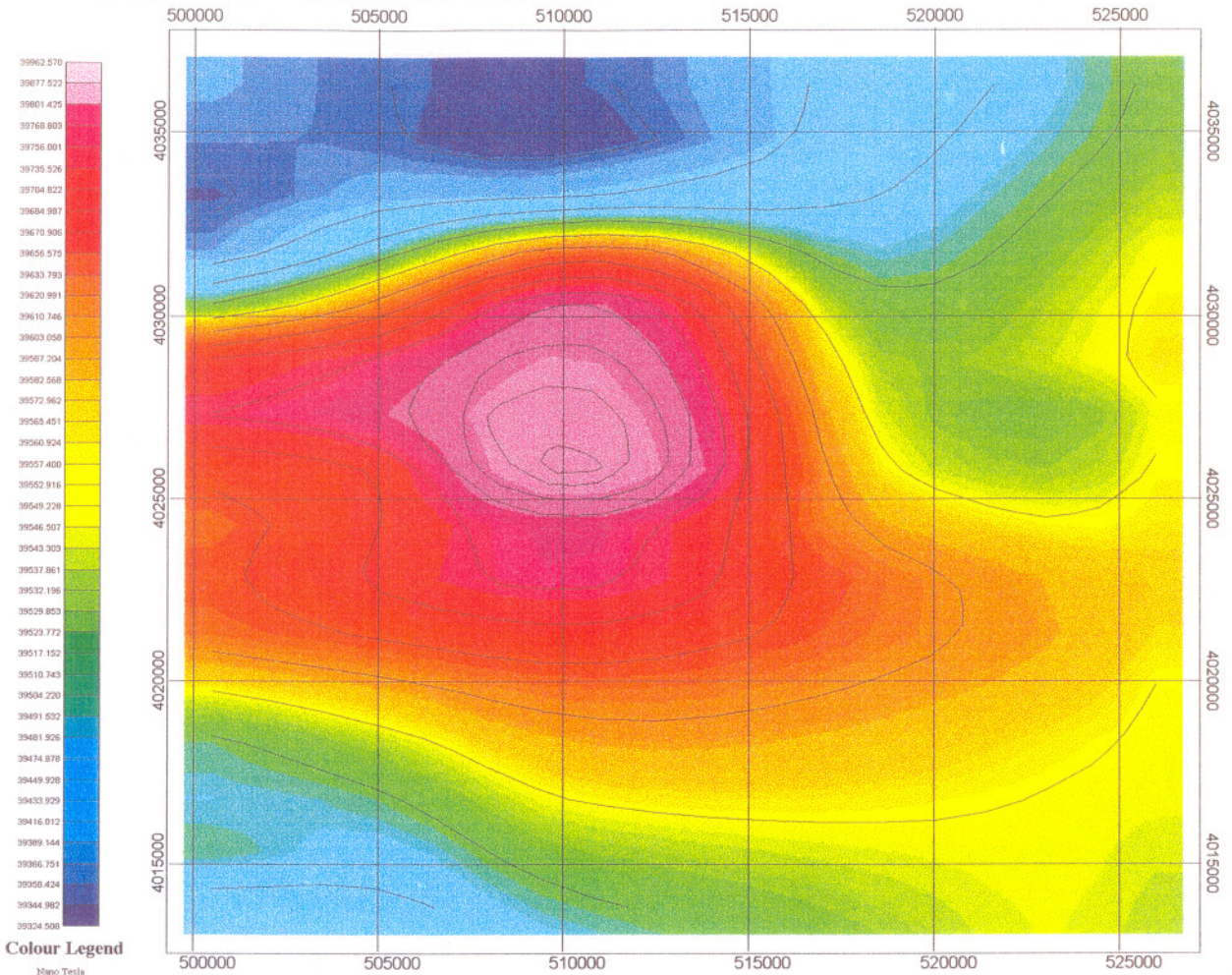
در اثر برگرداندن داده ها به قطب مغناطیسی مرکز آنومالی حدود ۳ کیلومتر به قسمت شمال غربی منتقل می گردد. به نظر می رسد قسمتهای شمال آنومالی که بیشترین شدت را نیز دارا می باشند، ناشی از واحد کوارتز مونزونیت اکاپل باشد. تمرکز آنومالی در قسمتهای شرقی این واحد دال بر گسترش عمقی بیشتر کوارتز مونزونیتها در اطراف معدن گورت می باشد. در تائید این مطلب اطلاعات به سطوح ۱۰۰۰ و ۲۵۰۰ و ۴۰۰۰ متر برده شد (ادامه فراسو)، قسمتهای شرقی همچنان شدت بالای خود را حفظ کردند.

با توجه به گسترش آنومالی از طرف شمال واحد qm، به نظر می رسد این واحد با شیب ملایمی زیر واحدهای آهکی بالای خود قرار گرفته است. و باعث دگرگونی این واحد گردیده است.

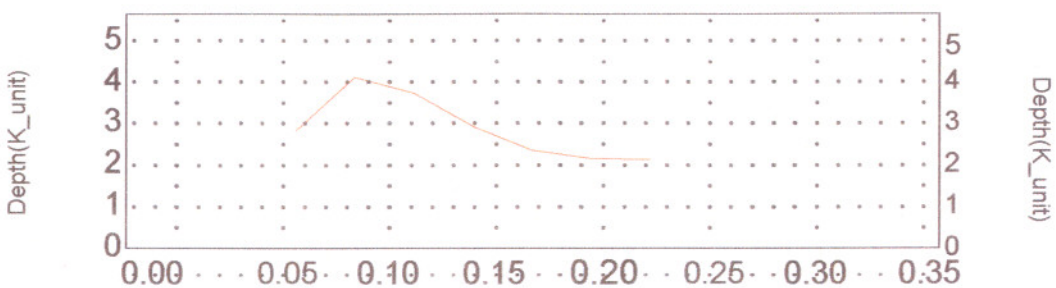
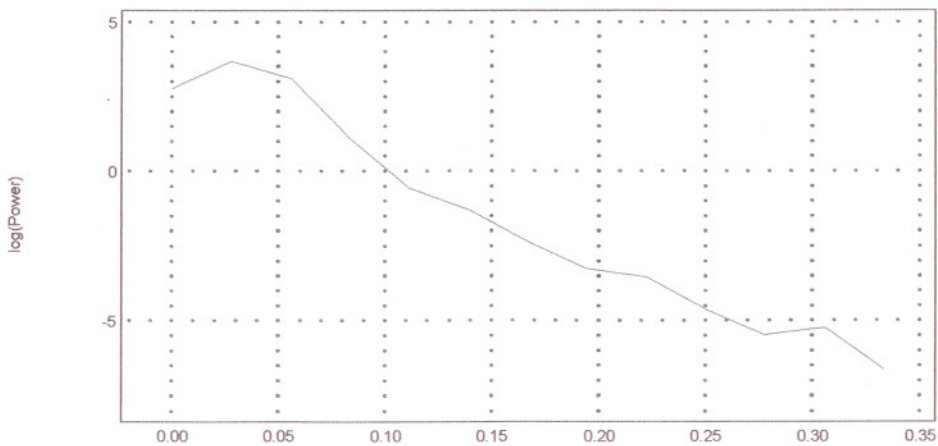
در بازدید از این آهک ها کانی سازی پیریت و کالکوپیریت داخل آهک کریستالیزه مشاهده گردید. که نمونه A-1-an جهت آزمایش شیمی برداشت گردید که نتایج ضمیمه گزارش است.

بررسی که روی خود پذیری مغناطیسی سنگهای منطقه از نقاط A1 تا A4 به عمل آمده نشان می دهد که این سنگها همانطور که انتظار می رفت دارای خود پذیری پائین $0-0.1*10^{-3}CGS$ می باشند و هیچ خاصیت مغناطیسی ندارند و آنومالی مشاهده شده در منطقه ناشی از حضور توده نفوذی مورد بحث در زیر این واحدهاست.

TOTAL MAGNETIC INTENSITY MAP OF " A " ANOMALY

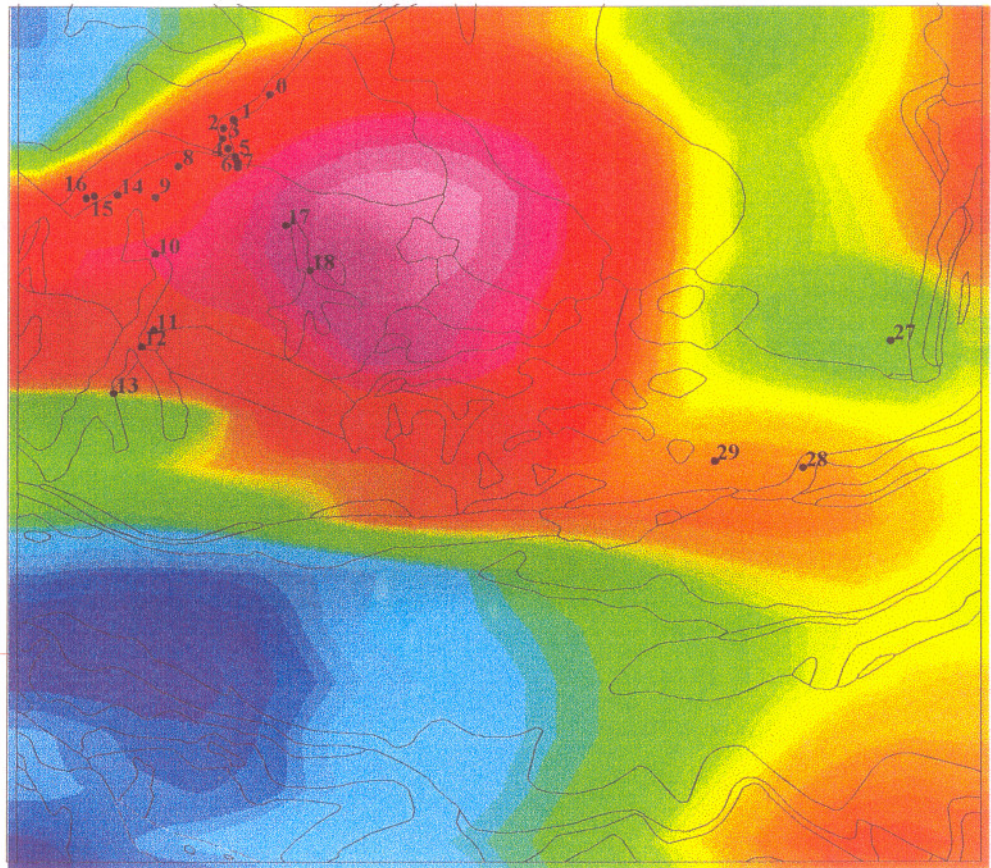
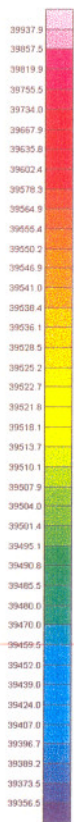


RADIALLY AVERAGEED POWER SPECTRUM

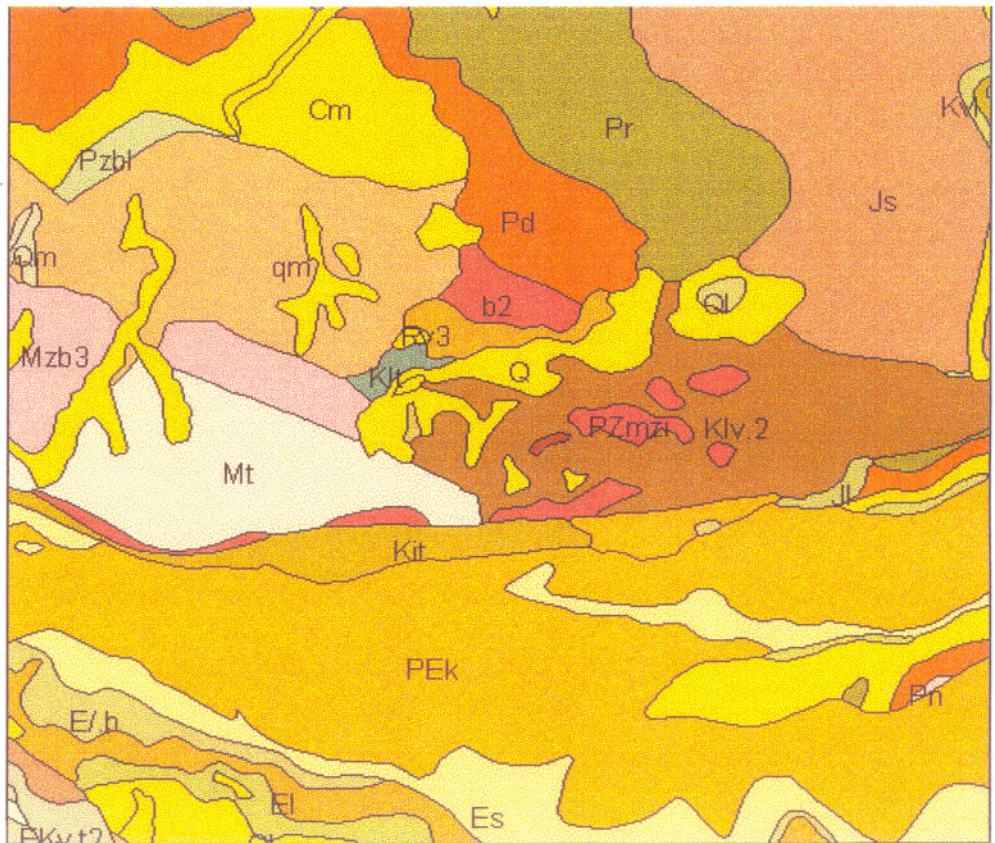




REDUCTION TO MAGNETIC POLE & GEOLOGY MAP OF "A" ANOMALY



- b2
- Cm
- E/.b
- EKt2
- EKv.t2
- Ei
- Es
- Jl
- Js
- K2 pi.m
- Kit
- Klt
- Klv.2
- Kvl
- m
- mb
- Mb
- Mt
- Mzb3
- Ol
- Pd
- PEk
- Pn
- Pr
- Pzbl
- PZmzi
- Q
- Ql
- qm
- Qm
- Rv3



ولی به تدریج که به سمت نقاط A5, A6, A7, A9 حرکت می کنیم و کم کم وارد واحد qm می شویم خود پذیری مغناطیسی سنگها افزایش می یابد و در نقطه A9 به $3CGS - 10 * 8 - 2$ می رسد. و نشان می دهد که بیهنجاری مغناطیسی بالا ناشی از حضور سنگهایی است که رخنمون آنها را در زمین می بینیم.

از نقطه ۴ حضور گرانیت های آکاپل شروع می شود. در ادامه مسیر در نقطه ۵ سنگهای گرانیتی (فاز جدید) که بیوتیت شیستهای قدیمی تر را قطع کرده و باعث آتره شدن آنها شده است، مشاهده می گردند.

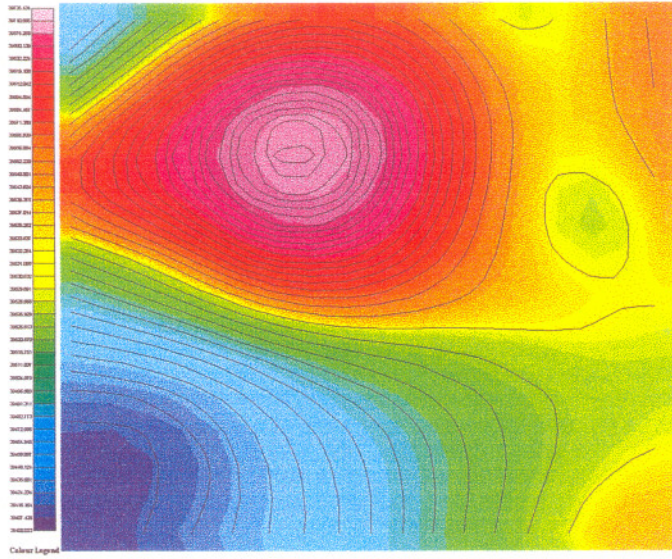
در نقطه ۶ سه فاز نفوذی قابل تفکیک است. ابتدا گرانیتها که دایکها یا آپوفیزهایی از گرانیت فاز دوم (که اسیدی تر و دانه ریز ترند) آنها را قطع کرده است و نهایتاً یک دایک دیابازی (؟ به دلیل وجود یک سری حالت شیستوزیته در سنگ) می باشد. دو نمونه A-7-T, A-7-PO برای مطالعه مقطع صیقلی و مقطع نازک از دیاباز برداشته شد، که نتایج آن ضمیمه گزارش می باشد. نمونه مقطع صیقلی دیاباز، حاوی کانی زایی پیریت و کالکوپیریت به مقدار قابل توجه می باشد.

نقطه ۱۸ که در نقشه مشخص شده است، سینه کار معدن گرانیت کلاردشت می باشد که درست در محل ورود به بالاترین شدت مغناطیسی آنومالی است. این تطابق یعنی کپ شوندگی مناسب بهره برداری سنگ گرانیت، با بیهنجاری با شدت بالای مغناطیسی در مناطق دیگر از جمله در ورقه ۱/۱۰۰،۰۰۰ نظیر نیز تجربه شده است. که می تواند به عنوان الگویی برای سایر مناطق بکار گرفته شود.

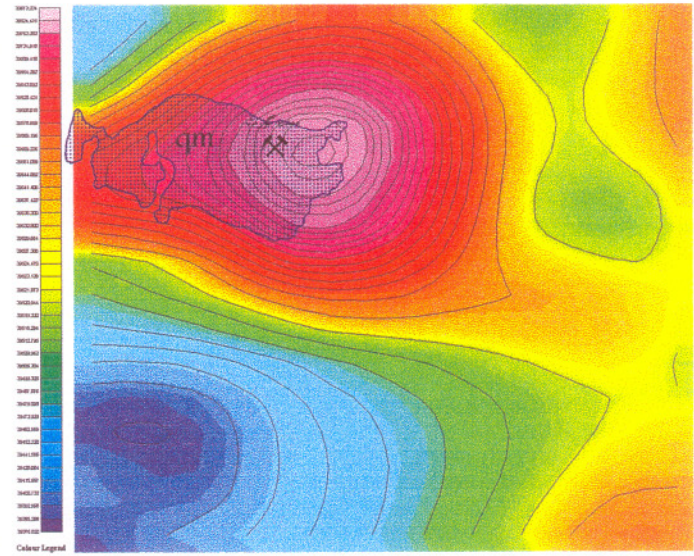
در قسمتهای جنوبی آنومالی در نقشه برگردان به قطب مغناطیسی هاله مغناطیسی با کشیدگی در راستای شرقی - غربی مشاهده می شود که احتمالاً از واحدهای ولکانیکی K_1^{12} (بازالت آلکالن، بازالت اسپلیتی) نشأت گرفته است. منبع مغناطیسی این منطقه از مناطق شمالی جداست ولی به علت بزرگی آنومالی شمالی این آنومالی را تحت تأثیر قرار داده است. این مطلب در نقشه Signal به خوبی نمود پیدا کرده است.

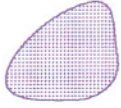
به نظر می رسد بیهنجاری این قسمت از عمق کمتری نسبت به مناطق شمالی برخوردار است و به همین علت در نقشه برگردان به قطب که مجموعه آنومالی های عمیق و سطحی را در بر می گیرد شدت آنومالی در شمال بیشتر از جنوب است ولی در نقشه Signal که

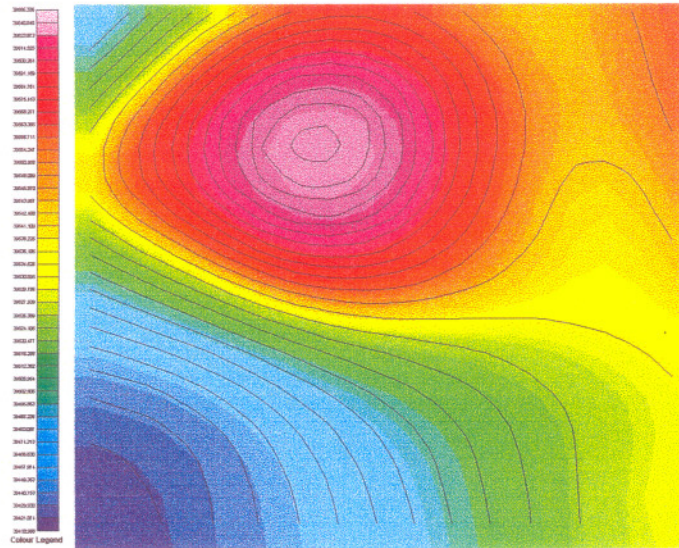
UPWARD CONTINUATION 2500 m



UPWARD CONTINUATION 1000 m

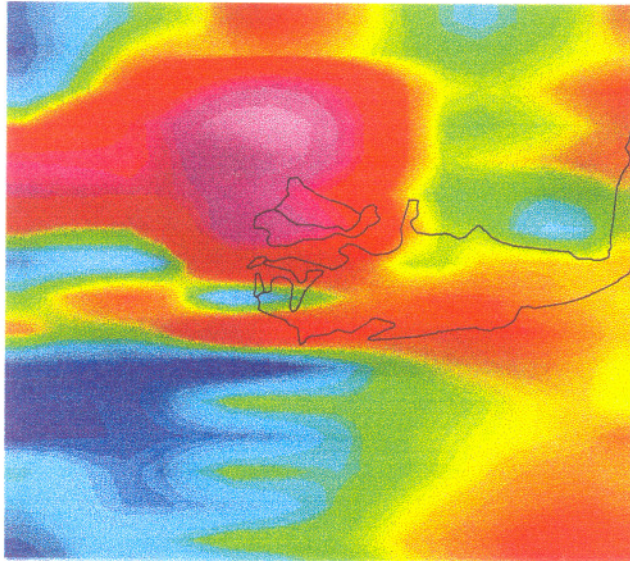



Location of AKAPOL quartzmonzonite

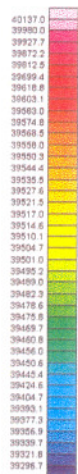
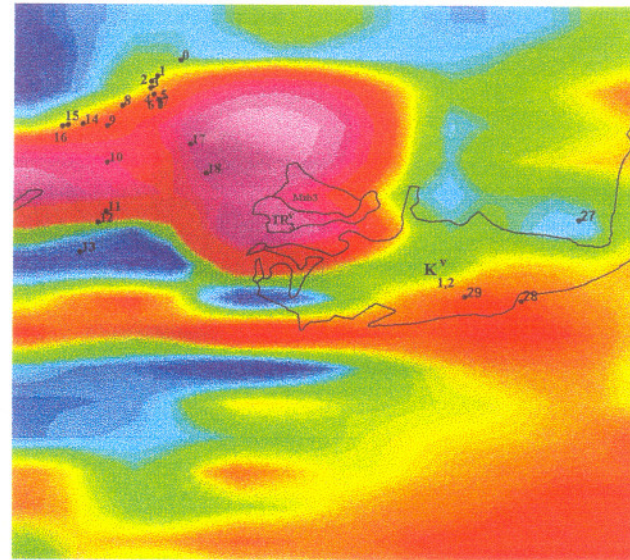


UPWARD CONTINUATION 4000 m

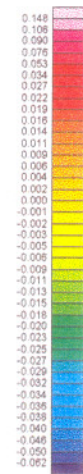
DOWARD CONTINUATION (1000 m) & LOCATION OF VOLCANIC AREA



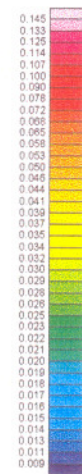
FIRST VERTICAL DERIVATIVE & LOCATION OF VOLCANIC AREA



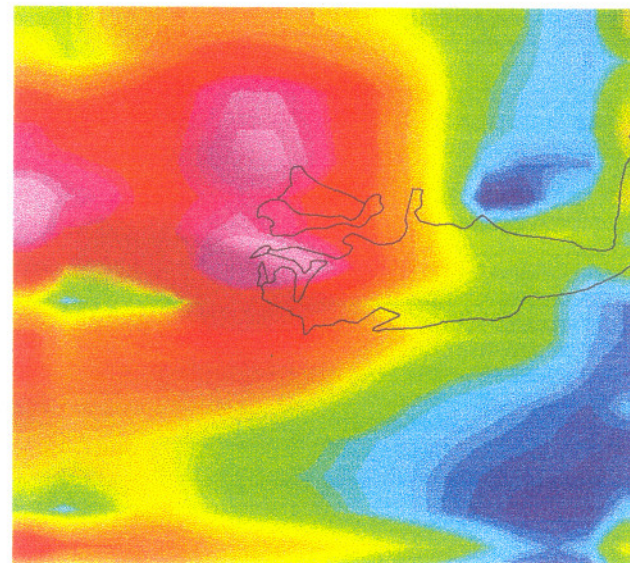
Downward continuation (1000 m)
Nano Tesla



First Vertical Derivative
Nano Tesla / m



Signal
Nano Tesla / m



SIGNAL & LOCATION OF VOLCANIC AREA

در واقع آنومالی های عمیق حذف می گردند شدت بیهنجاری پائین بیشتر از بیهنجاری بالایی است.

یعنی در واقع سنگهای اطراف روستای فشکور دارای خودپذیری مغناطیسی بالاتری نسبت به سنگهای گرانیتی و کوارتز مونزونیتی شمال است ولی حجم زیاد سنگها به علت عمق زیاد بیهنجاری در شمال باعث زیاد شدن شدت کل میدان مغناطیسی به مناطق جنوبی شده است .

به طور کلی نقشه های مشتق و Signal و Downward که بیهنجاریهای سطحی را نشان می دهند ، آنومالی A را به سه قسمت شمالی ، جنوبی و غربی تقسیم کرده اند .

بیهنجاری واقع در غرب آنومالی نیز بر واحدهای دگرگونی Mzb_3 سازند شمشک (نقشه زمین شناسی ۱/۲۵۰،۰۰۰) منطبق گردیده است به نظر می رسد . منبع آنومالی مربوط به توده آذرین (احتمالاً ادامه واحد qm) زیرین باشد که باعث دگرگونی سنگهای سطحی گردیده است .

با توجه به اینکه در نقشه زمین شناسی در نقاط ۱۲ و ۱۳ باریکه ای از واحد qm به سمت پائین کشیده شده و از طرفی Mzb_3 علاوه بر واحد mt واحد (شیستهای سبز) هم در سمت شرق آن دگرگون شده است . و واحدهای دگرگونی قدیمی تر از واحد کوارتز مونزونیتی هستند می توان احتمال داد که وجود واحد qm در زیر آنها باعث دگرگونی این واحدها شده باشد .

در محل کنتاکت گرانیت با مجموعه دگرگونی بریر (نقطه ۱۳) آثاری از کانی زایی پیریت و بورنیت بطور مختصر دیده می شود . نمونه A-11-PO برای مطالعه مقطع صیقلی برداشته شد که نتایج آن ضمیمه گزارش می باشد .

قابل ذکر است بیهنجاری با شدت بسیار پائین جنوب منطقه مربوط به واحد E_L (ماسه سنگ لالون) E_{zb} سازندهای زاگون و باروت و E_S (شیل) می باشد . که دارای خودپذیری مغناطیسی پائینی هستند .

۳-۲- آنومالی B: (محدوده شمال شرق)

این محدوده از منطقه دارای کمترین شدت میدان $39415/3$ نانوتسلاست که مربوط به واحدهای کواترنری و سنگ آهک و ماسه سنگهای منطقه گرکلاست و بیشترین شدت میدان مغناطیسی در منطقه به میزان $39595/1$ نانوتسلاست که بر واحد K_2^V (بازالت، توف سنگی آندزیتی) در شمال و شمال شرق روستای بسطام منطبق گردیده است.

این آنومالی با گسترش حدود 80 کیلومتر مربع از دو قسمت شمالی (B_1) و جنوب غربی (B_2) تشکیل شده است. که پس از برگرداندن اطلاعات به قطب مغناطیسی ضمن جابه جایی بیهنجاریها به سمت شمال، بر شدت میدان مغناطیسی آنومالی B_1 افزوده شده و شدت میدان بیهنجاری B_2 تضعیف شده است. با اینکه آنومالی B_2 از نظر گسترش و شدت میدان از آنومالی B_1 بزرگتر است.

برای بررسی این مطلب مؤلفه های افقی و قائم این آنومالی محاسبه گردید. (نقشه های و و) همانطور که ملاحظه می شود آنومالی B_2 مؤلفه قائم خیلی ضعیف دارد و حضور آن در نقشه شدت کل بیشتر ناشی از مؤلفه های افقی میدان بوده است. (قابل ذکر است اندازه شدت کل میدان جمع برداری مؤلفه های افقی و قائم آن است)

میدان مغناطیسی زمین در قطب بصورت قائم است و فیلتر برگردان به قطب هم به نوعی مؤلفه های افقی میدان را تضعیف کرده و مؤلفه قائم را بارز می کند. بنابراین بعد از اعمال آن بر داده های شدت کل، آنومالی مذکور حالت هاله مغناطیسی پیدا کرده است.

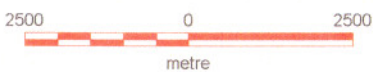
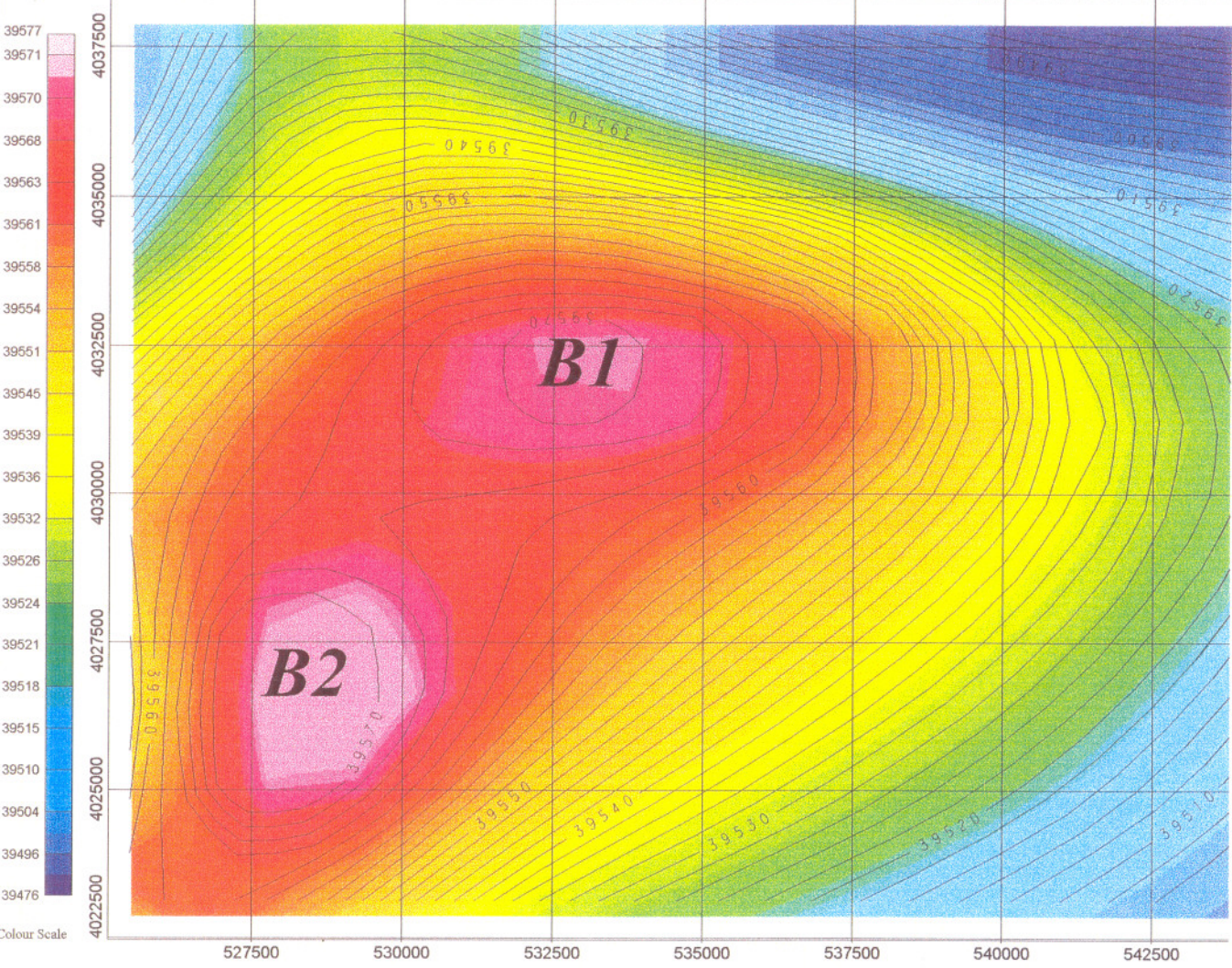
در فیلترهایی که آنومالی های سطحی را نشان می دهند (فیلترهای مشتق و گسترش به طرف پائین) آنومالی B_1 به دو قسمت تقسیم شده است. در واقع قسمت غربی آن که از شدت پائین تری نیز برخوردار است مربوط به واحد $K_{1,2}^V$ (سنگهای آتشفشانی و آذر آواری) و قسمت غربی که از عمق بیشتری نسبت به قسمت شرقی برخوردار است، مربوط به واحد K_2^V (بازالت، توف سنگی آندزیتی) می باشد.

در این فیلترها آنومالی B_2 نیز ظاهر شده است. بر اساس طیف متوسط شعاعی توان این محدوده دارای عمق 2800 تا 3200 متر می باشد.

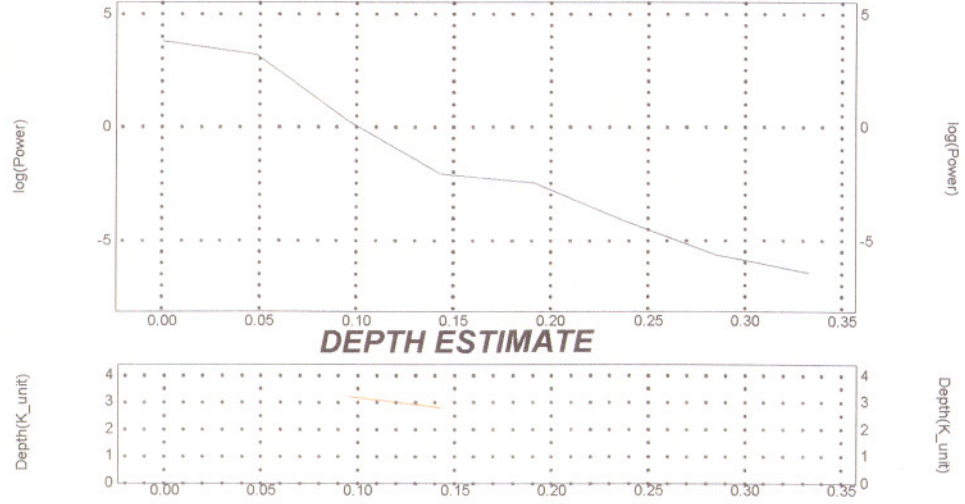
TOTAL MAGNETIC INTENSITY MAP OF " B " ANOMALY



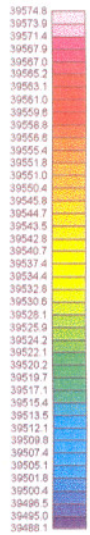
Nano-Tesla



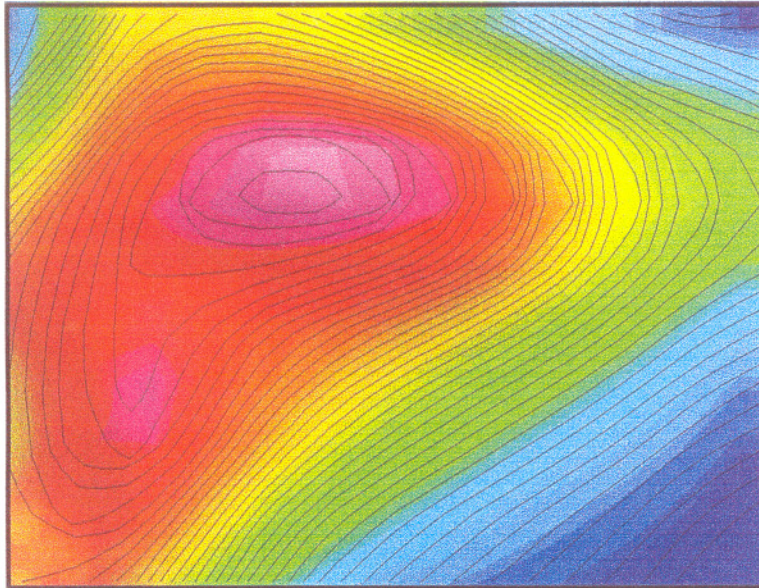
RADIALLY AVERAGED POWER SPECTRUM



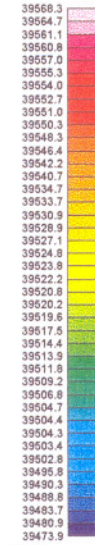
Total Magnetic Intensity (Z Component) Map Of " B" Anomaly



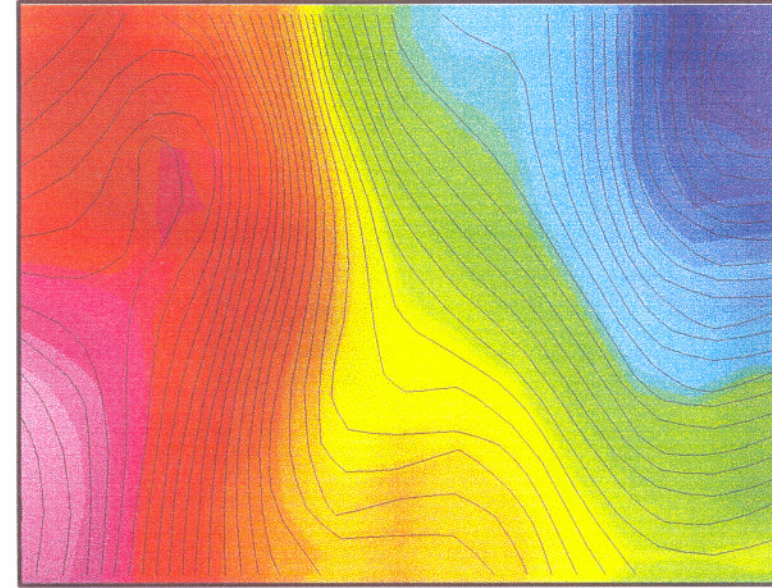
Z Component
Nano Tesla



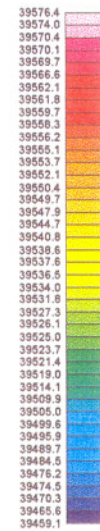
Total Magnetic Intensity (X Component) Map Of " B" Anomaly



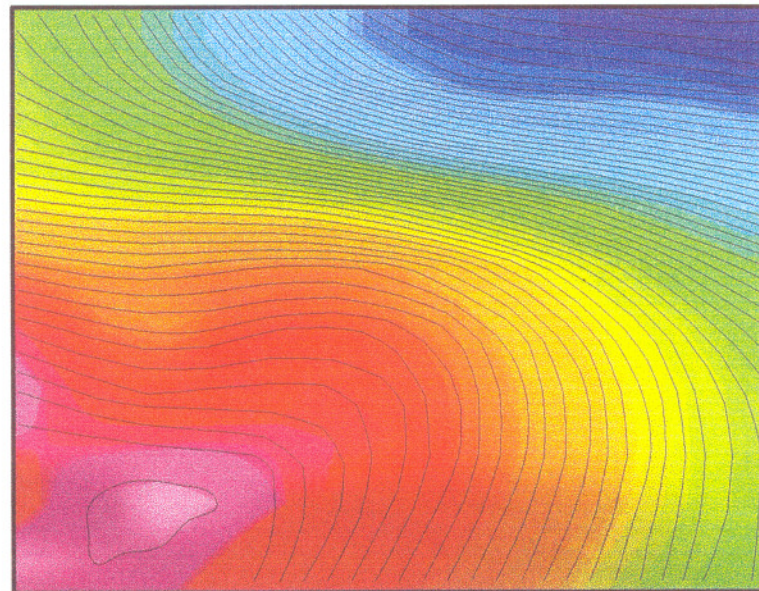
X Component
Nano Tesla



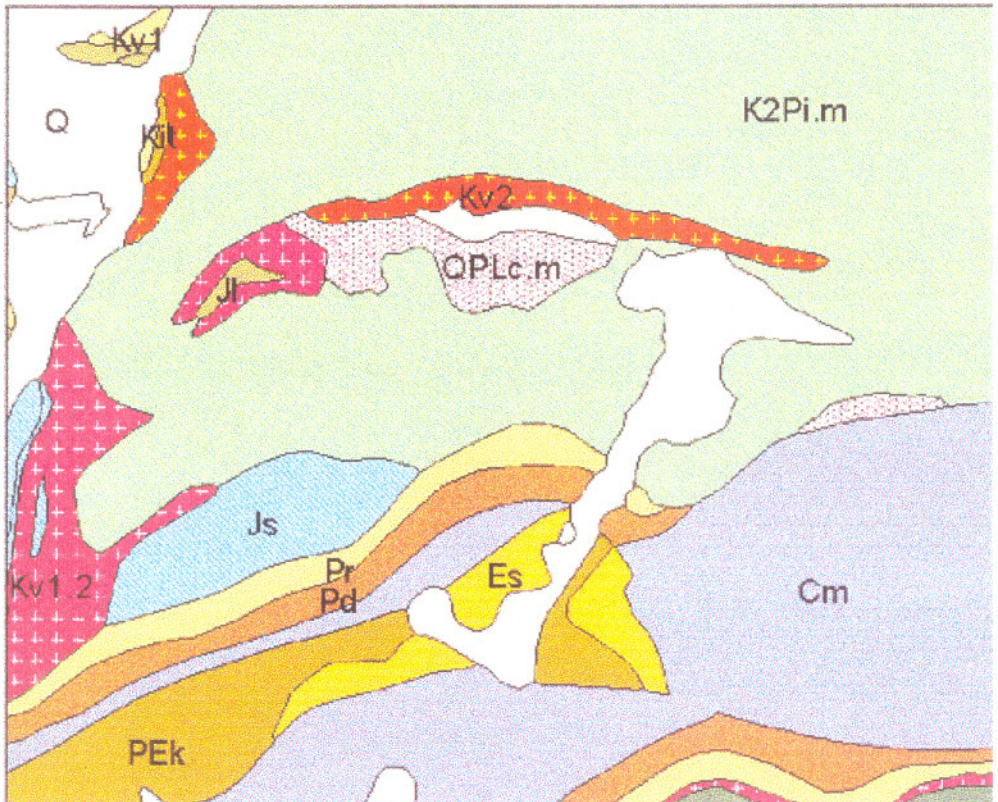
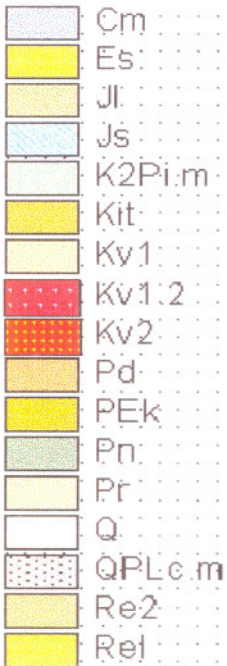
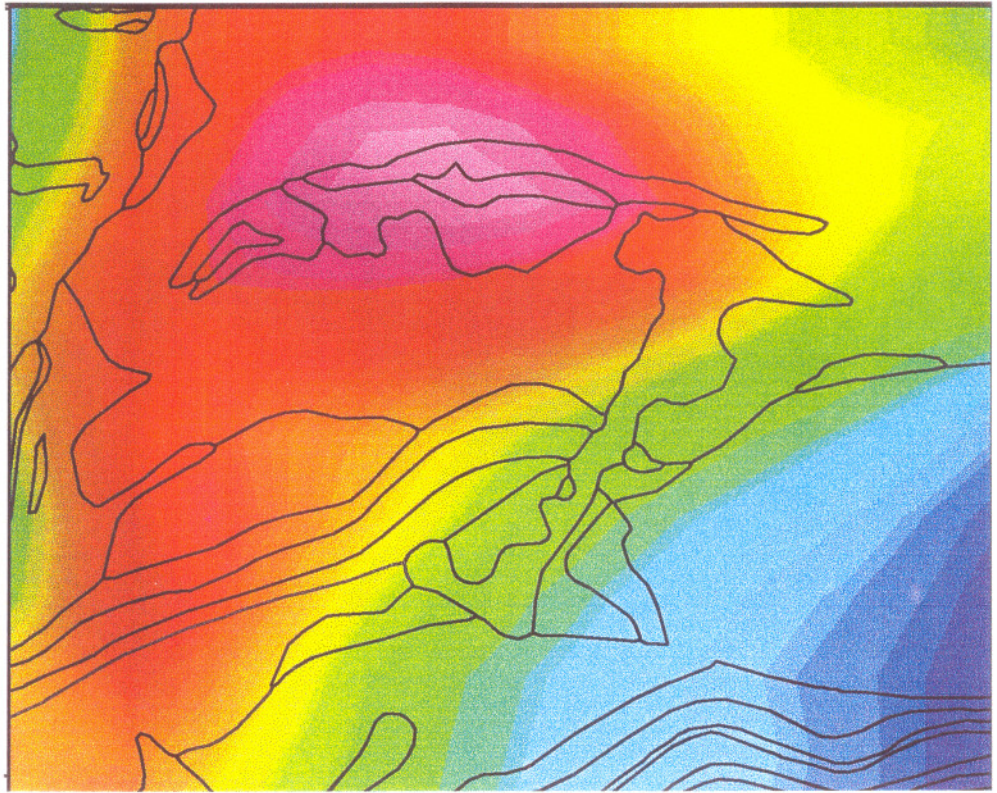
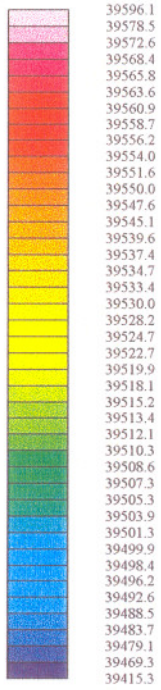
Total Magnetic Intensity (Y Component) Map Of " B" Anomaly



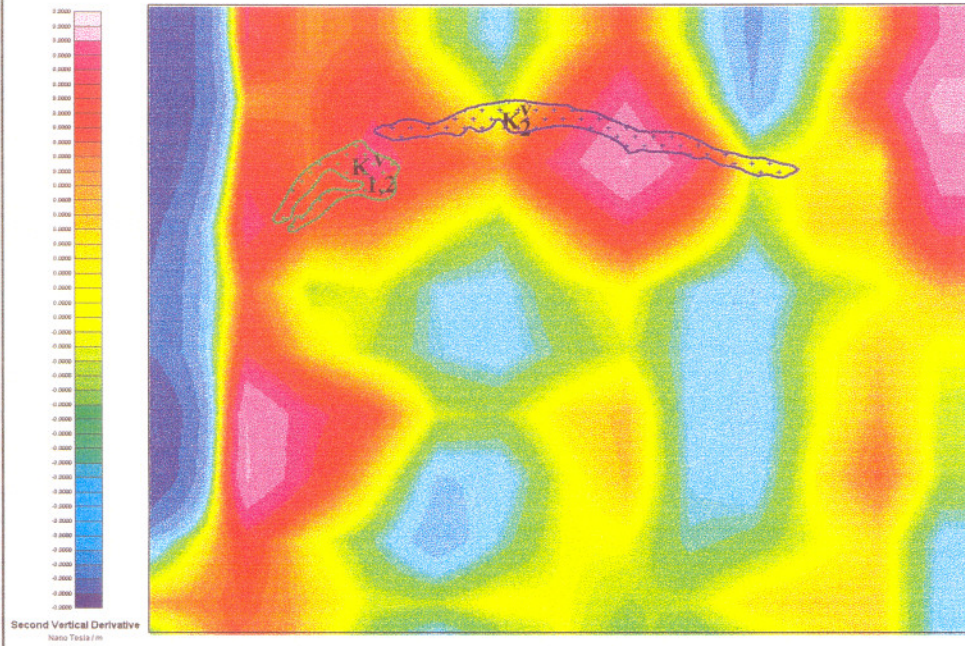
Y Component
Nano Tesla



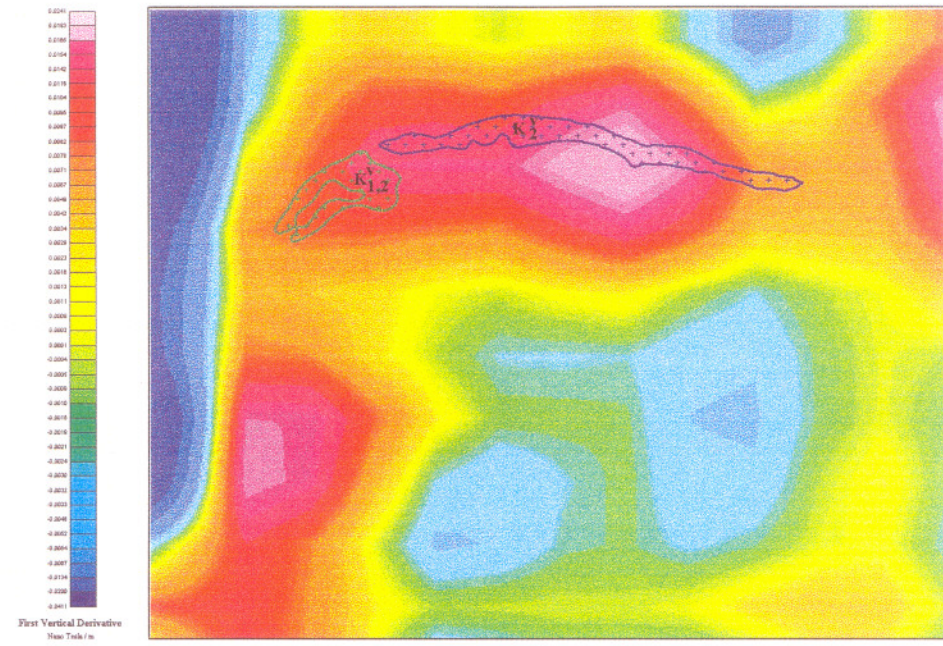
REDUCTION TO MAGNETIC POLE & GEOLOGY MAP OF "B" ANOMALY



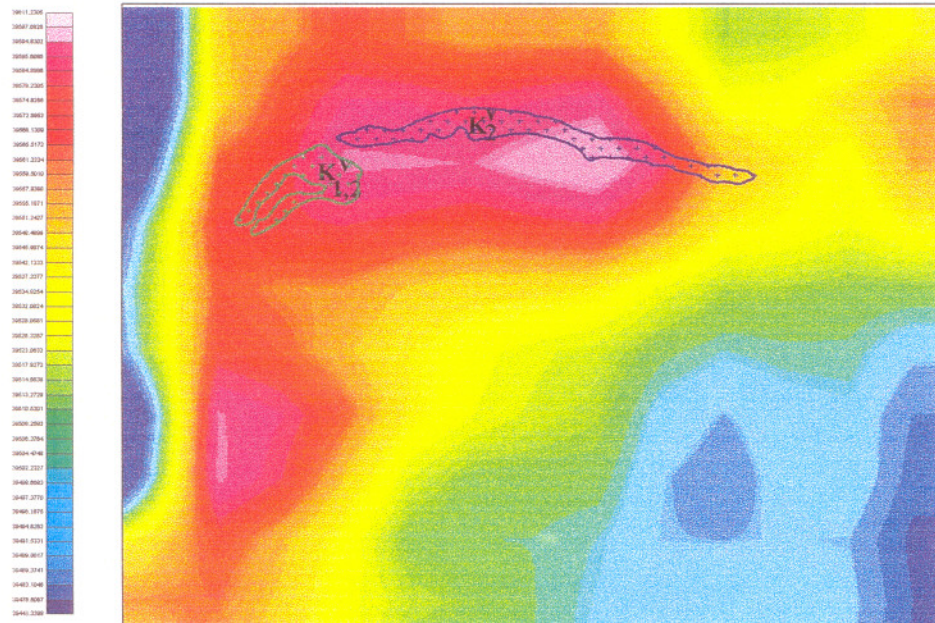
Second Vertical Derivative & Location of Volcanics in " B " Anomaly



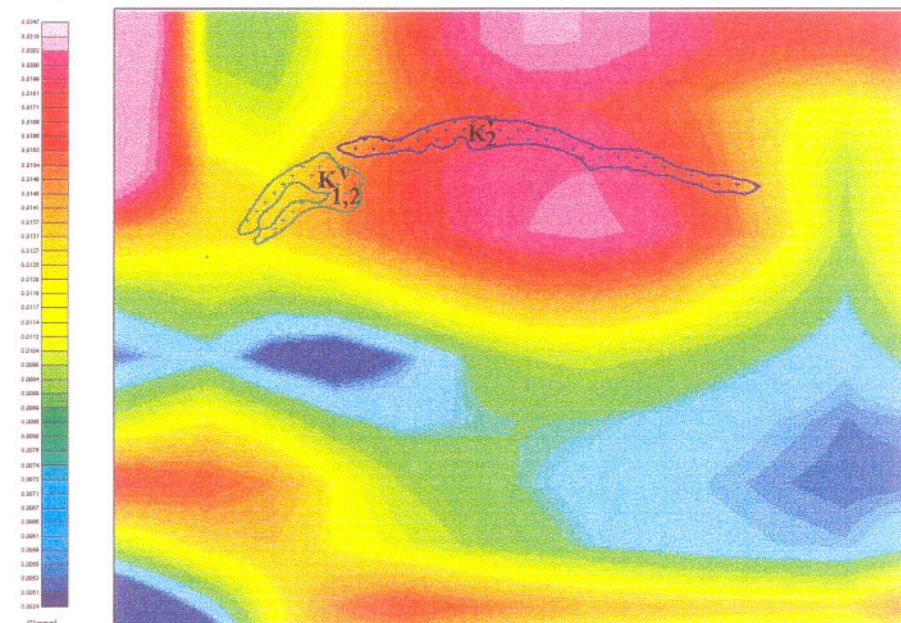
First Vertical Derivative & Location of Volcanics in " B " Anomaly



Downward Continuation 1000 m & Location of Volcanics in " B " Anomaly



Analytic Signal & Location of Volcanics in " B " Anomaly



۴-۲- آنومالی C: (محدوده شرق تا مرکز)

این آنومالی با گسترش حدود ۱۵ کیلومتر مربع با کشیدگی در راستای شرقی - غربی از جنوب هری جان شروع شده و تا انتها الیه شرقی ورقه امتداد یافته است. بیشترین شدت میدان مغناطیسی در این محدوده به میزان $39627/9$ نانوتسلا در شمال نسن و کمترین شدت میدان به میزان $39369/3$ نانوتسلا در شرق معدن الیکا ثبت شده است.

پس از برگرداندن اطلاعات به قطب مغناطیسی با استفاده از زاویه میل و انحراف به شرح:

درجه $54/101 =$ زاویه میل

درجه $3/73 =$ زاویه انحراف

کشیدگی آنومالی بصورت شمال شرق - جنوب غرب در آمده است. که با امتداد لایه های زمین شناسی انطباق دارد.

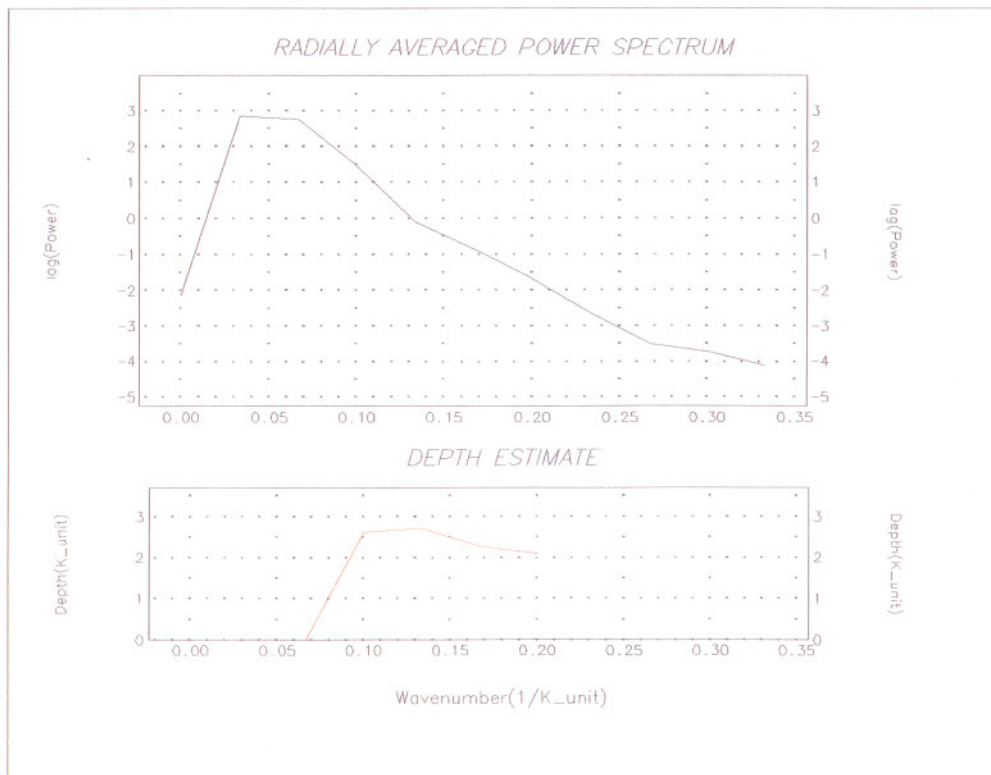
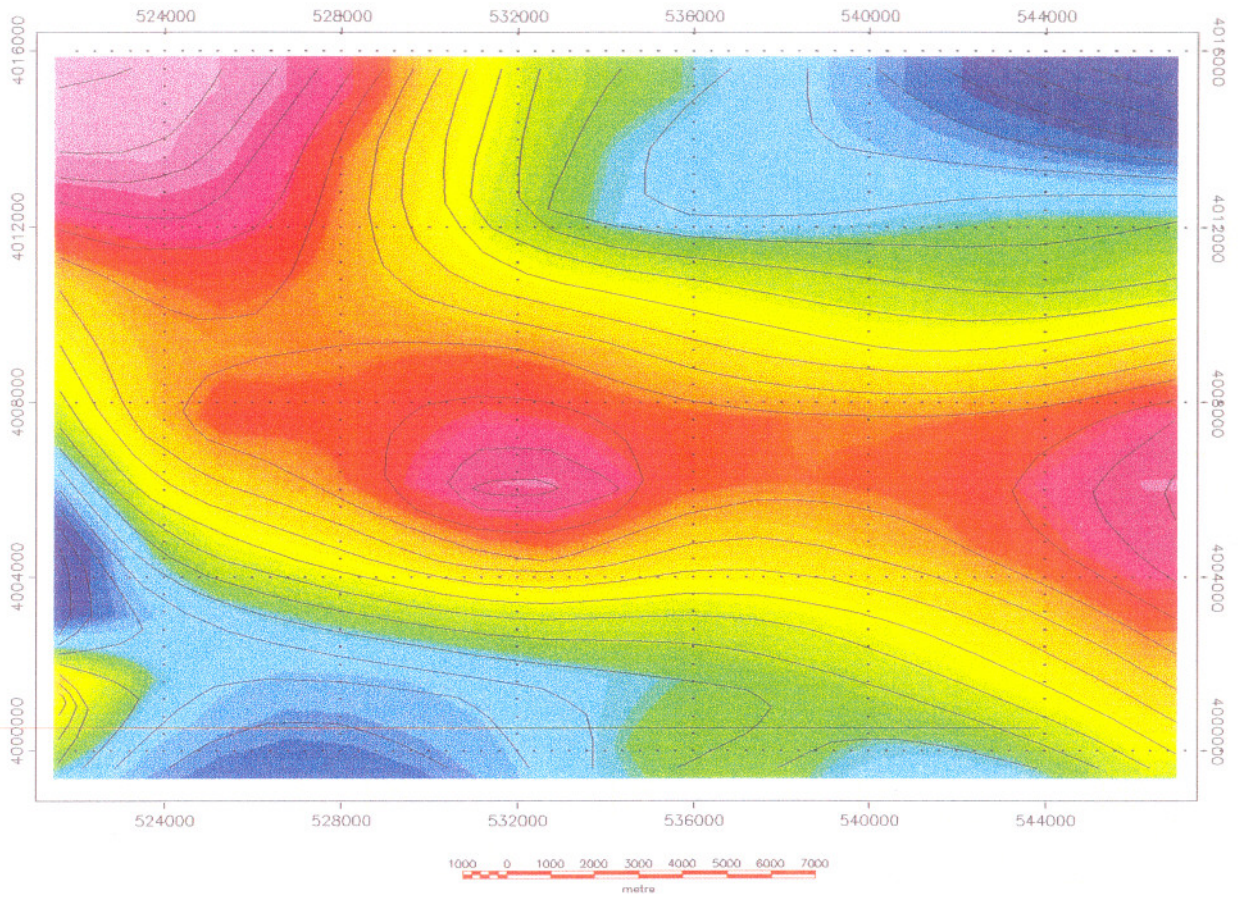
به نظر می رسد آنومالی از واحدهای ولکانیکی P' (روانه های بازی و آذر آواریها) نشأت گرفته باشد. مرکز آنومالی در شمال نسن واقع شده است.

بررسی نقشه های گسترش به طرف بالا که چگونگی امتداد آنومالی در عمق را نمایان می کند، نشان می دهد که هر چه به سمت پائین می رویم مرکز آنومالی کمی به سمت غرب منتقل می شود. و از پهن شدگی دامنه آن به سمت جنوب غرب کاسته می شود. با توجه به طیف متوسط شعاعی توان، حداکثر عمق این محدوده حدود 2700 متر است. بنابراین نقشه های گسترش به طرف بالا در سطوح 1000 متر و 2000 متر و 2700 متر مورد بررسی قرار گرفتند.

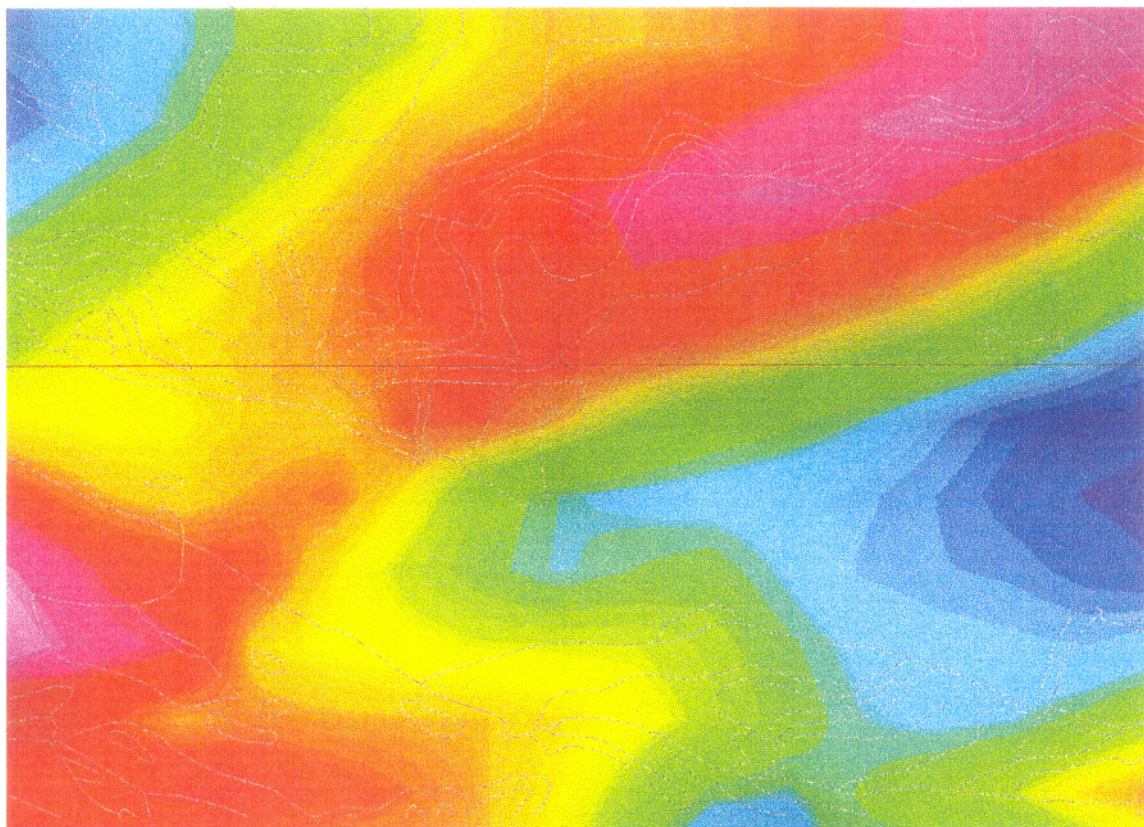
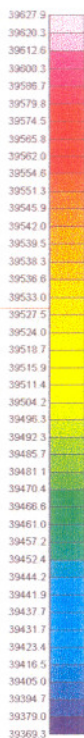
توفهای ضخیم لایه سبز (E_{K12}) در جنوب غربی محدوده در نقشه برگردان به قطب بصورت هاله مغناطیسی ظاهر شده اند. حضور گسل رورانده کندوان در مرز این واحد واضح است.

سازند شمشک (واحد JS) نیز بصورت بیهنجاری با مغناطیس خیلی پائین، قسمت زیادی از محدوده را پوشانده است.

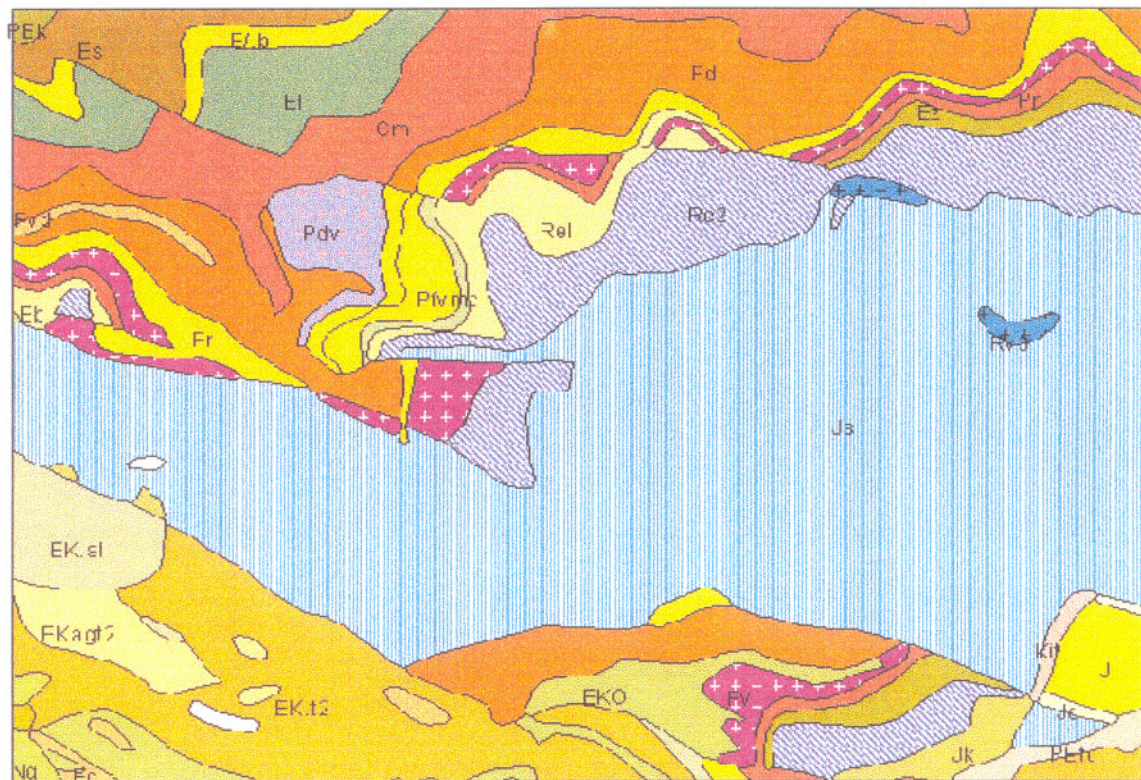
TOTAL MAGNETIC INTENSITY MAP OF "C" ANOMALY



REDUCTION TO MAGNETIC POLE & GEOLOGY MAP OF " C " ANOMALY



- Cm
- E/ b
- Eb
- Eg
- EK.s1
- EK.t2
- EKO
- Ek.t2
- EK.t2
- EK.v.t2
- El
- Es
- Ez
- Jd
- Jk
- Jl
- Js
- Kit
- Ng
- Pd
- Pdv
- PEtc
- PEK
- Pfv.m.c
- Pn
- Pr
- Pv
- Pvd
- Qm
- Re2
- Rel
- Rv3



برای بررسی لایه های نزدیک سطح زمین ، فیلترهای مشتق اول و دوم قائم ، Signal و گسترش به طرف پائین down ward continuation در سطوح ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ متر مورد استفاده قرار گرفتند .

بطور کلی از شدت آنومالی C در همه نقشه ها نسبت به نقشه برگردان به قطب کاسته شده است و در نقشه های مشتق دوم و گسترش به طرف پائین ۲۰۰۰ متر تقریباً به صورت هاله مغناطیسی در آمده است . خطواره F_C نمود واضحتری پیدا کرده است . در امتداد این خطواره توده های کوچک منفصل (4,3,2,1) دیده می شود ، که هر چه به سمت سطح می رویم بر شدت این توده ها افزوده می شود . در نقشه مشتق اول قائم و گسترش به طرف پائین ۱۰۰۰ متر بصورت هاله مغناطیسی ، ولی در نقشه مشتق دوم قائم و گسترش به طرف پائین ۲۰۰۰ متر بصورت توده مغناطیسی مشاهده می شوند .

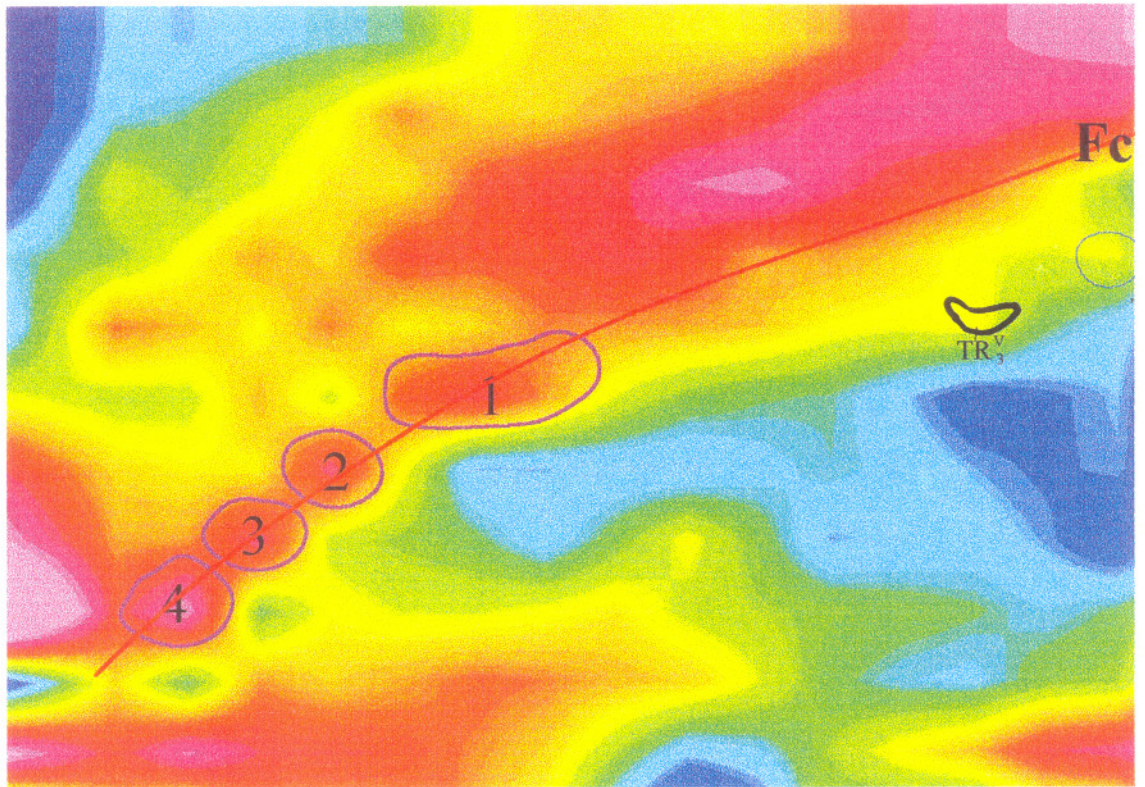
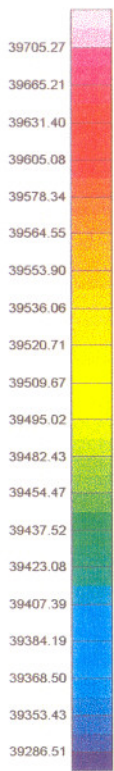
به نظر می رسد این توده ها در اثر تزریق ماگما در منافذ ایجاد شده به وسیله شکستگی در سطح ظاهر شده اند . عموماً این مناطق محل های مناسبی برای تجمع مواد معدنی می باشند و از نظر اکتشاف حائز اهمیت می باشند ، لذا بازدید صحرایی از این منطقه توصیه می گردد .

از نکات قابل توجه دیگر در نقشه های مشتق اول و دوم قائم حضور هاله مغناطیسی کوچکی در شرق معدن الیکا است . که احتمالاً ناشی از واحد TR_3^V که حاوی سنگهای آتشفشانی بازی است می باشد . در نقشه برگردان به قطب اثری از این بیهنجاری مشاهده نمی شد ، ولی در نقشه های مشتق چون اثر بیهنجاریهای عمیق شمالی حذف گردیده است ، این بیهنجاری مجال ظهور پیدا کرده است .

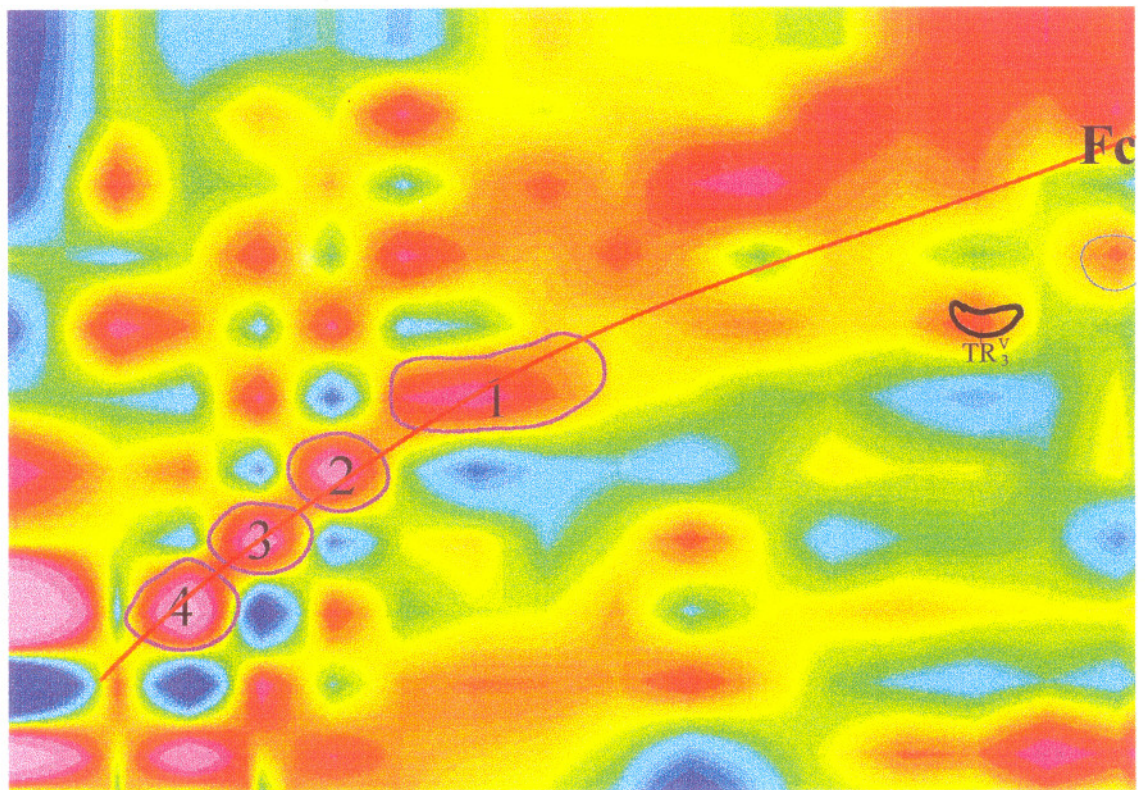
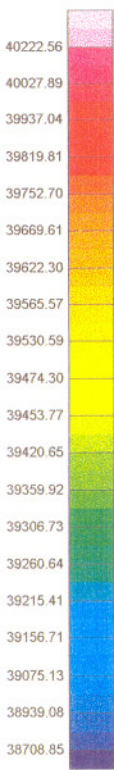
در قسمت شرق این بیهنجاری نیز (در نقشه مشتق دوم قائم) هاله مغناطیسی مشابه این بیهنجاری مشاهده می شود . که می تواند دال بر حضور واحد TR_3^V در این منطقه باشد . که پس از بازدید صحرایی برای اصلاح نقشه زمین شناسی پیشنهاد می گردد .

قابل ذکر است در گوشه جنوب شرقی محدوده آنومالی C در نقشه برگردان به قطب هاله مغناطیسی ضعیفی روی واحد $E_{K.t_2}$ (توفهای ضخیم لایه سبز) مشاهده می شود که در نقشه های مشتق بر شدت آن افزوده شده است . در نقشه زمین شناسی یک ناودیس در این

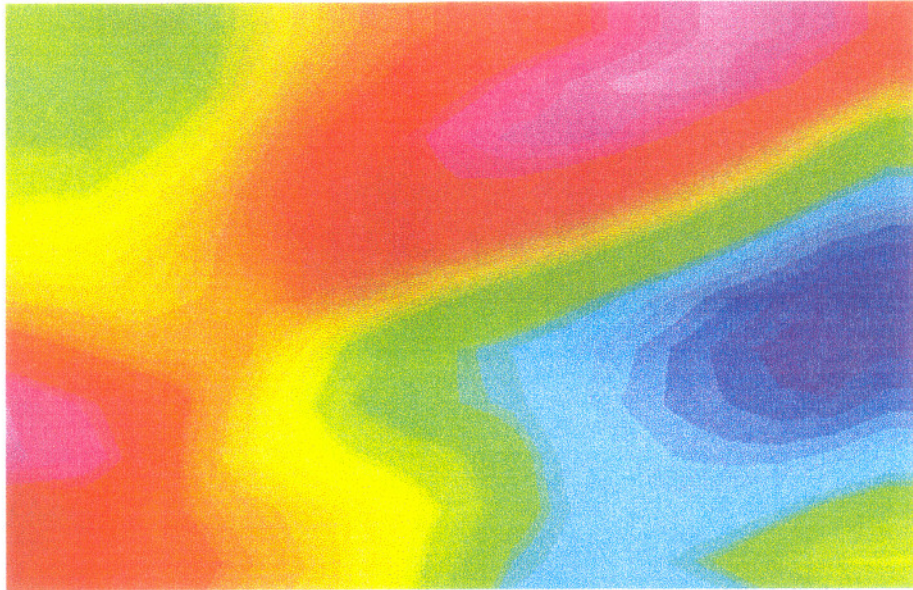
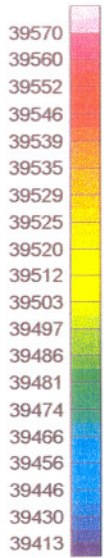
DOWNWARD CONTINUATION 1000m " C " ANOMALY



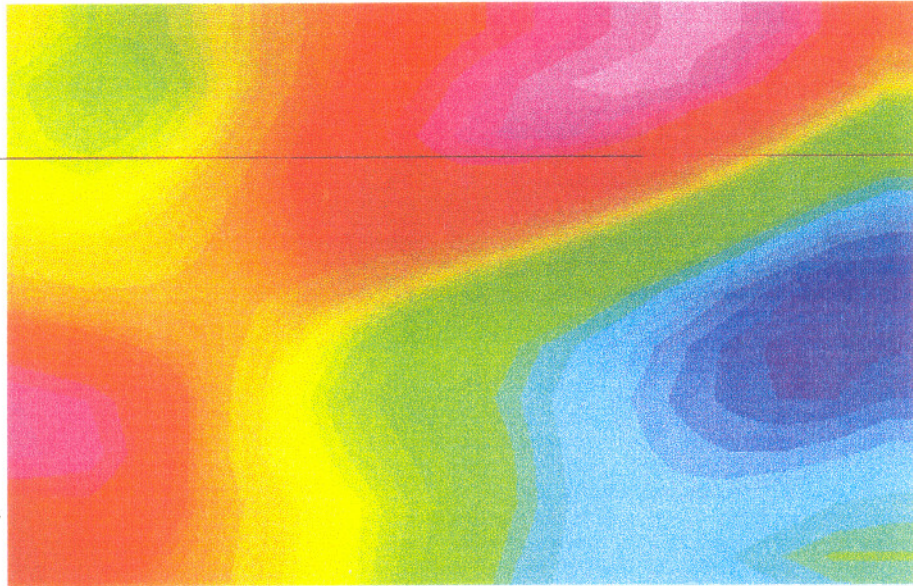
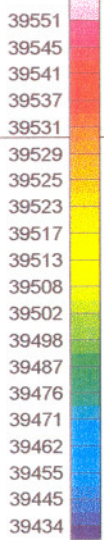
DOWNWARD CONTINUATION 2000m " C " ANOMALY



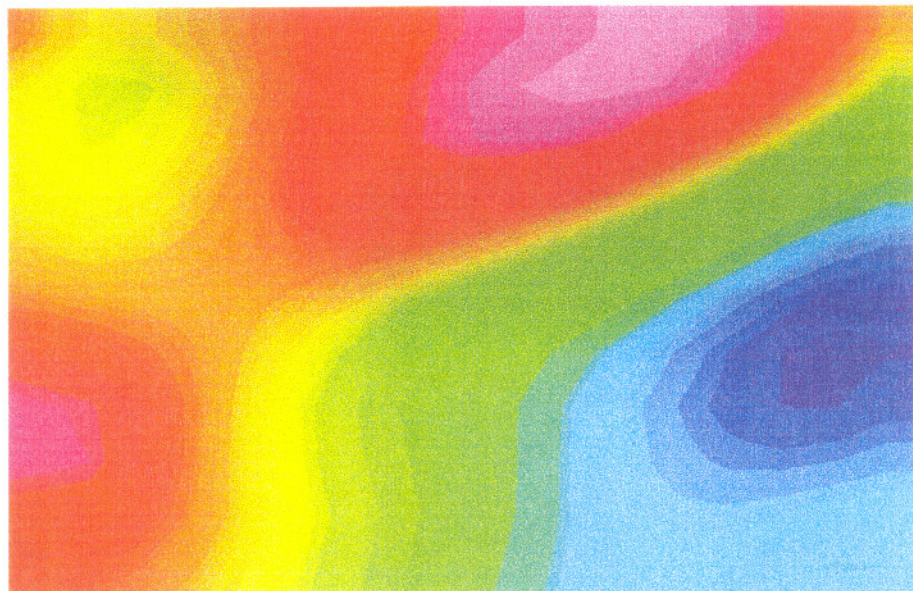
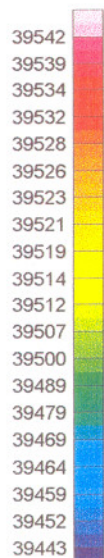
UPWARD CONTINUATION MAP OF " C " ANOMALY



1000 m

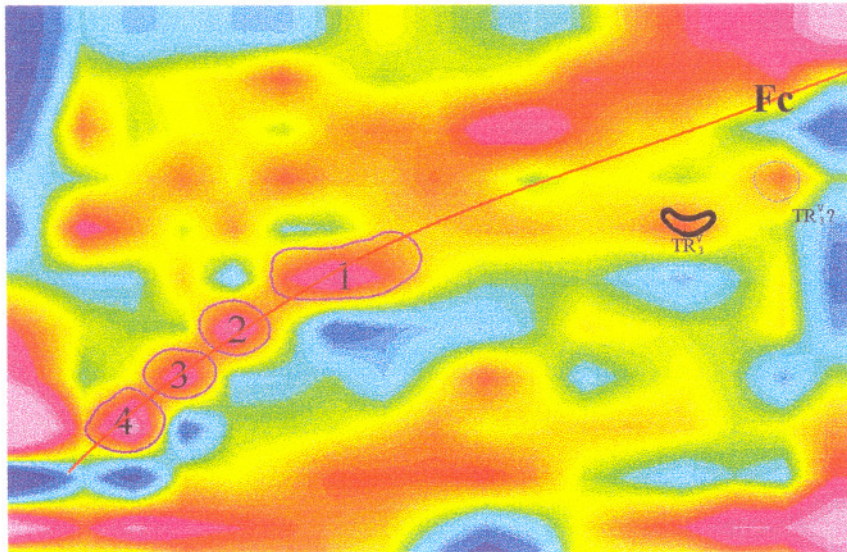


2000 m

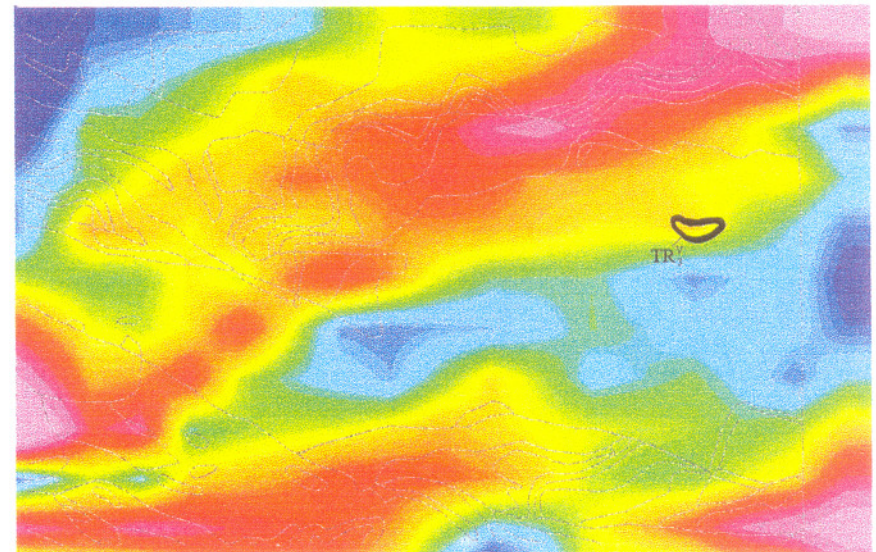


2700 m

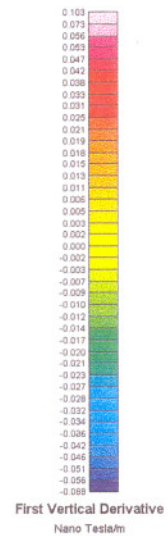
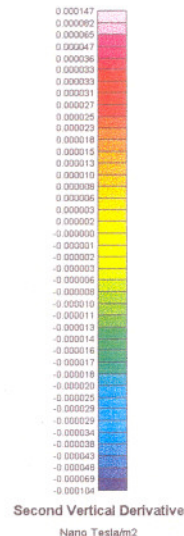
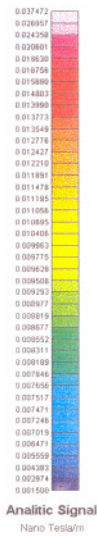
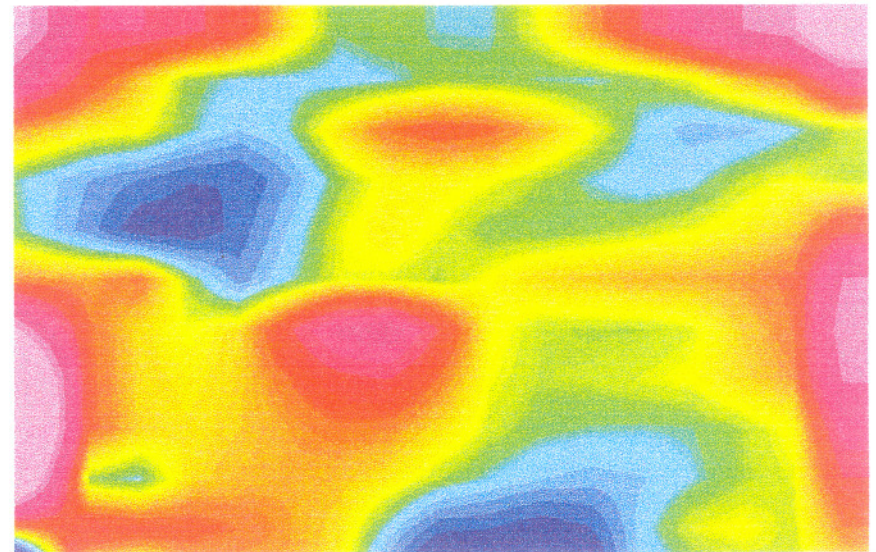
Second Vertical Derivative map of " c " Anomaly



First Vertical Derivative map of " c " Anomaly



Analytic Signal map of " c " Anomaly



منطقه گزارش شده است. احتمال دارد لایه مغناطیسی جزو لایه های درونی ناودیس باشد که در سطح رخنمون ندارد.

۵-۲- آنومالی D: (محدوده شرق تا جنوب شرق)

آنومالی D با گسترش حدود ۴۰ کیلومتر مربع و کشیدگی در امتداد شرقی - غربی در غرب وارنگ رود و اطراف کوه خرسک واقع شده است. بیشترین شدت میدان مغناطیسی در این منطقه نانو تسلاست.

پس از بردن اطلاعات به قطب مغناطیسی با استفاده از:

$$\text{زاویه میل} = ۳/۷۰۸$$

$$\text{زاویه انحراف} = ۵۳/۹۹۵$$

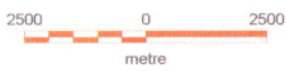
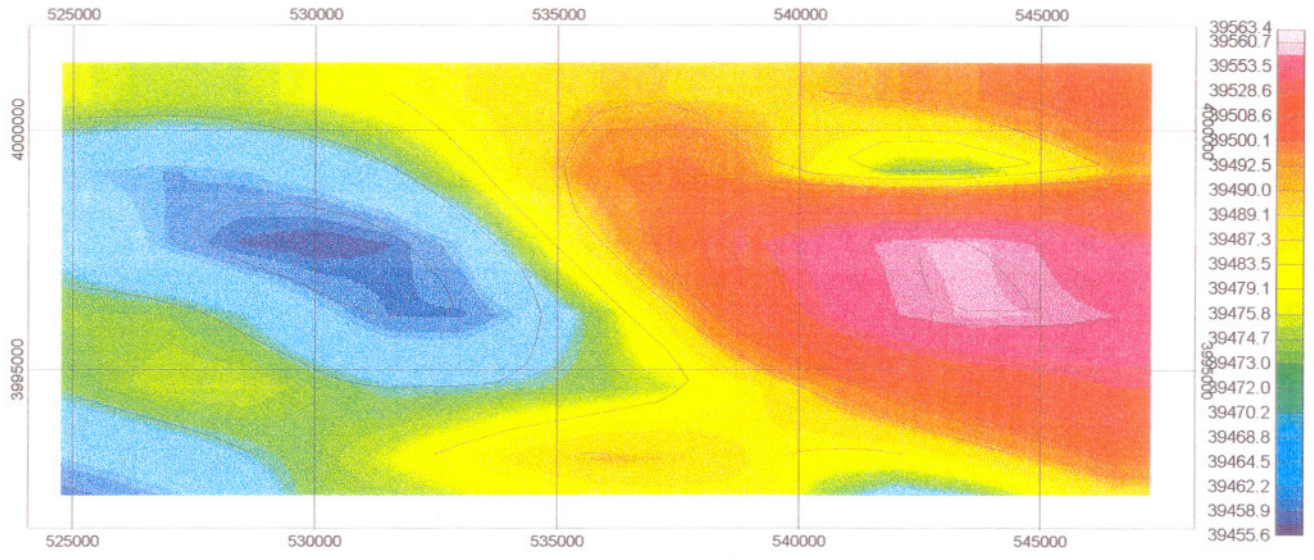
این آنومالی در محل کنتاکت واحدهای JS (شیل، ماسه سنگ، سیلت، رس و ...) و PE_r^c (کنگلو مرا) قرار می گیرد که هیچکدام از این واحدهای زمین شناسی نمی تواند عامل ایجاد چنین بیهنجاری مغناطیسی شود. بنابر این احتمال می رود این بیهنجاری زیر این واحدها مدفون شده باشد.

با توجه به اینکه واحد ولکانیکی P'' (روانه های بازی - آذر آواریها) در غرب کوه خرسک، همچنین در قسمتهای شرقی کوه خرسک که در ورقه ۱/۱۰۰،۰۰۰ بلده قرار می گیرد، رخنمون دارد. می توان احتمال داد که قسمتهایی از این واحد در زیر این واحدها قرار گرفته باشد. با توجه به طیف متوسط شعاعی توان، عمق این بیهنجاری بین ۱۱۰۰ تا ۱۹۰۰ متر تخمین زده می شود.

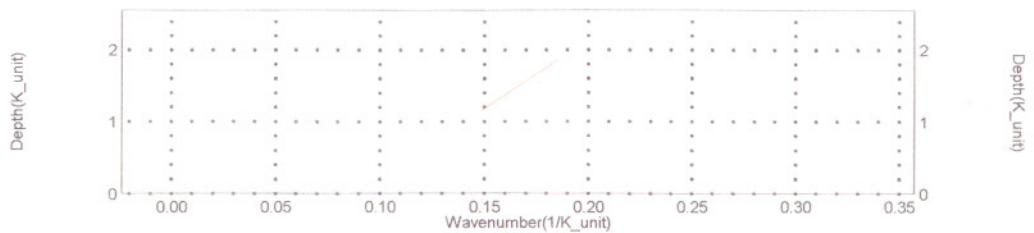
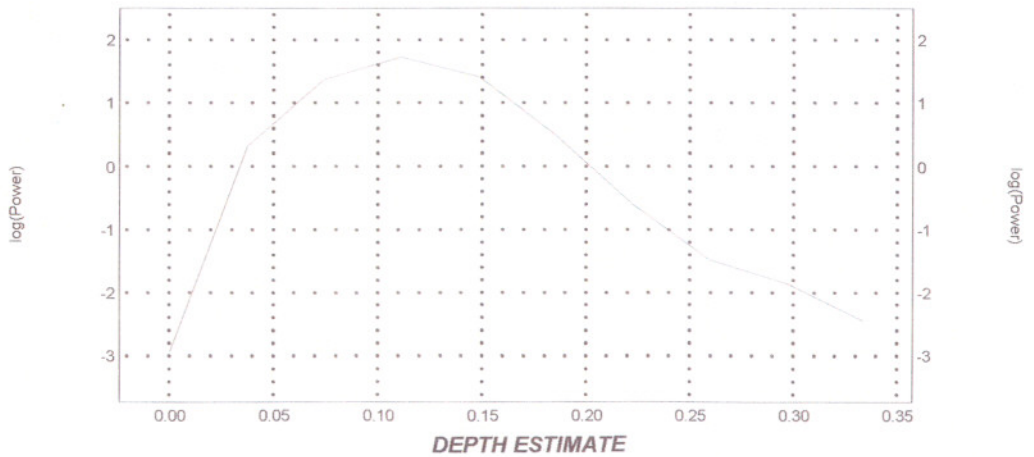
در قسمتهای غربی نقشه برگردان به قطب منطقه در جنوب گچسر هاله مغناطیسی ضعیفی ظاهر شده است که در نقشه های سطحی از جمله نقشه های مشتق و گسترش به طرف پائین بصورت قویتر نمود پیدا کرده است.

در باز دید صحرایی از این منطقه، توفهای اسیدی و بازی، آندزیت و سنگهای آتشفشانی حاوی مقدار قابل توجهی پیریت و کالکوپیریت مشاهده شد.

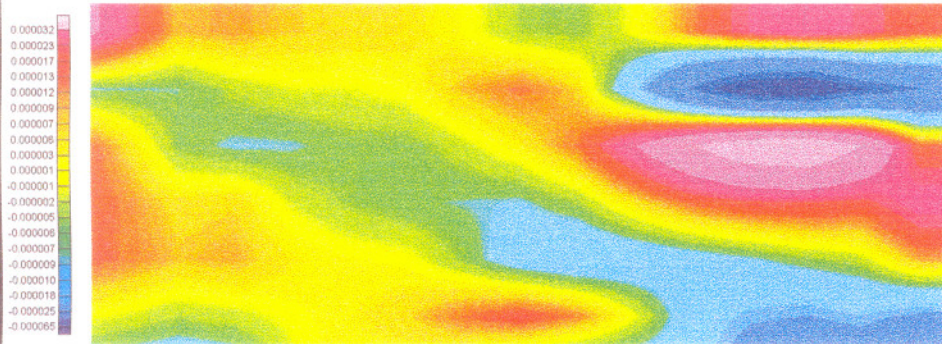
TOTAL MAGNETIC INTENSITY MAP OF " D " ANOMALY



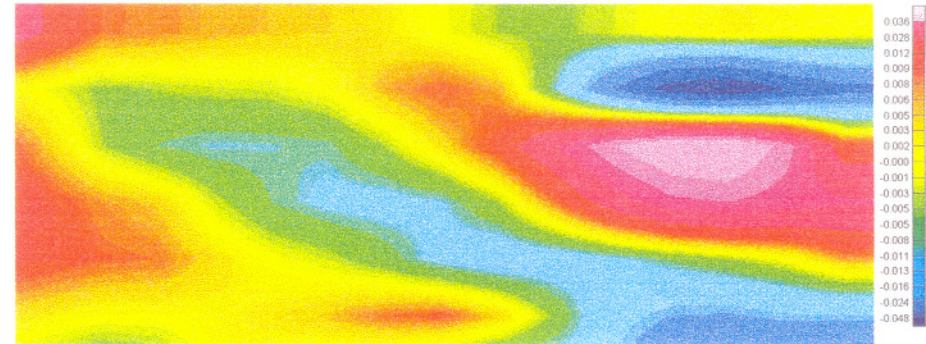
RADIALLY AVERAGED POWER SPECTRUM



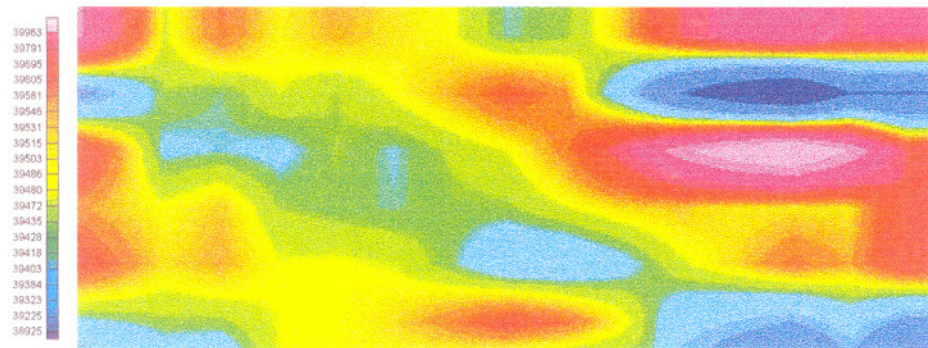
Downward Continuation Map (2000 m) Of " D " Anomaly



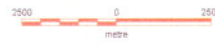
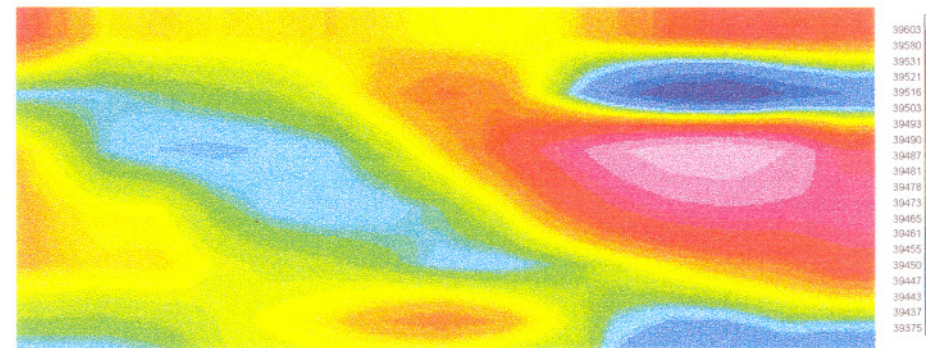
First Vertical Derivative Map Of " D " Anomaly



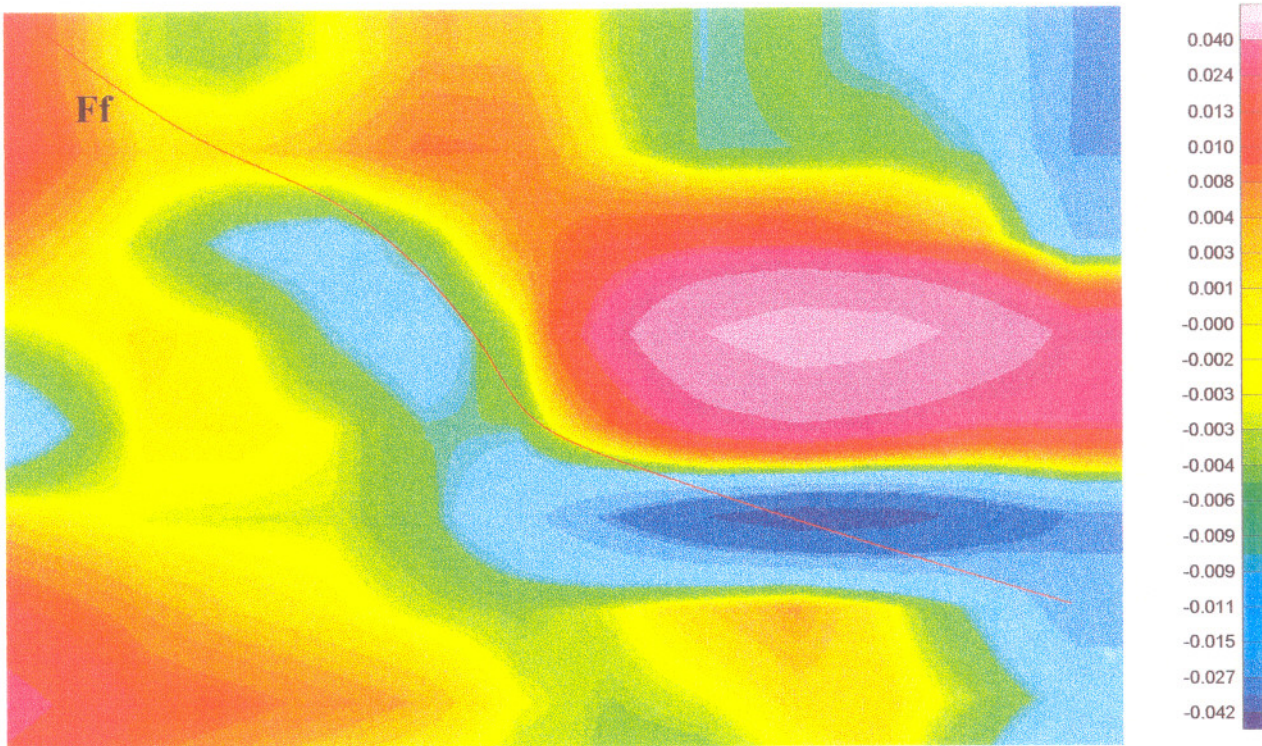
Downward Continuation Map (1000 m) Of " D " Anomaly



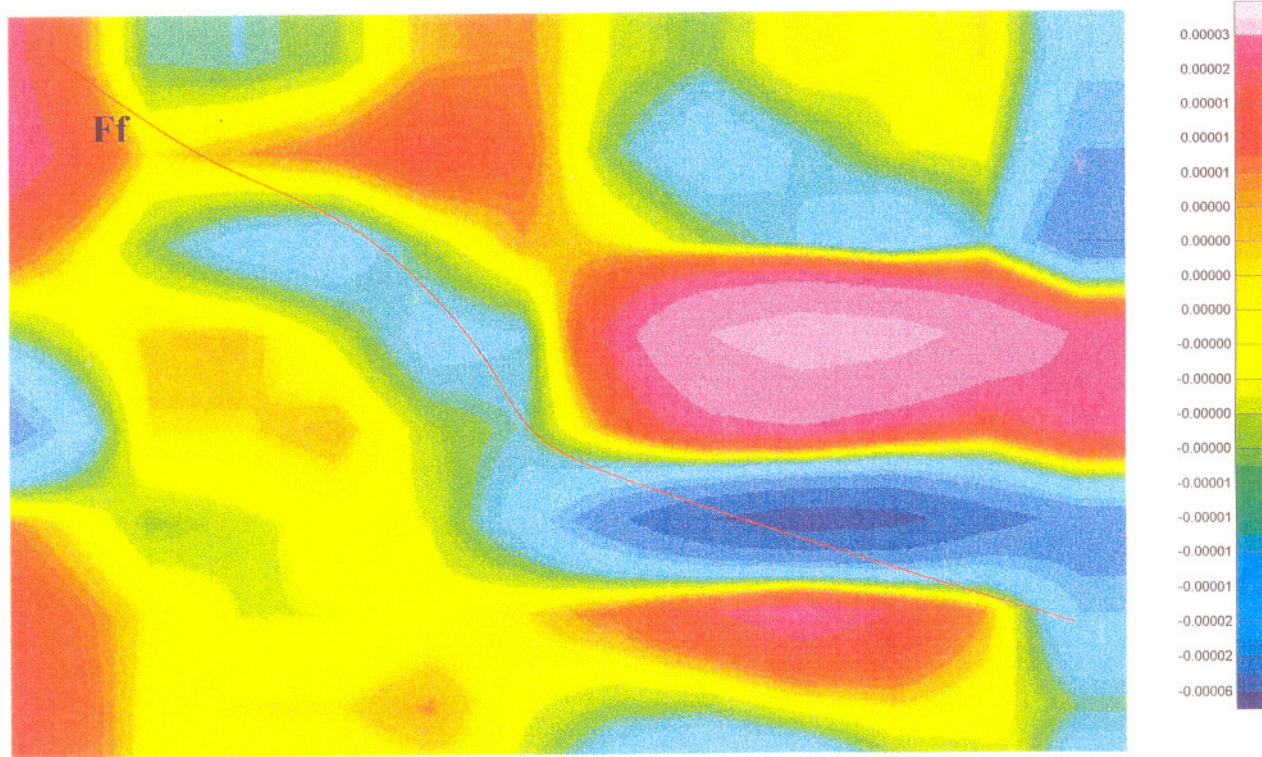
Second Vertical Derivative Map Of " D " Anomaly



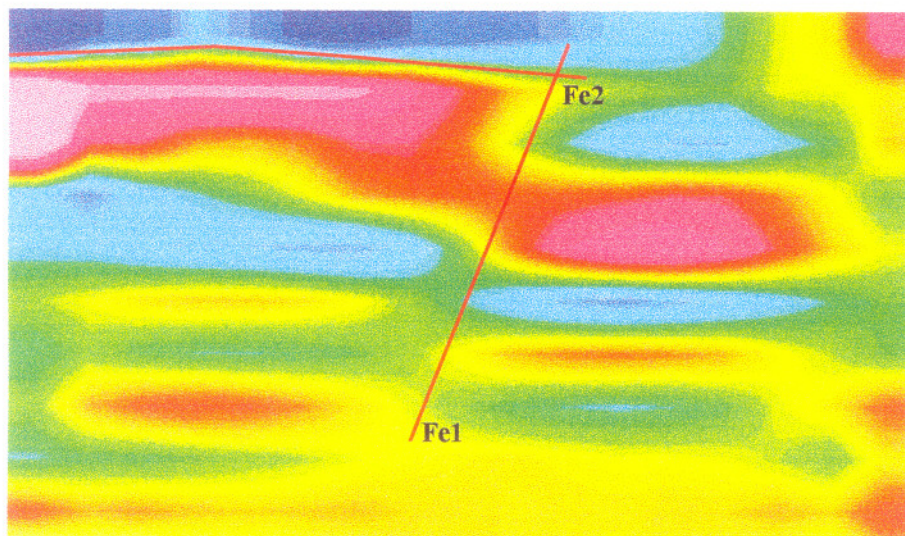
FIRST VERTICAL DERIVATIVE MAP OF " F " ANOMALY



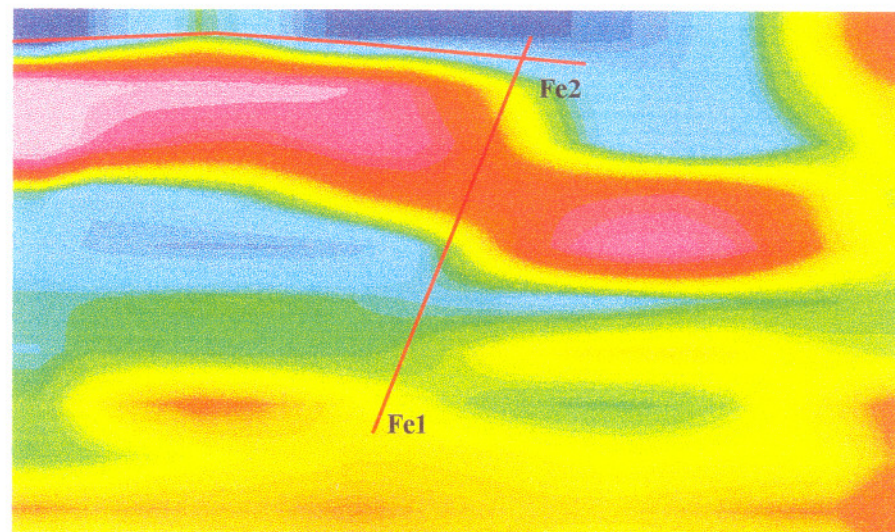
SECOND VERTICAL DERIVATIVE MAP OF " F " ANOMALY



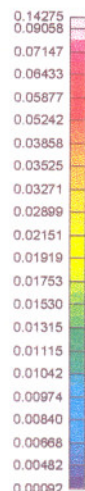
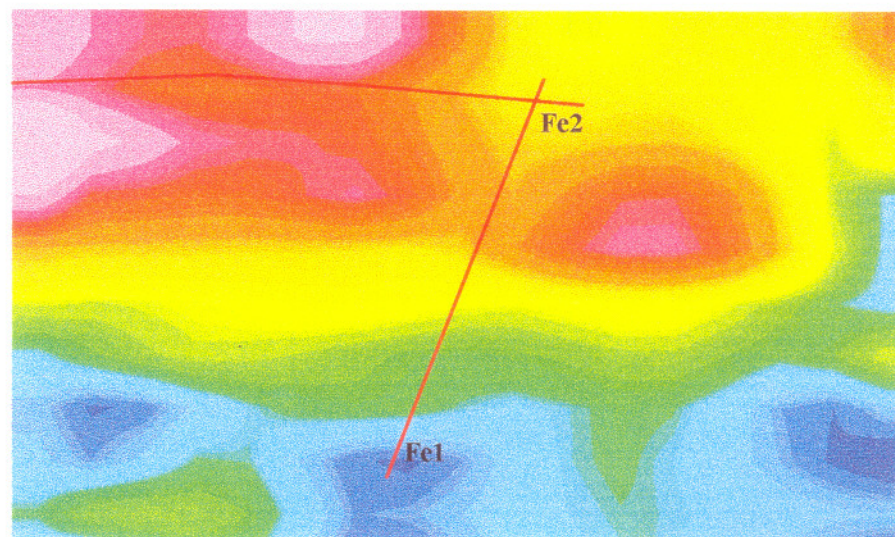
SECOND VERTICAL DERIVATIVE MAP OF " E " ANOMALY



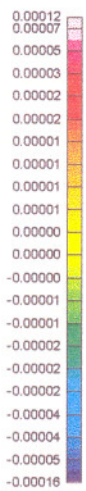
FIRST VERTICAL DERIVATIVE MAP OF " E " ANOMALY



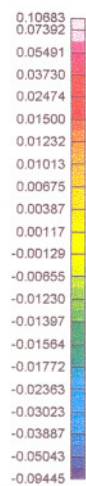
ANALYTIC SIGNAL MAP OF " E " ANOMALY



Analytic Signal
Nano Tesla/m



Second Vertical Derivative
Nano Tesla/m



First Vertical Derivative
Nano Tesla/m

از این منطقه نمونه های D-1-Po , D-2-Pc^o برای مطالعه مقطع صیقلی ، D-2-An برای آنالیز شیمی و D-2-T برای مطالعه مقطع نازک برداشته شده که نتایج آن ضمیمه گزارش می باشد .

به علت قرار گرفتن این هاله مغناطیسی در مرز آنومالی و برای به نقشه در آوردن محدوده کامل آن ، نقشه کل منطقه مورد بررسی قرار گرفت .

با توجه به نقشه مشتق اول و دوم گسترش این هاله به میزان ۳۰ کیلومتر مربع است و با کشیدگی در امتداد شمال غرب - جنوب شرق قرار گرفته است . که برای بررسی بیشتر و کارهای صحرائی وسیعتر پیشنهاد می گردد .

۶-۲- آنومالی E: (محدوده غرب)

این آنومالی با گسترش حدود ۱۳۰ کیلومتر مربع با امتداد شرقی - غربی از شمال آزادبر شروع می شود و تا انتها الیه غربی ورقه ادامه می یابد. بیشترین شدت میدان مغناطیسی به میزان $39639/4$ نانوتسلا مربوط به قسمت غربی مرکز ناودیس ناریان است. بررسی طیف متوسط شعاعی توان نشان می دهد منابع مغناطیسی منطقه تا عمق ۹۰۰ تا ۲۲۰۰ متر امتداد دارند.

پس از برگرداندن اطلاعات به قطب مغناطیسی، با استفاده از

$$\text{زاویه میل} = 54/057$$

$$\text{زاویه انحراف} = 3/733$$

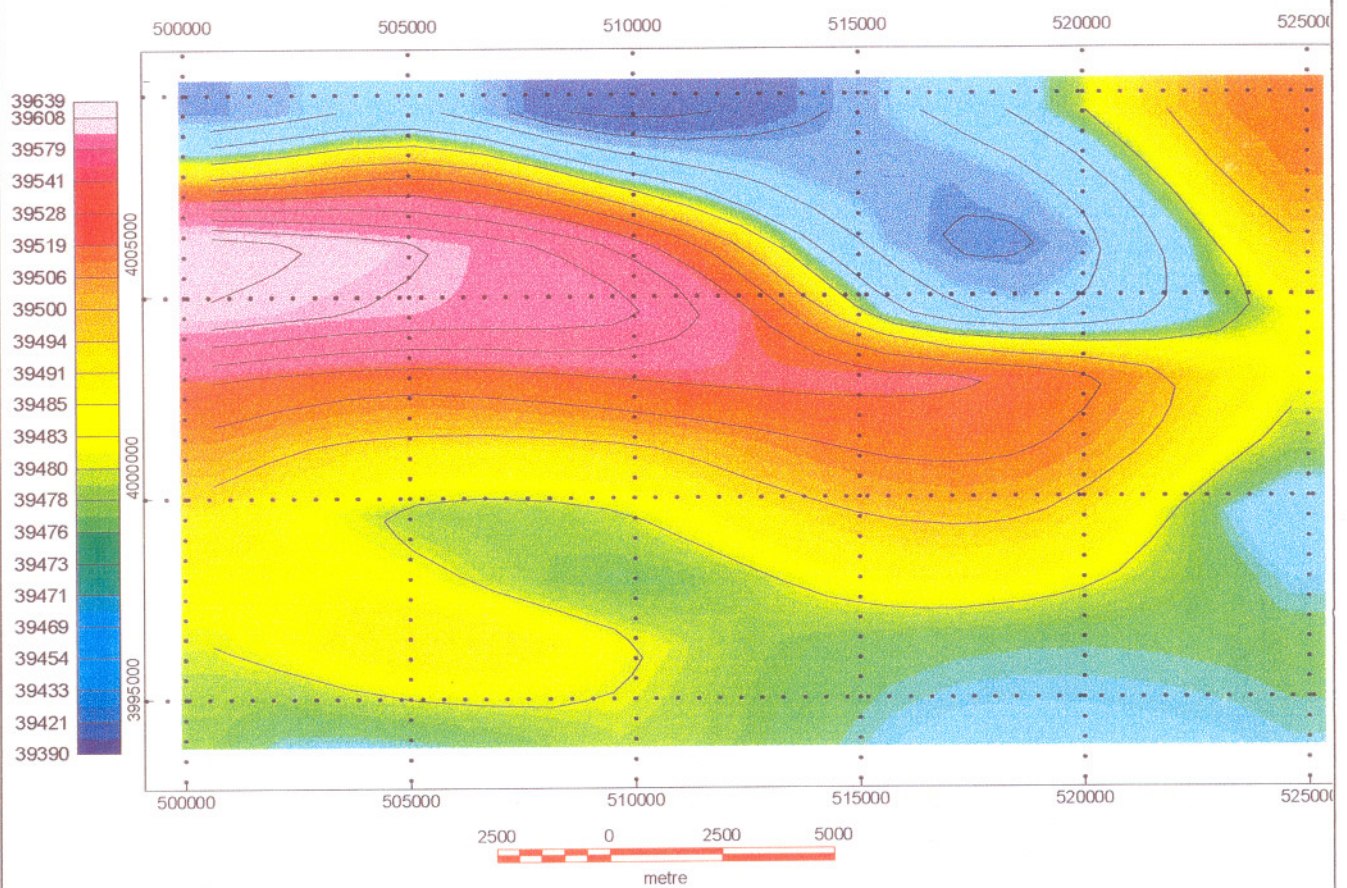
آنومالی و هاله مغناطیسی ناشی از آن بر واحدهای ولکانیکی منطقه منطبق گردید. آنومالی E ناشی از واحد $E_K^k.t_2$ (شامل تراکی آندزیت، تراکی بازالت، بازانیت، آندزیت) می باشد و محدوده این واحد را کاملاً نشان می دهد. مرکز این آنومالی در قسمتهای غربی واقع شده که واحد مارن، ماسه سنگی Ng روی آنرا پوشانده است. در کنترل صحرایی این آنومالی سنگهای پیروکسن - آندزیت دیده شد که در این منطقه کاملاً پروپیلیتی شده اند. در نمونه دستی از نقطه ۳۰، پیریت و بورنیت و از منطقه ۳۱ پیریت، کالکوپیریت و بورنیت دیده شد.

از نقاط ۳۰ و ۳۱ نمونه های E-1-T، E-2-T برای مطالعه مقطع نازک، نمونه های E-1-An، E-2-An برای آنالیز شیمی و از نقطه ۳۱ نمونه E-2-P0 برای مطالعه مقطع صیقلی برداشت گردیده که نتایج آن ضمیمه گزارش می باشند.

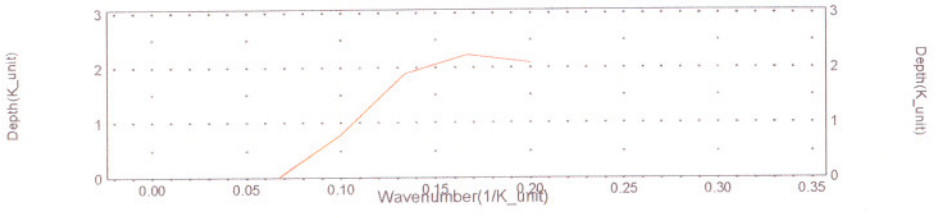
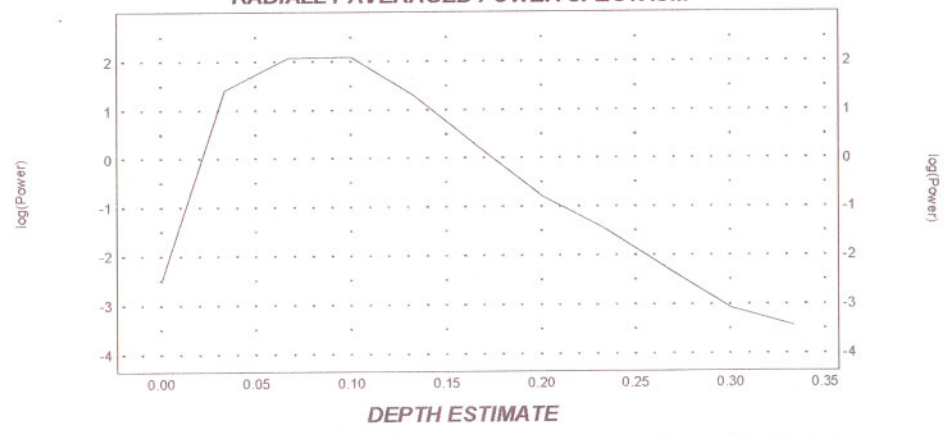
قابل ذکر است در نقشه برگردان به قطب در جنوب آنومالی E (کوه کهر) هاله مغناطیسی ضعیفی دیده می شود که بر واحد PE_K (سازند کهر) منطبق گردیده است. و هاله مغناطیسی آن احتمالاً ناشی از اسلیت های این واحد می باشد.



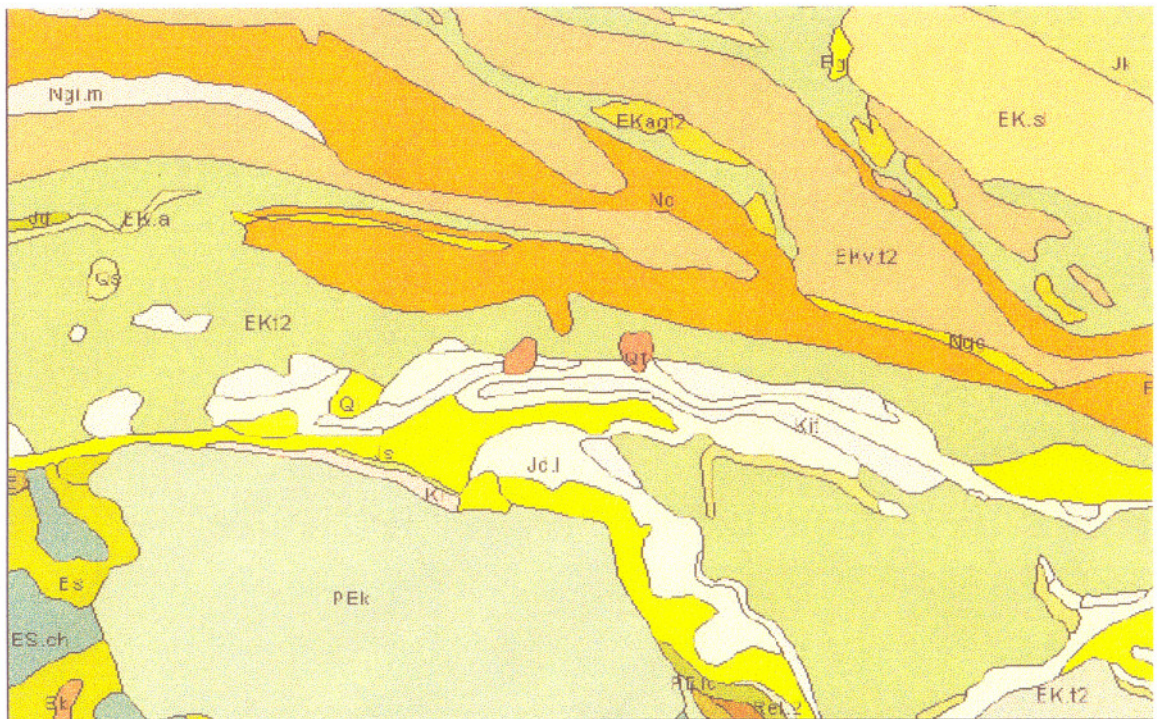
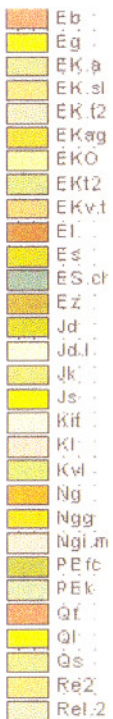
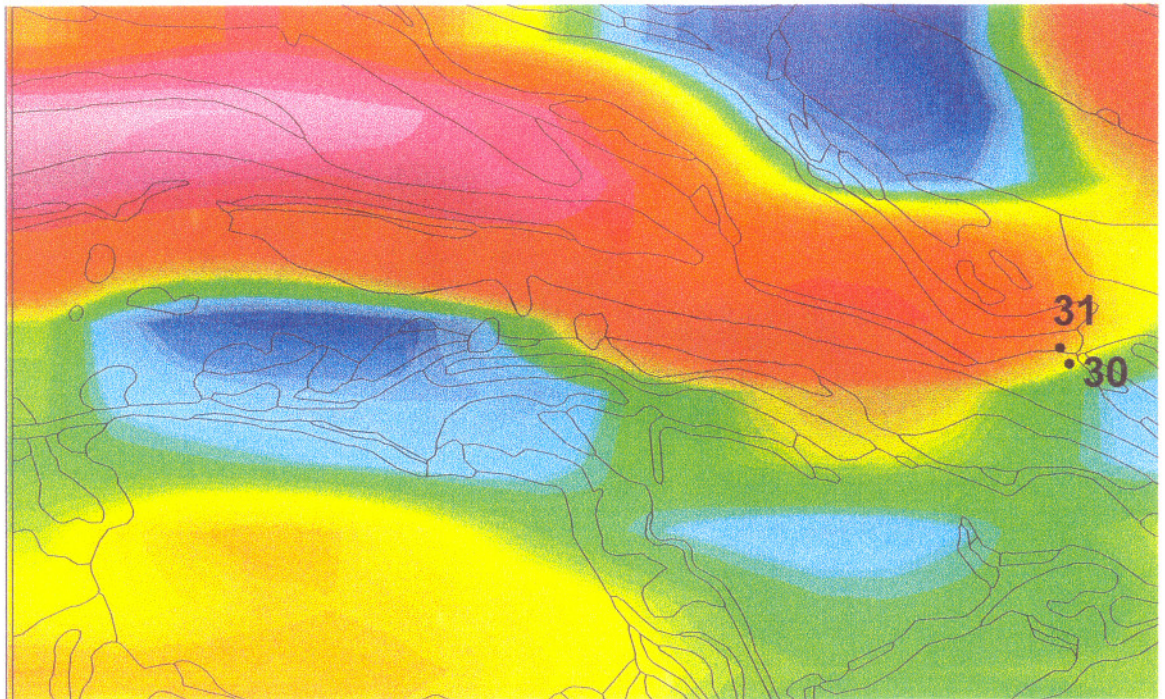
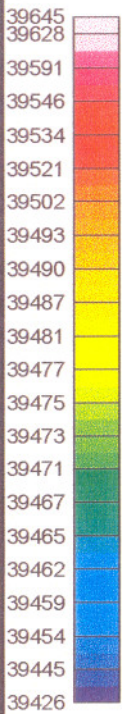
TOTAL MAGNETIC INTENSITY MAOP OF " E " ANOMALY



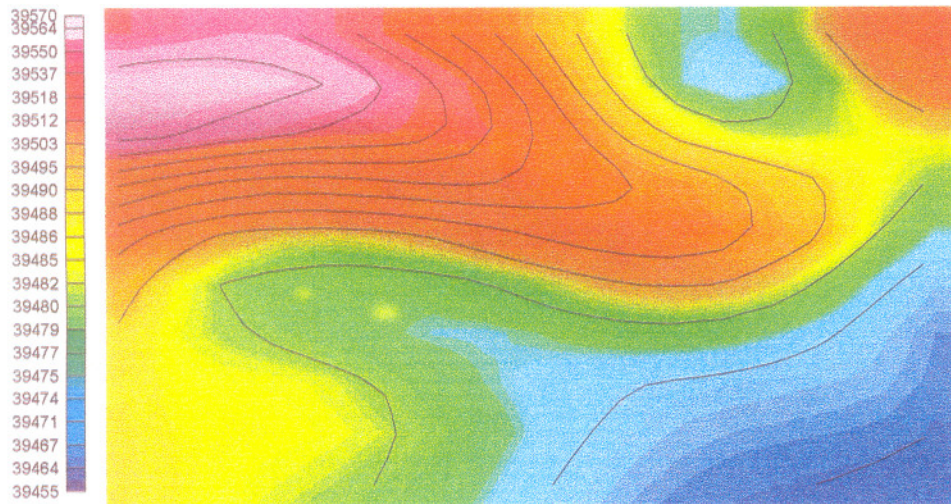
RADIALLY AVERAGED POWER SPECTRUM



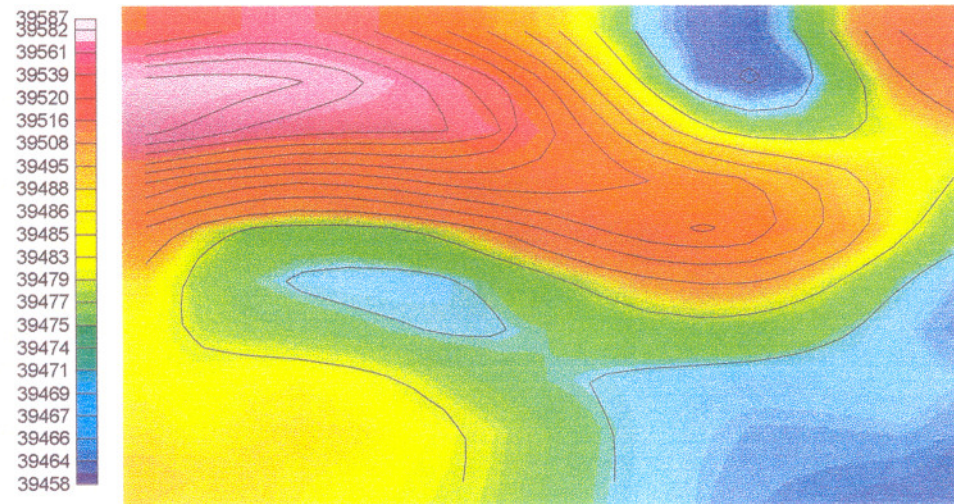
REDUCTION TO MAGNETIC POLE & GEOLOGY MAP OF " E " ANOMA



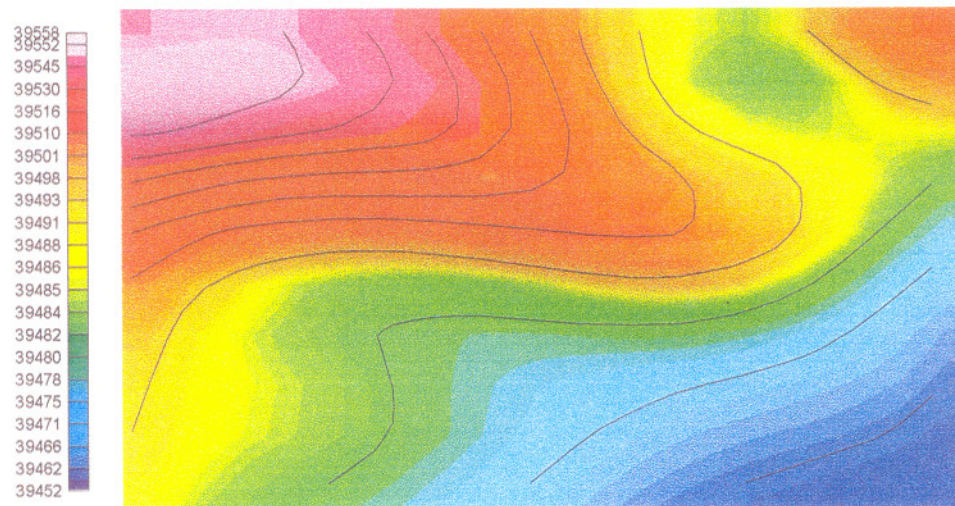
Upward Continuation 1500 m Of " E " Anomaly



Upward Continuation 900 m Of " E " Anomaly



Upward Continuation 2200 m Of " E " Anomaly



با توجه به طیف متوسط شعاعی توان که حداکثر عمق ۲۲۰۰ متر را در منطقه نشان می دهد برای بررسی چگونگی گسترش آنومالی در عمق از فیلتر گسترش به طرف بالا استفاده شد و داده ها به سطوح ۹۰۰ متر و ۱۵۰۰ متر و ۲۲۰۰ متر برده شد .

بررسی این نقشه ها نشان می دهد که هر چه به سمت اعماق بیشتر می رویم ، مرکز آنومالی به سمت شمال حرکت می کند . قسمت های شرقی آنومالی هم با اینکه از شدت بالایی برخوردار نیست ولی حضور خود را در عمق حفظ کرده است .

هاله مغناطیسی کوه کهر در نقشه های گسترش به طرف بالای ۹۰۰ متر و ۱۵۰۰ متر حضور دارد ولی در نقشه ۲۲۰۰ متر محو شده است . ولی هاله مغناطیسی گوشه شمال شرقی در هر سه نقشه حضور دارد بنابراین از هاله مغناطیسی کوه کهر عمیقتر است .

برای بررسی لایه های نزدیک سطح زمین از فیلترهای مشتقات عمودی ، گسترش به طرف پائین و آنالیتیک سیگنال استفاده شد .

همانطور که در نقشه های مشتق اول و دوم عمودی مشاهده می کنیم هر چه به سمت سطح می آئیم بر شدت قسمت شرقی آنومالی افزوده می شود و گسل امتداد لغز F_{E1} نمود واضحتری پیدا می کند . این گسل بصورت راستگرد عمل کرده است . آثار این خطواره در نقشه های گسترش به طرف پائین نیز مشهود است .

خطواره F_{E2} نیز در نقشه های مشتق دوم و گسترش به طرف پائین ۲۰۰۰ متر بصورت قطع خطی آنومالی E قابل مشاهده است . این خطواره در نقشه Signal هم در قسمت های غربی بصورت جدایش توده های مغناطیسی و در قسمت های شرقی بصورت قطع خطی توده شمال خود ظاهر شده است .

۲-۷- آنومالی F: (محدوده جنوب شرق)

این آنومالی با گستردگی ۱۲ کیلومتر مربع با کشیدگی شرقی - غربی در شرق گاجره قرار گرفته است. بیشترین شدت میدان مغناطیسی این ییهنجاری به میزان $39626/7$ نانوتسلاست. بررسی طیف متوسط توان شعاعی این آنومالی نشان می دهد که عمق آنومالی از ۱۵۰۰ متر تا ۲۲۰۰ متر می باشد. اطلاعات این آنومالی نسبت به زاویه میل و انحراف منطقه به قطب مغناطیسی برگردانده شد.

درجه $53/995$ = زاویه میل

درجه $3/714$ = زاویه انحراف

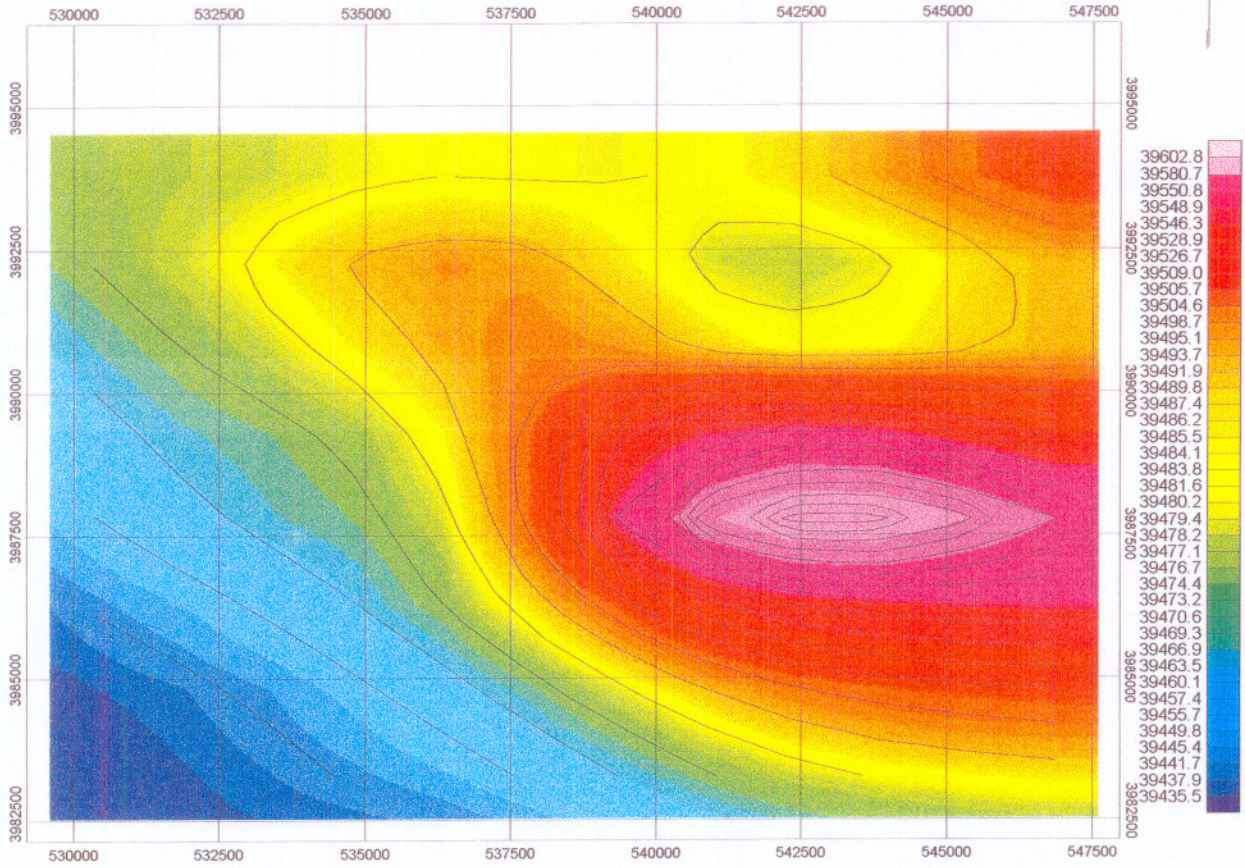
در اثر برگرداندن اطلاعات به قطب مغناطیسی مرکز آنومالی حدود ۱۵۰۰ متر به سمت شمال منتقل گردیده است. به نظر می رسد آنومالی F از واحد PE_7^H (مجموعه سنگهای آتشفشانی متوسط) ناشی شده باشد. این واحد در نقشه زمین شناسی بصورت پراکنده در حاشیه واحد $EK.t2$ (عضو توف میانی) قرار گرفته است به نظر می رسد قسمتی از این واحد زیر واحد $EK.t_2$ کشیده شده است و قسمت عمده آنومالی در قسمتهای زیرین می باشند.

گسل بزرگ F_7 نیز از جنوب این آنومالی عبور می کند که در نقشه زمین شناسی بصورت گسل تراستی نشان داده شده است. این گسل نمود واضحتری در نقشه های مشتق دارد.

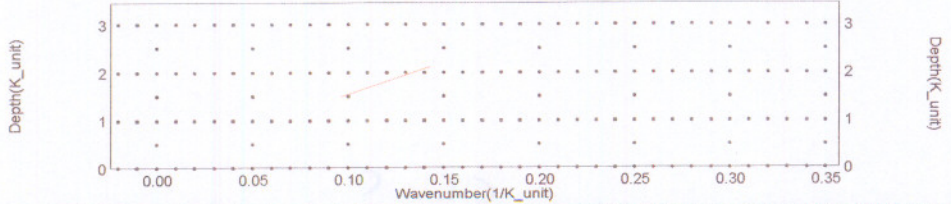
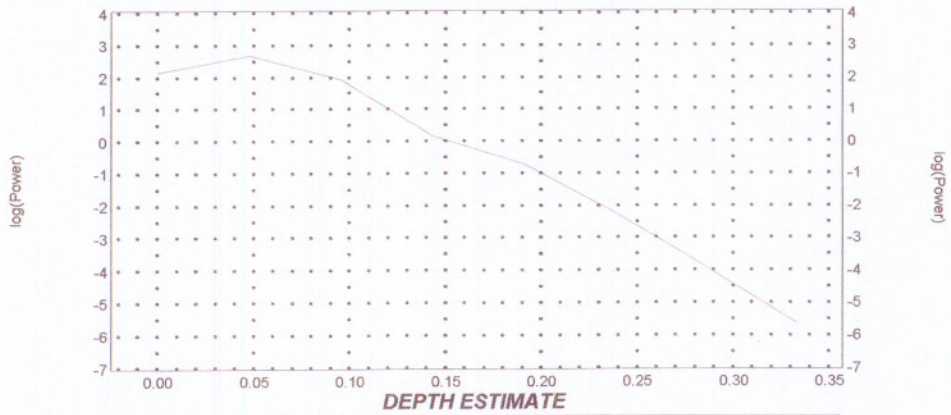
گسل F_7 از عمق زیادی برخوردار است. بطوریکه در نقشه های گسترش به طرف بالای ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ و حتی ۲۲۰۰ متر نیز قابل پی جویی است.

در بازدید صحرایی از این آنومالی، نمونه F-1-T از واحد PE_7^H (نقطه ۳۵) جهت مطالعه مقطع نازک برداشت گردید. که نتایج مطالعه ضمیمه گزارش می باشد $1/3 * 10^{-3} CGS$ خود پذیری مغناطیسی این نمونه می باشد.

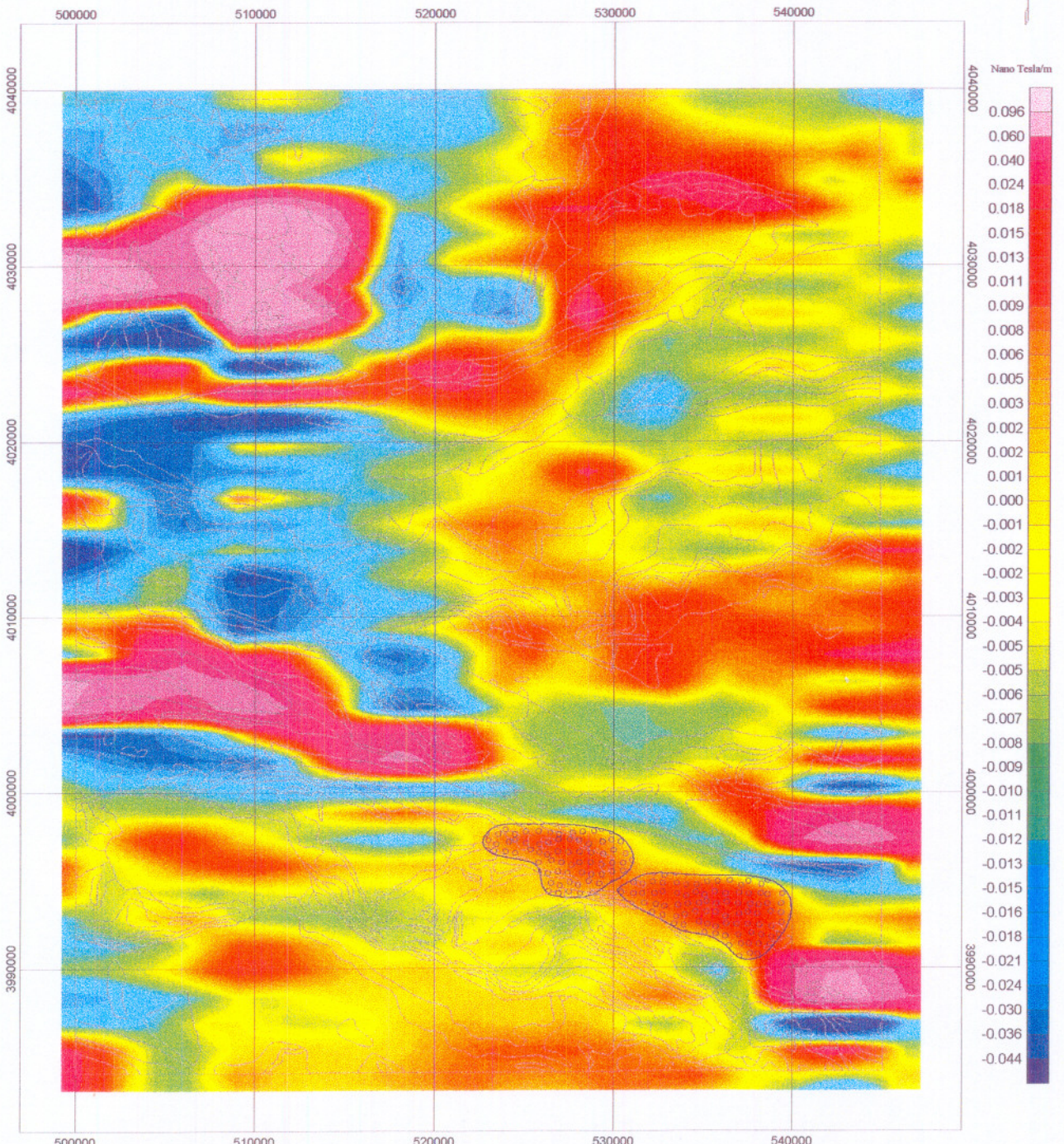
TOTAL MAGNETIC INTENSITY MAP OF " F " ANOMALY





RADIALLY AVERAGED POWER SPECTRUM



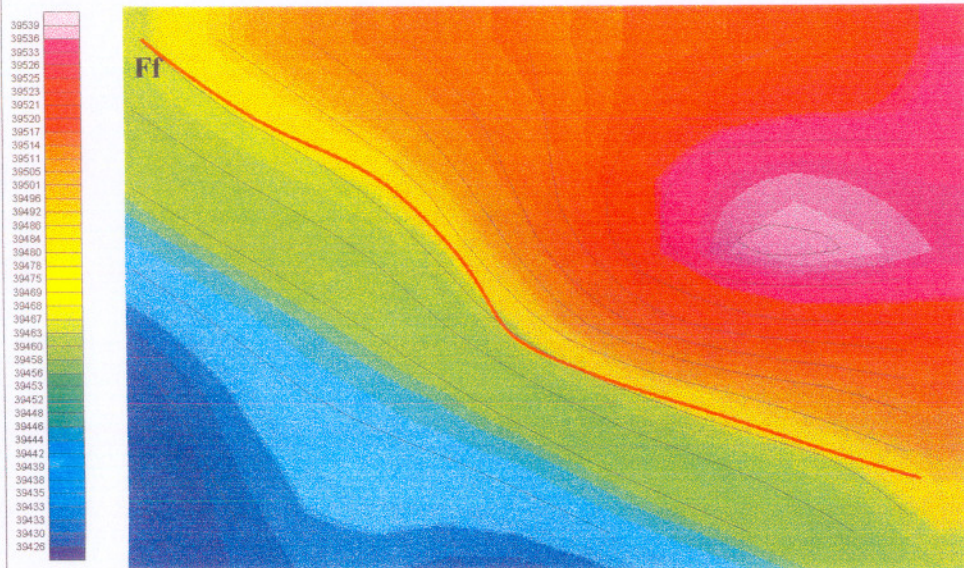
FIRST VERTICAL DERIVATIVE WITH GEOLOGY CONTACTS MAP OF MARZAN ABAD 1/100000 SHEET



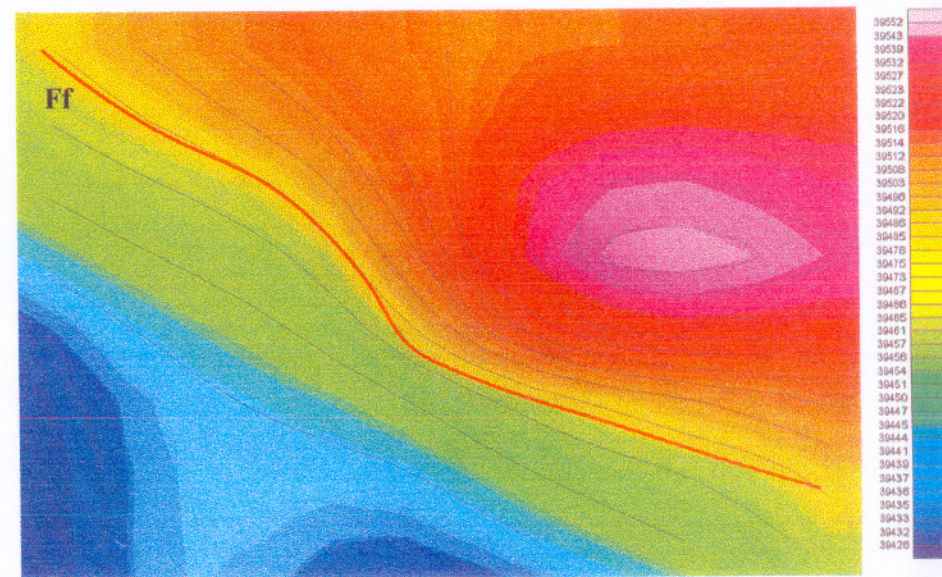
 Anomal Area
 Geology Contacts



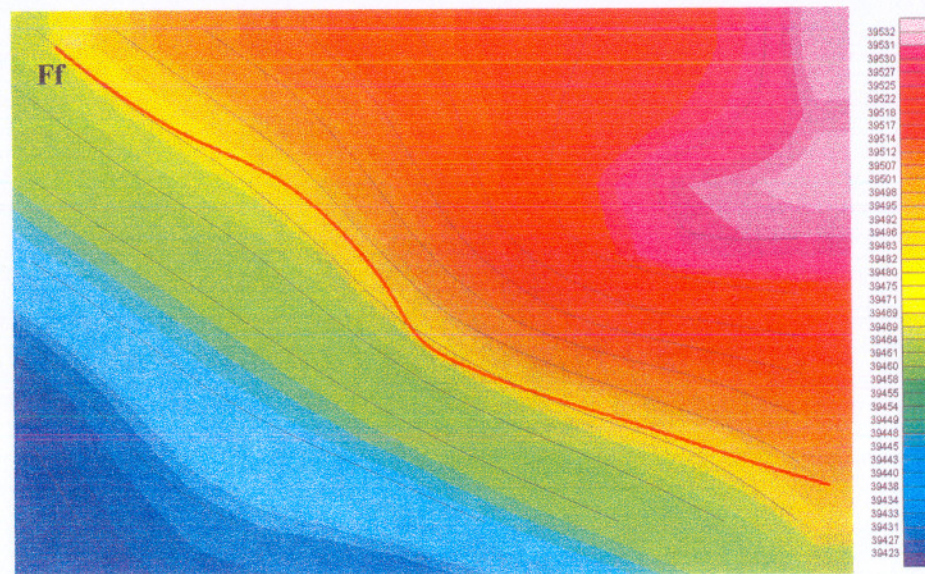
UPWARD CONTINUATION (1500m) MAP OF " F " ANOMALY



UPWARD CONTINUATION (1000m) MAP OF " F " ANOMALY



UPWARD CONTINUATION (2200m) MAP OF " F " ANOMALY



در آبراهه مورد بازدید نمونه هایی حاوی پیریت و کالکوپیریت و قطعات مالاکیت در
واریزه ها دیده شد که بازدید از بالادست آن توصیه می شود. (به علت ذیق وقت مورد
بازدید قرار نگرفت)

بخش سوم
بررسیهای ساختاری منطقه

از کاربردهای مهم و کار آمد ، مغناطیس سنجی ، شناخت خطواره های مغناطیسی و گسلها می باشد . که گاه به وسیله رسوبات جوانتر پوشیده شده اند و گاه آثار آن در سطح زمین نیز مشهود است . بخصوص مغناطیس سنجی هوایی به علت ارتفاع زیاد مینومتر ، گسلهای عمیق و کلی منطقه را بخوبی مشخص می کند .

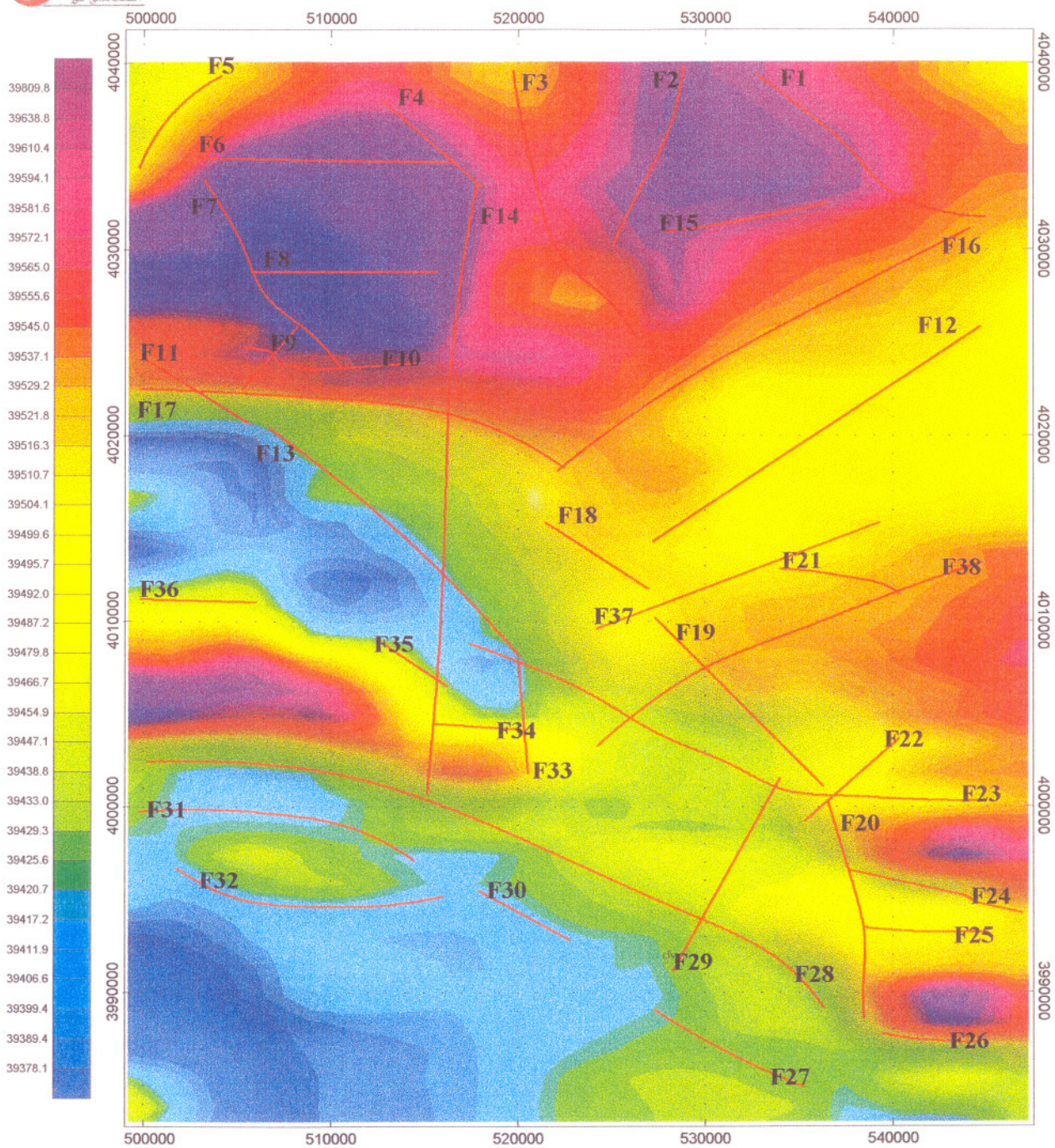
با به کارگیری امکانات نرم افزاری پیشرفته و اعمال فیلتراسیونهای متعدد از جمله گسترش به طرف بالا ، گسترش به طرف پائین ، گرادیان افقی و عمودی ، آنالیتیک سیگنال ، Shaded Relief و ... برداده های مغناطیس هوایی ، همچنین با استفاده از روش Shadowing و تاباندن نور از جهات مختلف بر تصاویر فیلتر شده ، گسلها و خطواره های مغناطیسی تعیین می شوند .

بطور کلی گسل خوردگی می تواند به وسیله عوامل زیر تشخیص داده شود :

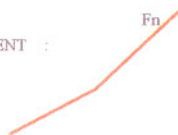
- ۱- یک فاصله بین واحدهای با مغناطیس مشابه
- ۲- قطع ناگهانی واحدهای مغناطیسی
- ۳- تغییر ناگهانی در عمق منبع مغناطیسی
- ۴- باریکه خطی با مغناطیس پائین که بوسیله هوازدگی در طول یک گسل بوجود می آید.
- ۵- یک توده مغناطیس بالای خطی که ادامه پیدا نکرده است که می تواند ناشی از کانی های مغناطیسی متراکم شده در گسل باشد .

در منطقه مرزن آباد تعداد ۳۸ خطواره مغناطیسی شناسایی شد که تعداد ۲۶ تا از این خطواره ها انطباق مناسبی با گسلهای مشخص شده در نقشه ۱/۱۰۰،۰۰۰ مرزن آباد (وحدتی دانشمند) را نشان می دهد . در تعیین این خطواره ها منطقه بصورت یکپارچه و جزء به جزء مورد بررسی قرار گرفته است . همچنین برای پی جویی خطواره های بزرگ اطلاعات مغناطیسی ورقه های اطراف (بلده ، نوشهر ، چالوس ، رامسر ، کندوان ، هشتگرد ، تهران و فشم) نیز بررسی شده اند . که نتایج آن در جدول ... خلاصه شده است .

بطور کلی منطقه به دو زون با مغناطیس متوسط تا بالا در قسمتهای جنوب شرقی تا شمال و شمال غربی و زون با مغناطیس پائین در قسمتهای مرکزی و جنوب غربی قابل تفکیک



MAGNETIC LINEMENT :



Scale 1:250000



است. که به نظر می رسد مرز این دو منطقه با خطواره های پشت سر هم F17, F18, F19, F20 هستند. بررسی اطلاعات ورقه های تهران، هشتگرد و کندوان نشان می دهد این مجموعه خطواره ها در این ورقه ها نیز ادامه یافته اند و بصورت شبیه به یک چین خوردگی عظیم کوههای البرز را دور زده اند. بررسیهای دقیق تکتونیکی در این منطقه پیشنهاد می گردد. از خطواره های عمده دیگر خطواره های F12, F16 را می توان نام برد که امتداد آنها در ورقه های بلده و نوشهر قابل پی جویی است. راندگی بزرگ کندوان نیز تا پای کوه چهارخانه بصورت روند مشخصی قابل پی جویی است (خطواره F_{23}) ولی قسمتهای شمال غربی آن مشخصه ژئوفیزیکی خاصی را نشان نمی دهد. البته امتداد این گسل بزرگ در ورقه بلده نمود کاملاً واضحی دارد. گسل بزرگ طالقان نیز بصورت کاملاً واضحی در نقشه های مغناطیسی نمود پیدا کرده است.

شماره خطواره	موقعیت	روند	آزیموت	طول	مشخصه ژئوفیزیکی	انطباق با زمین شناسی
F1	شمال اصل آباد	جنوب شرق - شمال غرب	۱۲۲/۲	۱۵ کیلومتر	قطع ناگهانی و خطی واحد با مغناطیس بالا (آنومالی B)	قسمت شمالی F بر گسل احتمالی منطبق است.
F2	شرق مرزن آباد	جنوب غرب - شمال شرق شمال	۲۱/۳	۱۰ کیلومتر	قطع خطی واحد با مغناطیس بالا (آنومالی B)	منطبق بر رودخانه چالوس در امتداد این رودخانه واحدهای ولکانیکی در راست و چپ رودخانه قطع شده اند.
F3	غرب گرکلا	جنوب شرق - شمال غرب شمال	۱۵۵/۳	۱۶ کیلومتر	روند خطی بین واحدهای با مغناطیس بالا (آنومالی A, B)	
F4	شرق رودبارک	جنوب شرق - شمال غرب	۱۳۰/۸	۷ کیلومتر	قطع خطی واحد با مغناطیس بالا (آنومالی A)	منطبق بر گسل احتمالی
F5	غرب راشک	جنوب شرق - شمال غرب	۴۱/۸	۶ کیلومتر	قطع خطی هاله مغناطیسی (آنومالی A)	قسمت شمالی آن بر گسل زمین شناسی منطبق است.
F6	جنوب رودبارک	شرقی - غربی	۹۰/۹	۱۲ کیلومتر	قطع خطی واحد با مغناطیس خیلی بالا (آنومالی A)	قسمت شرقی آن بر گسل زمین شناسی منطبق است.
F7	غرب خوشالش	جنوب شرق - شمال غرب	۱۴۴/۱	۱۲/۵ کیلومتر	جدایش بین دو واحد با مغناطیس بالا (آنومالی A) در نقشه مشتق آنومالی A نمود واضحتری پیدا کرده است.	قسمت جنوبی آن بر گسل زمین شناسی منطبق است.
F8	جنوب خوشالش	شرقی - غربی	۹۰	۱۰ کیلومتر	جدایش بین دو واحد با مغناطیس بالا (آنومالی A) در نقشه برگردان به قطب و مشتقات آنومالی A نمود مناسبی دارد.	قسمت غربی آن بر گسل زمین شناسی منطبق است.
F9	جنوب اویدر	جنوب غرب - شمال شرق	۴۱/۳	۵ کیلومتر	بصورت جابه جایی افقی در راستای شمال - جنوب دو واحد با گرادیان افقی نسبتاً بالا و دو واحد با گرادیان افقی پائین در نقشه مشتق اول آنومالی A ظاهر شده است.	قسمت جنوبی آن بر گسل زمین شناسی منطبق است.
F10	شمال دلیر	شرقی - غربی	؟	۱۰ کیلومتر	بصورت قطع خطی واحد مغناطیس بالا در نقشه برگردان به قطب آنومالی A ظاهر شده است.	منطبق بر قسمتی از گسل زمین شناسی است.

شماره خطواره	موقعیت	روند	آزیموت	طول	مشخصه ژئوفیزیکی	انطباق با زمین شناسی
F11	غرب گرمسار	جنوب شرق - شمال غرب	؟	۷ کیلومتر	بصورت قطع خطی هاله مغناطیسی در نقشه برگردان به قطب آنومالی A و بصورت جدایش دو واحد باگردایان مغناطیسی نسبتاً بالا در نقشه مشتق اول آنومالی A ظاهر شده است.	منطبق بر قسمت شرقی گسل زمین شناسی است.
F12	شرق فیروز آباد	جنوب غرب - شمال شرق	۵۶/۹	۲۱ کیلومتر	بصورت قطع خطی هاله مغناطیسی اطراف آنومالی A ظاهر شده است.	موازی با گسل سما - مجلار
F13	شمال شرق گیجان	جنوب شرق - شمال غرب	۱۳۲/۶	۱۸ کیلومتر	بصورت قطع خطی توده های با مغناطیس خیلی پائین ظاهر شده است.	قسمتهایی از آن بر گسلهای زمین شناسی منطبق است.
F14	از کوه رزن شروع و تا جنوب گرماب ادامه می یابد.	شمالی - جنوبی	۴/۶	۳۳/۵ کیلومتر	نقشه برگردان به قطب: در قسمتهای شمالی بصورت قطع خطی آنومالی A از سمت شرق، و در قسمتهای جنوبی باعث جدایش و جابه جایی افقی توده های با مغناطیس پائین و بالا شده است. نقشه مشتق: در قسمتهای شمالی بصورت قطع خطی آنومالی با مغناطیس بالا و در قسمتهای پائین بصورت قطع خطی آنومالی های با مغناطیس پائین ظاهر شده است.	
F15	جنوب بسطام	شرقی - غربی	۷۹/۳	۹ کیلومتر	بصورت قطع خطی آنومالی با مغناطیس بالا (آنومالی B)	
F16	از منتها الیه شرقی شروع و تا جنوب دزین ادامه می یابد.	جنوب غرب - شمال شرق	۵۹/۴	۲۶ کیلومتر	در نقشه برگردان به قطب بصورت قطع خطی هاله مغناطیسی آنومالیهای A, B ظاهر شده است. تظاهر قسمتهای مرکزی و جنوبی این خطواره در نقشه مشتق اول نیز بخوبی مشخص است.	قسمتهایی از آن بر گسلهای زمین شناسی منطبق است.
F17	از منتها الیه غربی شروع و تا بیجه نو ادامه می یابد.	شرقی - غربی	۱۰۰/۷	۲۳ کیلومتر	در نقشه برگردان به قطب بصورت قطع خطی هاله مغناطیسی آنومالی A ظاهر شده است.	قسمتهایی از آن بر قسمتهایی از گسل مکارود - دلیر منطبق است.
F18	جنوب پولاد کوه	جنوب شرق - شمال غرب	۱۲۲/۸	۷ کیلومتر	قطع خطی هاله مغناطیسی	بر گسل زمین شناسی منطبق است.

شماره خطواره	موقعیت	روند	آزیموت	طول	مشخصه ژئوفیزیکی	انطباق با زمین شناسی
F19	جنوب غرب سیه بیشه	جنوب شرق - شمال غرب	۱۳۵/۹	۱۳ کیلومتر	در نقشه برگردان به قطب آنومالی C بصورت قطع خطی واحد با مغناطیس بالا در قسمتهای شمالی و واحد با مغناطیس پائین در قسمتهای جنوبی ظاهر شده است .	قسمت شمال آن بر قسمتی از گسل زمین شناسی منطبق است .
F20	از شمال وارنگ رود شروع و تا جنوب گاجرہ ادامه یافته است .	شمالی - جنوبی	۱۷۰/۷	۱۲ کیلومتر	در نقشه برگردان به قطب کل منطقه بصورت قطع ناگهانی توده های مغناطیسی D , F ظاهر شده است .	
F21	شمال کمرسن	شرقی - غربی	۱۰۲/۵	۷ کیلومتر	در نقشه برگردان به قطب و مشتق اول آنومالی C بصورت جداکننده دو واحد با مغناطیس بالا ظاهر شده است .	منطبق بر قسمتی از گسل زمین شناسی است .
F22	شمال وارنگ رود	جنوب غرب - شمال شرق	۴۶/۵	۷ کیلومتر	در نقشه برگردان به قطب کل منطقه بصورت قطع هاله مغناطیسی ظاهر شده و در نقشه مشتق اول نمود واضحتری پیدا کرده است .	منطبق بر گسل احتمالی در نقشه زمین شناسی است .
F23	از منتهای شرقی شروع و تا کوه چهارکوی ادامه یافته است .	شرقی - غربی جنوب شرق - شمال غرب	؟	۲۹ کیلومتر	در نقشه برگردان به قطب کل و نقشه سایه دار برگردان به قطب بصورت روند مشخص ظاهر شده است .	منطبق بر راندگی کندوان
F24	جنوب کوه خرسک	شرقی - غربی	۱۰۴	۸ کیلومتر	در نقشه برگردان به قطب بصورت قطع خطی آنومالی D ظاهر شده است .	منطبق بر گسل معکوس وارندرود
F25	شرق گاجرہ	شرقی - غربی	۹۲/۹	۷ کیلومتر	قطع خطی در نقشه برگردان به قطب و مشتق اول واحد مغناطیسی F	
F26	شمال بندسر	شرقی - غربی	۹۴/۵	۶ کیلومتر	قطع خطی در نقشه برگردان به قطب و مشتق اول واحد مغناطیسی F	در امتداد گسل زمین شناسی
F27	جنوب میدانک	جنوب شرق - شمال غرب	۱۱۷/۵	۹ کیلومتر	در نقشه برگردان به قطب کل بصورت جداکننده دو واحد با مغناطیس متوسط (سبز رنگ) ظاهر شده است می توان به صورت واحد با مغناطیس پائین خطی نیز در نظر گرفت .	قسمتی از خطواره F27 بر گسل تراستی در نقشه زمین شناسی منطبق است .
F28	از اطراف نساء شروع و تا منتهای غربی ورقه امتداد یافته است .	جنوب شرق - شمال غرب	؟	۳۹ کیلومتر	بصورت روند مشخص در نقشه سایه دار برگردان به قطب و نقشه مشتق اول در قسمتهای غربی بصورت قطع ناگهانی واحد با گرادیان مغناطیسی بالا و در قسمتهای مرکزی و جنوبی بصورت قطع ناگهانی واحد با گرادیان مغناطیسی نسبتاً بالا ظاهر شده است .	بر گسل تراستی طالقان منطبق است .

شماره خطواره	موقعیت	روند	آزیموت	طول	مشخصه ژئوفیزیکی	انطباق با زمین شناسی
F29	شرق کچسر	جنوب غرب - شمال شرق	۲۸/۹	۱۲ کیلومتر	در نقشه مشتق اول بصورت جدا کننده دو واحد با گرادیان مغناطیسی نسبتاً بالا ظاهر شده است .	
F30	شرق کوه کهر	جنوب شرق - شمال غرب	۱۱۶/۶	۶ کیلومتر	در نقشه برگردان به قطب بصورت قطع خطی واحد با مغناطیس پائین ظاهر شده است .	
F31	شمال کوه کهر	شرقی - غربی	۱۰۰/۲	۱۵ کیلومتر	در نقشه برگردان به قطب بصورت قطع خطی واحد با مغناطیس پائین ظاهر شده است .	بر گسل زمین شناسی منطبق است .
F32	جنوب کوه کهر	شرقی - غربی	۹۶/۱	۱۵ کیلومتر	در نقشه برگردان به قطب بصورت قطع خطی واحد با مغناطیس پائین ظاهر شده است .	
F33	شرق کوه سرمرود	جنوبی - شمالی	۱۷۵/۱	۶ کیلومتر	در نقشه برگردان به قطب کل بصورت قطع ناگهانی واحد با مغناطیس بالا در قسمتهای جنوبی و واحد با مغناطیس پائین در قسمتهای شمالی شده است .	
F34	جنوب شرق کوه سرد رود	شرقی - غربی	۹۴/۱	۵ کیلومتر	در نقشه برگردان به قطب بصورت قطع خطی قسمت شرقی آنومالی E ظاهر شده است .	
F35	جنوب انگوران	جنوب شرق - شمال غرب	۱۳۴	۵ کیلومتر	در نقشه برگردان به قطب بصورت قطع خطی هاله مغناطیسی آنومالی E ظاهر شده است .	در امتداد گسل زمین شناسی است .
F36	شمال اناران	شرقی - غربی	۹۱/۹	۶ کیلومتر	در نقشه مشتق اول بصورت قطع خطی هاله مغناطیسی آنومالی E ظاهر شده است .	
F37	جنوب چتن	جنوب غرب - شمال شرق		۱۶ کیلومتر	بصورت قطع خطی واحد با مغناطیس بالا (آنومالی C) در نقشه برگردان به قطب آنومالی C ظاهر گردیده است .	
F38	شمال نسن	جنوب غرب - شمال شرق		۲۱ کیلومتر	در نقشه برگردان به قطب آنومالی C بصورت قطع خطی واحد با مغناطیس بالا در قسمتهای شمالی و بصورت واحد خطی با مغناطیس بالا (که احتمالاً ناشی از خروج واحدهای مغناطیسی در امتداد گسل باشد) ظاهر شده است این خطواره بصورت واضحتری در نقشه مشتق اول نمود پیدا کرده است .	

بخش چهارم

انطباق آنومالیهای ژئوفیزیکی با نقشه

زمین شناسی ۱/۱۰۰،۰۰۰ مرزن آباد و

نتایج بررسیهای صحرایی و

آزمایشگاهی

مقدمه :

مطابق حکم شماره ۱۷۰۸ - ۱۰۰ کیپی در تاریخ ۸/۳/۸۰ به سرپرستی آقای مهندس سهندی و همکاری آقای مهندس سید تقی دلاور و سرکار خانم مهندس طیبه کیانی و نگارنده به منطقه اعزام و کنترل صحرایی از بیهنجاریهای مغناطیسی صورت گرفت . با توجه به محدودیت زمانی و تعداد نمونه های جهت آنالیز سعی شده که حتی الامکان از بعضی از واحدهای آذرین که با آنومالیهای مغناطیسی همپوشانی داشته اند ، نمونه هایی جهت آنالیز انتخاب شود که ذکر نکاتی چند در این مورد لازم است .

۱- بدیهی است موقعیت تکنو ماگمایی و سنگ شناسی که بر روی نمودارهای مختلف این بخش منعکس شده ، بیانگر حالت واقعی و موقعیت صحیح اینگونه سنگها بصورت مطلق نیست .

۲- با توجه به دگرگون بودن قسمتهایی از منطقه و وضعیت سنگهای دگرگونی به علت وجود عناصر مهاجرپذیر نتایج حاصل در این مناطق کاملاً مستند نمی باشد .

۳- لازم به ذکر است در انطباق بیهنجاریهای مغناطیسی از نقشه اولیه (دست رنگ) ۱/۱۰۰،۰۰۰ مرزن آباد استفاده گردیده است .

آنومالی A:

این بیهنجاری مغناطیس هوایی بر واحدهای سنگی qm (سنگهای آذرین درونی از نوع کوارتز مونزونیت معروف به کوارتز مونزونیت آکاپل)، K_1^{V1} (سنگهای آتشفشانی تفکیک نشده کرتاسه پائینی)، K_1^{V2} (بازالت آلکالن، بازالت اسپلیتی، کنگلومرا، توف برش) منطبق می شود.

واحد کوارتز مونزونیت آکاپل (qm):

گرانیت آکاپل در نمونه دستی سفید متمایل به صورتی و دانه درشت که آمفیبول گرانیت دانه درشت می باشد. نمونه شماره A-13-An که از محل سینه کار معدن (نقطه شماره ۱۸ برداشت گردیده است که نتایج آن ضمیمه گزارش می باشد.

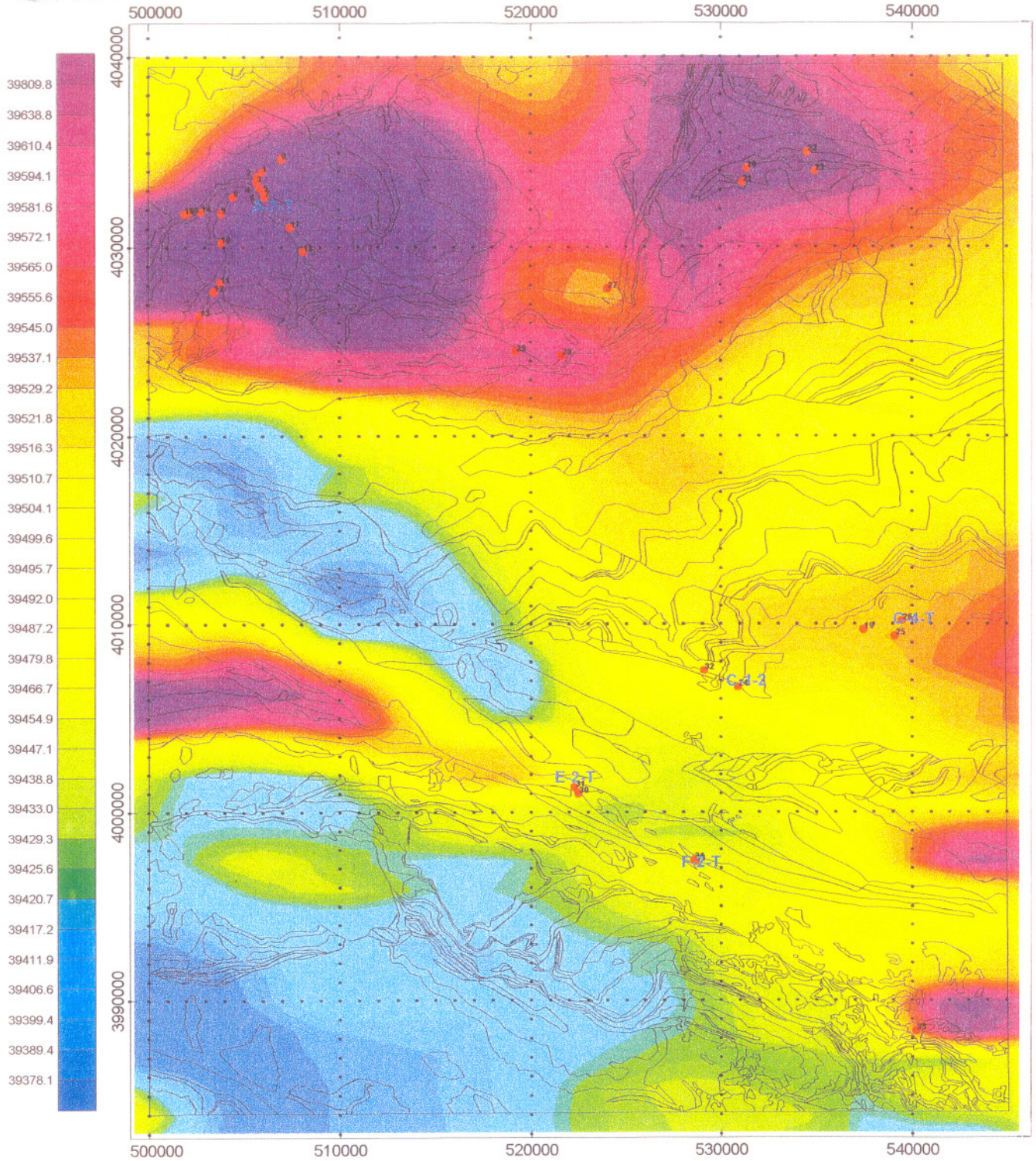
نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی اکسیدهای اصلی و عناصر ریز و تریس بر روی این واحد سنگی که بصورت دیاگرامهای مختلف به پیوست نشان داده شده است.

بر اساس دیاگرامهای (Maniar and picoli 1989) گرانیتی است فقیر از آلومینیوم، بر اساس دیاگرام (pea cock 1931) جزو سنگهای آذرین کلسیک، بر اساس دیاگرام (Irvine end Baragar 1971) جزو سنگهای آذرین ساب آلکالن، بر اساس دیاگرام (pearce 1984) که بر مبنای تهیه شده، این گرانیت در محدوده Syn - Collisional Granites, Volcanic Arc Granits قرار می گیرد.

در باز دید صحرایی از این منطقه مشاهده گردید که این گرانیت در برخی مناطق (نقطه شماره ۴) در نمونه دستی حاوی کانی سازی پراکنده پیریت می باشد. که نمونه A-6-po جهت مطالعه مقطع صیقلی برداشت گردید که نتایج آن ضمیمه گزارش است.

این گرانیت آنکلاوهای از سنگهای دگرگونی حاوی کوارتز، فلدسپار، بیوتیت، اپیدوت، شیست در درون خود دارد (نقطه شماره ۶ و ۷) که این شیستها در نمونه دستی دارای پیریت و کالکوپیریت بوده که نمونه های شماره A-7-po, A-9-po از این واحد دگرگونه مطالعه شده که نتایج آن ضمیمه گزارش است.

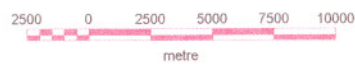
REDUCTION TO MAGNETIC POLE WITH GEOLOGY CONTACTS



Geology Contacts :



Location of Checked Area in Field :



در داخل این واحد گرانیت (نقطه شماره ۱ و ۲) واحدهای سنگ آهکی بلورین وجود دارد که در داخل آنها پیریت و کالکوپیریت بصورت پراکنده دیده می شود که می تواند ناشی از عملکرد گرانیت آکاپل باشد . در نقطه شماره ۱۱ واقع در همبری واحد گرانیت آکاپل ، واحد دگرگونه M_{b3}^r (سنگهای دگرگونی شرق ناحیه علم کوه از مجموعه دگرگونی بریر) که از هورنفلس ، کوارتزیت ، میکاشیست و آمفیولیت گرونادار تشکیل گردیده است . نمونه A-11-po از واحد دگرگونه آمفیولیت گرونادار برای مطالعات مقطع صیقلی برداشت شد که نتیجه مطالعات ضمیمه گزارش است .

واحد سنگی آذرین درونی از نوع گرانیت با ساختمان گنایسی رخنمون پیدا کرده است که در مطالعات میکروسکوپی که از این واحد سنگی دگرگون شده صورت گرفته نشان می دهد که این سنگ یک کوارتز مونزونیت دگرگون شده به طرف سنگ گنایسی است . نمونه های A-10-T , A-11-T از این واحد برداشت گردید که نتایج آن ضمیمه گزارش است .

واحد ولکانیکی K_1^{V1} :

این واحد سنگی از سنگهای ولکانیکی متوسط تا بازیگ در حد آندزیت - بازالت پورفیریتیک تشکیل گردیده است که پوفیرها از نوع پلاژیو کلاز هستند . این سنگها دارای حفرات ریزی هستند که این حفرات از کلسیت ، اپیدوت و یا کلریت پر شده اند . معمولاً این سنگها حاوی ذرات ریز پیریت می باشند .

آنومالی B :

در نقشه زمین شناسی ۱/۱۰۰،۰۰۰ مرزن آباد بر واحدهای سنگی K_2^L (سنگهای آهکی کرتاسه بالا) $PLQ^{c,s}$ (کنگلومرا و ماسه سنگ پلیوسن - کواترنر) و واحد سنگی K_2^V (سنگهای ولکانیکی کرتاسه بالا) و واحد K_{102}^V (سنگهای ولکانیک متوسط تا بازیگ کرتاسه) منطبق می باشد . که از میان این واحدهای سنگی تنها ولکانیکهای کرتاسه

می تواند عامل این ناهنجاری مغناطیسی باشد. در مطالعات صحرایی این سنگهای ولکانیکی هیچگونه اثری از کانی زایی عناصر فلزی رؤیت نگردید و به احتمال زیاد صرفاً به دلیل کانیهای فرومیزین این سنگهاست که ناهنجاری مغناطیس هوایی ظاهر گردیده است.

آنومالی C:

این بیهنجاری بر واحدهای سنگی از قدیم به جدید cm (سنگ آهک و دولومیت‌های سازند مبارک)، pd (ماسه سنگ، شیل و درون لایه های سنگ آهک و ماسه سنگ کوارتز آرنایت مربوط به سازند درود)، pr (سنگ آهک و دولومیت‌های سازند روتی)، P_d^V و P^V (گدازه ها و سنگهای آذر آواریهای پرمین)، Pn (سنگهای آهکی سازند نسن)، واحدهای \bar{R}_e^d و $\bar{R}_e^{m.L}$ (که به ترتیب سنگ آهک و سنگ آهک رسی و سنگ دولومیت مربوط به تریاس) و در نهایت واحد \bar{R}_3^{JS} (شیل و ماسه سنگهای تریاس بالا و ژوراسیک) منطبق است.

از واحدهای ذکر شده فقط واحد ولکانیکی و آذر آواریهای مربوط به پرمین (P_d^V و P^V) و واحد آندزیت بازالتی \bar{R}_3^u می تواند عامل به وجود آوردن این بی هنجاری مغناطیسی باشد که با توجه به شکل ساختمانی منطقه که معرف یک یال از یک ناودیس واقع در شمال گسل آزاد کوه و کندوان می تواند باشد و این ولکانیکها می تواند در پائین این واحد \bar{R}_3^{JS} تا نزدیک گسل آزاد کوه - کندوان ادامه داشته باشد، می تواند دلیلی بر پهنای زیاد این بی هنجاری مغناطیسی باشد. علاوه بر اینکه ضخامت آنها در محل رخنمون اندک است. در کنترل زمینی آنومالیها واحد ولکانیکی P^V مورد بازدید قرار گرفت (نقطه شماره ۲۴). این واحد از گدازه های آندزیت بازالتی حفره دار تشکیل شده و فاقد هر نوع کانی سازی است.

در داخل واحد \bar{R}_3^{JS} در شمال شرق معدن الیکا (نقاط شماره ۲۵ و ۲۶) توده های کوچکی از سنگهای ملاگابرو رخنمون دارد. نمونه شماره $C-3-2-T$ از این منطقه برای مطالعه سنگ شناسی برداشت گردید که نتایج آن ضمیمه گزارش است. از هر کدام

از این رخنمونها نمونه ای برای مطالعه مقطع صیقلی گرفته شد که نتایج آن در قسمت مربوطه آمده است .

آنومالی D :

این بیهنجاری بر واحدهای سنگی مربوط به ائوسن از نقشه زمین شناسی ۱/۱۰۰،۰۰۰ منطبق گردیده است . این واحدها از قدیم به جدید عبارتند از : $PE_f^{s,m,t}$ (ماسه سنگ ، شیل ، مارن و توف) ، E_k^{sh1} (واحد شیلی قسمت پائین سازند کرج) ، E_k^{l2} (عضو میانی سازند کرج که از توف سبز تشکیل شده است) و $E_{k,a}$ (عضو شیلی آسارا) . در بررسیهای صحرائی در میان واحد E_k^{l2} در محل شماره ۳۳ و ۳۴ واحد مونزودیوریتی رخنمون دارد که حاوی کانیهای پیریت و کالکوپیریت می باشد . نمونه شماره D-2-T برای مطالعه سنگ شناسی از این واحد برداشت گردید که نتایج آن ضمیمه گزارش است . این واحد درون واحد ولکانیکی تزریق شده که خود ولکانیکها نیز حاوی پیریت و کالکوپیریت می باشد .

علاوه بر مطالعات سنگ شناسی ، مطالعه بر روی مقطع صیقلی این سیل مونزودیوریتی و سنگ میزبان آن (توف آندزیتی) صورت گرفته که به ترتیب نمونه شماره D-2-po از واحد مونزودیوریتی و نمونه شماره D-1-po از سنگ میزبان توف آندزیتی می باشد . از واحد مونزودیوریتی برای شناخت جایگاه ژئودینامیکی آن نمونه شماره D-2-An جهت آنالیز اکسیدی اصلی و عناصر نادر به روش XRF مورد آزمایش قرار گرفت که نتایج آن در دیاگرامهای مربوطه پیاده شده که به پیوست ارائه می گردد .

مطابق نتایج این بررسیها ، این واحد سنگی در دیاگرام 81 Cox در قسمت تراکی آندزیت (که معادن درونی آن سینودیوریت است) ، در دیاگرام (Irvin and Baragar 1971) جزو ماگمای فقیر از متاآلومینوس ، بر اساس دیاگرام (Maniar and Piccoli 1989) جزو ماگماهای کاکلوآلکان ، بر اساس دیاگرام (Pearce 1931) در قسمت توده های نفوذی در ارتباط با Syn - Collisional Granitoids , Volcanic Arc Granits و بر اساس دیاگرام (Gill , 1981) جزو ماگماهای حد واسط از نظر پتاسیم ، بر اساس دیاگرام

(Mallen , 1983) جزو ماگماهای کالکوآلکان بازالت ، بر مبنای دیاگرام (Zr/TiO₂ , Nb/Y1) این سنگ جزو گروه سنگهای آذرین با ترکیب آندزیتی ، بر مبنای دیاگرام (Zr/TiO₂ , Nb/Y1) در گروه سنگهای آندزیت تا بازالت - آندزیت و بر اساس نمودار (SiO₂ , Zr/TiO₂) جزو گروه سنگهای با ترکیب آندزیتی نمایش داده شده است .

آنومالی F :

این بیهنجاری در روی نقشه زمین شناسی ۱/۱۰۰،۰۰۰ مرزن آباد ، بر واحدهای سنگی E_k^{T2} (توفهای عضومیانی سازند کرج) ، K_1 (سنگهای آهکی کرتاسه پائین) ، $K_{1,2}''$ (سنگهای ولکانیکی - آذر آواری کرتاسه) و \bar{R}_3^{JS} (شیل و ماسه سنگها تریاس بالا - ژوراسیک) . Pr (سنگ آهکهای سازند روته) منطبق می باشد در بررسیهای صحرایی واحد سنگی $K_{1,2}''$ از سنگهای پورفیریتیک تشکیل گردیده است که حاوی کانیهای پیریت ، کالکوپیریت و مالاکیت می باشد . نمونه شماره F-1-T از این واحد ولکانیکی برای مطالعات سنگ شناسی برداشت گردید که نتایج آن ضمیمه گزارش است . به نظر می رسد این بیهنجاری مغناطیسی ، ناشی از همین واحد ولکانیکی کرتاسه و واحد توفی ولکانیکی عضومیانی سازند کرج (E_k^{T2}) باشد .

آنومالی E :

این بیهنجاری در نقشه زمین شناسی ۱/۱۰۰،۰۰۰ مرزن آباد ، بر واحدهای سنگی E_k^{T2} (توف و ولکانیکهای عضومیانی سازند کرج) ، واحد OM (سیلستون فرش سنگ ، ماسه سنگ ، کنگلومرا ، سنگ آهک و ژپس مربوط به سری الیگومیوسن) ، E_k'' (تراکی آندزیت - تراکی بازالت - آندزیت و پیرو کلاستیکهای به سن ائوسن بالا) ، واحد سنگی $M^{c,s}$ (کنگلومرا و ماسه سنگ مربوط به سری قرمز فوقانی) و واحد $M^{s,m}$ (مارنهای ماسه سنگهای قرمز فوقانی) منطبق است .

آنچه از زمین شناسی محدوده این آنومالی بر می آید، واحدهای مارنی و ماسه سنگی مربوط به سری فوقانی نمی تواند سبب به وجود آوردن این بی هنجاری مغناطیسی باشد و تنها واحد ولکانیکی E_4^* می تواند عاملی در ایجاد این بیهنجاری باشد.

در بررسیهای صحرائی این واحد از سنگهای آندزیتی، که در بعضی از محلها کاملاً پروپلیته شده اند و دارای کانیهای پیریت، کالکوپیریت و احتمالاً بورنیت می باشد. تشکیل دهنده های ولکانیکی این واحد در بعضی از نقاط قدری بازیکتر و در حد آندزی بازالت و دارای حفرات ریز است. (وسی کولار آندزی بازالت) که این حفره ها باکلسیت، اپیدوت و کلریت پر شده اند. نمونه شماره E-1-T جهت مطالعات سنگ شناسی از این منطقه (نقطه شماره) برداشت گردید که نتایج آن ضمیمه گزارش است. نمونه شماره E-2-po که از این واحد سنگی جهت مطالعه مینرالیزاسیون برداشت شده، دارای کانی سازی منیتیت، پیریت، کالکوپیریت و روتیل بصورت افشان می باشد. که نتایج تشریحی آن ضمیمه گزارش است.

همچنین نمونه های E-1-An, E-2-An نیز جهت مطالعات ژئوشیمیایی سنگ و شناخت جایگاه ژئودینامیکی آن صورت گرفته که نتایج حاصل از آنالیز شیمی به روش XRF و دیاگرامها به شرح زیر می باشد.

این واحد سنگی بر اساس دیاگرام کاکس 81، جزو سنگهای تراکی آندزیت، بر اساس دیاگرام (Mullen, 1983) جزو ماگماهای کالکوآلکالن بازالت، بر اساس دیاگرام (Gill, 1981) جزو ماگماهای پرتاسیم، بر اساس دیاگرام (pearce, 1984) جزو سنگهای در ارتباط با ولکانیک آرک گرانیتوئیدها و سین کولیزنال گرانیتوئیدها، بر اساس دیاگرام (Zr/TiO₂, Nb/Y1) جزو سنگهای آندزیتی تا آندزیت بازالتی، بر اساس دیاگرام (Zr/TiO₂, Nb/Y1) جزو سنگهای آندزیت بازالت تا آندزیتی، بر اساس دیاگرام (Sio₂, Zr/TiO₂) جزو سنگهای آندزیتی است.

Granite Discrimination Diagrams

Minpet provides a great number of discrimination diagrams for your basalt, granite, and mafic-ultramafic whole rock data. In addition, you will find a number of diagrams to help you classify your chemical data. The granite discrimination diagrams are listed below. We strongly encourage you to send us any diagrams which you would like to have added to this list.

SiO₂-Na₂O+K₂O (Peacock, 1931)

Alkalic
Calc-Alkalic
Calcic

Log Y+Nb-Log Rb (Pearce, 1984)

Syn-Colg Syn-collision granites
VAG Volcanic Arc Granites
WPG Within Plate Granites
ORG Ocean Ridge Granites

Log Y-Log Rb (Pearce, 1984)

Syn-Colg Syn-collision granites
VAG Volcanic Arc Granites
WPG Within Plate Granites
ORG Ocean Ridge Granites

SiO₂-K₂O (Maniar and Piccoli, 1989)

IAG Island arc granitoids
CAG Continental arc granitoids
CCG Continental collision granitoids
RRG Rift-related granitoids
CEUG Continental epeirogenic uplift granitoids
POG Post-orogenic granitoids
OP Oceanic plagiogranites

SiO₂-Al₂O₃ (Maniar and Piccoli, 1989)

IAG Island arc granitoids
CAG Continental arc granitoids
CCG Continental collision granitoids
RRG Rift-related granitoids
CEUG Continental epeirogenic uplift granitoids
POG Post-orogenic granitoids

SiO₂-FeOt/(FeOt+MgO) (Maniar and Piccoli, 1989)

IAG	Island arc granitoids
CAG	Continental arc granitoids
CCG	Continental collision granitoids
RRG	Rift-related granitoids
CEUG	Continental epeirogenic uplift granitoids
POG	Post-orogenic granitoids

MgO-FeOt (Maniar and Piccoli, 1989)

IAG	Island arc granitoids
CAG	Continental arc granitoids
CCG	Continental collision granitoids
RRG	Rift-related granitoids
CEUG	Continental epeirogenic uplift granitoids

CaO-FeOt+MgO (Maniar and Piccoli, 1989)

IAG	Island arc granitoids
CAG	Continental arc granitoids
CCG	Continental collision granitoids
RRG	Rift-related granitoids
CEUG	Continental epeirogenic uplift granitoids

A/CNK-A/NK (Maniar and Piccoli, 1989)

These are molar values of A=Al₂O₃ C=CaO N=Na₂O K=K₂O

Peralkaline
Metaluminous
peraluminous

R1-R2 (Batchelor and Bowden, 1985)

Calculation of R1 and R2 parameters

		mol wt	nber cations	cat proport	millicat per 100g
SiO ₂	73.60	60.09	x 1	1.225	1225
TiO ₂	0.10	79.90	x 1	0.001	1
Al ₂ O ₃	13.17	101.96	x 2	0.258	258
Fe ₂ O ₃	0.99	159.69	x 2	0.012	12
FeO	1.61	71.85	x 1	0.022	22
MgO	0.66	40.30	x 1	0.001	1
CaO	0.70	56.08	x 1	0.012	12
Na ₂ O	3.69	61.98	x 2	0.119	119
K ₂ O	5.38	94.20	x 2	0.114	114

$R1=4Si-11(Na+K)-2(Fe+Ti)$
 $R1=4900-11(233)-2(12+22+1)=2267$
 $R2=6Ca+2Mg+Al$
 $R2=72+2+258=332$

- | | |
|---|-----------------------|
| 1 | Mantle Fractionates |
| 2 | Pre-Plate Collision |
| 3 | Post-Collision Uplift |
| 4 | Late-Orogenic |
| 5 | Anorogenic |
| 6 | Syn-collision |
| 7 | Post-Orogenic |

Note: if R1 or R2 are not present in your file, Minpet will calculate these values from your oxide data.

B-A (Debon et LeFort, 1983)

Peraluminous

- | | |
|-----|--------------------------------|
| I | Muscovite or muscovite>biotite |
| II | Biotite>muscovite |
| III | Biotite |

Metaluminous

- | | |
|----|--|
| IV | Mainly hornblende and biotite (biotite, hornblende, orthopyroxene, clinopyroxene, primary epidote, sphene) |
| V | High prop. Cpx +/- primary epidote +/- sphene |
| VI | Exceptional igneous rocks |
| LG | Leuco Granitoids |

$A=Al-(K+Na+2Ca)$
 $B=Fe+Mg+Ti$

Note: if A or B are not present in your file, Minpet will calculate these values from your oxide data.

How to Proceed

1. Select Discrimination from the main menu.
2. Select Granite
3. Choose a diagram
4. Choose to plot all data or only selected data

5. Choose Plot to view the diagram.

C. 4



Basalt Discrimination Diagrams

Minpet provides a great number of discrimination diagrams for your basalt, granite, and mafic-ultramafic whole rock data. In addition, you will find a number of diagrams to help you classify your chemical data. The basalt discrimination diagrams are listed below. We strongly encourage you to send us any diagrams which you would like to have added to this list.

Zr/4-Y-Nb/2 (Meschede, 1986, Figure 1)

AI-AII	WPA (within plate Alkaline Basalts)
AII-C	WPT (within plate Tholeiites)
B	P MORB (Mid-Ocean Ridge Basalts)
D	N MORB (Mid-Ocean Ridge Basalts)
C-D	VAB (Volcanic Arc Basalts)

Log Cr-LogTi (Pearce, 1975)

LKT	Low Potassium Tholeiites
OFB	Ocean Floor Basalts

Note: If Ti is not found in your database, but TiO₂ Wt% is present, Minpet will convert TiO₂ to Ti ppm.

Zr-Ti (Pearce and Cann, 1973)

LKT	Low Potassium Tholeiites
CAB	Calc-Alkaline Basalts
OFB	Ocean Floor Basalts

Note: If Ti is not found in your database, but TiO₂ Wt% is present, Minpet will convert TiO₂ to Ti ppm.

Zr-Y/3-Ti (Pearce and Cann, 1973)

A,B	LKT Low Potassium Tholeiites
B	OFB Ocean Floor Basalts
B,C	CAB Calc-Alkaline Basalts
D	WPB Within plate basalts

Note: If Ti is not found in your database, but TiO₂ Wt% is present, Minpet will convert TiO₂ to Ti ppm.

Zr-Sr/2-Ti/100 (Pearce and Cann, 1973)

LKT	Low Potassium Tholeiites
IAB	Island Arc Basalts
OFB	Ocean Floor Basalts

Note: If Ti is not found in your database, but TiO₂ Wt% is present, Minpet will convert TiO₂ to Ti ppm.

Log Zr-Log (Zr/Y) (Pearce and Cann, 1973)

- A Within Plate Basalts
- B Island Arc Basalts
- C Mid Ocean Ridge Basalts

Ti-V (Shervais, 1982)

- ARC Island Arc Basalts
- OFB Ocean Floor Basalts

Note: If Ti is not found in your database, but TiO₂ Wt% is present, Minpet will convert TiO₂ to Ti ppm.

Th-Ta-Hf/3 (Wood, 1980)

- A N-type MORB
- B E-type MORB and tholeiitic WPB and differentiates
- C Alkaline WPB and WPB and differentiates
- D Destructive plate-margin basalts and differentiates

Note: WPB: Within plate Basalts.

Th-NB/16-Hf/3 (Wood, 1980)

- A N-type MORB
- B E-type MORB and tholeiitic WPB and differentiates
- C Alkaline WPB and WPB and differentiates
- D Destructive plate-margin basalts and differentiates

Note: WPB: Within plate Basalts.

Alk (Na₂O+K₂O) - MgO -FeOt (Irvine and Baragar, 1971)

Calc-Alkaline
Tholeiitic

Note: If FeOt is not found in your database, but FeO and Fe₂O₃ are present, Minpet will calculate the FeOt using FeO and Fe₂O₃.

SiO₂ - Alk (Na₂O+K₂O) (Irvine and Baragar, 1971)

Alkaline
Sub Alkaline

SiO₂ -FeOt/MgO (Miyashiro, 1974)

Calc-Alkaline
Tholeiite

Note: If FeOt is not found in your database, but FeO and Fe₂O₃ are present, Minpet will calculate the FeOt using FeO and Fe₂O₃.

FeOt/MgO-FeOt (Miyashiro, 1974)

Note: If FeOt is not found in your database, but FeO and Fe₂O₃ are present, Minpet will calculate the FeOt using FeO and Fe₂O₃.

FeOt/MgO-TiO₂ (Miyashiro, 1974)

Note: If FeOt is not found in your database, but FeO and Fe₂O₃ are present, Minpet will calculate the FeOt using FeO and Fe₂O₃.

MnO*10-P₂O₅*10-TiO₂/10 (Mullen, 1983)

CAB	Calc-Alkaline Basalts
IAT	Island Arc Tholeiites
MORB	Mid-Ocean Ridge Basalts
OIA	Ocean Island Andesites
OIT	Ocean Island Tholeiites

Note: If Ti is not found in your database, but TiO₂ Wt% is present, Minpet will convert TiO₂ to Ti ppm. Data must have 45<SiO₂<54.

MgO-Al₂O₃-FeOt (Pearce et al., 1977)

1	Spreading Center
2	Orogenic
3	Ocean Ridge
4	Ocean Island
5	Continental

Note: If FeOt is not found in your database, but FeO and Fe₂O₃ are present, Minpet will calculate the FeOt using FeO and Fe₂O₃. Data must have 51<SiO₂<56.

K₂O-SiO₂ (Gill,1981)

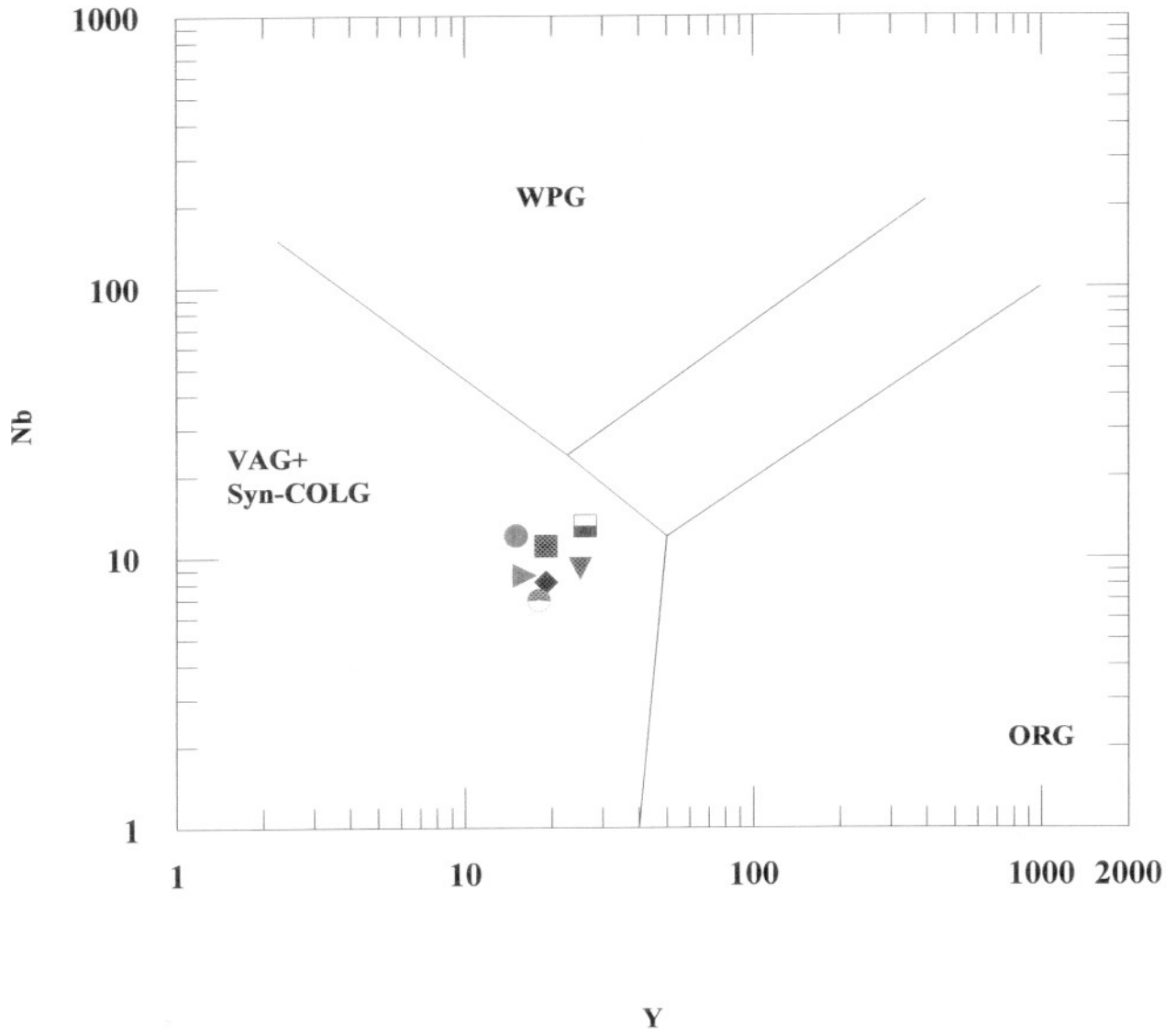
Low Potassium
Medium Potassium
High Potassium

How to Proceed

1. Select Discrimination from the main menu.

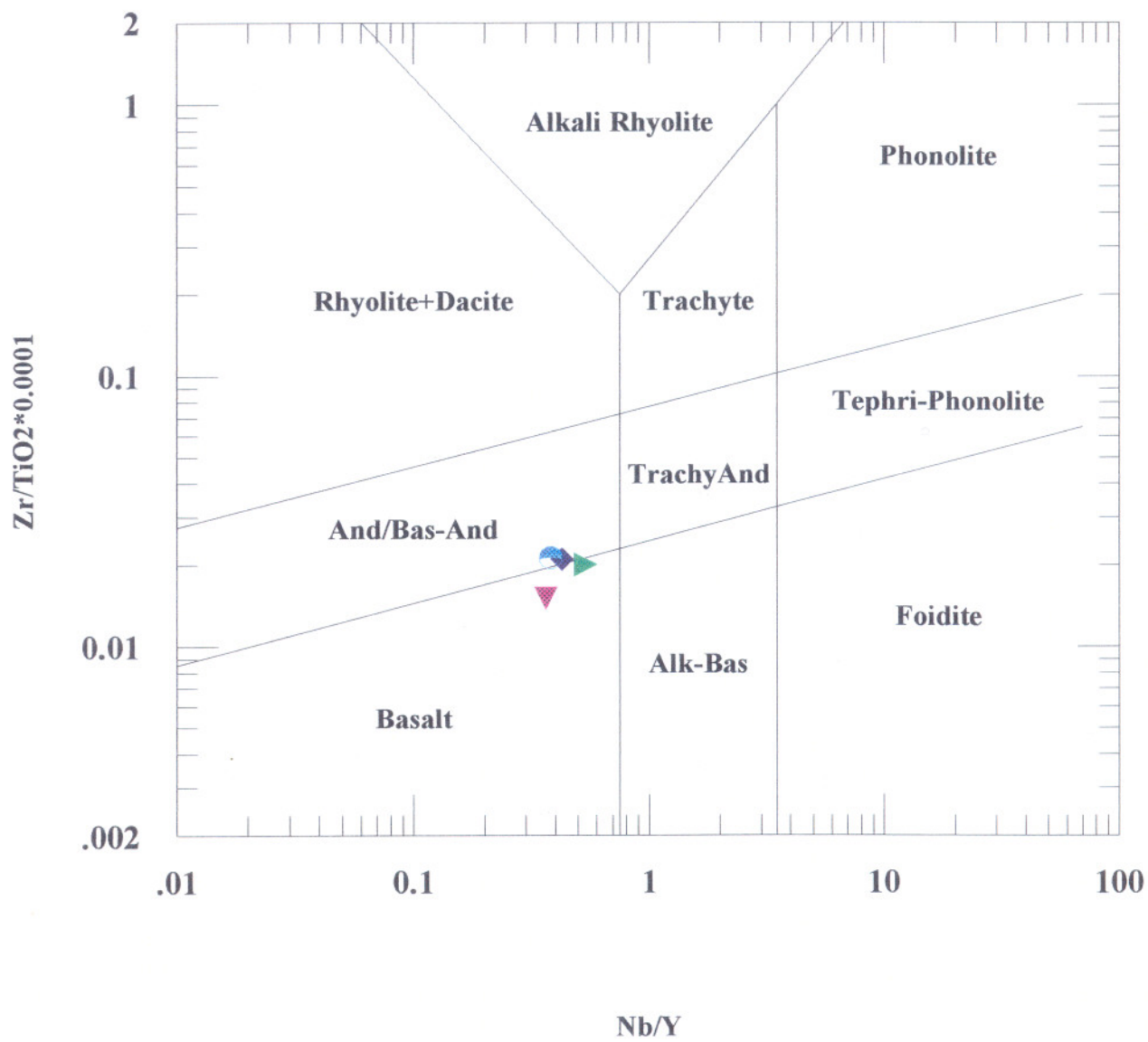
2. Select Basalt
3. Choose a diagram
4. Choose to plot all data or only selected data
5. Choose Plot to view the diagram.

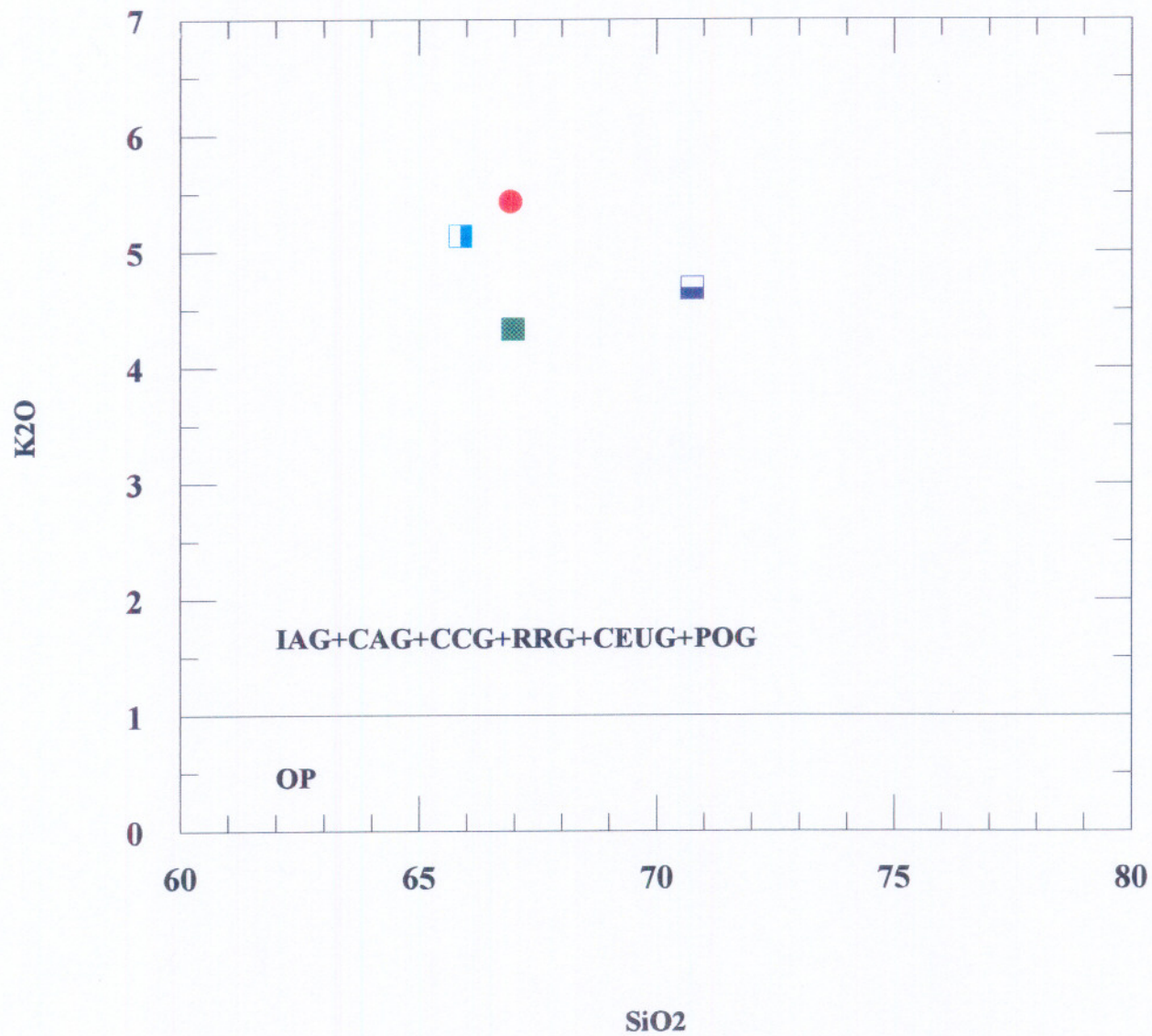
See also: Granite discrimination, Mafic-ultramafic discrimination, Rock Classification



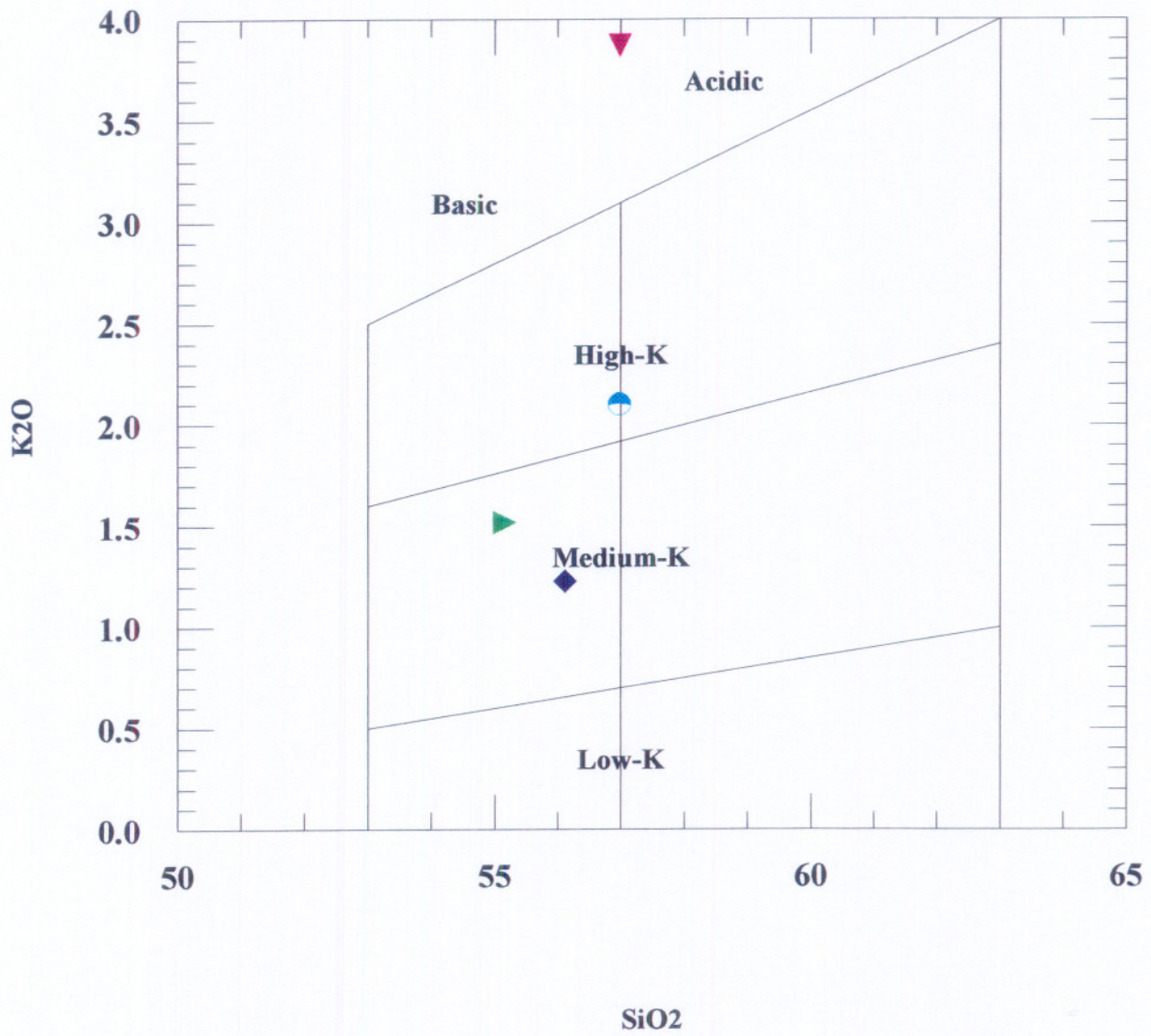
Parse = 0.3

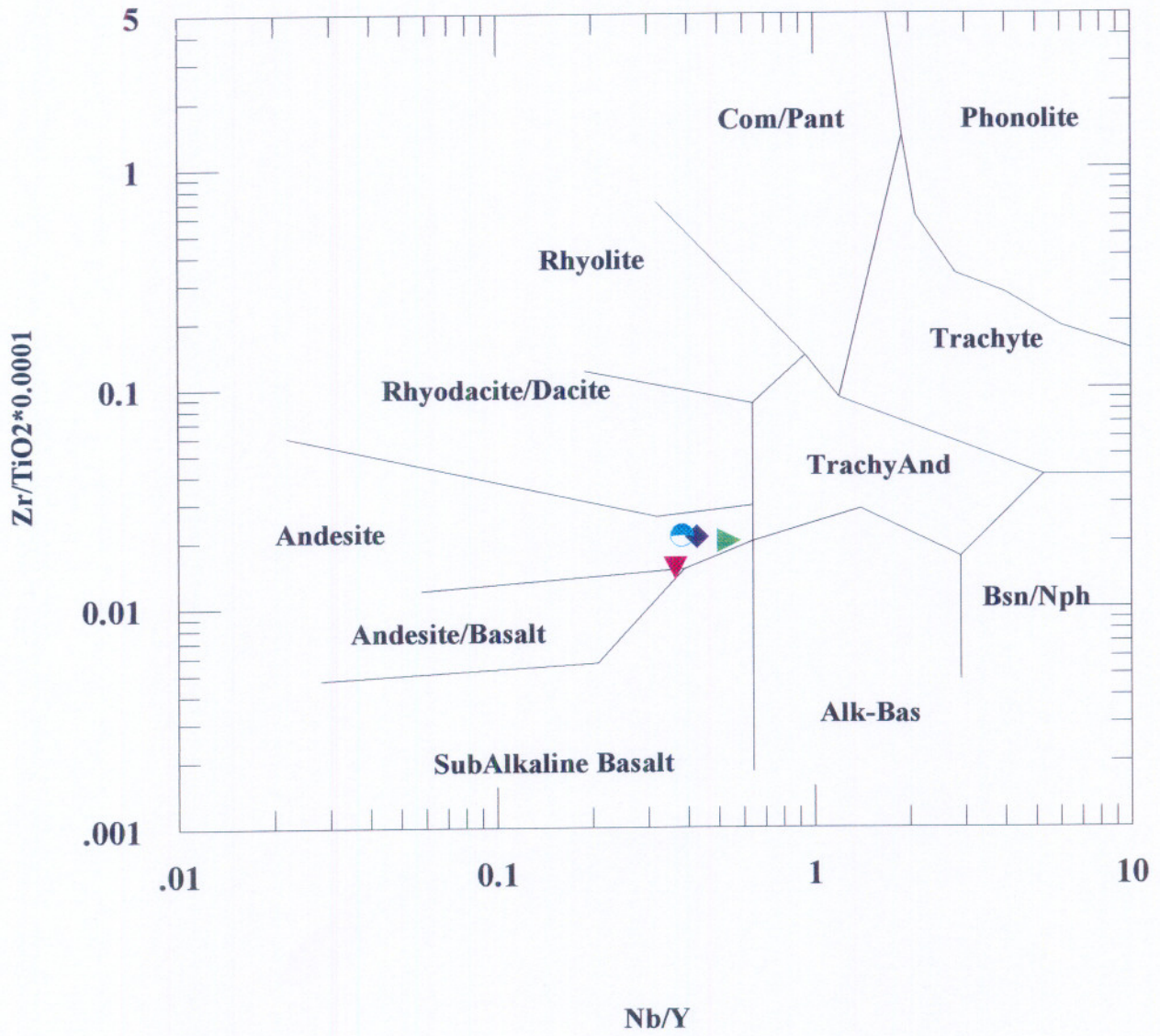
0.3

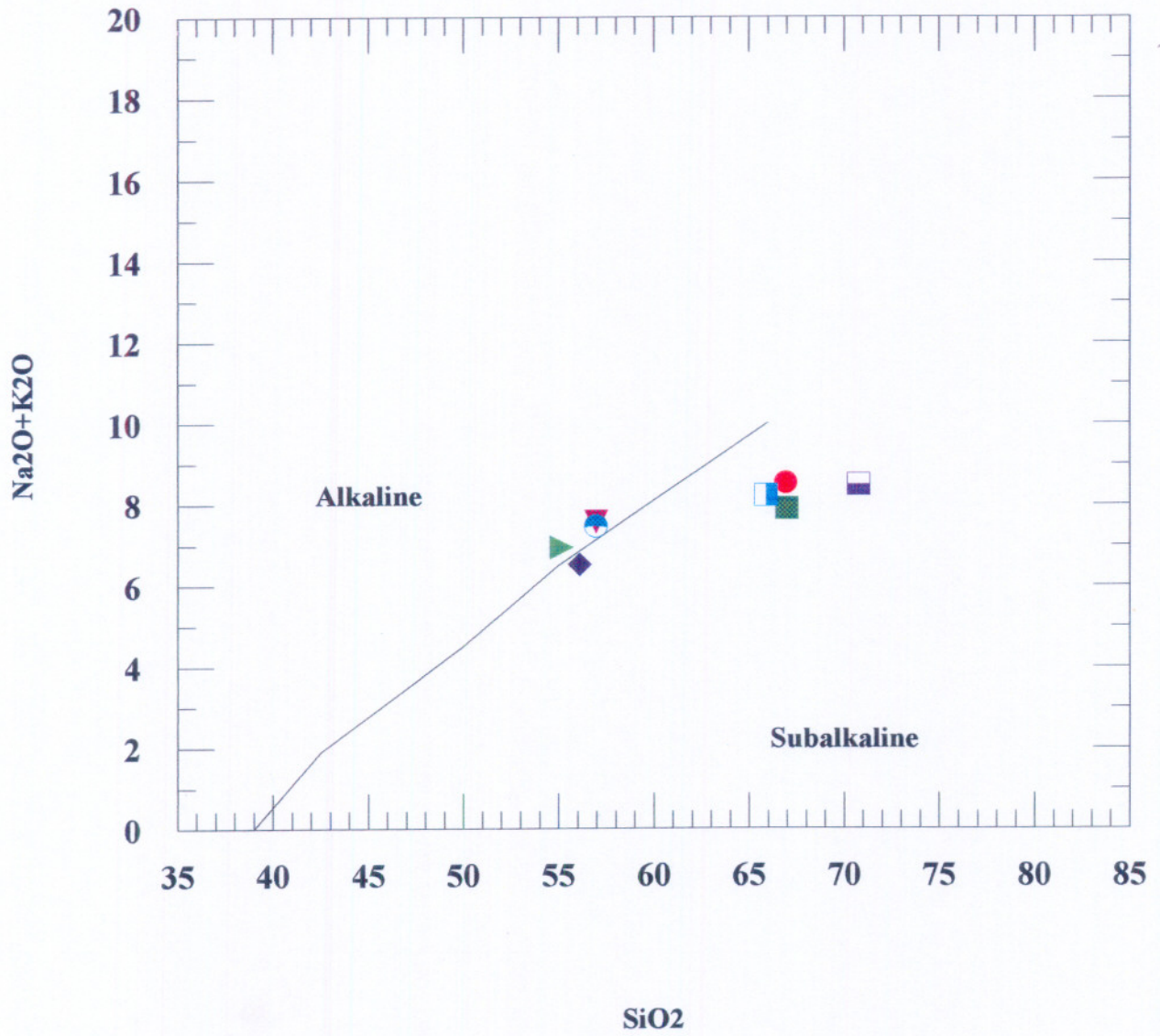




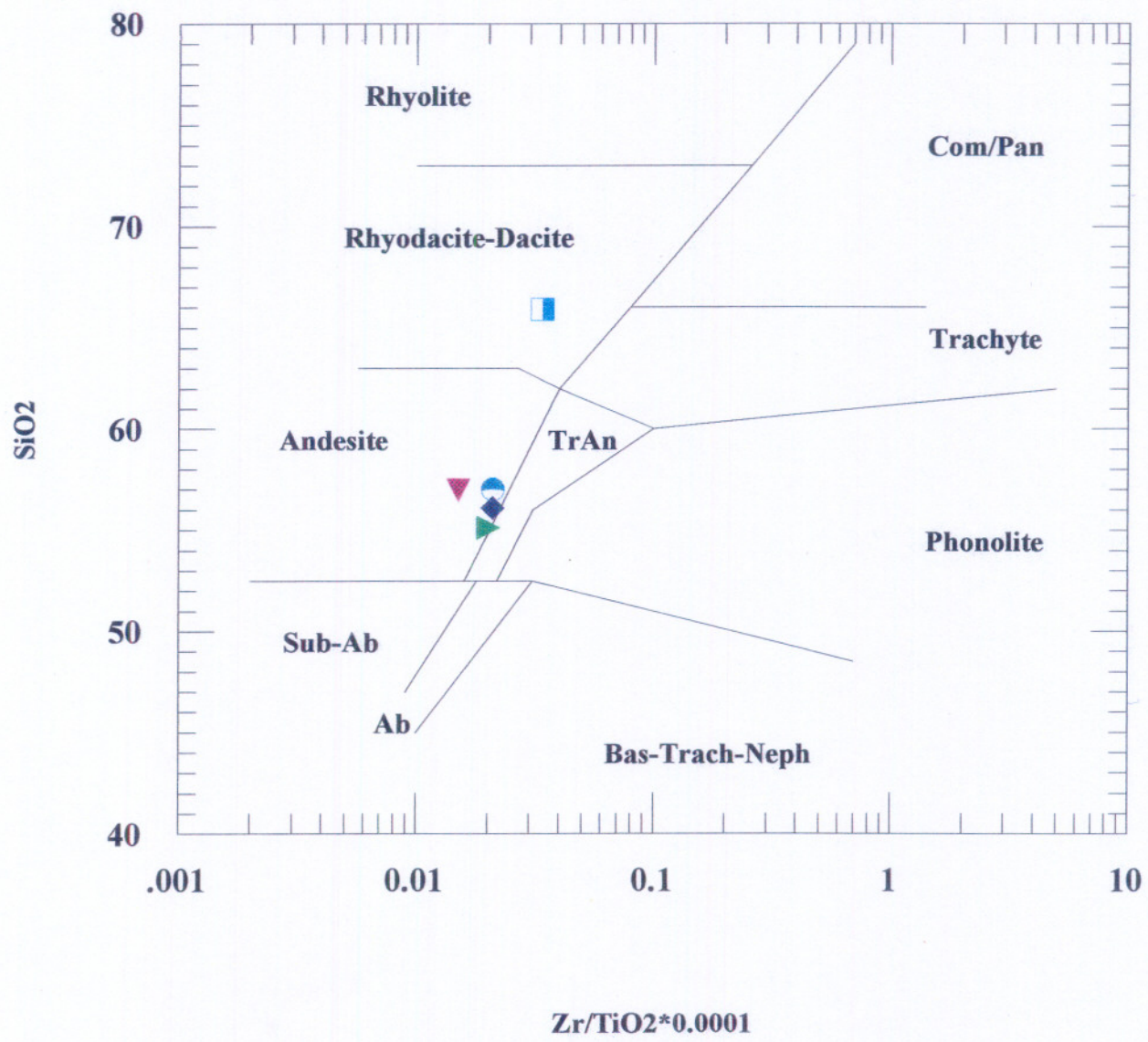
63

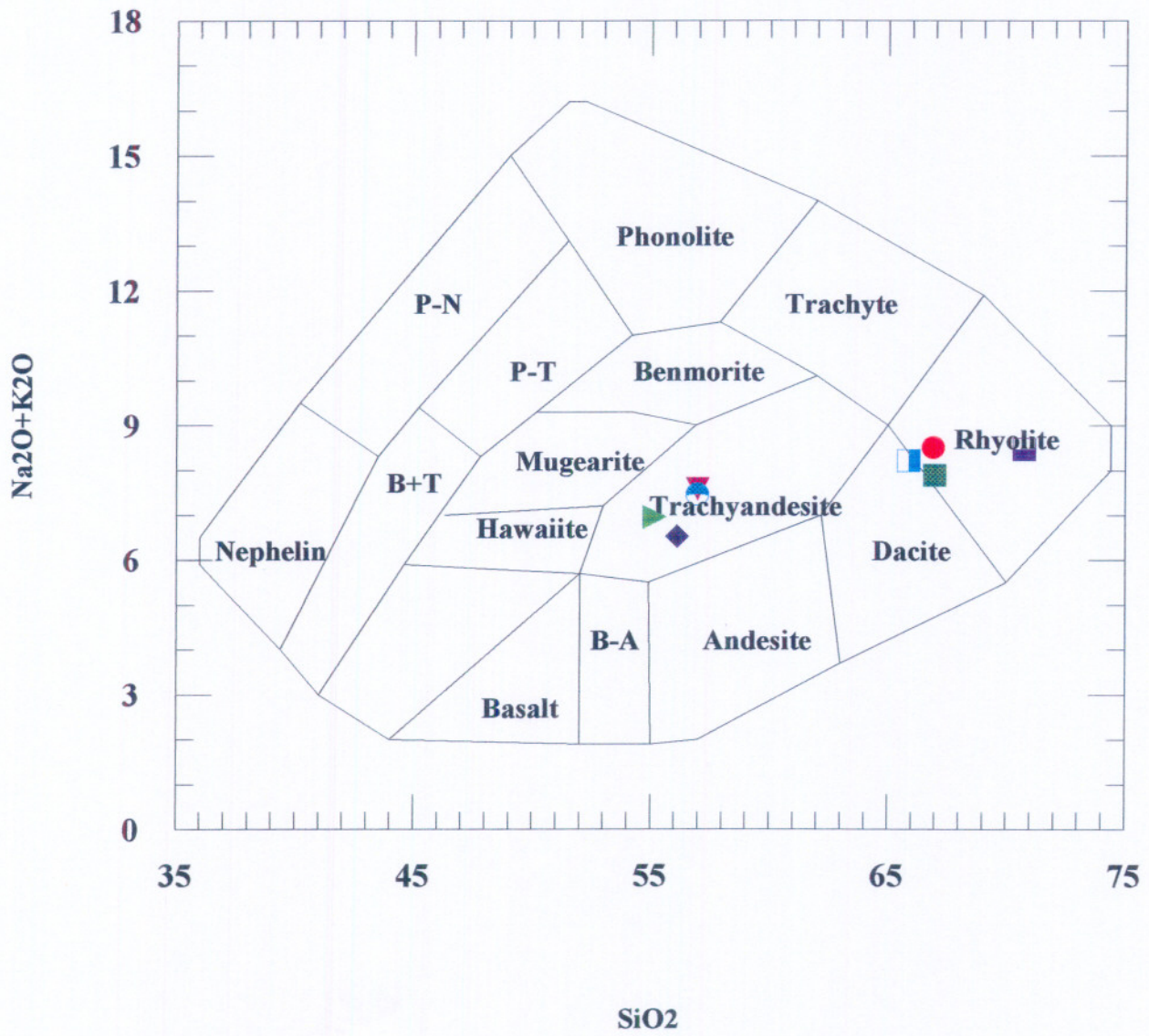




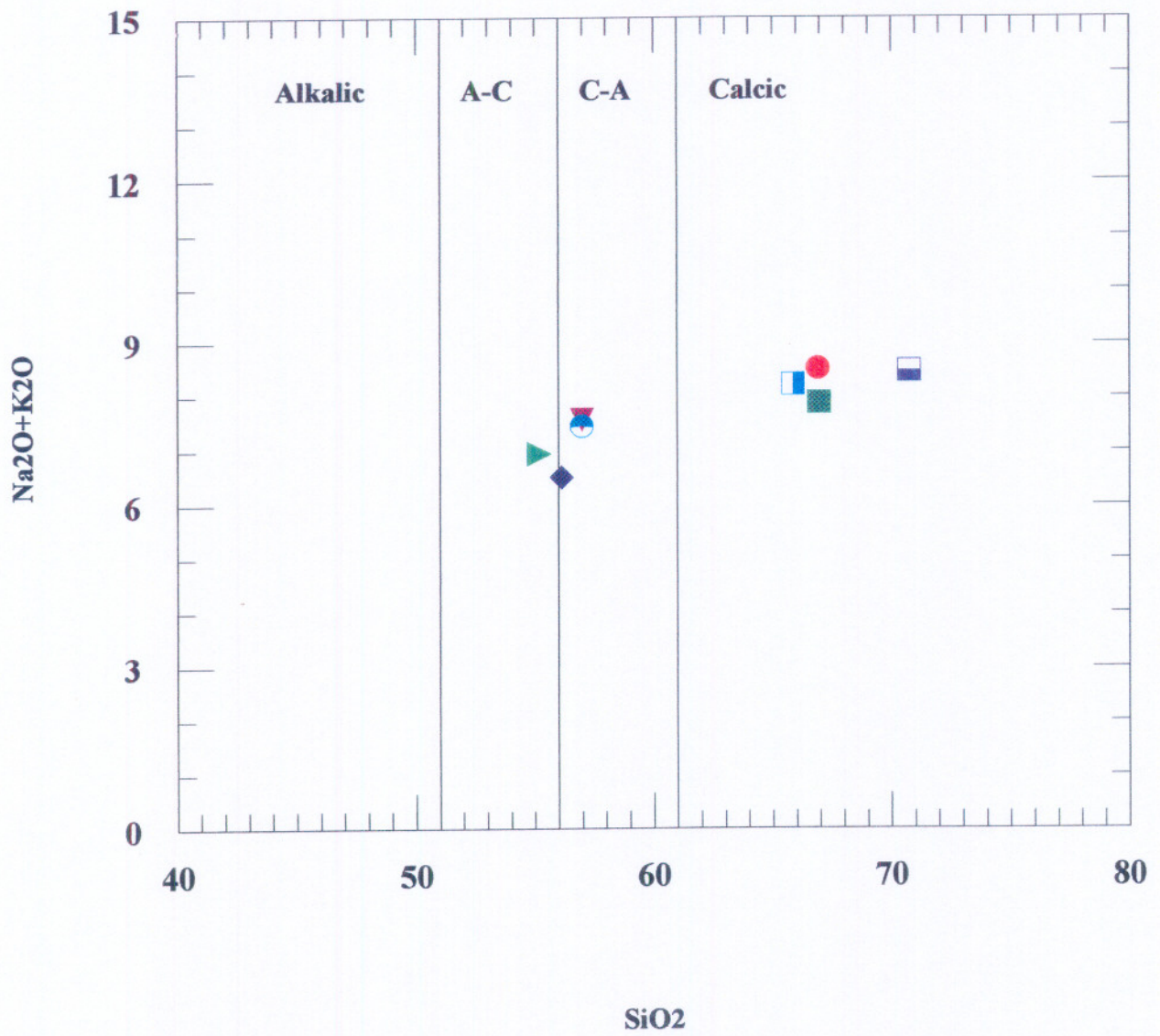


(Irvin and Baragar, 1971)

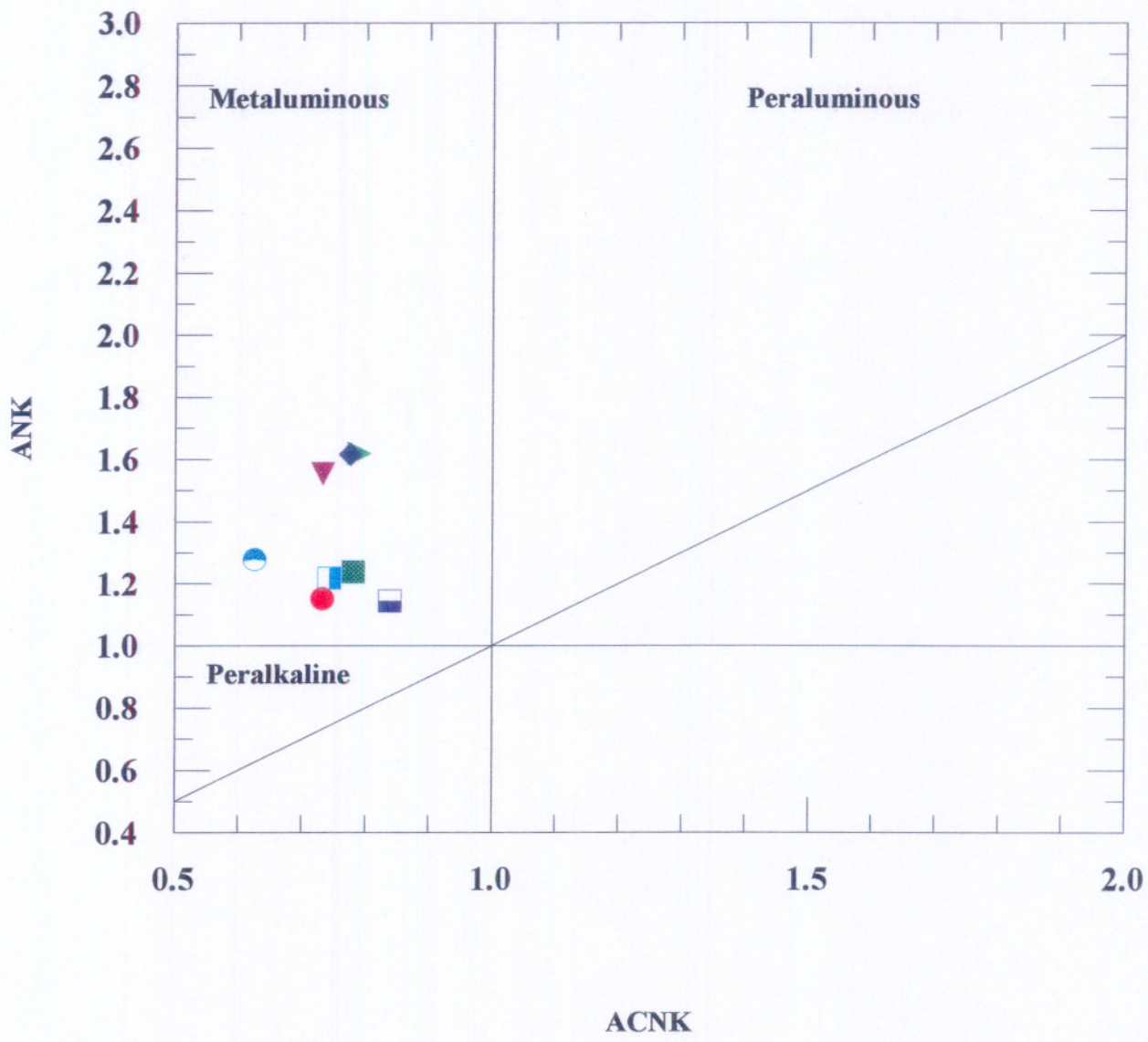




COX 1981
38

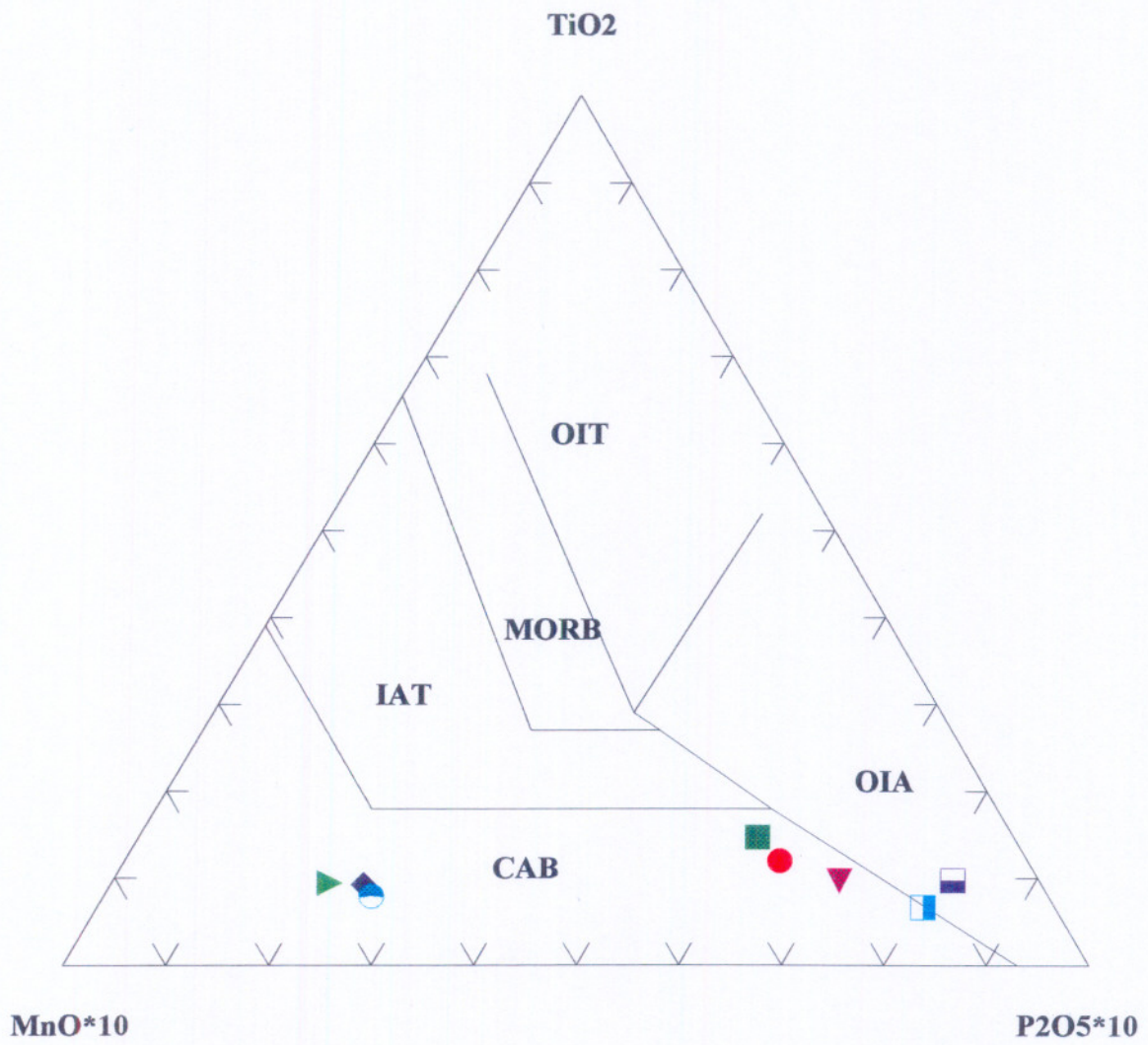


(peacock , 1931)



Maniari and Piccoli, 1989

30



Muñien, 1983

80

پس از انجام کلیه بررسیها روی داده ها و انجام فیلتراسیونهای متعدد و مقایسه نتایج با زمین شناسی منطقه، مناطقی به شرح زیر (نقشه شماره) برای پی جویی مواد معدنی معرفی می گردد.

منطقه ۱:

منطقه به وسعت $2/97$ کیلومتر مربع با روند شرقی - غربی در شمال بریر واقع شده است. این منطقه دارای شدت میدان مغناطیسی متوسط $39684/54$ نانوتسلاست. خطواره مغناطیسی F_7 با آزیموت $144/1^\circ$ از قسمت غربی عبور می کند.

منطقه ۲:

منطقه به وسعت $4/56$ کیلومتر مربع با روند شرقی - غربی در جنوب غرب معدن گورت واقع شده است. این منطقه دارای شدت میدان مغناطیسی متوسط 39840 نانوتسلاست. این منطقه در محل برخورد خطواره های مغناطیسی F_7 با آزیموت $144/1^\circ$ و با آزیموت 90° قرار گرفته است. این منطقه در داخل واحد کوارتز مونزونیت واقع شده است.

منطقه ۳:

منطقه به وسعت $4/59$ کیلومتر مربع با روند جنوب شرق - شمال غرب در شمال شرق اویدر قرار گرفته است. این منطقه در کنتاکت واحد کوارتز مونزونیت و واحد ولکانیکی K_1^{V1} (در نقشه زمین شناسی $1/100,000$ مرزن آباد) واقع شده است. خطواره مغناطیسی F_8 با آزیموت 90° از شمال این منطقه عبور می کند. شدت میدان مغناطیسی این منطقه به طور متوسط 39932 نانوتسلا است.

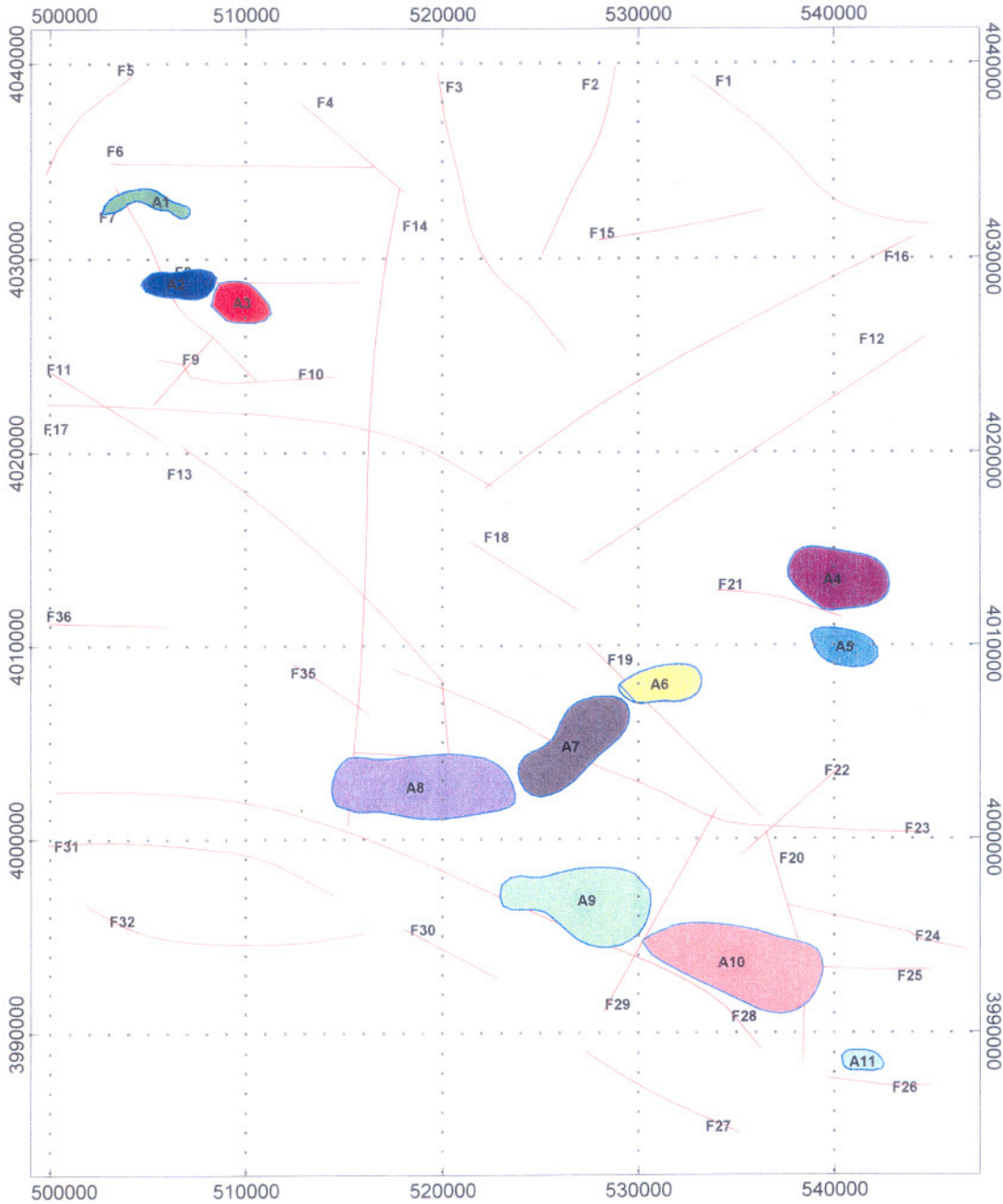
منطقه ۴:

منطقه به وسعت $13/08$ کیلومتر مربع با روند جنوب شرق - شمال غرب در شمال نسن واقع شده است. این منطقه دارای شدت میدان مغناطیسی متوسط 39520 نانوتسلاست.

AIROMAGNETIC INTERPRETATION MAP OF MARZAN ABAD



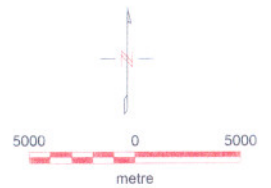
Geological Survey Of Iran
 Geomatic Department
 GIS Group
 Airborn Geophysical Section



Legend

- A1 : 39684.54 Nano Tesla
- A2 : 39840 Nano Tesla
- A3 : 39932 Nano Tesla
- A4 : 39520 Nano Tesla
- A5 : 39538 Nano Tesla
- A6 : 39509 Nano Tesla
- A7 : 39465 Nano Tesla
- A8 : 39820 Nano Tesla
- A9 : 39440 Nano Tesla
- A10 : 39480 Nano Tesla
- A11 : 39540 Nano Tesla

Fn
 Magnetic Linement



بخش پنجم

ارائه مناطق امید بخش از دیدگاه

ژئوفیزیک هوایی

این منطقه در شمال خطواره مغناطیسی F_{21} با آزیموت $102/5$ واقع شده است.

منطقه ۵:

منطقه به وسعت $5/22$ کیلومتر مربع با روند شرقی - غربی در جنوب نسن واقع شده است. این منطقه دارای شدت میدان مغناطیسی متوسط 39538 نانوتسلاست.

منطقه ۶:

منطقه به وسعت $6/35$ کیلومتر مربع با روند شرقی - غربی در شرق پل زنگوله واقع شده است. این منطقه دارای شدت میدان مغناطیسی متوسط 39509 نانوتسلاست. خطواره مغناطیسی F_{19} با آزیموت $135/9$ از غرب این واحد عبور می کند.

منطقه ۷:

این منطقه به وسعت $15/7$ کیلومتر مربع با روند جنوب غرب - شمال شرق در جنوب پل زنگوله واقع شده است. و دارای شدت میدان مغناطیسی 39465 نانوتسلاست. این منطقه در محل برخورد خطواره های F_{20} و ... واقع شده است.

منطقه ۸:

این منطقه با وسعت $25/87$ کیلومتر مربع با روند شرقی - غربی در شمال آزادبر واقع شده است. و دارای شدت میدان مغناطیسی متوسط 39520 نانوتسلاست. در محل برخورد خطواره های F_{34} و F_{33} و F_{35} واقع شده است.

منطقه ۹:

این منطقه به وسعت $21/42$ کیلومتر مربع با روند شرقی - غربی در شمال گچسر واقع شده است. و دارای شدت میدان مغناطیسی متوسط 39440 نانوتسلاست. در شمال محل برخورد خطواره های F_{29} و F_{30} قرار گرفته است.

منطقه ۱۰:

این منطقه به وسعت ۲۷/۳۴ کیلومتر مربع با روند جنوب شرق - شمال غرب در غرب گاجره واقع شده است. و دارای شدت میدان مغناطیسی متوسط ۳۹۴۸۰ نانوتسلاست. این منطقه در محاصره خطواره های مغناطیسی F_{28} و F_{29} و F_{30} قرار گرفته است.

منطقه ۱۱:

این منطقه به وسعت ۱/۸۷ کیلومتر مربع با روند شرقی - غربی در شمال شرق بندسر واقع شده است. و دارای شدت میدان مغناطیسی متوسط ۳۹۵۴۰ نانوتسلاست. خطواره F_{26} از جنوب این منطقه عبور می کند. ک/۲۹



بسمه تعالی

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد
مدیریت امور آزمایشگاهها
آزمایشگاه کانی شناسی
گزارش مطالعه مقاطع صیقلی

درخواست کننده : خانم مژگان علوی
کد امور آزمایشگاهها : ۳۶۳-۸۰
تعداد نمونه : ۹ عدد
شماره گزارش : ۲۹۴

هزینه مطالعه : - / ۷۲۰,۰۰۰ ریال + ۲۱۵,۰۰۰ ریال هزینه تهیه سطح آسنی
هزینه میکروپروب : - / ۲۰۰,۰۰۰ ریال

مطالعه کننده : صدیقه صحت
تهیه مقاطع صیقلی : حمید علوی
تاریخ مطالعه : مرداد ماه ۱۳۸۰

نمونه شماره: A-6-PO

شماره آزمایشگاهی: ۸۰-۱۶۲

در این نمونه کانی سازی فلزی به شرح زیر است:

- ۱- منیتیت: به صورت کریستال های ریز و اتومورف دارای ابعاد تقریبی ۲۰۰-۱۵ میکرون در سراسر سنگ میزبان کانی سازی دارد. در بعضی قسمت ها کانی سازی منیتیت تابع جهت یافتگی سنگ میزبان است. درصد فراوانی منیتیت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۵٪ است.
- ۲- روتیل: بصورت کریستالهای اتومورف با ابعاد ۷۰-۲۰ میکرون کانی سازی دارد. کانی سازی روتیل اغلب همراه با منیتیت است و جهت یافتگی خاصی تابع سنگ میزبان را نشان می دهد. درصد فراوانی روتیل در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۵٪ است.
- ۳- پیریت: به صورت کریستالهای نیمه اتومورف بعضاً اتومورف با ابعاد ۵۰-۱۰ میکرون در سنگ میزبان کانی سازی دارد. در اثر رخداد آلتراسیون این کانی بصورت وسیعی به اکسیدهای ثانویه آبدار آهن آلتره شده است. درصد فراوانی پیریت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲٪ است. بافت کانی سازی فلزی افشان (Disseminated) است.

نمونه شماره: A-7-PO

شماره آزمایشگاهی: ۸۰-۱۶۳

در این نمونه کانی سازی فلزی به شرح زیر است:

- ۱- منیتیت: بصورت کریستالهای اتومورف با ابعاد ۴۰۰-۵۰ میکرون در سراسر سنگ میزبان کانی سازی دارد. بافت کانی سازی منیتیت افشان است. درصد فراوانی ۱۲٪ در سطح مقطع مورد مطالعه است.
- ۲- کالکوپیریت: بصورت لکه های ریز، کریستالهای نیمه اتومورف تا گزنومورف در سنگ میزبان کانی سازی دارد. ابعاد کریستالهای کالکوپیریت ۴۰-۱۰ میکرون است. در اکثر قسمتها این کانی آلتره شده است و محصولات آلتراسیون اکسیدهای ثانویه آهن و کولیت و کالکوسیت مبدل شده است بطوریکه حاشیه ای از کانیهای فوق در اطراف ذرات کالکوپیریت پدیدار گشته است. درصد فراوانی کالکوپیریت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲٪ است.
- ۳- پیریت: بصورت لکه های ریز و پراکنده و همراه با کالکوپیریت دارای ابعاد مابین ۵۰-۱۰ میکرون کانی سازی دارد. در داخل بعضی از کریستالهای پیریت انکلوزیون هائی از کالکوپیریت با ابعاد ۱۰-۵ میکرون مشاهده می شود. درصد فراوانی پیریت در حدود ۲٪ در سطح مقطع مورد مطالعه است.
- ۴- روتیل: بصورت کریستالهای اتومورف و نیمه اتومورف اغلب به شکل اجتماعی از کریستالها لکه های درشتی را پدید آورده است. ابعاد کریستالهای روتیل ۱۵۰-۲۰

میکرون است و درصد فراوانی ۵٪ در سطح مقطع مورد مطالعه دارد. بافت کانی سازی فلزی افشان Disseminated است.

نمونه شماره : A-9-PO

شماره آزمایشگاهی : ۸۰-۱۶۴

کانی سازی فلزی به شرح زیر است :

- ۱- منیتیت : بصورت کریستالهای اتومورف در سراسر سنگ میزبان پراکنده می باشد. ابعاد کریستالهای منیتیت ۸۰-۱۰ میکرون است. درصد فراوانی منیتیت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۹٪ است.
- ۲- کالکوپیریت : بصورت کریستالهای اتومورف و نیمه اتومورف گاهها " گزنومورف در سنگ میزبان کانی سازی دارد. این کانی همراه با پیریت و منیتیت است. کالکوپیریت کریستالهائی با ابعاد تقریبی ۳۰-۵ میکرون دارد. درصد فراوانی کالکوپیریت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲٪ است.
- ۳- پیریت : بصورت کریستالهای اتومورف همراه با کالکوپیریت و منیتیت مشاهده می شود. این کانی ابعادی مابین ۳۰-۵ میکرون داشته و در سراسر سنگ میزبان پراکنده می دارد. درصد فراوانی این کانی در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲٪ است. کریستالهای پیریت کمی خرد شدگی دارد.
- ۴- روتیل: بصورت کریستالهای اتومورف دارای ابعاد تقریبی ۶۰-۲۰ میکرون در سنگ میزبان کانی سازی دارد. کریستالهای روتیل عمدتاً همراه با کریستالهای منیتیت است. درصد فراوانی این کانی در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲٪ است.
- ۵- اکسیدهای ثانویه و آبدار آهن : اکسیدهای آهن با منشاء ثانویه حاصل آلتراسیون کریستالهای پیریت و کالکوپیریت در نمونه فوق الذکر است. درصد فراوانی اکسیدهای آهن در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۵٪ است. بافت کانی سازی اکسیدهای ثانویه آهن جانشینی و رگچه ای است.

بافت کانی سازی منیتیت و کالکوپیریت و پیریت و روتیل افشان

(Disseminated) است.

نمونه شماره : A-11-PO

شماره آزمایشگاهی : ۸۰-۱۶۵

در این نمونه کانی سازی فلزی به شرح زیر است :

- ۱- منیتیت : بصورت کریستالهای اتومورف دارای ابعاد تقریبی ۶۰-۱۰ میکرون در سنگ میزبان کانی سازی دارد. درصد فراوانی منیتیت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۱۰٪ است. اغلب کریستالهای منیتیت پراکنده و بافت افشان Disseminated دارد. در بعضی از قسمتهای کریستالهای منیتیت شاهد آلتراسیون ضعیف این کانی و تبدیل به

اکسیدهای ثانویه آهن هستیم. در داخل کریستالهای منیتیت لکه هائی از کانی سازی گروه اسپینل موجود است که ابعادی مابین ۳۵-۱۰ میکرون دارد. (تیره تر) در بررسی تکمیلی با میکروپروب مشخص گردید که در مرکز یونهای تیتان، کروم، آلومینیم بالاتر از حاشیه و در حاشیه میزان این یونها کم و یونهای آهن و کلسیم بالاتر می رود. در فرمول پیش بسینی شده برای گروه اسپینل $(XO, Y2O3)$ می توانست S, Ca, Fe, Mg, Zn, Mn باشد و y می تواند یونهای Fe, Cr, Al و ... قرار گیرد. وجود گروه اسپینل دمای بالا در مرکز منیتیت شاهد خوبی برای بالابودن دما و زمان طولانی تفریق ماگماست. درصد فراوانی منیتیت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۱٪ است.

- ۲- پیریت: بصورت کریستالهای کاملاً اتومورف تا نیمه اتومورف و پراکنده در گانگ مشاهده می شود. ابعاد کریستالهای پیریت مابین ۱۵۰-۱۰ میکرون است و درصد فراوانی این کانی در حدود ۴٪ در سطح مقطع مورد مطالعه است. در برخی قسمتها آلتراسیون ضعیفی ذرات پیریت را تحت تأثیر قرار دارد و اکسیدهای ثانویه آهن بصورت یک حاشیه ظریف در اطراف این کانی مشاهده می شود.
- ۳- روتیل: بصورت ذرات ریز و پراکنده با ابعاد ۳۰-۱۰ میکرون به تعداد انگشت شمار مشاهده می شود.
- ۴- اکسیدهای ثانویه آهن: بصورت لکه های پراکنده با بافت جانشینی، ثانویه، آغشتگی و رگچه ای در سنگ میزبان مشاهده می شود. درصد فراوانی اکسیدهای ثانویه آهن در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲٪ است. بافت کانی سازی منیتیت، روتیل، پیریت و کالکوپیریت افشان (Disseminated) است.

نمونه شماره: C-2-PO

شماره آزمایشگاهی: ۸۰-۱۶۶

در این نمونه کانی سازی فلزی به شرح زیر است:

- ۱- منیتیت: بصورت کریستالهای کاملاً اتومورف و پراکنده در سنگ میزبان مشاهده می شود. درصد فراوانی منیتیت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۵٪ است. ابعاد کریستالهای منیتیت مابین ۴۰-۱۵ میکرون است.
- ۲- روتیل: بصورت کریستالهای کاملاً اتومورف در سراسر سنگ میزبان مخصوصاً همراه با منیتیت کانی سازی دارد. ابعاد کریستالهای روتیل ۳۰-۱۰ میکرون است و درصد فراوانی این کانی در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲٪ است.
- ۳- کالکوپیریت: بصورت کریستالهای گزنومورف بعضاً نیمه اتومورف بصورت پراکنده در سنگ میزبان کانی سازی دارد. عمده تجمع این کانی در رگچه ها و مویرگها و شکافهای

- موجود در سنگ میزبان است. درصد فراوانی این کانی در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۱٪ است. ابعاد کریستالهای کالکوپیریت مابین ۴۰-۱۰ میکرون است.
- ۴- پیریت: بصورت کریستالهای اتومورف عمدتاً درون حفرات و فضاهای خالی مناسب سنگ میزبان کانی سازی دارد. درصد فراوانی پیریت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲٪ است. ابعاد کریستالهای پیریت مابین ۶۰-۱۰ میکرون است.
- ۵- اکسیدهای ثانویه آهن: بصورت یک طیف با فرم جاننشینی و رگچه ای با منشاء ثانویه کانی سازی دارد. اکسیدهای ثانویه آهن در بعضی قسمتها با هیدروکسیدهای ثانویه آهن توأم می باشد. درصد فراوانی این کانی در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۵٪ است. بافت کانی سازی ردیف های ۱ تا ۴ افشان است.

نمونه شماره: C-4-PO

شماره آزمایشگاهی: ۸۰-۱۶۷

کانی سازی فلزی در این نمونه به شرح زیر است:

- ۱- تیتانومنیستیت: بصورت کریستالهای کاملاً اتومورف در سنگ میزبان مشاهده می شود. ابعاد کریستالهای تیتانومنیستیت مابین ۴۵۰-۱۰ میکرون است. در داخل کریستالهای تیتانومنیستیت لایه های تفکیک شده ایلمنیت و منیتیت و وجود ماکل های کانی شناسی قابل رؤیت است. درصد فراوانی این کانی در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۱۵٪ است.
- ۲- کالکوپیریت: بصورت لکه های ریز و پراکنده حاوی کریستالهای گزنومورف این کانی است. ابعاد کریستالهای کالکوپیریت مابین ۳۰-۱۰ میکرون است. به نظر می رسد کانی سازی کالکوپیریت تابع گانگ تیره رنگ مخصوصی است. درصد فراوانی کالکوپیریت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۳٪ است.
- ۳- پیریت: بصورت ذرات ریز و پراکنده و با ابعاد ۳۰-۱۰ میکرون در سراسر سنگ میزبان کانی سازی دارد. کریستالهای پیریت بسیار کم تحت تأثیر فرآیندهای آلتراسیون سوپرژن به اکسیدهای ثانویه آهن آلتره شده است. درصد فراوانی پیریت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲٪ است.
- ۴- روتیل: بصورت کریستالهای نسبتاً اتومورف تا نیمه اتومورف اغلب همراه با کریستالهای منیتیت و گاهاً پراکنده در سنگ میزبان کانی سازی دارد. درصد فراوانی روتیل در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲٪ است. ابعاد کریستالهای روتیل مابین ۵۰-۱۰ میکرون است. بافت کانیهای ردیف ۱ تا ۴ افشان است.
- ۵- اکسید آهن ثانویه: بصورت محدود در اطراف کریستالهای پیریت، کالکوپیریت و منیتیت مشاهده می شود. درصد فراوانی این کانی در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۱/۵٪ است.

نمونه شماره : D-1-PO

شماره آزمایشگاهی : ۸۰-۱۶۸

کانی سازی فلزی در این نمونه به شرح زیر است :

- ۱- روتیل : بصورت کریستالهای کاملاً اتومورف اغلب مجتمع لکه هائی را پدید آورده است. ابعاد کریستالهای روتیل ۱۵-۵ میکرون و لکه های حاصل از تجمع آنها ۱۲۰-۸۰ میکرون است. درصد فراوانی روتیل در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۴٪ است.
- ۲- کالکوپیریت : بصورت ذرات پراکنده دارای ابعاد تقریبی ۱۵-۵ میکرون در سنگ میزبان کانی سازی دارد. درصد فراوانی کالکوپیریت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۱٪ است.
- ۳- پیریت : بصورت کریستالهای گزنومورف گاهاً " نیمه اتومورف دارای ابعاد حدود ۷-۵ میکرون کانی سازی دارد. کریستالهای پیریت به تعداد کم و درصد فراوانی کمتر از ۱٪ در سطح مقطع مورد مطالعه مشاهده می شود. بافت کانی سازی فلزی افشان (Disseminated) است.
- ۴- عناصر نادر خاکی : بصورت ذرات ریز و پراکنده با فراوانی کمتر از ۱٪ در نمونه فوق موجود است که با میکروپروب ولینک آنالیز به روش Eds صورت گرفت و دیاگرام ضمیمه می شود. بررسی های تکمیلی جهت وجود سریم (Ce) پیشنهاد می گردد.

نمونه شماره : D-2-PO

شماره آزمایشگاهی : ۸۰-۱۶۹

در این نمونه کانی سازی فلزی به شرح زیر است :

- ۱- منیتیت : بصورت لکه های پراکنده حاوی کریستالهای نیمه اتومورف تا کاملاً اتومورف این کانی مشاهده می شود. ابعاد کریستالهای منیتیت مابین ۳۰-۴۰ میکرون است. در حاشیه این کانی کریستالهای روتیل بصورت اتومورف یا نیمه اتومورف حاشیه ای را پدید آورده است که نشانگر هم رشدی و تفکیک فازهاست. درصد فراوانی منیتیت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۶٪ است.
- ۲- کالکوپیریت : بصورت ذرات ریز و پراکنده شامل کریستالهای نیمه اتومورف تا گزنومورف دارای ابعاد ۴۰-۱۰ میکرون در سنگ میزبان کانی سازی دارد. درصد فراوانی کالکوپیریت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۳٪ است. کریستالهای کالکوپیریت اغلب آتره شده و قسمتهائی از آن به اکسیدهای ثانویه آبدار آهن مبدل شده است.
- ۳- پیریت : بصورت کریستالهای نیمه اتومورف و اتومورف دارای ابعاد مابین ۲۵۰-۳۰ میکرون کانی سازی دارد. تعداد کریستالهای پیریت کم است و قسمتهائی از این کانی تحت فرآیند آلتراسیون واقع شده و به اکسیدهای آبدار ثانویه آهن تغییر یافته است. درصد فراوانی پیریت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲٪ است. بافت کانی سازی

فلزی افشان (Disseminated) است. در بعضی قسمتها پیریت های ژله ای نیز به میزان کم وجود دارد.

نمونه شماره : E-2-PO

شماره آزمایشگاهی : ۸۰-۱۷۰

کانی سازی فلزی در این نمونه به شرح زیر است :

- ۱- منیتیت : بصورت کریستالهای کاملاً اتومورف در سراسر سنگ میزبان کانی سازی دارد. ابعاد کریستالهای منیتیت ۳۰-۵۰ میکرون است و در داخل کریستالهای منیتیت کانی سازی هر منیتیت بصورت انکلوژیون مشاهده می شود. درصد فراوانی منیتیت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۸٪ است. کریستالهای منیتیت عمدتاً در اثر فرآیندهای تکتونیکی خرد شدگی دارد.
- ۲- کالکوپیریت : بصورت ذرات ریز و پراکنده درون حفرات سنگ میزبان و نیز رگچه های ظریف کانی سازی دارد. ابعاد کریستالهای کالکوپیریت ۵۰-۱۰ میکرون است. کریستالهای کالکوپیریت بطور ضعیفی آتره شده و به کولیت و کالکوسیت و اکسیدهای ثانویه آهن مبدل شده است که به شکل حاشیه ای ظریف در اطراف ذرات کالکوپیریت مشاهده می شوند درصد فراوانی کالکوپیریت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۳٪ است.
- ۳- پیریت : بصورت ذرات ریز و پراکنده به تعداد انگشت شمار در سنگ میزبان کانی سازی دارد. ابعاد کریستالهای پیریت ۳۰-۱۰ میکرون است. درصد فراوانی این کانی در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۱٪ است.
- ۴- روتیل : بصورت ذرات پراکنده با تعداد انگشت شمار مشاهده می شود.
- ۵- اکسیدهای آهن ثانویه : بصورت رگچه های ظریف ، آغستگی در سنگ میزبان با درصد فراوانی حدود ۵٪ کانی سازی دارد. کانی سازی منیتیت ، پیریت ، کالکوپیریت و روتیل افشان است.

آزمایشگاه کانی شناسی سی سی
روزه ز

محمد رضا کردکار
مدیر امور آزمایشگاهها



بسمه تعالی

مطالعه میکروسکوپی تعداد ۷ نمونه از مقطع نازک سنگ شناسی

مربوط به منطقه مرزن آبار

سنگ شناس : ۴ . پشتکوهی

شماره نمونه : D-2-T

8178

بافت سنگ : هتراگرانولار گاهی اوقات حاوی منشورهای متقاطع فلدسپات

Interfasciculate

کافی شناسی

(۱) بلورهای شکل دار تا نیمه شکل دار پلاژیوکلاز با ترکیب الیگوکلاز - آندزین که اغلب بصورت متقاطع نسبت بهمدیگر قرار دارند ، دیده می شود. این کانیها تجزیه و یا جانشینی به کانیهای رسی و کلریت نشان می دهند. تبدیل شدگی به آلکالی فلدسپار نیز در آنها مشهود است .

(۲) آلکالی فلدسپار بصورت کانیهای بی شکل و گاهی با تجزیه به کانیهای رسی دیده شد. همچنین برخی از آنها دارای دربرداریهایی از پلاژیوکلاز هستند.

(۳) کلینوپیروکسن اغلب با ترکیب تیتانواوژیت دیده شد که گاهی در حال تبدیل شدن به بیوتیت و کلریت و کانیهای فیلسیلیکاته هستند.

(۴) بیوتیت نیز بصورت کانیهای صفحه ای شکل که گاهی به کلریت تبدیل شدگی نشان می دهد ، رویت شد.

(۵) کلریت به مقدار نسبتا زیاد در سطح سنگ قابل مشاهده است .

(۶) اسفن لوکوکسن نیز تا حد قابل ملاحظه ای موجود است .

کانیهای فرعی : اسفن ، کانیهای اکسید آهن (بویژه ایلمنیت و منیتیت)

نام سنگ : مونزودیوریت

شماره نمونه : E-2-T

8179-E.

بافت سنگ : پورفیریتیک با زمینه میکروگرانولار

کانی شناسی پورفیرها

- ۱) بلورهای شکل دار تا نیمه شکلدار پلاژیوکلاز با ترکیب متوسط تا بازیک (آندزین-لابرادوریت) توام با ماکل تکراری دیده شد. این کانیها اغلب تجزیه و یا جاننشینی به سریسیت ، کلریت و کربنات کلسیم نشان می دهند. رگچه های ظریف متشکل از آلکالی فلدسپار و کربنات کلسیم در آنها قابل ملاحظه است .
- ۲) بلورهای کلینوپیروکسن (اوژیت ، دیوپسید) شکل دار تا نیمه شکلدار و اغلب شکسته شده و خردشده دیده شد.
- ۳) قالبهایی از کانی مافیک الیوین که در حال حاضر به کلریت تبدیل شده است .

زمینه سنگ :

زمینه سنگ از میکروولیت های فلدسپار با ترکیب متوسط ، بازیک که اغلب از حواشی به آلکالی فلدسپار تبدیل شده اند. همراه با کانیهای ریز بلور پیروکسن، الیوین های کلریتی شده، اسفن لوکوکسن، کانیهای اوپک تشکیل شده است .

نام سنگ : میکرو گابرو

شماره سنگ : C-4-T

8180.E.

بافت سنگ : گرانولار

کانی شناسی

- ۱) بلورهای شکل دار تا نیمه شکل دار کلینوپروکسن (تیتانواوژیت) دیده شد. ماکل منطقه بندی در اغلب آنها مشهود است.
- ۲) الیون نیز تا حد نسبتاً زیادی مشاهده شد. این کانیها اغلب به اشکال خمیره ای و سرنیزه ای بوده و گاهی نیز به کلریت - سرپانتین تجزیه شدگی نشان میدهد.
- ۳) پلاژیوکلاز با ترکیب آندزین - لابراندوریت تا حد نسبتاً وسیعی توسط پرهنیت تجزیه و جانشینی شده است.
- ۴) فلدسپارهای آلکالی نیز تا حدی قابل مشاهده است.
- ۵) سودالیت - آنالیم نیز تا حد نسبتاً زیادی در حفرات جایگزین شده است.
- ۶) بیوتیت بمقدار جزئی موجود است.

کانیهای فرعی: آپاتیت، اکسیدهای آهن (ایلمنیت و منیتیت)

توجه: رگه های ظریف متشکل از کربنات کلسیم دیده شد گاهی کربنات کلسیم بصورت مستقل تشکیل شده است.

نام سنگ: ملاآلکالی گابرو

شماره نمونه: F-1-T

8181.E.

بافت سنگ: پورفیریتیک با زمینه اینترسرتال

پورفیرها:

۱) بلورهای شکل دار تا نیمه شکلدار پلاژیوکلاز با ترکیب الیوکلاز - آندزین دیده شد. گاهی این بلورها به اشکال شکسته شده و خردشده موجود است و اغلب بصورت تجمع یافته (گومروپورفیریتیک) آنها را مشاهده میکنیم. همچنین تجزیه وسیع به سربیسیت و گاهی کلریت نشان می دهند.

زمینه سنگ: زمینه سنگ از میکروولیتهای ظریف الیوکلاز - آندزین که بحالت متقاطع نسبت بهم دیگر قرار دارند حد فاصل میکروولیتها را اسفن لوکوکسن، کلریت، کربنات کلسیم پرکرده است. آلیت نوظهور و پدیده آلیتی شده در این سنگ یک پدیده معمولی بنظر میرسد.

توجه : خطرات خالی و حفرات پر شده توسط کربنات کلسیم و کربنات نیز قابل مشاهده است.

نام سنگ : آندزی بازالت کلریتی شده ، کربناتی شده و آلیتی شده - احتمالا این سنگ میتواند در محدوده های کراتوفیر - اسپیلیت تعریف شود .

شماره نمونه : A-7-T

8182.E

بافت سنگ : شیستوز

کانی شناسی : این سنگ بطور عمده از کانیهای ارتوز (آلکالی فلدسپار) ، کوارتز، بیوتیت تشکیل شده است که در جهت شیستوزیته سنگ بوده و شیستوزیته نسبتا خوبی را در زیر میکروسکپ نشان می دهند . کانیهای کلینوپیروکسن نیز بصورت Random که گاهی در جهت شیستوزیته سنگ بوده و گاهی در خلاف جهت شیستوزیته هستند به مقدار نسبتا زیاد دیده می شود گاهی در آنها تبدیل شدگی به بیوتیت بطور واضح مشخص است . آلکالی فلدسپارهای مزبور اغلب دارای در برداریهایی از آپاتیت، اپیدوت هستند. کانیهای اسفن، اپیدوت و آپاتیت و کانیهای اوپاک نیز تا حد نسبتا خوبی در این سنگ قابل رویت است.

توجه : در نمونه ماکروسکپی هیچگونه آثاری از شیستوزیته دیده نمی شود ولیکن در مطالعات میکروسکپی شیستوزیته بسیار خوبی را شاهد هستیم بنابراین برای نامگذاری این سنگ دگرگونی نظر زمین شناس و مطالعات صحرایی مربوطه بسیار حائز اهمیت است و مذاکراتی که با جناب آقای مهندس سهندی شده است ایشان وجود کلینوپیروکسن ها را در منطقه بالارقتن شمار حرارتی می دانند بطوریکه این سنگ یک میکاشیست معمولی در رخساره شیست سبز بوده و پیروکسن ها در اثر فز حرارتی بالا تشکیل شده اند ولیکن هیچگونه آثار خوردگی و یا بی شکلی در کلینوپیروکسن ها مشاهده نمی گردد !!!
نام سنگ : سنگ دگرگونی حاوی کوارتز، فلدسپار ، بیوتیت ، اپیدوت ، آپاتیت ، اسفن

شماره نمونه C-1-2

8183.E.

این سنگ بطور عمده از کانیهای اکسید آهن (احتمالاً هماتیت - منیتیت) تشکیل شده است. فواصل این شبکه های آهن از کانیهای ثانویه ای چون سیلیس آمورف و اپیدوت تشکیل شده است.

نام سنگ : سرشار از کانیهای اکسید آهن (احتمالاً هماتیت - منیتیت)
برای تشخیص نوع کانیهای آهن پیشنهاد Ore-Microscopy میگردد.

شماره نمونه : E.1.T

8184.E.

بافت : پورفیریتیک با زمینه میکرولیتی - اینترسرتال

پورفیرها

(۱) بلورهای شکل دار تا نیمه شکل دار پلاژیوکلاز که اندازه طولی آنها حداقل از ۳ میلی متر تا بیش از ۶ میلی متر تغییر میکند، دیده شد. این کانیها اغلب از حواشی و مرکز به آکالی فلدسپار تبدیل شده و تجزیه و یا جانشینی به کانیهای رُسی، کلریت نشان میدهند. همچنین آثار شکستگی و وجود رگه های ظریف پر شده توسط کلریت مشاهده شد.

(۲) کلینوپیروکسن اغلب با ترکیب تیتانواوریت که بیشتر دارای شکستگیهای است، دیده میشود. همچنین رگه های باریک متشکل از کلریت در آنها قابل مشاهده است و گاهی آنها را به صورت گومروپورفیریتیک (بافت تجمعی) ملاحظه میکنیم.

(۳) قالبهایی از کانیهای مافیک به احتمال قوی اولیون که بطور کامل اکسیده و یا کلریتی شده است.

زمینه سنگ :

زمینه سنگ از میکرولیتهای پلاژیوکلاز با ترکیب آندزین - الیگوکلاز تشکیل شده است که بطور وسیعی به آکالی تبدیل شدگی نشان میدهند. حد فاصل میکرولیتها را آکالی فلدسپار فراوان بلورهای ریز کلینوپیروکسن، کانیهای آپاک، کلریت فراوان، سودالیت، آنالیسم فراوان و آپاتیت سوزنی شکل به مقدار زیاد پر کرده است.

کانیهای فرعی: کانیهای اوپاک و اکسیدهای آهن فراوان ، آپاتیت بصورت تیغکهای ظریف

کانیهای ثانوی: کلریت ، کانیهای رسی

توجه: حضور گسترده کلریت، کانیهای اوپاک و آپاتیت سودالیت - آنالیزم بمقدار فراوان از این سنگ حائز اهمیت است .

نام سنگ: تفریت به سمت بازانیت کلریتی شده و آلبیتی شده (در محدوده اسپیلیتها)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

گزارش سنگ شناسی میکروسکپی ۴ عدد برش

نازک سنگ

(سری ۸۱۸۹ - ۸۱۹۲)

از منطقه : مرزن آباد

بنا به درخواست : آقای مهندس سهندی

توسط : فریده حلمی

تیرماه ۸۰

شماره و سریال : A - 10 - An / 8189

بافت : گرانوبلاستیک ؛ تا حدودی چشمی . بافت اولیه : گرانولار
نام سنگ : سنگ کوارتز مونزونیتی دگرگون شده بطرف یک گنیس

کانی های اصلی :

۱- فلدسپار فراوانترین کانی نمونه و از هر دو پلاژیوکلاز و فلدسپار قلیایی است . از بلورهای تقریبا شکل دار تابی شکل تغییر می کند . در پلاژیوکلازها ماکل های تکراری ، آلبیت - کارلسباد و گاه ساخت زونه متناوب متداول است . آثار تجزیه به سریبت و کانی رسی و ادخال آپاتیت و گاه کانی اپاک دارند .

۲- کوارتز دومین کانی روشن با فراوانی کم در چهره بلورهای بی شکل ، گاه با خاموشی موجی است . بر هم رشدی های کوارتز و فلدسپار بطور موضعی بافت میکروگرافیکی پدید آورده است .

۳- بیوتیت فراوانترین کانی فرومانیزین موجود بوده و کریستال های ورقه ای تیغه ای شکل با تداوم یافتگی محدود بوده ، بافت دان دان و ادخال آپاتیت و کانی کدر در برخی مشهود است .

۴- آمفیبول (هورنبلندسبز) منشوری نیمه شکل دار گاه با دو سری کلیواژ است . در برخی از درشت بلورهای آن ریز بلوری از بیوتیت و کلینوپیروکسن مشاهده می شود .

۵- کلینوپیروکسن ستونی شکل کوتاه و دارای شکستگی های ظریف و جاننشینی جزئی با اکسید های کدر است .

کانی های ثانوی : کانی رسی ، سریسیت ، اکسید آهن

کانی های فرعی : کانی های کدر - اکسید آهن ، آپاتیت شایان توجه ، زیر کن کم با توجه به ترکیب بافتی و کانی شناختی بنظر میرسد سنگ اولیه یک کوارتز مونزونیت بوده است .

شماره و سریال : A - 13 - An / 8191

بافت : گرانولار یادانه ای درشت

نام سنگ : آمفیبول گرانیت

کانی های اصلی :

- ۱- کوارتز بصورت بلورهای اغلب درشت ، گاه با خاموشی موجی است .
- ۲- فلدسپار قلیایی و پلاژیوکلاز (بیشتر سدیک) که مجموعاً فراوانترین کانی بوده ، این بلورها بندرت شکل دار و اغلب نیمه شکل دار و بی شکل با ساخت زونه (در پلاژیوکلاز) و انواع ماکل پلی سنتتیک ، آلبیت - کارلسباد ، ساده و کارلسبادند . پلاژیوکلاز و فور بیشتری از فلدسپار قلیایی (عمدتاً ارتوز) دارد .
- در این بلورها تجزیه به کانی رسی و سریسیت نیز رخ داده است . در فلدسپارهای درشت و بی شکل قلیایی ساخت پرتیتی - میکروپرتیتی نیز پدیدار است . درون درشت بلورهای فلدسپاری گاه ریز بلوری از کانی اپاک ، آمفیبول و آپاتیت سوزنی وجود دارد .
- ۳- آمفیبول (هورنبلندسبز) منشوری شکل دار - نیمه شکل دار بوده ، در مقاطع عرضی دو سری رخ مشاهده می شود . بعضی از آن ها کمی به کلریت و اکسید های کدر تجزیه شده و درون برخی بلورهای اسفن و کانی اپاک وجود دارد .
- ۴- بیوتیت دیگر کانی فرومانیزین ، صفحه ای شکل با بافت دان دان و گاه کمی تجزیه به کلریت و اکسید آهن یالوکوکسن است .

کانی های ثانوی : کانی رسی ، سریسیت ، کلریت ، لوکوکسن ، اکسید آهن

کانی های فرعی : اکسیدهای اپاک ، اسفن شایان توجه ، تورمالین ، آپاتیت ، زیرکن

شماره سریال : A - 11 - T / 8190

بافت : میکرو گرانولار ؛ گاه تراکیتوئیدی و اینترگرانولار

نام سنگ : ساب و لکانیک میکرو (کوارتز) مونزو دیوریت دگرسان شده

پلاژیوکلازو آمفیبول (هورنبلند) به ترتیب فراوانترین کانی روشن و مافیک سنگ است ، فلدسپارها (عمدتاً پلاژیوکلاز و کمی فلدسپار قلیایی) عموماً لت مانند و گاه بطور موضعی در امتداد یکدیگرند . در پلاژیوکلازهایی که کمتر تجزیه شده اند ما کل و بندرت ساخت زونه مشاهده می شود . در فلدسپارها اغلب ، تجزیه به کانی رس ، سریسیت و گاه کلسیت و پرهنیت پدیدار است .

آمفیبول عمده کانی فرومانیزین نمونه بوده که فراوانی قابل توجهی دارد و در چهره بلورهای منشوری یا تیغه ای کشیده است در بعضی از آنها کمی تجزیه به کلریت و اکسیدهای اپاک رخ داده است .

در سطح نمونه گاه آثار بلوری از کانی که بطور کلی باکلسیت ، کلریت یا سایر فیلوسیلیکات ها و کانی اپاک جایگزین شده ، پراکنده است که به احتمال در ابتدا نوعی کانی مافیک (پیرو کسن ؟) بوده اند .

حفرات پر شده با کلسیت درشت بلور ، کلریت و کوارتز کم ، تمرکزهای بی شکل از سرپانتین - کلریت و کانی های کربناته ، آلبیت ، کوارتز بی شکل (ثانوی و فرعی) ، بیوتیت کم آپاتیت و کانی های کدر - اکسید آهن از سایر کانی ها است .

شماره و سریال : C - 3 - 2 - T / 8192

بافت : گابرویی ، گرانولار

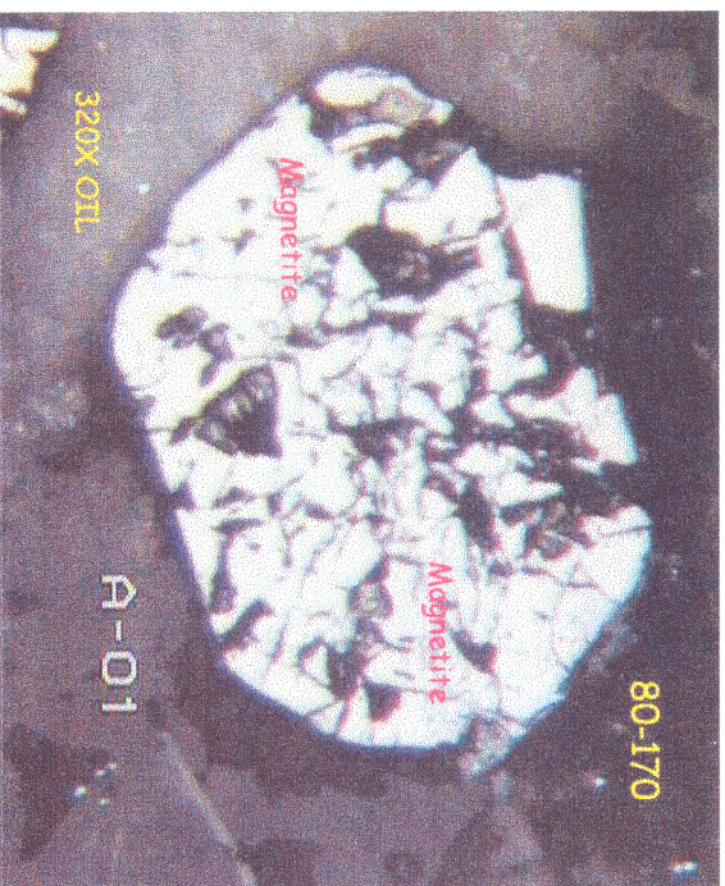
نام سنگ : ملاگابرونوریت تجزیه شده



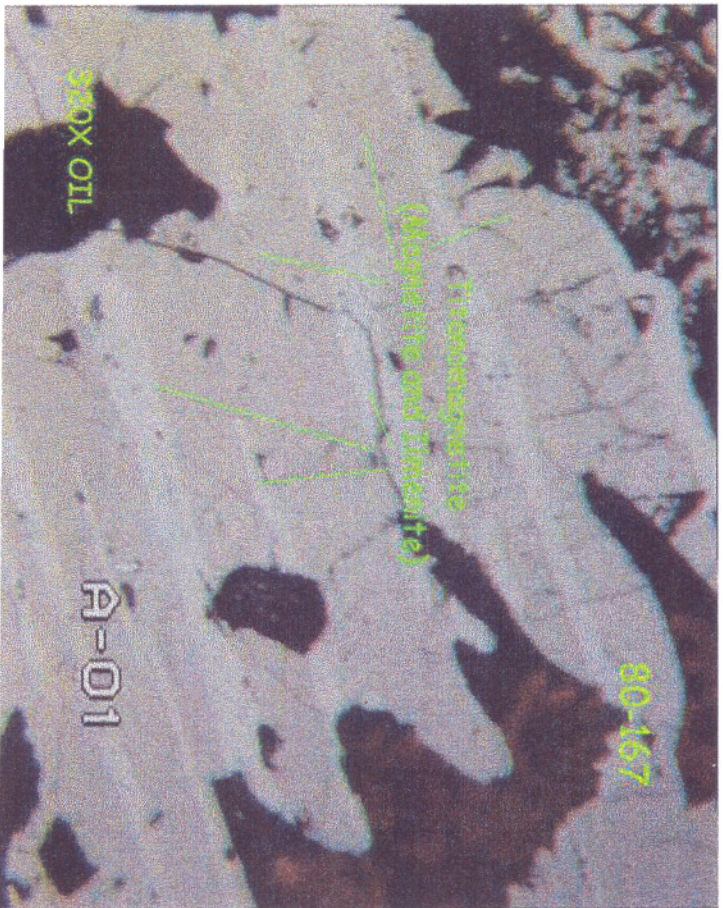
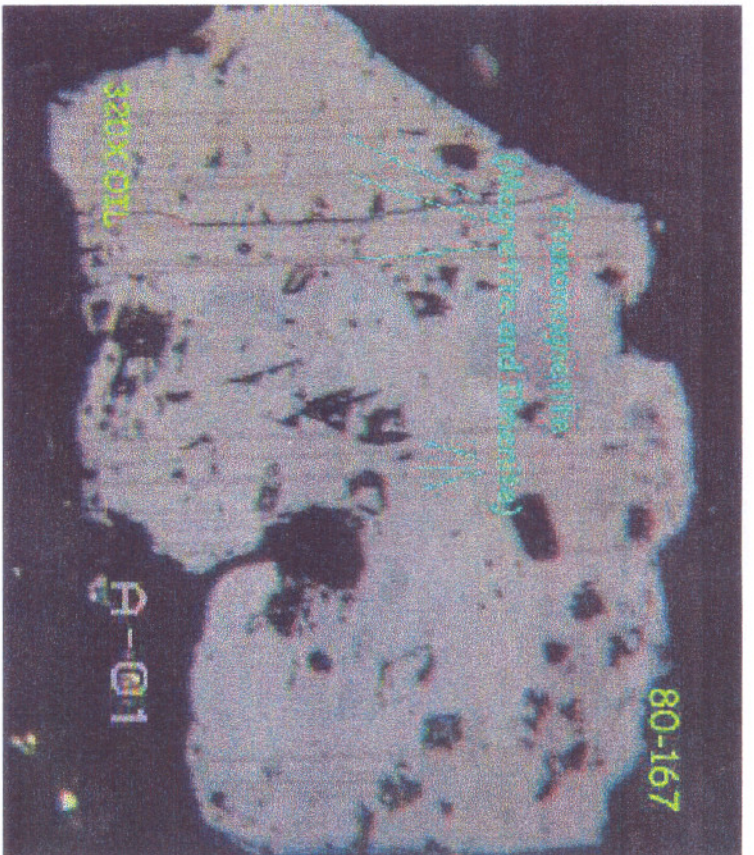
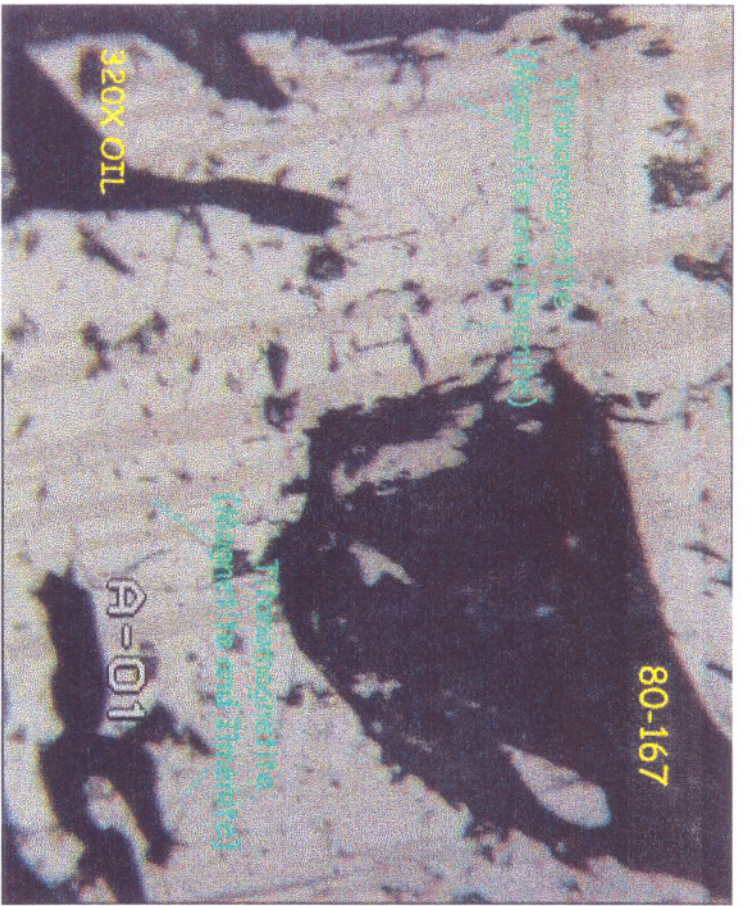
این نمونه از انواع سنگ های آذرین بازیک است که فراوانترین کانی آن پیرو کسن می باشد . پیرو کسن ها منشوری شکل یا ستونی کوتاه بوده و از هر دو نوع ارتوپیروکسن (هیپرستن) و کلینوپیروکسن (اوژیتی) است . گاه شکستگی های ظریف ، ماکل و ساخت زونه و نیز آثار تجزیه به سرپانتین ، کلسیت و اکسید اپاک در برخی از پیروکسن ها مشاهده می شود .

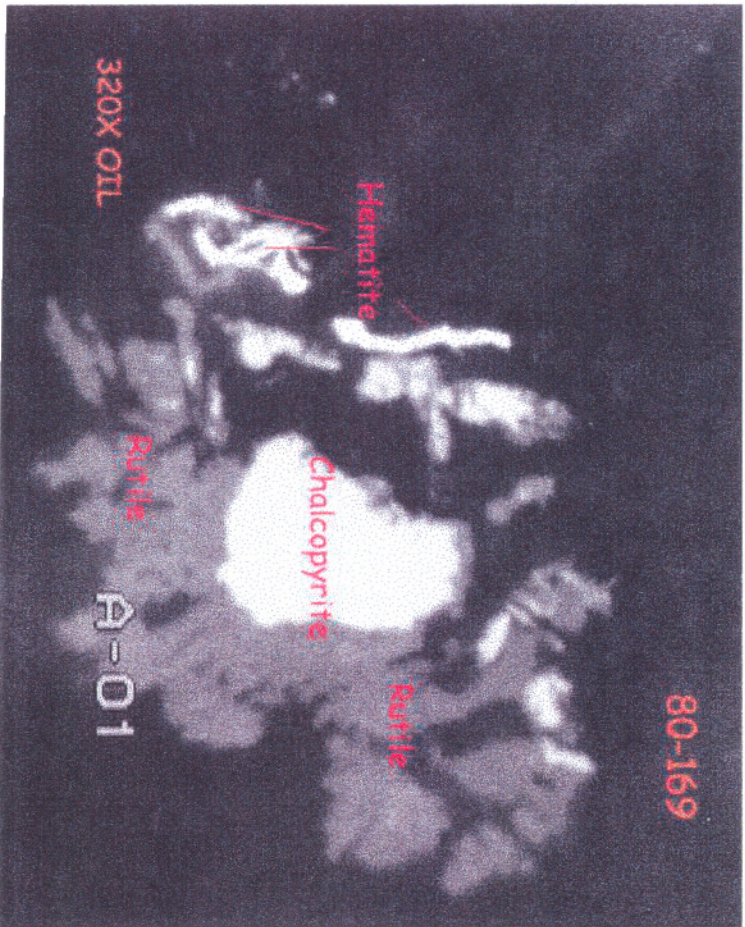
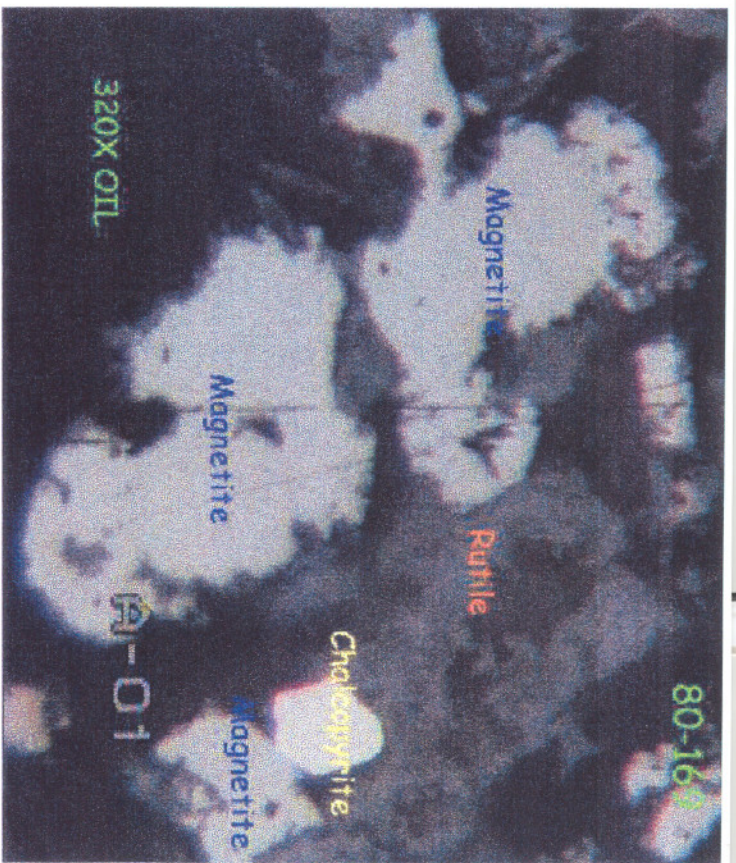
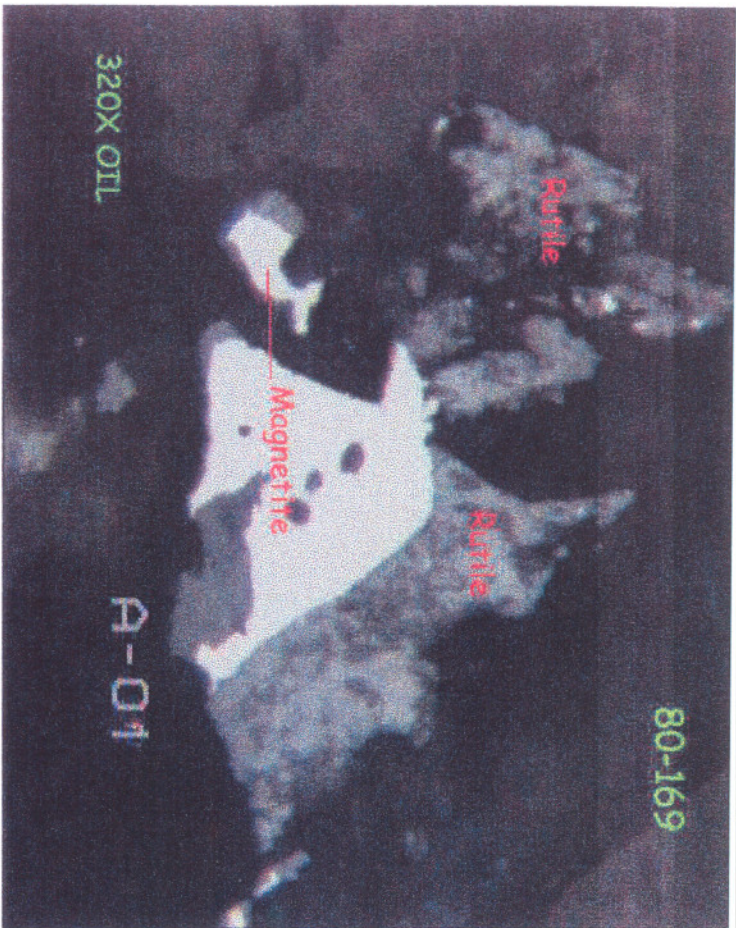
فلدسپار (عمدتاً پلاژیوکلاز) نیمه شکل دار ، ماکله و اغلب تجزیه شده اند (به فیلوسیلیکات ریز ، سربیسیت ، پرهنیت) از نظر ترکیبی بیشتر کلسیک می باشند . معدود آثار بلوری تماماً جایگزین شده با سرپانتین - کلریت در نمونه پدیدار است که به احتمال در اصل اولیوین بوده اند .

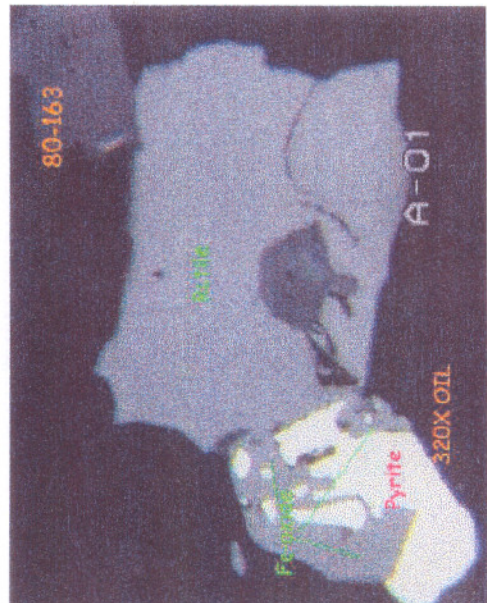
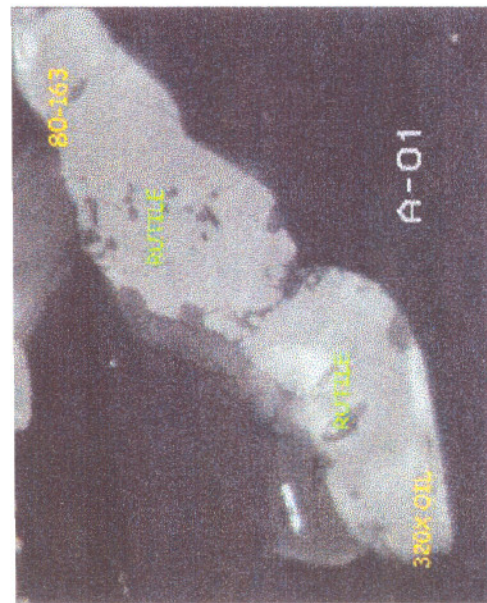
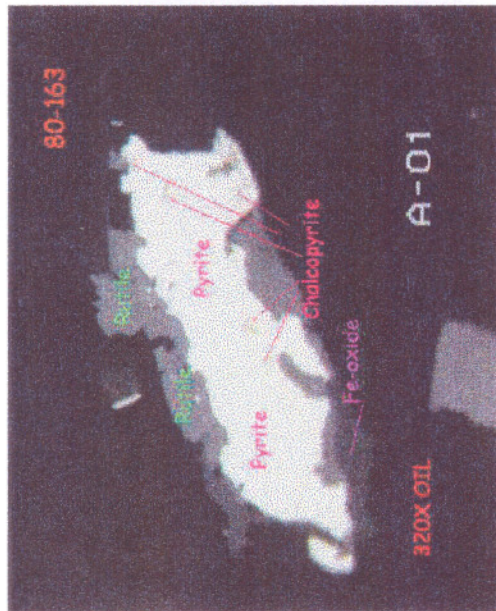
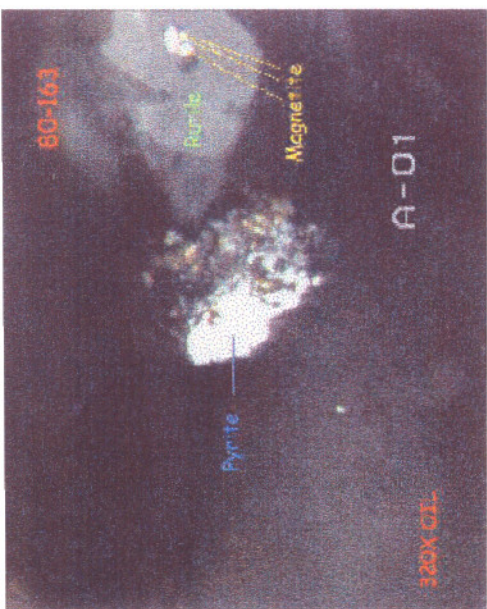
تمرکزهایی از کلسیت ، تمرکزهایی از سرپانتین - کلریت ، آپاتیت و کانی های کدر - اکسید آهن و جزیی بیوتیت نیز در نمونه مشاهده می شود .



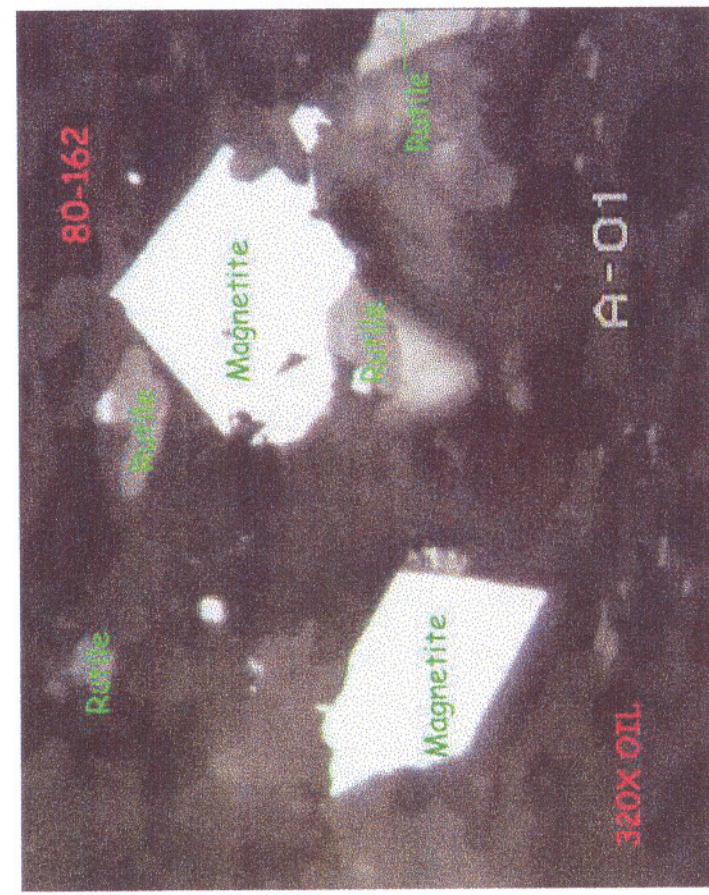
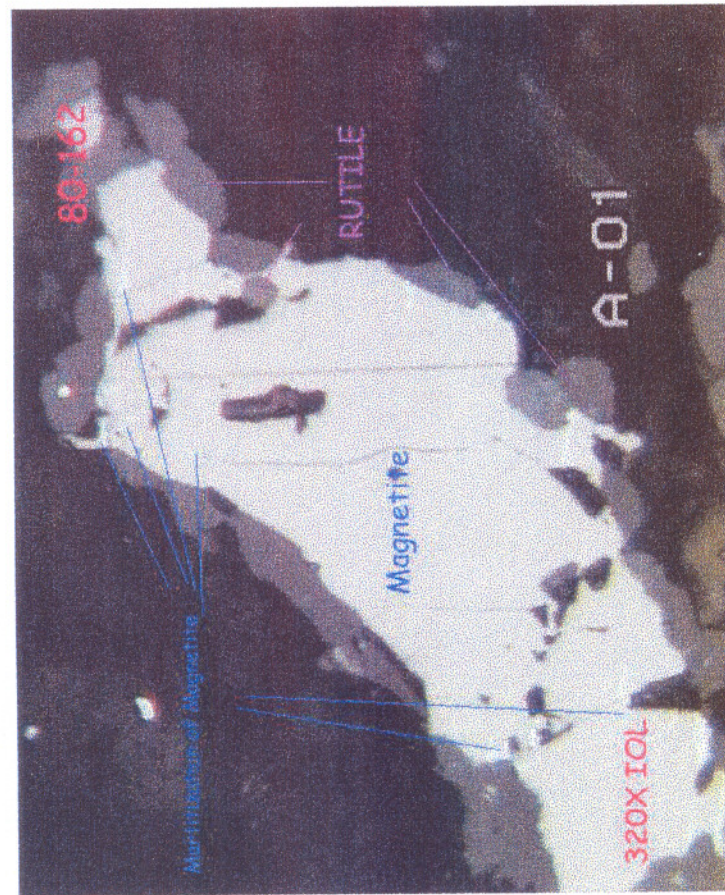
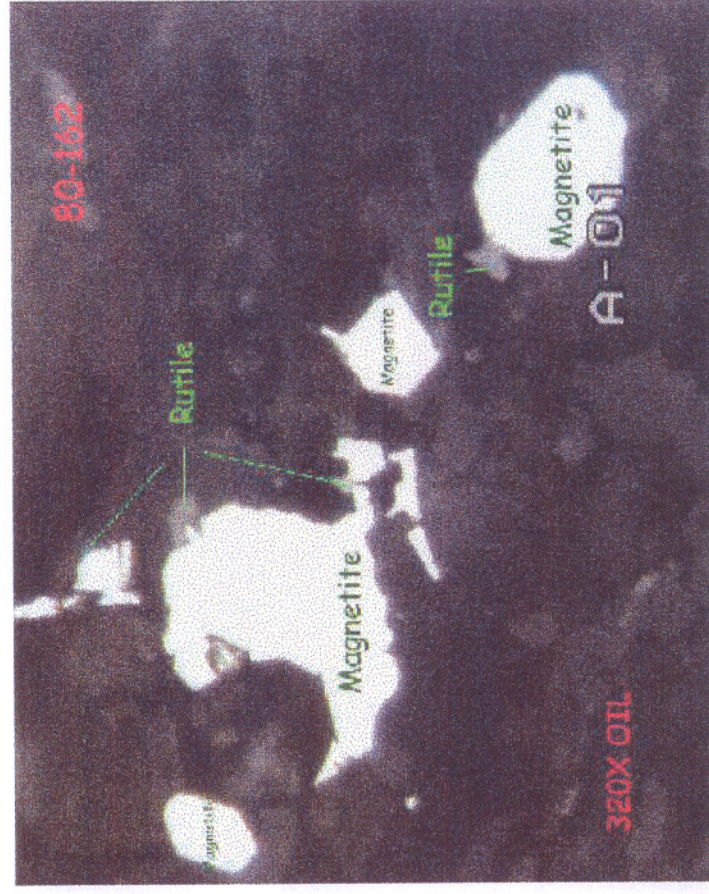
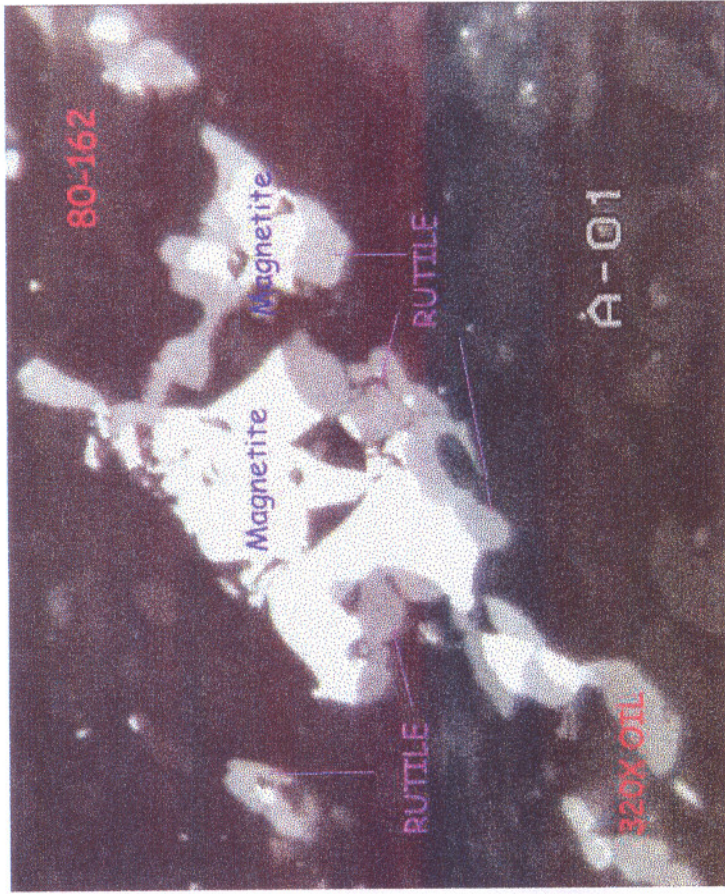
E-2-P0

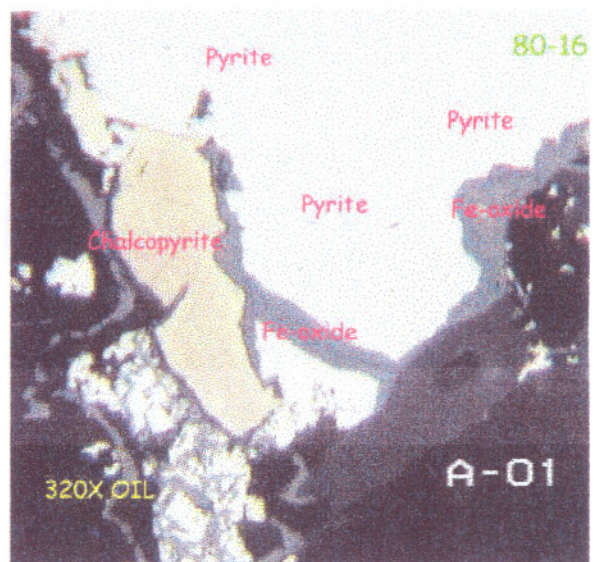
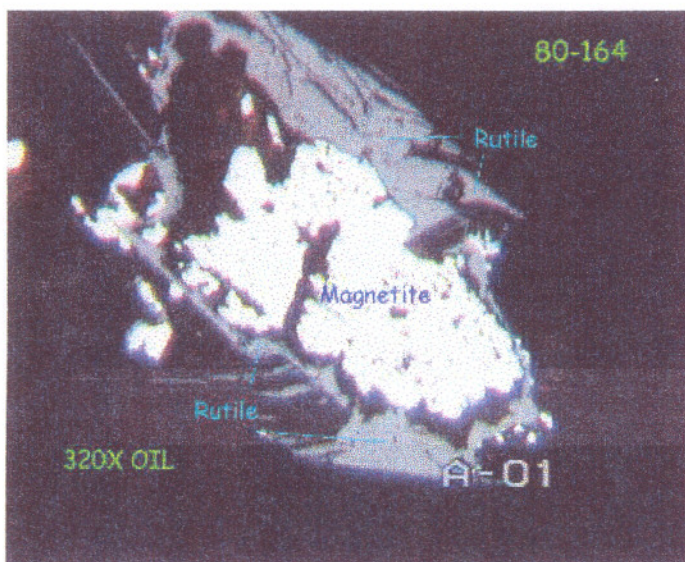
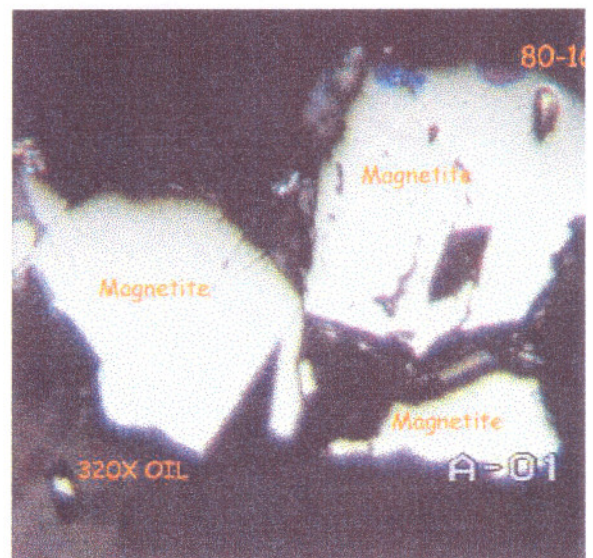
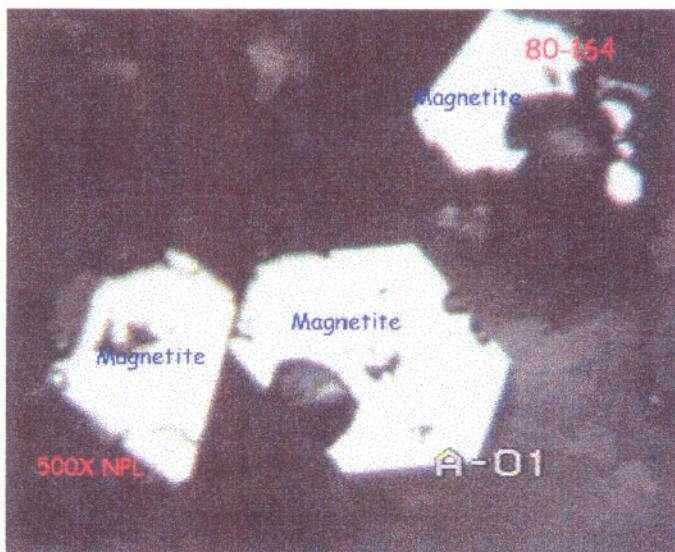
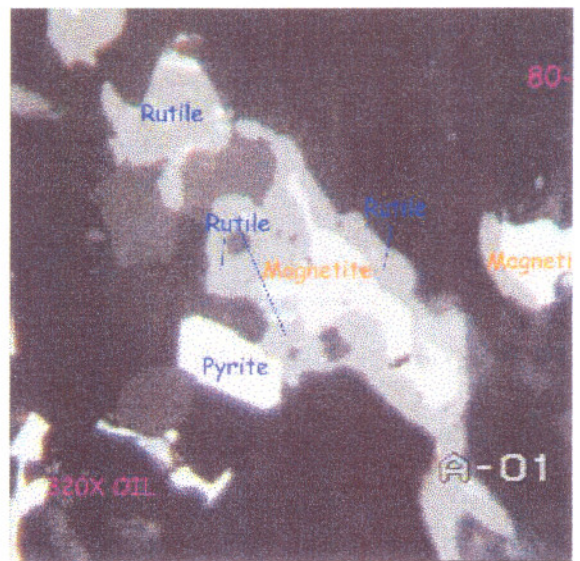
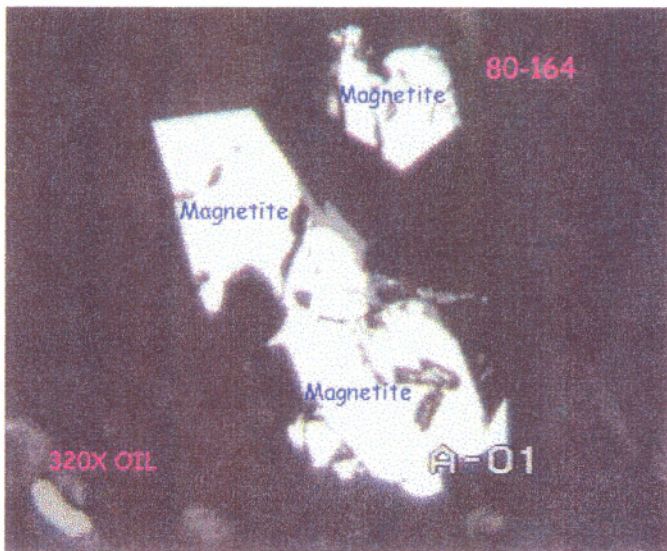






A-7-P0





A-9-Po



شماره :
تاریخ :
پیوست :

معاونت تحقیقات آزمایشگاهی

گروه آزمایشگاههای تجزیه شیمیایی
آزمایشگاه فلورسانس پرتو ایکس (X.R.F)

درخواست کننده : خانم علوی

بهای تجزیه : ۲.۴۰۰۰۰ ریال

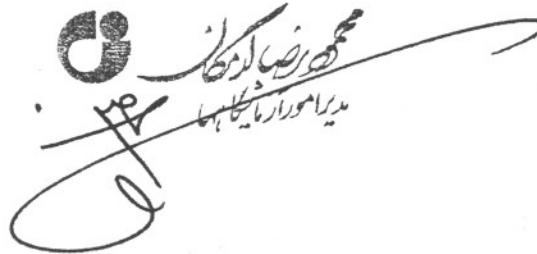
تاریخ گزارش : ۸۰/۴/۲۳

ک--- دامور : ۸۰.۳۶۳ * ۸۰.۴۶

نتایج ۸ نمونه به پیوست در ۲ برگ ضمیمه م--- پی--- گردد .

سرپرست آزمایشگاه : رهبر

تجزیه کننده : محسنی


مدیر امور آزمایشگاهها

شماره :
تاریخ :
پوست :



وزارت
صنایع و معادن

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

PAGE.1

WET CHEMISTRY LABS
XRF.LAB

GRANITE.QAN	Rb	Ta	Sr	Zr	Y	Nb
LAB.N FIELD.N	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM
311 A13AN	263	3.5	318	181	26	13
314 A8AN	216	3.7	371	190	20	21
316 A10AN	222	3.8	339	124	15	12
319 A13AN	249	4.3	324	182	19	11

GRANITE.QAN	Ce	Ga	La	Sm	Hf	Ba
LAB.N FIELD.N	ppm	PPM	PPM	PPM	PPM	ppm
311 A13AN	41	43	27	11	7.6	435
314 A8AN	48	31	38	18	8.5	445
316 A10AN	50	33	35	20	6.4	464
319 A13AN	55	23	32	21	7.7	521

GRANITE.QAN	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	P2O5
LAB.N FIELD.N	%	%	%	%	%	%
311 A13AN	4.67	2.24	0.46	0.04	3.04	0.39
314 A8AN	5.13	3.71	0.56	0.11	3.86	0.69
316 A10AN	5.43	3.43	0.54	0.11	3.39	0.29
319 A13AN	4.33	3.36	0.70	0.12	3.75	0.29

GRANITE.QAN	AL2O3	Na2O	MgO	SiO2
LAB.N FIELD.N	%	%	%	%
311 A13AN	12.88	3.78	1.17	70.76
314 A8AN	13.35	3.07	1.09	65.87
316 A10AN	12.56	3.07	1.67	66.92
319 A13AN	12.98	3.54	1.44	66.98

LAB.N	FIELD.N	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Ba
		PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM
312	D1AN	29	376	16	135	8.6	452
313	D2AN	32	398	19	149	8.1	423
315	E2AN	35	421	18	133	6.9	432
318	E1AN	30	302	25	119	9.1	469

LAB.N	FIELD.N	La	Ce	Nd	Sm	Tb	Yb
		PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM
312	D1AN	5.8	19	36	3.3	0.65	2.4
313	D2AN	6.1	21	32	3.9	0.71	3.1
315	E2AN	7.6	14	20	4.1	0.89	4.2
318	E1AN	8.9	18	21	4.08	0.48	1.4

LAB.N	FIELD.N	Hf	Ta	Eu	Sc	Cs	SiO2
		PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	%
312	D1AN	4.9	0.43	0.37	12	1.9	55.16
313	D2AN	5.2	0.56	0.98	14	1.6	56.11
315	E2AN	5.1	0.64	0.92	12	1.6	56.93
318	E1AN	4.7	0.72	0.97	15	1.9	56.98

شماره :
تاریخ :
پوست :



وزارت

صنایع و معادن

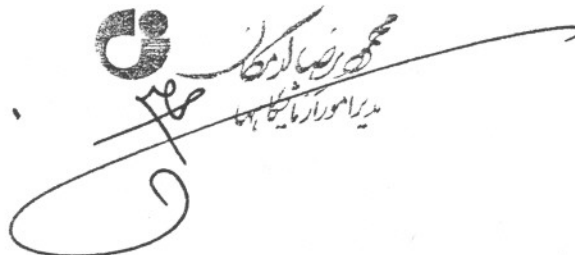
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

PAGE . 2

WET CHEMISTRY LABS
XRF . LAB

LAB . N	FIELD . N	Al2O3 %	Fe2O3 %	MgO %	CaO %	Na2O %	K2O %
312	D1AN	17.13	7.71	3.12	6.13	5.34	1.52
313	D2AN	16.21	8.01	3.11	5.98	5.29	1.23
315	E2AN	14.11	9.11	4.12	6.32	5.34	2.10
318	E1AN	15.98	7.96	5.13	6.35	3.71	3.87

LAB . N	FIELD . N	MnO %	TiO2 %	P2O5 %
312	D1AN	0.49	0.67	0.15
313	D2AN	0.51	0.71	0.19
315	E2AN	0.53	0.63	0.21
318	E1AN	0.16	0.79	0.58


مهندس زیاei
مدیر امور آزمایشگاهها



GEOLOGY MAP OF MARZZAN ABAD

Geo250.shp

b2	Re3
Cm	Re2
Dcj	Re1.2
Eagk.t2	Re1
Eb	Qs
Eg	Qm
Ea.a	Qm
Ea.sl	Qm
Ea.t2	Qm
Ea.t3	Qm
Eko	Qm
Ei	Qm
Em	Qm
Es	Qm
Es.ch	Qm
Evk.t2	Qm
Ez	Qm
Ez.b	Qm
Jd	Qm
Jd.l	Qm
Jk	Qm
Jl	Qm
Js	Qm
Kit	Qm
Kpl,m2	Qm
Kv1	Qm
Kv1,2	Qm
Kv2	Qm
m	Qm
mb	Qm
Mt	Qm
Mz.b3	Qm
Ng	Qm
Ng9	Qm
Ni,mg	Qm
Oi	Qm
Pd	Qm
PEcf	Qm
PEK	Qm
PEV,m,cf	Qm
Pn	Qm
Pr	Qm
Pv	Qm
Pvd	Qm
Pzbl	Qm
Pzmzl	Qm
Q	Qm
Qf	Qm
Ql	Qm
qm	Qm
Qm	Qm
QPLc.m	Qm
Qs	Qm
Re1	Qm
Re1.2	Qm
Re2	Qm
Re3	Qm



GEOLOGY MAP OF MARZAN ABAD

A



- M marzan .shp
- Cbj
 - Cjc
 - Cjd
 - Cm
 - Cm1,m
 - Da
 - Dja
 - Djv
 - Dpj,r
 - Eb
 - Eb,z
 - Edm,j
 - Eg
 - Ek,a
 - Ek.sh1
 - Ek.t2
 - Ek.t3
 - Ekv
 - El
 - Em1
 - Em2
 - Em3
 - Eom
 - Ez
 - Gy
 - Jd
 - Jd,l
 - Jl
 - K1.2l,v
 - K1l
 - K1v
 - K1v1
 - K1v2
 - K2l
 - K2l,m
 - K2m
 - K2v
 - Kz,v1
 - Kt
 - Kt1
 - La
 - M
 - Mb
 - Mc,s
 - Ml
 - Mm,s
 - Mt
 - Oi
 - Om
 - Pd
 - Pe-es
 - Pe-esch
 - PeEfc
 - PeEfs,m,t
 - PeEfvf
 - PeEz
 - Pek
 - Pes
 - Plqc,s
 - Pn
 - Pv
 - Pvd
 - Q
 - Qal
 - Qf
 - Ql
 - Qm
 - Qr,f
 - Qs
 - Qtr
 - Tr3js
 - Tr3v
 - Trde
 - Tre
 - Trel
 - Trem,l
 - g
 - qm

4000 0 4000 8000 Meters