

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وزارت معادن و فلزات

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

گروه اطلاعات زمین مرجع

طرح اکتشافات مواد معدنی با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای و ژئوفیزیک هوایی

گزارش مطالعات ژئوفیزیکی به روشهای

مغناطیسی، رادیومتری و مقاومت‌سنجی هوایی در

برگه ۱۰۰،۰۰۰:پاریز

مجری طرح: مهندس محمدتقی کره‌ای

مجری فنی: مهندس ایرج نوایی

توسط: \$A

مژگان علوی

پائیز ۱۳۷۸

## فهرست

صفحه

عنوان

- مقدمه ..... ۱
- فصل اول
- ۱-۱- موقعیت جغرافیایی ..... ۲
- ۱-۲- مختصری از زمین‌شناسی منطقه ..... ۳
- ۱-۲-۱- پالئوزوئیک (؟) ..... ۳
- ۱-۲-۲- Coloured Melange ..... ۳
- ۱-۲-۳- ائوسن ..... ۴
- ۱-۲-۴- سنگهای آتشفشانی ..... ۴
- ۱-۲-۵- الیگومیوسن - میوسن ..... ۵
- ۱-۲-۶- نئوژن ..... ۶
- ۱-۲-۷- سنگهای ولکانیک نئوژن ..... ۷
- ۱-۲-۸- کواترنری ..... ۷
- ۱-۳- کلیاتی در مورد کاوشهای مغناطیسی ..... ۸
- ۱-۴- بررسی نقشه شدت کل میدان مغناطیسی ..... ۱۱
- ۱-۵- بررسی نقشه برگردان به قطب ..... ۱۳

- ۱۵ ..... ۱-۶- بررسی نقشه مشتق قائم
- ۱۷ ..... ۱-۷- بررسی نقشه‌های گسترش به طرف بالا
- ۱۸ ..... ۱-۸- بررسی ساختاری منطقه

## فصل دوم

- ۲۲ ..... ۲-۱- مقدمه
- ۲۴ ..... ۲-۲- بررسی اطلاعات مغناطیسی
- ۲۷ ..... ۲-۳- بررسی اطلاعات رادیومتری
- ۳۰ ..... ۲-۳-۱- پتاسیم
- ۳۳ ..... ۲-۳-۲- اورانیم و توریم
- ۳۶ ..... ۲-۴- بررسی اطلاعات مقاومت ظاهری
- ۳۹ ..... ۲-۵- بررسی تکتونیکی
- ۴۱ ..... ۲-۶- بررسی ذخایر معدنی
- ۴۲ ..... ۲-۶-۱- سرچشمه
- ۴۶ ..... ۲-۶-۲- دره زر
- ۴۷ ..... ۲-۶-۳- سرکوه
- ۴۸ ..... ۲-۷- نتیجه‌گیری و پیشنهادات
- ۵۱ ..... منابع



## مقدمه :

گزارش حاضر تلاشی در به کارگیری انواع روشهای ژئوفیزیک هوایی شامل مغناطیس‌سنجی، مقاومت ظاهری و رادیومتری در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ پاریز جهت شناخت عوارض زمینی و گاه حل برخی ابهامات زمین‌شناسی در راستای اکتشاف مواد معدنی است.

در فصل اول با در دست داشتن اطلاعات مغناطیس هوایی ناحیه‌ای و به کارگیری تکنیکهای نوین پردازش اطلاعات ضمن تعیین شکستگیها و گسلهای بزرگ ناحیه‌ای و عمده‌تأ عمیق، و توده‌های نیمه عمیق نفوذی که نقش عمده‌ای در انواع کانی‌سازی‌های هیدروترمالی دارند، مناطق پرتانسیل جهت کار دقیق معرفی شده‌اند.

در فصل دوم گزارش با در اختیار داشتن اطلاعات بسیار دقیق (فاصله خطوط پرواز ۲۰۰ متر و ... مغناطیس‌سنجی، مقاومت ظاهری و رادیومتری هوایی، در مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ برای قسمت پرتانسیل شمال شرقی برگه و اطلاعات زمین‌شناسی (نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ پاریز) و اندیسهای معدنی منطقه، ضمن توجیه بسیاری از عارضه‌های زمین‌شناسی و غالباً مرتبط با کانی‌سازی در منطقه، مناطق جدیدی برای کارهای اکتشافی معرفی گردیده است.

# فصل اول

#### ۱-۱- موقعیت جغرافیایی :

برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ پاریز در شمال شرق سیرجان در مختصات  $30^{\circ}$  -  $56^{\circ}$  :  $30^{\circ}$  شرقی و  $30^{\circ}$  -  $29^{\circ}$  شمالی واقع شده است. شمال شرق برگه، کوهستانی با ارتفاع بالای ۳۰۰۰ متر در طول رشته کوه مامزر می باشد. ارتفاع در سطح بین ۱۷۰۰ تا ۲۰۰۰ متر است. بزرگترین رودخانه در منطقه رود تنگو می باشد. جاده اصلی (کرمان) بردسیر - سیرجان (بندرعباس) از جنوب شرق و جاده فرعی سیرجان - شهربابک از جنوب غربی برگه عبور می کند. تنها راه رو به شمال، جاده سیرجان - پاریز است که فقط تا معدن سرچشمه ادامه یافته است.

## ۲-۱- مختصری از زمین‌شناسی منطقه :

### پالئوزوئیک (؟)

قسمت پائین‌تر سریهای پالئوزوئیک، ترکیبی از دولومیتها، مارل‌های سیاه و خاکستری گاه چرت یا لیدیتها، شیستهای سربستی، متاسندستوتها و کوارتزیتها است. و قسمت‌های بالاتر ترکیبی از آلبیت، کلریت - میکاشیست‌ها، آلبیت - میکا - شیستها می‌باشند. سندستونها و کوارتزیتها با آلبیت - دیابازهای میلیونیتی شده، کراتوفیرها و گاه آلبیتی و اپیدوتی شدن هورنبلند - کوارتز - دیوریت همراهند.

دگرگونی سنگها بر رخساره گرین شیست منطبق است کانیهای اصلی این سنگها، کربناتها، کوارتز، سربسیت، آلبیت، کلریت، اپیدوت و اکتینونیت می‌باشند.

### Coloured Melange

این تشکیلات ترکیبی از اسپیلیت‌های دریایی و توده‌ها و آگلومراهای دیابازی، گابرو - دیابازو دایکهای گابرو - پروپیلیتی و رسوبات رادیولاریت و کربن‌دار می‌باشند.

ماگماتیتها شامل پلاژیوکلازهای بازی، معمولاً آلبیتی شده اورالیت، کلریت و اپیدوت و کربناتها هستند. در این سنگها آلبیتی شدن، اوتومورفیک، اپیدوتی شدن و سیلیسی شدن عمل

کرده است.

## اٹوسن

سنگهای اٹوسن در قسمتهای شمال شرقی در قسمت بالای کمپلکس ولکانوژنیک، بوسیله پیروکلاستیکها و جریانهای گدازه‌ای نشان داده شده‌اند. که بر پیروکسن تراکی آندزیتها و بطور محدودتر بر پیروکسن - آندزیت و تراکی بازالتها منطبق‌اند.

این سنگها شامل پلاژیوکلاز، پیروکسن مونوکلینیک، گاه اولیوین، K فلدسپار با توده‌هایی مرکب از مقادیر متغیر آلکالی فلدسپارها و بطور محدودتر شیشه، به علاوه پلاژیوکلاز و پیروکسن می‌باشند. کانیهای حرارت پائین که در اطراف دایکها تشکیل شده‌اند، شامل اپیدوت، آلبیت، کلریت، زئولیت، کوارتز ثانویه و کانی‌های دیگر می‌باشد.

قسمتهای جنوبی برگه، عمدتاً سنگهای آندزیتی از قسمتهای میانی کمپلکس ولکانوژنیک را نشان می‌دهد. سنگها ترکیبی از پلاژیوکلازها، پیروکسن مونوکلینیک و گاه هورنبلند با ترکیب میکروولیت‌های همان کانی‌ها با شیشه می‌باشند.

سنگهای رسوبی عمدتاً ماسه سنگ و بطور محدودتر آهکها می‌باشند.

## سنگهای آتشفشانی :

سنگهای آتشفشانی بصورت توده‌های ناموزون نیمه عمیق و استوکهای در کمپلکس ائوسن، همراه با تعدادی دایکهای نفوذی شکل گرفته‌اند. نفوذیهای جنوب شرق باند مامزر و ده سیاهان، مونزونیتی با انتقالی در گرانو - سینیتها و سینیتها هستند. نفوذی کوه مامزر و سرچشمه اصولاً گرانودیوریت با تمایل کوارتز - دیوریت، دیوریت و مونزودیوریت بطور محدودتر مونزونیت و کوارتز - مونزونیت هستند.

گرانودیوریت به شدت آرژیلیتی شده استوک سرچشمه، بوسیله دایکهای دیوریت و گرانودیوریت با شیب شمالی - جنوبی قطع شده است. نفوذی‌های دیگر عمدتاً کوارتز - دیوریتی و دیوریتی هستند. عمدتاً همه پلوتونیکها سنگهای خنثی و کم کوارتز می‌باشند. پلاژیوکلازها با لابرادوریتها و آندزیتها احاطه شده‌اند. آلکالی - فلدسپارها با پرتیت منظم، اورتوکلاز یا آنورکلاز همراه می‌باشند سنگهای ائوسن در اطراف آتشفشانها به هورنفلس و پتاسیم فلدسپار - کوردیریت، آمفیبولیت و آلبیت - اپیدوت دگرگون شده‌اند.

پلوتونیتها به وسیله فرایندهای اوتومورفیک در ده سیاهان دگرگون شده و حتی گرایزنی شدن نیز در آنها دیده شده است. کانی‌سازیهایی مس در ارتباط با پلوتونیزیم یافت شده‌اند.

## اولیگوسن - میوسن :

این رسوبات در قسمتهای جنوب شرقی و شرق بصورت ناموزون در کنار Colour Melange ها و ائوسن رخنمون دارند. در منطقه ای در جنوب شرق رود تنگو، ترکیبی از رودیتها با قطعاتی از سنگهای قدیمی تر در سری سنگهای کرین دار، توسط برشهای ماسه سنگ با قطعات بیومیکریت می باشند.

در قسمتهای بالاتر، تناوبی از برشها با آهکهای ماسه ای و ماسه های توفیتی و سیلتستونها حضور دارند.

ضخامت سربها بالای ۲۰۰ متر است. در شرق روستای بیدخان سربهایی از رسوبات، مرکب از سنگهای کلاستیک صورتی رخنمون دارند. برای سنگهای سن اولیگوسن - میوسن مانند برگه چهارگنبد تعیین شده بود.

## نئوژن :

دو دسته رسوبات در نئوژن جدا شده است. دسته پائین تر در منطقه روستای کاهوئیه رخنمون دارد که ترکیبی ماسه سنگ متوسط تا ریزدانه با رگه های گچ و میان لایه های هالیت می باشد. در قسمتهای پائین تر، کنگلومراها و ماسه سنگها و در قسمتهای بالاتر قطعات از Pebble ها و

بلوک‌هایی از داسیتها می باشد.

### سنگهای ولکانیک نئوژن:

سنگهای ولکانیک نئوژن در دو آتشفشان انفجاری، کوه گل و سرچشمه نمایش داده است. هر دو آتشفشان در یک قیف پیروکلاستیک که ترکیبی از آگلومراهای طبقه‌بندی شده می باشد، توسعه یافته است.

در آتشفشان سرچشمه قسمت مرکزی قیف ترکیب برش و ایگنمبریت نیز حفظ شده است. همه این ولکانیکها عمدتاً با داسیت‌های هورنبلند - بیوتیت، داسیتوئیدها با کوارتز فنرسیتها و کریپتومورفیک فنو آندزیتها منطبقند.











### کواترنری:

رسوبات این سن منطقه بزرگی از برگه را پوشانده‌اند. تراسهای کربن‌دار شمال سرچشمه، منطقه وسیعی از آلوویم عهد حاضر و منطقه‌ای که بوسیله شن در قسمت جنوب غربی برگه تفکیک می شوند.



# PARIZ

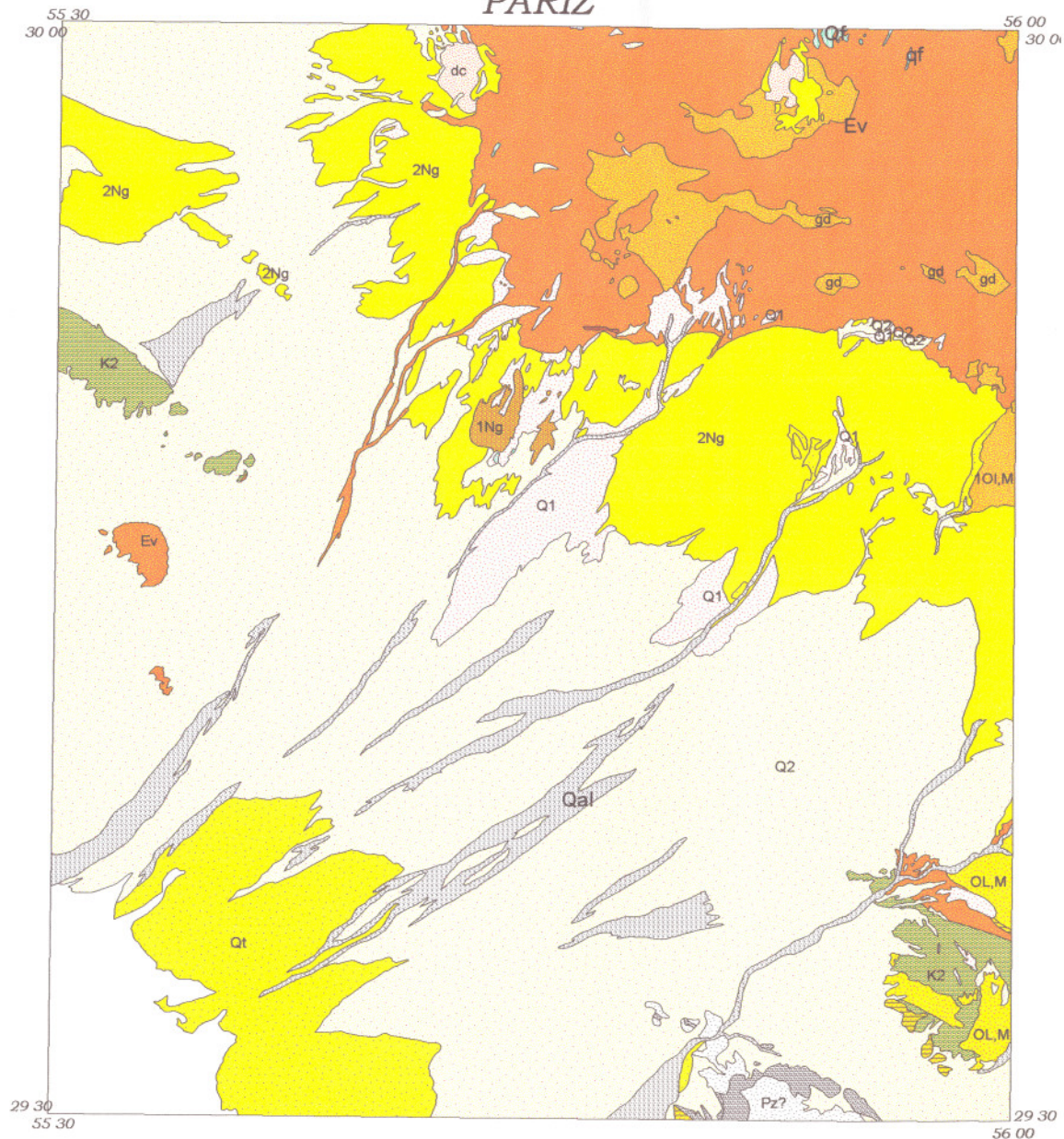
## LEGEND

- 
Dasht :recent Alluvium
- 
Dasht:younger gravel fans
- 
Terraces  
Calcareous terraces
- 
Neogene: mostly arenites with pebbles of volcanic rocks  
Sandstones; microconglomerates with opal and halit
- 
Conglomerates, tuffitic sandstone,  
red shales; hatchured: limestone
- 
Red conglomerate and breccia
- 
Volcanic sedimentary - formation;  
agglomerate, tuffs and andesite lava  
flows, scarce sand stone ; hatchured:  
limestone
- 
"Coloured Melange " ( Turonian - Senonian ):  
mixture of split agglomerate , diabases  
and scarce limestone
- 
Paleozoic: sericite schists,sandstones,  
limestones with sheared albite-diabases  
and keratophyres;hatchured-recrystallized dolomite
- 
Hydrothermal alterations

SCALE 1:350,000



DATA COMBINING & MODELING GROUP



### 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 ساختارهای مربوط به رسوبات نفت و گاز بکار می رود.

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

میدان مغناطیسی زمین هم از 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 مربوط 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 نقشه‌های مغناطیسی عارضه‌های منطقه‌ای بزرگ مقیاس را ارائه می‌کنند. این تغییرات هدفهای ژئوفیزیک اکتشافی را تشکیل می‌دهد. زیرا بی‌هنجاریهای محلی میدان مغناطیسی را می‌توان 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 شکل‌بندی خود، بطور دائمی مغناطیده شده باشند. با استفاده از اندازه‌گیری مغناطیگرگی سنگهای نمونه، تاریخ گذشته میدان مغناطیسی را می‌توان استنتاج کرد.

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

در مناطقی که وسعت زیادی دارند (بیش از صد هزار کیلومتر مربع) غالباً از مغناطیس هوایی استفاده می‌شود. زیرا این روش خیلی سریعتر و با دقت بیشتری انجام می‌گیرد. مغناطیس سنجیهایی که در کارهای هوایی مورد استفاده قرار می‌گیرند، میدان کل را اندازه‌گیری می‌کنند، از اینرو تعبیر و تفسیر یافته‌های هوایی پیچیده‌تر از داده‌های زمین است. زیرا مغناطیس

سنجهایی که اغلب در کارهای زمینی مورد استفاده قرار می‌گیرند مولفه افقی و یا قائم میدان زمین را ثبت می‌کنند.

مغناطیس هوابرد در مقیاس بزرگ جهت تعیین محل گسلهای بزرگ و زونهای خرد شده و شکسته که اغلب در رابطه با کانی‌زایی هستند مورد استفاده قرار می‌گیرد. سطوح ناپیوستگی که غالباً در رابطه با کانی‌های آواری (مثل اورانیم) می‌باشند توسط روش مغناطیسی قابل پی‌جویی می‌باشند.

#### ۴-۱- بررسی نقشه شدت کل میدان مغناطیسی

حداکثر شدت میدان مغناطیسی در منطقه 40299.64 نانوتسلا و حداقل شدت میدان 38983.89 نانوتسلا می باشد.

با توجه به نقشه شدت کل میدان مغناطیسی (نقشه شماره ۱) بی‌هنجاریهای با شدت بالا، بیشتر در قسمت شمال و شمال شرق و مرکز نقشه قابل مشاهده‌اند. یک ناهنجاری با شدت بسیار پائین در گوشه شمال شرق منطقه دیده می‌شود. بطور کلی روند آنومالی‌ها و کشیدگی آنها در راستای جنوب شرق - شمال غرب می‌باشد و با روند عمومی زون ارومیه دختر هماهنگی دارد.

بی‌هنجاریهای قوی شمال شرقی (با شدت میدان مغناطیسی 40212 nt و 40139 nt و 40023 nt و 39869 nt) مربوط به واحدهای گرانودیوریت و ولکانیکهای نئوژن می‌باشد. (شدتهای بالاتر ناشی از گرانودیوریت می‌باشد سرسیتیت گرانودیوریت Kn می‌باشد) این بی‌هنجاریها بصورت چند توده موازی یکدیگر در آمده‌اند. که به نظر می‌رسد با گسلهای بزرگی از هم جدا شده باشند که در جای خود (قسمت بررسی ساختاری منطقه) مفصلاً بحث خواهد شد.

ولکانیکهای ائوسن در گوشه شمال شرق شدت بسیار پائین از خود نشان داده‌اند. که به نظر می‌رسد در اثر میل و انحراف مغناطیسی منبع آنومالی‌ها جابجا شده است.

در جنوب غرب منطقه واحد آلوریم‌های عهد حاضر بی‌هنجاری با شدت پائین ایجاد کرده است. دو بیهنجاری نسبتاً ضعیف در قسمت مرکز و غرب و یک بیهنجاری در جنوب شرق منطقه مشاهده می‌شود. که می‌تواند از واحدهای افیولیتی ناشی شده باشد. البته از نظر مکانی مقداری جابجایی دارد که می‌تواند اثر میل مغناطیسی باشد.

بقیه قسمت‌های ورقه گراول‌های جوان می‌باشند، که بیهنجاری خاصی ایجاد نکرده‌اند و بصورت زمینه در نقشه قابل مشاهده‌اند.



# AEROMAGNETIC MAP OF PARIZ 1/100,000 SHITE



GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN  
AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY  
G.I.S Group

## TOTAL INTENSITY MAP

### MAGNETIC DATA

Magnetic declination : 1.64E Degrees  
Magnetic inclination : 44.79N Degrees

### FLIGHT DATA

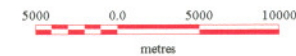
Flight altitude : 7500 Feet  
Flight interval : 7.5 Kilometers  
Tie Line : 40 Kilometers  
Line Direction : 45,225 Degrees

### MAP DATA

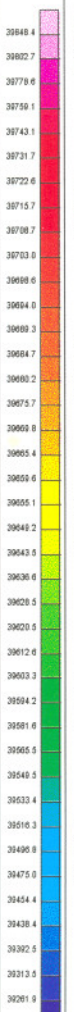
Contour interval : 20 NanoTesla  
Projection : U.T.M 10,000 meters grid  
Zone 40

Fig No. : 1

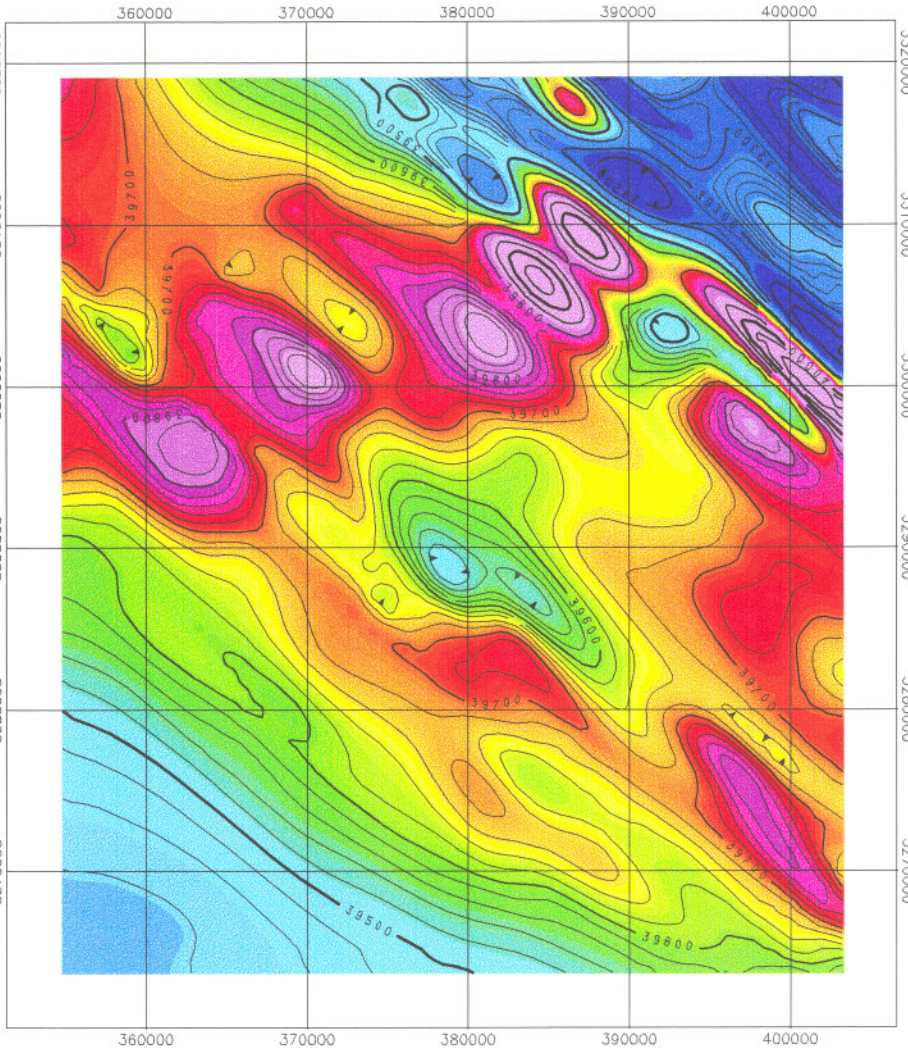
Provided by : M.Alavi



Nano Tesla

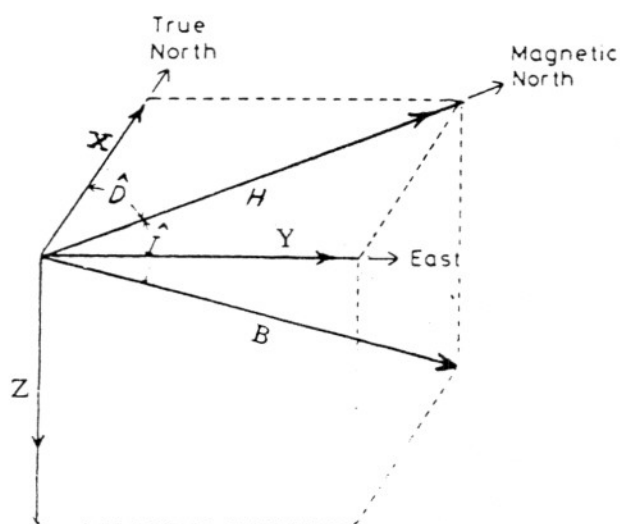


Colour Scale



## ۵-۱- بررسی نقشه برگردان به قطب :

اگر کره زمین بصورت یک کره همگن فرض شود، خطوط نیروی مغناطیسی آن، در نزدیک استوای مغناطیسی (Magnetic equator) بصورت افقی و به تدریج با زیاد شدن عرض و نزدیک شدن به قطب مغناطیسی (Magnetic pole) انحراف پیدا می‌کند. تا اینکه در قطب مغناطیسی بصورت قائم در می‌آید. بنابراین اثر مغناطیسی زمین در عرضهای مختلف به علت داشتن زاویه میل (Inclination) متفاوت، مختلف خواهد بود. از طرف دیگر چون شمال مغناطیسی درست بر شمال جغرافیایی منطبق نیست. در طولهای مختلف زاویه انحراف (Declination) تغییر خواهد



کرد و در اثر آن شدت میدان تغییر می‌کند.

برای حذف این اثر ناخواسته می‌توان داده‌ها را به یکی از دو محل قطب یا استوای مغناطیسی

منتقل کرد این عمل در نرم‌افزارهای ژئوفیزیکی به عنوان یک فیلتر تعبیه شده است.

زمانی که مغناطیس شدگی سنگها در منطقه بوسیله القاء انجام گرفته باشد و مغناطیس شدگی

دائمی دیگری جز میدان مغناطیس زمین در منطقه اتفاق نیافتاده باشد، آنومالی‌ها در نقشه



برگردان به قطب بطور عمودی بالای منبعشان قرار می‌گیرند. این نقشه‌ها از داده‌های اصلی که شامل میل مغناطیسی هستند (Total intensity map) آسانتر تفسیر می‌شوند.

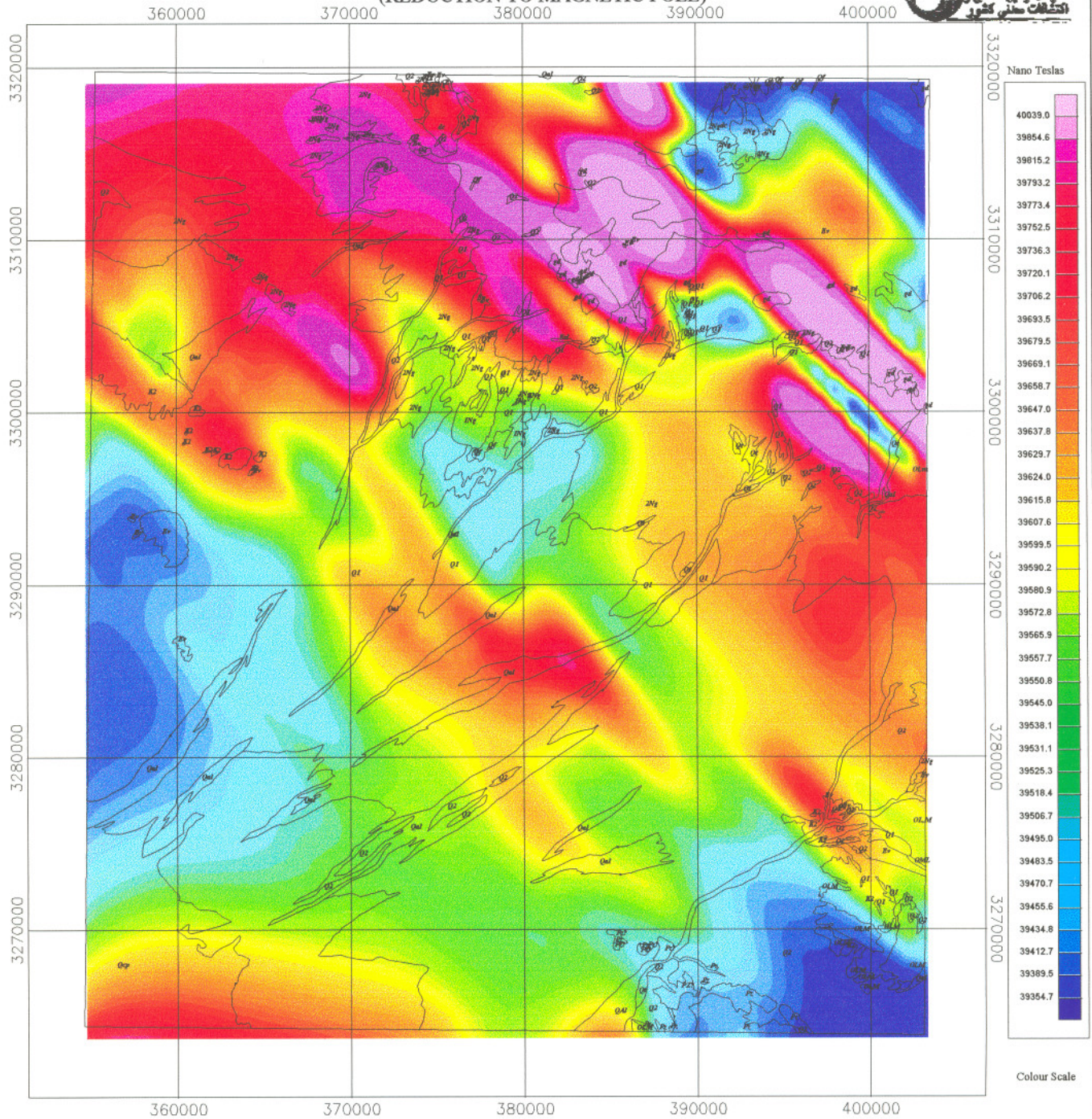
تجربه نشان داده است که برای مغناطیس‌شدگی القایی در بیشتر مناطق برگردان به قطب لازم است ولی در مورد مغناطیس باقی مانده با اختلالاتی همراه است.

در برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ پاریز همانطور که در نقشه شماره ۲ مشاهده می‌شود با اعمال فیلتر برگردان به قطب اثر بی‌هنجاریهای جنوب‌شرق و شمال غرب ضعیفتر شده و بر شدت بی‌هنجاریهای واقع در شمال شرق و مرکز نقشه افزوده شده است. و از نظر مکانی کمی به شمال منتقل شده و در مکان واقعی خود قرار گرفته‌اند. و تطبیق دقیقتری با زمین‌شناسی منطقه پیدا کرده‌اند.

این نقشه به عنوان نقشه پایه برای سایر نقشه‌ها و تفاسیر در نظر گرفته شده است. نقشه برگردان به قطب با تابش از شمال (نقشه شماره ۳) تجزیه منطقه به واحدهای با شدت مغناطیسی و فاکتورهای مختلف را بهتر نشان می‌دهد.

البته به علت اینکه فرایند Shadowing تأثیر گمراه‌کننده‌ای در تعیین محدوده آنومالی و محل Peak‌های آنومالی می‌گذارد نقشه کنتوری نیز روی آن آورده شده است.

# AEROMAGNETIC MAP WITH GEOLOGY CONTACTS OF 1/100000 PARIZ SH (REDUCTION TO MAGNETIC POLE)



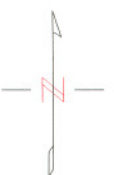
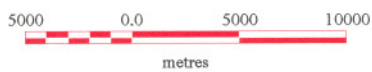
Magnetic Inclination : 44.79 N Degrees

Magnetic Declination : 1.64 E Degrees

Geology Contacts :

Provided by : M.Alavi

Fig No.: 2







## ۶-۱- بررسی نقشه مشتق قائم :

نقشه‌های مشتق (افقی و قائم) از این جهت که بی‌هنجاریهایی که در ارتباط با توده‌های نزدیک به سطح می‌باشد را مشخص می‌کند، در کارهای اکتشافی حائز اهمیت بوده و در روش مغناطیس‌سنجی کاربرد فراوانی دارد.

در مورد داده‌های مغناطیس‌هوایی به علت ارتفاع زیاد منیتومتر مشتق دوم قائم دارای اهمیت بیشتری است. از طرف دیگر در نقشه مشتق دوم چون فرکانس‌های بالا بیشتر تقویت می‌شوند، گاهی نویزهای سطحی نیز در تصویر ظاهر می‌شوند. و عمل تفسیر را با اختلال مواجه می‌کنند. مشتقات عمودی میدانهای مغناطیسی، اثرات منطقه‌ای و تداخل بین آنومالی‌های مجاور را حذف می‌کنند. و تاثیر بی‌هنجاریهای محلی را بارز می‌کند.

در روش مشتق قائم همانطور که در نقشه شماره ۴ مشاهده می‌شود، بی‌هنجاریهای کوچک و محلی که تحت تاثیر بی‌هنجاریهای بزرگ قرار داشتند و مشخص نبودند، مثل بی‌هنجاریهای F, E, D, C, B, A با تخفیف و یا محوشدن بی‌هنجاریهای منطقه‌ای قابل تشخیص گردیده‌اند.

بی‌هنجاریهای G, H, K, L هم که در نقشه برگردان به قطب بصورت توده‌های مغناطیسی با شدت بالا ظاهر شده بودند، در اینجا نیز به قوت خود باقی هستند.

از نقشه‌های مشتق در تعیین Shallow Magnetic bodyها نیز استفاده می‌شود. این توده‌ها

نمایانگر توده‌های نفوذی نیمه عمیق که در ارتباط مستقیم با کانی‌زایی‌های هیدروترمالی هستند، می‌باشند. نتایج حاصل از آن در نقشه شماره a-9 به همراه گسلها و شکستگیهای منطقه و مناطق امیدبخش از نظر مغناطیس‌سنجی آورده شده است.

قابل ذکر است عمل مشتق‌گیری، بعد از اعمال فیلتر برگردان به قطب و قرارگیری آنومالی‌ها در منبع اصلی انجام گرفته است.

نقشه مشتق قائم با تابش از جهات مختلف برای تشخیص خطواره‌های مغناطیسی و گسلهای احتمالی نیز بکار رفته است. نتایج آن در قسمت بررسی‌های ساختاری مفصلاً مورد بحث قرار خواهد گرفت.





## ۷-۱- بررسی نقشه‌های گسترش به طرف بالا

روش گسترش به طرف بالا، شدت میدان مغناطیسی را در سطوح بالا محاسبه می‌کند. و در واقع یک روش انتگرالگیری است.

در این روش اثر آنومالیها با فرکانس بالا تضعیف می‌شود و آنومالیها با فرکانس پائین به خوبی مشخص می‌گردند. به همین علت باعث محو شدن آنومالیهای سطحی که غالباً فرکانس بالا دارند شده و بررسی آنومالیهای ناحیه‌ای را آسانتر می‌کند.

این روش برای بررسی نواحی پیچیده با اثر مغناطیس سطحی، زیاد مناسب نیست. ولی برای تخمین ضخامت سازندهای رسوبی بررسی‌های پی سنگ و بررسی کلی مناطق بدون توجه به جزئیات منطقه‌ای مفید است. روش گسترش به طرف بالا همچنین یکی از روشهای کاهش اثرات توپوگرافی در کارهای مغناطیس زمینی است.

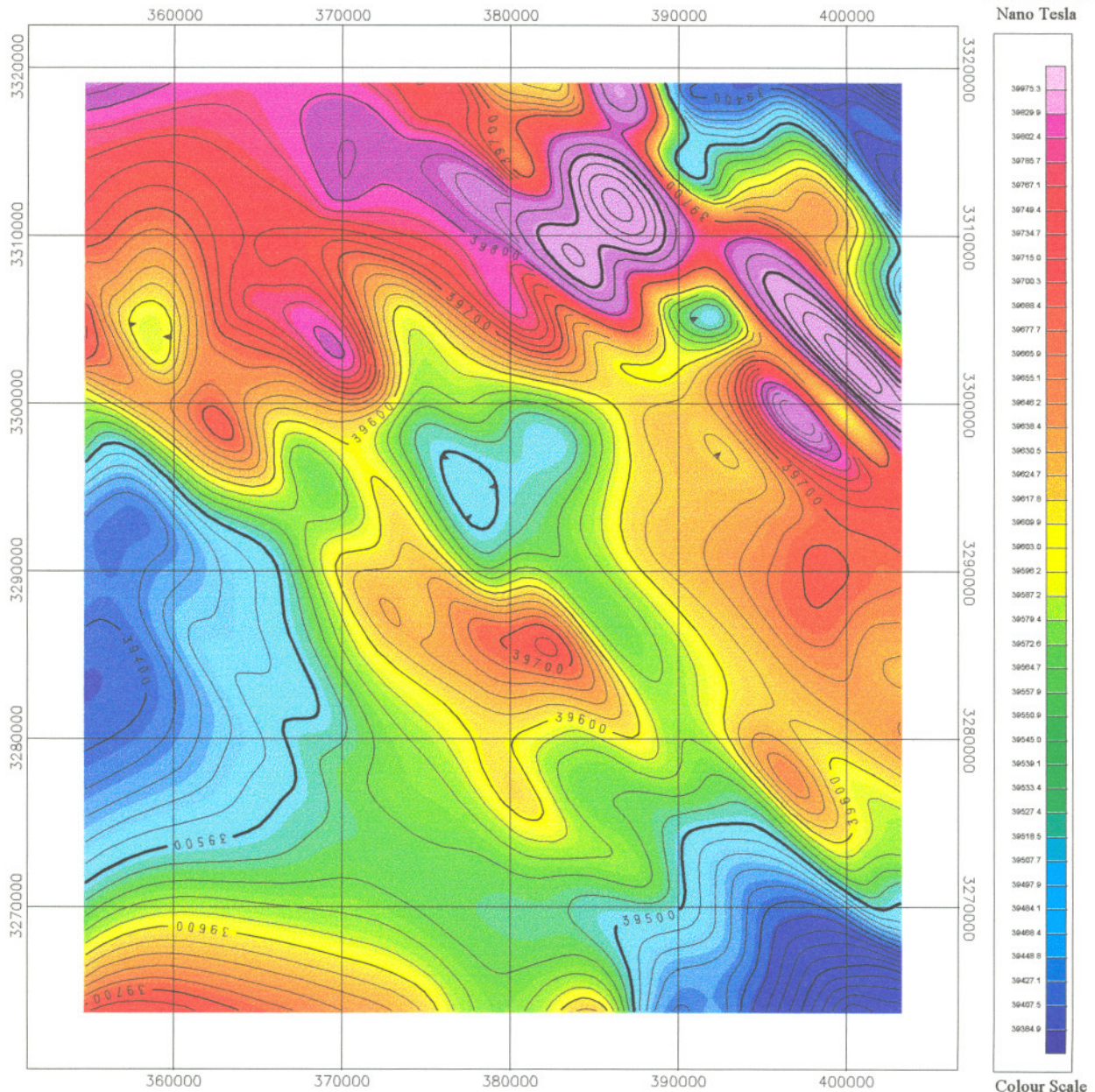
با استفاده از این روش در منطقه پاریز داده‌ها را به سطوح 3000 m, 1000 m, 500 m برده شد.

(نقشه‌های شماره ۵ و ۶ و ۷).

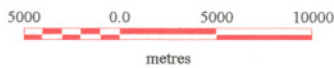
در نقشه شماره ۵ بی‌هنجاریهای مرکز نقشه تضعیف شده‌اند و توده‌های K, G به هم نزدیک شده‌اند. و بطور کلی از شدت آنها کاسته شده است. در نقشه شماره ۶ بی‌هنجاریها K, G کاملاً به هم پیوسته‌اند و از گسل بین آنها دیگر خبری نیست. در نقشه شماره ۷ توده‌ها شکل کاملاً همگنی پیدا کرده‌اند و گسل جنوب غرب - شمال شرق همچنان قابل مشاهده است. بطور کلی عمیقترین بی‌هنجاریهای منطقه توده‌های K, G (که از یک منبع ناشی شده‌اند) و توده H می‌باشد.



# AEROMAGNETIC MAP OF 1/100000 PARIZ SHEET (UPWARD CONTINUATION 500m )

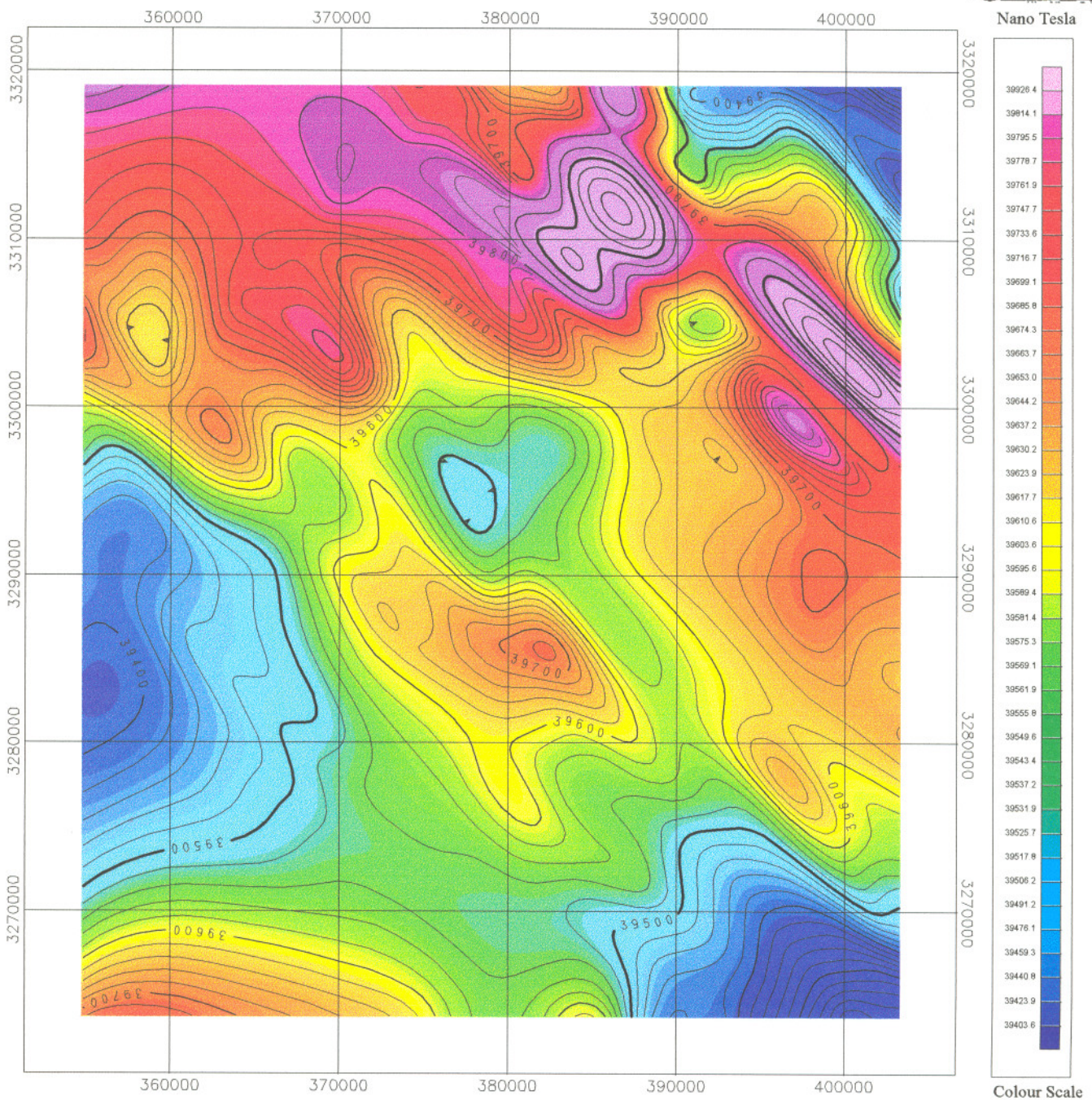


Provided by : M.Alavi  
Fig No.: 5

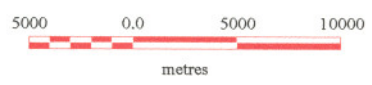




# AEROMAGNETIC MAP OF 1/100000 PARIZ SHEET (UPWARD CONTINUATION 1000m)

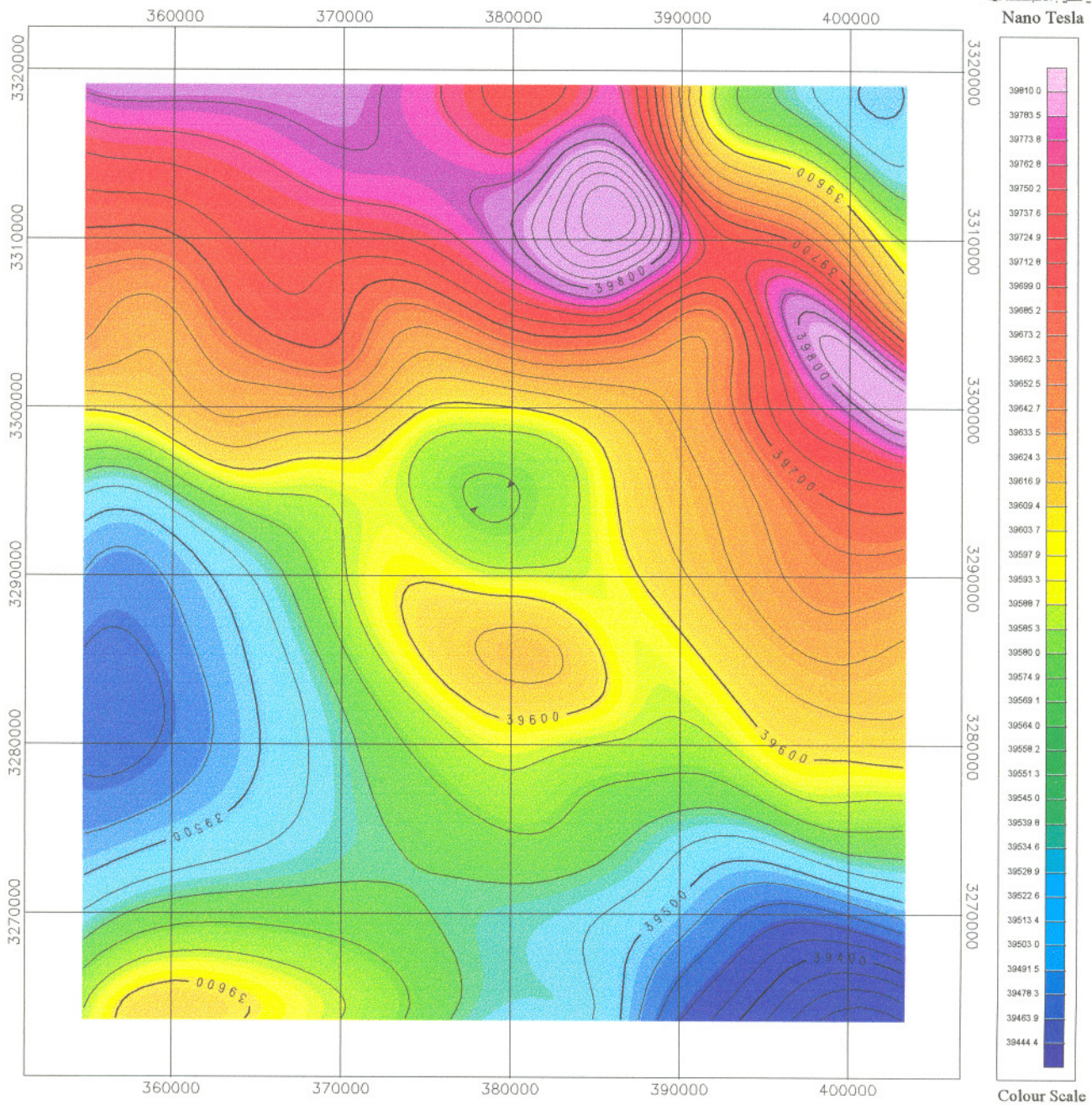


Provided by : M.Alavi  
Fig No.: 6

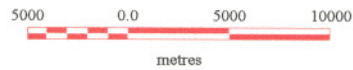




# AEROMAGNETIC MAP OF 1/100000 PARIZ SHEET (UPWARD CONTINUATION 3000m)



Provided by : M.Alavi  
Fig No.: 7



## ۸-۱- بررسی ساختاری منطقه :

از کاربردهای مهم و کارآمد، مغناطیس سنجی، شناخت خطواره‌های مغناطیسی و گسلها می‌باشد. که گاه این گسلها به وسیله رسوبات جوانتر پوشیده شده‌اند و گاه آثار آن در سطح زمین نیز مشهود است. بخصوص مغناطیس سنجی هوایی به علت ارتفاع زیاد منیتومتر، گسلهای عمیق و کلی منطقه را بخوبی مشخص می‌کند.

با بکارگیری امکانات نرم‌افزاری پیشرفته و اعمال فیلتراسیونهای متعدد از جمله گسترش به بالا گسترش به طرف پائین، گرادیان افقی و عمودی، آنالیز Shaded Relief 6 Signal و ... برداده‌های مغناطیسی هوایی، همچنین با روش Shadowing و تاباندن نور از جهات مختلف بر تصاویر فیلتر شده گسلها و خطواره‌های مغناطیسی تعیین می‌شوند.

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

۱- یک Offset بین واحدهای با مغناطیس مشابه

۲- قطع ناگهانی در واحدهای مغناطیسی

۳- تغییر ناگهانی در عمق منبع مغناطیسی

۴- یک باریکه خطی با مغناطیس پائین که بوسیله هوازدگی در طول یک گسل بوجود می‌آید.

۵- یک توده مغناطیس بالای خطی که ادامه پیدا نکرده است ناشی از کانی‌های مغناطیسی

متراکم شده در گسل می باشد.

در منطقه پاریز برای تعیین گسله‌ها بیشتر از فیلتر Shaded Relief (نقشه شماره ۸) و نقشه مشتق اول قائم که به سمت قطب برگردانده شده و با روش Shadowing از جهات مختلف بر آن نور تابانده شده (نقشه شماره ۹) و نقشه‌های گسترش به طرف بالا (نقشه‌های ۵ و ۶ و ۷) استفاده گردیده است.

روند کلی گسله‌ها در منطقه جنوب شرق - شمال غرب می باشد. و بیشتر شکستگیها در شمال شرق نقشه، در زون ارومیه دختر قرار گرفته اند.

یک گسل بزرگ با امتداد N311 از گوشه جنوب شرق منطقه تا عرض 3307000 شمالی ادامه یافته است. همانطور که در نقشه شماره ۹ دیده می شود، در قسمت جنوب شرق نقشه دو توده با شدت پائین 39330 nt و در قسمت مرکز نقشه دو توده با شدت 39697 nt را از هم جدا و در قسمت غرب نقشه بصورت خطی توده ادامه یافته است. این گسل با ساختار مشاهده شده داده‌های زمین‌شناسی نیز قابل تائید است.

قرار گرفتن واحدهای  $K_2^3$  و Coloured melange بر روی آبرفتهای کواترنر در گوشه جنوب شرق و در غرب منطقه همچنین وجود چندین گسل زمین‌شناسی در راستای گسل تشخیص داده شده در قسمت جنوب شرق منطقه و با علم به چگونگی تشکیل Coloured melange ها، وجود چنین

گسلی در اینجا قابل پیش بینی بوده است.

در قسمت شمال شرق یک سری گسل موازی با امتداد N 312 مشخص گردیده است که با روند کلی زاگرس هماهنگی دارد. این شکستگیها باعث جدا شدن توده های نیمه عمیق نفوذی و با شدت بالا (عمدتاً بالای 40000 nt) گردیده است. این شکستگیها در نقشه برگردان به قطب اولیه هم به خوبی قابل تشخیصند.

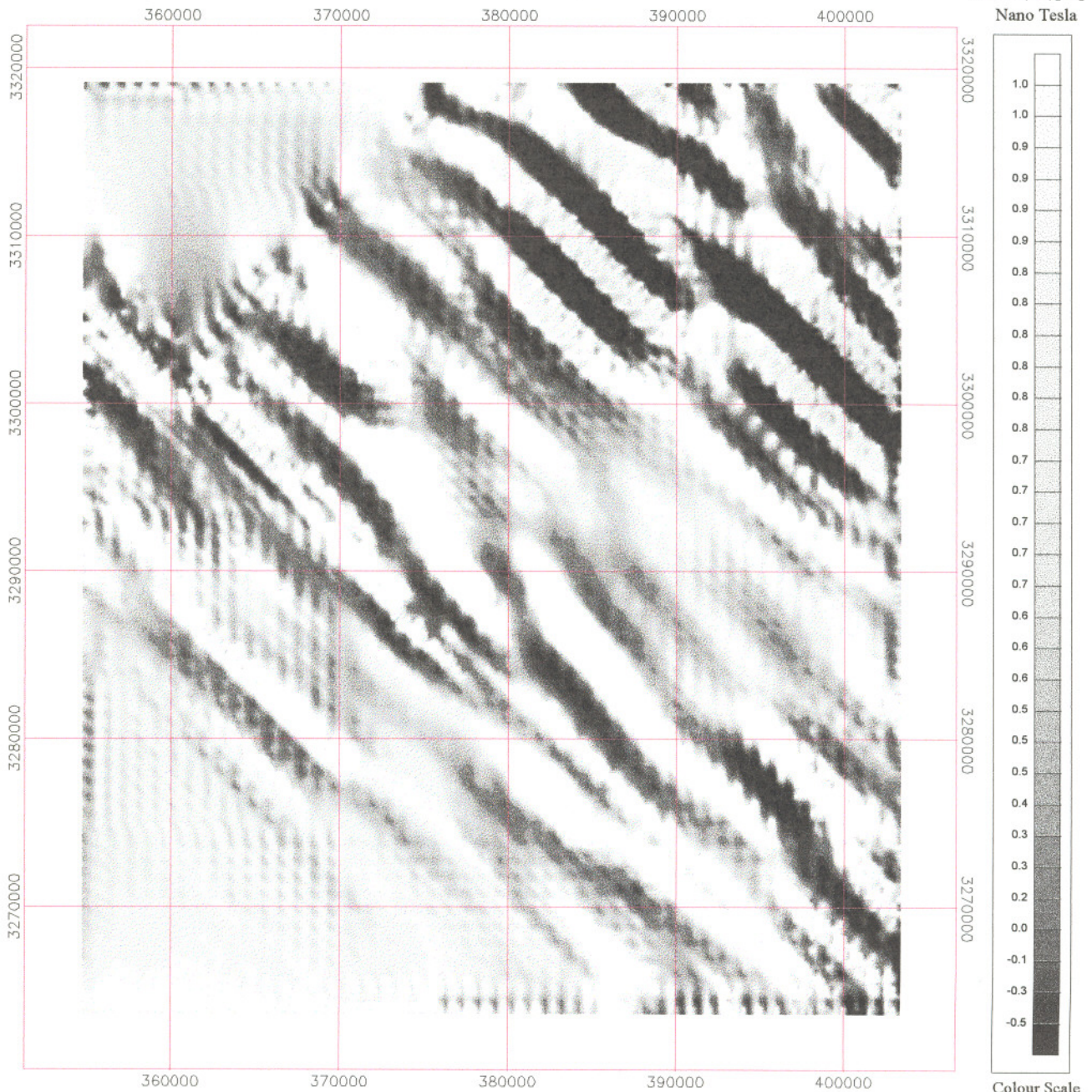
گسلهای A - N 312 و B - N 312 در نقشه گسترش به طرف بالای 500 m (نقشه شماره ۵) همچنان قابل مشاهده اند. و این دال بر عمیقتر بودن آنهاست. اما در نقشه گسترش به طرف بالای 1000 m توده های G, K همچنین توده های H, J به توده های واحدی تبدیل شده اند و گسل بین آنها قابل تشخیص نیست.

در همین محدوده یک شکستگی جنوب غرب - شمال شرقی با امتداد N 220 بصورت راستگرد عمل کرده است و باعث حرکت توده های H, J به سمت شمال و توده های G, K به سمت جنوب شده است. همچنین آنومالی با شدت پائین بین آنها و بالای آنها را نیز جابه جا کرده است. به نظر می رسد گسل A - N 312 و B - N 312 نیز در امتداد یکدیگر بوده اند و گسل N 220 آنها را در راستای گردش خود جابه جا کرده است.

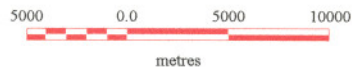
بنابراین می توان گفت N 220 از گسلهای جنوب شرق - شمال غرب جوانتر می باشد. قابل ذکر



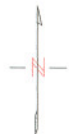
# AEROMAGNETIC MAP OF 1/100000 PARIZ SHEET (SHADED RELIEF)



Provided by : M.Alavi  
Fig No.: 8



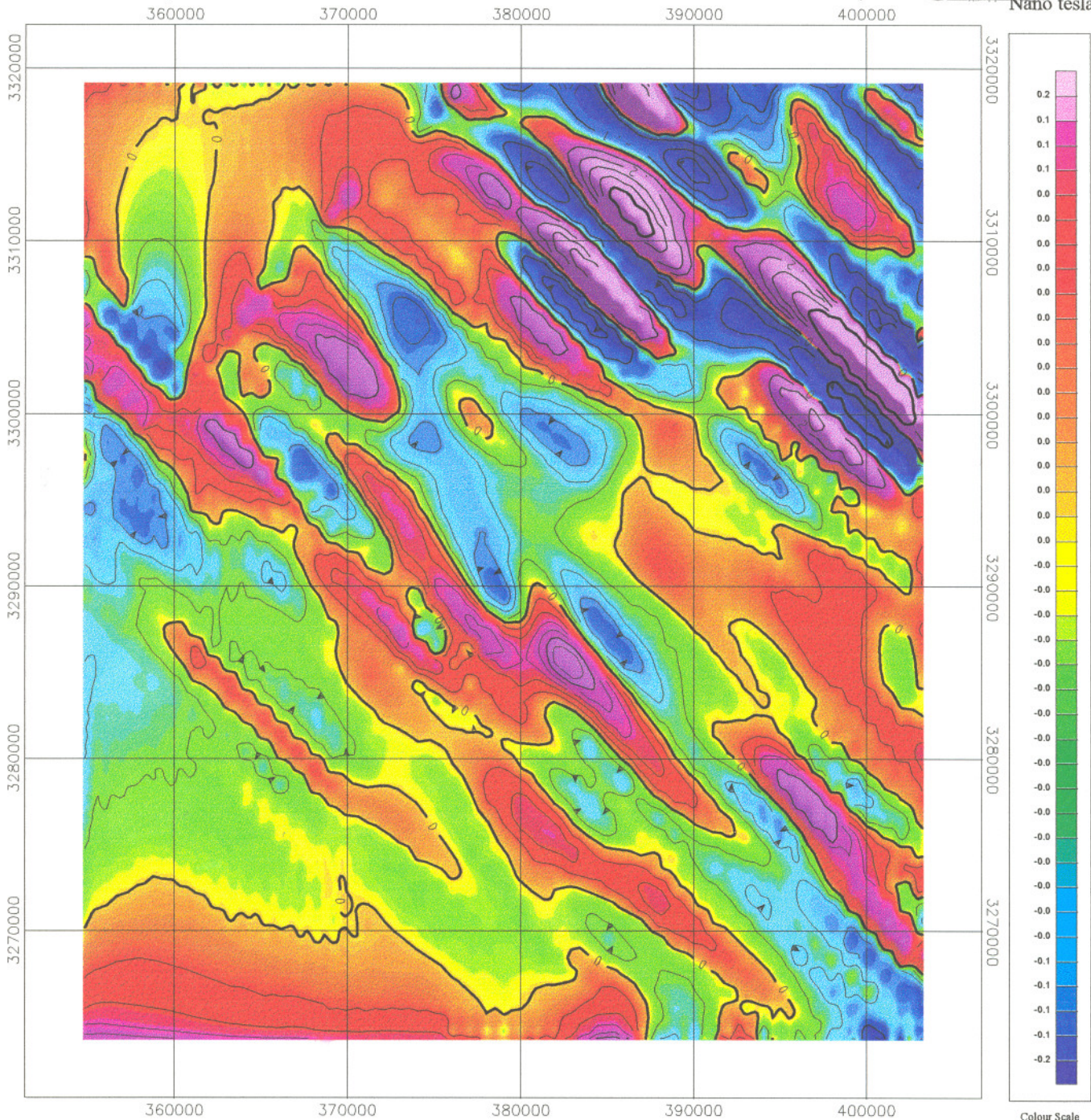
Colour Scale





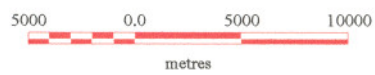
# AEROMAGNETIC MAP OF 1/100000 PARIZ SHEET

(FIRST VERTICAL DERIVATIVE WITH ILLUMINATION FROM SOUTH WEST)



Colour Scale

Provided by : M.Alavi  
Fig No.: 9



است در امتداد این گسل در نقشه زمین‌شناسی چند گسل به عنوان گسل احتمالی آورده شده است.

یک گسل جنوبی شمالی با امتداد  $N181^{\circ}$  نیز در میان این واحدها قابل تشخیص می‌باشد. این گسل باعث بریده شدن توده G و کشیدگی آنومالی با شدت پائین مقابل آن شده است. این گسل در قسمت‌های پائین‌تر باعث قطع آنومالی‌های با شدت متوسط (قرمز رنگ) بصورت کاملاً خطی شده است. آثار این گسل در نقشه‌های رادیومتری هم بصورت هوازگی در امتداد گسل مشخص گردیده است. که در جای خود توضیح داده خواهد شد.

در قسمت مرکزی شمال ورقه یک گسل با امتداد  $N 340$  قابل تشخیص است که باعث قطع توده‌های مغناطیسی خطی شده و از ادامه یافتن آنها جلوگیری کرده است. آثار این گسل نیز در نقشه‌های رادیومتری بصورت یک روند قابل تشخیص بوده است.

گسل شرقی - غربی  $N 271^{\circ}$  نیز باعث جدا شدن توده‌های F, G شده است.

در قسمت جنوب شرقی منطقه گسل کوچک با امتداد  $N 255^{\circ}$  دیده می‌شود که باعث ادامه نیافتن توده مغناطیسی C گردیده است.

در قسمت مرکزی نیز گسل با امتداد  $N 355^{\circ}$  باعث جدا شدن توده‌های B و B' شده است.



# AEROMAGNETIC RESULTS MAP OF PARIZ 1/100,000 SHEET



MINISTRY of MINES & METALS

GEOLOGICAL SURVEY & MINERAL

EXPLORATION OF IRAN

General Mineral Exploration Project



UROMIEH\_DOKHTAR


Volcanic Belt Project

## Legend

 Magnetic Linement, Possible fault

 Shallow Magnetic bodies

 Class 1 } Prospect Area  
 Class 2 }

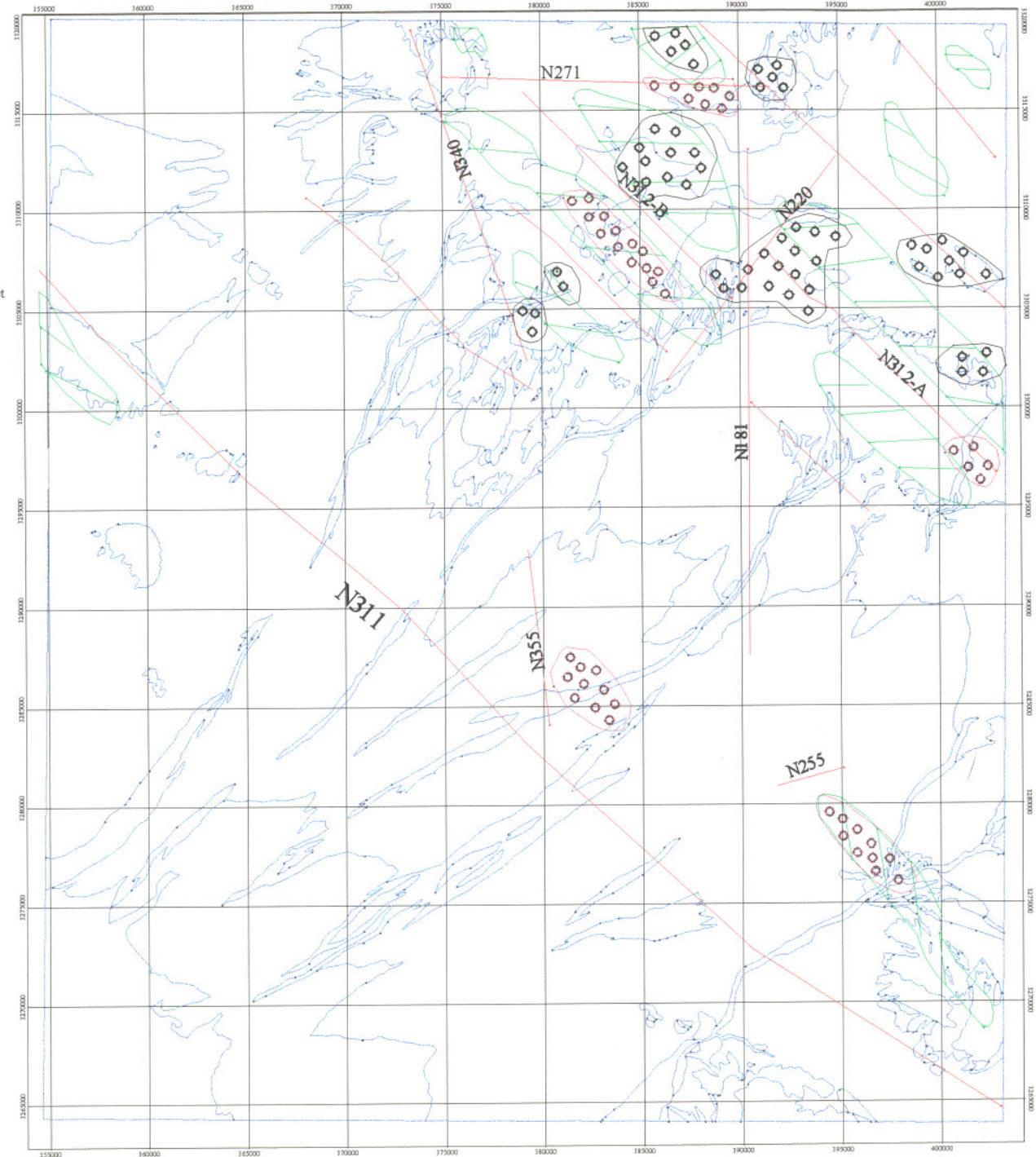
 Geology Contacts

Provided by : Mojgan Alavi

FIG NO.: 9-a



Scale 1:100000  
  
(meters)



نتایج حاصل از بررسیهای فوق به همراه محل توده‌های نیمه عمیق نفوذی، و مناطق امیدبخش از نظر مغناطیس‌سنجی در نقشه شماره ۸-۹ آورده شده است.

قابل ذکر است در تعیین مناطق امیدبخش، ارتباط توده‌های مغناطیسی و واحدهای زمین‌شناسی و چگونگی ارتباط آنها با ذخایر معدنی شناخته شده منطقه لحاظ گردیده است.

## فصل دوم

## ۱-۲- مقدمه :

در این فصل با در اختیار داشتن انواع داده‌های ژئوفیزیک شامل مغناطیس هوایی، رادیومتری شامل توریم، پتاسیم، اورانیم و رادیومتری کل همچنین داده‌های مقاومت ظاهری و با دقت بالا سعی شده تا اطلاعات بیشتری از منطقه کسب گردد.

منیتومتر به کار رفته Scintrex H8 سزیم بوده است که با کنترل کننده‌های منیتومتر Aerodat همراه شده بودند یک منیتومتر داخل جعبه‌ای در ۱۵ متر زیر هواپیما دقت این سنجنده‌ها 0.001 nt در 0.2 ثانیه می‌باشد.

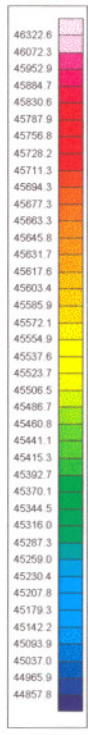
برای ثبت داده‌های رادیومتری از اسپکترومتر پرتو گاما 820 - CR همراه سنجنده Cpx 1024/256 استفاده گردیده است.

طیف ۲۵۶ کانال در شش ناحیه مورد نظر (ROI) ثبت شده است که به شرح زیر می‌باشند :

| <u>ROI</u>  | <u>Energy Window</u> |
|-------------|----------------------|
| Total coant | 0.10 تا 2.81 Mev     |
| Potassium   | 1.37 تا 1.57 Mev     |
| Uranium     | 1.66 تا 1.86 Mev     |
| Thorium     | 2.41 تا 2.81 Mev     |
| Cosmic      | و بالاتر 3.0 Mev     |



# AEROMAGNETIC MAP OF PARIZ



## TOTAL INTENSITY MAP

Line separation : 200m

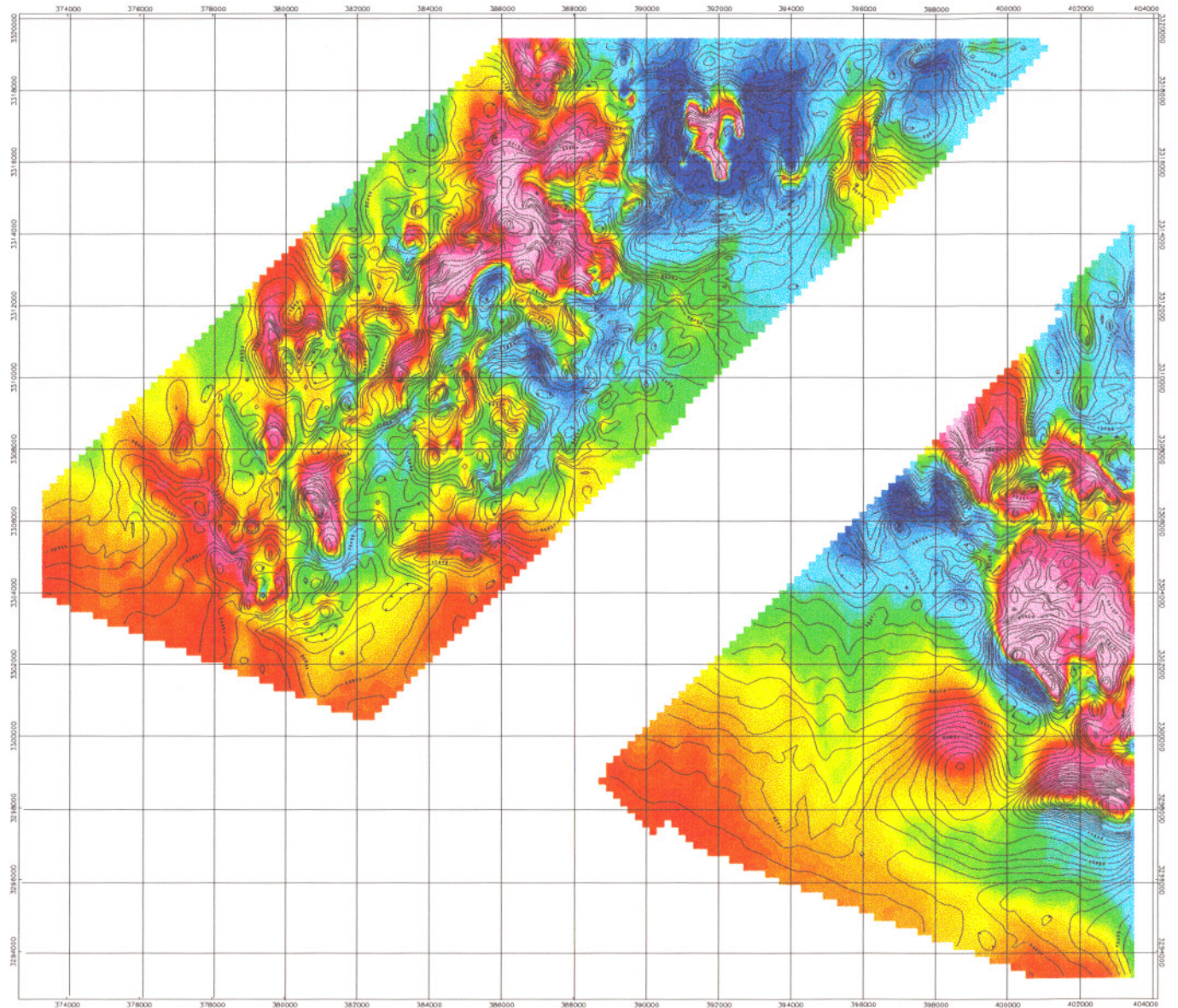
Magnetic sensor elevation : 50m

Flight altitude : 60m

Flight line direction : N45E

Provided by : M.Azari

FigNo : 11



Upward uranium

1.55 تا 1.85 Mev

همه داده‌های رادیومتری در محدوده‌ی یکی در ثانیه ثبت شده‌اند.

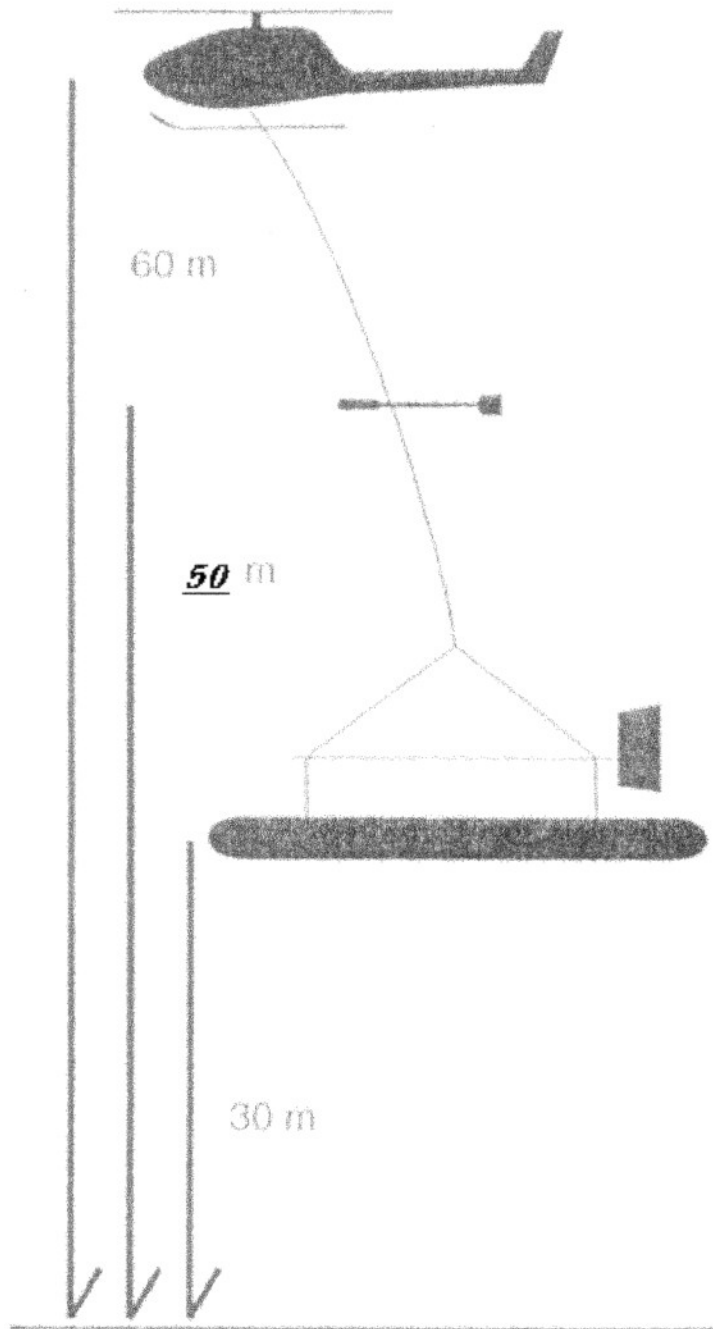
برای ثبت داده‌های مقاومت ظاهری هم سیستم‌های ۵ فرکانسی Aerodat بکار رفته است. دو فرکانس عمودی Coaxial با فرکانس‌های 935 Hz و 4600 Hz و سه فرکانس افقی Coplanar با فرکانس‌های 500 Hz, 4175 Hz, 33 KHz که در گزارش حاضر فقط از فرکانس‌های عمودی بهره گرفته شده است.

مشخصات پروازی این داده‌ها به شرح زیر می‌باشد:

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| Flight Line direction            | N 45 E |
| Line Separation Traverse         | 200 m  |
| tie Line                         | 10 Km  |
| Electromagnetic sensor elevation | 30 m   |
| Magnetic sensor elevation        | 50 m   |
| Spectrometer elevation           | 60 m   |

طرز قرارگیری سنجنده‌ها و موقعیت هلیکوپتر بصورت شماتیک در شکل شماره ۱۰ نشان داده شده است.

این داده‌ها حدود ۶۵۰ کیلومتر مربع از شمال و شمال شرق برکه ۰،۰۰۰،۱۰۰:۱ پاریز را پوشش داده است. که موضوع بحث این فصل می‌باشد.





## ۲-۲- بررسی اطلاعات مغناطیس

منطقه مورد مطالعه بین خطوط پرواز 50 و 15 و 18050 قرار گرفته است. که متأسفانه داده‌های مغناطیس که خطوط پرواز 50 و 15 تا 16540 و 17030 تا 17460 بصورت داده‌های بی ارزش بوده و قابل استفاده نبودند.

نقشه شماره ۱۱ شدت کل میدان مغناطیسی منطقه می باشد. بیشترین شدت میدان منطقه 46322.6 نانوتسلا و کمترین شدت 44857.8 نانوتسلا می باشد.

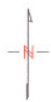
چهاردسته بی هنجاری با شدت بالا در منطقه قابل مشاهده است که غالباً مربوط به واحدهای گرانودیوریت می باشد. که در بعضی جاها از جمله جنوب کوه مامزر و شمال باغ خشک بیهنجاری بسیار بزرگتر از واحد مشخص شده در نقشه زمین شناسی می باشد. و این می تواند از گسترش واحد در عمق ناشی شده باشد. واحد 2Ng که با عنوان آرنایت با تراکم ناهمگن ولکانیکها معرفی شده است، بصورت مغناطیس با شدت متوسط ظاهر شده است. ولی در جنوب باغ خشک توده تراکم بزرگی که با توجه به رنگ آن می تواند از جنس گرانودیوریت‌های منطقه باشد، در زیر این واحد مدفون شده است. و گسل بزرگی آنرا از واحد گرانودیوریت شمال باغ خشک جدا کرده است.

ولکانیکهای ائوسن همانطور که انتظار می رود، دارای تظاهرات مغناطیس متفاوتی در منطقه

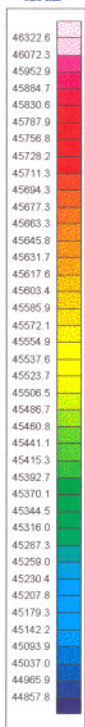
# AEROMAGNETIC MAP OF PARIZ



سازمان زمین شناسی و  
اکتشافات معدنی کشور



شماره نقشه



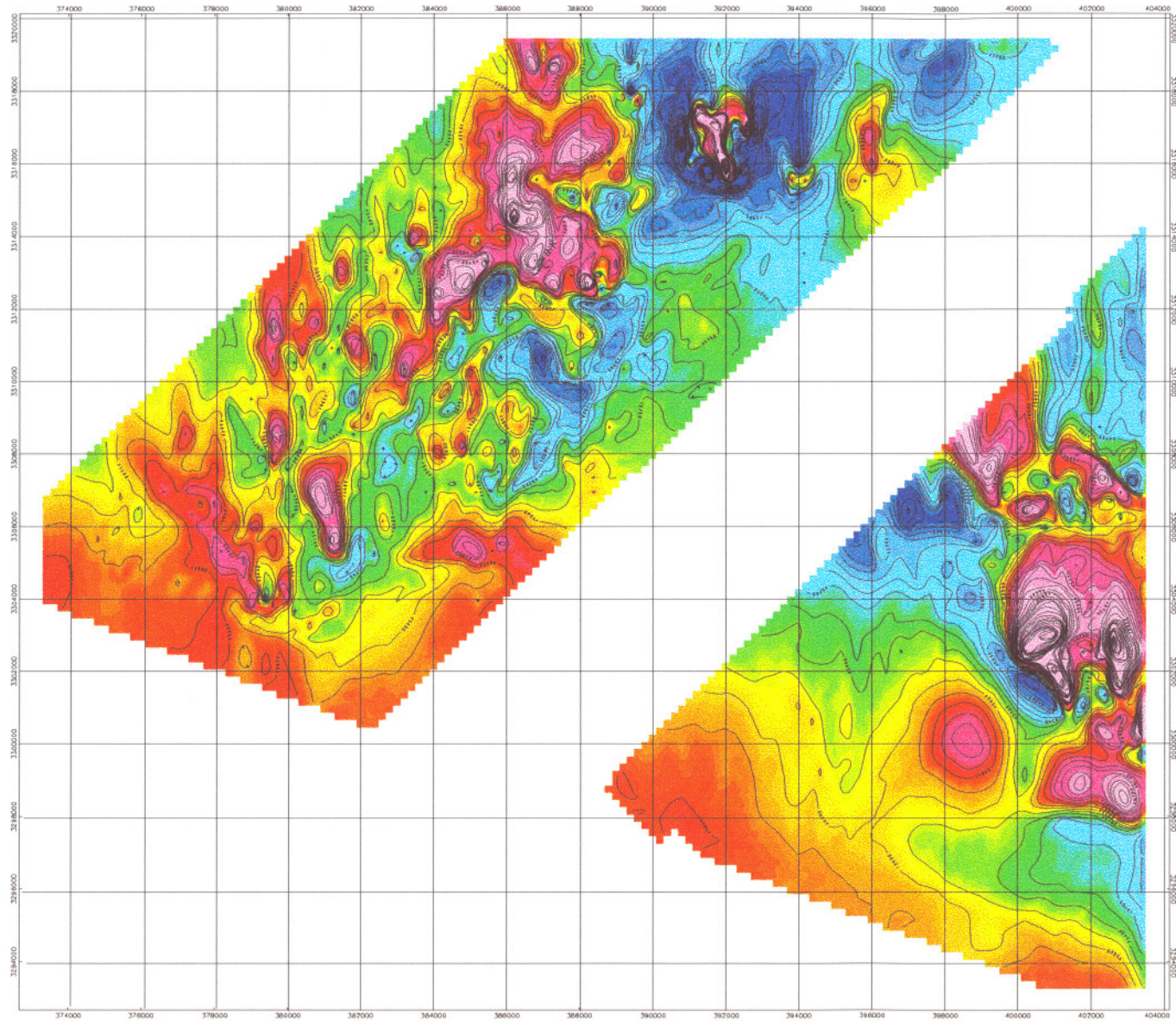
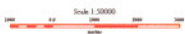
شماره نقشه

## REDUCTION TO MAGNETIC POLE MAP

Line separation : 200m  
 Magnetic corner elevation : 50m  
 Flight altitude : 60m  
 Flight line direction : N45E

Magnetic declination : 1.548 Degree  
 Magnetic inclination : 64.924 Degree

Provided by : M. Alavi Fig No : 12



می‌باشد. و به نظر می‌رسد، می‌توان با استفاده از این اطلاعات این واحد بزرگ را به واحدهای کوچکتر تفکیک نمود. که نیاز به کار صحرایی گسترده دارد. گنبد داسیتی شمال معدن سرچشمه هم با شدت بالا در نقشه به خوبی قابل تشخیص می‌باشد که راجع با آن در بخش بررسی ذخائر معدنی مفصلاً بحث خواهد شد.

برای قرار گرفتن آنومالی‌ها در مکان اصلی و حذف اثر موقعیت جغرافیایی، داده‌ها به قطب مغناطیسی برگردانده شد. همانطور که در نقشه شماره ۱۲ دیده می‌شود، بیهنجاریها شکل مناسبتری به خود گرفته و تطبیق بهتری با نقشه زمین‌شناسی پیدا کرده‌اند.

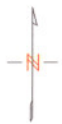
از موارد قابل توجه توده گرانودیوریتی جنوب غرب و غرب معدن سرچشمه است که با شیب ملایمی زیر ولکانیکهای ائوسن قرار گرفته است و رخنمون آن در قسمت‌های پائین‌تر مشاهده می‌شود.

و نقشه‌های شماره ۱۳ و ۱۴ و ۱۵ با استفاده از روش گسترش طرف بالا داده‌ها به سطوح ۱۰۰ و ۲۰۰ و ۵۰۰ برده شده است.

با استفاده از این نقشه‌ها می‌توان چگونگی گسترش بیهنجاریها را در عمق دنبال نمود. و آنومالی‌هایی که دارای منشأ یکسان می‌باشند را مشخص نمود. همانطور که مشاهده می‌شود، توده‌های نفوذی اطراف باغ خشک دارای منشأ مشترکی هستند. و بطور کلی سه دسته بیهنجاری



# AEROMAGNETIC MAP OF PARIZ

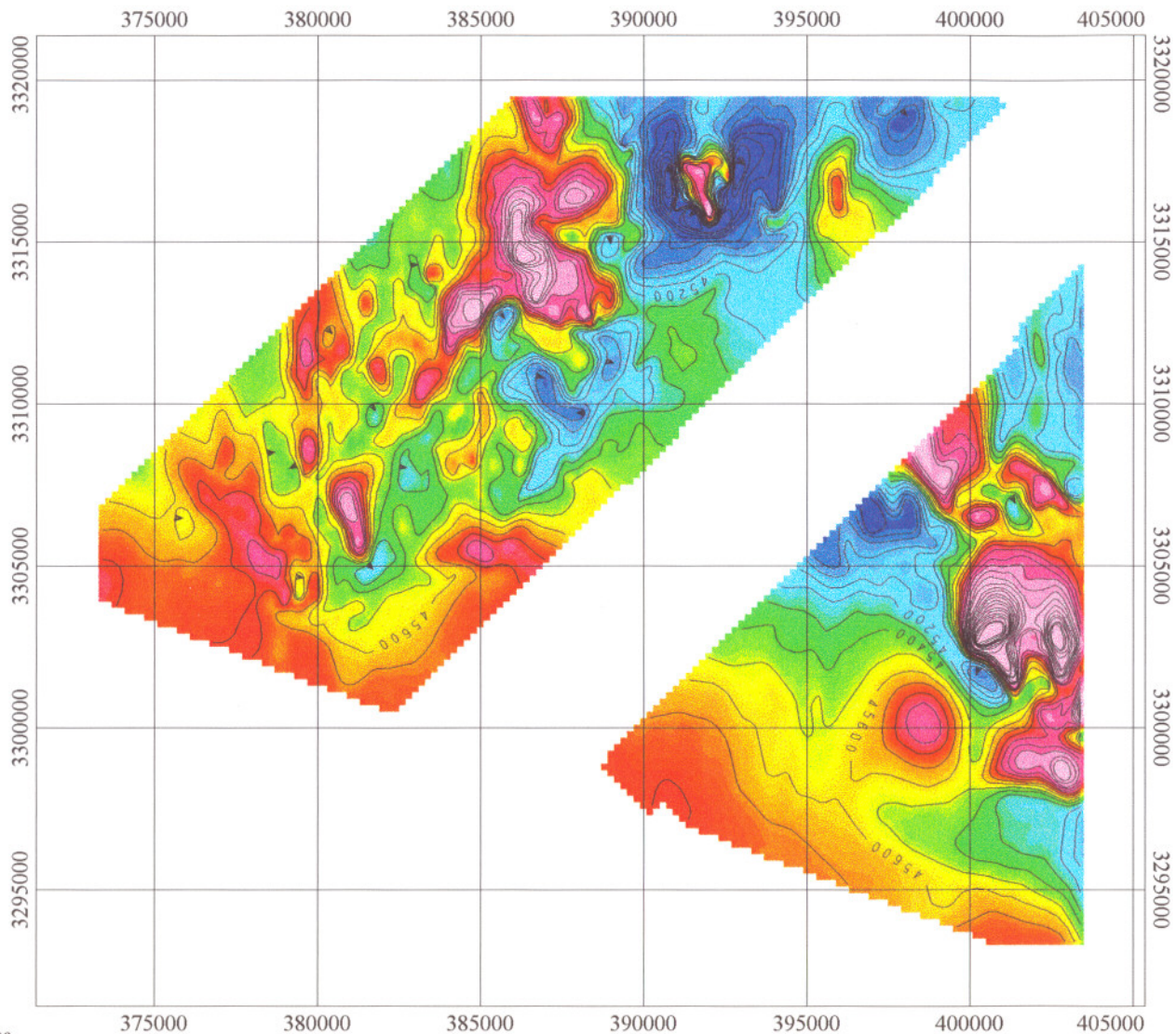
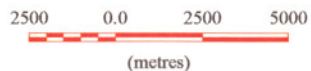


Color Scale



Color Scale

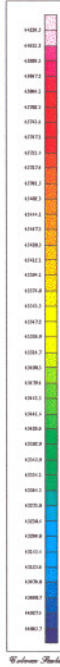
| UPWARD CONTINUATION (100 m) |             |
|-----------------------------|-------------|
| Line separation             | 25m         |
| Magnetic source elevation   | 5m          |
| Flight altitude             | 6m          |
| Flight line direction       | N45E        |
| Magnetic Reduction          | IGSM System |
| Magnetic Anomaly            | IGSM System |
| Provided by                 | M. Alavi    |
| Fig No                      | 13          |



# AEROMAGNETIC MAP OF PARIZ

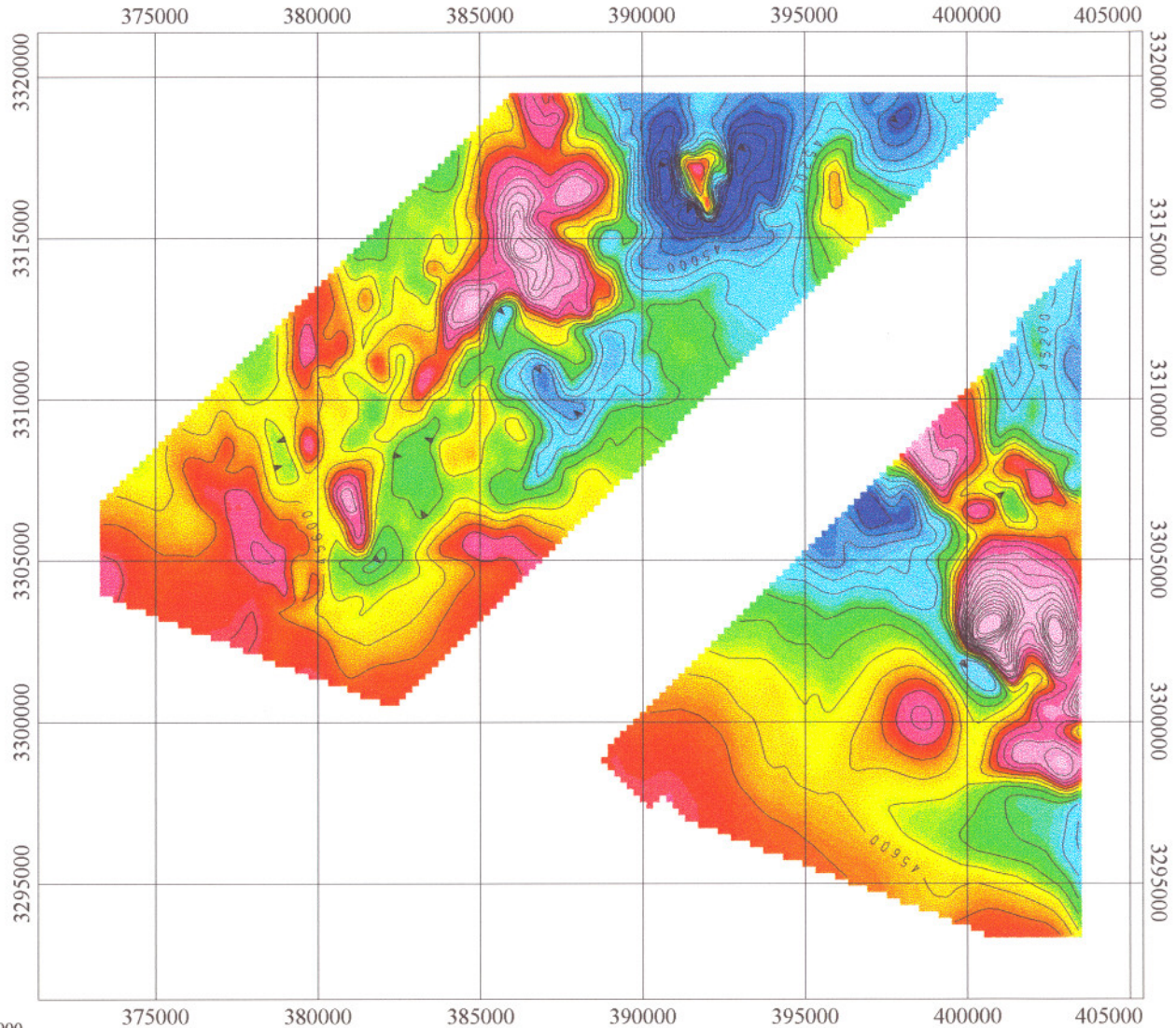
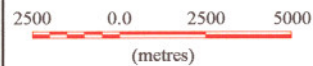


Area Scale



Volume Scale

| UPWARD CONTINUATION (200 m) |             |
|-----------------------------|-------------|
| Line separation             | 20m         |
| Magnetic sensor elevation   | 5m          |
| Flight altitude             | 60m         |
| Flight line direction       | N45E        |
| Magnetic declination        | 1.042° Azim |
| Magnetic inclination        | 44.79° Azim |
| Provided by                 | M. Alavi    |
| Fig No                      | 14          |





# AEROMAGNETIC MAP OF PARIZ

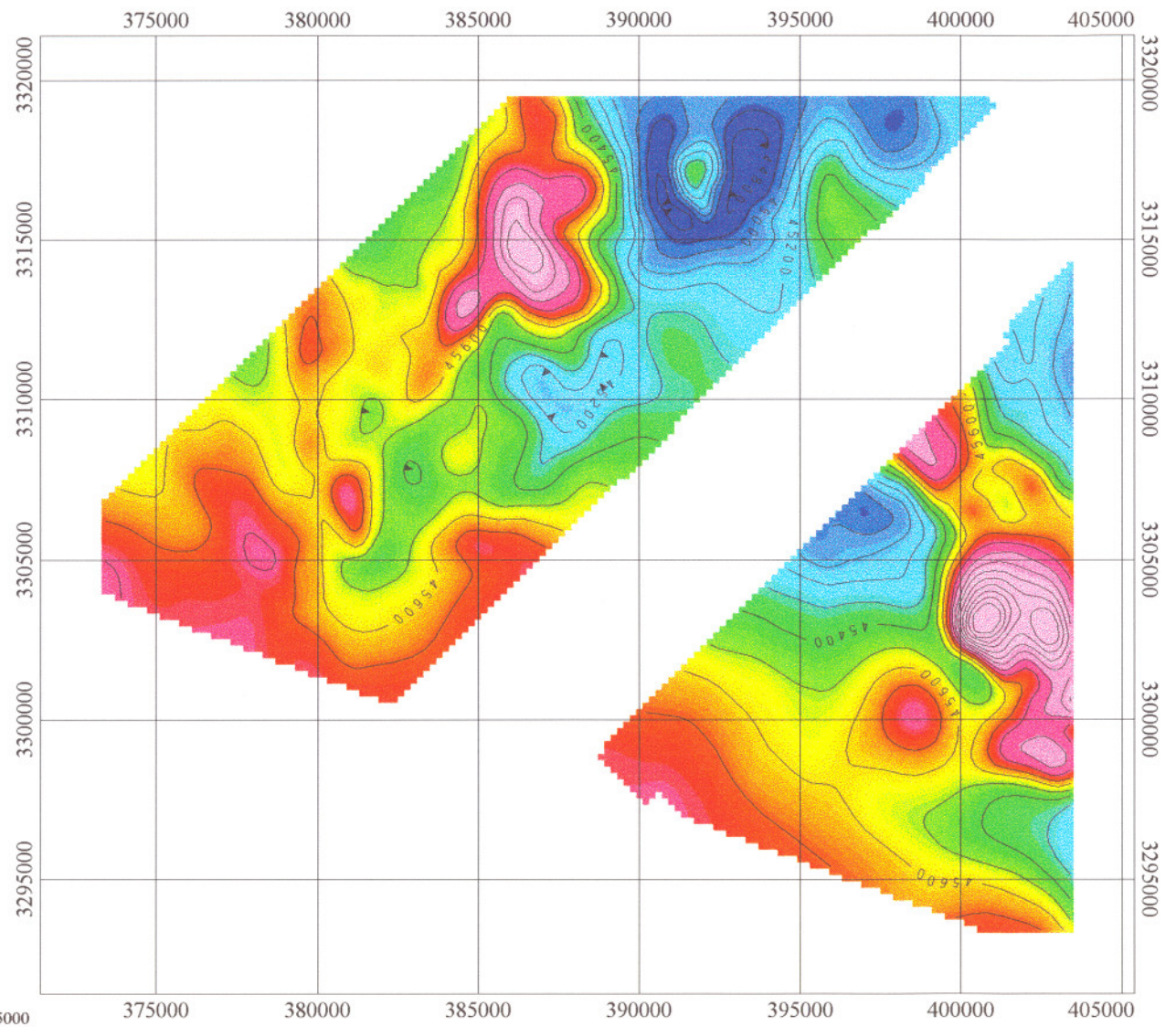
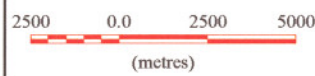


Nano Tesla



Colour Scale

| UPWARD CONTINUATION (500 m) |               |
|-----------------------------|---------------|
| Line separation :           | 200m          |
| Magnetic sensor elevation : | 50m           |
| Flight altitude :           | 60m           |
| Flight line direction :     | 345E          |
| Magnetic declination :      | 1.61E Degree  |
| Magnetic inclination :      | 66.73E Degree |
| Provided by :               | M. Alami      |
| Fig No :                    | 15            |



با شدت بالا در منطقه وجود دارد که در قسمت جنوب شرق و مرکز و شمال منطقه پراکنده شده‌اند.

نقشه شماره ۱۶ مشتق قائم از داده‌های برگردانده شده به قطب منطقه می‌باشد. که بی‌هنجاریهای سطحی در منطقه را مشخص می‌کند.

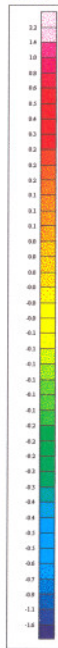
از این نقشه به همراه نقشه برگردان به قطب و Signal و با استفاده از روش Shado Wing برای تعیین خطواره‌ها و گسل‌های منطقه استفاده گردیده است که نتایج آن در قسمت بررسی‌های تکتونیکی منطقه ارائه خواهد شد.



# AEROMAGNETIC MAP OF PARIZ



Nano Tesla/m



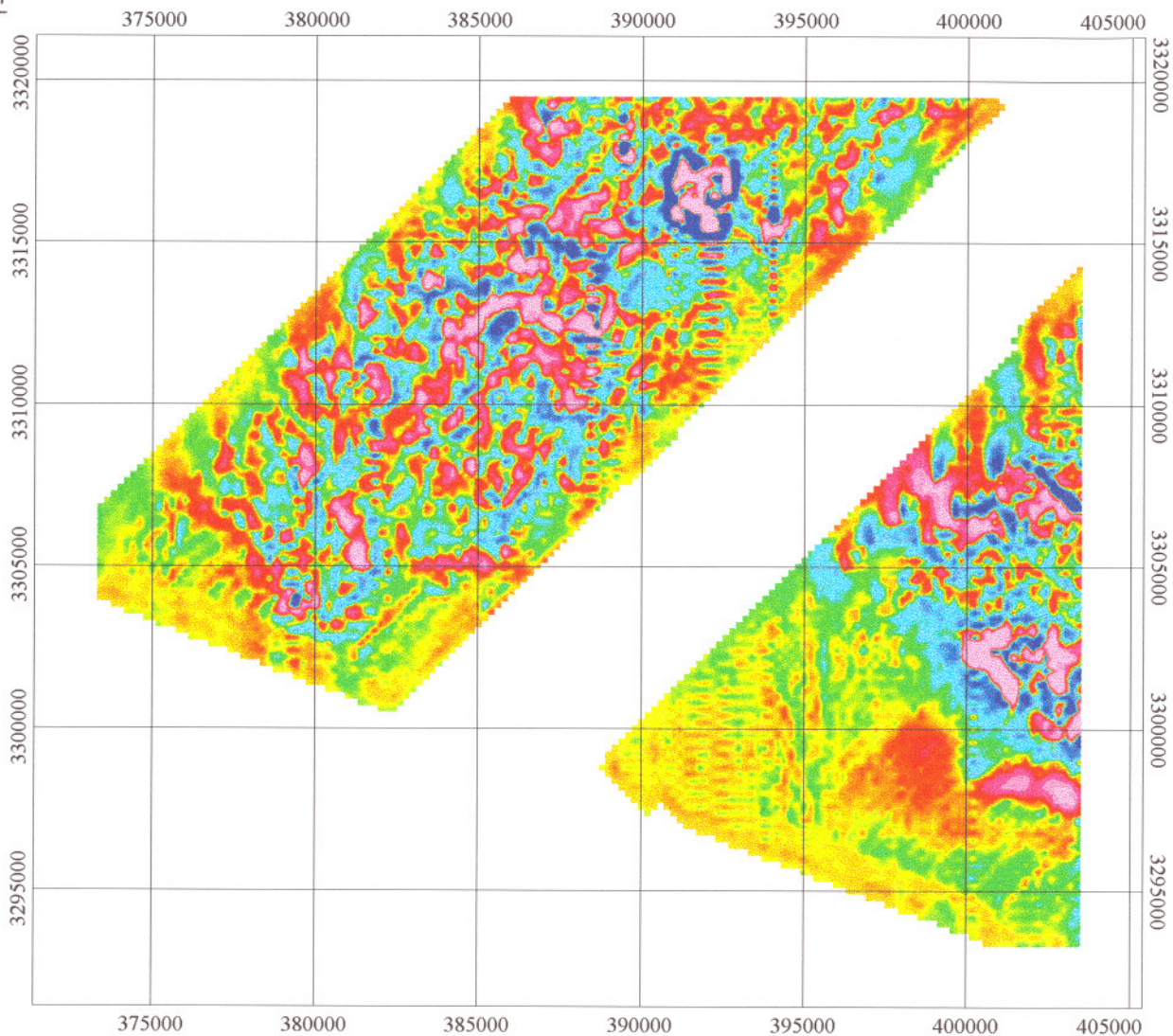
Colour Scale

### FIRST VERTICAL DERIVATION

Line separation : 200m  
 Magnetic sensor elevation : 20m  
 Flight altitude : 60m  
 Flight line direction : N45E

Magnetic inclination : 1.65° Dipson  
 Magnetic declination : 64.709° Dipson

Provided by : M. Akbari      Fig 2 to 18



### ۳-۲- بررسی اطلاعات رادیومتری

سنگها علاوه بر اینکه چگالی و ویژگیهای مغناطیسی متفاوت دارند، محتوای عناصر رادیواکتیو آنها نیز به طور گسترده‌ای متغیر است. این که تعدادی از عناصر طبیعی موجود در زمین پرتوزايند حداقل از سه جنبه در ژئوفیزیک دارای نتیجه‌های با اهمیتی است. نخست آنکه گرمای ایجاد شده از فروپاشیهای عناصر پرتوزا، احتمالاً معرف مهمترین عامل در استقرار شرایط گرمایی در درون زمین است. دوم آهنگ واپاشی بعضی عناصر پرتوزا تنها وسیله فیزیکی لازم برای ایجاد معیار زمانی رویدادهای تاریخ گذشته زمین را فراهم می‌آورد و بالاخره توزیع متغیر فراورده‌های فروپاشیهای پرتوزا وسیله‌ای است برای ردیابی تاریخچه کانیها.

هر چند بسیاری از عناصر بطور طبیعی رادیواکتیو می‌باشند، ولی تنها سه عنصر در میدان تابشی که اندازه‌گیری می‌شود، سهم بسزایی دارند. این سه عنصر اورانیم، توریم و پتاسیم هستند. مستقیم‌ترین کاربرد بررسی‌های رادیومتری در اکتشاف معدن جستجوی ذخایر اورانیم و توریم است. روشهایی مثل نسبت عناصر Thiu می‌تواند در اظهار دقیق چنین ذخایری مفید باشد. با این وجود این روش، کمکی در به نقشه درآوردن زمین‌شناختی بشمار می‌رود. به ویژه در مناطق پی سنگی که اغلب سنگهای گرانیتی را از سنگهای دیگر که کمتر پتاسیم فلدسپار دارند، می‌توان تشخیص داد. بررسی متوسط رادیوالمنتها برای سنگهای آذرین نشان می‌دهد که

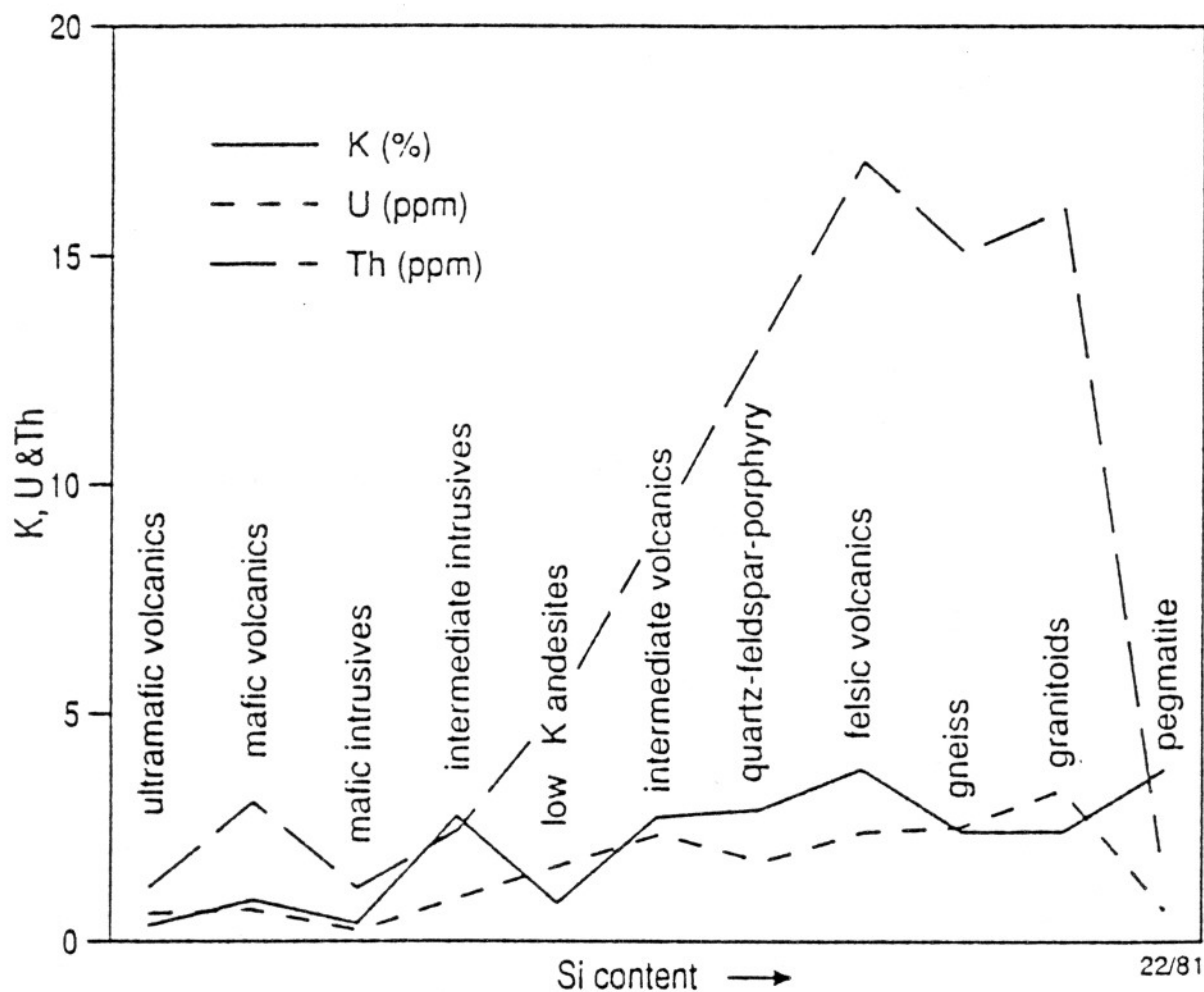
افزایش رادیوالمنتها با افزایش Si همراه است. بطور کلی سنگهای اسیدی رادیوالمنتهای بالاتری از سنگهای بازیک و اولترابازیک دارند. و عموماً توریم افزایش بیشتری نسبت به اورانیم نشان می‌دهد. بنابراین نسبت Th/U برای بررسی، درجه اختلاف سنگهای آذرین می‌تواند بکار گرفته شود.

در مرحله آخر جانشینی سنگهای آذرین (مثل پگماتیتها و آپلیتها) وقتی دما سقوط می‌کند. این هماهنگی از بین می‌رود و ناگهان پتاسیم افزایش می‌یابد. اما اورانیم و توریم کاهش می‌یابد. این مرحله در منطقه بسیار کوچکی روی می‌دهد و اغلب در بررسیها قابل تشخیص نیست. شکل ۱۷ چگونگی توزیع رادیوالمنتها را در سنگهای آذرین نشان می‌دهد.

سنگهای رسوبی به استثنای تبخیریهای پرتاس رادیوالمنتهای پائین‌تری دارند و عموماً رادیوالمنتهای سنگهای مادرشان را نشان می‌دهند.

فرایند متامورفیزیم در رادیوالمنتها اثری ندارد. ولی فرایندهای آلتراسیون و هوازدگی اثرات بارزی در هر یک از رادیوالمنتها دارد، که در جای خود مورد بحث قرار خواهد گرفت.

انواع مختلف کانی‌سازیها آثار قابل ملاحظه‌ای در غنی‌شدگی رادیوالمنتها دارند و پتاسیم از هم بیشتر تأثیر می‌پذیرد. بطور کمی پتاسیم در سنگهای اطراف Basemetalها و ذخایر طلا افزایش می‌یابد. میزان توریم نیز از آلتراسیون تأثیر می‌پذیرد ولی مطالعات انجام گرفته حاکی از



22/81

| Rock type                | Rock          |               |               | Soil          |               |               |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                          | K<br>%        | U<br>ppm      | Th<br>ppm     | K<br>%        | U<br>ppm      | Th<br>ppm     |
| <b>Intrusives</b>        |               |               |               |               |               |               |
| granitoids               | 0.3-4.5 (2.4) | 0.4-7.8 (3.3) | 2.3-45 (16)   | 0.4-3.9 (2.1) | 0.5-7.8 (2.7) | 2-37 (13)     |
| gneissic rock            | 2.4-3.8 (2.4) | 2.1-3.6 (2.5) | 18-55 (15)    | 0.7-1.9 (1.3) | 1.6-3.8 (2.2) | 6-19 (12)     |
| pegmatite                | 2.6-5.5 (3.7) | 0.3-1 (0.7)   | 0.3-9.6 (2)   |               |               |               |
| aplites                  | 0.6-1 (2.4)   | 1-8 (3.3)     | 3-20 (7)      |               |               |               |
| quartz-feldspar porphyry | 1-5 (2.9)     | 1.3-2.9 (1.7) | 6-14 (13)     |               |               |               |
| intermediate intrusives  | 0.7-5.6 (2.7) | 0.1-1.2 (0.8) | 0.8-6.1 (2.4) | 0.7-3.4 (1.6) | 1.5-2.3 (1.9) | 2.9-8.4 (5.6) |
| mafic intrusives         | 0.1-0.8 (0.4) | 0.0-1.1 (0.3) | 0.0-3.1 (1.2) |               |               |               |
| <b>Extrusives</b>        |               |               |               |               |               |               |
| felsic volcanics         | 2.0-4.4 (3.7) | 1.4-13 (2.4)  | 13-28 (17)    | 1.8-3.2 (2.4) | 1.3-2.4 (2.1) | 10-18 (13)    |
| intermediate volcanics   | 1.8-4.1 (2.7) | 0.9-5.6 (2.3) | 1.5-15 (9)    | 1.0-2.7 (1.9) | 1.2-3.6 (2.1) | 4-17 (10)     |
| low-K andesites          | 0.7-0.9 (0.8) | 1.0-2.5 (1.6) | 3-8 (5)       | 0.8-1.5 (1.1) | 1.2-1.5 (1.3) | 4-6 (5)       |
| mafic volcanics          | 0.3-1.3 (0.9) | 0.3-1.3 (0.7) | 2.0-5.0 (3.0) | 0.2-1.4 (0.7) | 0.6-2.5 (1.6) | 3.3-13 (7.9)  |
| ultramafic volcanics     | 0.2-0.9 (0.4) | 0.3-0.9 (0.6) | 0.0-4.0 (1.2) | 0.6           | 2.0           | 6             |
| <b>Sedimentary rocks</b> |               |               |               |               |               |               |
| Archaean shales          | 0.4-1.6 (0.9) | 0.3-1.3 (0.9) | 1-5 (2.7)     | 0.8           | 1.2           | 3             |
| other shales             | 0.1-4.0 (2.6) | 1.6-3.8 (2.6) | 10-55 (19)    | 0.7-3.0 (1.5) | 1.2-5 (2.3)   | 6-19 (13)     |
| arenites                 | 0.0-5.5 (1.8) | 0.7-5.1 (2.3) | 4-22 (12)     | 0.1-2.4 (1.3) | 1.2-4.4 (2.1) | 7-18 (11)     |
| carbonates               | 0.0-0.5 (0.2) | 0.4-2.9 (1.6) | 0-2.9 (1.4)   |               |               |               |



اینست که گاهی تهی شدگی و گاهی غنی شدگی از خود نشان می دهد. در مورد اورانیم این تاثیر بی نظمی بیشتری دارد و اصولاً ردیاب مناسبی برای آلتراسیون نمی باشد.

### ۱-۳-۲- پتاسیم :

جایگاه اصلی پتاسیم در فلدسپارهای پتاسیک و (بخصوص اورتوکلاز و میکروکلین با ۱۳K٪) و میکا و بیوتیت و موسکوویت با ۸K٪) می باشد.

پتاسیم عموماً در سنگهای اسیدی (گرانیت‌ها و غیره) بالاست. اما در بازالت‌های بازیک پائین و در دونیت‌ها و پریدوتیت‌ها خیلی پائین است. طی هوازدگی، جایگاههای پتاسیم در بیوتیت و K فلدسپار - موسکوویت از بین می‌رود. پتاسیم آزاد شده طی هوازدگی می‌تواند توسط کانی‌های حاوی پتاسیم مثل ایلیت یا سایر کانیهای رسی مثل مونموریونیت در شرایط مناسبی جذب شود.

از کاربردهای اسپکترومتری پرتوگاما تعیین تمرکز عنصر پتاسیم، بدون توجه به نوع کانی پتاسیم مرتبط، قدرت Alteration mapping در زمین‌شناسی است. برای مثال آلتراسیون پتاسیک در فرم سریسیت عموماً با انواع کانسارهای ماسیوسولفاید مرتبط با ولکانیزم فلزات اصلی و طلا همراه است. بعضی کانسارهای مس و طلای پورفیری (Mo+) آلكالی و كالكوآلكالی با آلتراسیون هیدروترمال پتاسیک همراهند.

سکانس یک آلتراسیون مینرالیزاسیون پتاسیک برای یک کانسار ساده از مرکز بصورت زیر طبقه‌بندی می‌شود.

Orthoclase/biotite (+sericite...)

Phyllic (sericitic)

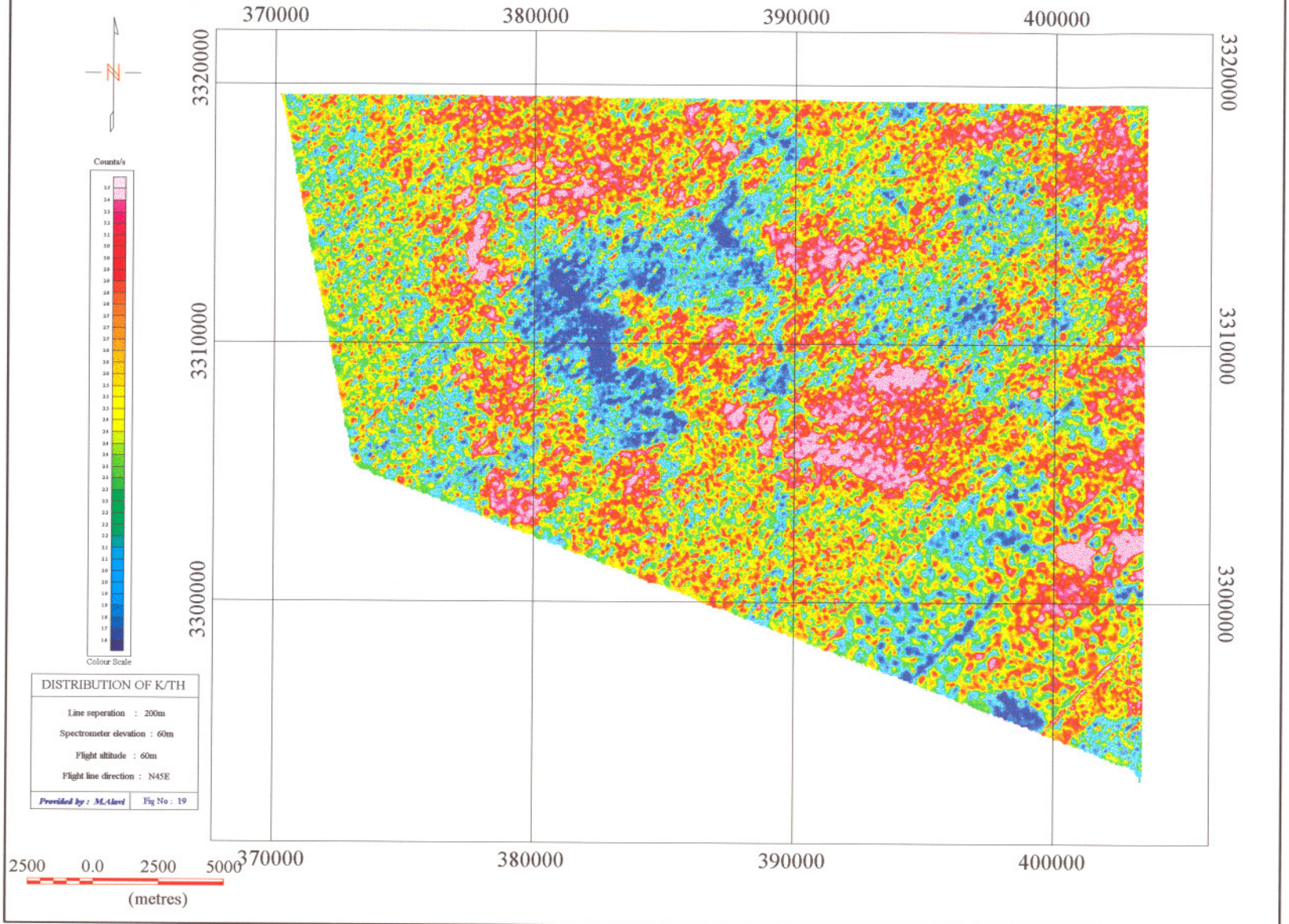
argillic & propylitic

به خاطر اینکه طی فرآیند آلتراسیون عموماً توریم غنی نمی‌شود، نسبت K/Th نشانه خوبی برای آلتراسیون پتاسیک می‌باشد. نقشه شماره ۱۹ پراکندگی نسبت K/Th منطقه پاریز را نشان می‌دهد. در محدوده معدن سرچشمه رینگ سفیدی بیضوی با شدت بالا قابل تشخیص است. که نشانگر محدوده بزرگ آلتراسیون پتاسیک در کانی‌سازی نوع پورفیری این معدن می‌باشد. همچنین در محل اندیسه‌های نوچان و دره زر نسبت K/Th بالائی با ساختار مناسب وجود دارد. نقشه شماره ۲۰ پراکندگی عنصر پتاسیم در منطقه را نشان می‌دهد. رخنمونهای گرانودیوریت در تمام منطقه به جز در شمال باغ خشک با پتاسیم بالا مشخصند. و می‌توان محدوده دقیق آنها را بوسیله داده‌ها اصلاح نمود.

واحد 2Ng در نقشه زمین‌شناسی با پتاسیم پائین تا متوسط، اکثراً بازیک با رنگ سبز و تکه تکه‌های قرمز در داخل آن مشخص گردیده است.

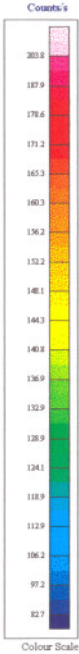
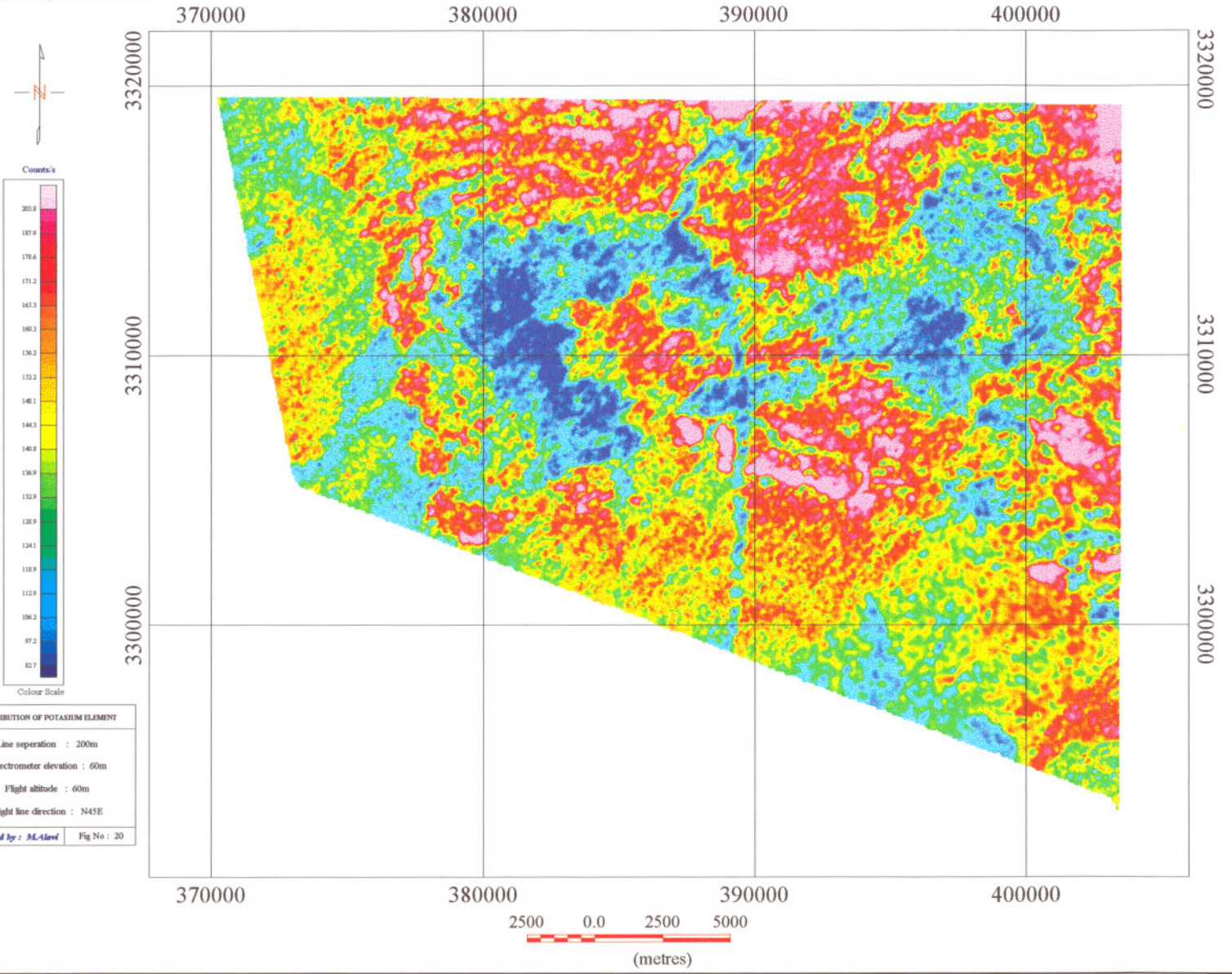
گنبد داسیتی شمال معدن سرچشمه با پتاسیم نسبتاً بالا (بعلت اسیدی بودن) ظاهر شده، ولی مرز آن با گرانودیوریت زیاد مشخص نیست.

# AIRBORN RADIOMETRIC MAP OF PARIZ





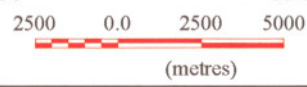
# AIRBORN RADIOMETRIC MAP OF PARIZ



**DISTRIBUTION OF POTASUIM ELEMENT**

Line separation : 200m  
 Spectrometer elevation : 60m  
 Flight altitude : 60m  
 Flight line direction : N45E

Provided by : *M. Alavi* Fig No : 20



طی فرآیند هوازدگی همه انواع سنگها پتاسیم از دست می دهند. و برای سنگهای اسیدی اورانیم و توریم نیز از دست می رود. میزان از دست دادن به عوامل زیادی بستگی دارد. اما به طور تیپیک هر سه رادیوالمنت ۲۰ تا ۳۰ درصد از دست می روند.

در قسمت میانی نقشه در محل عبور گسل<sup>۱</sup> N181 (نقشه شماره a-9) یک بی هنجاری با پتاسیم پائین که بصورت خطی از جنوب به شمال کشیده شده دیده می شود. که احتمالاً هوازدگی را نشان می دهد. این محل در نقشه های اورانیم و توریم (نقشه های شماره ۲۱ و ۲۲) بخوبی قابل تشخیص است. روند بسیاری از شکستگیها در نقشه پتاسیم بخوبی قابل تعقیب است. از جمله شکستگی بزرگ دیگری که در قسمت غربی بین واحدهای 2Ng و ولکانیکهای ائوسن از داده های مغناطیس سنجی ناحیه ای (با فاصله خطوط پرواز ۷/۵ کیلومتر) تشخیص داده شده و در قسمت پائین این شکستگی در (نقشه شماره ۲۵) هم که با استفاده از داده های مغناطیس سنجی منطقه ای (با فاصله خطوط پرواز 200m) مشخص شده بود، اطلاعات پتاسیم نشان می دهد، امتداد یافتن این گسل تا شمال منطقه درست است.

در قسمت میانی نقشه چین خوردگی بزرگی که از روند اصلی چین خوردگی های زاگرس با محور تقریبی - جنوب شرق - شمال غرب قابل تشخیص می باشد. آثار این چین خوردگی در نقشه زمین شناسی بصورت شیب های معکوس آمده است.

## ۲-۳-۲- اورانیم و توریم :

اورانیم و توریم از عناصر کمیاب پوسته کره زمین هستند. میانگین مقدار اورانیم در پوسته زمین در حدود ۳ppm و میانگین توریم حدود ۱۲ppm می باشد.

کانی های اورانیم دار در کانسارهای مختلف ظاهر می شوند. عنصر لیتوفیل اورانیم بصورت اولیه با سنگهای آذرین اسیدی ارتباط دارد. و به علت شعاع یونی بزرگ خود، در محلولهای باقی مانده پگماتیتی و گرمابی حرارت بالا متمرکز می گردد. کانی های اورانیم دار بصورت ترکیبات اولیه نادر و غالباً پیچیده از نوع اورانایت و پشبلاند و ترکیبات حاصل از اکسیداسیون آنها (اورانونال، اوتونیت و ...) در پگماتیتها تشکیل می گردد.

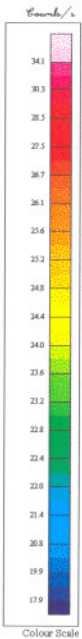
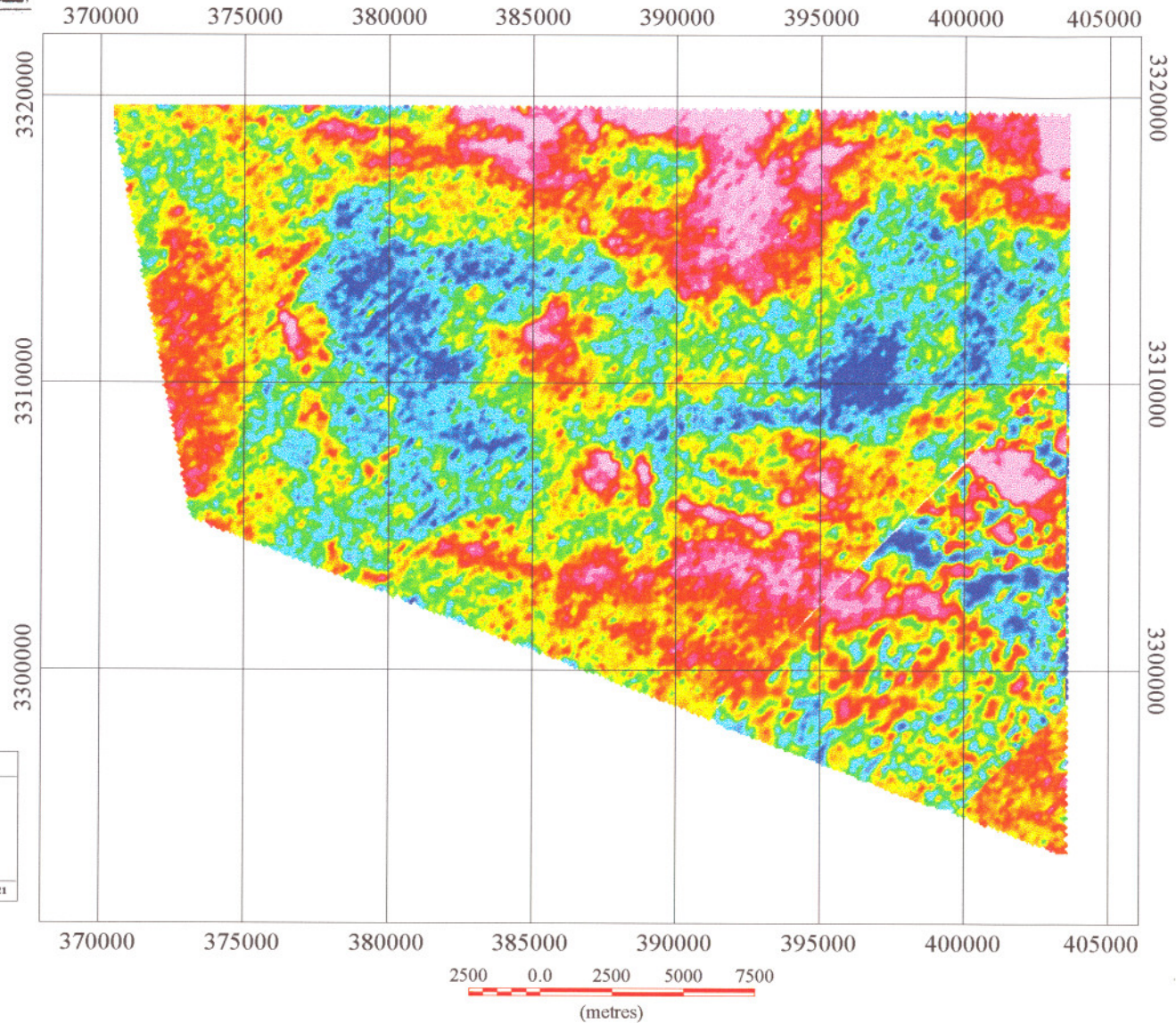
کانی های اصلی حاوی اورانیم شامل اورانالیت، اورانوتورایت، مونازیت، گزنوتایم و زیرکن می باشد.

کانیهای اورانیم و توریم دار تمایل حضور در پگماتیتها، سینیتها، کربناتها، گرانیتها و بعضی شیلها را دارند. از کانیهای حاوی اورانیم و توریم فقط زیرکن و مونازیت در برابر هوازدگی مقاومند.

نقشه های شماره ۲۱ و ۲۲ پراکندگی اورانیم و توریم را در منطقه نشان می دهند. خطوط پرواز ۱۷۴۶۰ تا ۱۷۸۸۱ بصورت Upward برداشت شده است. برای تطابق نقشه ها به اندازه ۷۰ متر



# AIRBORN RADIOMETRIC MAP OF PARIZ



**DISTRIBUTION OF URANIUM ELEMENT**

Line separation : 200m  
 Spectrometer elevation : 60m  
 Flight altitude : 60m  
 Flight line direction : N45E

Provided by : M. Alavi    Fig No : 21

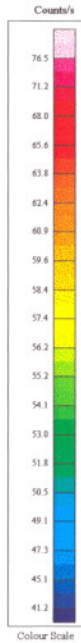
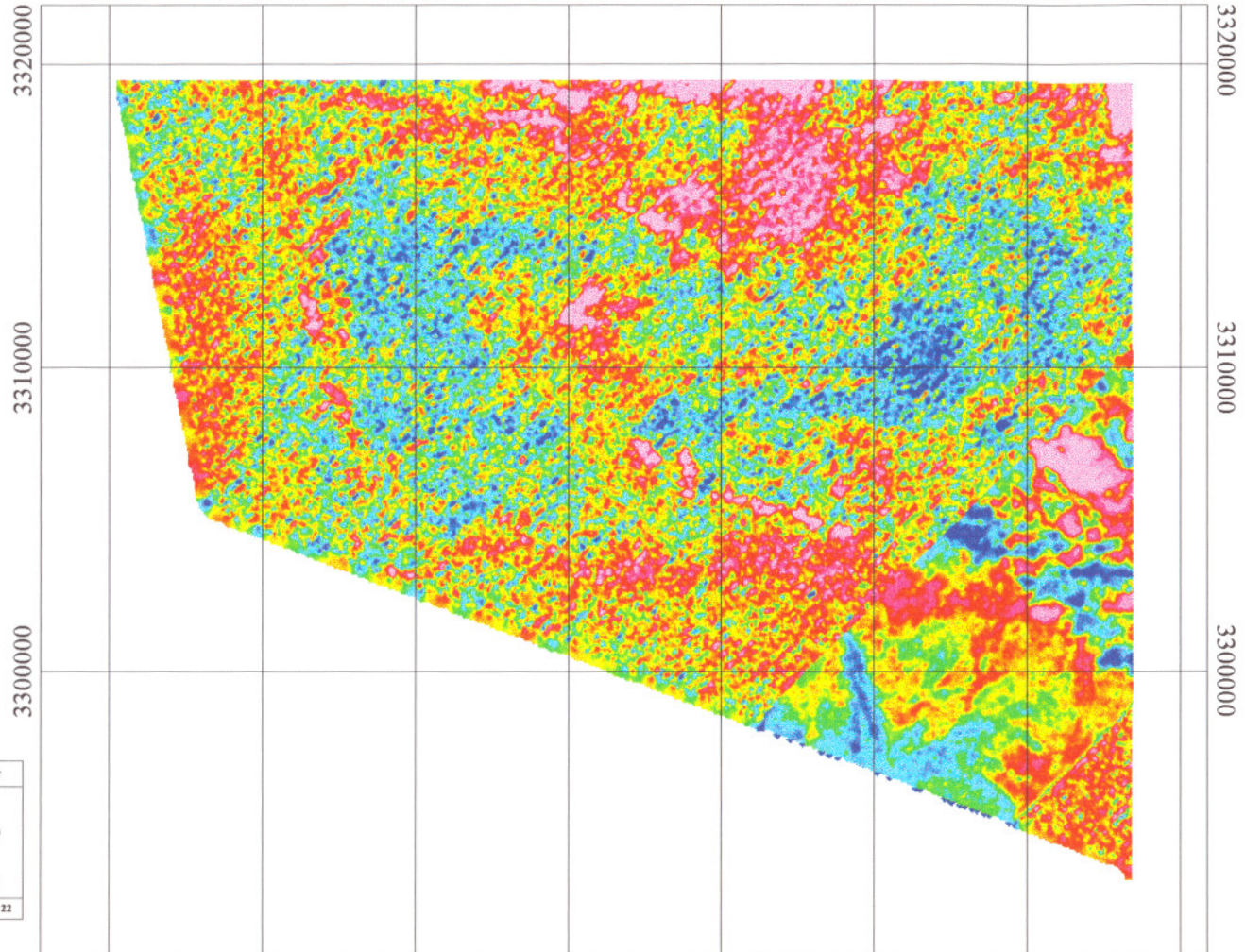




سازمان زمین شناسی و  
اکتشافات معدنی کشور

# AIRBORN RADIOMETRIC MAP OF PARIZ

370000 375000 380000 385000 390000 395000 400000 405000



### DISTRIBUTION OF THORIUM ELEMENT

Line separation : 200m

Spectrometer elevation : 60m

Flight altitude : 60m

Flight line direction : N45E

Provided by : M. Alavi Fig No : 22

370000 375000 380000 385000 390000 395000 400000 405000

2500 0.0 2500 5000 7500

(metres)

Downward شده تا سطح برداشت داده‌ها یکسان گردد.

روند کلی نقشه‌های اورانیم و توریم از روند پتاسیم منطقه تبعیت می‌کند.

از موارد قابل توجه در قسمت شمال معدن سرچشمه، کنتاکت بین داسیت و گرانودیوریت

است. در نقشه اورانیم (نقشه شماره ۲۱) مرز بین داسیت و گرانودیوریت به خوبی مشخص شده

است، ولی در نقشه توریم نمی‌توان مرز مشخصی را قائل شد.

در توجیه این پدیده لازم به ذکر است که معمولاً  $U^{+6}$  با آنیونهای  $CO_3^{2-}$  و  $SO_4^{2-}$  و  $PO_3^{4-}$  اکسید

می‌شود. و با گذشت زمان اورانیم موجود در گرانیتوئیدها کاهش می‌یابد. بنابراین در واحد

داسیت (در صورتیکه از تفریق گرانودیوریت‌های منطقه به وجود آمده باشد) که از نظر سنی

جوانتر از گرانودیوریت می‌باشد، اورانیم بیشتری نسبت به گرانودیوریت باقی مانده است. ولی

در مورد توریم چون عنصر پایداری است این اتفاق روی نداده است.

از موارد دیگری که می‌شود به آن اشاره کرد توده‌های بزرگ شمال روستای گوین است. که

بصورت خطی و موازی یکدیگر در امتداد گسل‌های منطقه گسترش یافته‌اند. این توده‌ها علاوه بر

اورانیم و توریم، پتاسیم بالائی هم از خود نشان داده‌اند. آثار چین‌خوردگی بزرگ با محور جنوب

شرق - شمال غرب که در قسمت پتاسیم به آن اشاره شد در اینجا نیز قابل مشاهده می‌باشد.

از نظر ساختاری نیز نقشه‌های رادیومتری راهنمای بسیار خوبی می‌باشند، از جمله روند

تقریباً شرقی - غربی، شمال و شمال شرق منطقه می باشد. قسمتی از این شکستگی در نقشه های مغناطیس نیز دیده شده بود ولی امتداد آن در نقشه های اورانیم و توریم به وضوح قابل مشاهده است. همچنین چند گسل در اطراف روستای گوین با امتداد تقریبی جنوب شرق - شمال غرب دیده می شود.

#### ۴-۲- بررسی اطلاعات مقاومت ظاهری :

روشهای مقاومت ظاهری در اکتشاف مواد معدنی هادی مثل سولفایدها، اکسیدها و بطور کلی کانیایی که دارای جلای فلزی باشند مورد استفاده قرار می گیرند.

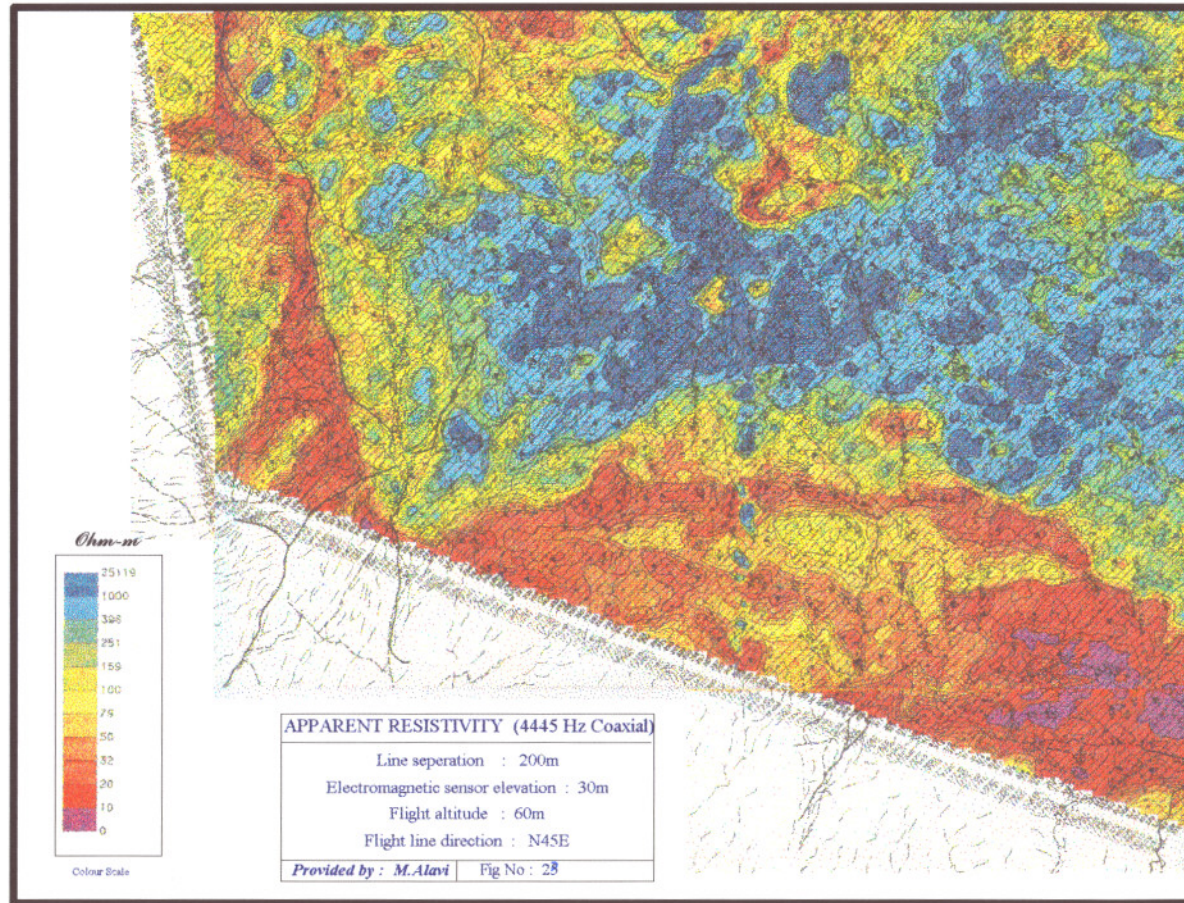
نقشه های مقاومت ظاهری، (شکل های ۲۳ و ۲۴) در فرکانسهای 935 Hz و 4445 Hz Canxial تهیه شده اند. قسمت های جنوب و غرب منطقه پوشش داده شده، که با واحد 2Ng در نقشه زمین شناسی مشخص گردیده اند مقاومت پائین دارند. در قسمت جنوب شرقی بین خطوط پرواز 17870 تا 17950 و 17740 تا 17840 دو توده با مقاومت خیلی پائین حدود ۱۰ اهم متر قابل مشاهده است. این دو توده به وسیله گسلی که با استفاده از اطلاعات مغناطیسی معرفی گردید (نقشه شماره a-9) از هم جدا شده اند.

گنبد داسیتی شمال معدن سرچشمه به علت داشتن کانی های کوارتز با مقاومت بسیار بالائی ظاهر شده است. اما قسمت های جنوب آن در محدوده معدن سرچشمه بیهنجاری با مقاومت پائین بصورت یک رینگ بیضوی دیده می شود که به علت آلتراسیون در منطقه ظاهر شده اند. که در جای خود مفصلاً بحث خواهد شد.

در میان بیهنجاری های با مقاومت بالای قسمت های میانی نقشه، در شرق روستای نوچان دو بیهنجاری با مقاومت پائین ظاهر شده اند. که با توجه به حضور آنها در واحد گرانودیوریت، به

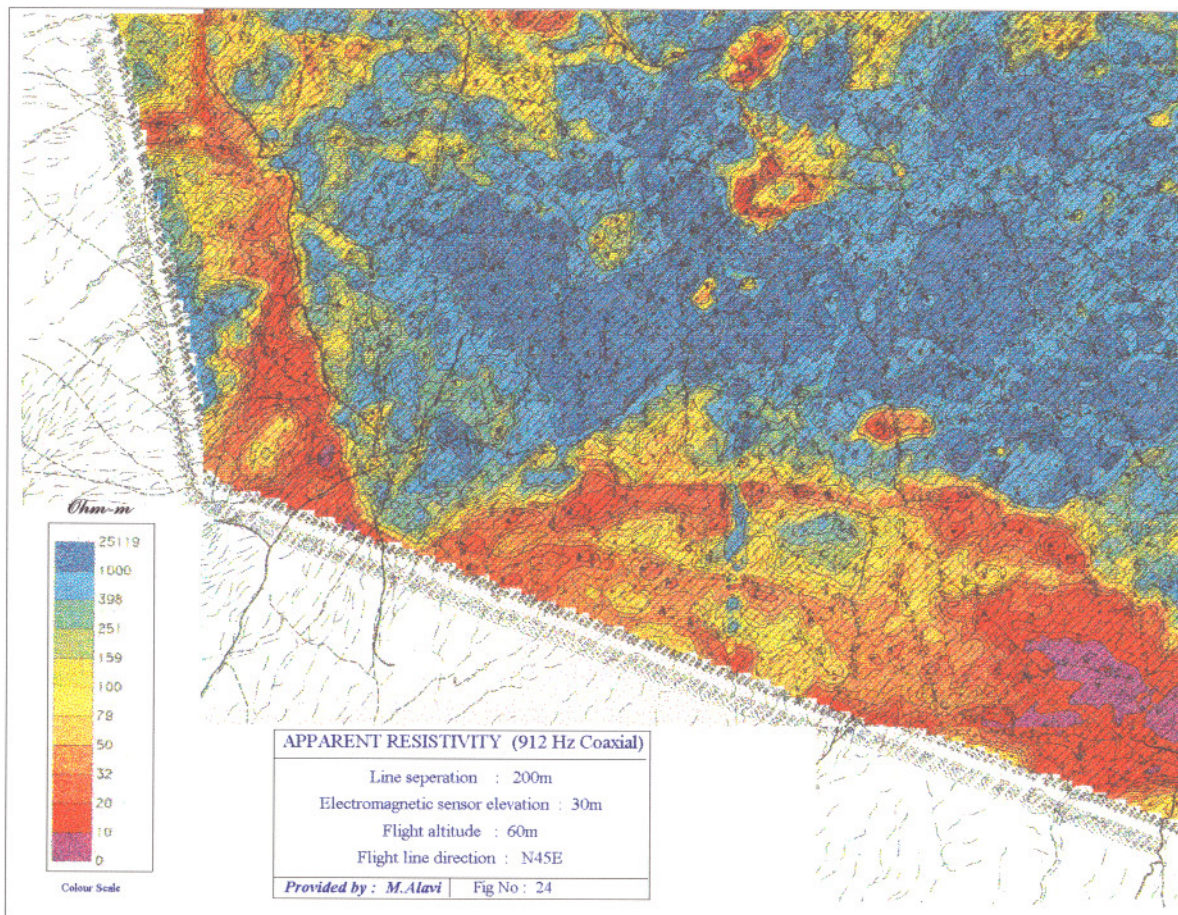


## AIRBORN RSISTIVITY MAP OF PARIZ





## AIRBORNE RESISTIVITY MAP OF PARIZ



نظر می‌رسد آثار آلتراسیون در منطقه باعث به وجود آمدن این آنومالی شده است.

در قسمت میانی جنوب منطقه، امتداد گسله  $N181^{\circ}$  که با استفاده از اطلاعات مغناطیسی معرفی گردید، (نقشه شماره ۹-a) تکه‌های کوچک و در راستای هم، با مقاومت بسیار بالا ظاهر شده‌اند. که می‌تواند ناشی از رگه‌های کوارتز که دارای مقاومت مخصوص نسبتاً زیاد هستند و در امتداد گسل بالا آمده‌اند، باشد.

در قسمت غربی نقشه نیز امتداد گسل  $N340^{\circ}$  (نقشه شماره ۹-a) بصورت قطع خطی توده‌های با مقاومت پائین (به رنگ قرمز) سمت غربی، از قسمت‌های با مقاومت متغیر سمت شرقی مشخص گردیده است.

در قسمت شمال نقشه بی‌هنجاری با مقاومت پائین در واحد ولکانیک‌های ائوسن قرار گرفته که با توجه به مقاومت نسبتاً بالای قسمت‌های دیگر این واحد، می‌تواند از آنها قابل تفکیک باشد. مقاومت مخصوص ظاهری طبقات تابعی از عواملی چون جنس سنگ‌های تشکیل دهنده، تخلخل سنگ، مواد حاوی آب، مواد رسی مواد مینرالیزه که حاوی جریان الکتریکی می‌باشند، املاح موجود در آب، میزان فشردگی و تراکم طبقات و غیره می‌باشد. با در نظر گرفتن عوامل یاد شده در بعضی حالات می‌توان عوامل مختلفی از قبیل مرز طبقات مختلف زمین‌شناسی، وجود گسلها و شکستگی‌های احتمالی و روند آنها، وضع طبقات زیرین، ضخامت آبرفت، محل تجمع

مواد هادی و ... را تعیین نمود. لذا نقشه تغییرات مقاومت مخصوص ظاهری منطقه مورد مطالعه نشاندهنده تغییرات مقاومت مخصوص ظاهری این منطقه با توجه به عوامل فوق بوده و به یک عامل خاص بستگی نداشته است.



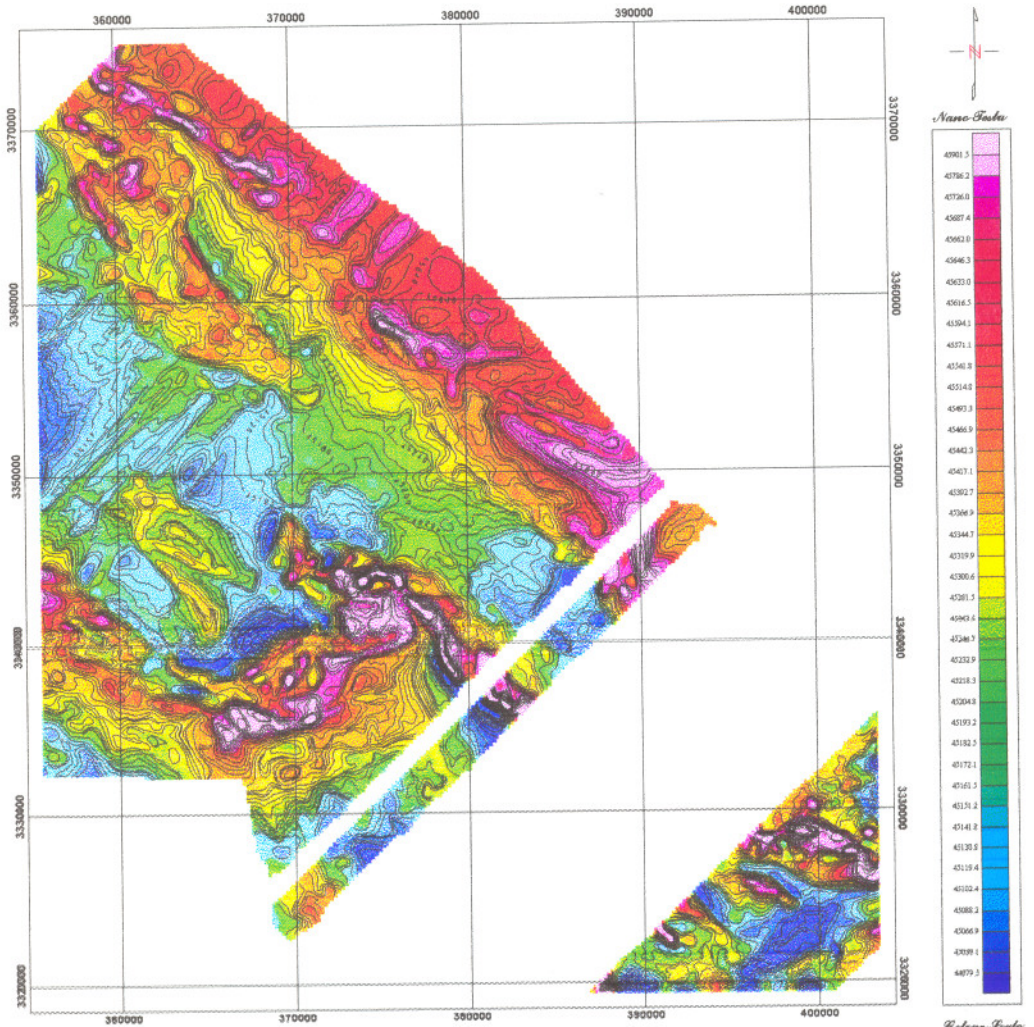
## ۵-۲- بررسی تکتونیکی

در قسمت شمال شرقی برگه یک گنبد بزرگ شبیه به تاقدیس نشان داده شده است (نمایش آن در نقشه نیامده است) که شدیداً گسل خورده است و چند توده پلوتونیک که احتمالاً ارتباط ژنتیکی با شکل آن دارند، در آن نفوذ کرده است. محور این ساختار تقریباً شرقی - غربی است تمایل ساختارهای کوچکتر نیز به همان صورت می باشد. فرم گسلها عموماً نامنظم با تمایل دایره ای می باشد و عمدتاً WSW - ENE و استرایکهای شمالی - جنوبی دارند. این مطلب در منطقه سرچشمه که با سیستم دایکهای سیلیسی و رگه ای کوارتز آشکار شده، بخوبی دیده می شود (۱).

تاقدیس نامبرده در داده های رادیومتری به وضوح قابل تشخیص می باشد همچنین آثار آن در داده های مقاومت ظاهری هم بخوبی دیده می شود. ولی بنظر می رسد محور آن با تمایل جنوب شرق - شمال غرب باشد.

در تعیین گسلها و شکستگیها و کنتاکتهای احتمالی از کلیه اطلاعات مغناطیس رادیومتری و مقاومت سنجی کمک گرفته است. برای تشخیص گسلها بوسیله داده های مغناطیس از نقشه های شدت کل مغناطیسی برگردان به قطب شده، مشتقات عمودی و افقی و Signal بهره گرفته شده است. بعضی از این گسلها از جمله گسلهای N312، N312-A، N312-B، N271، N340 با گسلهای

# AEROMAGNETIC MAP OF RAFSANJAN 1



## REDUCTION TO MAGNETIC POLE MAP

Line Separation : 200 m  
 Magnetic survey elevation : 50 m  
 Flight altitude : 60 m  
 Flight Line direction : N45E

*Magnetic Declination : 1.71 Degree*

*Magnetic Inclination : 65.66 Degree*

**Provided by : M.Ajavi**



تعیین شده بوسیله اطلاعات مغناطیس ناحیه‌ای (نقشه شماره ۹-a) انطباق دارد. البته همانطور که انتظار می‌رود در اطلاعات دقیق به صورت تکه تکه و با طولهای کمتر از آنچه در اطلاعات ناحیه‌ای قابل تشخیص است، می‌توان دید. در تعیین گسلها یا کنتاکتهای احتمالی بوسیله اطلاعات رادیومتری از نقشه‌های پراکندگی پتاسیم، اورنیم و توریم (نقشه‌های شماره ۲۰ و ۲۱ و ۲۲) استفاده شده است. گسلهای رادیومتری در نقشه شماره ۲۵ به رنگ بنفش مشخص شده‌اند. قابل ذکر است گسلهای N225, N340 با گسلهای مغناطیس تطابق دارند. گسل N220-A نیز در امتداد گسل N220 (نقشه ۹-a) قرار گرفته است.

گسلهای تعیین شده بوسیله اطلاعات مقاومت ظاهری N?, N340 و N181 نیز با گسلهای رادیومتری و مغناطیس تطابق کامل دارند.

## ۶-۲- بررسی ذخایر معدنی :

منطقه مورد بررسی قسمتی از کمر بند ولکانیکی و سنگهای نفوذی ایران مرکزی که میزبان ذخایر مس پورفیری است، می باشد. کانی سازی های مس عموماً در قسمت شمال شرق برگه، در داخل ولکانیکهای ائوسن که استوکهای پولوتونیک در آنها نفوذ کرده اند، مشاهده می شود. این کانی سازی ها به شکل توده ای یا رگه های باریک، کالکوپیریت با مس فراوان می باشند. کانی سازی های کالکوپیریت و پیریت گاهی با مقدار کمی گالن و اسفالریت همراه می باشند. معادن مس که شامل مقداری مولیبدنیم هستند، از نوع «ذخایر مس پورفیری» در کوارتز دیوریت و توده های گرانو دیوریت می باشند. معدن سرچشمه یک ذخیره مس پورفیری دسیمینه تیبیک با زون غنی شده ای در سطح و غنی شدگی ثانویه در زیر می باشد.

در شمال گوین در منطقه ای به نام دره زر، کانی های مس بصورت دسیمینه در دیوریت پورفیری آرژیلیتی، سیلیسی و لیمونیتی شده قرار گرفته است. سطح منطقه غنی شده با عرض ۵۰ متر می باشد. یک سیستم کانی سازی نوع هیدروترمالی متفاوت، با رگه های کوارتز در شمال دره زر قرار گرفته است. رگه ها، وسیله کالکوپیریت، گالن، آزوریت، مالاکیت و پیریت کانی سازی شده است.



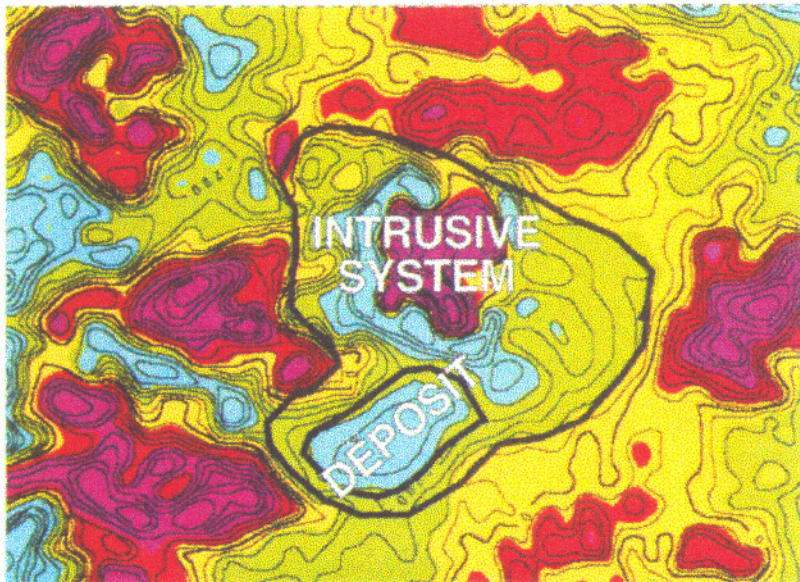
روشهای متعدد ژئوفیزیکی، عوارض زمین‌شناسی مثل گنبد داسیتی پلیوسن کوه امیرالمؤمنین و کوارتز پورفیری‌های شمال معدن و پورفیری‌های معدن را نمایش می‌دهند. عموماً آثار ژئوفیزیکی طبقات اطراف کانسار در ولکانیک‌های ائوسن و گرانودیوریت‌های نفوذی الیگوسن متنوع هستند و اغلب ضد و نقیض‌اند. که نتیجه تغییرات مینرالوژی و ژئوشیمیائی، بین پیروکلاستیک‌های متفاوت و لاواهای شامل آندزیت‌های کوه، مرز و سنگ‌های با میان لایه‌های تراکی آندزیت در شمال معدن، همچنین فازهای متفاوت نفوذی در گرانودیوریت و رخنمون اشهای داسیتی پلیوسن و آثار آلتراسیون هیدروترمال می‌باشد.

#### مقاومت ظاهری :

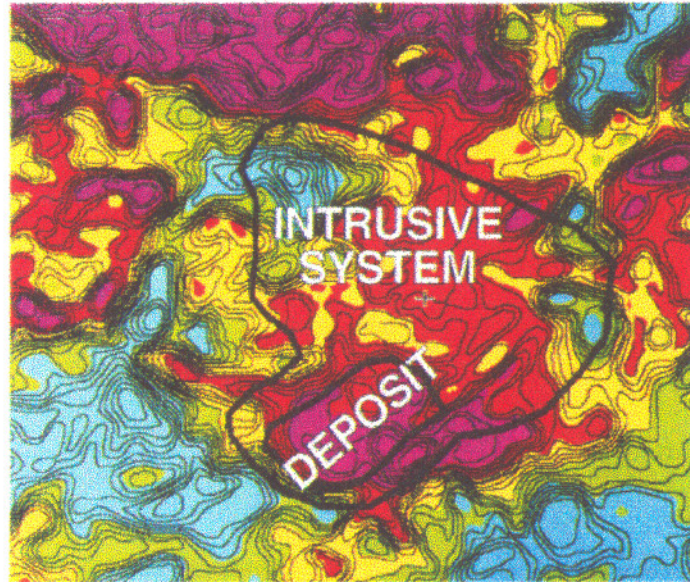
۱- منطقه، شکل حلقوی بین رینگ‌های بیضوی با محدوده 0.4% مس و زون آلتراسیون پروپیلیتیک در بیرون، برهاله‌ای از مقاومت خیلی پائین قرار گرفته است. که بر ناحیه‌ای از آلتراسیون سریسیتی و پیریتی بالا منطبق گردیده است. همچنین در غرب و جنوب و شرق معدن، سنگ میزبان، ولکانیک‌ها، گرا دیان مقاومت بالائی را نشان می‌دهند.

۲- هاله بیضوی از مقاومت پائین بین حواشی نفوذی‌های پورفیری (سرچشمه و

POLE REDUCED MAGNETICS



POTASSIUM RADIOMETRICS



RESISTIVITY



SARCHESHMEH DEPOSITE

پورفیری‌های قدیمی) و داخل مرز زون سرسیتی (در منطقه با Mo و Cu بالا) واقع شده و دگرسانی بیوتیتی پیدا کرده است.

۳- در شمال معدنی یک بیهنجاری خیلی بالای مقاومت، دقیقاً با محدوده گنبد داسیتی کوه امیرالمؤمنین منطبق گردیده است. و اطراف این گنبد با اشهای ولکانیکی و کنگلومراها پوشیده شده است.

#### مغناطیس:

اگرچه بعضی از عوارض زمین‌شناسی اطراف معدنی قابل تشخیص نیستند. ولی در نقشه برگردان به قطب مغناطیس بعضی عوارض به وضوح مشخص شده‌اند.

۱- گنبد داسیتی بصورت یک بیهنجاری بالا در داخل مغناطیس پائین قرار گرفته است.

۲- محدوده معدن، در جنوب و غرب و شمال غرب با مغناطیس بالا تا خیلی بالا احاطه شده

است. ذخیره معدنی بصورت یک بیضی با مغناطیس پائینی مشخص گردیده است.

#### پتاسیم:

۱- گنبد داسیتی بصورت تکه تکه پتاسیم بالا و متوسط دارد.

- ۲- محدوده معدن در حواشی غربی و جنوبی دارای پتاسیم بالا می‌باشند و در کنتاکت سرسیت و پروپیلیت، پتاسیم متوسط و در ولکانیکهای پورفیری دارای پتاسیم پائین می‌باشد.
- ۳- بیرون معدن در شمال و شمال شرق که با کوارتز پورفیری‌های چشمی و گرانودیوریت مرتبطند، بالا بودن پتاسیم ادامه یافته است.
- ۴- توده بزرگ گرانودیوریت در جنوب و جنوب غرب با پتاسیم بالا مشخص شده و بازم ولکانیک‌های ائوسن پتاسیم پائین را نشان داده‌اند.

#### توریم:

- ۱- بالاترین تعداد توریم در مرکز و جنوب منطقه‌ای در قسمت غربی گرانودیوریت است. اما قسمت شرقی گرانودیوریت توریم پائین را نشان می‌دهد.
- ۲- گنبد داسیتی، داسیتهای قدیمی از همدیگر قابل تشخیص نیستند. همه آنها تعداد بطور متوسط بالا تا بالای توریم را دارند.
- ۳- توده پورفیری با کوارتزهای چشمی بصورت خطی شرقی - غربی با توریم بالا در شمال معدن مشخص شده‌اند.
- ۴- اطراف محدوده معدنی با توریم پائین و داخل آن با توریم خیلی پائین مشخص گردیده



است.

۵- منطقه دارای بیشترین Cu و Mo نزدیک معدنی با توریم به طور متوسط پائین مشخص

گردیده است.

اورانیم:

۱- پورفیری‌های سرچشمه با اورانیم بالا ظاهر شده‌اند. در حالیکه پورفیری‌های قدیمی

اورانیم خیلی بالا هم دارند.

۲- منطقه دارای بیشترین Cu و Mo با تعداد اورانیم بطور متوسط بالا ظاهر شده است.

۳- گرانودیوریت هم اورانیم بالا را نشان داده است.

۲-۶-۲-دره زر:

اندیس معدنی دره زر در فاصله تقریباً ۵۰ کیلومتری جنوب شرق سرچشمه قرار گرفته است. این ذخیره در ارتباط با توده نفوذی می باشد که متعلق به گروه نفوذیهای سرچشمه نیست. واحدهای اطراف ذخیره شامل ولکانیکها و رسوبات ائوسن و دیوریت پورفیریهای الیگوسن - میوسن است. توده های بزرگ تراکی آندزیتها در شمال شرق و جنوب شرق ذخیره و سکانس پیروکلاستیک در جنوب غرب قرار گرفته اند.

ذخیره از نوع هیدروترمالی و در ارتباط با توده نفوذی دیوریت پورفیری می باشد. که طی آلتراسیون هیدروترمالی کانی سازی سولفیدی در آن صورت گرفته است.

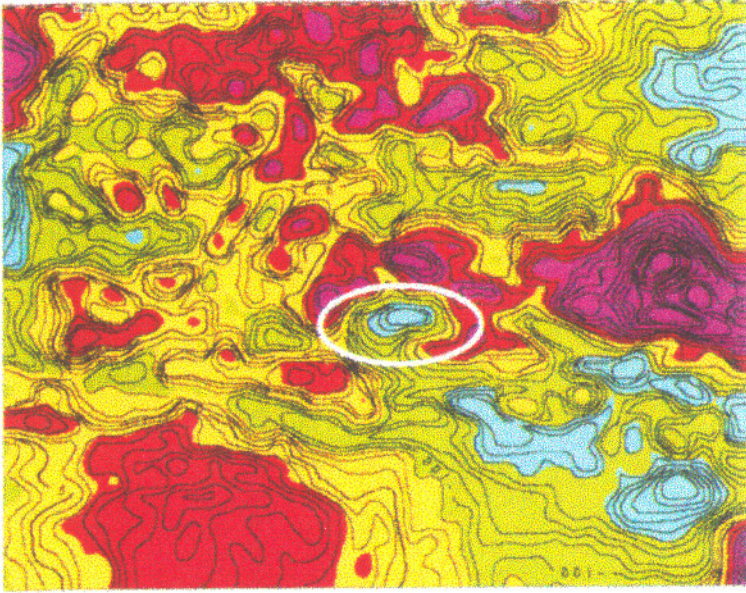
منطقه کانی سازی شده با مغناطیس پائین داخل منطقه ای با مغناطیس بالا مشخص گردیده است. که می تواند نشانه ای برای فرآیند آلتراسیون هیدروترمالی در منطقه باشد. زیرا طی آلتراسیون هیدروترمال مگنتایت از بین می رود و بنابراین مغناطیس اندازه گیری شده نسبت به زمینه کاهش می یابد.

در نقشه مقاومت ظاهری یک توده به شکل رینگ بیضوی با مقاومت پائین در منطقه ظاهر شده است که در اثر کانی های سولفیدی و آلتراسیون آرژیلیتی و سریسیتی نمایان شده است.

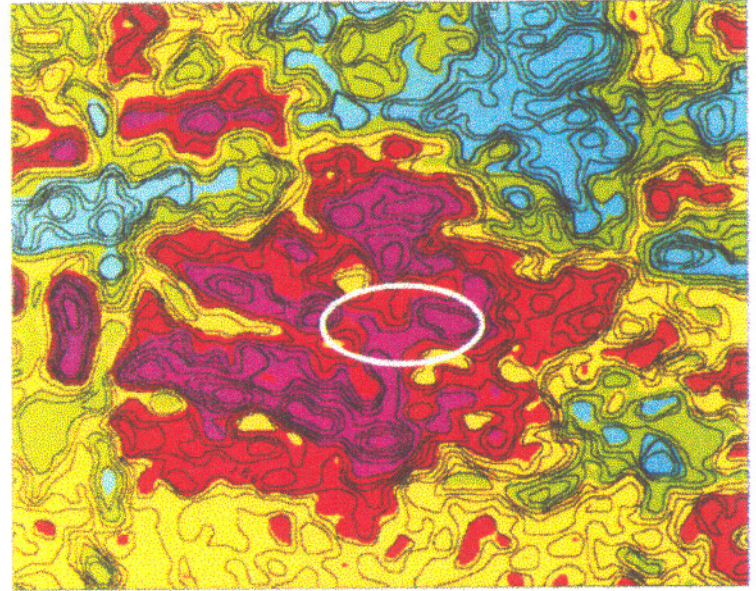
تعدادی دایک میکرو دیوریتی - و کوارتز میکرو دیوریتی ولکانیکهای اطراف (با فاصله کمی از نفوذی ها) را قطع کرده اند که در نقشه مقاومت ظاهری با مقاومت بالا ظاهر گشته اند.

این منطقه دارای پتاسیم، اورانیم و توریم بالا می باشد.

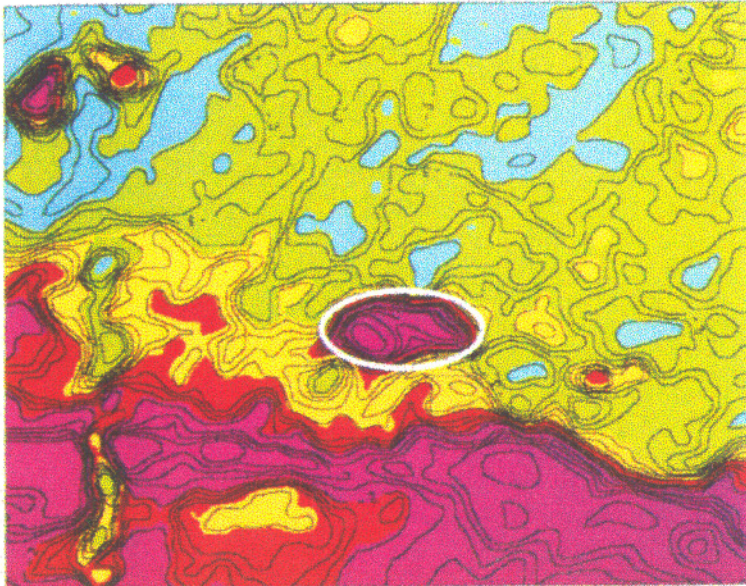
**POLE REDUCED MAGNETICS**



**POTASSIUM RADIOMETRICS**



**RESISTIVITY**



**DAREH-ZAR DEPOSIT**

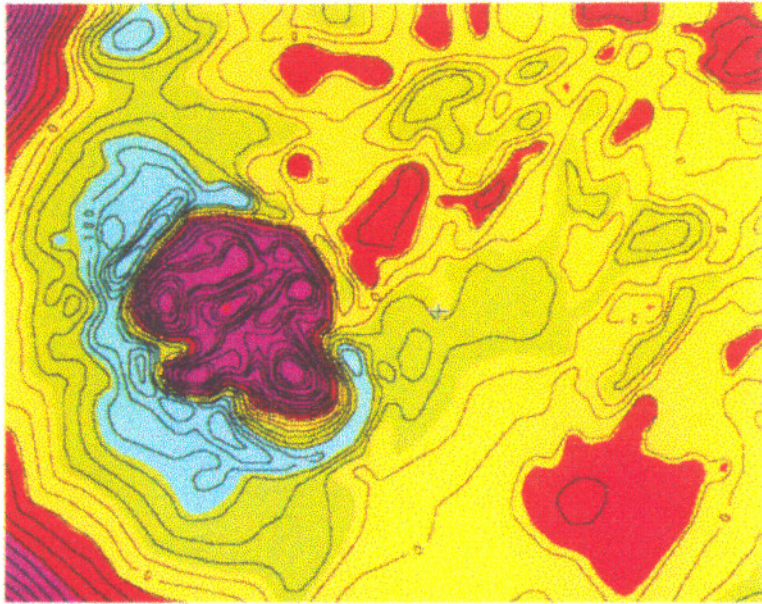
### ۳-۶-۲- سرکوه

اندیس مس سرکوه در رشته کوه مامرز حدود ۶ کیلومتری غرب معدن مس سرچشمه قرار گرفته است. زمین‌شناسی منطقه بسیار ساده است. سنگهای ولکانیک ائوسن کمپلکس رسوبی که پلوتون بزرگ کوه مامرز در آن نفوذ کرده است.

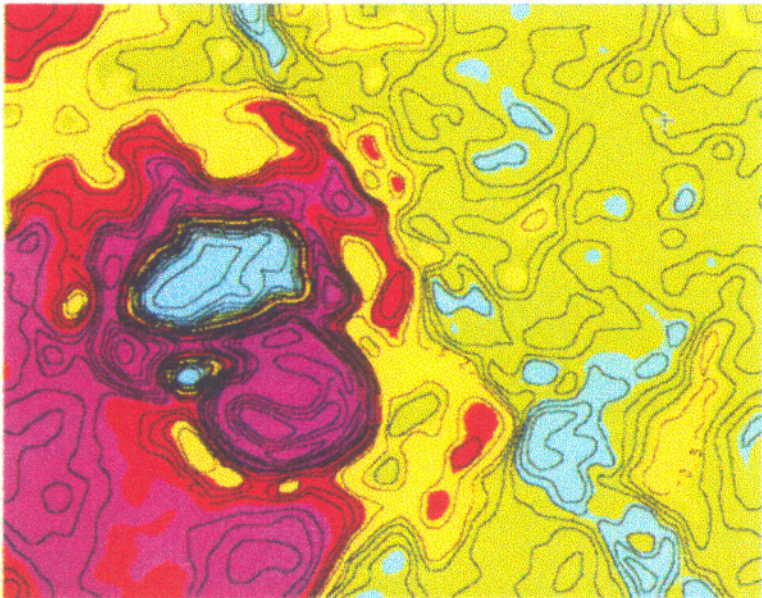
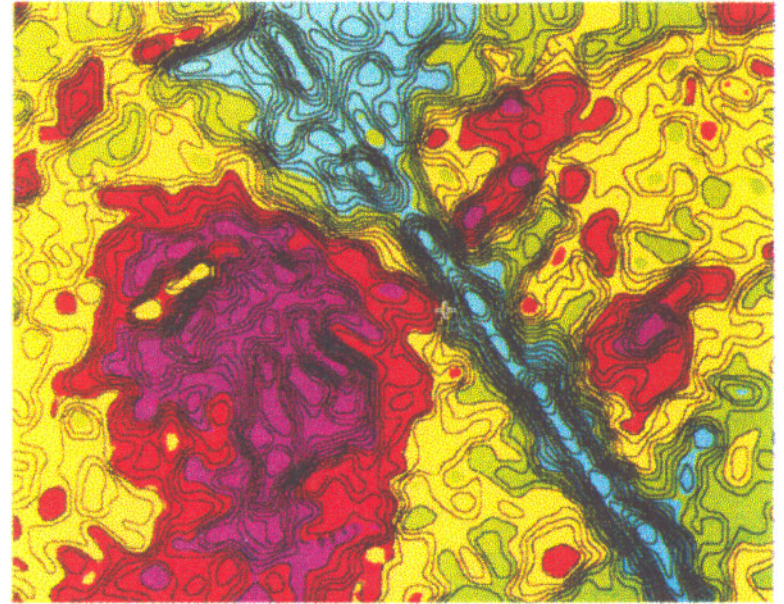
کانی‌سازی از نوع اپی‌ترمال رگه‌ای است کانیهای مس، معمولاً مالاکیت و در رگه‌ای خیلی کوچک در رخنمونهای آلتیره شده گرانودیوریت‌های پورفیری دیده می‌شود این کانسار با عنصر Ag و MO همراه است.

محدوده کانسار با بی‌هنجاری مغناطیس پائین ظاهر شده است. و نفوذیهای مرتبط با کانی‌سازی با مغناطیس بالا در اطراف مشخص‌اند. مغناطیس پائین کانسار احتمالاً ناشی از عملکرد آلتراسیون می‌باشد. در محدوده کانی‌سازی شده پتاسیم دارای مقدار ظاهری بعلت حضور کانیهای سولفیدی مثل کالکوپیریت و عملکرد آلتراسیون بصورت یک رینگ با مقاومت پائین مشخص گردیده است. منطقه دارای اورانیم نسبتاً بالائی نیز می‌باشد.





**RESISTIVITY**



**SAR-KUH DEPOSITE**

## ۷-۲- نتیجه گیری و پیشنهادات

نتایج بدست آمده از بررسی ذخایر معدنی بحث شده، در مورد ذخایر ده سیاهان نوچان، باغ خشک و حسین آباد نیز صادق است. که برای رعایت اختصار از توضیح آنها خودداری گردید. الگوی بدست آمده را می توان بصورت زیر خلاصه نمود:

### ۱- مغناطیس پائین:

در حین عملکرد آلتراسیون هیدروترمال که اغلب با انواع کانی سازیها همراه است، جایگاه مگنتایت از بین می رود و یک بی هنجاری با شدت پائین مغناطیس همراه است.

### ۲- پتاسیم بالا:

فرآیند مینرالیزاسیون بر غنی شدگی رادیوالمنتها اثر می گذارد و پتاسیم از همه بیشتر تأثیر می پذیرد. آلتراسیون پتاسیک در فرم سریسیت، عمدتاً با انواع کانسارهای ماسیوسولفاید مرتبط با ولکانیزم، فلزات اصلی و طلا نیز همراه است. بعضی کانسارهای مس و طلای پورفیری (MO+) آلکالی و کالکوالکالی نیز با آلتراسیون پتاسیک همراهند.

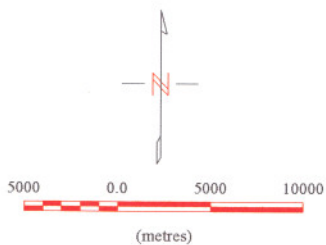


# AIRBORN GEOPHYSIC RESULTS MAP OF PARIZ



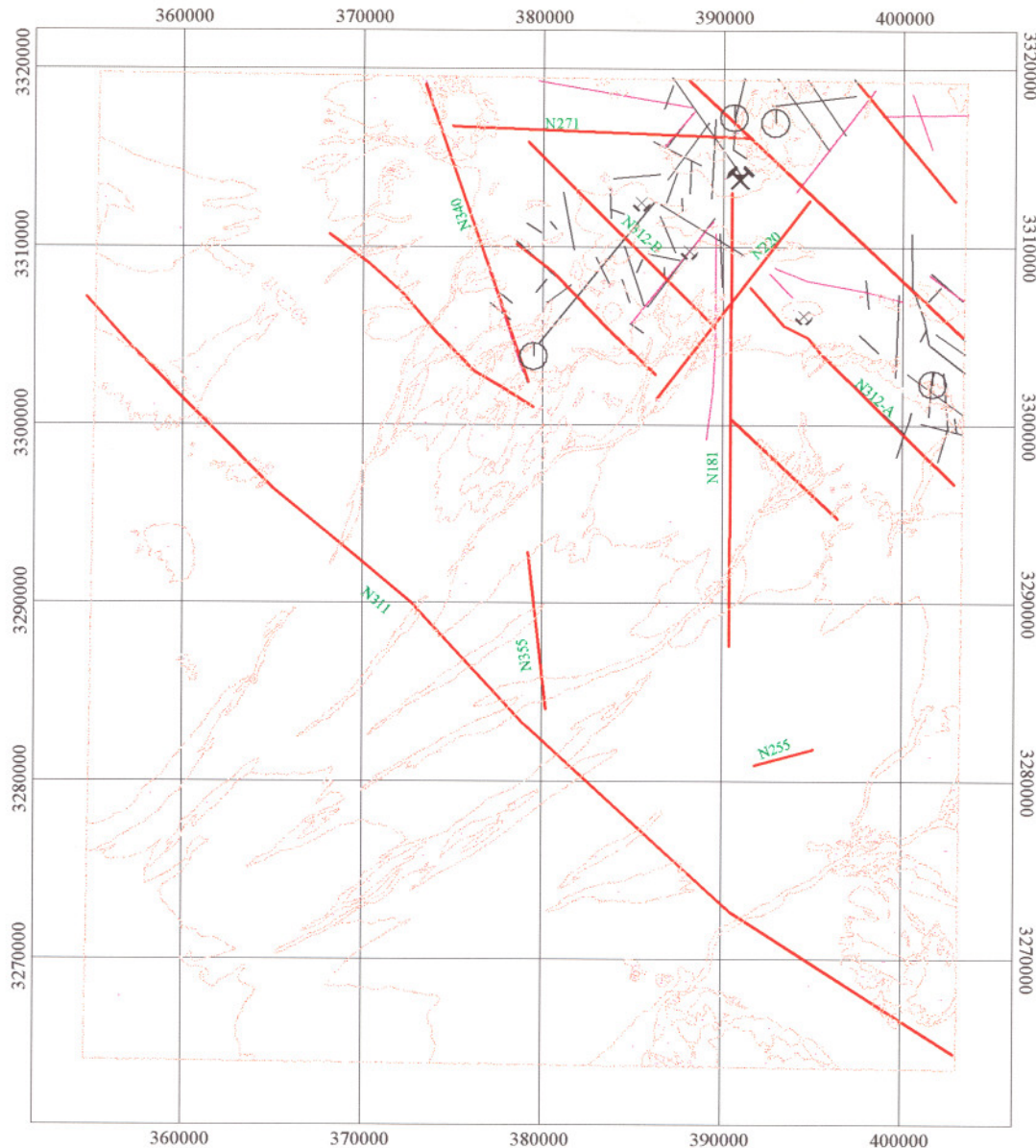
## Legend

- Regional Aeromagnetic linements
- Local Aeromagnetic linements
- Radiometric Linements
- Geology Contacts
- Ore Deposit Location
- Prospect Area



Provided by : M/Alavi

Fig No :25



### ۳- مقاومت ظاهری پائین :

عواملی مثل مواد حاوی آب، مواد رسی و مواد مینرالیزه هادی مثل انواع کانیهای سولفیدی مقاومت ظاهری پائین از خود نشان می دهند. بنابراین مقاومت پائین با ساختار مناسب می تواند ردیاب مناسبی برای عملکرد آلتراسیون و محل کانی سازی شده (کانی های هادی) باشد. بر اساس الگوی بدست آمده می توان مناطق زیر را برای کار اکتشافی پیشنهاد نمود :

#### شمال باغ خشک

محدوده ای به مساحت تقریبی ۲/۵ کیلومتر مربع به مختصات 3302100, 401738 در نقشه مشتق قائم (نقشه شماره ۱۶) و نقشه برگردان به قطب، در میان توده گرانودیوریتی مغناطیس پائین با شدت 45370.57 nT پیدا کرده است. این منطقه دارای پتاسیم بالا می باشد. در نقشه مقاومت نیز، مقاومت پائین با ساختار حلقوی مشاهده می شود.

#### شمال غرب معدن سرچشمه

منطقه به مختصات 3317268, 390474 که سنگ میزبان ولکانیکهای ائوسن می باشد گسل با امتداد جنوب غرب - شمال شرق از کنار آن عبور می کند شدت میدان مغناطیسی بسیار پائین



(44015.82 nT) می باشد. در نقشه مقاومت ظاهری یک منطقه با مقاومت پائین در میان مناطق، با

مقاومت بالای اطراف ظاهر شده است.

#### شمال شرق معدن سرچشمه

داخل واحد گرانودیوریت، منطقه ای به وسعت تقریبی ۳ کیلومتر مربع و مختصات

392830.532, 3317121.2 دارای مغناطیس پائین با شدت 44302 nT می باشد.

این منطقه دارای تعداد پتاسیم بالا و مقاومت ظاهری پائین می باشد.

#### جنوب پاریز

داخل واحد ولکانیک ائوسن منطقه به وسعت تقریبی ۱ کیلومتر مربع و در مختصات

379432.304, 3303941.03 قرار گرفته است. در نقشه مشتق قائم، مغناطیس پائین داخل توده با

مغناطیس بالا مشاهده می شود که مقاومت پائین نیز دارد. پتاسیم منطقه نسبتاً بالاست. J. 23