

وزارت معادن و فلزات
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
گروه اطلاعات زمین مرجع

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

مقدماتی

گزارش مطالعات ژئوفیزیکی به روش مغناطیس سنجی هوایی
در منطقه شامکان

جلد ۱

گزارش مقدماتی (۱)

محرر: محمد تقی کره‌ای

توسط:

انوشاهاشمی

تابستان ۳۷۷

ترجمه کننده:

انوشاهاشمی

تابستان ۳۷۷

فهرست مطالب

مقدمه

۱- موقعیت جغرافیایی

۲- چکیده‌ای از زمین‌شناسی منطقه

۳- کلیاتی در مورد کاوشهای مغناطیسی

۴- بررسی نتایج مطالعات انجام شده

۴-۱- بررسی نقشه شدت کل میدان مغناطیسی

۴-۲- بررسی انطباق نقشه شدت کل میدان مغناطیسی و زمین‌شناسی

۴-۳- بررسی نتایج مدل‌گذاری

۴-۴- بررسی نتایج استفاده از روش گسترش به طرف بالا

۵- نتیجه‌گیری

مقدمه

بر اساس طرح پی‌گیری ژئوفیزیک هوایی و به منظور پی‌جویی زمینی ناهنجاریهای مغناطیسی، طرح مطالعات زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی سبزوار از بهار سال ۱۳۷۷ آغاز گردید. در این طرح گروه زمین مرجع سازمان عهده‌دار مطالعه ژئوفیزیک هوایی و GIS شش ورقه زیر می‌باشد:

سلطان‌آباد	سبزوار	باشتین
شامکان	ششتمد	دارین

بخش ژئوفیزیک گروه زمین مرجع کار مغناطیس هوایی مناطق مذکور را بر عهده گرفت و در این زمینه مطالعات مغناطیسی انجام گرفته است. در این گزارش منطقه شامکان مورد بررسی قرار گرفته است. در انجام این مطالعات از اطلاعات و داده‌های خاصی که در سال ۱۳۵۳ تا ۱۳۵۷ توسط سازمان برداشتهای هوایی تکزاس تهیه گشته با فاصله خطوط پرواز ۷/۵ کیلومتر و Tieline ۴۰ کیلومتر استفاده شده است.

به علت ~~محدود بودن~~ ^{محدود بودن} نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ منطقه از نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ کاشمر که ^{مورد بررسی و استفاده می‌شود} استفاده گشته است.

همچنین برای انجام این مطالعات از نقشه ژئوفیزیک هوایی ۱:۲۵۰,۰۰۰ و نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰,۰۰۰ استفاده گشته است.

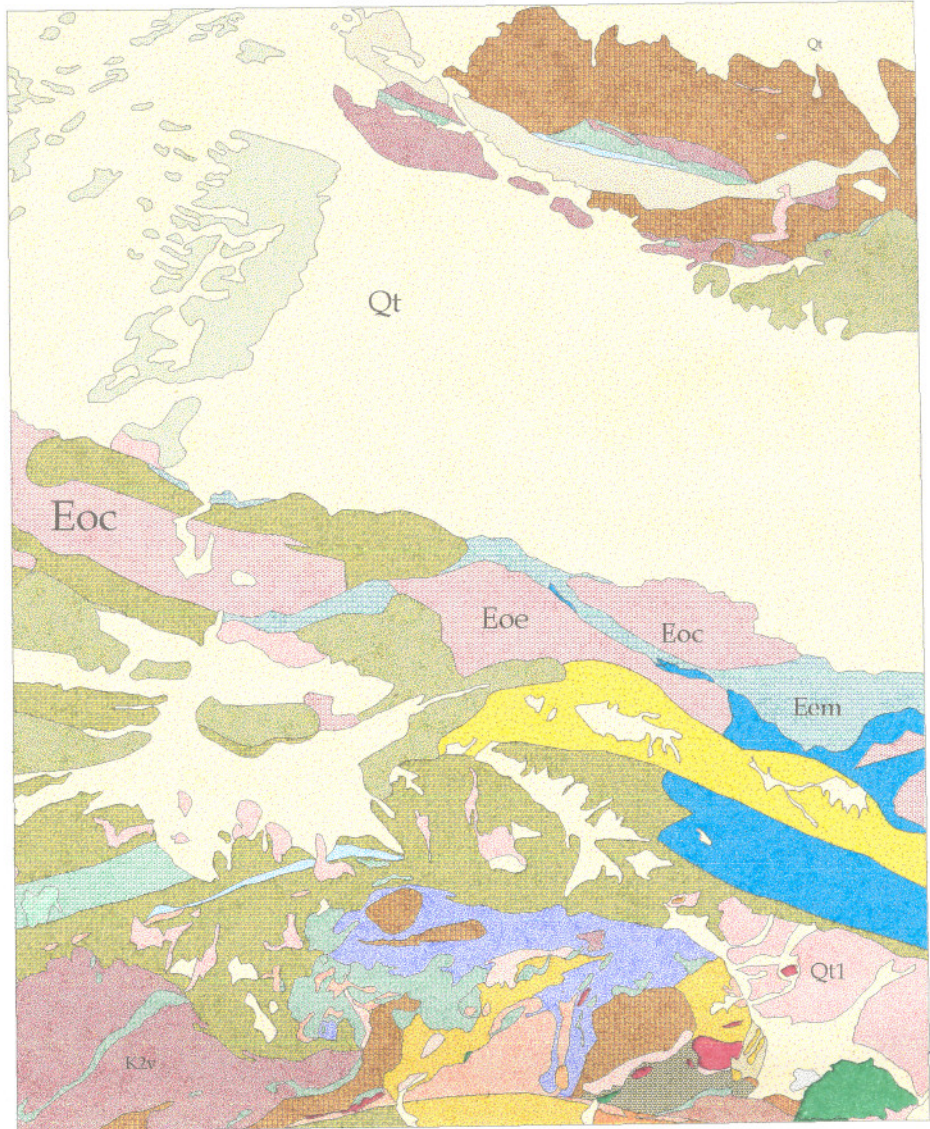
۱- موقعیت جغرافیائی

این منطقه در استان خراسان در عرض جغرافیائی ۳۰، ۳۵ تا ۳۶ شمالی و طول جغرافیائی ۵۸ تا ۵۸،۳۰ شرقی واقع شده است و دارای مورفولوژی دشت تا ارتفاعات کوهستانی می باشد. در نقشه توپوگرافی منطقه مورد مطالعه (مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰) موقعیت جغرافیائی گستره شامکان مشخص گردیده است. (شکل ۱)

SHAMKAN

Contact

	Cm
	Cl
	Cs
	di
	Ecm
	Eem
	Eft
	Elf
	En
	Eoc
	Eoe
	Eom
	Et
	gr
	K1l
	K1mc
	K2l
	K2v
	Klmc
	O
	p
	Pgk
	Plc
	Qs
	Qt
	Q1l
	Q1u
	ub
	Vi
	X



CONTUR MAP SHAMKAN



1000 0.0 1000 2000 3000
(metres)

FIG NO - 10

۲- چکیده‌ای از زمین‌شناسی منطقه

بر اساس نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ کاشمر می‌توان زمین‌شناسی منطقه شامکان را بصورت زیر توصیف نمود:

در این منطقه چهار سری سنگهای نفوذی، رسوبی، آذرآواری و اولترابازیک را می‌توان مشاهده نمود. بطوری که در شمال منطقه سنگهای نفوذی شامل گرانودیوریت - دیوریت مشاهده می‌شود که یک تیپ نفوذی کامل از سنگهای اسیدی (در شرق منطقه در ناحیه ارغش) تا قلیایی را شامل می‌شود. از شرق به غرب این سنگها قلیایی شده بطوری که در قسمتهایی سنگهای آذرآواری ائوسن را (حاوی فسیل نومولیت فراوان) قطع کرده است. لذا می‌توان گفت جوانتر از ائوسن می‌باشند.

در جنوب منطقه سنگهایی از قبیل گرانیت و گرانودیوریت مشاهده می‌شود که توفهای ائوسن و افیولیتها را احتمالاً قطع کرده‌اند.

عمده سنگهای رسوبی که در قسمت میانی نقشه رخنمون دارند شامل یکسری سنگهای ماسه‌سنگ سیلتستون، مارن، کنگلومرا، کنگلومرا سیلتستون مارن، توف، توف آندزیتی، توف بلورین می‌باشد. به نظر می‌رسد سن این رخنساره‌ها از جنوب به شمال جوانتر می‌شوند. در قسمتهای جنوبی این زون توفهای روشن و خاکستری سبز دیده می‌شود که بخش وسیعی را دربرگرفته و در قسمتهای شمالی کنگلومرای نئوژن قرار گرفته است.

در قسمتهای شمالی منطقه دو سری سنگهای آذرآواری مشاهده می‌شود که یک سری به صورت متناوب با آهکهای گلبوترونکانادار با سن کرتاسه فوقانی در یک ساختمان زمین‌شناسی

بوده لذا سری ولکانوپلاژیک می باشد و سن کرتاسه را به خود اختصاص می دهد و سری دیگر که ارتباط گسله دارند همراه با آهکهای نومولیت دار احتمالاً با سن اتوسن هستند.

مجموعه سنگهای اولترابازیک شامل سری سنگهای افیولیتی در قسمتهای جنوبی منطقه مشاهده می شوند.

بدلیل عملکرد نیروهای فشارشی، گسلهای تراستی و امتداد لغز زیادی را در منطقه مشاهده می کنیم. در توفهای اتوسن تاقدیس و ناودیسهای دیده می شود. روند گسلها در شمال منطقه شرقی غربی می باشد. در قسمت جنوبی منطقه می توان عامل درهم ریختگی رخساره ها را بوسیله ادامه گسل ریوش - تکنار که بصورت گسل مورب لغز و امتداد لغز تظاهر پیدا کرده توجیه نمود.

بر اثر عملکرد گسلهای تراستی در رخساره رسوبی ماسه سنگ توف مارن میانی نقشه در منطقه محمدآباد چپلو، آلتراسیون آرژلیتی شدید تظاهر پیدا کرده و کوه زرنیخ را باعث شده است که محل کانی سازی طلا و آنتیموان می باشد. در قسمتهای دیگر آلتراسیون کلریتی و کاتولینیتی نیز مشاهده می شود که می تواند اندیس کانیهای غیرفلزی از قبیل بنتونیت و یا کائولن باشد. در رخساره های جنوبی منطقه کانی سازی کرومیت و معادن سنگای مرمیت وجود دارد که می تواند از اهمیت بسزائی در منطقه برخوردار باشد.

۳- کلیاتی در مورد کاوشهای مغناطیسی

انواع روشهای ژئوفیزیک بر اساس اندازه گیری خواص مختلف فیزیکی سنگها و رخساره های زمین شناسی استوار است. برخی ویژگیهایی که از آنها می توان در مطالعات ژئوفیزیک بهره جست عبارتند از: شدت مغناطیسی، چگالی، سرعت سیر امواج الاستیک، هدایت الکتریکی، هدایت حرارتی و رادیواکتیویته.

منشأ برخی از این خواص بطور طبیعی در سنگها و لایه های لیتولوژیکی وجود دارند و منشأ برخی نیز بطور مصنوعی ایجاد می گردد. معمولاً اندازه گیری خواصی که منشأ طبیعی دارند ساده تر و اقتصادی تر از سایر روشهای اندازه گیری است که منشأ مصنوعی دارند. اگرچه تعبیر و تفسیر آنها با دشواری و پیچیدگیهای بیشتری مواجه می باشد.

روش مغناطیس سنجی از جمله روشهایی است که منشأ آن طبیعی بوده و ناشی از تأثیر میدان مغناطیسی زمین بر روی سنگها می باشد. این روش یکی از قدیمی ترین متدهای ژئوفیزیک است که برای شناخت کلی گستره های نفت خیز و همچنین پی جوئی کانی های اقتصادی و حل ابهامات مربوط به پدیده های زمین شناسی ساختمانی و ارتباط کلی سنگها مورد استفاده قرار می گیرد.

امکان برداشت مغناطیس سنجی توسط هلی کوپتر و هواپیما در متد ژئوفیزیک هوایی علاوه بر افزایش سرعت عمل، امکان مطالعات در محدوده بسیار وسیع و صعب العبور را نیز میسر می سازد.

منشأ بی هنجاریهای مغناطیسی به دو دلیل عمده می باشند، یکی وجود کانی های نظیر مگنتیت، ایلمنیت، پروتیت و سایر کانی های که دارای خواص مغناطیسی هستند و دیگری

توپوگرافی و ساختمان سنگ کف.

سنگهای رسوبی چنانچه هنگام فرآیند دیاژنز حاوی کانیهای مذکور باشند، آنومالی بالایی از خود نشان می دهند. معمولاً این آنومالیها در سنگهای رسوبی شدید نبوده حال آنکه آنومالی بالا در سنگهای آذرین معمولاً ۱۰ تا ۱۰۰ برابر سنگهای رسوبی است.

بنابراین آنچه که بعنوان تغییرات شدید میدان مغناطیسی در سطح زمین اندازه گیری می شود مربوط به تغییرات لیتولوژیک پی سنگ (Basement) و یا نفوذیهای آذرینی می باشند.

امروزه از این روش خصوصاً پیمایش هوایی در مقیاس وسیع جهت تعیین محل گسلهای بزرگ و زونهای خرد شده و شکسته شده که معمولاً می توانند در رابطه با فرایندهای تکتونیکی، کانی سازی (مینرالیزاسیون) بوده باشند مورد استفاده قرار می گیرند. واحد اندازه گیری در این روش گاما (Gamma) می باشد.

اثرات طوفانهای خورشیدی و بطور کلی تغییرات میدان مغناطیسی زمین در طول روز از جمله عوامل فرعی در ایجاد ناهنجاریهای مغناطیسی هستند که هنگام برداشتهای مغناطیس سنجی باید به آنها توجه نمود و اثرات آنها را حذف کرد.

امروزه پیمایش مغناطیسی هوایی در مقیاس وسیع جهت تعیین محل گسلهای بزرگ و زونها خرد و شکسته شده که معمولاً می توانند در رابطه با زون کانی زایی (مینرالیزاسیون) بوده باشند مورد استفاده قرار می گیرند همینطور بسیاری از ذخایر معدنی با نفوذیهای اسیدی یا بازیک همراه هستند تعیین این نفوذیها و تخمین شکل آنها از طریق پیمایش مغناطیس هوایی کمکی مؤثر در آغاز یک کار اکتشافی می باشد. از روش مغناطیسی جهت پی جویی اورانیوم در سطح دگرشیبی ها نیز استفاده می گردد.

۴- بررسی نتایج مطالعات انجام شده

۴-۱- بررسی نقشه شدت کل میدان مغناطیسی

حداکثر شدت میدان مغناطیسی در منطقه بعد از تصحیحات انجام گرفته ۴۰۱۱۱/۸۵ نانوتسلا و حداقل شدت میدان مغناطیسی ۳۹۳۰۳/۴۰ نانوتسلا می باشد، اختلاف شدت میدان مغناطیسی ۸۰۸/۴۵ nT می باشد.

با توجه به نقشه کل شدت میدان مغناطیسی، در سه ناحیه بی‌هنجاری مشاهده می‌شود، ناحیه اول: در قسمت شمال غرب با مختصات ۳۹۶۰۰۰۰-۳۹۷۰۰۰۰ و ۵۹۰۰۰۰-۶۰۰۰۰۰ ناحیه دوم: در جنوب شرق منطقه با مختصات ۳۹۴۵۰۰-۳۹۵۵۰۰ و ۶۲۵۰۰۰-۶۳۵۰۰۰

ناحیه سوم: در قسمت جنوب منطقه و قسمت میانی به طور پراکنده بی‌هنجاری مشاهده می‌شود.

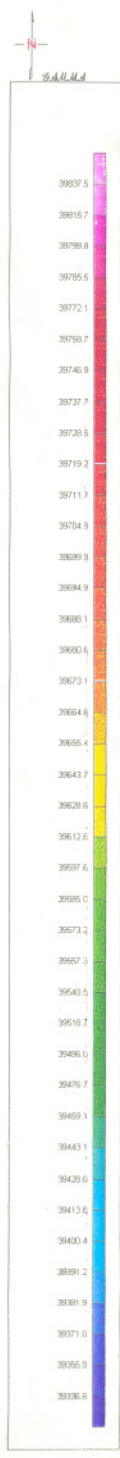
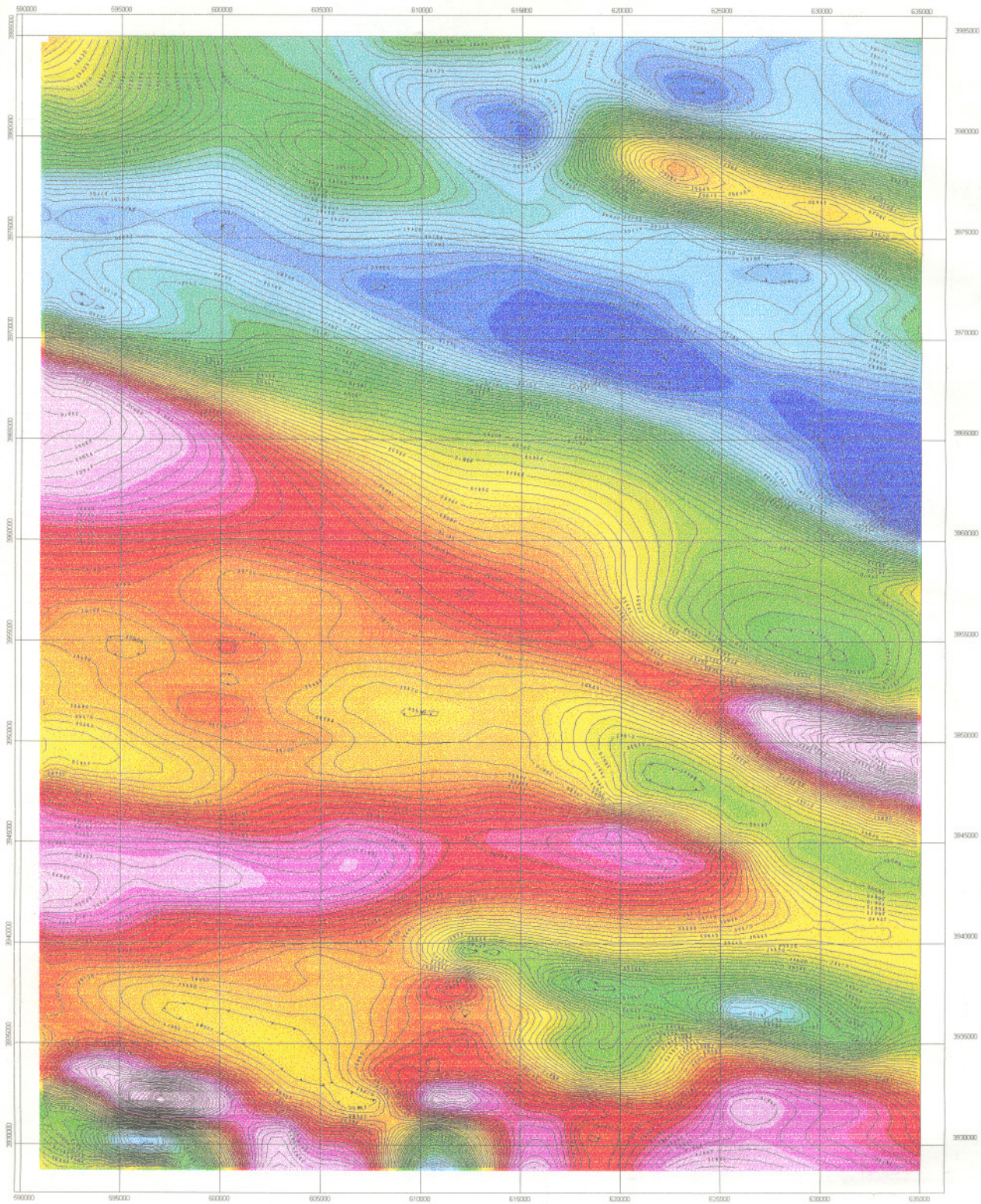
این بی‌هنجاریها در نقشه Signal بطور مشخصی نمایان هستند. (نقشه Signal با استفاده از امکانات نرم‌افزاری تهیه می‌گردد و نوسان داده‌ها را به سطح بالای آنومالی منتقل می‌کند و محل پس‌ماند توده مغناطیسی را تعیین می‌کند). در نقشه Signal قسمت جنوب منطقه در مختصات ۳۹۳۵۰۰۰ و ۳۹۳۰۰۰۰، ۶۰۰۰۰۰ و ۵۹۵۰۰ بی‌هنجاری مشاهده می‌شود که با انطباق با نقشه کل شدت مغناطیسی و نقشه‌های فیلتر شده بدست آمده این ناحیه احتمالاً یکی از منابع اصلی آنومالی در منطقه می‌باشد.

قسمت شمال شرق منطقه در نقشه کل شدت میدان مغناطیسی، شدت کمتری را از خود نشان داده ولی در نقشه Signal این ناحیه دارای شدت بالایی می‌باشد و همچنین در جنوب

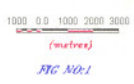
منطقه شدت بالایی از بی‌هنجاری مشاهده می‌شود که با استفاده از فیلتر **down ward** نمایان گشت که این علت ناشی از اختلاف (**noise**) در منطقه می‌باشد و چگونگی ارتباط این نواحی با زمین‌شناسی منطقه در نقشه انطباق زمین‌شناسی با نقشه مغناطیس منطقه، آشکار می‌باشد.

AEROMAGNETIC MAP

SHAMKAN



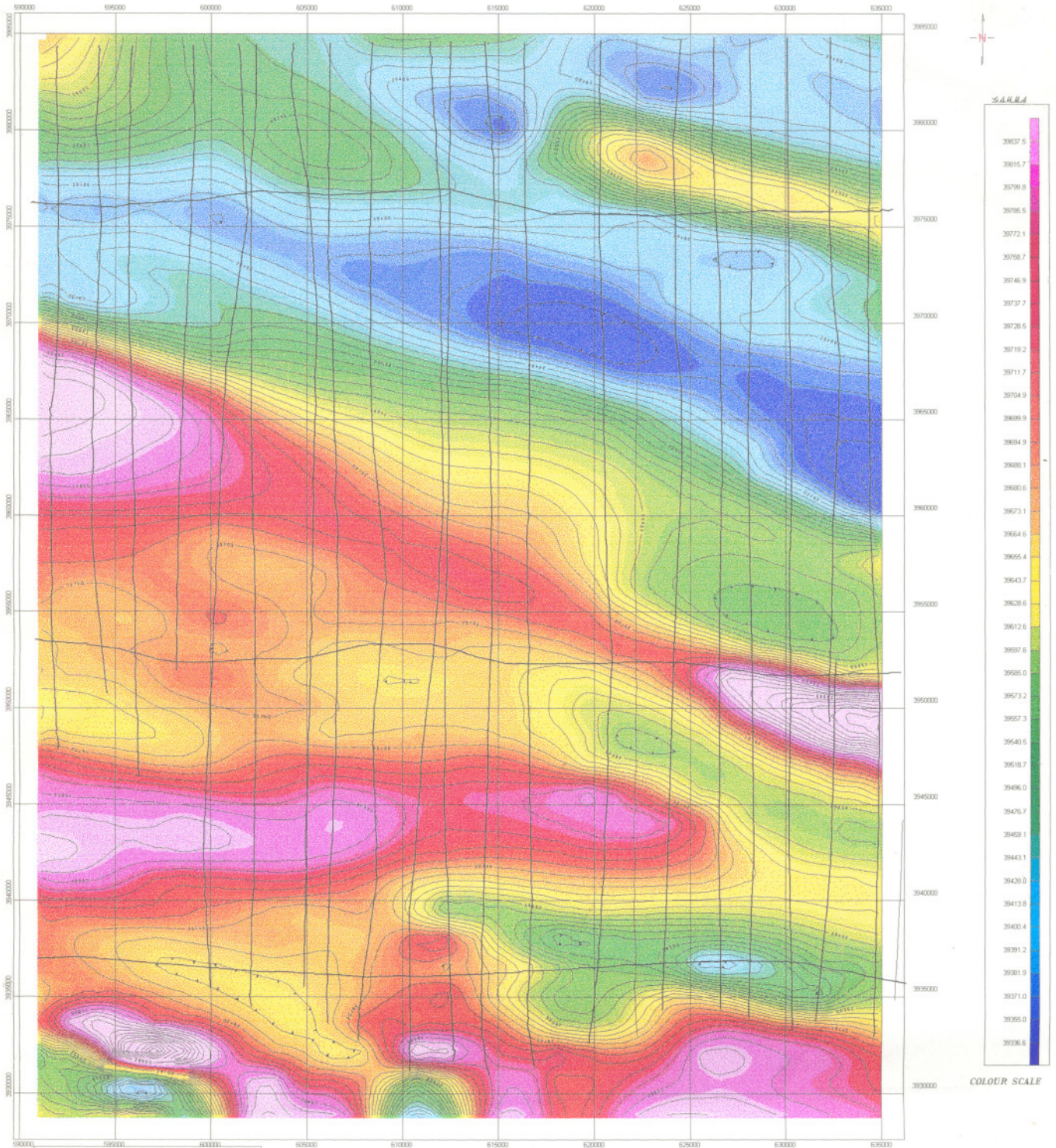
Total Magnetic Intensity
Flight interval : traverse 7.5 Kms
Tie line : 40 KMS
Contour Interval : 2 Gamma
Projection : U.T.M 10,000 meter grid
WGS84
Zone 40



GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
G.I.S GROUP

AEROMAGNETIC MAP

SHAMKUN



Total Magnetic Intensity

Flight interval : traverse 7.5 Kms

Tie line : 40 KMS

Contur Interval : 2 Gamma

Projection : U.T.M 10,000 meter grid

WGS84

Zone 40

flight line



FIG No.3

COLOGICAL SURVEY OF IRAN

G.I.S GROUP

AEROMAGNETIC MAP

SHAMKUN

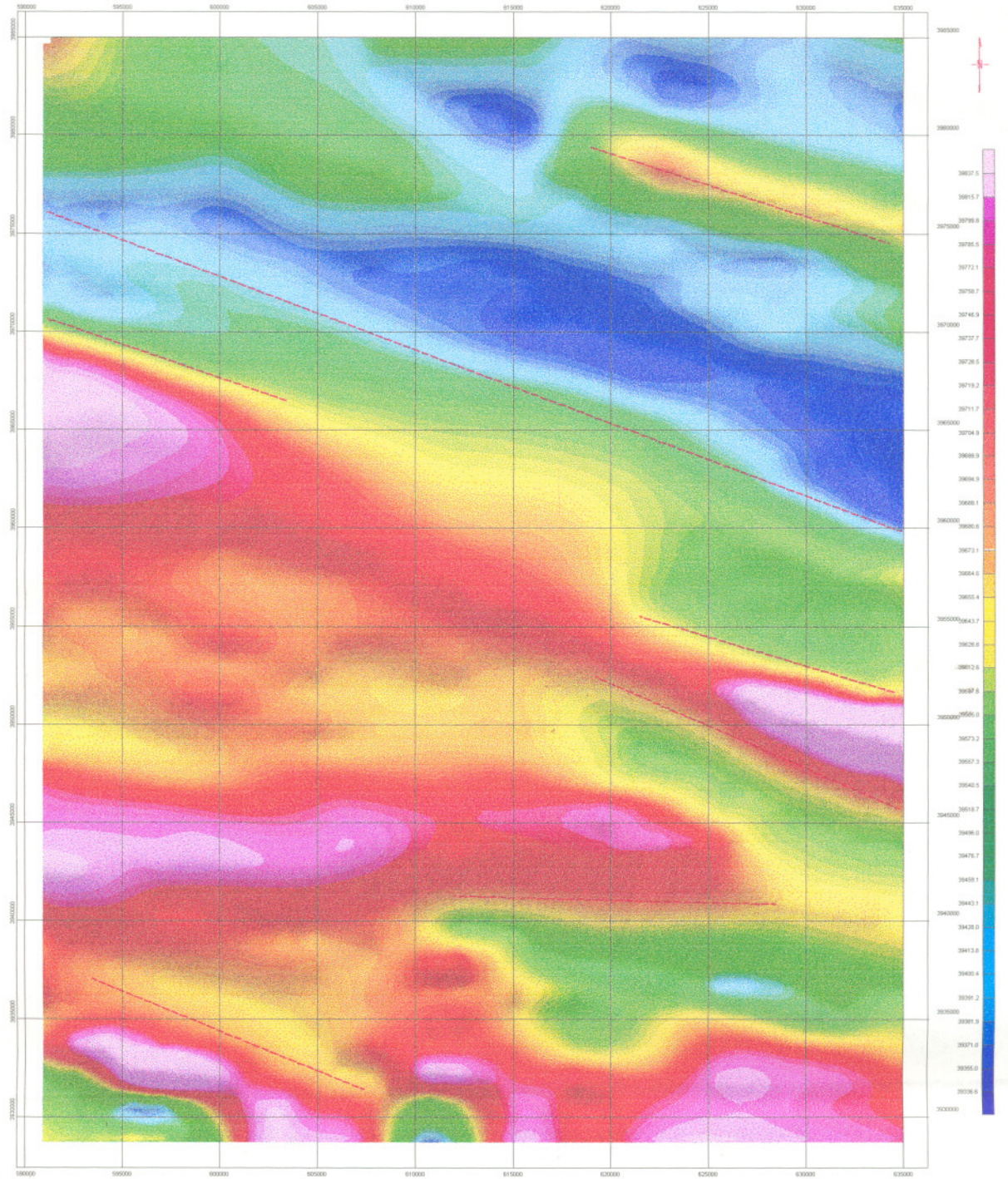


FIG No.2

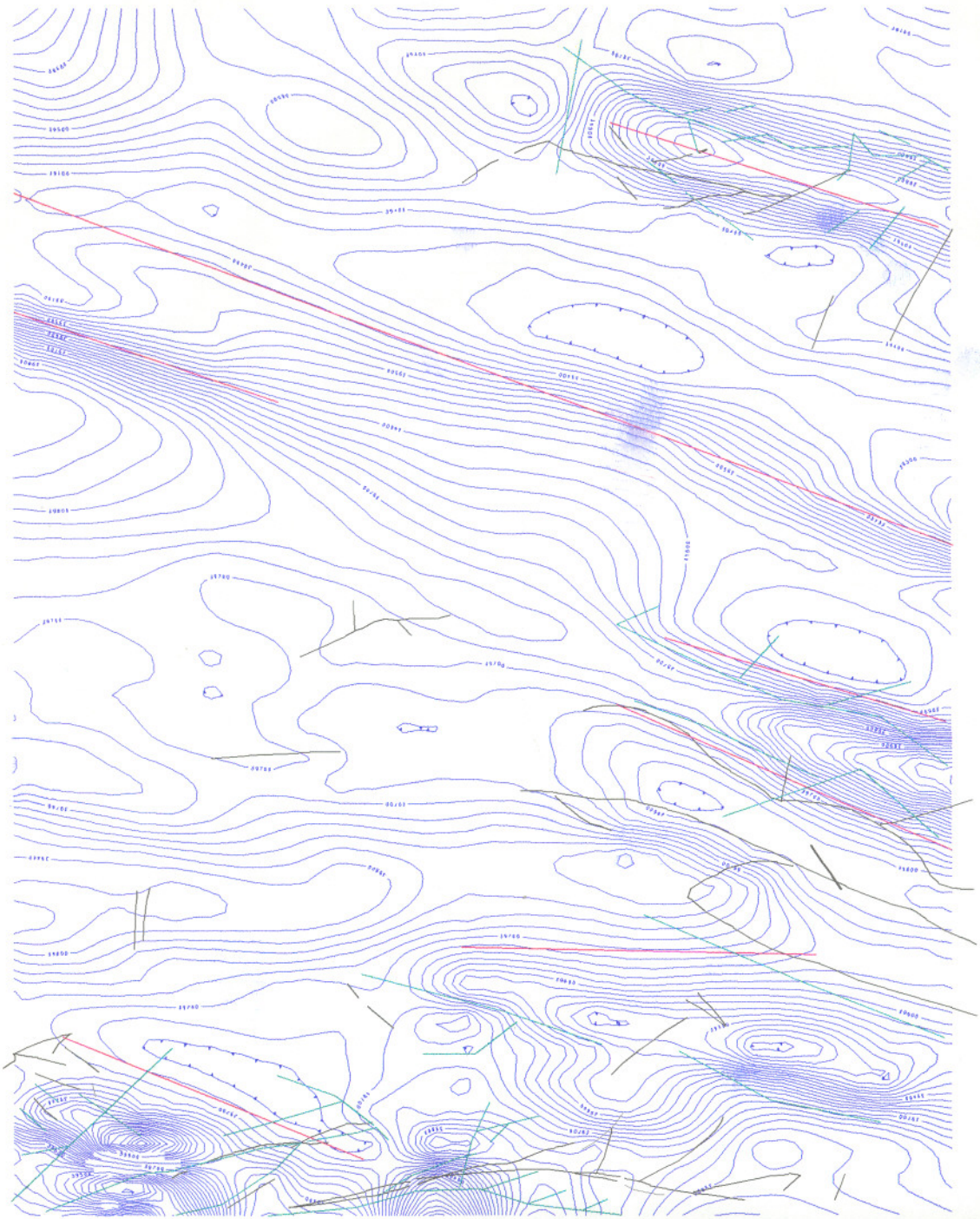
COLOR SHADOW MAP
--- geophysical fault
--- possible fault

1000 0 0 1000 2000 3000
(metres)

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
G.I.S GROUP

AEROMAGNETIC MAP

SHAMKUN



Fault Map
— geophysical fault
— geology fault
— seismic fault

FIG NO:11

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

G.I.S GROUP

۴-۲- بررسی انطباق نقشه کل شدت میدان مغناطیسی و زمین‌شناسی

پس از رقی کردن نقشه زمین‌شناسی شامکان جهت انطباق آن با نتایج مغناطیس‌سنجی، این نقشه را ابتدا به **Vector** تبدیل نموده و سپس با امکانات نرم‌افزاری انطباق داده شده‌اند با انطباق نقشه زمین‌شناسی بر روی نقشه کل شدت میدان مغناطیسی می‌توان موارد زیر را نتیجه‌گیری نمود:

در قسمت جنوب غرب منطقه ناهنجاری که در نقشه کل شدت میدان مغناطیسی و نقشه **Signal** مشخص شده بود متعلق به سری افیولیتی می‌باشد و احتمالاً می‌توان کرومیت را در این ناحیه پی‌جویی نمود.

در مختصات ۶۲۵۰۰-۳۹۲۵۰۰۰ در جنوب شرق منطقه سری سنگهایی از قبیل ماسه سنگ - کنگلومرا - سنگ آهک توده‌ای و تراسهای قدیمی را مشاهده می‌کنیم که این منطقه در نقشه **Signal** دارای شدت پائینی می‌باشد برخلاف شدت نسبتاً بالایی که در نقشه کل شدت میدان مغناطیسی دارد، این شدت پائین کاملاً منطقی به نظر می‌رسد و علت بالابودن آن را در نقشه کل می‌توان اثر سنگهای نفوذی در بالا و اطراف این منطقه (دیوریت - گابرو) و سنگهای اولترابازیک و کالرمالز اطراف دانست به طوری که این سری سنگها در نقشه **Signal** شدت بالایی را از خود نشان داده‌اند.

قسمت میانی منطقه که در نقشه **Signal** شدت پائینی را تقریباً نشان داده متعلق به کنگلومرا - تبخیرها - مارن می‌باشد.

در مختصات ۳۹۴۵۰۰۰-۳۹۵۰۰ و ۶۳۵۰۰۰-۶۳۵۰۰۰ در نقشه **Signal** و شدت کل میدان

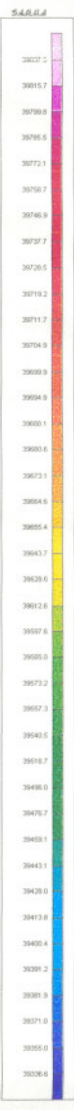
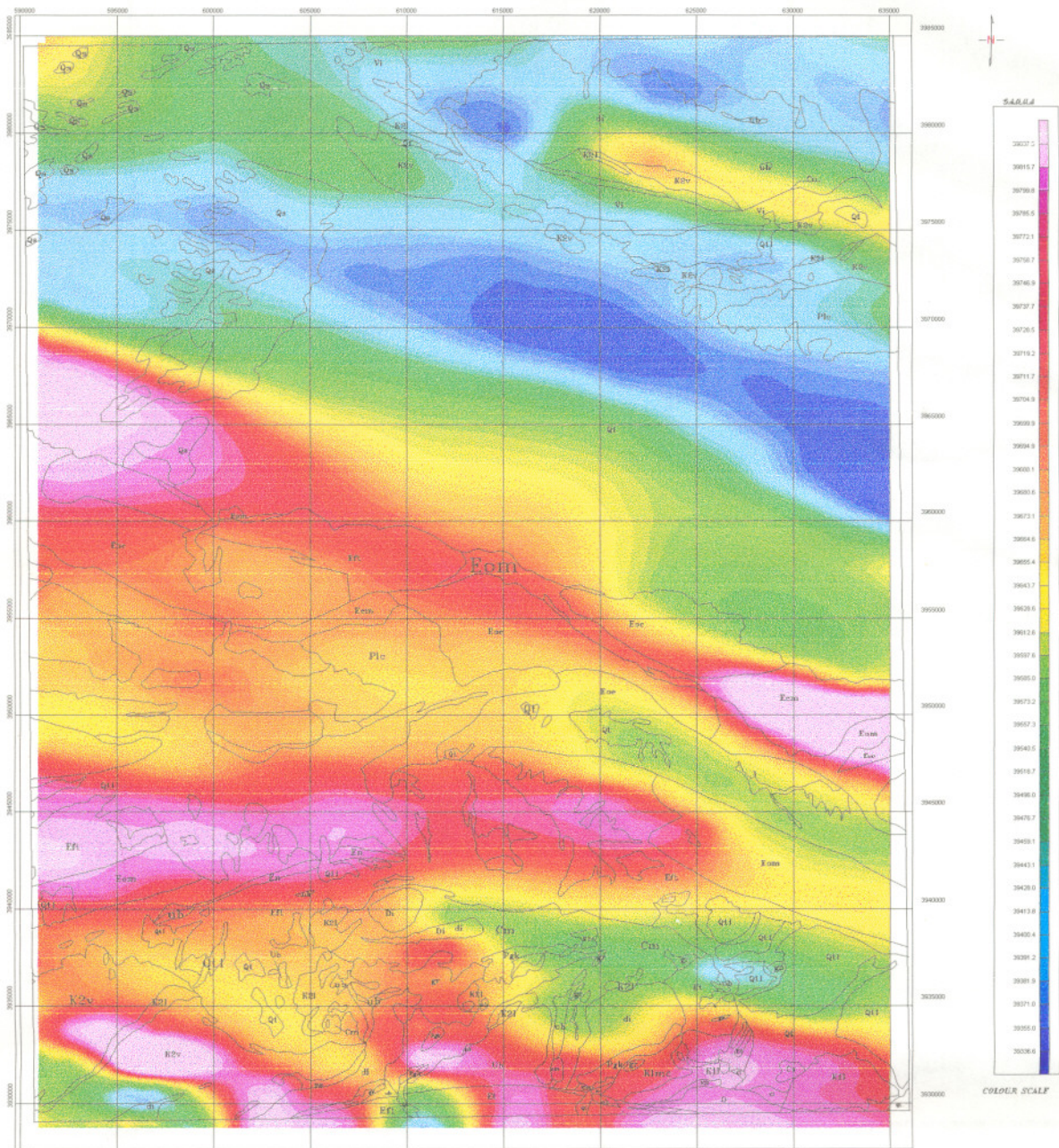
مغناطیسی بی‌هنجاری بالایی را مشاهده می‌کنیم که این بی‌هنجاری را احتمالاً می‌توان با آلتراسیون کلریتی در این ناحیه در منطقه توجیه نمود و این ناحیه (با مختصات فوق) را منشاء آلتراسیون است.

در قسمت میانی منطقه به طرف شمال ناحیه در مختصات ۳۹۶۰۰۰-۳۹۷۰۰۰ در نقشه Signal شدت بالایی از آنومالی نمایان گشته که این را می‌توان ناشی از تأثیر کوه زرنیخ در منطقه در قسمت بالا و آلتراسیون کلریتی در قسمت پائینی دانست. شاید به نوعی بتوان به پس‌ماند مغناطیسی تعبیر نمود.

در قسمت شمال منطقه سنگهای نفوذی، اولترابازیک آذرآواری (بیشتر) رخمون دارند که ما شدت مغناطیسی بالایی را در آن مشاهده می‌کنیم و این منطقه مختصات ۳۹۷۵۰۰۰-۶۱۵۰۰ را شامل می‌شود. با توجه به گسلهای موجود در این ناحیه می‌توان انتظار کانی‌زایی را در این منطقه داشت.

AEROMAGNETIC MAP

SHAMKUN



Total Magnetic Intensity
GEOLOGICAL
 Flight interval : traverse 7.5 Kms
 Tie line : 40 KMS
 Contour Interval : 2 Gamma
 Projection : U.T.M 10,000 meter grid
 WGS84
 Zone 40

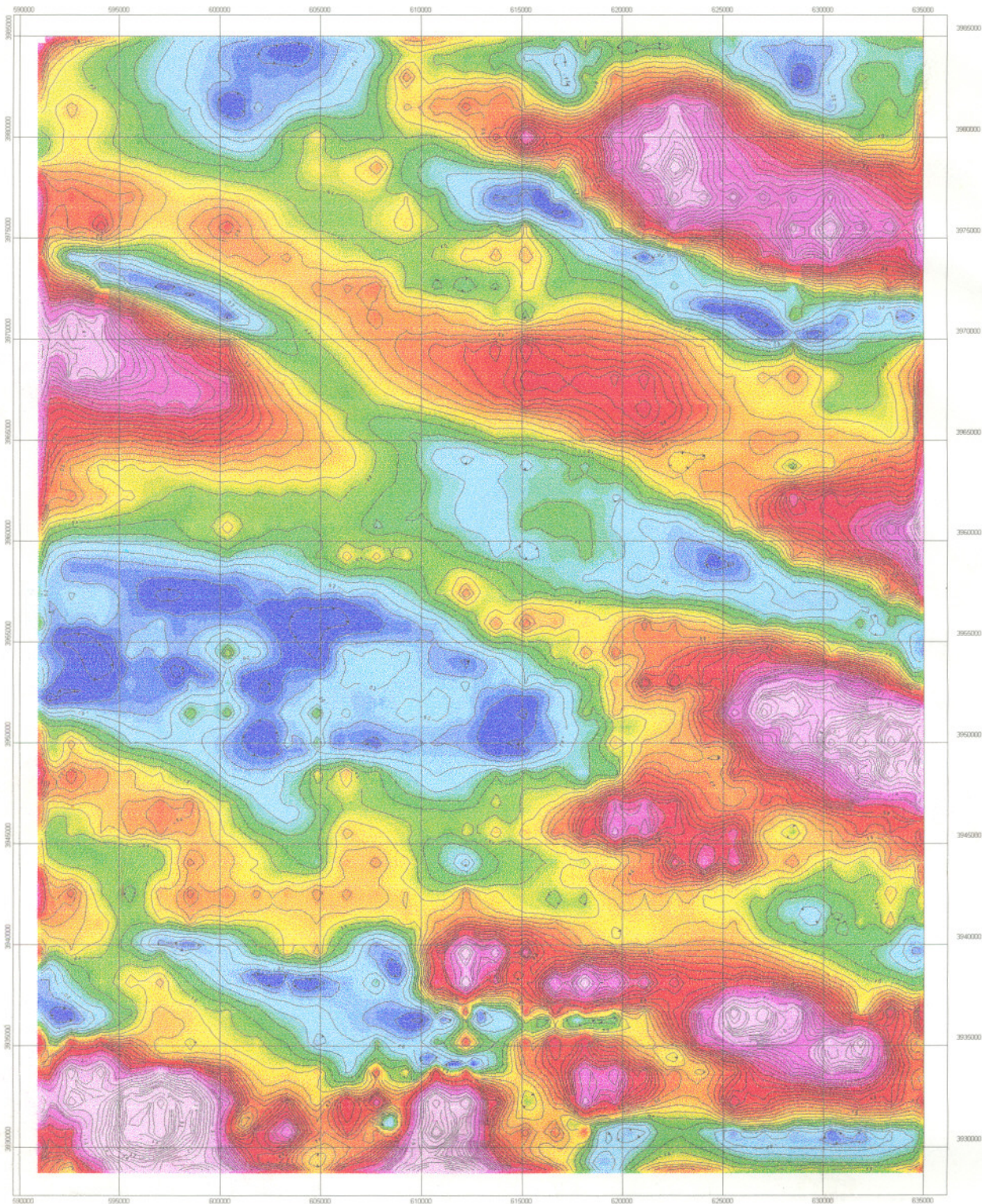
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
 G.I.S GROUP



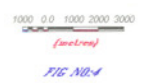
FIG No-3

AEROMAGNETIC MAP

SHAMKAN



SIGNAL
Flight interval : traverse 7.5 Kms
Tie line : 40 KMS
Projection : U.T.M 10,000 meter grid
WGS84
Zone 40



GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
G.I.S GROUP

۴-۳- بررسی نتایج مدل‌گذاری

برای مطالعه و تفسیر کمی از مدل‌گذاری معکوس (magnetic inversion modelling) استفاده گردیده است. که توده را به شکل مدل‌های ریاضی پله‌ای - نواری - صفحه‌ای و مسطح در نظر می‌گیرد. در این روش از پارامترهایی چون شدت میدان مغناطیسی، زاویه میل و انحراف مغناطیسی منطقه، ارتفاع پرواز راستای خطوط پرواز و ... و با انتخاب امتداد پروفیل در امتداد عمود بر توده منبع آنومالی مناسب‌ترین مدل برای پروفیل انتخاب می‌گردد که بیشترین تطبیق را با داده‌های مغناطیسی دارد.

با استفاده از این روش می‌توان طول و عرض مقطع مدل، عمق سطح بالایی، عمق سطح پائینی (بسته به نوع مدل)، شیب و امتداد و ... که در راهنمای نقشه مزبور آمده را تعیین نمود. قابل ذکر است که مدل‌های حاصل که شکل هندسی منظم دارند یک دید کلی نسبت به ساختار زمین‌شناسی توده می‌دهند. منحنی به رنگ قرمز نشان‌دهنده پروفیل مغناطیسی اندازه‌گیری شده و منحنی □ □ □ پاسخ مدل می‌باشد.

در نقشه شماره ۵ محل پروفیلها مشخص گشته است و نتایج زیر در بردارنده مدل‌گذاری در منطقه می‌باشد.

پروفیل شماره ۱:

در این پروفیل توده بصورت یک دایک در نظر گرفته شده، عمق سطح بالائی توده ۲۲۲ متر و ضخامت آن ۲۲۲ با خود پذیری توده $217 \text{emu} / 000$ و شدت میدان مغناطیسی $3978/41 \text{nt}$ می‌باشد.

پروفیل شماره ۲:

توده با ضخامت $74/1m$ و خودپذیری $0/0007emu$ و شدت میدان $39836nt$ می باشد.
عمق سطح بالائی توده $74/1m$ است، شکل فرضی توده مربع می باشد.
پروفیل شماره ۳:

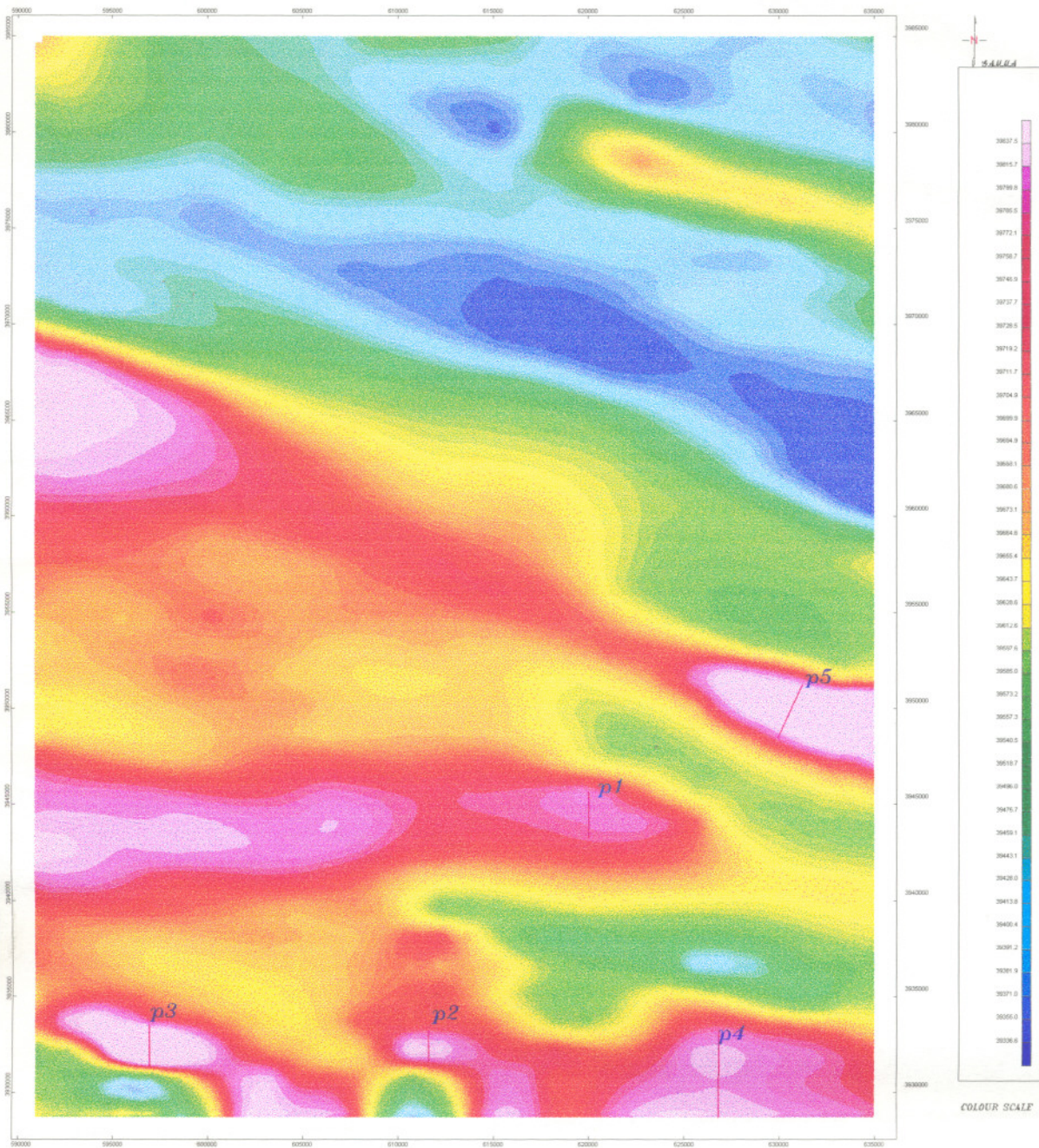
توده به عمق $185m$ و خودپذیری $0/00321emu$ و شدت میدان $40047/2nt$ است. عمق
سطح بالائی توده $185m$ و ضخامت آن $185m$ می باشد. شکل فرضی آن مربع است.
پروفیل شماره ۴:


عمق سطح بالائی توده $916m$ و ضخامت آن 5692 به خودپذیری $0/00284emu$ است.
شدت میدان $39830/7nt$ می باشد.
پروفیل شماره ۵:

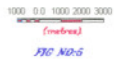
توده با عمق سطح بالائی $20/8m$ و خودپذیری $0/0113emu$ و شدت میدان مغناطیسی
 $39906/28nt$ می باشد. این پروفیل در منطقه گسله زده شده است و احتمالاً در امتداد گسل
کانی زایی می تواند صورت گرفته باشد با توجه به شدت بالائی که در نقشه های قبل نشان داده
می توان این ناحیه را پی جویی نمود.

AEROMAGNETIC MAP

SHAMKAN



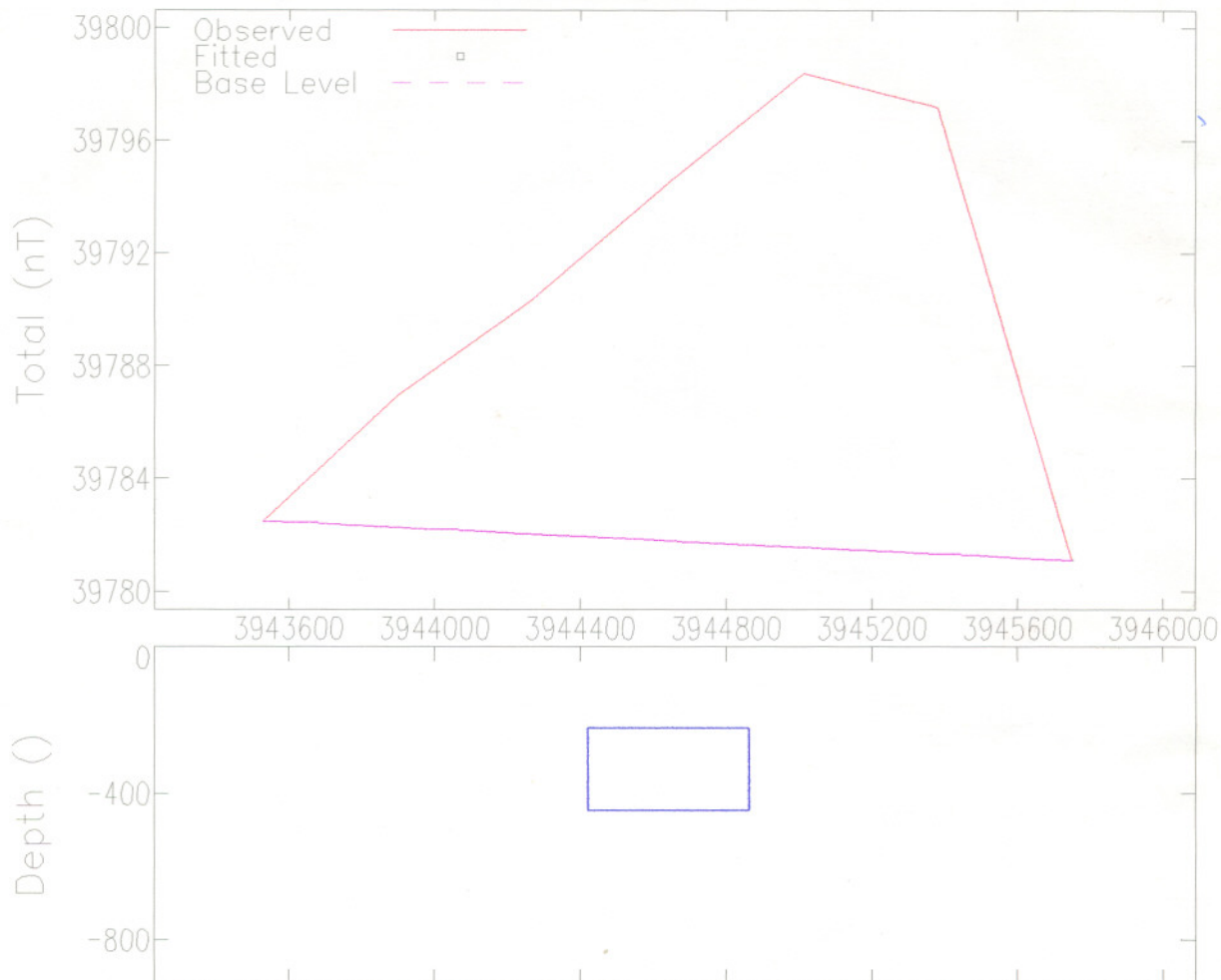
Total Magnetic Intensity
Flight interval : traverse 7.5 Kms
Tie line : 40 KMS
Modeling Location: 
Projection : U.T.M 10,000 meter grid
WGS84
Zone 40



GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

G.I.S GROUP

Profile 1



MODEL PARAMETERS:

Model Type		Tabular2
Depth	F	222
Half Width	F	222
Half Length	X	1111
Offset	X	0
Dip	F	90 deg
Thickness	F	222
Susceptibility	F	0.000217 emu
Remnance Ratio	X	0
Remnance Incl	X	0 deg
Remnance Decl	X	0 deg
Main Position	F	3944642
Cross Position	X	620033.1
Base Level	F	39781.81 nT
Base Slope	F	-.0006258 nT/
Base Curvature	X	0 nT/2

GEOMAGNETIC FIELD:

Field Strength	39798.41 nT
Inclination	53 deg
Declination	3 deg

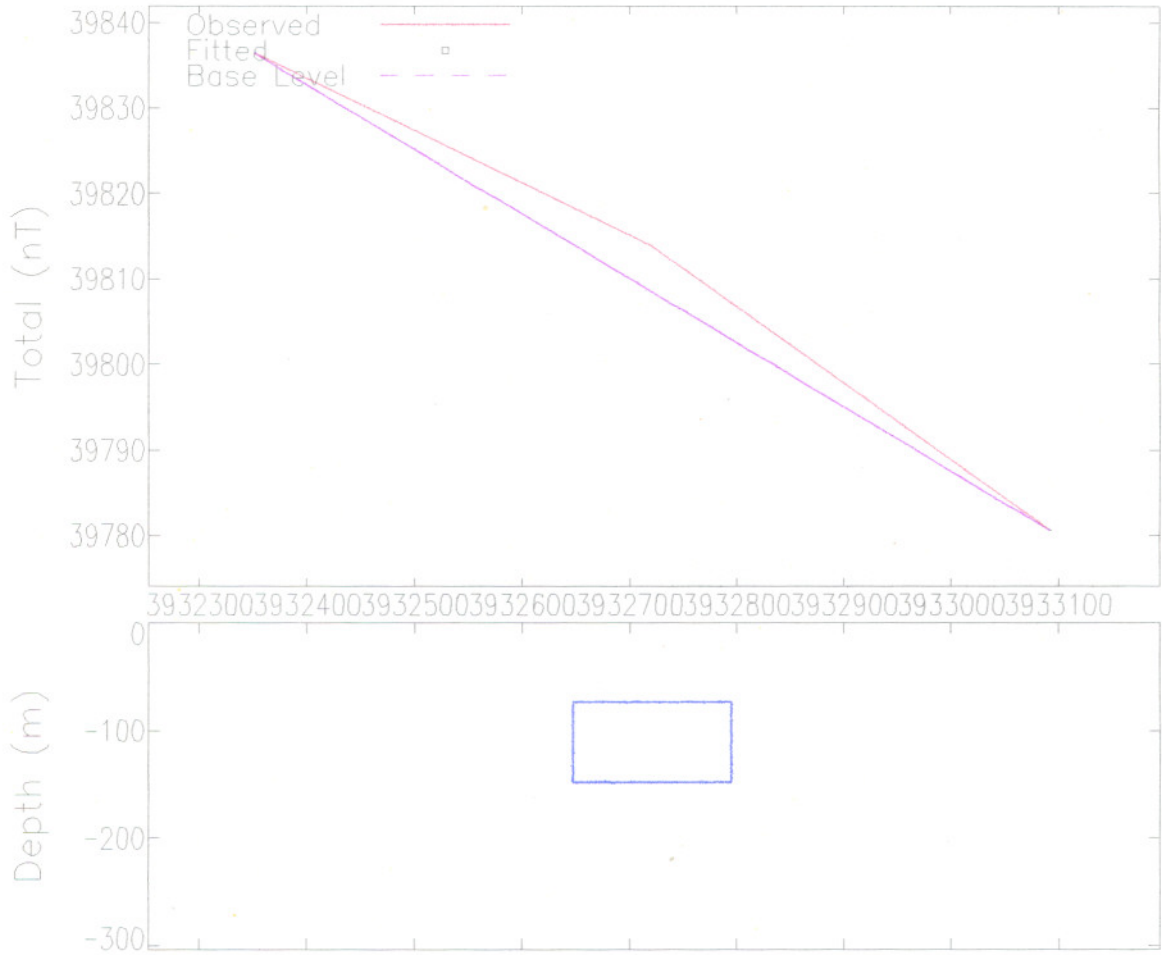
COORDINATES:

Sensor Height	7125
Strike Perp	0 deg
Line Direction	12 deg
Main Direction	12 deg
Main Offset	
Cross Direction	102 deg
Cross Offset	

(F-fitted, X-fixed, L-limit)

Modeling Result

profile p2



MODEL PARAMETERS:

Model Type		Tabular2
Depth	F	74.1 m
Half Width	F	74.1 m
Half Length	X	370 m
Offset	X	0 m
Dip	F	90 deg
Thickness	F	74.1 m
Susceptibility	F	0.000700 emu
Remnance Ratio	X	0
Remnance Incl	X	0 deg
Remnance Decl	X	0 deg
Main Position	F	3932722 m
Cross Position	X	611577.4 m
Base Level	F	39808.48 nT
Base Slope	F	-.0752514 nT/m
Base Curvature	X	0 nT/m ²

(F-fitted, X-fixed, L-limit)

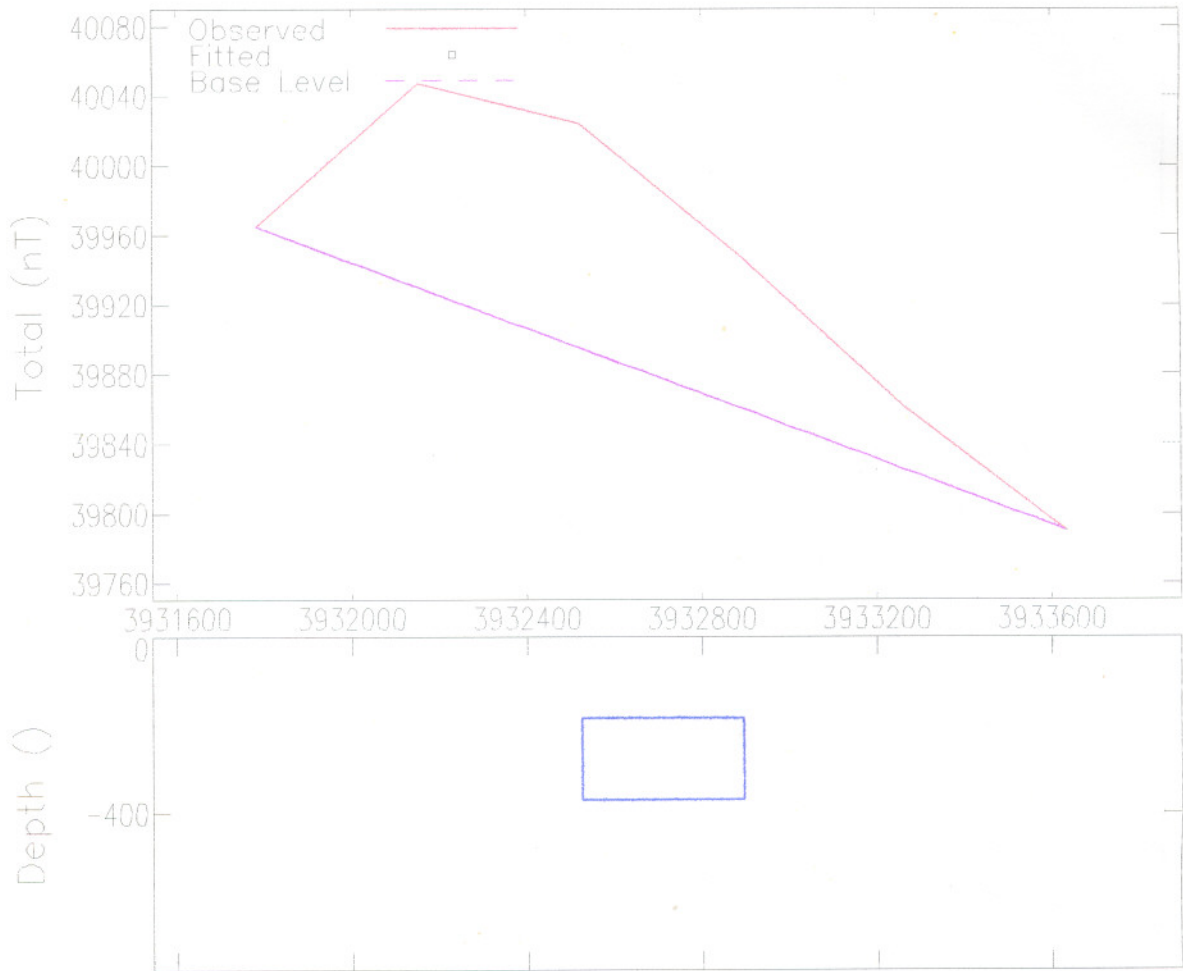
GEOMAGNETIC FIELD:

Field Strength	39836 nT
Inclination	53 deg
Declination	3 deg

COORDINATES:

Sensor Height	7125 m
Strike Perp	0 deg
Line Direction	9 deg
Main Direction	12 deg
Main Offset	
Cross Direction	102 deg
Cross Offset	

profile 3



MODEL PARAMETERS:

Model Type		Tabular2
Depth	F	185
Half Width	F	185
Half Length	X	926
Offset	X	0
Dip	F	90 deg
Thickness	F	185
Susceptibility	F	0.00321 emu
Remnance Ratio	X	0
Remnance Incl	X	0 deg
Remnance Decl	X	0 deg
Main Position	F	3932710
Cross Position	X	596748.8
Base Level	F	39877.45 nT
Base Slope	F	-.0941934 nT/
Base Curvature	X	0 nT/2

GEOMAGNETIC FIELD:

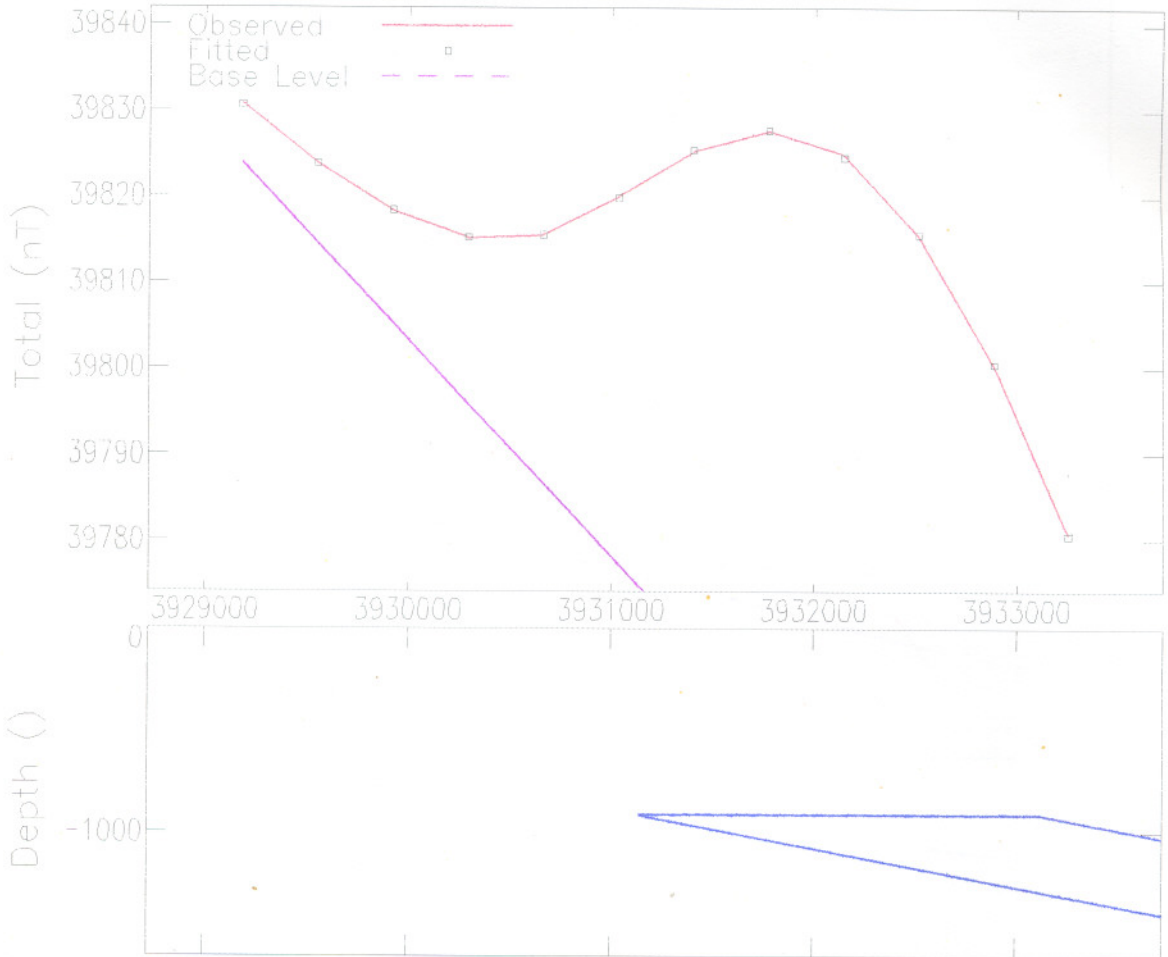
Field Strength	40047.2 nT
Inclination	53 deg
Declination	3 deg

COORDINATES:

Sensor Height	7125
Strike Perp	0 deg
Line Direction	15 deg
Main Direction	12 deg
Main Offset	
Cross Direction	102 deg
Cross Offset	

(F-fitted, X-fixed, L-limit)

profile 4



MODEL PARAMETERS:

Model Type		Tabular2
Depth	F	916
Half Width	F	997
Half Length	X	2037
Offset	X	0
Dip	F	11 deg
Thickness	F	5692
Susceptibility	F	0.00284 emu
Remnance Ratio	X	0
Remnance Incl	X	0 deg
Remnance Decl	X	0 deg
Main Position	F	3932141
Cross Position	X	626768.1
Base Level	F	39749.39 nT
Base Slope	F	-.0250993 nT/
Base Curvature	X	0 nT/2

GEOMAGNETIC FIELD:

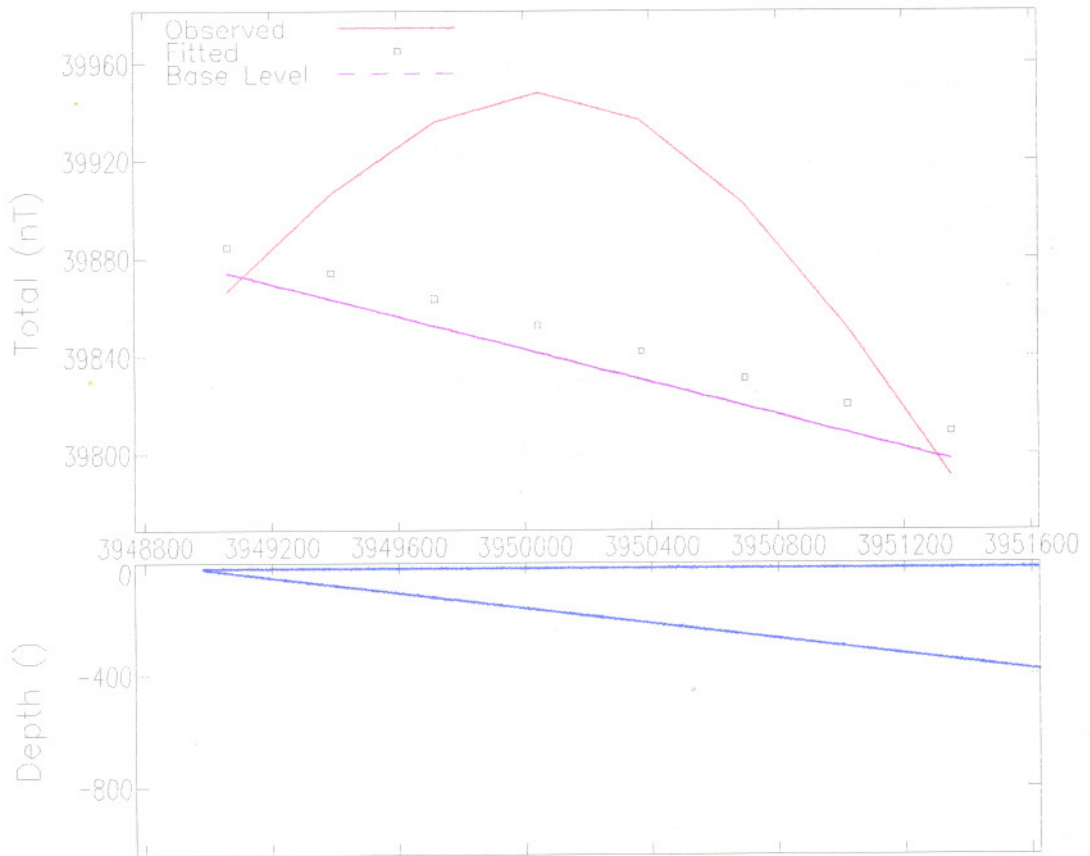
Field Strength	39830.7 nT
Inclination	53 deg
Declination	3 deg

COORDINATES:

Sensor Height	0
Strike Perp	0 deg
Line Direction	11 deg
Main Direction	12 deg
Main Offset	
Cross Direction	102 deg
Cross Offset	

(F-fitted, X-fixed, L-limit)

profile 5



MODEL PARAMETERS:

Model Type		Tabular2
Depth	L	20.8
Half Width	F	1508
Half Length	X	1296
Offset	X	0
Dip	L	7 deg
Thickness	L	25904
Susceptibility	F	0.0113 emu
Remnance Ratio	X	0
Remnance Incl	X	0 deg
Remnance Decl	X	0 deg
Main Position	F	3950312
Cross Position	X	630892.3
Base Level	F	39832.21 nT
Base Slope	F	-.0296651 nT/
Base Curvature	X	0 nT/2

GEOMAGNETIC FIELD:

Field Strength	39906.2 nT
Inclination	53 deg
Declination	3 deg

COORDINATES:

Sensor Height	7125
Strike Perp	0 deg
Line Direction	40 deg
Main Direction	12 deg
Main Offset	
Cross Direction	102 deg
Cross Offset	

(F-fitted, X-fixed, L-limit)

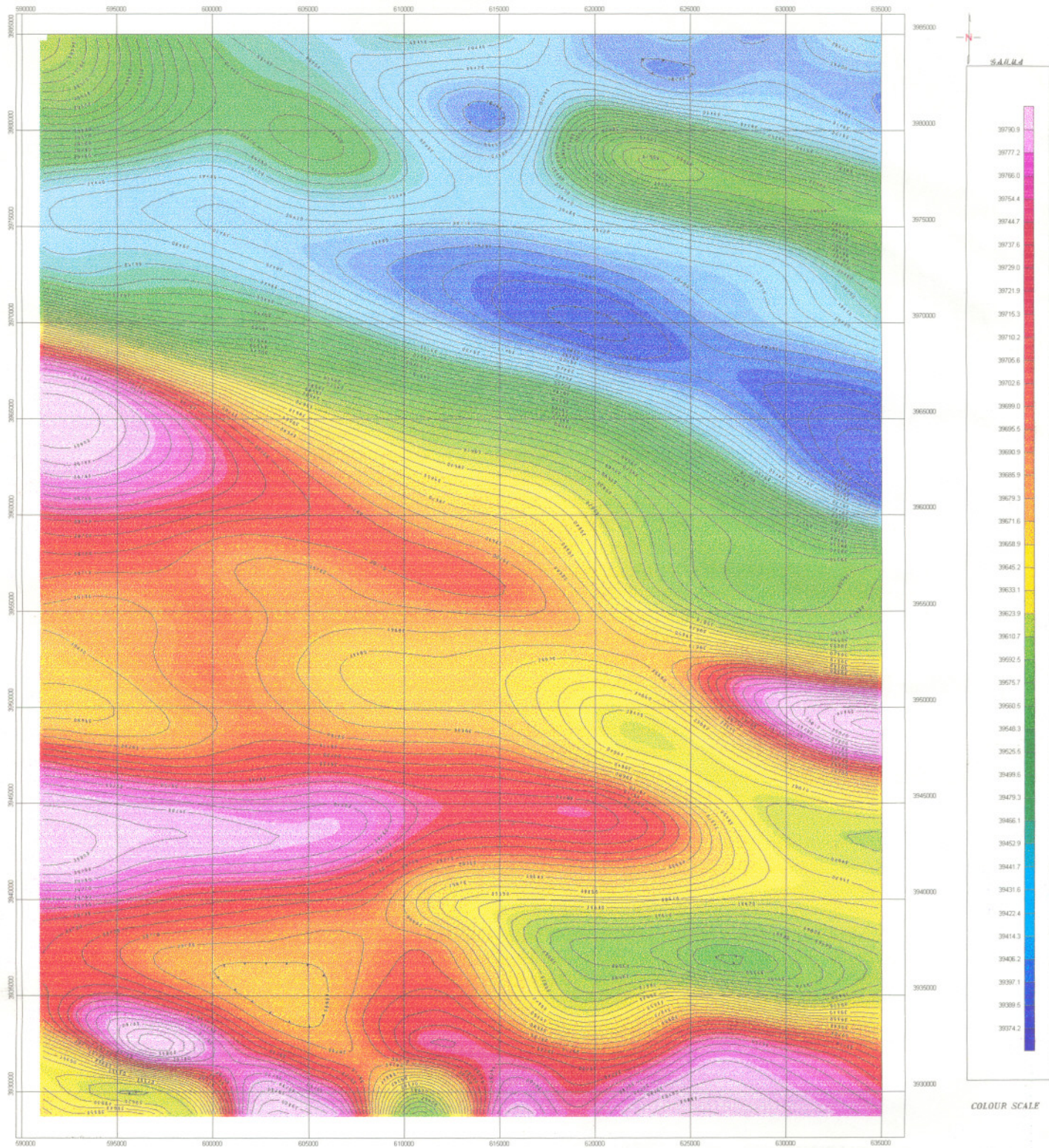
۴-۴- بررسی نقشه گسترش به طرف بالا

بطور کلی با در نظر گرفتن بی‌هنجاریهای مغناطیسی حاصل از مقادیر اندازه‌گیری شده و تقسیم آنها به بی‌هنجاریهای با طول موج کوتاه (نوفه‌ها در این دسته قرار می‌گیرند) و بی‌هنجاریهای با طول موج بلند، بی‌هنجاریهای سطحی و منطقه‌ای را از یکدیگر تفکیک کرده و با بهره‌بردن از امکانات کامپیوتری با سهولت بیشتر و صرف وقت کمتری می‌توان پارامترهای بیشتر و دقیق‌تری را جهت تفسیر در نظر گرفت. در نقشه‌های شماره ۶ و ۷ و ۸ داده‌ها با استفاده از روش گسترش به طرف بالا به سطحی بالاتر به ترتیب ۱۰۰۰ و ۳۰۰۰ و ۵۰۰۰ متر انتقال داده شده‌اند، با استفاده از این روش با کاهش یا حذف آنومالیهای سطحی و موضعی، آنومالیهای منطقه‌ای بهتر نشان داده می‌شوند. برای مطالعات زمین‌شناسی، شناخت پی‌سنگ و دنبال کردن عوارض تکتونیکی در عمق این روش مناسب می‌باشد.

دامنه بی‌هنجاری اصلی در نقشه شماره ۶ و ۷ و ۸ به ترتیب $39843/27$ و $39777/53$ و $39786/70$ می‌باشد. در نقشه شماره ۶ که ۱۰۰۰ متر سطح را بالا آورده‌ایم تغییر چندانی نسبت به نقشه کل شدت میدان مغناطیسی مشاهده نمی‌شود. در نقشه شماره ۸ آنومالی فقط محدود به مختصات $393000 - 3945000$ و $60000 - 590000$ می‌باشد و آنومالی منطقه‌ای در این ناحیه آشکار است. که در این مختصات شدت بالایی را دارد و با توجه به نقشه‌های قبل می‌توان احتمالاً آن را به سوی افیولیتی و سنگهای نفوذی اختصاص داد این نقشه نیز پی‌جویی کرومیت را در این ناحیه تأکید می‌کند.

AEROMAGNETIC MAP

SHANKAN



UPWARD CONTINUATION 1000m

Flight interval : traverse 7.5 Kms

Tie line : 40 KMS

Projection : U.T.M 10,000 meter grid

WGS84

Zone 40

0 500 1000 2000 3000

(metres)

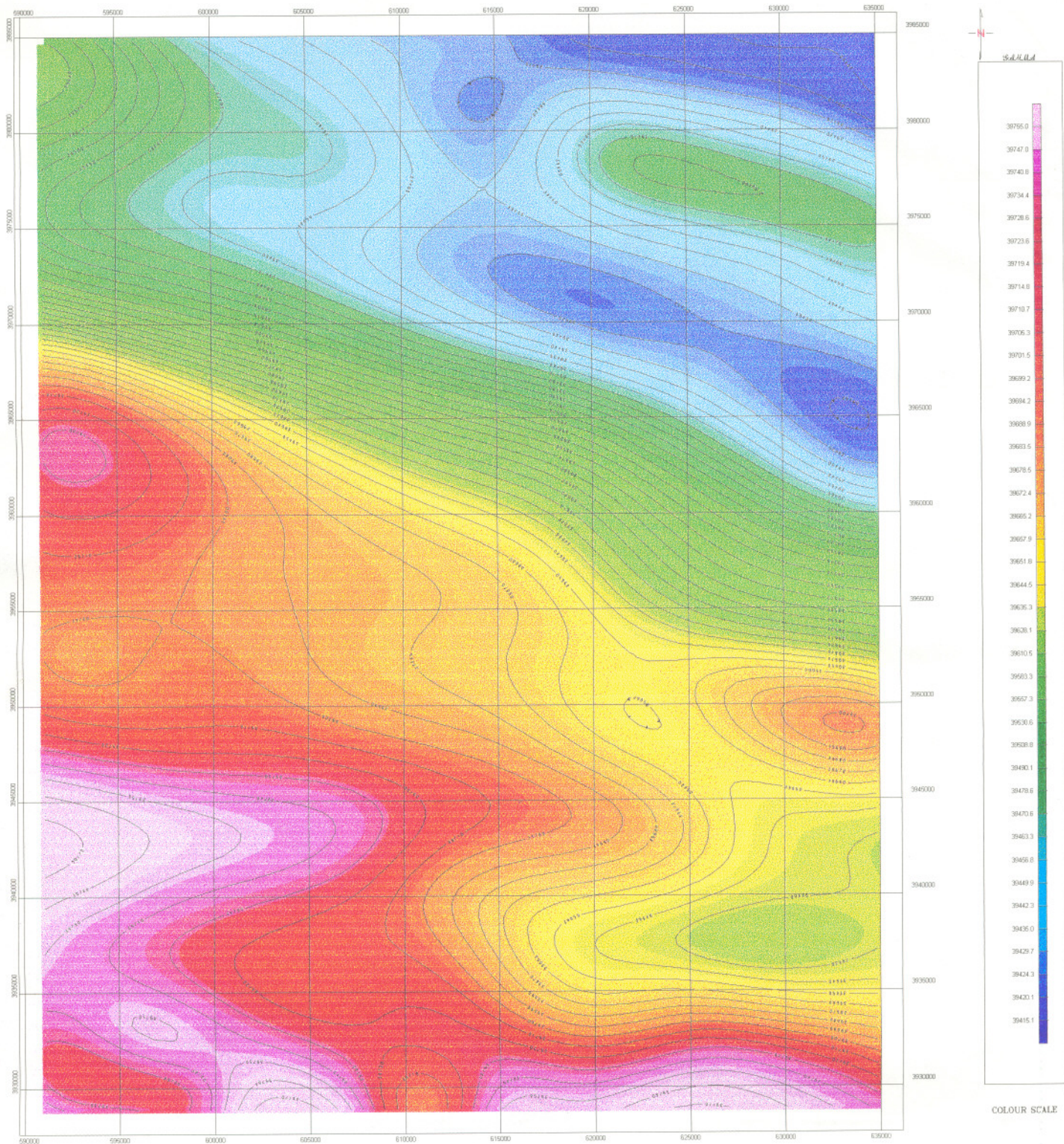
FIG. NO. 5

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

G.I.S GROUP

AEROMAGNETIC MAP

SHAMKAN



UPWARD CONTINUATION 3000m

Flight interval : traverse 7.5 Kms

Tie line : 40 KMS

Projection : U.T.M 10,000 meter grid

WGS84

Zone 40

1000 0 0 1000 2000 3000
(metres)

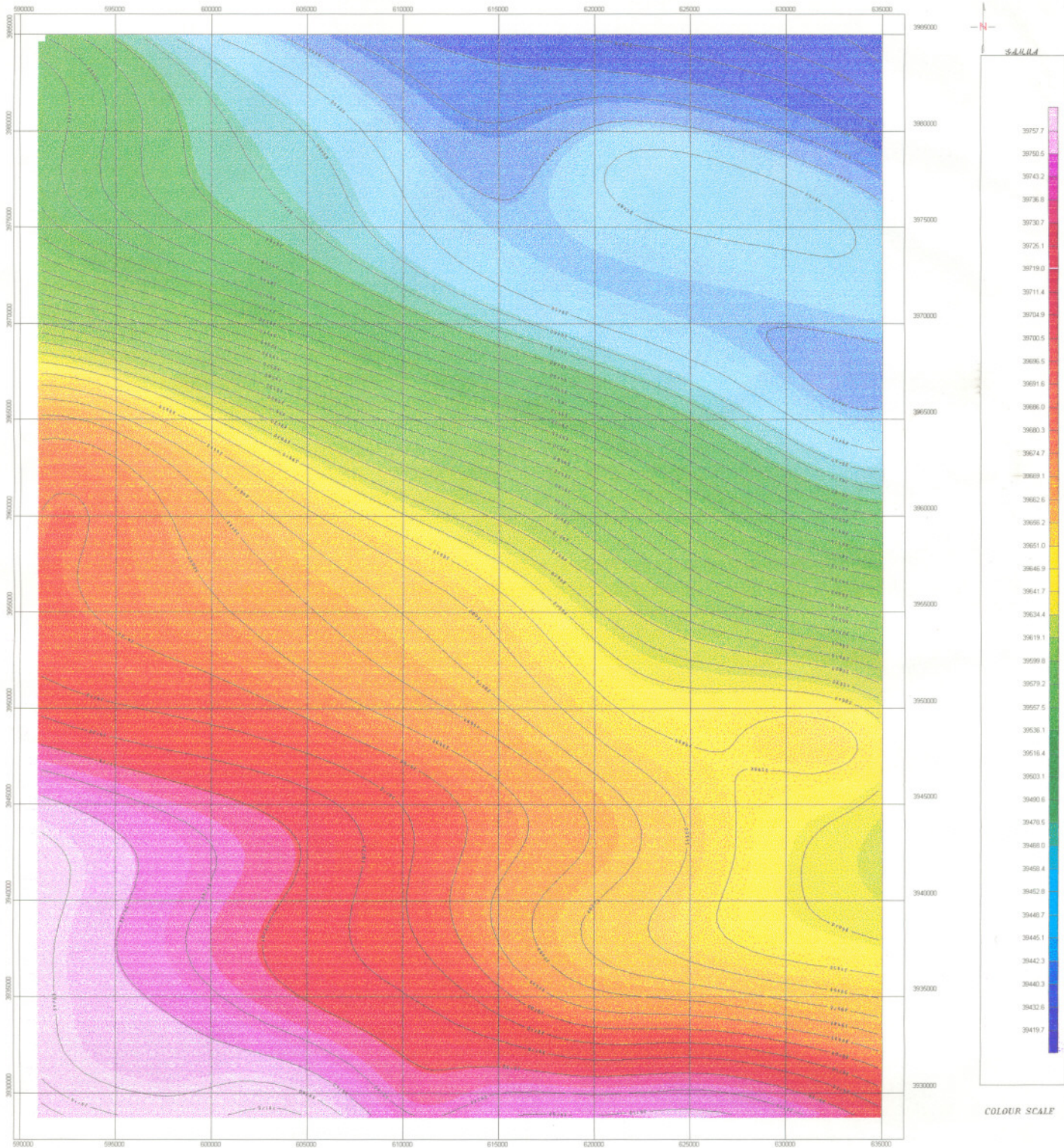
FIG NO-7

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

G.I.S GROUP

AEROMAGNETIC MAP

SHAMKAN



UPWARD CONTINUATION 5000m

Flight interval : traverse 7.5 Kms

Tie line : 40 KMS

Projection : U.T.M 10,000 meter grid

WGS84

Zone 40

1000 0 0 1000 2000 3000

(meters)

FIG NO:8

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

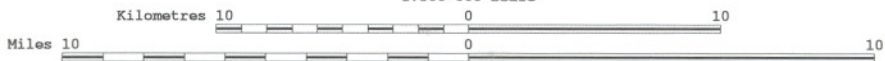
G.I.S GROUP



SHAMKAN'S FAULTS

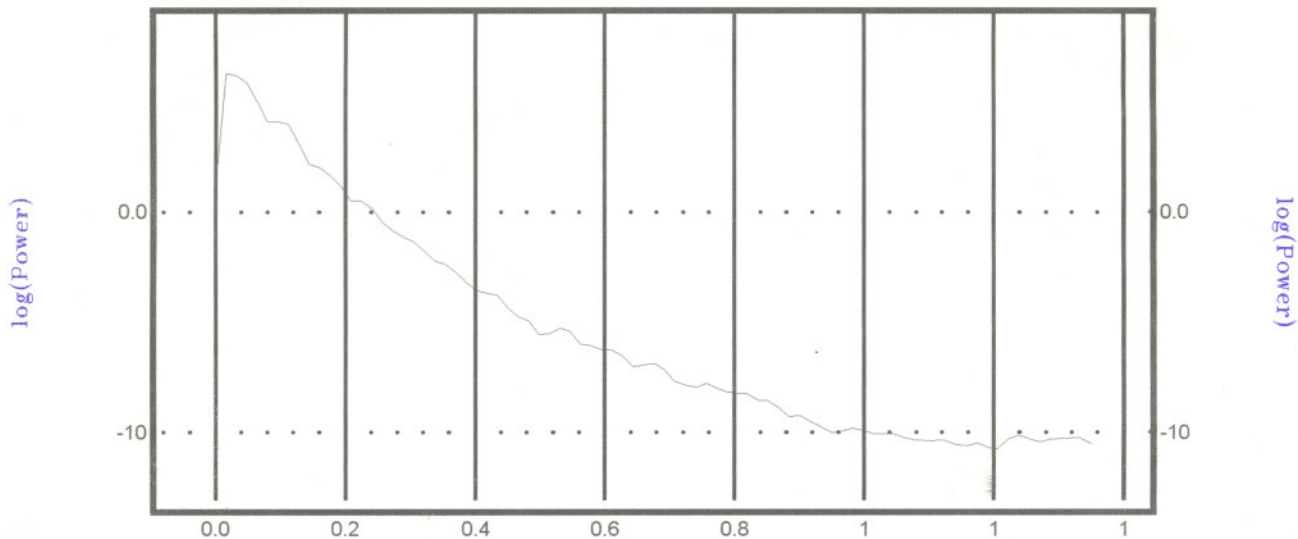
By: F.Khairi Remote Sensing Group of G.S.I

1:300 000 Scale

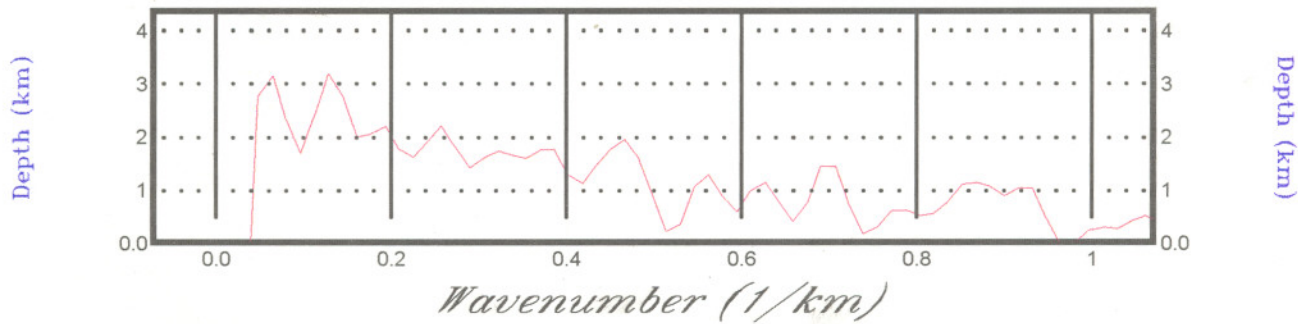


PCI

RADIALLY AVERAGED POWER SPECTRUM



DEPTH ESTIMATE



۵- نتیجه گیری

نتایج بدست آمده از بررسی نقشه‌های موجود در منطقه حاکی از این می‌باشد که :
با توجه به بی‌هنجاری بالایی که در قسمت شمال شرق منطقه وجود دارد و گسل‌های موجود و خطواره‌ها در آن قسمت که در تصویر ماهواره‌ای و نقشه شماره ۱۱ نیز مشخص می‌باشند، می‌توان انتظار بدست آوردن ارسنیک را در آن ناحیه داشت و احتمالاً در امتداد گسله موجود می‌توان کانی‌زایی را دنبال نمود.

در قسمت میانی نقشه در دو گوشه شرق و غرب بی‌هنجاری بالایی رؤیت می‌شود که با توجه به آلتراسیونهای موجود در منطقه می‌توان این بی‌هنجاری را ناشی از تأثیر آنها دانست. برای اطمینان از کانی‌زایی در این ناحیه بی‌جویی مغناطیسی زمینی لازم می‌باشد.

قسمت جنوب منطقه همانطور که در تصویر ماهواره‌ای قابل رؤیت است منطقه شدت تحت تأثیر تکتونیک قرار گرفته و با وجود سری افیولیتی و بی‌هنجاری بالا می‌توان انتظار دستیابی به کرومیت در این ناحیه را داشت.

مختصات ۳۹۳۰۰۰ و ۳۹۳۵۰۰۰ - ۶۵۰۰۰ و ۵۹۰۰۰۰ بی‌هنجاری بالایی را در نقشه نشان داده است با توجه به اعمال فیلترهای مختلف در این ناحیه این بی‌هنجاری عمقی می‌باشد. با توجه به این مطلب و حضور گسل‌های فعال و توده‌های نفوذی پیشنهاد بررسی بیشتر و کنترل زمینی در این ناحیه می‌شود.

قابل ذکر است که نتایج فوق به کمک نقشه‌های موجود و برداشت صحرائی حاصل شده

است.