

جمهوری اسلامی ایران

وزارت معادن و فلزات

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

گروه اطلاعات زمین مرجع

طرح اکتشافات سراسری ذخایر معدنی

پروژه اکتشاف سیستماتیک در کمربند ارومیه - دختر

گزارش و نقشه‌های پتانسیل مواد معدنی در محدوده شش برگه شهر بابک،

بردسیر، چهارگنبد، یاریز، رفسنجان یک و دو با بهره‌گیری از سیستم

اطلاعات جغرافیایی GIS

مجری طرح: محمد جواد واعظی پور

تهیه کننده: نسرین زعیم فرحزادی

بهار ۱۳۸۰

کتابشناسی سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور
تاریخ: ۸۱-۲-۱۳
شماره ثبت: ۸-۳۵۹

کتابشناسی سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

فهرست مطالب

فصل اول : کلیات

- ۱-۱- مقدمه ۱
- ۱-۲- هدف از بررسی ۲
- ۱-۳- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه ۴

فصل دوم : گردآوری اطلاعات

- ۲-۱- مقدمه ۶
- ۲-۲- داده‌های توپوگرافی ۸
- ۲-۳- داده‌های زمین شناسی ۹
- ۲-۴- داده‌های اکتشافات چکشی ۱۰
- ۲-۵- داده‌های ژئوشیمی اکتشافی ۱۱
- ۲-۶- داده‌های ژئوفیزیک هوایی ۱۳
- ۲-۷- داده‌های دورسنجی ۱۴

فصل سوم: پردازش داده ها و نقشه‌های نشانگر

- ۳-۱- مقدمه ۱۶
- ۳-۲- نقشه‌های نشانگر زمین شناسی ۱۷
- ۳-۳- نقشه نشانگر ژئوشیمیایی ۱۹

- ۲۰ نقشه های نشانگر ژئوفیزیکی ۳-۴^۸
- ۲۱ نقشه نشانگر کسلها ۳-۵
- ۲۲ نقشه نشانگر مناطق بگرسان شده ۳-۶
- ۲۳ نقشه نشانگر توده‌های پلوتونیکی ۳-۷

فصل چهارم: تلفیق نقشه‌های نشانگر و تهیه نقشه‌های پتانسیل معدنی با اولویت بندی

- ۲۵ مقدمه ۴-۱
- ۲۶ روش آنالیز وزن‌های نشانگر ۴-۲
- ۲۷ روش آنالیز رگرسیون لجستیکی ۴-۳
- ۲۸ منابع

فهرست جداول

- جدول شماره ۱ : نتایج حاصل از آنالیز وزنه‌های نشانگر برای نقشه زمین شناسی
- جدول شماره ۲ : نتایج حاصل از آنالیز وزنه‌های نشانگر برای نقشه شدت کل میدان مغناطیسی
- جدول شماره ۳ : نتایج حاصل از آنالیز وزنه‌های نشانگر برای نقشه سگینال
- جدول شماره ۴ : نتایج حاصل از آنالیز وزنه‌های نشانگر برای نقشه مشتق اول
- جدول شماره ۵ : نتایج حاصل از آنالیز وزنه‌های نشانگر برای نقشه گسترش به سمت بالا
- جدول شماره ۶ : نتایج حاصل از آنالیز وزنه‌های نشانگر برای نقشه با فرینگ گسلها
- جدول شماره ۷ : نتایج حاصل از آنالیز وزنه‌های نشانگر برای نقشه با فرینگ توده‌های

پلوتونیک

تشر و قدردانی

بدون شك انجام این مهم نیازمند توفیق الهی و مساعدت و همکاری افراد صاحب نظر و علاقمند که بی وقفه تلاش می‌کنند، می‌باشد. در این پروژه از مساعدت مدیریت محترم ژئوماتیکس جناب آقای مهندس ابرج نوایی بهره مند شدیم که بدینوسیله از ایشان تشکر می‌گردد.

در این پروژه از اطلاعات بخش‌های دورسنجی، زمین شناسی، اکتشافات چکشی، ژئوفیزیک، ژئوشیمی و زمین ساخت سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور استفاده شده است که بدینوسیله از یکایک این همکاران سپاسگزاری می‌شود.

از مسئول محترم بخش GIS سرکار خانم زارعی نژاد که در تمام مراحل کار مراپاری نمودند قدردانی می‌شود و همین طور همکاران محترم بخش GIS کمال تشکر را دارم.

زحمت تایپ این نوشتار بعهدہ خانم عبداللهی می‌باشد که از ایشان قدردانی و تشکر می‌گردد.

نسرین زعیم

پائیز ۱۳۷۹

فصل اول

کلیات

۱-۱- مقدمه

یکی از برنامه‌های اساسی بخش اکتشافات معدنی، شناخت پتانسیل معدنی و معرفی اندیس‌ها و زونهای اقتصادی کانه دار می‌باشد. برای نیل به این هدف از روشهای مختلف زمین‌شناسی، ژئوفیزیکی، ژئوشیمیایی، دورسنجی و اکتشافات چکشی و در نهایت GIS استفاده می‌شود.

با توجه به اینکه بطور تجربی اثبات شده است که چنانچه اطلاعات مختلف تلفیق شود نتایج حاصله پربارتر و مثمرتر از بررسی تک تک لایه‌های اطلاعاتی خواهد بود و در این میان سیستم اطلاعات جغرافیایی علم و فنی است، که امکان دستیابی سریع به اطلاعات و تلفیق آنها را میسر می‌کند. در بخش GIS سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور با استفاده از کلیه اطلاعات و در نظر گرفتن نتایج حاصل از بررسیهای بخش‌های دیگر سازمان، از روشهای کاربردی در تحلیل‌های GIS برای تلفیق داده‌ها استفاده می‌شود بدین ترتیب رتبه بندی مناطق مختلف از نظر پتانسیل کانی سازی معرفی می‌شود. و در نهایت منطقه یا مناطقی معرفی می‌شود که از لحاظ پتانسیل معدنی امید بخش‌ترین می‌باشند.

در راستای انجام اکتشافات سیستماتیک در کمربند ولکانیکی ارومیه-سخت‌ر، تعداد ۶ برگه در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ برای سال ۱۳۷۸ تحت عنوان فاز اول عملیات در نظر گرفته شد. که گزارشات هر برگه جداگانه تهیه و تحویل شد. برگه‌های مذکور که شامل برگه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰ چهارگنبد، شهر بابک، بردسیر، پاریز، رفسنجان یک و دو می‌باشند توسط گروه‌های دورسنجی، ژئوفیزیک هوایی، تکتونیک، سنگ‌شناسی، ژئوشیمی و GIS بطور جداگانه مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند. و نتایج حاصل بصورت گزارش و نقشه‌های

مقدماتی ارائه گردید.

در پایان لازم است که نتایج تلفیق و مدلسازی این شش برگه با هم و تحت یک پروژه انجام پذیرد که در این گزارش به این امر پرداخته شده و در نهایت نقشه‌های نهایی جهت معرفی مناطق امید بخش با اولویت بندی ارائه می‌گردد.

۲-۱- هدف از بررسی

در یک نگاه سیستم‌های اطلاعاتی جغرافیایی که در موارد مختلف استفاده می‌شوند، متنوع به نظر می‌رسند لیکن در واقع همه دارای هدفی مشترک می‌باشند که فراهم نمودن امکان گردآوری، ذخیره سازی، پردازش و ارائه اطلاعات برای کاربران است. سیستم اطلاعات جغرافیایی همچنین می‌توانند حجم محدودی از اطلاعات تخصصی را برای کاربران خاص، طیف وسیعی از اطلاعات مربوطه به موضوعات مختلف را در رفع احتیاجات، مجموعه گسترده کاربران ارائه دهند.

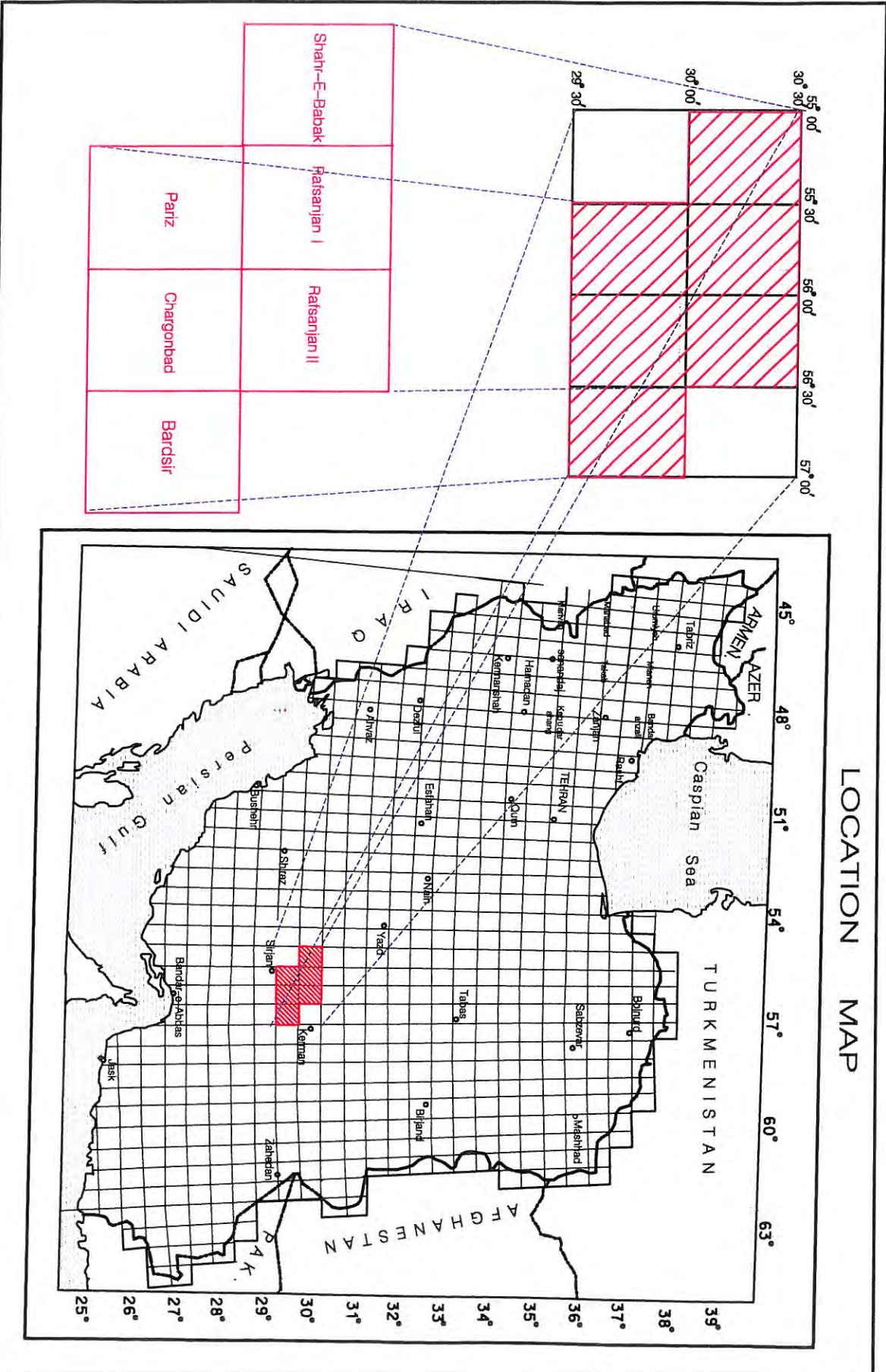
توسعه و پیشرفتهای اخیر در تکنیکهای تحلیلی در سیستم اطلاعات جغرافیایی پاسخگویی به نیازهای کاربران در مراحل ذخیره اطلاعات، تجزیه و تحلیل و نحوه نمایش و خصوصاً تلفیق لایه‌های اطلاعاتی بوده است.

هدف اصلی از بکارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی از تجزیه و تحلیل داده‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی، اکتشاف چکشی و در نهایت تلفیق داده‌ها کمک به تصمیم‌گیری در مراحل بعدی عملیات پی‌جویی و دستیابی به مناطق است که از نظر پتانسیل معدنی امید بخش باشند. بعلاوه می‌توان از دوباره کاری برای تهیه و کار با اطلاعات جلوگیری کرد و همچنین تبادل و دستیابی سریع و آسان به اطلاعات مکانی، به روز کردن اطلاعات به سادگی، تهیه نقشه‌های موضوعی و مهم‌تر از همه امکان بررسی کمی و کیفی همزمان هم یا چندی از لایه‌های اطلاعاتی میسر می‌شود.

۳-۱- موقعیت جغرافیایی

منطقه مورد مطالعه بین طولهای جغرافیایی '55 و °57 شرقی و عرضهای جغرافیایی '30 و °29 و '30 و °30 شمالی قرار دارد. و شامل شش برگه یک صد هزارم شهر بابک، پاریز، چهارگنبد، بردسیر، رفسنجان یک و دو می باشد. شامل ۱۵،۰۰۰ کیلومتر مربع می باشد.

LOCATION MAP



فصل دوم

گردآوری اطلاعات

۱-۲- مقدمه

یکی از مهمترین مراحل در تهیه نقشه‌های پتانسیل معدنی گردآوری اطلاعات می‌باشد که شامل شناسایی منابع داده‌های مورد نظر، برداشت و جمع آوری داده‌ها، رقومی نمودن آنها، سازماندهی و تفسیر ساختار در زمین مرجع کردن برخی از داده‌های اولیه است. این مرحله از کار که حساس ترین و مهمترین مرحله می‌باشد دقت و وقت زیادی نیاز دارد. بدین علت که ورود هر داده ناصحیح موجب اخذ نتایج ناصحیح و در نهایت تهیه نقشه پتانسیل معدنی ناصحیح خواهد شد. بنابراین صحت داده‌های خام چون پایه و اساس کار و پردازش و نهایتاً تهیه نقشه‌های پتانسیل معدنی می‌باشد، اهمیت خاص و دقت زیاد نیاز دارد. اطلاعاتی که در این پروژه مبنای کار برای تهیه نقشه‌های پتانسیل معدنی قرار گرفته است شامل:

- داده‌های توپوگرافی: در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ که با دقت ۱:۱۰۰,۰۰۰ برداشت شده شش برکه بردسیر چهارگنبد، پاریز، شهر بابک و رفسنجان یک و دو می‌باشد (سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور).

- داده‌های ژئوشیمیایی: در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ که با دقت ۱:۱۰۰,۰۰۰ برداشت شده است (سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور).

- داده‌های ژئوفیزیک هوایی: که شامل داده‌های مغناطیس سنجی هوایی می‌باشد بامقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰.

- داده‌های اکتشافات چکشی: در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ که با دقت ۱:۱۰۰,۰۰۰ برداشت شده است (سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور).

- داده‌های دورسنجی: شامل مناطق دگرسانی شده بامقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ که بامقیاس

۱:۱۰۰,۰۰۰ می باشد (توسط گروه نوریسنجی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی

کشور).

۲-۲- داده‌های توپوگرافی

با توجه به اینکه اساس اطلاعات فعالیت کلیه گروه‌ها، نقشه‌های توپوگرافی می‌باشد به همین منظور ابتدا به جمع آوری ورقومی نمودن این داده‌ها پرداخته می‌شود.

داده‌های توپوگرافی محدوده مورد مطالعه در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ می‌باشد که از اطلاعات

وزارت معادن و فلزات اخذ شده است و شامل لایه‌های مختلف می‌باشد که عبارتند از:

۱- لایه منحنی‌های میزان (اصلی و فرعی) و نقاط ارتفاعی

۲- شبکه آبراهه‌ها و رودخانه‌ها

۳- جاده‌ها

۴- شهرها و روستاها

داده‌های توپوگرافی بطور معمول به تنهایی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد بلکه در نقشه‌های

ژئوشیمیایی، ژئوفیزیکی و ۰۰۰۰۰ استفاده می‌شود. و از لایه منحنی‌های میزان هم جهت

تهیه مدل رقومی سطحی زمین (DTM) و مدل رقومی ارتفاعی (DEM) استفاده می‌شود.

۳-۲- داده‌های زمین شناسی

یکی از با اهمیت ترین لایه‌های اطلاعاتی در تهیه نقشه‌های پتانسیل معدنی، نقشه زمین شناسی منطقه می‌باشد که در این پروژه از نقشه‌های شش برکه بردسیر- چهارگنبد، پاریز، شهرباک و رفسنجان یک و دو در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ استفاده شده است که این شش نقشه با هم یکی شده و پس از یکی کردن لژاند آنها مورد استفاده قرار گرفته است.

۳-۲- داده‌های اکتشافات چکشی

برای استخراج معادن از منابع مختلف استفاده کردیم که یکی نقشه معدنی ناحیه کرمان بامقیاس ۱:۵۰۰,۰۰۰ می‌باشد و از نقشه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰ زمین‌شناسی شش برکه که معادن بروی آنها آورده شده و علاوه بر آن از داده‌های رقومی شده وزارت معادن و فلزات که محدوده‌های بهره‌برداری و معادن همراه جداول اطلاعاتی توصیفی بوده است استفاده شده است.

کلیه اطلاعات رقومی شده و بصورت یک بانک اطلاعاتی ناحیه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

توزیع مکانی اندیس‌های معدنی شناخته شده مبنای تهیه نقشه‌های نشانگر در روش‌های تکیه بر داده‌ها قرار می‌گیرد.

لازم به ذکر است از آنجا که هدف از این بررسی دستیابی به نقشه‌های پتانسیل معدنی عنصر فلزی مس بوده است. لذا تنها از شاخص‌های معدنی و معادن فلزی به عنوان داده‌های با ارزش در مدل‌سازی استفاده شده و از شاخص‌های معدنی دیگر صرف‌نظر شده است.

۵-۲- داده‌های ژئوشیمی اکتشافی

از شش برگه محدوده مورد مطالعه پنج برگه شهر بابک، بردسیر، پاریز و رفسنجان یک و دو در سال ۱۳۷۸ توسط گروه ژئوشیمی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور کار شده که گزارش کاملی است همراه با نقشه‌های ژئوشیمی که بر اساس شاخص‌های غنی شدگی داده‌های ژئوشیمیایی جزء دانه ریزکانی سنگین و همچنین اطلاعات گزارش شده برای کانی سنگین، نقشه‌های تک متغیره تهیه و بررسی شده است در تهیه نقشه‌های فوق برای مشخص کردن هر چه دقیق تر مناطق آنومالی از تحلیل رگراسیون چند متغیره استفاده گردیده است. و برای نمونه‌های کانی سنگین علاوه بر تحلیل رگراسیون چند متغیره از تحلیل فاکتوری که با توجه به ترکیب آنها به چندین فاکتور تقسیم شده اند هم استفاده شده است.

نهایتاً پس از مدلسازی مناطق امید بخش با توجه به روشهای مختلف پردازش داده‌ها (تحلیل رگراسیون چند متغیره و (۱) و (PN) محدوده‌هایی بعنوان مناطق امید بخش معرفی شده است که بصورت نقشه نهایی آورده شده است.

ژئوشیمی برگه چهار گنبد در سال ۱۳۷۷ توسط کارشناسان جمهوری چک انجام شده در این مطالعات تعداد ۷۲۲ نمونه کانی سنگین و ۸۴۹ نمونه ژئوشیمی برداشت و مورد آنالیز و مطالعه قرار گرفته و نمونه‌های ژئوشیمی برای عناصر

Cr و Ba, B, Ag, W, Sb, Bi, As, Zn, Sn, Pb, Ni, MO

مورد آنالیز قرار گرفتند. علاوه بر نمونه‌های ژئوشیمی، جزء دانه ریز نمونه‌های کانی سنگین

(۱) احتمال رخداد هر نمونه در جامعه مورد بررسی: $1/PN$

برای عناصر

W , Sn , Sb , Pt , Pb , Ni , Nb

Mo La, Hg , Cr , Co, Bi , B,Au , As , Ag , Zn

اندازه گیری شد. نتایج مطالعات ژئوشیمیایی توسط کارشناسان چک بصورت پنج منطقه امید بخش که ۲۰ درصد کل سطح ورقه را می پوشاند، ارائه شده است.

در مطالعات اکتشافات سیستماتیک در کمربند ارومیه - دختر که در سال ۱۳۷۸ انجام شد جهت محدودتر کردن مناطق امید بخش پیشنهادی زمین شناسان چک (از ۲۰ درصد به ۱/۵ درصد) بررسی مجدد آنالیزهای شیمیایی در محدوده این مناطق صورت گرفت و داده ها مجدداً تحت پردازش قرار گرفتند که حاصل آن بصورت ۱۸ منطقه آنومالی معرفی شد. این مطالعات بصورت نقشه های آنالیز ویزگی و نقشه های نتیجه تأثیر آماره U برای نمونه های ژئوشیمی و جزء دانه ریز کانی سنگین ارائه شده است (گزارش پروژه اکتشافات سیستماتیک در کمربند ارومیه - دختر، ۱۳۷۸).

داده های این شش برگه را با هم یکی کردیم و بصورت پنج نقشه در صفحات بعدی آورده شده است.

۶-۲- داده‌های ژئوفیزیکی

در این پروژه از اطلاعات مغناطیس‌سنجی هوایی بخش ژئوفیزیک سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور بصورت پردازش شده به پنج صورت زیر استفاده شده است.

۱- شدت کل میدان مغناطیس (total) که تغییرات کلی منطقه از نظر حداکثر شدت میدان مغناطیسی و حداقل آن را نمایش میدهد.

۲- سیگنال (Signal) که محل پس مانده توده‌های مغناطیسی را بعد از انتقال نوسان داده‌ها به سطح بالای ناهنجاری، نمایش میدهد.

۳- مشتق اول (First Drivative) که با استفاده از این سری از داده‌ها می‌توان گرادینان یا تغییرات ناهنجاری، نمایش میدهد.

۴- گسترش به سمت بالا (Upward) این روش ناهنجاری‌های مغناطیسی را به سطحی بالاتر (در اینجا ۱۰۰۰ متر) انتقال میدهد و با کاهش و حذف ناهنجاری‌های سطحی، ناهنجاری‌های منطقه بهتر نمایان می‌شود.

۵- پراکندگی عنصر رادیومتریکی پتاسیم

که مشخصات این داده‌ها عبارتند از :

Line spacing : 200 m

The line : 10 km

grid Interval : 100 m

flight Hight : 60 m

۷-۲- داده‌های دورسنجی

از دیگر داده‌های مفید مورد استفاده داده‌های رقومی ماهواره‌ای لندست TM می‌باشد که با پردازش این داده‌ها مناطق محتمل برای مناطق دگرسان شده مشخص می‌شود. پردازش کلیه داده‌های ماهواره‌ای شش برکه توسط بخش سنجش از دور سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور انجام پذیرفته است و این داده‌ها را ما یکی کردیم و بصورت نقشه شماره ۱۶ در روی کنتاکت‌های زمین‌شناسی مناطق دگرسان شده را نمایش داده ایم.

فصل سوم

پردازش داده‌ها و تهیه نقشه‌های نشانگر

پس از گردآوری اطلاعات مورد نیاز در هر پروژه سیستم اطلاعات جغرافیایی که در فصل گذشته به آن اشاره شده این اطلاعات می‌بایست مورد پردازش قرار گیرد. منظور از پردازش داده‌ها، نگاهی جهت دار به هر دسته از داده‌هاست که به موجب آن بتوان نقش سودمند آن گروه اطلاعات را در مسیر دستیابی به هدف نهایی استخراج نمود بدیهی است که نتیجه این بررسیها قابل نمایش بصورت نقشه‌هایی خواهد بود که به آنها «نقشه‌های نشانگر» اطلاق می‌شود. بنابراین برای هر سری از داده‌ها بر اساس هدف مورد نظر، می‌توان یک یا چند نقشه نشانگر تهیه کرد. از آنجا که از تلفیق نقشه‌های مذکور در نهایت نقشه‌ای پتانسیل مواد معدنی حاصل می‌شود لذا هرچه این نقشه‌های نشانگر با دقت بیشتر و روش‌های مناسب‌تری تهیه گردند، نقشه نهایی نیز از دقت بالاتری برخوردار خواهد بود.

نقشه‌های نشانگر، هم می‌توانند بصورت دوتایی^(۱) (دارای دو کلاس) یا بصورت چند کلاسی تهیه شده و مورد استفاده قرار گیرد. نقشه‌های دوتایی به این معناست که مناطق با ارزش مورد نظر یا کلاس ۱ و مناطق دیگر با کلاس یک مشخص می‌گردند. اما در نقشه‌های چند کلاسی عارضه‌ها می‌توانند از گستره ارزش دار وسیع‌تر از برخوردار باشند. محاسبه وزن‌های مربوط به هر نقشه نشانگر (با کلاس‌های آنها) می‌تواند با تکیه بر داده‌های موجود، یا تکیه بر نظر شخص یا اشخاص متخصص و یا ترکیبی از هر دو صورت گیرد که در هر مورد روش‌های مختلفی برای وزن دادن وجود دارد. (بونم کارتر، ۱۹۹۴).

در این بررسی در مواردی که ملاک‌های مورد نظر حالت قطعی داشته از منطق بولی (۱) برای تهیه برخی از نقشه‌های نشانگر استفاده شد. همچنین با استفاده از روش آماری آنالیز وزن‌های نشانگر (۲) (بونم کارتر، ۱۹۹۴) و هم بر پایه اطلاعات موجود استفاده از نظرات متخصصین رشته‌های مختلف نقشه‌های نشانگر مورد نظر تهیه شده اند.

۲-۳- نقشه‌های نشانگر زمین شناسی

در مورد لایه زمین شناسی ابتدا به منظور مشخص شدن اینکه کدام واحدها ارتباط مکانی بیشتری از نظر توزیع کانسارها شناخته شده نشان میدهد آنالیز وزن‌های نشانگر انجام گرفته که در جدول شماره ۱ نتایج حاصله وزن‌های $W^+ W^-$ و کنتراست (C) برای کلاس‌های مختلف محاسبه شده است را نشان می‌دهد. (مساحت سلول واحد $0/5$ کیلومتر مربع در نظر گرفته شده است) وزن‌های محاسبه شده از این روش ملاکی برای همراهی مکانی بین نقاط و واحدهای نقشه می‌باشد مقادیر مثبت وزن‌های محاسبه شده بیانگر این است که نقاط مورد نظر بیشتر از حدتفاق داخل واحد (کلاس) مورد نظری از نقشه قرار دارد و بر عکس مقادیر منفی برای وزن‌های محاسبه شده بیانگر این است که نقاط کمتر از حد معمول در آن واحد خاص از نقشه قرار دارند. مقادیر صفر یا خیلی نزدیک به صفر بیانگر این است که نقاط مورد نظر به صورت تصادفی در واحد مورد نظر قرار گرفته است. تفاضل این دو وزن کنتراست (C) نامیده می‌شود.

1- Boolean logic

2- Weights of Evidences

($C = W^- W^+$) کنتراست پارامتری است که معرف وضعیت کلی همراهی نقاط مورد نظر واحد نقشه یا عدم همراهی ارتباط مورد نظر با واحد خاص از نقشه است چون اثر ($W^- W^+$ توأم) برای یک واحد خاص از نقشه در نظر می‌گیرد. مقادیر محاسبه شده بین صفر تا ۰/۵ معمولاً چندان پیش‌گویی‌کننده و معرف نیستند، مقادیر ۰/۵ تا ۱ نسبتاً پیش‌گویی‌کننده و مقادیر بین ۱ و ۲ پیش‌گویی‌کننده خوبی هستند و اگر مقادیر محاسبه شده این وزن‌ها پیش از ۲ باشند قویاً پیش‌گویی‌کننده هستند.

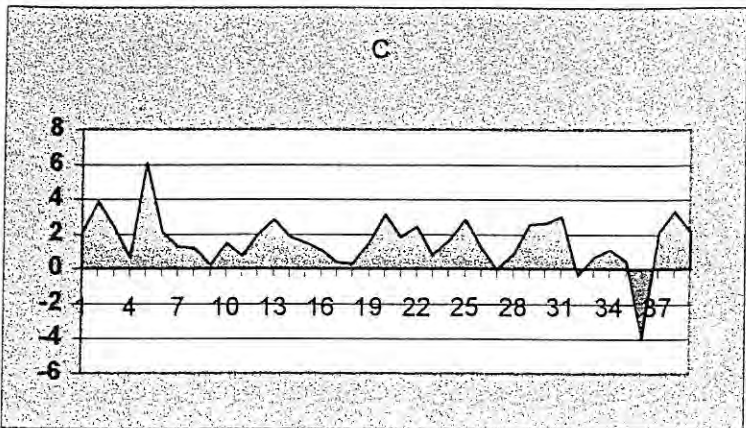
لازم به ذکر است که اگر چه مقادیر واقعی وزن‌ها و کنتراست، زیاد تحت تأثیر مساحت سلول واحد انتخاب شده نیستند اما به مناطق انتخابی مورد مطالعه بسیار حساس می‌باشند. بطوریکه با کوچکترین تغییر در مرز مناطق و یا مکان قرارگیری نقاط مورد استفاده ممکن است وزن‌ها شدیداً تغییر نمایند لذا می‌بایست وابستگی منابع حاصل به این عوامل از تفسیرهای نهایی مد نظر قرار گیرند.

برای تهیه یک نقشه نشانگر زمین‌شناسی با ارزش دوتایی یا استفاده از وزن‌های بدست آمده از جدول شماره ۱ به تمامی واحدهایی که بیشترین ارتباط را با نقاط نشان می‌دهند یک ارزش بالای یکسان و به سایر واحدها یک ارزش پائین یکسان داده شده‌اند و نتیجه بصورت نقشه شماره ۱۷ مشاهده می‌شود.

Table(1):Results of Weights of Evidence for Geological Map
Unit cell size 0.5 km²

class	area	points	W+	s(W+)	W-	s(W)	C	s(C)	Stud(C)
4 4	36	1	2.0517	1.014	-0.0075	0.0934	2.0592	1.0183	2.0222
5 6	20	3	3.8721	0.6257	-0.0257	0.0942	3.8978	0.6327	6.1602
6 7	26	1	2.3915	1.0196	-0.0079	0.0934	2.3994	1.0239	2.3434
9 10	143	1	0.6583	1.0035	-0.0042	0.0934	0.6625	1.0078	0.6574
10 11	1	1	6.1292	1.633	-0.0086	0.0934	6.1379	1.6357	3.7525
12 13	69	2	2.1039	0.7176	-0.0153	0.0938	2.1191	0.7237	2.9284
16 17	162	2	1.2339	0.7115	-0.0124	0.0938	1.2462	0.7177	1.7365
20 21	426	5	1.1842	0.4499	-0.0308	0.0951	1.215	0.4598	2.6425
22 23	219	1	0.233	1.0023	-0.0018	0.0934	0.2348	1.0066	0.2332
23 24	129	2	1.4673	0.7127	-0.0134	0.0938	1.4808	0.7188	2.06
29 30	133	1	0.7295	1.0038	-0.0045	0.0934	0.734	1.0081	0.7281
33 34	39	1	1.96	1.0128	-0.0074	0.0934	1.9674	1.0171	1.9343
38 39	17	1	2.8334	1.0304	-0.0082	0.0934	2.8415	1.0346	2.7464
45 46	44	1	1.8525	1.0115	-0.0073	0.0934	1.8599	1.0158	1.8309
47 48	127	2	1.4816	0.7127	-0.0135	0.0938	1.4951	0.7189	2.0797
49 50	96	1	1.0582	1.0052	-0.0057	0.0934	1.0639	1.0095	1.0538
53 54	189	1	0.3788	1.0026	-0.0027	0.0934	0.3815	1.007	0.3788
59 60	202	1	0.3121	1.0025	-0.0023	0.0934	0.3144	1.0068	0.3123
61 62	184	3	1.5163	0.5821	-0.0205	0.0942	1.5368	0.5897	2.6061
63 64	168	12	3.0483	0.2995	-0.1043	0.0982	3.1526	0.3152	10.0016
64 65	142	3	1.7782	0.5835	-0.0218	0.0942	1.8	0.5911	3.0453
65 66	131	5	2.3868	0.456	-0.0401	0.0951	2.4269	0.4658	5.2105
70 72	130	1	0.7586	1.0039	-0.0046	0.0934	0.7632	1.0082	0.757
71 73	111	2	1.6184	0.7136	-0.014	0.0938	1.6323	0.7197	2.2681
74 76	85	5	2.8358	0.4608	-0.0415	0.0951	2.8774	0.4705	6.1149
75 77	2659	28	1.0753	0.19	-0.1903	0.1068	1.2656	0.2179	5.8076
77 79	284	1	-0.0278	1.0018	0.0002	0.0934	-0.028	1.0061	-0.0278
80 82	349	3	0.8694	0.5798	-0.0153	0.0942	0.8847	0.5875	1.506
82 84	241	10	2.4768	0.323	-0.0829	0.0973	2.5597	0.3373	7.5883
95 98	21	1	2.6127	1.0245	-0.008	0.0934	2.6207	1.0287	2.5476
112115	59	4	2.9829	0.5176	-0.0333	0.0947	3.0163	0.5262	5.7322
123126	807	2	-0.3801	0.708	0.0081	0.0938	-0.3882	0.7142	-0.5436
135138	141	1	0.6725	1.0035	-0.0042	0.0934	0.6767	1.0079	0.6714
138141	93	1	1.0966	1.0054	-0.0058	0.0934	1.1024	1.0098	1.0917
153156	180	1	0.431	1.0028	-0.003	0.0934	0.434	1.0071	0.431
163167	10060	1	-3.5979	1	0.3694	0.0935	-3.9673	1.0044	-3.9499
165169	35	1	2.0862	1.0145	-0.0076	0.0934	2.0937	1.0188	2.0551
166170	10	1	3.336	1.0498	-0.0084	0.0934	3.3444	1.0539	3.1732
172178	32	1	2.178	1.0159	-0.0077	0.0934	2.1857	1.0202	2.1424

C



۳-۳- نقشه‌های نشانگر ژئوشیمی

برای تهیه نقشه نشانگر ژئوشیمی چون مناطق امید بخش از لحاظ کانسار مس مد نظر بوده است از آنرمالیهای مس و شش برگه و عناصر همراه که شامل Ag, Ba, Mo, Zn, Pb می‌باشد استفاده شده است و از فاکتورهای کانی سنگین Sec و S که Sec شامل Pb, Cu است و S شامل گالن، اسفالریت و مجموع پیریت می‌باشد استفاده شده است.

به تمامی آنرمالیهای ذکر شده یک ارزش بالا نسبت داده شده و به بقیه ارزش پائین داده شده و نقشه دوتایی جهت تلفیق تهیه شده است.

تمام نقشه‌های دوتایی ژئوشیمی با OR منطقی تلفیق شده و نهایتاً یک نقشه فاکتور ژئوشیمی جهت تلفیق نهایی آماده شده است.

۴-۳- نقشه‌های نشانگر ژئوفیزیکی

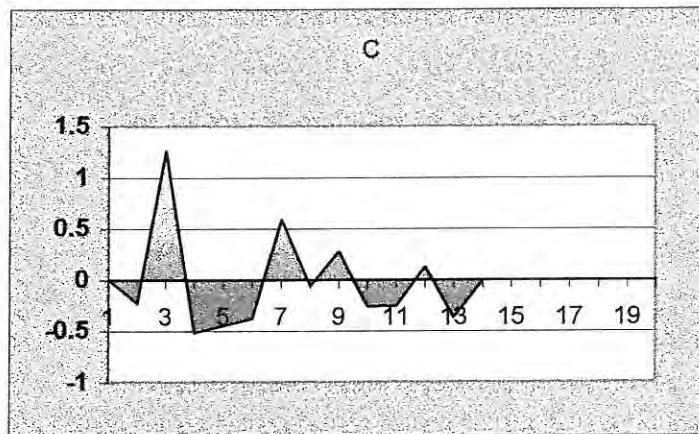
از بین نقشه‌های ژئوفیزیکی پس از بررسی چهار نقشه شدت کل میدان مغناطیسی، سیگنال، مشتق اول و گسترش به سمت بالا انتخاب شدند، علت این امر ارتباط بیشتر این نقشه‌ها با بخش‌های کانی سازی شده است به منظور مشخص شدن اینکه کدام کلاس از نقشه‌های فوق ارتباط مکانی بیشتری با توزیع مکانی کانسارهای شناخته شده نشان میدهد، آنالیز وزنه‌های نشانگر انجام گرفت که نتایج آنها به ترتیب در جداول شماره ۲ و ۳ و ۴ و ۵ آورده شده است. از این جداول کنتراست‌های مناسب تر انتخاب شده و نقشه‌های نشانگر دوتایی برای خواص ژئوفیزیکی تهیه گردید.

سپس هر چهار نقشه با OR منطقی ترکیب شده و یک نقشه نشانگر کلی ژئوفیزیکی تهیه

گردید.

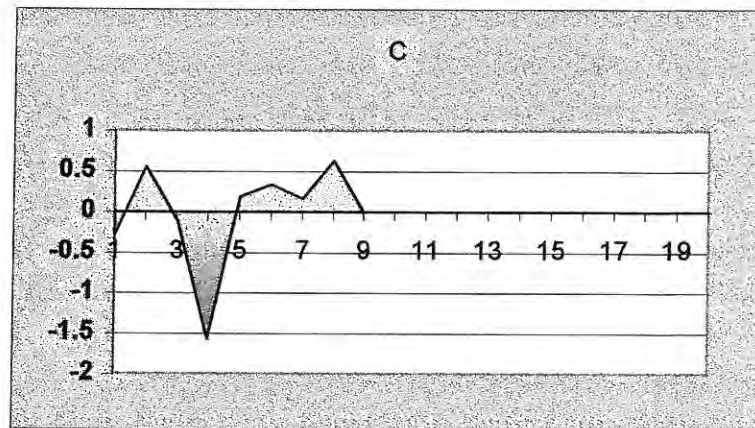
Table(2):Results of Weights of Evidence for Total Magnetic Field Map
 Unit cell size 0.5 km²

class	area	points	W+	s(W+)	W-	s(W-)	C	s(C)	Stud(C)
1	52	0							
2	117	1	-0.2289	1.0043	0.0026	0.1016	-0.2315	1.0094	-0.2294
3	231	8	1.2027	0.3598	-0.0597	0.1054	1.2623	0.3749	3.3668
4	460	3	-0.4953	0.5792	0.0202	0.1026	-0.5156	0.5883	-0.8764
5	710	5	-0.417	0.4488	0.0279	0.1037	-0.4449	0.4606	-0.9659
6	927	7	-0.3469	0.3794	0.0321	0.1048	-0.379	0.3936	-0.9628
7	1212	21	0.4937	0.2201	-0.0998	0.1138	0.5934	0.2478	2.3948
8	1287	13	-0.0532	0.2788	0.0083	0.1084	-0.0615	0.2991	-0.2056
9	1111	15	0.2407	0.26	-0.0375	0.1097	0.2782	0.2821	0.986
10	1181	10	-0.2314	0.3176	0.0297	0.1066	-0.2611	0.335	-0.7794
11	945	8	-0.2314	0.3551	0.0232	0.1054	-0.2546	0.3704	-0.6873
12	501	6	0.1191	0.4107	-0.0072	0.1042	0.1263	0.4237	0.298
13	268	2	-0.3582	0.7098	0.0089	0.1021	-0.3672	0.7171	-0.512
14	126	0							
15	66	0							
16	38	0							
17	22	0							
18	12	0							
19	6	0							
20	21	0							



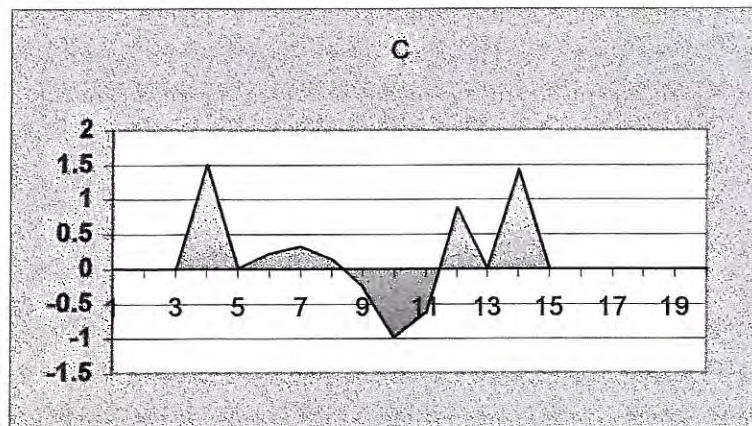
Table(3):Results of Weights of Evidence for Analytic Signal Map
Unit cell size 0.5 km2

class	area	points	W+	s(W+)	W-	s(W-)	C	s(C)	Stud(C)
1	5164	48	-0.1384	0.145	0.1474	0.1395	-0.2858	0.2012	-1.4202
2	2217	35	0.3978	0.1704	-0.1627	0.1246	0.5605	0.2111	2.6555
3	922	9	-0.0893	0.335	0.0093	0.1054	-0.0986	0.3512	-0.2807
4	431	1	-1.5344	1.0012	0.0374	0.1011	-1.5718	1.0062	-1.562
5	236	3	0.1772	0.5811	-0.005	0.1021	0.1822	0.5899	0.3089
6	135	2	0.3277	0.7124	-0.0057	0.1016	0.3334	0.7196	0.4633
7	79	1	0.1634	1.0063	-0.0015	0.101	0.1649	1.0114	0.1631
8	50	1	0.6258	1.01	-0.0047	0.101	0.6305	1.0151	0.6211
9	32	0							
10	21	0							
11	14	0							
12	10	0							
13	7	0							
14	5	0							
15	4	0							
16	3	0							
17	2	0							
18	2	0							
19	2	0							
20	35	0							



Table(4): Results of Weights of Evidence for First Drivative of Magnetics
 Unit cell size 0.5 km2

class	area	points	W+	s(W+)	W-	s(W-)	C	s(C)	Stud(C)
1	6	0							
2	11	0							
3	22	0							
4	43	2	1.4865	0.7238	-0.0157	0.1016	1.5021	0.7309	2.0553
5	92	1	0.011	1.0054	-0.0001	0.101	0.0111	1.0105	0.011
6	227	3	0.2126	0.5812	-0.0059	0.1021	0.2185	0.5901	0.3702
7	774	11	0.2892	0.3037	-0.0306	0.1066	0.3198	0.3218	0.9936
8	4942	56	0.0603	0.1344	-0.0718	0.1515	0.132	0.2025	0.652
9	2388	21	-0.196	0.2192	0.0593	0.1132	-0.2553	0.2467	-1.0348
10	484	2	-0.9562	0.7086	0.0332	0.1016	-0.9895	0.7158	-1.3823
11	173	1	-0.6235	1.0029	0.0088	0.101	-0.6323	1.008	-0.6273
12	79	2	0.8709	0.7162	-0.0118	0.1016	0.8827	0.7233	1.2203
13	41	0							
14	23	1	1.4227	1.0221	-0.0076	0.101	1.4303	1.0271	1.3926
15	12	0							
16	8	0							
17	5	0							
18	3	0							
19	3	0							
20	21	0							

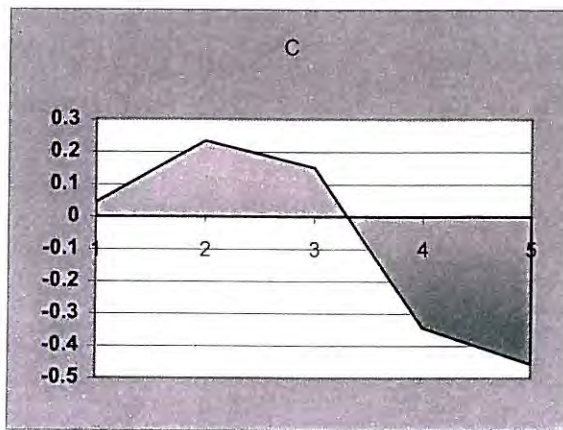


۵-۳- نقشه نشانگر گسلها

برای تهیه نقشه نشانگر گسلها پس از یکی کردن گسلهای شش برگه و یکپارچه کردن گسلها، تمام گسلها را تا شعاع ۸۰۰ متری به فاصله ۱۰۰ متر با فرینگ کریم و با استفاده از آنالیز وزنهای نشانگر که در جدول شماره ۶ آورده شده است شعاع ۲۰۰ انتخاب شد و نقشه روتایی برای گسلها تهیه گردید که در نقشه شماره ۲۴ مشاهده می‌نمائید.

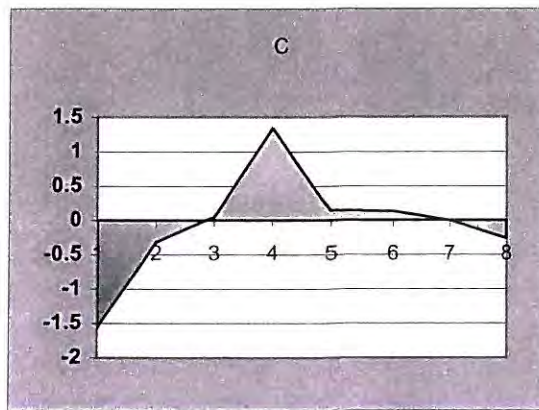
Table(6):Results of Weights of Evidence for Buffers of faults Map
 Unit cell size 0.5 km²

class	area	points	W+	s(W+)	W-	s(W-)	C	s(C)	Stud(C)
1	2789	21	0.0354	0.219	-0.0089	0.1108	0.0442	0.2455	0.1802
2	6198	51	0.125	0.1406	-0.1091	0.1391	0.2341	0.1978	1.1834
3	1078	9	0.1389	0.3347	-0.0123	0.1035	0.1512	0.3504	0.4316
4	3256	18	-0.2756	0.2364	0.0696	0.1089	-0.3451	0.2602	-1.3262
5	847	4	-0.4348	0.5012	0.0223	0.1009	-0.4571	0.5112	-0.8941



Table(7):Results of Weights of Evidence for plotonic Map
 Unit cell size 0.5 km²

class	area	points	s	W+	s(W+)	W-	s(W-)	C	s(C)	Stud(C)
1	203	1	-1.4101	1.0025	0.1595	0.2208	-1.5696	1.0265	-1.5291	
2	197	3	-0.2717	0.5818	0.0505	0.2318	-0.3222	0.6263	-0.5145	
3	96	2	0.0466	0.7146	-0.0045	0.2258	0.0511	0.7494	0.0682	
4	148	8	1.0312	0.3634	-0.3131	0.2692	1.3443	0.4523	2.9722	
5	133	3	0.1291	0.584	-0.0189	0.2317	0.1481	0.6282	0.2357	
6	135	3	0.1141	0.5839	-0.0169	0.2317	0.131	0.6282	0.2085	
7	66	0								
8	127	2	-0.2407	0.7127	0.0276	0.2259	-0.2683	0.7477	-0.3589	



فصل چهارم

تلفیق نقشه‌های نشانگر

تهیه نقشه‌های پتانسیل معدنی با اولویت بندی

هدف نهایی در اکثر پروژه‌های سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی با ترکیب داده‌های مختلف از منابع گوناگون به منظور توصیف، آنالیز پدیده‌ها یا ایجاد نقشه‌هایی جدید است که می‌توانند نهایتاً در تصمیم‌گیری‌ها مورد استفاده قرار گیرند. معمولاً ترکیب نتایج حاصل از همه اطلاعات بدست آمده کار آبی بیشتری نسبت به بررسی تک تک اطلاعات مختلف مثل ژئوشیمی، ژئوفیزیک و ... دارد.

نقشه‌های نشانگر تهیه شده (همانگونه که فصل سوم اشاره) می‌تواند بر اساس دو رویه متفاوت تکیه بر داده‌ها (۱) و یا با تکیه بر نظر متخصصین (۲) صورت بگیرد در هر یک از این روشها نحوه وزن دار کردن متفاوت خواهد بود. آنالیز رگرسیون لجستیکی (۳) و وزن‌های نشانگر، مثالهایی از روش‌های تکیه بر داده‌ها و روش منطق فازی (۴) و تقاطع شاخص (۵) مثالهایی از روش‌های تکیه بر نظر متخصصین هستند. (بونم کارتر ۱۹۹۴) از روش‌هایی که در این بررسی بهره برداری شده است، روش وزن‌های نشانگر و آنالیز رگرسیون لجستیکی است از آنجا که در روش ترکیب، وزن‌های نشانگر، اساس بکارگیری نقشه‌های نشانگر دوتایی و ترکیب آنها است، لذا اقدام به تهیه و استفاده از این نوع نقشه‌های دوتایی شده است.

-
- 1- data - driver
 - 2- Knowledge - driver
 - 3- lagistic regression
 - 4- fuzzy logic
 - 5- Index cverlaging

۲-۲- روش وزن های نشانگر

همانطور که در فصل قبل بطور گذرا اشاره شد، در روش وزن های نشانگر با محاسبه مساحت های دارای کلاس بالا و کلاس پایین بر حسب سلول واحد و محاسبه تعداد نقاط مورد نظر در داخل محدوده مورد مطالعه، وزن هایی محاسبه می شود که معرف حضور و همراهی این نقاط با کلاس های خاص نقشه هستند و با وزن های W^+ و W^- تفاضل آنها با کنتراست (C) مشخص می شوند. محاسبات دیگری می توانند بیانگر نسبت های احتمالات تجربی باشند (برای آشنایی بیشتر با مفاهیم ریاضی این روش به بونم کارتر ۱۹۹۴، فصل ۹، رجوع شود). پس از مرحله مقدماتی محاسبه وزن ها و کنتراست ها، نقشه های دوتایی تهیه شده، با هم ترکیب شده و نهایتاً یک نقشه معرف احتمال تجربی وقوع کانسار محاسبه و تهیه می شود. اگر احتمال اولیه حضور یک نقطه کانسار در مساحت سلول واحد را عددی ثابت و برابر چگالی توزیع نقاط فرض کنیم، در این صورت احتمال تجربی با توجه به مقدار احتمال اولیه و همچنین بر اساس یک سری قوانین ریاضی برای تمامی سلولها محاسبه می گردد. بدین ترتیب با نقشه کردن این تصاویر محاسبه شده احتمال تجربی برای تمامی سلول ها نقشه ای تهیه می شود که نحوه توزیع این احتمالات تجربی را در ناحیه مورد مطالعه نشان میدهد. نقشه شماره ۲۸ مقدار احتمالات تجربی محاسبه شده برای بخش های مختلف را نمایش می دهد که یکی از نقشه های پتانسیل معدنی و فلزی ارائه شده می باشد.

۳-۴- روش آنالیز رگرسیون لجستیکی

آنالیز رگرسیون لجستیکی یکی از روش‌هایی می‌باشد که می‌توان از آن برای پیش‌بینی وضعیت احتمال وقوع یک متغیر با ماهیت دوتایی، بر اساس مجموعه‌ای از متغیرهای مستقل استفاده کرد. در حقیقت روش مذکور یکی از روش‌های آماری چند متغیره است که با استفاده از آن می‌توان احتمال وقوع پدیده‌ای را تخمین زد.

همچنین این روش پیش‌فرض‌های کمتری را نسبت به روش‌های دیگر چند متغیره نیاز دارد. برای خلاصه‌ای از تئوری و نحوه محاسبه احتمال تجربی در روش رگرسیون لجستیکی می‌توان به کتابهای آماری چند متغیره یا گزارش تهیه شده نقشه‌های پتانسیل مقدماتی در ناحیه سقز (دانش‌فر و همکاران ۱۳۷۸) مراجعه نمود. نقشه صفحه بعد که نشان‌دهنده احتمالات تجربی محاسبه شده برای بخش‌های مختلف می‌باشد بر اساس نقشه‌های نشانگر معرفی شده در فصل قبل، تهیه شده است.

منابع

- ۱- نقشه زمین شناسی مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ بردسیر (زمین شناسی توسط م. محجل کفش روز و ۱- خداینده، نظارت علمی: م. ه. - امامی و م. سبزه ای).
- ۲- نقشه زمین شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ چهارگنبد (زمین شناسی به وسیله ن - ح - خان ناظر نظارت علمی به وسیله م. ه. امامی).
- ۳- نقشه زمین شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ شهر بابک (1956)
- Geology by : A. SRDIC, M. DJORDJEVIC and M.N. DIMITRIJEVIC with contributions by A. Kajevic , T.Skuletic , V. Omaljev Zradovanovic , I . Djokovic , S.Trifunovic , M.Cakucar, V.Grabdjsek , S.Milovanovic , S.Putnik , V.Fotic , and S.Stojkovic
- ۴- نقشه زمین شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ پاریز (1956)
- Gology by: Dj. Ivanovic , M. Babric , A. Kajevic, T.Skuletic, R. Milosakavic , J. Halaviati, A. Srdic, P.Bogdanovic , D. Raicevic , R.Espahbod, V.Fotic , M. Cukuan, V. Grabeljsek, and D. Martinovic.
- ۵- نقشه زمین شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ رفسنجان یک (1956)
- Gology by: A.SRDIC and M.N.DIMITRIJEVIC with contributions by S. Milovanovic , S. Putnik, I.Djokovic , V.Fotic , S.Stojkovic , R.Milosakovic , D. Martinovic , B. Markovic , A. Rajevic, T. Skuletic , M.Babavic and Dj, Ivanovic.
- ۶- نقشه زمین شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ رفسنجان دو (1956)
- Gology by: I.DJOKOVIC and M.N. DIMITRIJEVIC assisted by s. Trifanovic, M.

Cukucan , V.Grabeljsek, D. Martinovic, B.Markovic, R.Milosakovic, T.Skuletic , and A.Srdic.

۷- نقشه متالورژی ناحیه کرمان در مقیاس ۱:۵۰۰,۰۰۰

۸- گزارش اکتشافات سیستماتیک در کمر بند ارومیه بخر برکه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بردسیر،

(مجری طرح محمد جواد واعظی پور - سال ۱۳۷۸)

۹- گزارش اکتشافات سیستماتیک در کمر بند ارومیه بخر برکه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شهر بابک

، (مجری طرح: محمد جواد واعظی پور - مردادماه ۱۳۷۸)

۱۰- گزارش اکتشافات سیستماتیک در کمر بند ارومیه - بخر برکه ۱:۱۰۰,۰۰۰

رفسنجان دو ، (مجری طرح: محمد جواد واعظی پور - ۱۳۷۸)

۱۱- گزارش اکتشافات سیستماتیک در کمر بند ارومیه بخر برکه ۱:۱۰۰,۰۰۰

چهارگنبد، (مجری طرح: محمد جواد واعظی پور - ۱۳۷۸)

۱۲- گزارش اکتشافات سیستماتیک در کمر بند ارومیه بخر برکه ۱:۱۰۰,۰۰۰

رفسنجان یک (مجری طرح: محمد جواد واعظی پور - ۱۳۷۸)

فهرست نقشه ها

- نقشه شماره ۱ : نقشه موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه
- نقشه شماره ۲ : نقشه توپوگرافی منطقه
- نقشه شماره ۳ : نقشه زمین شناسی منطقه
- نقشه شماره ۴ : نقشه گسلهای منطقه
- نقشه شماره ۵ : نقشه اکتشافات چکشی
- نقشه شماره ۶ : نقشه شدت کل میدان مغناطیسی
- نقشه شماره ۷ : نقشه سیگنال
- نقشه شماره ۸ : نقشه مشتق اول
- نقشه شماره ۹ : نقشه گسترش به سمت بالا
- نقشه شماره ۱۰ : پراکنندگی عنصر پتاسیم
- نقشه شماره ۱۱ : نقشه آنومالیهای ژئوشیمی
- نقشه شماره ۱۲ : نقشه آنومالیهای جزء ریز کانی سنگین
- نقشه شماره ۱۳ : نقشه آنومالیهای کانی سنگین
- نقشه شماره ۱۴ : نقشه مجموع آنومالیهای ژئوشیمی ، جزء ریز کانی سنگین و کانی سنگین
- نقشه شماره ۱۵ : نقشه محدوده های آنومالیهای امید بخش با اولویت بندی
- نقشه شماره ۱۶ : نقشه مناطق دگرسان شده
- نقشه شماره ۱۷ : نقشه نشانگر زمین شناسی

نقشه شماره ۱۸ : نقشه نشانگر شدت کل میدان مغناطیسی

نقشه شماره ۱۹ : نقشه نشانگر سیگنال

نقشه شماره ۲۰ : نقشه نشانگر مشتق اول

نقشه شماره ۲۱ : نقشه نشانگر گسترش به سمت بالا

نقشه شماره ۲۲ : نقشه نشانگر فاکتور ژئوشیمیایی

نقشه شماره ۲۳ : نقشه با فرینگ کسلها

نقشه شماره ۲۴ : نقشه نشانگر کسلها

نقشه شماره ۲۵ : نقشه نشانگر مناطق دگرسان شده

نقشه شماره ۲۶ : نقشه با فرینگ توده‌ای پلوتونیکی

نقشه شماره ۲۷ : نقشه نشانگر توده پلوتونیکی

نقشه شماره ۲۸ : نقشه احتمالات تجربی مناطق پریپتانسیل با استفاده از روش وزن‌های

نشانگر

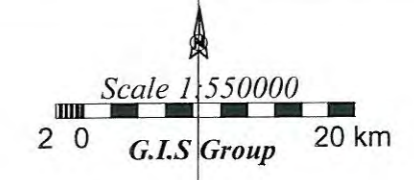
نقشه شماره ۲۹ : نقشه احتمالات تجربی مناطق پریپتانسیل با استفاده از روش رگرسیون

لجستیکی

Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone

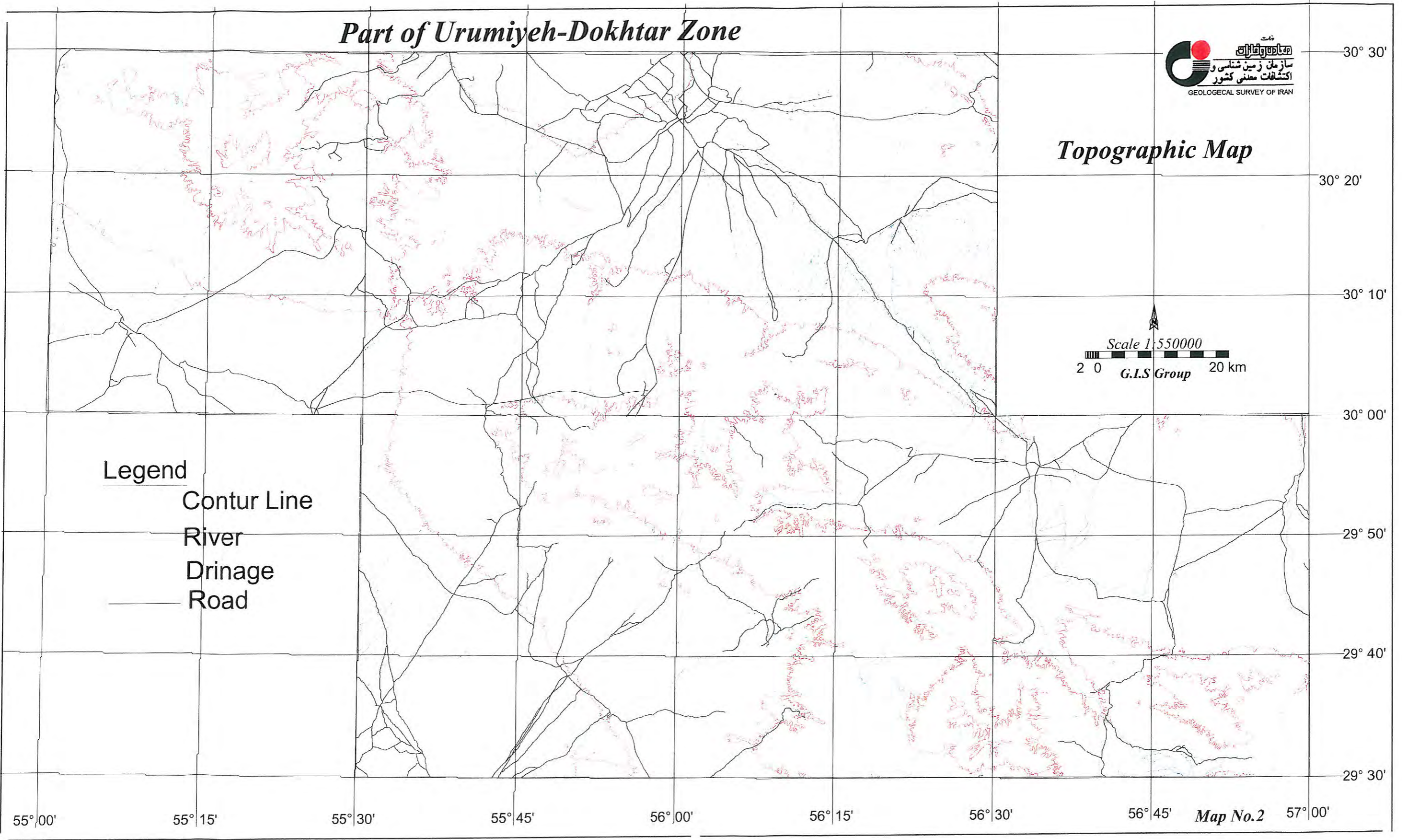


Topographic Map



Legend

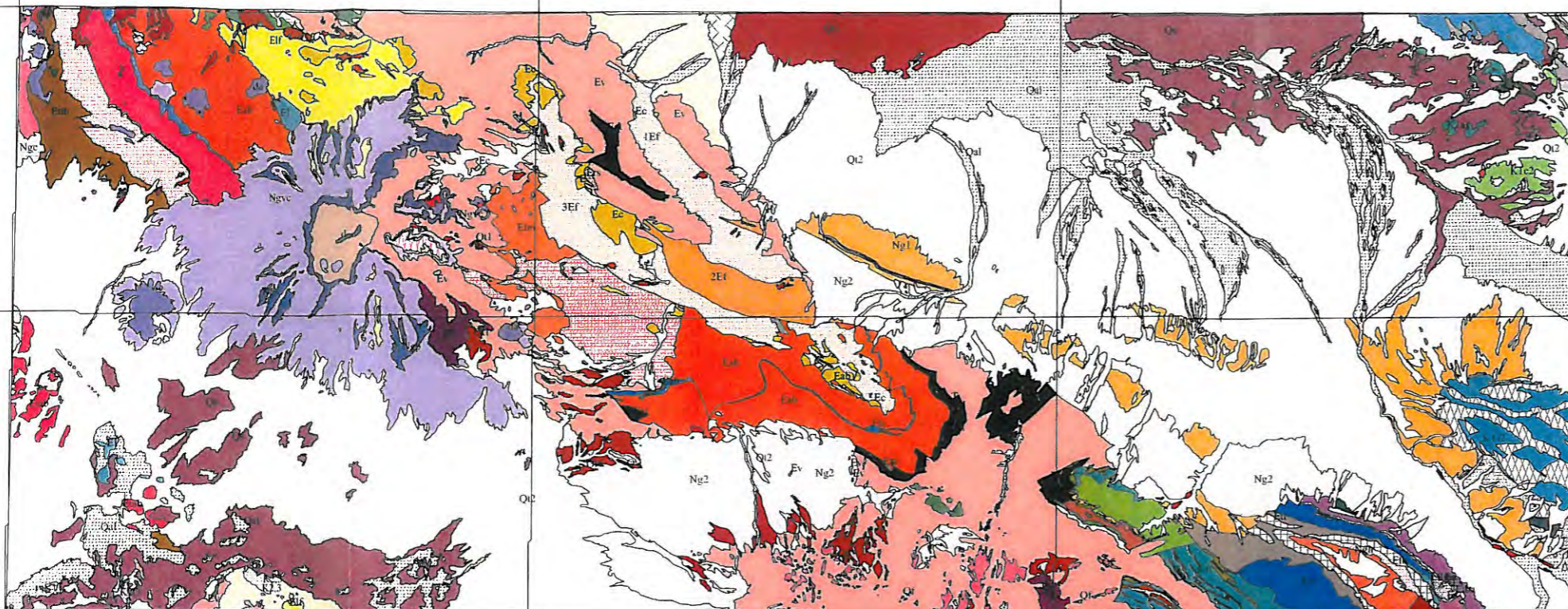
- Contur Line
- River
- Drinage
- Road



55° 00' 55° 15' 55° 30' 55° 45' 56° 00' 56° 15' 56° 30' 56° 45' **Map No.2** 57° 00'

30° 30' 30° 20' 30° 10' 30° 00' 29° 50' 29° 40' 29° 30'

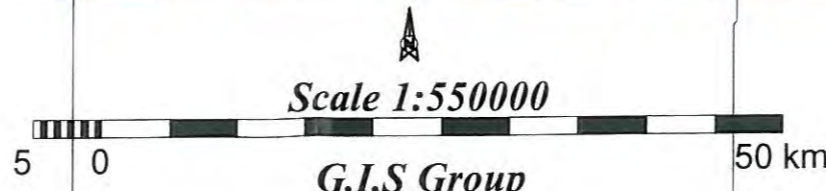
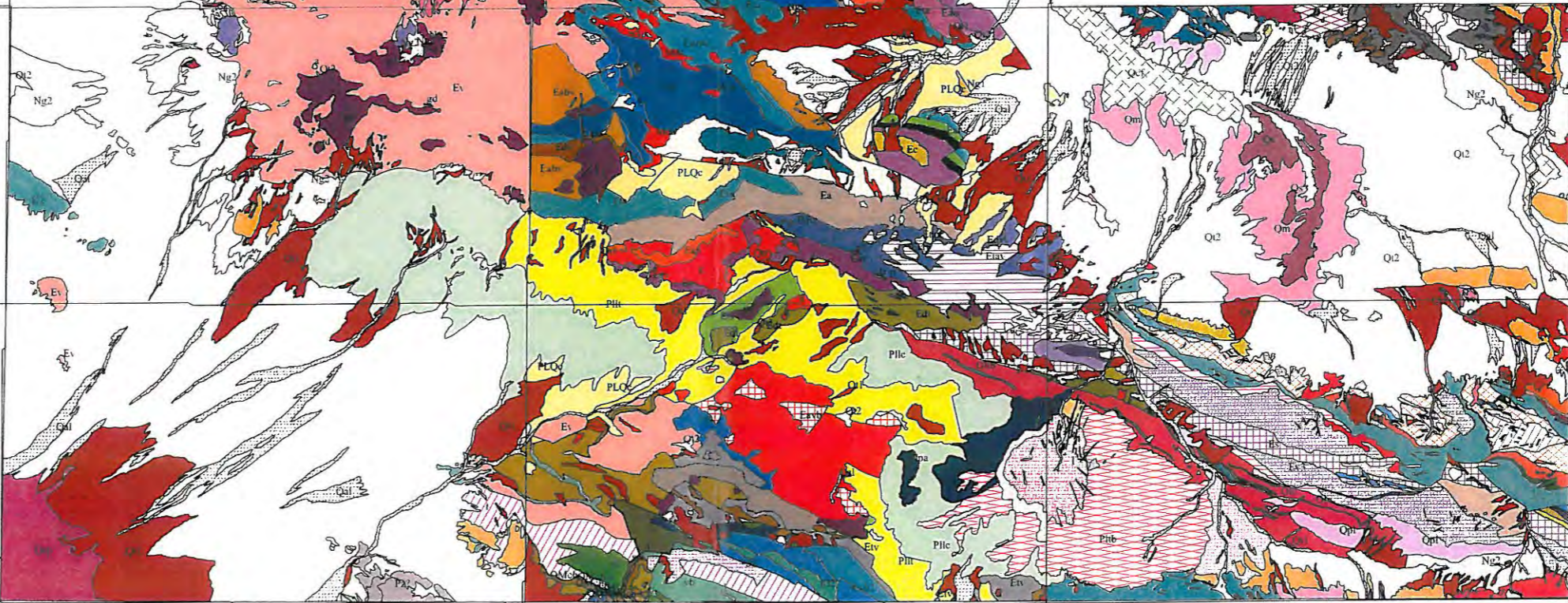
Geological Map of Urumiyeh-Dokhtar Zone



Etv	K3f2	Ngab	O1M	Pzc
Ev	K3m2	Ngar	OLfb	Pzs
Ev2	Kcu	Ngb	Olw	Pzmt
Ev3	Kl2	Ngc	Olz	Q1
Eval	Klrl	Ngdb	OM1	Q2
Evs1	Klu	Ngdr	OMch	Qal
g	Kmu	Ngp	OMch.	Qcf
gba	Ks12	Ngpy	s	Qcp
gd	Ksu	Ngrb	Pg	qd
j2	Kvb2	Ngta	Pld	Qf
K1a1	l	Ngth	Pllc	qm
K1c2	Mbc	Ngv	Pllt	Qm
K1c2	Mcs	Ngvc	Plpa	Qp1
K1cc	Mda	O1M	PLQc	Qs
K1f2	Msm	O1	PLrd	Qil
K2	Ng1	OLM	Plfb	Qt2
K23	Ng11	Ola	Phv	Qtc
K2c	Ng2	Olc	Phl	Qtr
K2f2	Nga	Old	Pz	Rs
				rs
				sp
				sr
				st
				T
				t
				tr
				vb

Legend

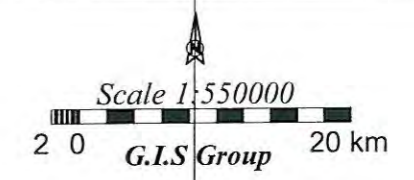
1Ef	Ea2	Edt	Es1
2Ef	Ea3	Edv	Es2
3Ef	Eab	Edvt	Es3
A	Ead2	Ei4	Esa
a	Eabt	El	Et
aa	Eabw	El3	Eta
agg	Eaf3	Elf	Eta1
b	Eag1	Elm	Etab
c	Eap4	Els	Etav
Cm	Eas	Elu	Eth
d	Eas3	Empa	Etha
da	Eat	Ep	Etd
dc-a	Eat3	Epa	Ete
dp	Eats	Epa1	Eti
El2	Eav	Er2	Etl
E2ap2	Eavb	Erp2	Etr
Ea	Eavp	Ers	Ets
Ea1	Eb1	Ers1	Ett
	Ec	Es	Ettb



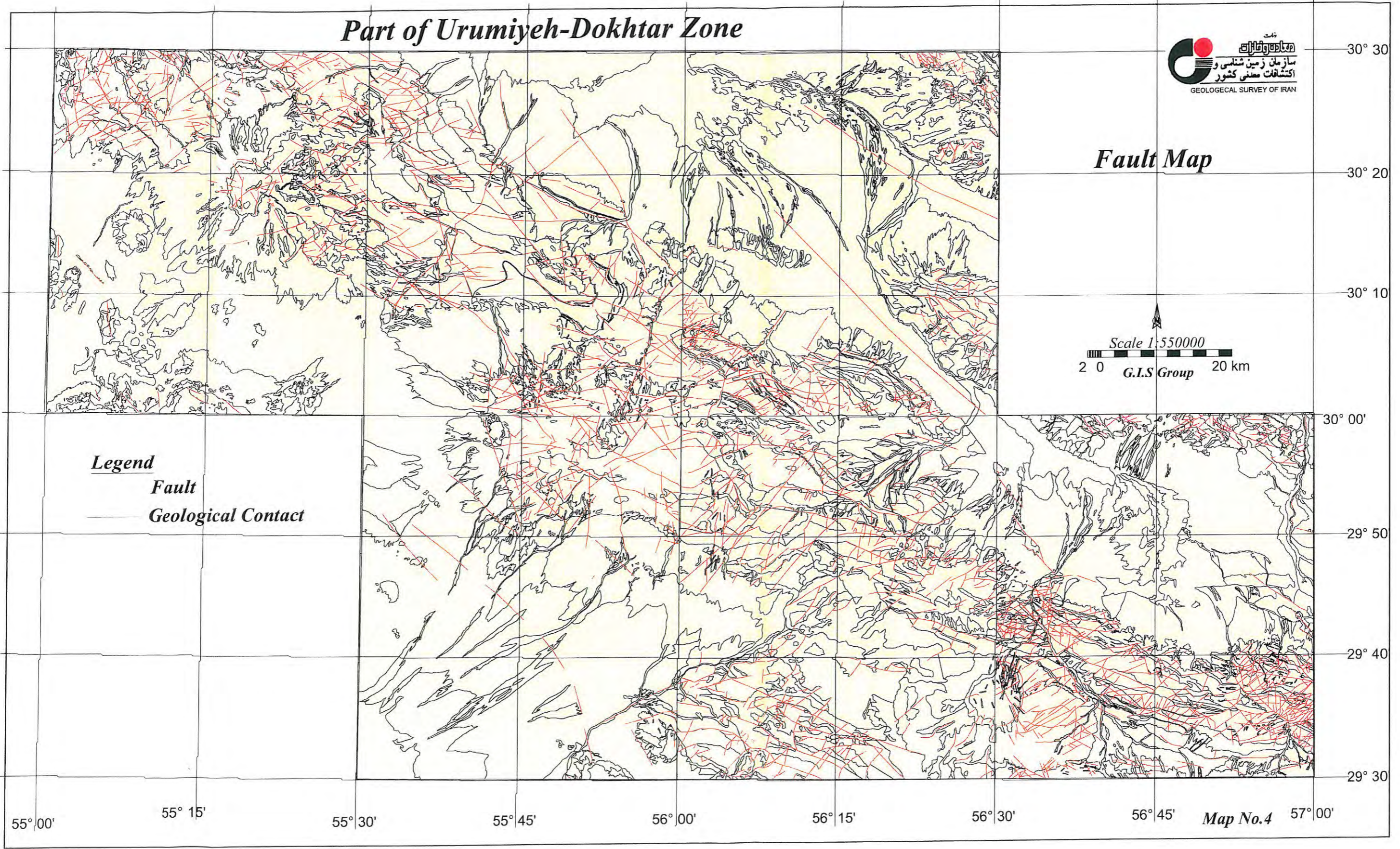
Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone



Fault Map



Legend
— Fault
— Geological Contact



55° 00' 55° 15' 55° 30' 55° 45' 56° 00' 56° 15' 56° 30' 56° 45' **Map No.4** 57° 00'

30° 30' 30° 20' 30° 10' 30° 00' 29° 50' 29° 40' 29° 30'




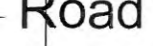

Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone



Mineral Distribution Map



Legend

-  Contur Line
-  River
-  Drainage
-  Road
-  Copper mines

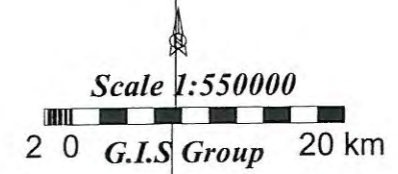
55° 00' 55° 15' 55° 30' 55° 45' 56° 00' 56° 15' 56° 30' 56° 45' 57° 00' *Map No.5*

30° 30'
30° 20'
30° 10'
30° 00'
29° 50'
29° 40'
29° 30'

Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone



Total Magnetic Field Map



Legend

[Lightest gray]	-702.41 - -610.11
[Light gray]	-610.11 - -517.81
[Medium-light gray]	-517.81 - -425.51
[Medium gray]	-425.51 - -333.21
[Dark-medium gray]	-333.21 - -240.90
[Dark gray]	-240.90 - -148.60
[Very dark gray]	-148.60 - -56.30
[Darkest gray]	-56.30 - 36.00
[Black]	36.00 - 128.30
[Black]	128.30 - 220.60
[Black]	220.60 - 312.90
[Black]	312.90 - 405.20
[Black]	405.20 - 497.50
[Black]	497.50 - 589.80
[Black]	589.80 - 682.11
[Black]	682.11 - 774.41
[Black]	774.41 - 866.71
[Black]	866.71 - 959.01
[Black]	959.01 - 1051.31
[Black]	1051.31 +

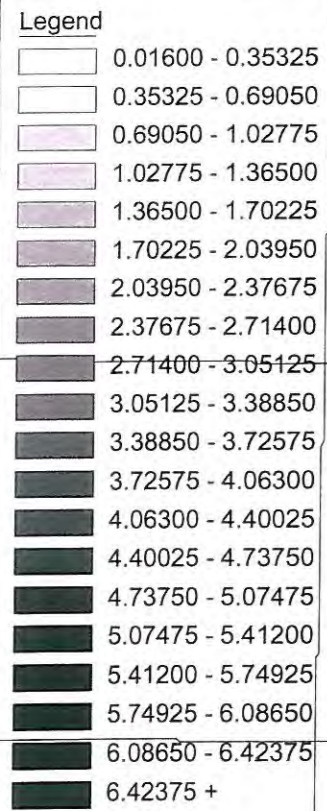
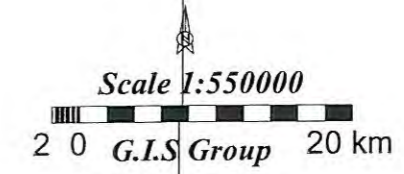
30° 30'
30° 15'
30° 00'
29° 45'
29° 30'

55° 00' 55° 15' 55° 30' 55° 45' 56° 00' 56° 15' 56° 30' 56° 45' 57° 00'

Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone



Analytic Signal Map



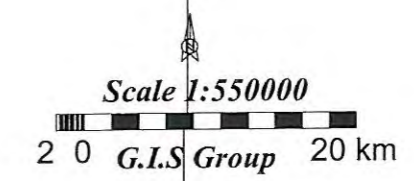
30° 30'
30° 15'
30° 00'
29° 45'
29° 30'

55° 00' 55° 15' 55° 30' 55° 45' 56° 00' 56° 15' 56° 30' 56° 45' 57° 00'

Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone



First Derivative of Magnetics



Legend

Lightest gray	-3.1480 - -2.7468
Light gray	-2.7468 - -2.3456
Lighter gray	-2.3456 - -1.9444
Light gray	-1.9444 - -1.5432
Medium-light gray	-1.5432 - -1.1420
Medium gray	-1.1420 - -0.7408
Medium-dark gray	-0.7408 - -0.3396
Dark gray	-0.3396 - 0.0616
Very dark gray	0.0616 - 0.4628
Dark gray	0.4628 - 0.8640
Very dark gray	0.8640 - 1.2652
Black	1.2652 - 1.6664
Black	1.6664 - 2.0676
Black	2.0676 - 2.4688
Black	2.4688 - 2.8700
Black	2.8700 - 3.2712
Black	3.2712 - 3.6724
Black	3.6724 - 4.0736
Black	4.0736 - 4.4748
Black	4.4748 +

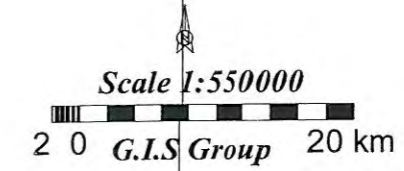
55° 00' 55° 15' 55° 30' 55° 45' 56° 00' 56° 15' 56° 30' 56° 45' 57° 00' *Map No.8*

30° 30'
30° 15'
30° 00'
29° 45'
29° 30'

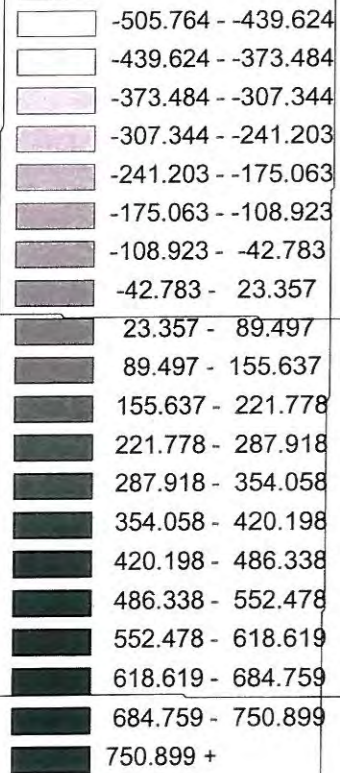
Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone



Upward Magnetic Intensity Map



Legend



55° 15'

55° 30'

55° 45'

56° 00'

56° 15'

56° 30'

56° 45'

57° 00'

Map No.9

30° 30'

30° 15'

30° 00'

29° 45'

29° 30'

Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone



*Location of
Promising Area*

Scale 1:550000
20 0 G.I.S Group 20 km

- Legend**
- Geochemical Anomal Area
 - Fine fraction of Heavy Mineral anomal
 - Heavy Mineral Anomal Area
 - River
 - Drinage
 - Road

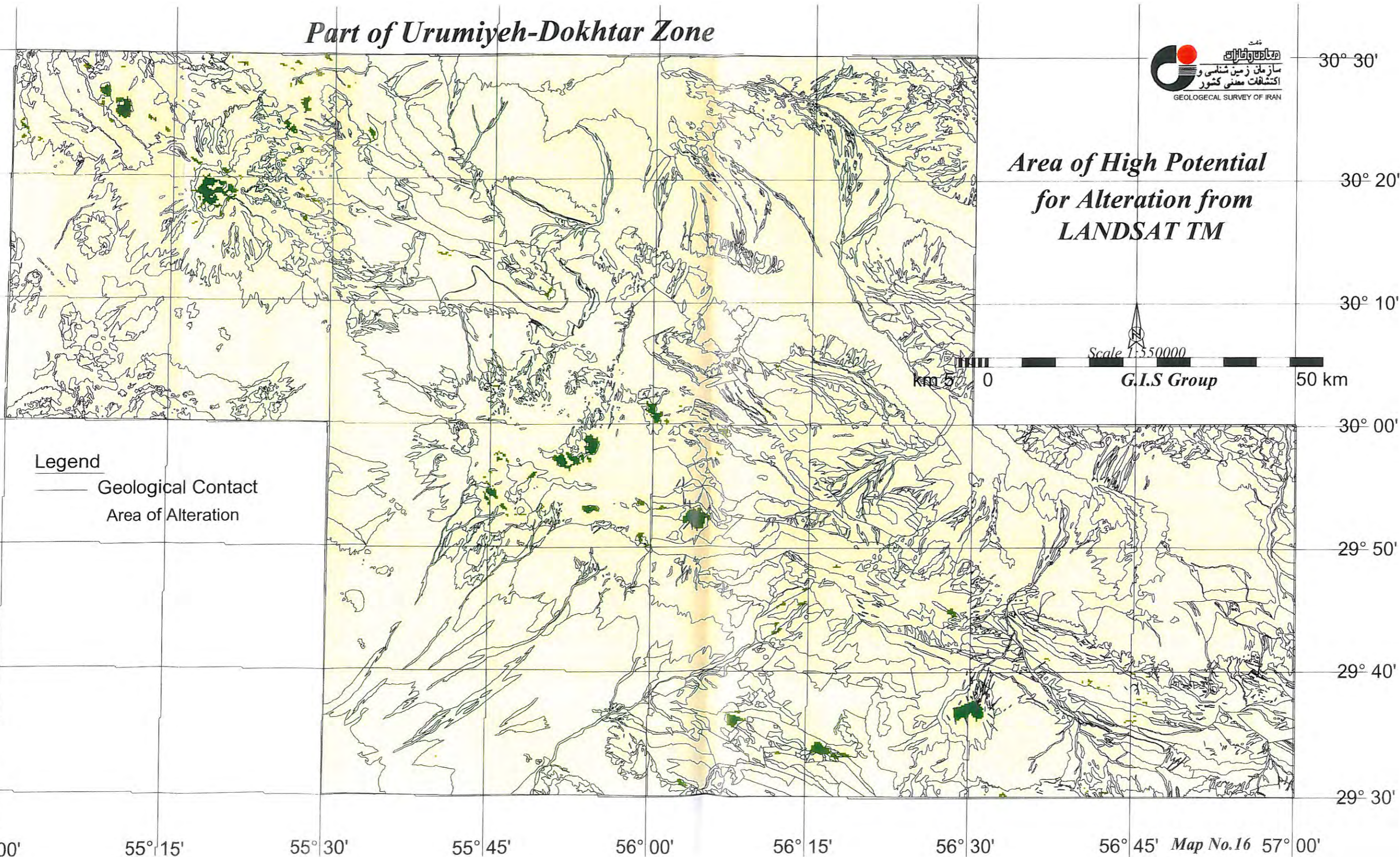
55° 00' 55° 15' 55° 30' 55° 45' 56° 00' 56° 15' 56° 30' 56° 45' *Map No.14* 57° 00'

30° 30'
30° 20'
30° 10'
30° 00'
29° 50'
29° 40'
29° 30'

Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone



*Area of High Potential
for Alteration from
LANDSAT TM*



Legend
— Geological Contact
Area of Alteration

Scale 1:550000
G.I.S Group
50 km

55° 00' 55° 15' 55° 30' 55° 45' 56° 00' 56° 15' 56° 30' 56° 45' 57° 00' Map No.16

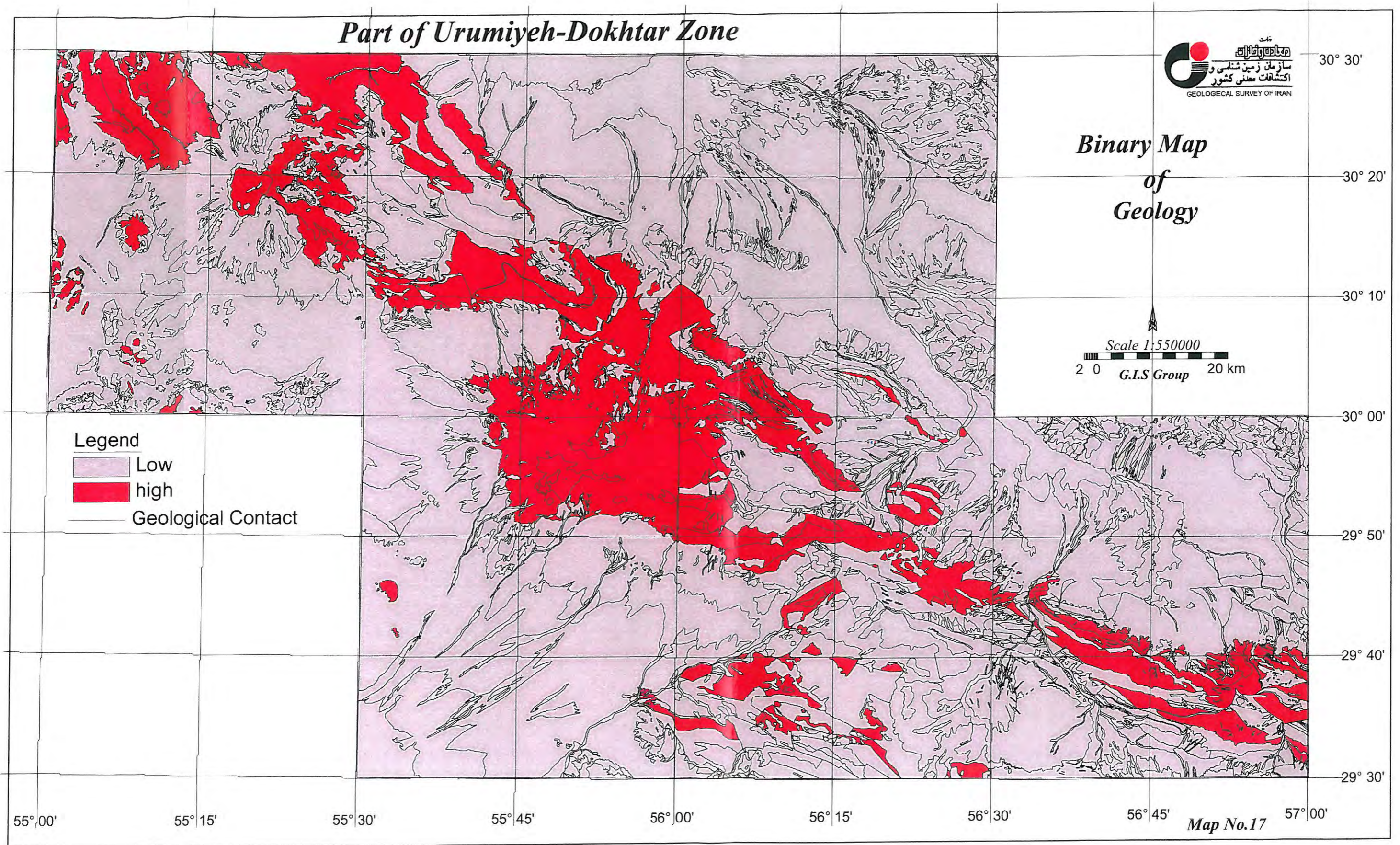
Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone



Binary Map of Geology

Scale 1:550000
20 0 20 km
G.I.S Group

Legend
Low
high
Geological Contact



Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone

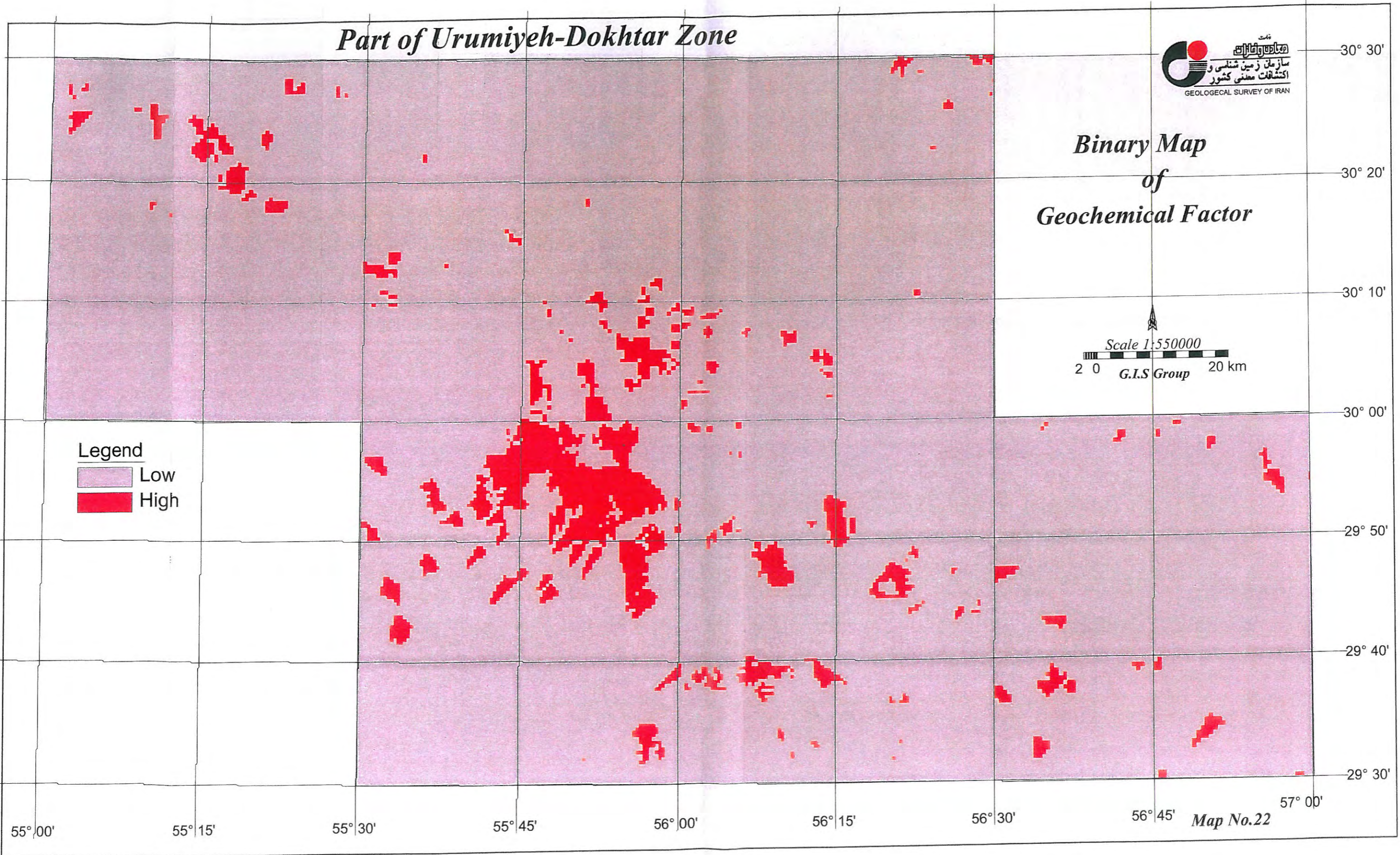


*Binary Map
of
Geochemical Factor*

Scale 1:550000
20 0 G.I.S Group 20 km

Legend

- Low
- High



55° 00' 55° 15' 55° 30' 55° 45' 56° 00' 56° 15' 56° 30' 56° 45' 57° 00' 29° 30' 29° 40' 29° 50' 30° 00' 30° 10' 30° 20' 30° 30'

Map No.22

Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone

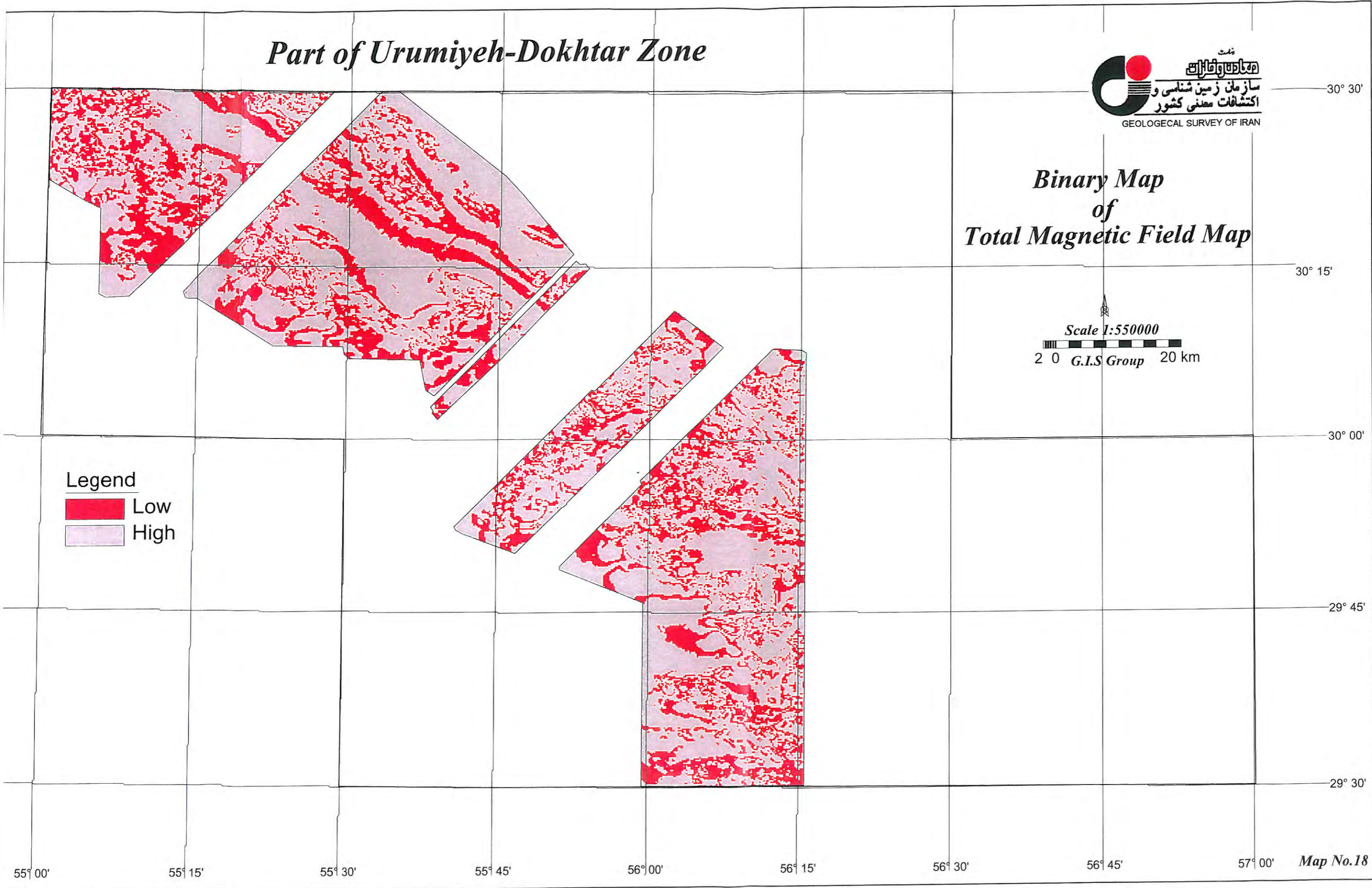


Binary Map of Total Magnetic Field Map

Scale 1:550000
20 0 G.I.S Group 20 km

Legend

- Low
- High



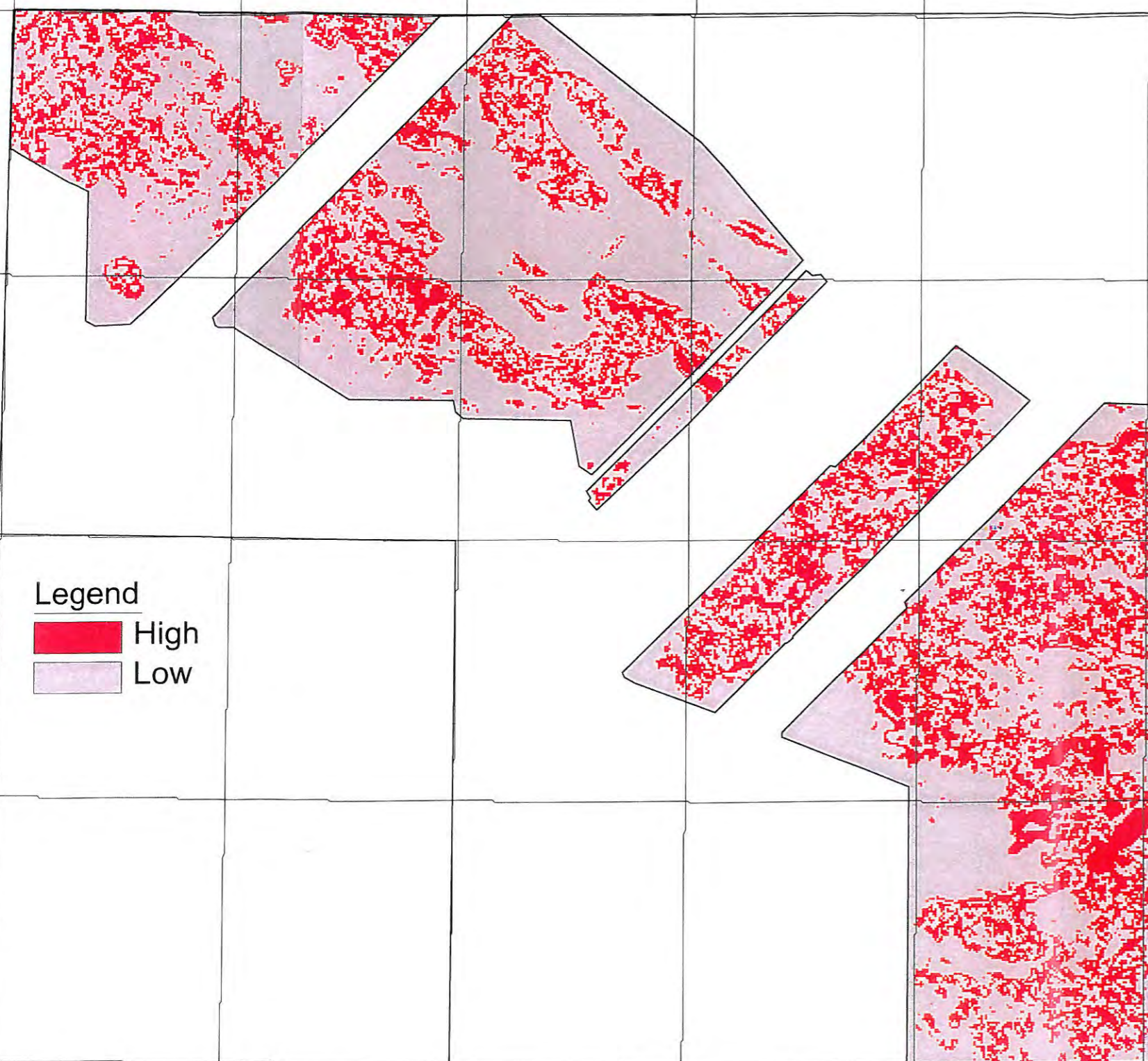
Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone



Binary Map of Analytic Signal Map

Scale 1:550000
20 0 G.I.S Group 20 km

Legend
High
Low



30° 30'
30° 15'
30° 00'
29° 45'
29° 30'

55° 00' 55° 15' 55° 30' 55° 45' 56° 00' 56° 15' 56° 30' 56° 45' 57° 00' **Map No.19**

Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone

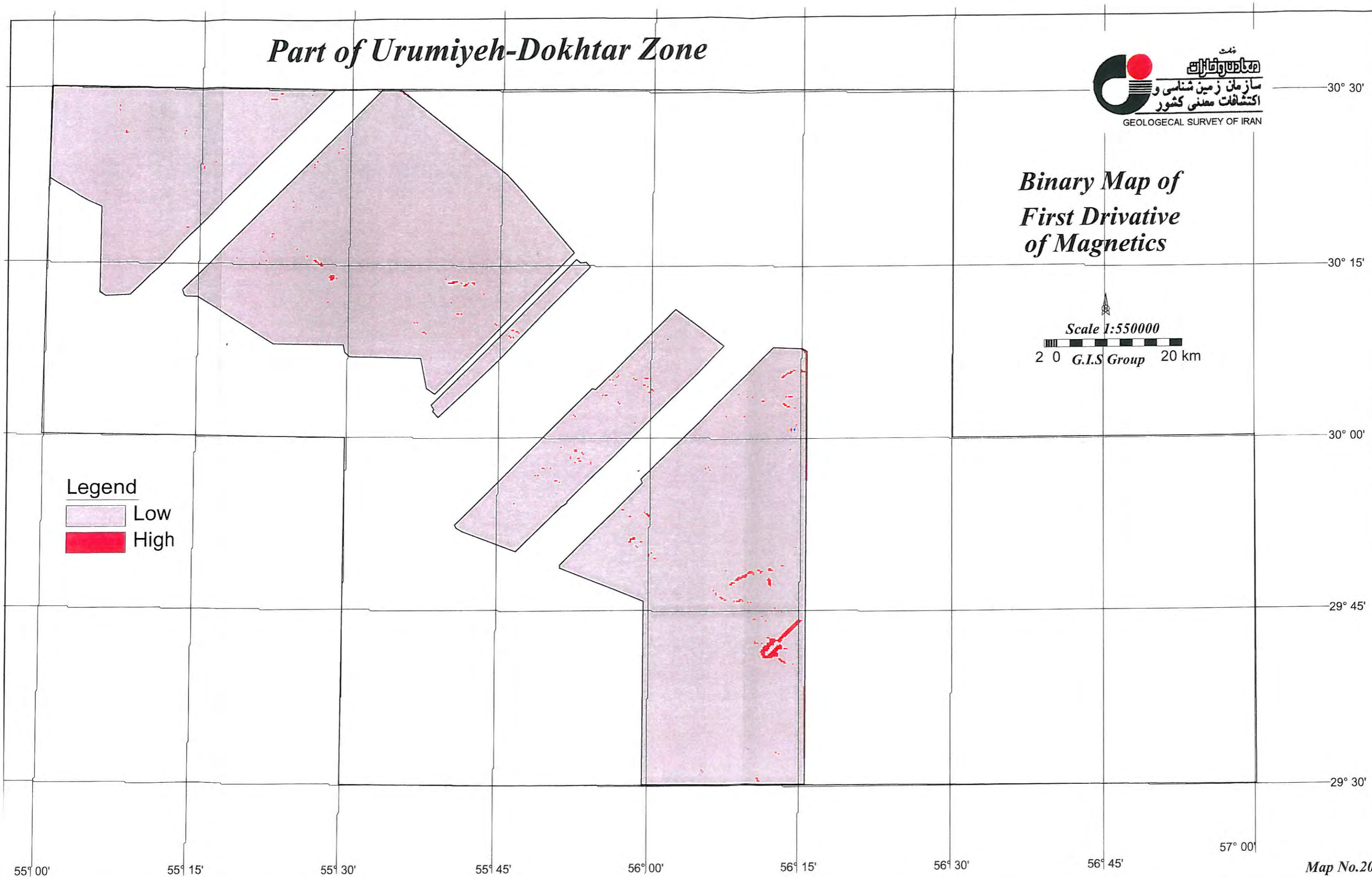


Binary Map of First Derivative of Magnetics

Scale 1:550000
20 0 G.I.S Group 20 km

Legend

- Low
- High



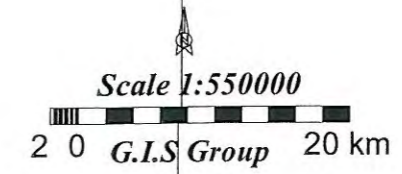
57° 00'

Map No.20

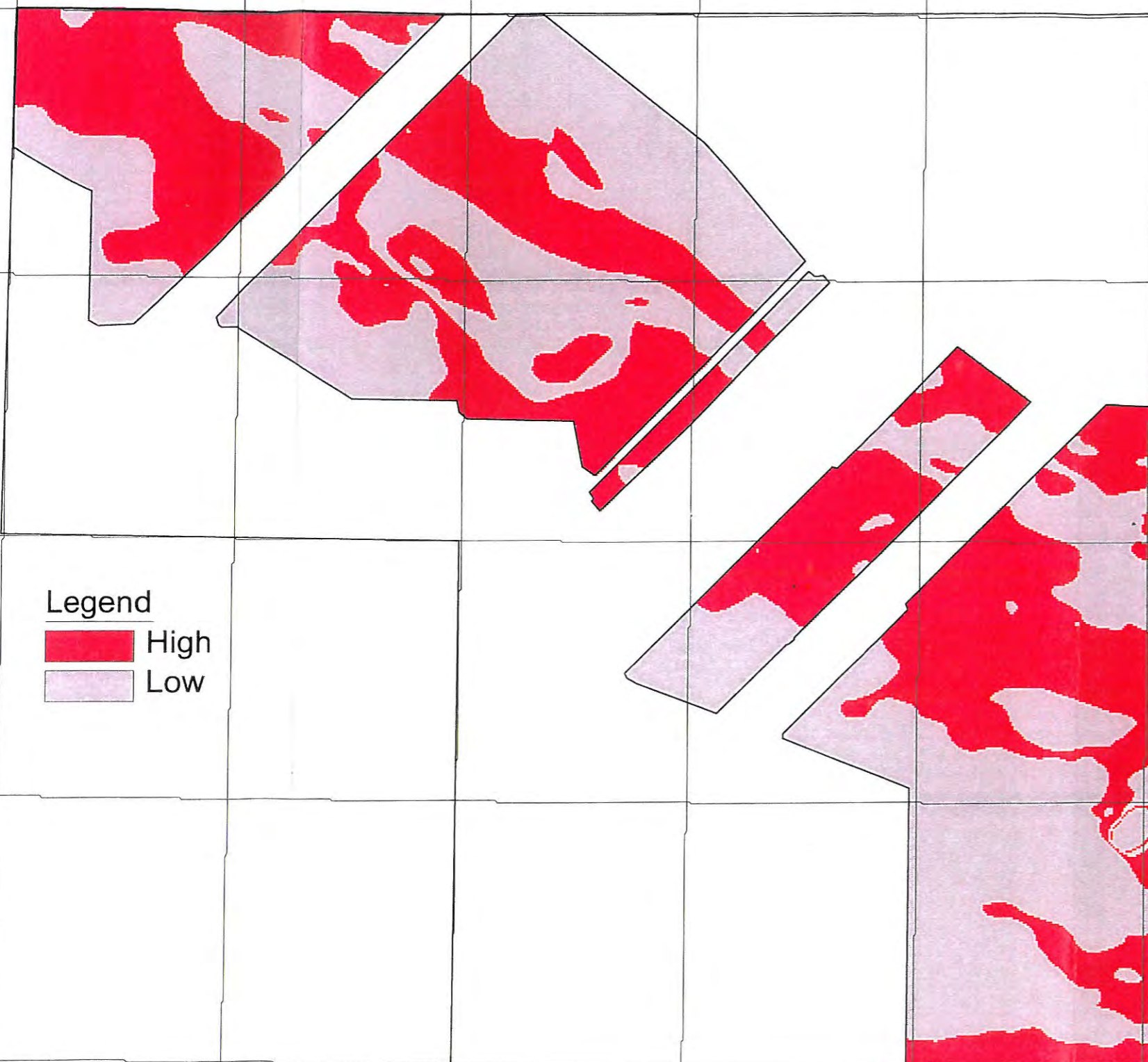
Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone



Binary Map of Upward Magnetic Intensity Map



Legend



30° 30'

30° 15'

30° 00'

29° 45'

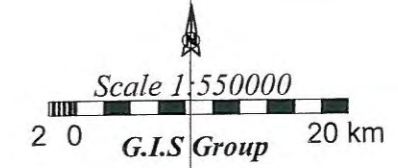
29° 30'

55° 00' 55° 15' 55° 30' 55° 45' 56° 00' 56° 15' 56° 30' 56° 45' 57° 00' **Map No.21**

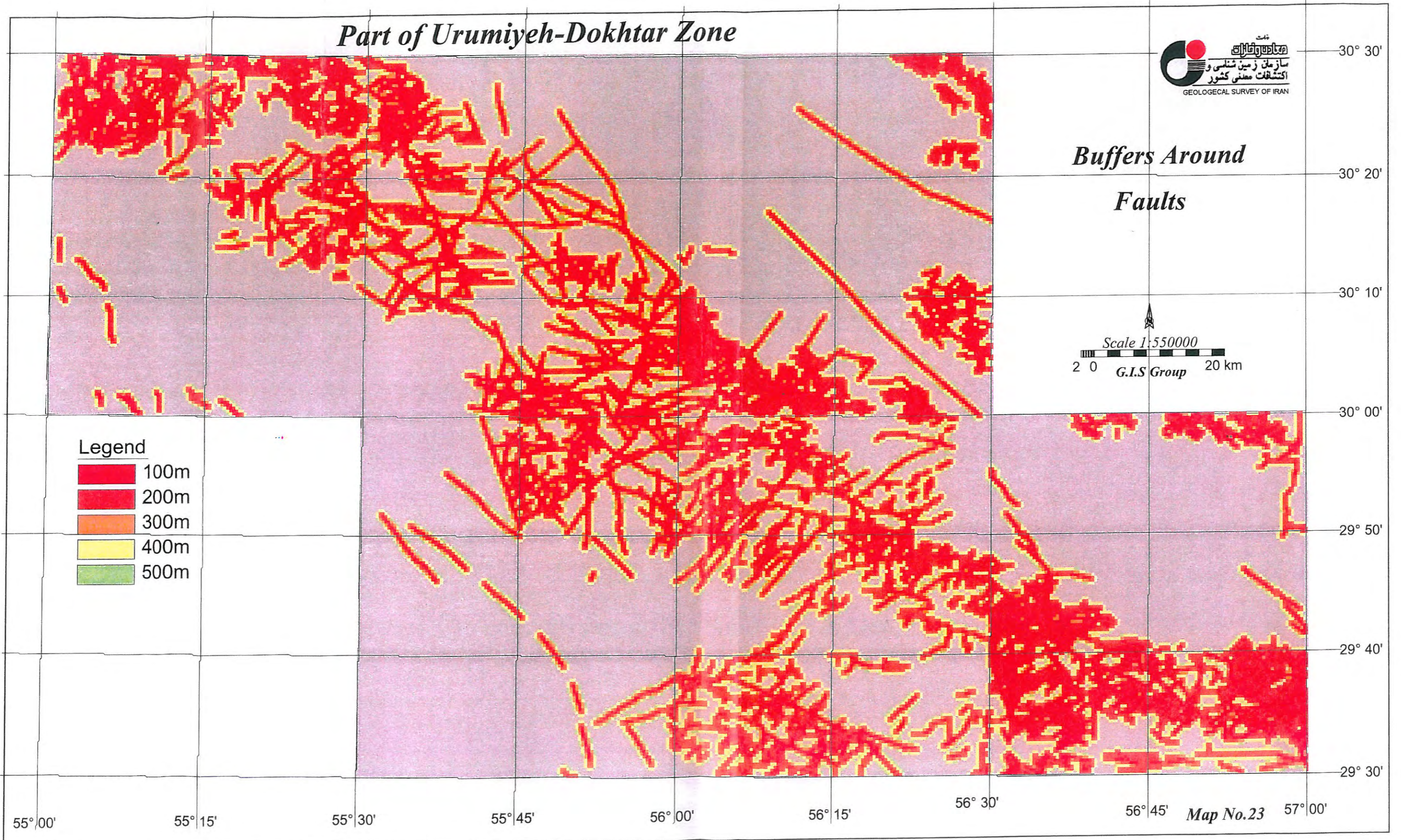
Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone



Buffers Around Faults



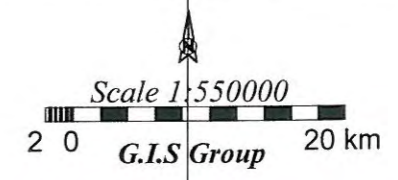
- Legend**
- 100m
 - 200m
 - 300m
 - 400m
 - 500m



Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone

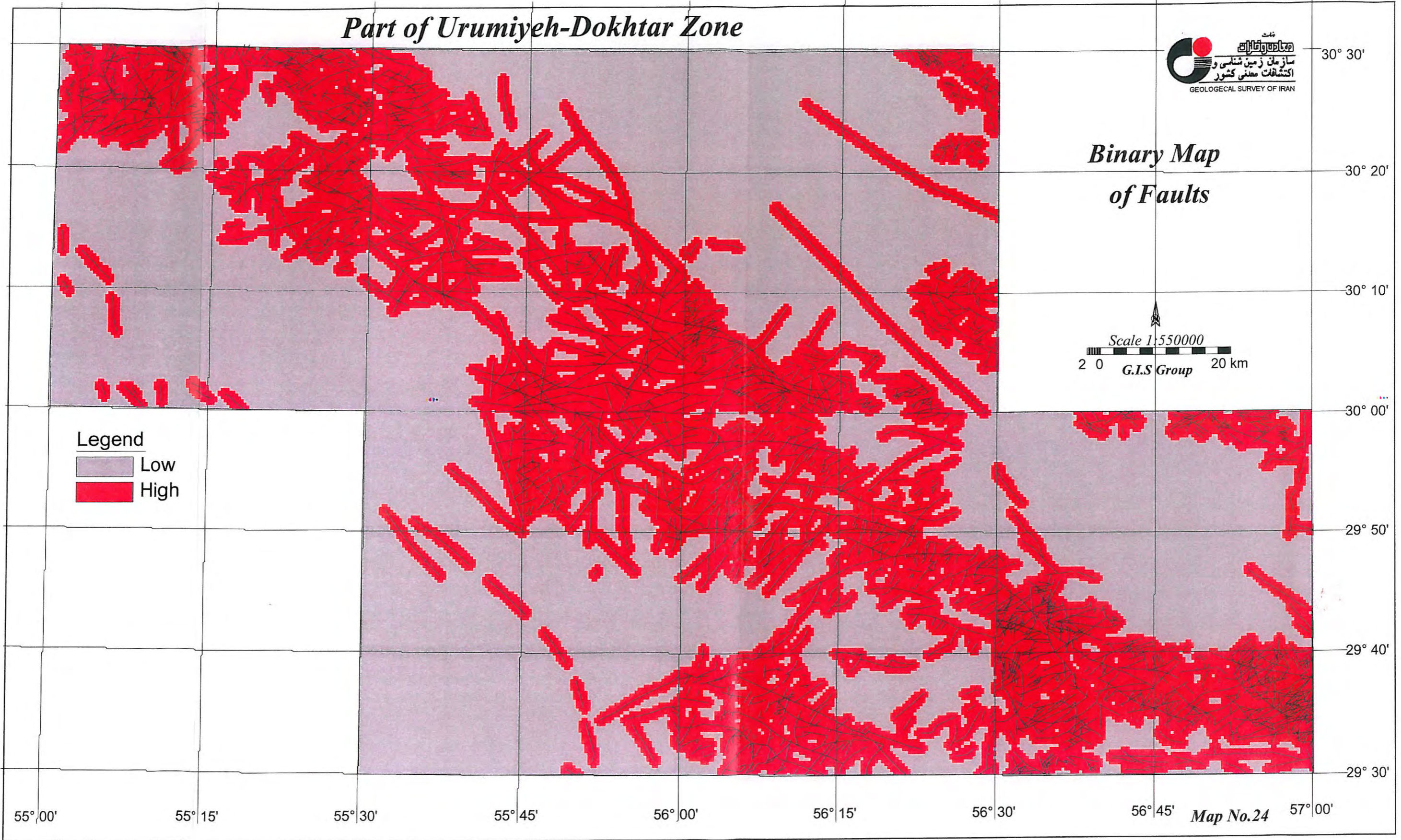


*Binary Map
of Faults*



Legend

	Low
	High



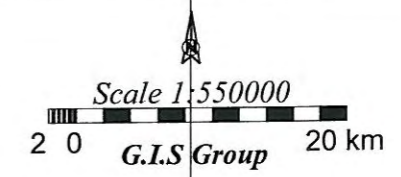
55° 00' 55° 15' 55° 30' 55° 45' 56° 00' 56° 15' 56° 30' 56° 45' *Map No.24* 57° 00'

30° 30'
30° 20'
30° 10'
30° 00'
29° 50'
29° 40'
29° 30'

Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone

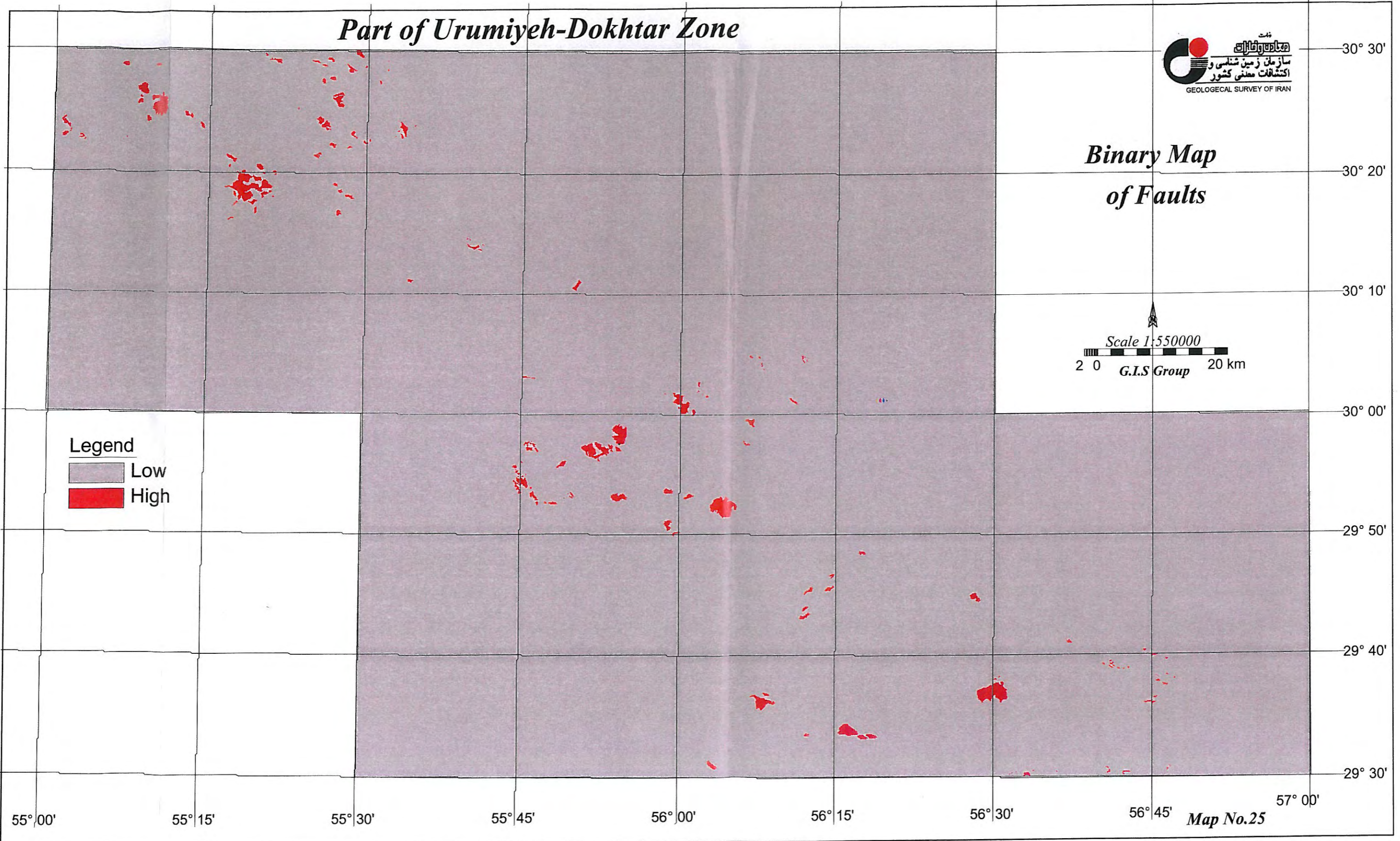


Binary Map of Faults



Legend

- Low
- High

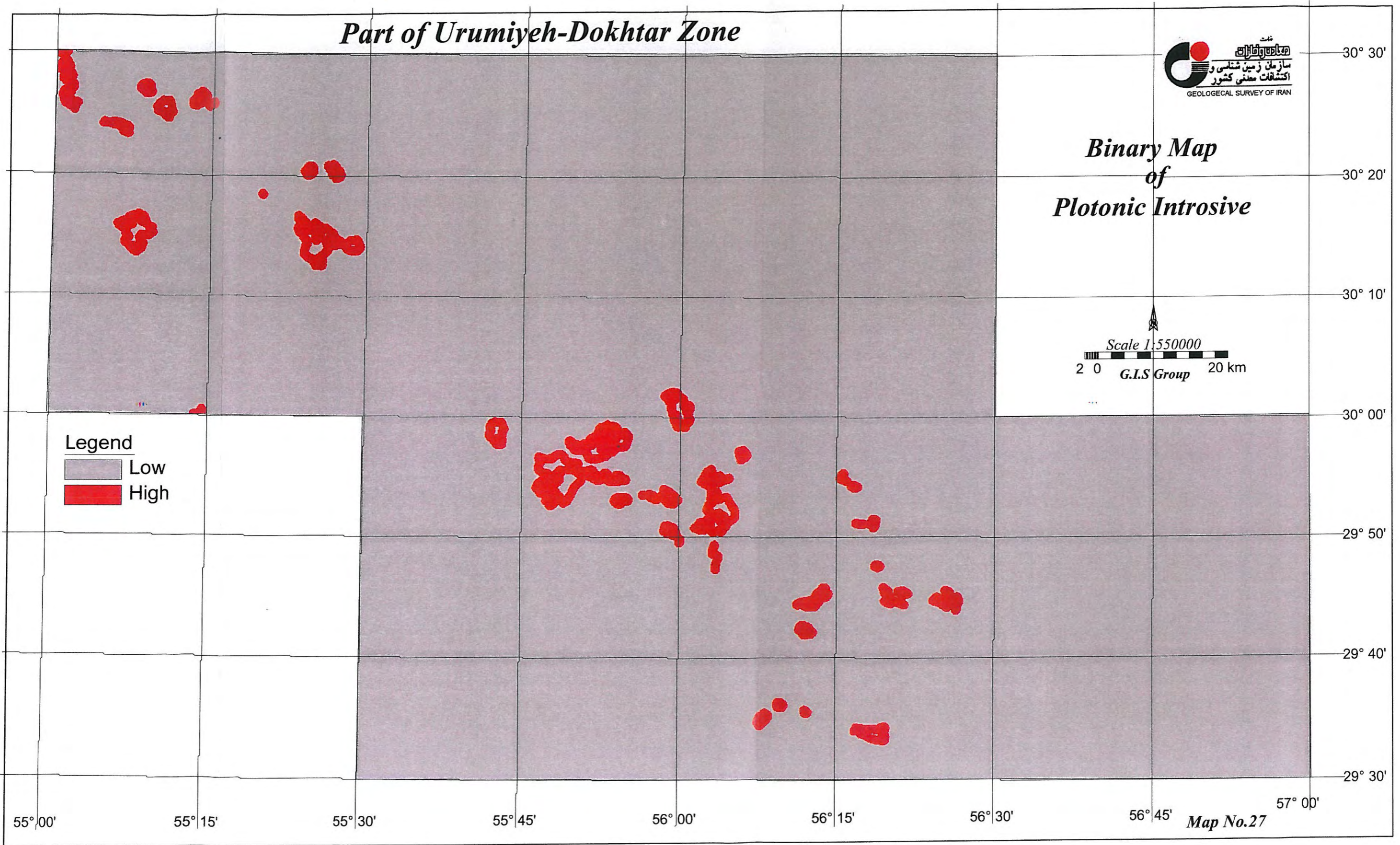
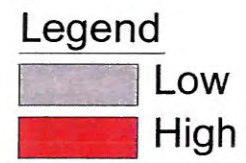
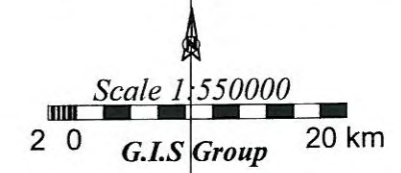


Map No.25

Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone



Binary Map of Plutonic Intrusive



Map No.27

Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone



Buffers Around Plutonic Intrusive



Legend

- within 0.100 km
- within 0.200 km
- within 0.300 km
- within 0.400 km
- within 0.500 km
- within 0.600 km
- within 0.700 km
- within 0.800 km

55° 00' 55° 15' 55° 30' 55° 45' 56° 00' 56° 15' 56° 30' 56° 45' 57° 00'

Map No.26

Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone

Mineral Potential Map Posterior Probabilities from Weights of Evidence Method

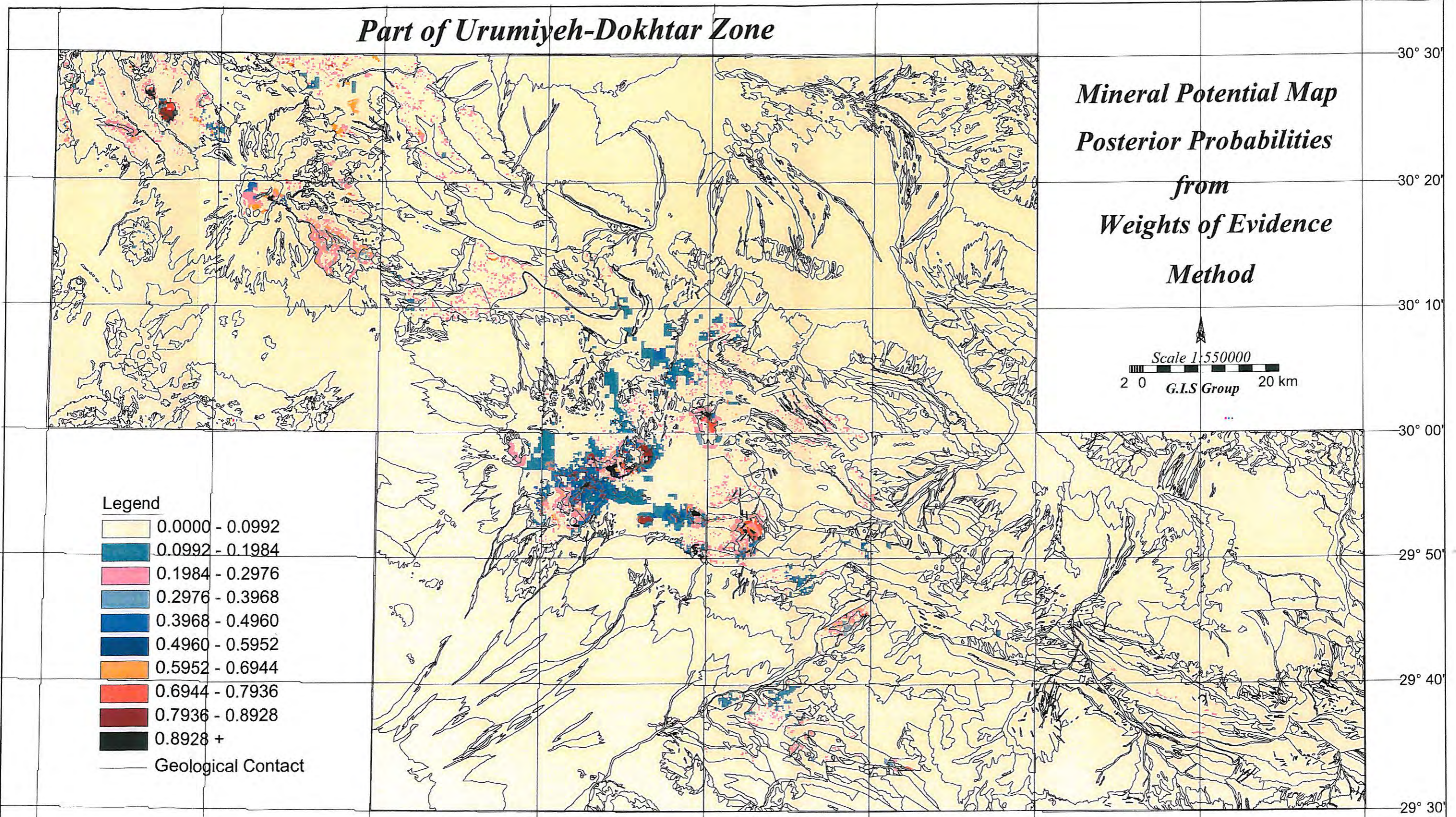
Scale 1:550000
20 0 20 km
G.I.S Group

Legend

- 0.0000 - 0.0992
- 0.0992 - 0.1984
- 0.1984 - 0.2976
- 0.2976 - 0.3968
- 0.3968 - 0.4960
- 0.4960 - 0.5952
- 0.5952 - 0.6944
- 0.6944 - 0.7936
- 0.7936 - 0.8928
- 0.8928 +
- Geological Contact

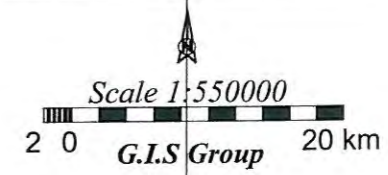
55° 00' 55° 15' 55° 30' 55° 45' 56° 00' 56° 15' 56° 30' 56° 45' 57° 00' **Map NO.28**

30° 30'
30° 20'
30° 10'
30° 00'
29° 50'
29° 40'
29° 30'



Part of Urumiyeh-Dokhtar Zone

*Mineral Potential Map
Posterior Probabilities
from
Logistic Regression
Method*



Legend

- 0.0000 - 0.0176
- 0.0176 - 0.0352
- 0.0352 - 0.0528
- 0.0528 - 0.0704
- 0.0704 - 0.0880
- 0.0880 - 0.1056
- 0.1056 - 0.1232
- 0.1232 - 0.1408
- 0.1408 - 0.1584
- 0.1584 +
- Geological Contact

55° 00' 55° 15' 55° 30' 55° 45' 56° 00' 56° 15' 56° 30' 56° 45' *Map NO.29* 57° 00'

30° 30'
30° 20'
30° 10'
30° 00'
29° 50'
29° 40'
29° 30'