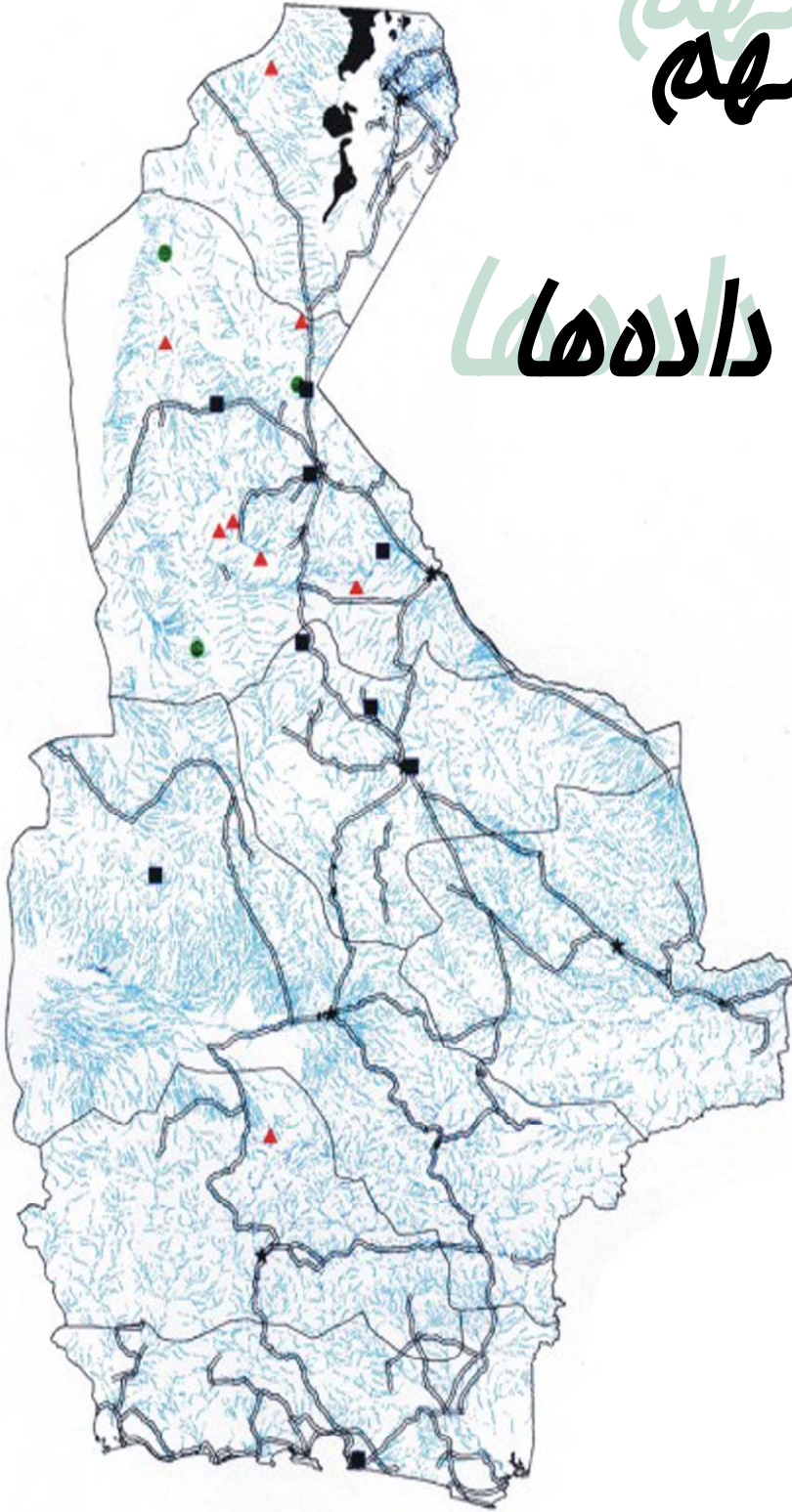


فصل نهم

فصل نهم

تلفیق داده‌ها



تلفیق داده‌ها

دستیابی سریع به اطلاعات مربوط به علوم زمین تلاشی است که امروزه کلیه مراکز علمی - فنی جهان در پی آن می‌باشند. نتایج علمی و همچنین تجربیات عملی این امر را به اثبات رسانیده است که چنانچه اطلاعات مختلف تلفیق شوند نتایج حاصله پربارتر خواهد بود. در این میان GIS علم و فنی مناسب برای جمع‌آوری و مرتب‌سازی داده‌ها از یک سو و ترکیب و تلفیق آنها از سوی دیگر است. معیارهای فنی و علمی باعث بالا رفتن قدرت تصمیم‌گیری و افزایش کارایی‌ها در تجزیه و تحلیل‌های مکانی و فضایی می‌شود و مناطق امیدبخش معدنی می‌توانند قبل از هرگونه سرمایه‌گذاری جدی محدود شوند که این خود می‌تواند در هزینه‌های اکتشافی و زمان نیز صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای ایجاد کند.

مهمترین هدف GIS تلفیق تمامی داده‌های مکانی و ارزیابی همه آنهاست با اضافه‌شدن تعداد نقشه‌ها و داده‌های مربوط به یک ناحیه تلفیق آنها با روشهای دستی و متداول معمولاً بسیار مشکل یا غیرممکن می‌شود.

در این پروژه که از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده شده است سه مرحله اساسی زیر انجام پذیرفت :

۱- ورود داده‌ها و تشکیل بانک اطلاعاتی لایه‌های مختلف

۲- تجزیه و تحلیل اطلاعات لایه‌ها

۳- ترکیب لایه‌های مختلف با هم

گردآوری اطلاعات

جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز جهت تهیه نقشه‌های پتانسیل مواد معدنی در سیستم اطلاعات جغرافیایی، یکی از مراحل با اهمیت و حساس محسوب می‌شود. در اکثر موارد به دلیل پراکنده بودن و آماده نبودن اطلاعات، گردآوری آنها حداکثر زمان انجام یک پروژه را به خود اختصاص می‌دهد. داده‌های مورد استفاده در تهیه پتانسیل کانی‌سازی به شرح ذیل می‌باشد.

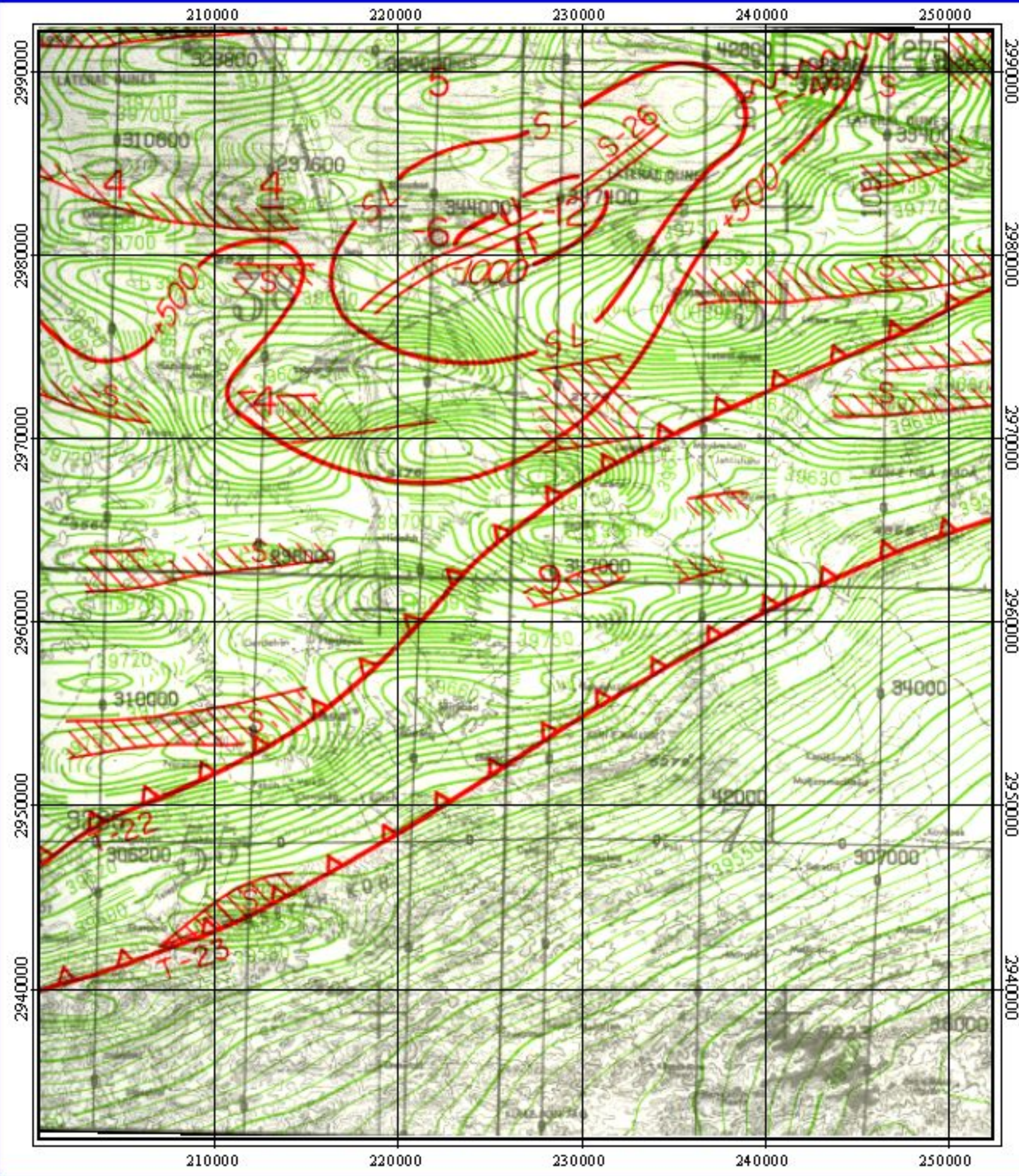
داده‌های زمین‌شناسی

از لایه‌های اطلاعاتی بسیار با اهمیت در تهیه نقشه نهایی نقشه زمین‌شناسی می‌باشد. مبنای اطلاعات مورد استفاده در این سری از بررسی‌های نقشه و گزارش زمین‌شناسی برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ اسپکه بوده است (نقشه شماره ۹-۱) که عوارض مختلف از جمله گسله‌ها، حدود سنگ‌شناختی واحدهای زمین‌شناسی و دایکها مورد استفاده قرار گرفته است. (نقشه شماره ۹-۲)

داده‌های ژئوفیزیک هوایی

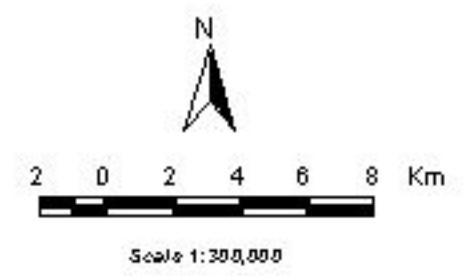
اطلاعات ژئوفیزیک هوایی از جمله لایه‌های اطلاعاتی بسیار با اهمیت در امر تهیه نقشه‌های پتانسیل معدنی می‌باشند. به منظور دستیابی به اطلاعات جامع‌تر زمین‌شناسی، زمین‌ساخت، همچنین پهنه‌های مناسب برای اکتشافات تفضیلی به ویژه ذخایر معدنی ناآشکار، اطلاعات ژئوفیزیک هوایی به کار گرفته می‌شود. در این پروژه از اطلاعات مغناطیس هوایی ناحیه‌ای با فاصله خطوط پرواز ۷/۵ کیلومتر (AEROMAGNETIC) استفاده گردیده است. (نقشه ۹-۳) غالباً دو دلیل عمده می‌تواند منشاء ناهنجاری‌های مغناطیسی باشد. یکی وجود کانی‌های نظیر مگنتیت، ایلمنیت، پیروتیت و سایر کانی‌هایی که دارای خواص مغناطیس هستند و دیگری توپوگرافی و ساختارهای تکتونیکی ناحیه می‌باشد.

Espakeh (8043)



LEGEND

- DEPTH CONTOUR TO MAGNETIC BASEMENT IN METERS RELATIVE TO SEA LEVEL
- GRADED DEPTHS IN HUNDREDS OF METERS RELATIVE TO SEA LEVEL
- SOURCE DEEPER THAN INTERPRETED MAGNETIC BASEMENT
- SOURCE SHALLOWER THAN INTERPRETED MAGNETIC BASEMENT
- SOURCE AT OR NEAR SURFACE
- MAGNETIC LINEAMENT, POSSIBLE FAULT-SENSE MOVEMENT UNKNOWN
- MAGNETIC LINEAMENT, POSSIBLE NORMAL FAULT-HACHURED SIDE DOWNTHIROWN
- MAGNETIC LINEAMENT, POSSIBLE THRUST FAULT-TEETH ON UPPER PLATE
- MAGNETIC LINEAMENT, POSSIBLE STRIKE-SLIP FAULT-RELATIVE DISPLACEMENT SHOWN
- ANTICLINE
- SYNCLINE
- APPROXIMATE AREAL EXTENT OF SHALLOW IGNEOUS ROCKS
- STRUCTURAL DISTURBANCE
- APPROXIMATE EXTENT OF AREA OF SALT TECTONICS
- SHALLOW MAGNETIC BODIES
- ISOMAGNETIC CONTOUR LINE IN GAMMA
- FLIGHT ALTITUDE BREAK
- FLIGHT PATH AND LINE NUMBER



شکل (۹-۳): لایه ژئوفیزیکی اسپکه

داده‌های ژئوشیمی اکتشافی

بطور تفصیل اطلاعات مربوط به اکتشافات ژئوشیمیایی در فصول قبلی گزارش آورده شده است.

در این مبحث از اطلاعات نهایی اکتشافات ژئوشیمیایی استفاده شده است. (نقشه شماره ۹-۴)

داده‌های دورسنجی

از دیگر داده‌های مورد استفاده در این بررسی داده‌های رقومی ماهواره‌ای هستند که می‌توان به

تصاویر پردازش شده باندهای لندست TM اشاره نمود. این داده‌ها در هفت باند طول موجی و با

قدرت تفکیک زمینی ۳۰ متر در باندهای ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۷ و ۱۲۰ متر در باند ۶ اخذ می‌گردد. با

آگاهی از بازتاب طبیعی مواد گوناگون در طول موج‌های مختلف استفاده از روشهای متفاوت

پردازش تصاویر باندهای ویژه‌ای مانند باندهای فیلتره و نسبی و ... ساخته شده است که از ترکیب

این باندها و باندهای ساده در محیط RGB و HIS تصاویر رنگی مختلفی ایجاد می‌شود که

واحدهای لیتولوژی، شکستگی‌ها، زون‌های دگرسانی و ساخت‌های ویژه سنگهای آذرین که در

ارتباط با سیستم‌های پورفیری و یا طلای اپی‌ترمال هستند را بهتر نمایش می‌دهند. (نقشه ۹-۵)

تجزیه و تحلیل اطلاعات لایه‌ها

پس از جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز نوبت به تجزیه و تحلیل داده‌ها می‌رسد. منظور از پردازش

داده‌ها نگاهی جهت‌دار به هر دسته از داده‌ها است که به موجب آن بتوان نقش سودمند آن گروه

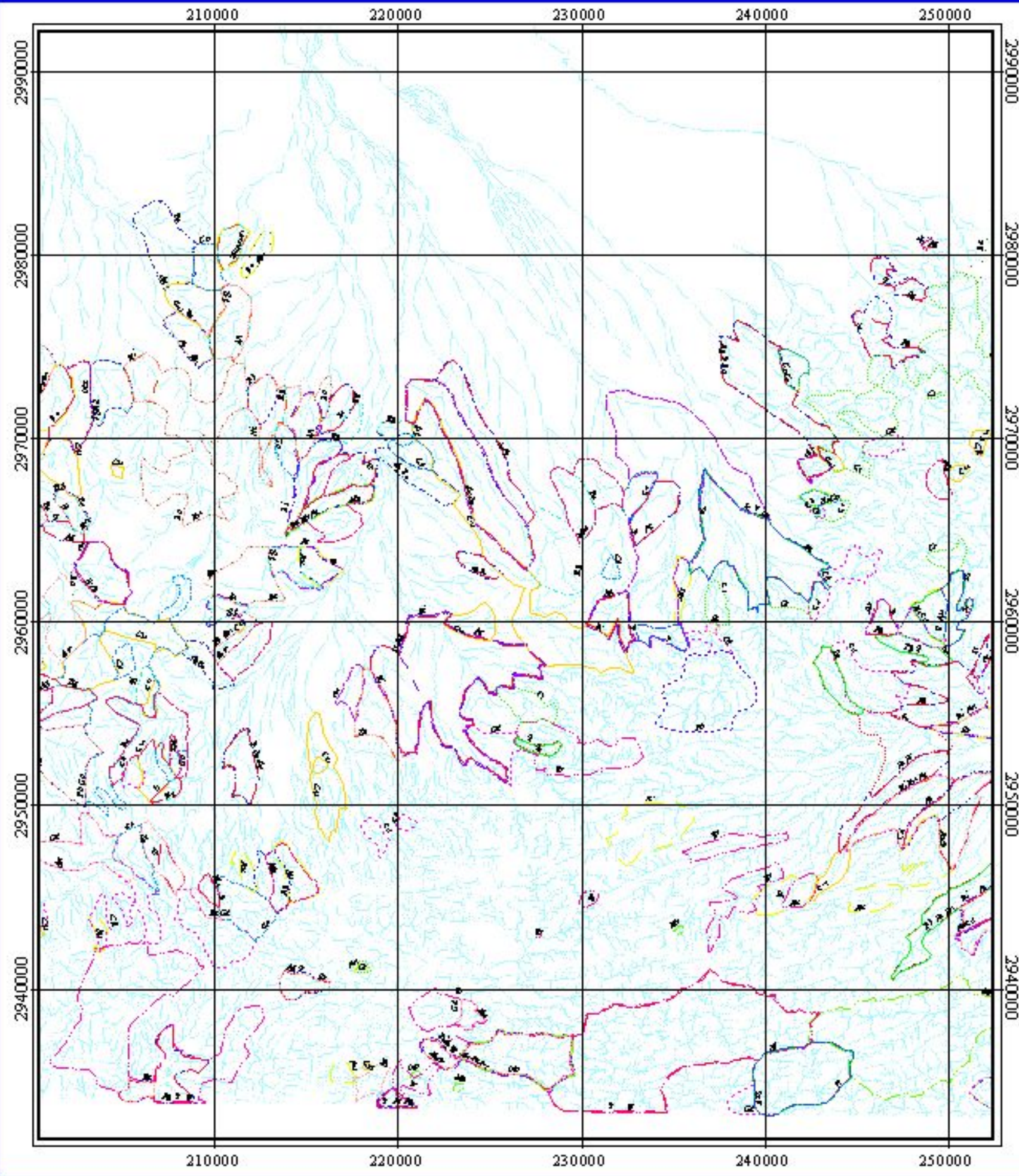
اطلاعات را در مسیر دستیابی به هدف نهایی استخراج نمود. از آنجا که تلفیق نقشه‌های مذکور در

نهایت نقشه پتانسیل مواد معدنی حاصل می‌شود، لذا هرچه این نقشه‌های نشانگر با دقت

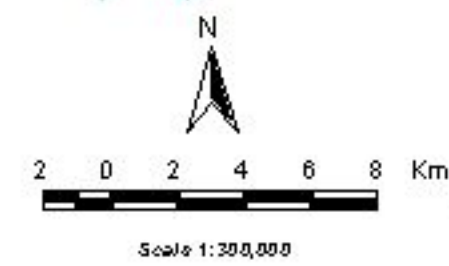
بیشتر روشهای مناسب‌تری تهیه گردند نقشه نهایی نیز از دقت بالاتری برخوردار خواهد بود.

محاسبه زون‌های مربوط به هر نقشه نشانگر 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 وزن‌دادن وجود دارد. وزن‌های لازم برای نسبت دادن به نقشه‌ها و کلاس‌های آنها براساس یک پیش مرحله آنالیز ارتباط محل کانسارهای شناخته‌شده ناحیه با کلاس‌های نقشه‌های مختلف انجام می‌گیرد و یا اینکه با استفاده از قضاوت متخصصین مربوط به هر شاخه علوم استفاده شده در نقشه‌های مختلف تصمیم‌گیری می‌شود. در این پروژه از روش‌های پیچیده استفاده نگردیده است و به روش‌های ساده اکتفا گردیده است و نقشه‌های لایه‌های مختلف با هم تلفیق گردیده و مناطق پرتانسیل معرفی گردیده‌اند. (نقشه شماره ۹-۶) این مناطق در کل ۲۱ ناحیه می‌باشد که شرح آن در ذیل آمده است.

Espakeh (8043)

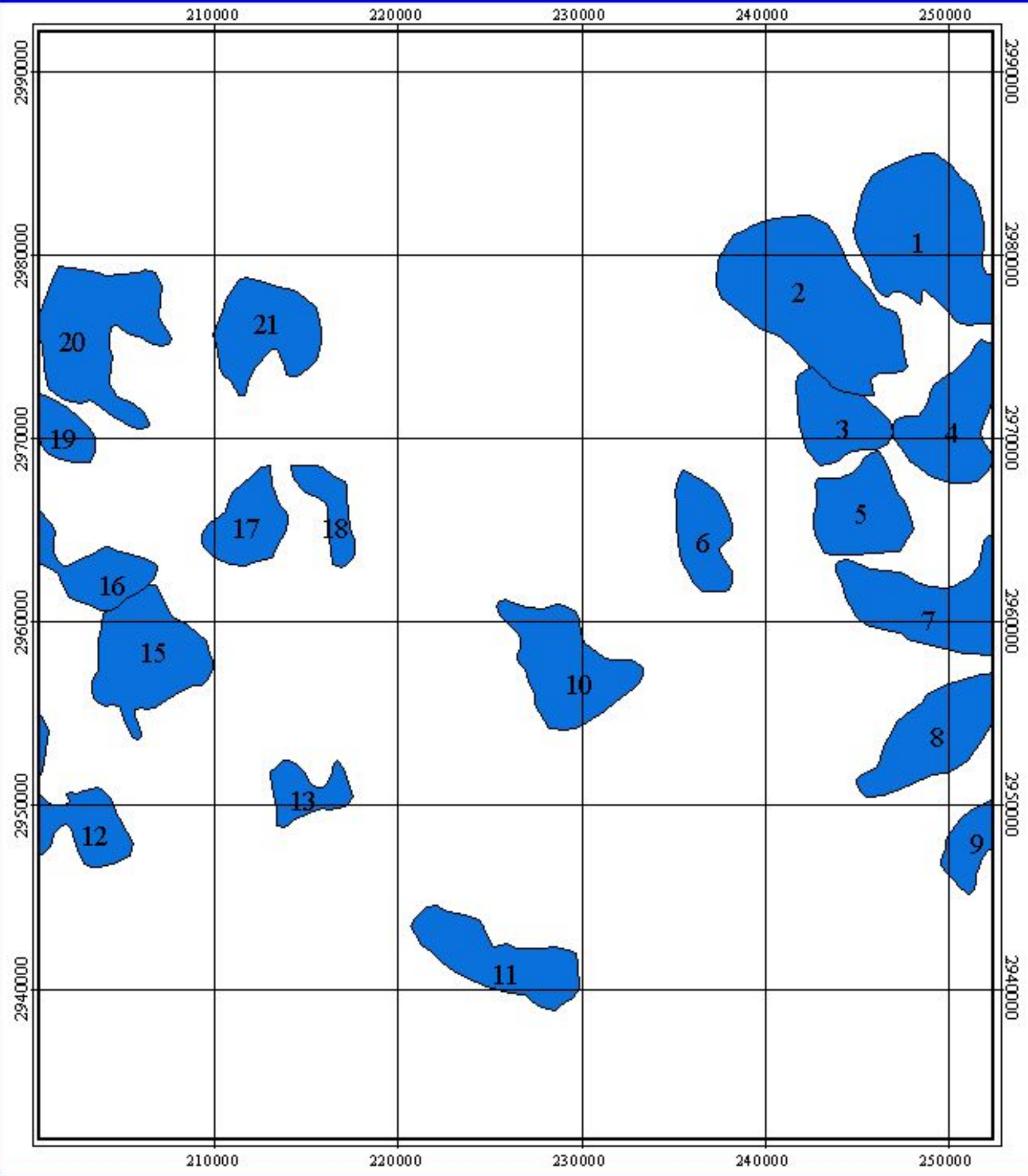



- Anomaly Area
- Au
 - Ag
 - As
 - Ba
 - Bi
 - Cd
 - Co
 - Cr
 - Cu
 - Fe
 - Hg
 - Mn
 - Mo
 - Ni
 - Pb
 - Sb
 - Sc
 - Sn
 - Sr
 - Ti
 - V
 - W
 - Zn
 - Abrahe

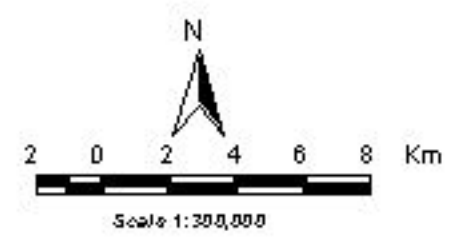


شکل (۹-۴): لایه محدوده ژئوشیمی اسپکه

Espakeh (8043)



LEGEN
 Anomaly Area



شکل (۹-۶): لایه محدوده آنومالی بر پتاسیل

آنومالی شماره ۱:

این محدوده در شمال شرقی اسپکه و شمال دبگزان در برگه ۱/۵۰۰۰۰ سورمیچ واقع شده است. لیتولوژی‌های رخنمون‌دار در این محدوده شیل و ماسه‌سنگ، توفیت، افیولیت، اسپیلیت، سرپانتینیت، پریدوتیت و سنگ‌آهک می‌باشد. عناصر ناهنجار در این آنومالی شامل **Cr, Ag, Sr** می‌باشد که وجود فاکتورهای ۴ و ۳ تأییدی بر وجود این آنومالی است. نمونه‌های کانی‌سنگین به شماره‌های **Es-042, Es-045, Es-046, Es-049, Es-053, Es-054, Es-055, Es-059, Es-066**، **Es-069, Es-070, Es-073** از این محدوده برداشت شده است که در مطالعه آنها کانی‌های سنگین مگنتیت، هماتیت، پیریت‌اکسید، الیژیست، زیرکن، کرومیت، کوندوم، مالاکن، آناتاز، روتیل، مس ناتو و پیریت دیده شده است. از این محدوده ۷ نمونه مینرالیزه به شماره‌های **Es-054x, Es-045x1,x2, Es-65x2, Es-073x, Es-069x, Es-055x** برداشت شده است که در این نمونه‌ها مقادیر **W (58.5 ppm)** و **As (106 ppm)** می‌باشد.

آنومالی شماره ۲:

این منطقه در شمال دبگزان و سورمیچ در برگه ۱/۵۰۰۰۰ سورمیچ واقع شده است. سنگ‌های رخنمون‌دار در این منطقه شامل شیل، ماسه‌سنگ، پریدوتیت، افیولیت، دیاباز، گابروی الیوین‌دار، سرپانتینیت، فیلیش، سنگ‌آهک، گابرو و اسپیلیت می‌باشد. عناصر ناهنجار در این آنومالی **Sr, Ag, Ba, Co, Cr, Cd, Cu** می‌باشد که فاکتورهای ۲ و ۴ نیز تأییدی بر این مدعی است. نمونه‌های کانی‌سنگین برداشت شده **Es-011, Es-012, Es-012A, Es-013A, Es-015, Es-016**.

Es-017، Es-020، Es-022، Es-023 می باشد. کانی های مطالعه شده در این نمونه ها شامل مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، گارنت، الیژیست، سینابر، آنتاز، اورپیمان و اسفن می باشد.

آنومالی شماره ۳:

این منطقه در شمال دبگزان و سورمیچ در برگه ۱/۵۰۰۰۰ سورمیچ واقع شده است. سنگهای رخنمون دار در این منطقه شامل فیلیش و آهک می باشد. عناصر Cr، Co، Cd، As و Fe به همراه فاکتور ۴ آنومالی نشان داده است. کانی های سنگین برداشت شده شامل نمونه های Es-024، Es-025، Es-027، Es-029، Es-028، Es-032 می باشد و نمونه های مینرالیزه Es-27x1,x2 از این محدوده برداشت شده است. نمونه های کانی سنگین مطالعه شده شامل مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، کرومیت، گارنت، پیروکسن، پیریت اکسید، سرپانتین، الیژیست، مارتیت، زیرکن، لوکوسن، آنتاز و آپاتیت بوده است.

آنومالی شماره ۴ :

این منطقه در شمال شرقی دبگزان در برگه ۱/۵۰۰۰۰ سورمیچ واقع شده است. سنگهای رخنمون دار در این منطقه شامل شیل، ماسه سنگ، فلیش و دیاباز می باشد. عناصر Mn، Cr، Cu شامل آنومالی نشان داده است. نمونه های برداشت شده شامل Es-076، Es-075، Es-080، Es-081، Es-083، Es-084 و Es-086 می باشد. در مطالعات کانی سنگین کانیهای مگنتیت، هماتیت، گارنت،

ایلمنیت، پیریت اکسید، سرپانتین، کروندم، پیرولوسیت، کالکوپیریت، شئلیت و سینابر مشاهده شده است.

آنومالی شماره ۵:

این محدوده در جنوب و اطراف روستای دبگزان در برگه ۱/۵۰۰۰۰ سورمیچ واقع شده است. لیتولوژی غالب منطقه شامل ماسه سنگ، افیولیت، فیلیس و آهک می باشد. عناصر **Sr** و **Cd, As** ناهنجاری نشان داده اند. نمونه های کانی سنگین به شماره های **Ec-112, Ec-116, Ec-113, Es-031** از این محدوده برداشت شده است. در مطالعات کانی سنگین کانی های زیرکن، روتیل، مگنتیت، هماتیت، پیریت اکسید، اورپیمان، ورتیت، کروندوم، سینابر و کرومیت می باشد.

آنومالی شماره ۶:

این منطقه در غرب دبگزان و جنوب شرقی اسپکه در برگه ۱/۵۰۰۰۰ چائف قرار دارد. لیتولوژی رخنمون دار محدوده شامل شیل، ماسه سنگ، افیولیت، پریدوتیت، سرپانتینیت، دیاباز و گابروی اولیوین دار می باشد. عناصر **Cd, Zn, Au, Cr** و فاکتور ۴ آنومالی نشان داده است. کانی های سنگین **Ec-103, Ec-100, Ec-096** از این منطقه برداشت شده است. در مطالعات کانی سنگین کانی های زیرکن، روتیل، مگنتیت، هماتیت، پیریت اکسید، اورپیمان، ورتیت و سینابر می باشد.

آنومالی شماره ۷ :

این منطقه در شمال چانف در برگه ۱/۵۰۰۰۰ چانف واقع شده است. سنگهای غالب شیل‌های سرخ، پریدوتیت، سرپانتینیت، مارن و کنگلومرا می‌باشد. عناصر **Sr, Cd, Ag, Au, Bi, Zn** و **Sn** و فاکتور ۳ ناهنجاری نشان داده است. نمونه‌های کانی‌سنگین به شماره‌های **Ec-124, Ec-125, Ec-131, Ec-133, Ec-134, Ec-135, Ec-137** و **Ec-139** می‌باشد. نمونه مینرالیزه **Ec-124x** که در آن مقادیر **As (2140 ppm)** ، **Mn (15200 ppm)** و **W (5 ppm)** از این محدوده برداشت شده است. در مطالعات کانی‌سنگین کانی‌های مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، الیوین، الیژیست، زیرکن، آپاتیت، روتیل، باریت، اسفن، لوکوکسن، سینابر، کلسیت، کانیهای آلتیره، کانیهای سبک مشاهده شده است.

آنومالی شماره ۸ :

این محدوده در اطراف چانف در برگه ۱/۵۰۰۰۰ چانف واقع شده است. سنگهای رخنمون‌دار منطقه شامل شیل، ماسه سنگ و افیولیت می‌باشد. عناصر **Au, Cd, Ag** و **Sr** ناهنجاری نشان می‌دهد. نمونه‌های کانی‌سنگین به شماره‌های **Ec-168, Ec-169, Ec-170, Ec-171, Ec-197** از این محدوده برداشت شده است. در مطالعات کانی‌سنگین روتیل، الیژیست، پیریت اکسید، ایلمنیت، اسفن، کرومیت، آنتاز، کالکوپیریت، اسپینل و مارتیت مشاهده شده است.

آنومالی شماره ۹ :

این محدوده در جنوب چانف در برگه ۱/۵۰۰۰۰ چانف واقع شده است. لیتولوژی غالب در منطقه شیل، ماسه‌سنگ و افیولیت بوده است. عناصر **Zn و As, Pb, Sc, Sn, Bi, Ag, Sr** ناهنجاری نشان داده است. نمونه‌های کانی‌سنگین به شماره‌های **Ec-262 و Ec-264** برداشت شده است. در مطالعات کانی‌سنگین مگنتیت، پیریت‌اکسید، مارتیت، زیرکن، آپاتیت، روتیل، اورپیمان، شلیت و الیزیت مشاهده شده است.

آنومالی شماره ۱۰ :

این محدوده در شرق گوبچ در برگه ۱/۵۰۰۰۰ چانف قرار دارد. سنگهای منطقه شامل آهک‌های ضخیم لایه و ریف کمی لای سنگ می‌باشد. عناصر **Cr و Sc, Sn, W** آنومالی نشان داده است. کانی‌های سنگین شماره **Ec-151, Ec-152, Ec-153, Ec-155, Ec-157 و Ec-158** برداشت شده است. در مطالعات کانی‌سنگین آزوریت، ویتريت، کالکوپیریت، سینابر، اورپیمان و مس ناتو مشاهده شده است.

آنومالی شماره ۱۱ :

این محدوده در اطراف هبودان در برگه ۱/۵۰۰۰۰ جاکس قرار دارد. سنگهای رخنمون‌دار منطقه شامل شیل، ماسه‌سنگ و کمی لای سنگ می‌باشد. عناصر **Ag, Bi, W, Zn, As و cd** به همراه فاکتور ۶ ناهنجاری نشان داده است. کانی‌های سنگین شماره **Ej-273, Ej-274, Ej-281**

Ej-280, Ej-282 از این محدوده برداشت شده است. پیریت اکسید، زیرکن، شئلیت، کالکوپیریت، الیژیست، اورپیمان، پیریت، سینابر و پیرولوسیت در مطالعات کانی سنگین مشاهده شده است.

آنومالی شماره ۱۲ :

این محدوده در اطراف جاوشیر و جنوب غربی جاکس در برگه ۱/۵۰۰۰۰ جاکس قرار دارد. لیتولوژی غالب در منطقه ماسه سنگ، فیلیش، فیلیت و شیست می باشد. عناصر **Cu, Cd, Au** و **Cr** و فاکتورهای ۱ و ۵ آنومالی نشان داده است. کانی های سنگین شماره **Ej-410, Ej-409, Ej-415, Ej-416, Ej-419, Ej-422, Ej-423, Ej-282** از این محدوده برداشت شده است. پیریت اکسید، زیرکن، شئلیت، کالکوپیریت، ایلمنیت، اورپیمان، پیریت، سینابر و کوندوم در مطالعات کانی سنگین مشاهده شده است.

آنومالی شماره ۱۳ :

این محدوده در جنوب جاکس و پیپ در برگه ۱/۵۰۰۰۰ قرار دارد. سنگهای رخنمون دار در منطقه شامل شیل های آلتیره، آهک، ماسه سنگ و گدازه های بازی می باشد. عناصر **Ag و Mn, Au** ناهنجاری نشان داده است. کانی های سنگین شماره **Ej-359, Ej-360** از این محدوده برداشت شده است. کانی های سنگین ایلمنیت، مالاکن، پیریت، پیریت اکسید، کالکوپیریت، پیرولوسیت، کوندوم، مس ناتیبو و آنتاز دیده شده است.

آنومالی شماره ۱۴:

این منطقه در غرب جاکس و شمال غرب جاوشیر در برگه ۱/۵۰۰۰۰ جاکس قرار دارد. سنگهای رخنمون دار در منطقه شامل سنگ آهک با تبلور مجدد، شیل، ماسه‌سنگ، فیلیت و دگرگونه سنگ آتشفشانی می‌باشد. عناصر **Zn** و **Ba** آنومالی نشان داده است. کانی‌های سنگین شماره **Ej-436**، **Ej-435** و نمونه‌های مینرالیزه **Ej-435x** و **Ej-436x** از این محدوده برداشت شده است. در مطالعات کانی‌سنگین سینابر، اورپیمان، شئلیت، ایلمنیت، مالاکن، پیریت، پیریت‌اکسید، کالکوپیریت و پیرولوسیت دیده شده است.

آنومالی شماره ۱۵:

این محدوده در غرب جاکس و پیپ در برگه ۱/۵۰۰۰۰ جاکس واقع شده است. سنگهای بالا دست شامل شیل، ماسه‌سنگ و دیاباز می‌باشد. عناصر **Ba- Co- Sr- Cd- Mn- Hg- Ti Pb** ناهنجاری نشان داده است. کانی‌های سنگین شماره **Ej-447, Ej-448, Ej-440, Ej-448 EJ-438**، **Ej-443, Ej-444, Ej-385, Ej-384, Ej-445, Ej-446, Ej-383, Ej-382** و نمونه‌های مینرالیزه **Ej-445x, Ej-447x** برداشت گردیده است. در مطالعات کانی سنگین مگنتیت، هماتیت، کالکوپیریت، پیریت اکسید، شئلیت، آنتاز، اروپیمان، سینابر و پیرولوزیت دیده شده است.

آنومالی شماره ۱۶:

این محدوده در غرب هیردوک و گردهان در برگه ۱/۵۰۰۰۰ جاکس واقع شده است. لیتولوژی رخنمون دار شیل، دیاباز، ماسه‌سنگ، گابروی الیوین‌دار، فیلیت، شیست و دگرگونه سنگ

آتشفشانی می‌باشد. عناصر **Au, Ba, Ag, Zn, Co** و **Cu** آنومالی نشان می‌دهد. کانی‌های سنگین شماره **Ej-457, Ej-458, Ej-459, Ej-462** و **Ej-464** و نمونه‌های مینرالیزه **Ej-457x1,x2** و **Ej-459x1,x2** از این محدوده برداشت شده است. در مطالعات کانی سنگین مگنتیت، هماتیت، کالکوپیریت، پیریت اکسید، شلیت، الیژیست، مارتیت، روتیل، بروکیت، مس ناتیو، آناتاز، اروپیمان، سینابر و پیرولوزیت دیده شده است.

آنومالی شماره ۱۷ :

این آنومالی در غرب و اطراف گردهان واقع در برگه ۱/۵۰۰۰۰ جاکس قرار دارد. لیتولوژی رخنمون دار فلیش، ماسه‌سنگ، آهک بلورین و دیاباز می‌باشد. عناصر **Hg, Ba, Zn, Bi, Cu** آنومالی نشان می‌دهد. کانی سنگین‌های شماره **Ej-369, Ej-370, Ej-375** و نمونه مینرالیزه به شماره **Ej-370x** برداشت گردیده است. در مطالعات کانی سنگین مگنتیت، هماتیت، پیریت اکسید، اسپینل، مارتیت، روتیل، بروکیت، آناتاز دیده شده است.

آنومالی شماره ۱۸ :

این محدوده در اطراف و شمال هری‌دوک در برگه ۱/۵۰۰۰۰ جاکس قرار دارد. لیتولوژی رخنمون دار شیل، ماسه‌سنگ، سنگ دیابازی، آهک، گابرو، پری‌دوتیت و گابروی الیوین‌دار می‌باشد. عناصر **Au** و **Ag** آنومالی نشان می‌دهد. کانی‌های سنگین شماره **Ej-312, Ej-314, Ej-499** و نمونه‌های مینرالیزه **Ej-312x** و **Ej-499x** از این محدوده برداشت شده است. در مطالعات

کانی‌سنگین مگنتیت، هماتیت، کالکوپیریت، پیریت اکسید، اسفن، اورپیمان، الیژیست، سینابر و پیرولوژیت دیده شده است.

آنومالی شماره ۱۹ :

این محدوده در جنوب‌غرب زیربانداز در برگه ۱/۵۰۰۰۰ اسپکه قرار دارد. لیتولوژی رخنمون‌دار شیل رادیولر، ماسه‌سنگ، دیاباز، آهک می‌باشد. عناصر **Ag** و **Sb**، **Sr**، **Zn**، **Hg**، **Ba** آنومالی نشان می‌دهد. کانی‌های سنگین شماره **Ee-470** و **Ee-469** و نمونه‌های مینرالیزه **Ee-470x1,x2** و **Ee-469x1,x2** از این محدوده برداشت شده است. پیریت‌اکسید، پیریت، اورپیمان، سینابر، مالاکن، سلسیت و مگنتیت در مطالعات کانی‌سنگین مشاهده شده است.

آنومالی شماره ۲۰ :

این محدوده در جنوب‌غرب زیربانداز در برگه ۱/۵۰۰۰۰ اسپکه قرار دارد. سنگ‌های رخنمون‌دار شامل شیل رادیولر، ماسه‌سنگ، دیاباز، سنگ آهک توده‌های و گدازه‌های بالشی و کنگلومرای نیمه‌سخت شده می‌باشد. عناصر **Au**، **Zn**، **Pb**، **Mn**، **Hg**، **Cu**، **Ba**، **Ni**، **Ag** و **Sr** آنومالی نشان می‌دهد. کانی‌های سنگین شماره‌های **Ee-471**، **Ee-480**، **Ee-479**، **Ee-474** و **Ee-477** از این محدوده برداشت شده است. در مطالعات کانی‌سنگین شئلیت، اورپیمان، اسفن، سینابر، پیریت اکسید، آاناتاز، روتیل، مگنتیت و پیریت دیده شده است.

آنومالی شماره ۲۱ :

این محدوده در جنوب غرب اسپکه در برگه ۱/۵۰۰۰۰ اسپکه قرار دارد. لیتولوژی رخنمون دار شامل آهک، شیل، دیاباز، ماسه سنگ ، گابروی الیوین دار و گنگلومرای نیمه سخت شده می باشد. عناصر **Pb, Hg, Ni و Co** ناهنجاری نشان می دهد. کانی های سنگین شماره **Ee-513, Ee-510, Ee-514, Ee-517, Ee-519** از این محدوده برداشت شده است. در مطالعات کانی سنگین شئلیت، اورپیمان، اسفن، سینابر، پیریت اکسید، آنتاز، روتیل، مگنتیت و پیریت دیده شده است.