

فصل هشتم فصل هشتم

بررسی ساختارهای تکتونیکی



بررسی ساختارهای تکتونیکی منطقه

در قسمت جنوبی ناحیه بین پلوتون‌ها و آمیزه‌های تکتونیکی تعدادی استوک وجود دارد که از نظر ترکیبی مشابه با پلوتونها هستند. و بطور اساسی دارای ترکیب دیوریتی هستند که میزان بیوتیت آنها کم می‌باشد. تصور می‌شود که استوکها و پلوتونها مرتبط با یکدیگرند و در زمانهای مشابه جایگزین می‌شوند استوکهای نزدیک گسلها در جهت شمال باختر به جنوب خاور آثاری از دگرریختی را نشان می‌دهند.

در شمال خاور ورقه نیز دایکها و سیلهای فراوانی وجود دارد که بیشتر این توده‌های فرعی دارای ترکیب حدواسط می‌باشد اما تیپهای اسیدی نیز وجود دارند ودایکهای بازالتی کمیاب هستند. احتمالاً سه گروه از این توده‌های نفوذی فرعی وجود دارند که توسط بافت و ارتباطات صحرائی بخصوص ارتباط با پلوتون تعریف شده‌اند.

در شمال باختر ورقه تعدادی سیلهای میکروگرانودیوریتی، کلریتی شده، تیره و متمایل به سبز وجود دارد که احتمالاً قدیمی‌ترین گروه هستند. بسیاری از ورقه‌ها و دایکهای نازک با افیریک مجازی، لوکوکراتیک و میکروگرانودیوریتی و میکروگرانیتی با بافت شکری پلوتونها را قطع می‌کنند و دورتر از آن به داخل سنگهای میزبان (بخصوص در لبه جنوب باختری) ادامه پیدا می‌کند اینها احتمالاً مشتقات آپلیتیکی از سنگهای پلوتونی هستند.

سومین و بزرگترین گروه، دایکهای میکرودیوریت، داسیت و آندزیت پورفیریتیکی به همراه قطعات پهن فنوکریستها پلاژیوکلاز، هورنبلند، بیوتیت و کوارتز است. این دایکها در داخل مجموعه دایکهایی که

موازی با حاشیه پلوتونهاست. متمرکز می‌باشند که یکدیگر را، نفوذیه‌های آپلیتیک و سنگ میزبان را قطع می‌کنند.

نتایج حاصل از مطالعات رادیومتریک بر روی دایکهای آندزیتی پورفیریتی حاکی از آن است که ظاهراً اینها جوانترین گروه نفوذیه‌های فرعی هستند که در زمان الیگوسن میانی نفوذ می‌کنند.

از دیدگاه ساختاری نیز منطقه مورد مطالعه مرکب از ساختارهای گسلی و چین خورده‌ای است که از روند عمومی شمال - شمال باختر به جنوب - جنوب خاور تبعیت می‌کنند.

تقریباً همه گسلها و شکستگیها بسمت شمال خاور تمایل دارند و گسله‌های اصلی احتمالاً گسله‌های رورانده و واژگون هستند. چنین ساختارهایی گسله‌های آمیزه تکتونیکی و گسله‌های در طول مرزهای جنوبی واحد **Eis** و **Eis(g)** را شامل می‌شود.

بیشتر ساختارهای منطقه از باختر - شمال - باختر به شرق - جنوب شرق تمایل دارند. از مهمترین حوادث کوهزایی منطقه نیز می‌توان به فازهای آلپی پیرینه، ساوین و آتیکن اشاره نمود که نقش مهمی را در نبوده‌های چینه‌شناسی زمانهای الیگوسن، میوسن، پلیوسن دارند، و ساختارهای فلسی و فعالیت ماگمایی منطقه را می‌توان به آنها نسبت داد.

از رخدادهای زمین ساختی دیگر عملکرد فاز آلپی پاسادنین و چین خوردگی در فاصله زمانی بین پلیوسن و پلیستوسن است که عموماً با دگرشیبی در قاعده سنگهای جوانتر ناحیه بازشناسی شده است. قابل توجه اینکه در منطقه مورد مطالعه فعالیت ماگمایی در تمام دوران نوزیستی (ترشیری - کواترنری) وجود داشته است.

از دیدگاه لرزه زمین ساختی نیز منطقه مورد مطالعه در حوزه سائیزموتکتونیک قسمت مرکزی بخش شرقی ایران که نمایانگر محیط بین صفحه‌ای است قرار می‌گیرد. (بین زون جوش خورده قاره‌ای کپه‌داغ و زون فرورانش قاره‌ای - اقیانوسی مکران) و در بر گیرنده گسله‌های متعدد و فراوانی است. این منطقه بر اساس نقشه پهنه‌بندی خطر لرزه‌ای ایران که توسط پژوهشگاه بین المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله ارائه گردیده، پیرامون پهنه با خطر متوسط تا بالا (بر حسب درصد شتاب ثقل ۲۵-۳۰) قرار می‌گیرد. و بزرگی ۵/۵ ریشتری به عنوان زمینه احتمال وقوع زلزله در آن برداشت می‌شود. اگرچه بر اساس مطالعات صورت گرفته احتمال وقوع زمینلرزه‌های ویرانگر در این پهنه بعید به نظر می‌رسد. با این حال در این پهنه باید سرمایه گذاریهای کلان با احتیاط انجام گیرد و در احداث بنا تمهیدات بیشتر مقاوم‌سازی در برابر خطر زمین‌لرزه رعایت شود.

از دیدگاه لرزه زمین ساختی منطقه مورد مطالعه در حوزه سائیزموتکتونیک قسمت مرکزی بخش شرقی ایران که نمایانگر محیط بین صفحه‌ای است قرار می‌گیرد. (بین زون جوش خورده قاره‌ای کپه‌داغ و زون فرورانش قاره‌ای - اقیانوسی مکران) و در بر گیرنده گسله‌های متعدد و فراوانی است. این منطقه بر اساس نقشه پهنه‌بندی خطر لرزه‌ای ایران که توسط پژوهشگاه بین المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله ارائه گردیده، پیرامون پهنه با خطر متوسط تا بالا (بر حسب درصد شتاب ثقل ۲۵-۳۰) قرار می‌گیرد. بزرگی ۵/۵ ریشتری به عنوان زمینه احتمال وقوع زلزله در آن برداشت می‌شود. اگرچه بر اساس مطالعات صورت گرفته احتمال وقوع زمینلرزه‌های ویرانگر در این پهنه بعید به نظر می‌رسد. با این حال در این پهنه باید سرمایه گذاریهای کلان با احتیاط انجام گیرد و در احداث بنا تمهیدات بیشتر مقاوم‌سازی در برابر خطر زمین‌لرزه رعایت شود.

بر اساس مطالعات صورت گرفته روی نقشه ۱/۱۰۰۰۰۰ زاهدان بارزترین ساختمانهای تکتونیکی در منطقه عبارتند از چینها و شکستگیها (گسلها) که در طی فازهای کوهزایی مختلف پدید آمده‌اند. چینها که شامل ساختمانهای تاقدیسی و ناودیسی نرمال و ناودیسه‌های برگشته بوده از روند عمومی شمال باختری - جنوب خاور پیروی می‌کنند و بیشتر در نیمه شمالی ورقه متمرکزند گسله‌ها نیز مشتمل بر گسلهای نرمال، تراستی، واژگون و امتداد لغز بوده نقش مهمی را در بهم‌ریختگی طبقات سنگی دارند. قسمت اعظم این گسله‌ها در منطقه گسله‌های طولی و مزدوج است و گسله‌های معکوس تنها در نیمه جنوبی ورقه و در باختر روستای قدرت‌آباد شندک و خاور روستای رزاق زاده وجود دارند. روند عمومی این گسلها شمال خاور - جنوب باختر بوده، داری زاویه انحراف به شمال خاور می‌باشد. این گسله‌ها که جز گسله‌های اصلی منطقه محسوب می‌شوند تصور می‌گردد چین‌خوردگیهای منطقه را کنترل می‌کنند.

چنین ساختارهایی شامل گسل‌های مرز ملائز تکتونیکی و گسلهای محدوده جنوبی واحدها می‌باشند. تعداد زیادی گسلهای ریزتر و شکستگیهای دیگر نیز در منطقه مطالعاتی وجود دارند که در یک زاویه راستگرد نسبت به انحراف مشخصه قرار دارند.

از معروفترین گسل‌های موجود در منطقه می‌توان گسل دره شیر را نام برد که گسلی طویل و ممتد بوده، با روند شمال باختر - جنوب خاور در نیمه جنوبی ورقه مورد مطالعه قرار دارد. در کل دگرریختگی‌ها استوکها، وضعیت متامورفیسم در دایکها و سیلها و ارتباط آنها با گسلهای منفرد نشان می‌دهد که تکتونیک تا دوره‌های الیگوسن پایانی و احتمالاً میوسن ادامه داشته است.

اثر عمده رویدادهای تکتونیکی آلپ میانی نفوذ توده گرانیتوییدی زاهدان در فلیش‌های سیستان است که آثار دگرشکلی و کانی‌سازی چندی را به همراه داشته است و اثر حرارتی این توده در سنگهای پیرامون خود به تشکیل رخساره‌های متفاوت دگرگونی مجاورتی منجر گردیده است.

مطالعه تغییرپذیری دانسیته گسلها و امتداد آنها!!

از آنجا که در تشکیل بسیاری از کانسارهای سیالات کانه‌سازی نقش اساسی دارند و برای حرکت آنها نیاز به کانالهایی در ابعاد مختلف (از چندین سانتیمتر تا میکروسکوپی) می‌باشد. (Pumbing System) و از طرفی توسعه چنین سیستمهایی از مجاری زونهای شکسته‌شده (چه در مناطق کششی و چه در مناطق فشارشی) محتمل‌تر است، لذا مطالعه زونهای شکسته‌شده و مقایسه نقشه توزیع آنومالیهای ژئوشیمیایی و کانی‌سنگین با نقشه توزیع شکستگیها می‌تواند در ارزیابی آنومالیها مفید واقع شود. نکته اساسی در این مورد آن است که زمان تشکیل شکستگی در این خصوص بسیار با اهمیت است، زیرا تنها شکستگیهایی که قبل از فعال شدن پدیده کانی‌سازی توسعه یافته باشند می‌توانند در ایجاد کانالها و مجاری لازم جهت حرکت سیالات و تشکیل کانسارهای اپیزنتیک هیپوزن مؤثر باشند. بنابراین شکستگیهایی که بعد از کانی‌سازی توسعه می‌یابند فقط می‌توانند در توسعه هاله‌های ثانویه آنها و تشکیل زون غنی‌شدگی اکسیدی و یا احیایی از نوع اپی‌ژنتیک سوپرزن مؤثر واقع باشند. البته توسعه شکستگیهای نوع اخیر موجب تسهیل در فرآیند اکسیداسیون عناصر کانی‌سازی و در نتیجه افزایش قابلیت تحرک آنها و نهایتاً توسعه هاله‌های ثانویه آنها نیز خواهد بود.

از آنجا که در بررسیهای اکتشافی ناحیه‌های در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ اندازه‌گیری شکستگیها امکانپذیر نیست، لذا توصیه شده است تا از طریق مطالعه دانسیته گسلها به محدوده زونهایی که احتمال توسعه سیستم شکستگیها در آنها بیشتر باشد دست یافت. بدیهی است در زونهای کشششی ممکن است شکستگیهای توسعه یابند که همراه با گسلش نباشد.

برای نمایش روند کلی گسلها و خصوصیات گسلها از رز دیاگرام آنها استفاده گردیده است و برای ترسیم رز دیاگرام این مناطق از آزیموت و طول گسلهای موجود در منطقه استفاده شده است. در برگه زاهدان نقشه به سلولهای ۳۰ × ۳۰ تقسیم بندی گردید که در مجموع ۳۶۰۰ سلول برای برگه زاهدان بدست آمد.

شکل (۱-۸) نقشه گسلهای منطقه به همراه رز دیاگرام برگه زاهدان می‌باشد. که با توجه به شکل (۱-۸) اصلی‌ترین راستای گسلها S □ □ W - N □ □ E می‌باشد و کمترین گسلها را در راستای شمالی - جنوبی وجود دارد. شکل (۲-۸) دانسیته گسلهای منطقه را نشان می‌دهد.

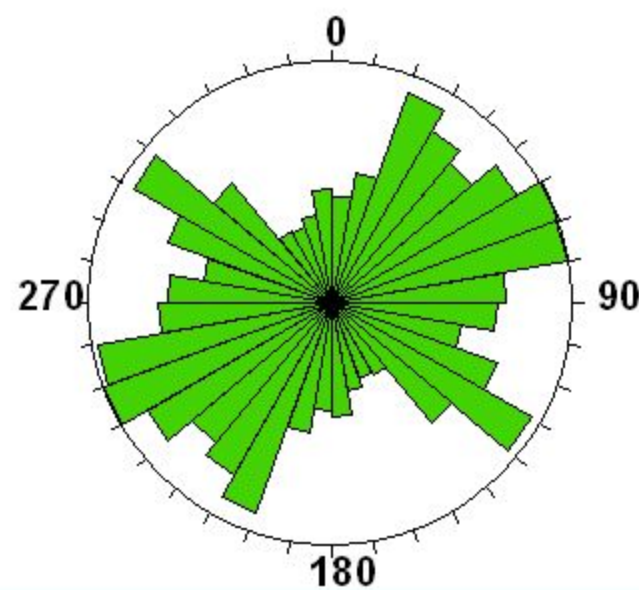
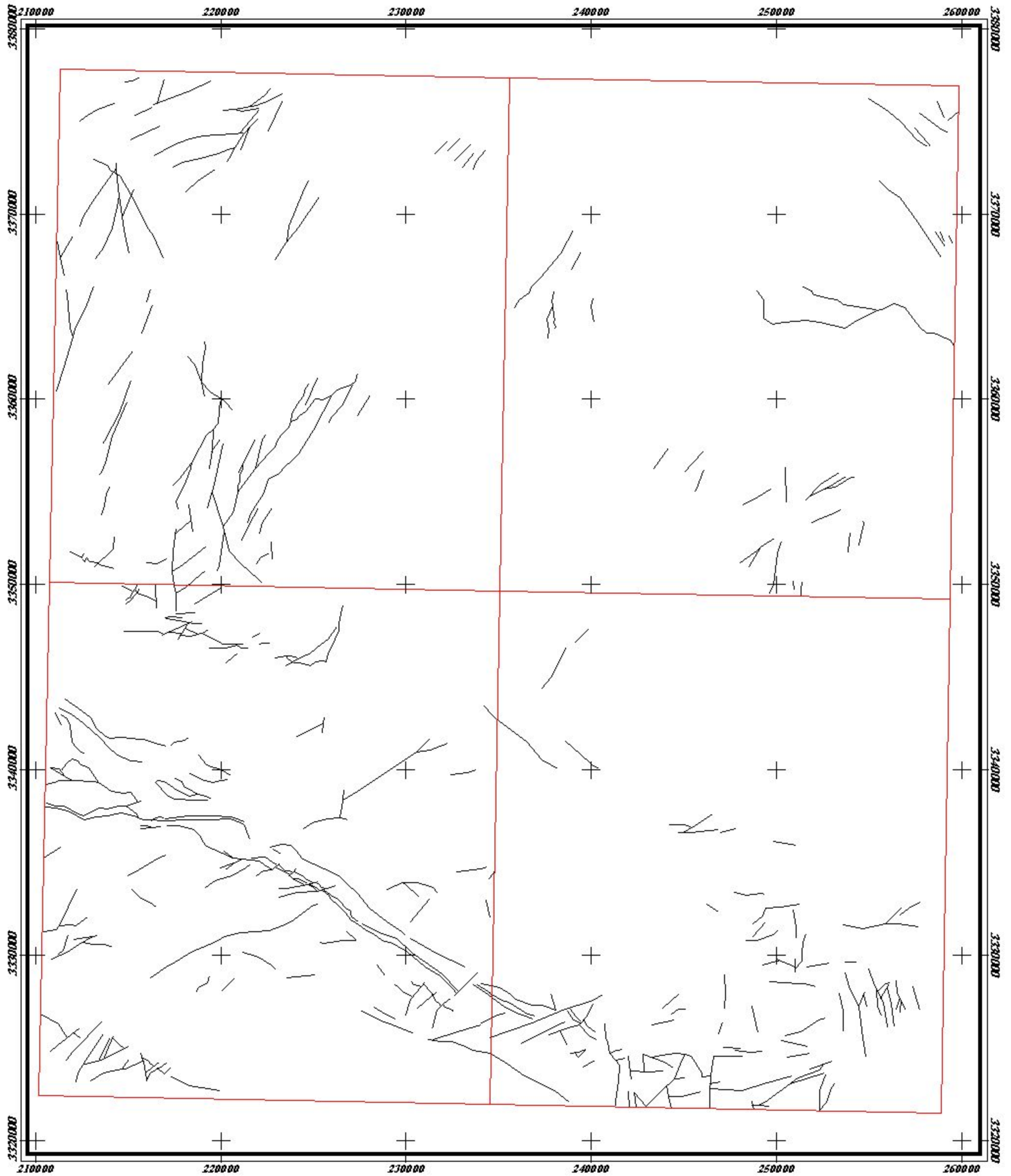
انطباق محدوده آنومالیهای ژئوشیمیایی با محدوده زونهای با شکستگی زیاد

طبق شکل شماره (۲-۸)، پراکندگی دانسیته گسلها در این برگه محدود به جنوب برگه ۱:۵۰۰۰۰ سفید سنگ ، جنوب شرق و مرکز حاجی‌اران و جنوب و شرق برگه صفرآباد می‌باشد که پس از انطباق نقشه‌های محدوده‌های آنومالی (شکل ۵-۹) و دانسیته گسلها (شکل ۲-۸) آنومالی شماره ۵ و ۷ در محدوده‌های با دانسیته گسلی بالا قرار دارد که علت وجود این مناطق پرتانسیل می‌تواند به دلیل

وجود پدیده‌های تکتونیکی در منطقه باشد که در مشاهدات صحرایی نیز این پدیده‌های تکتونیکی کم و بیش نمایان بوده است.

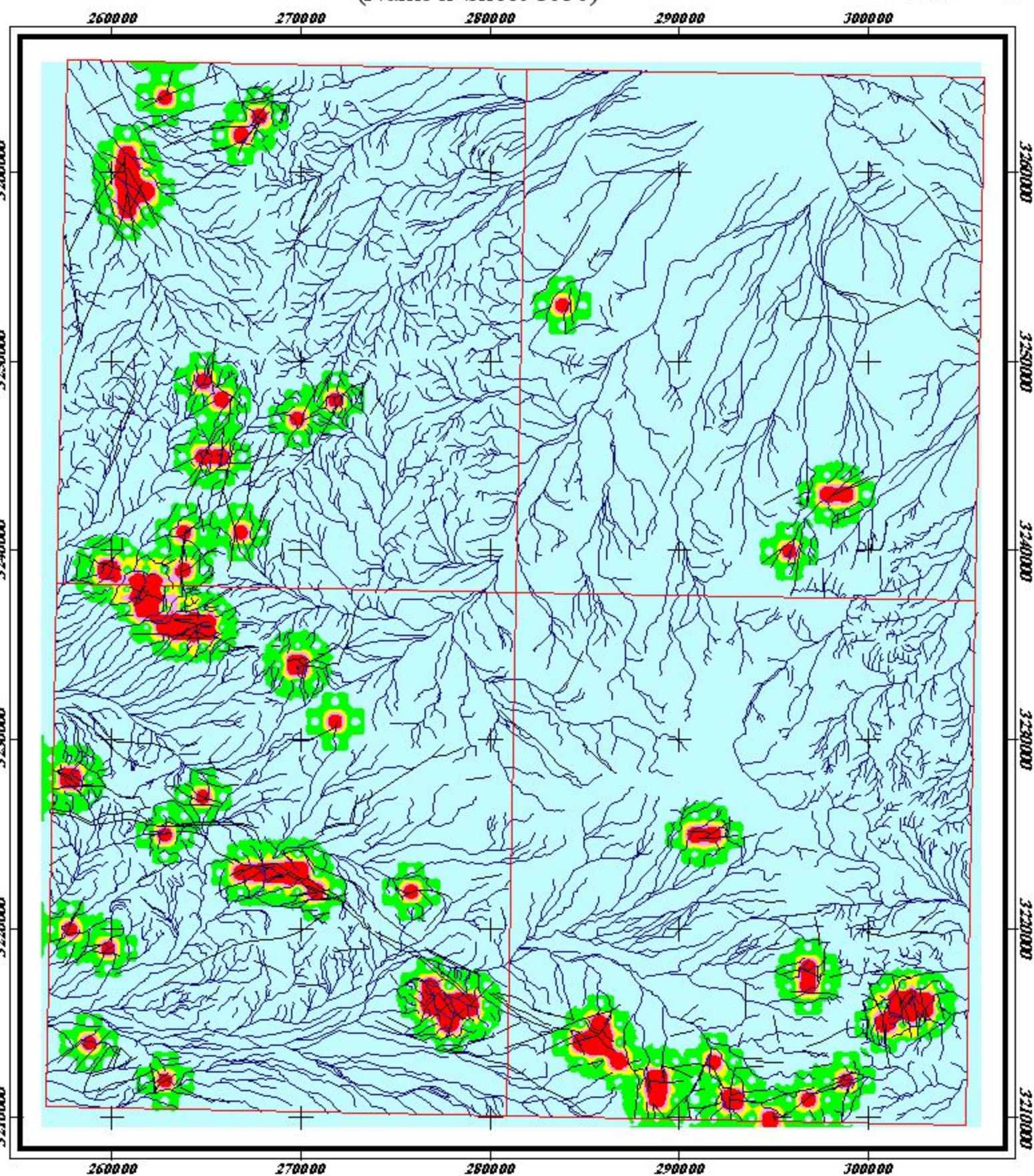
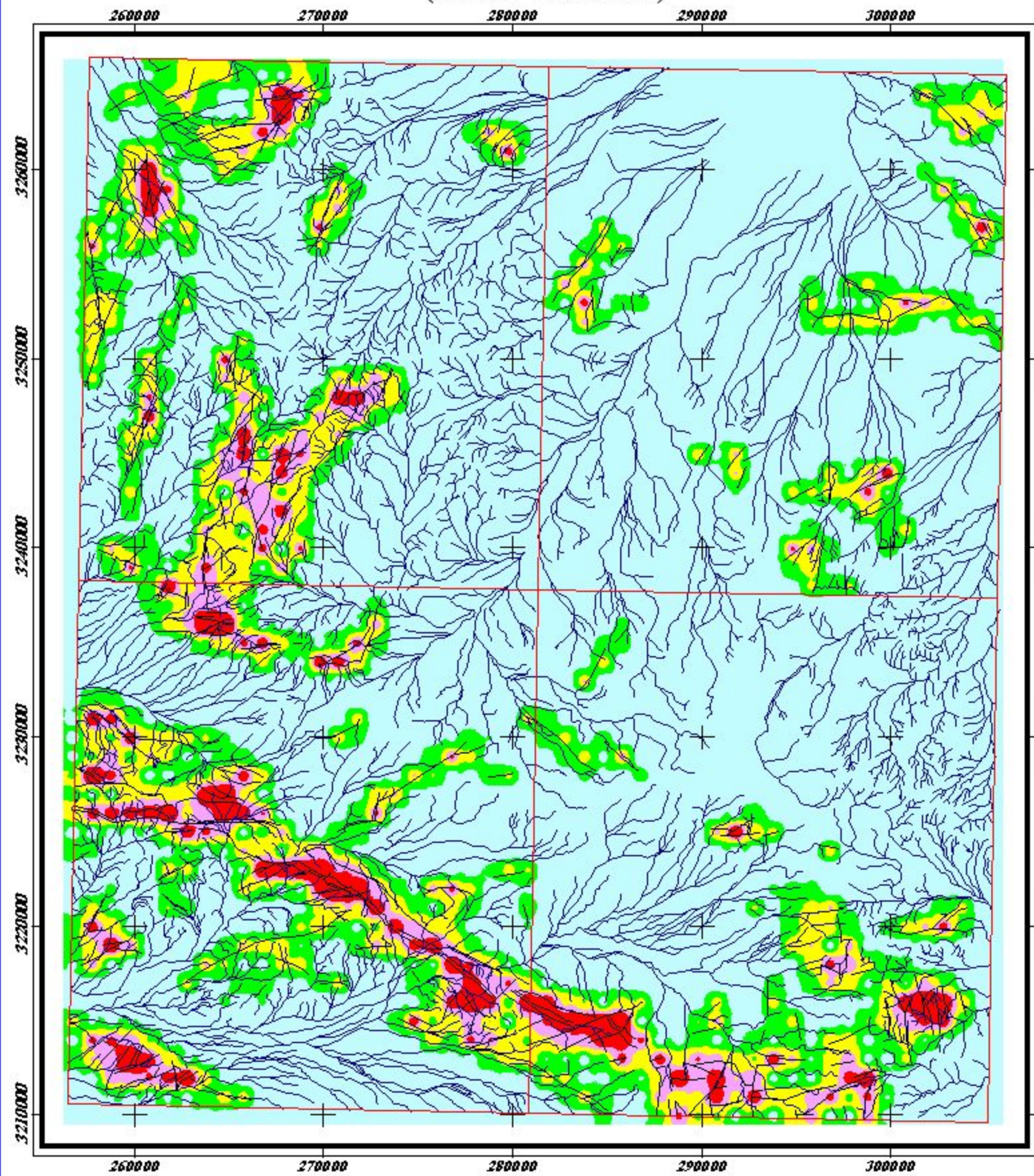
محدوده‌های دیگر موجود در نقشه حاصل از دانسیته گسلها اولاً خیلی شاخص نبود و ثانیاً تقریباً با هیچ یک از مناطق پرتانسیل حاصل از پردازش اطلاعات آنالیز ژئوشیمی نمونه‌ها تطابق ندارد.

شکل (۸-۱): نقشه گسله‌ها و رزدیاگرام برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ زاهدان



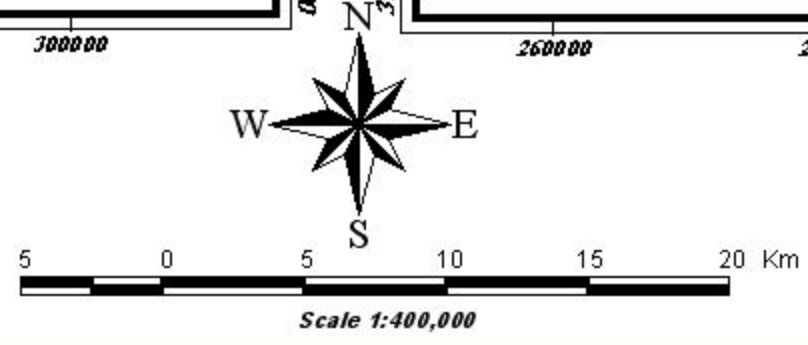
Fault Density Map of Zahedan Sheet (Number Sheet 8050)

Fault Intersect Map of Zahedan Sheet (Number Sheet 8050)



LEGEND

	-1 - 0 Std. Dev.		Drainage
	Mean		Cadr
	0 - 1 Std. Dev.		Fault
	1 - 2 Std. Dev.		
	2 - 3 Std. Dev.		
	> 3 Std. Dev.		



دانشیته گسل و تقاطع گسل
برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ زاهدان

۱۳۸۳	شکل (۸-۲)
------	-----------