چهل و دومین گردهمایی (همایش) ملی
علـوم زمیـــن
The 42nd National
Geosciences Congress
www.geoconf.ir

بررسی زمین‌شناسی ساختمانی و تکتونیکی در محدوده مجیدآباد، شمال شرق اهر، استان آذربایجان‌شرقی

حانیه بابائی[1*]، سید غفور علوی[1]، وارطان سیمونز[1]
[1] گروه علوم زمین، دانشکده علوم طبیعی، دانشگاه تبریز
h.babai7394@gmail.com

چکیده

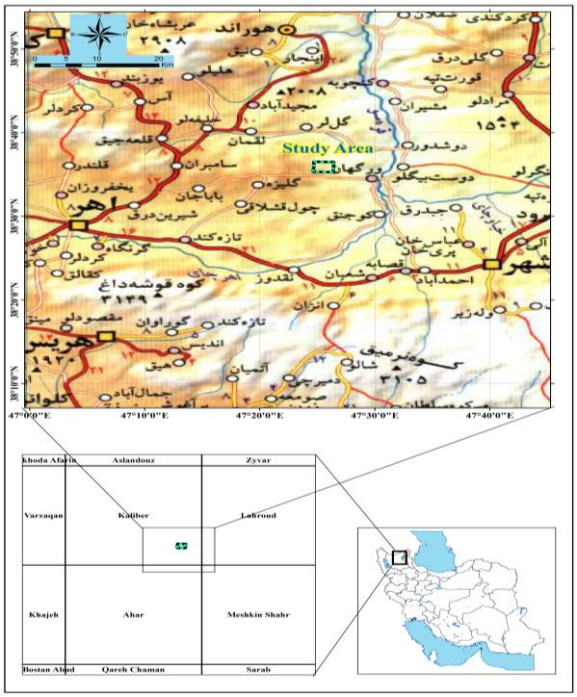
منطقه مورد نظر به مساحت ۵/۶ کیلومتر مربع در استان آذربایجان‌شرقی، در ۳۲ کیلومتری شمال شرق اهر واقع گردیده است. این محدوده از لحاظ تقسیم بندی ساختاری-تکتونیکی در زون البرز قرار دارد و بخشی از حاشیه انتهایی نوار پلوتونیک ارومیه-دختر است. واحدهای تشکیل دهنده منطقه شامل سنگ‌های آتشفشانی و آذرآواری ائوسن با ترکیب آندزیتی تا تراکی آندزیتی تا تراکی بازالتی و توده های نفوذی الیگوسن با ترکیب مونزودیورتی و گابرو و واحدهای کواترنری می‌باشند. محدوده از نظر ساختاری تحت تأثیر عملکرد تعدادی گسل قرار گرفته که دارای راستاهای متفاوتی هستند. در این محدوده آثار چین‌خوردگی به صورت یک تاقدیس با روند کلی شرقی، شمال شرقی- غربی، جنوب غربی مشاهده می‌شود.

واژه‌های کلیدی: گسل، درزه، تاقدیس، مجیدآباد

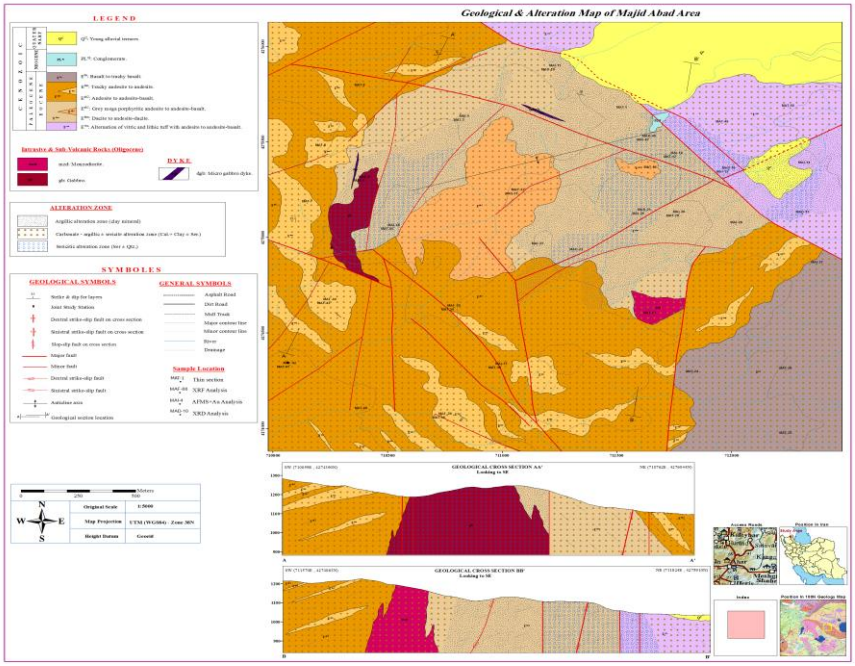
۱. مقدمه

کمربند ارسباران در شمال‌غربی ایران واقع بوده و شامل مناطقی از جمله اهر، کلیبر، ورزقان، سیه‌رود و بخش‌های از شمال و غرب مشکین شهر است. برخی زمین‌شناسان این کمربند را ادامه قفقاز کوچک در نظر می‌گیرند که با روند شمال غرب-جنوب شرق وارد ایران می‌شود [۱]. عده‌ای آن را بخشی از زون ارومیه-دختر در نظر می‌گیرند [۲] و عده‌ای دیگر آن را کمربند ماگمایی مجزا در نظر می‌گیرند که از البرز تا شمال‌شرق ترکیه کشیده شده است [۳، ۴ و ۵]. این کمربند دارای برون‌زدهای گسترده‌ای از رسوبات فیلیشی پالئوسن و سنگ‌های آذرین آتشفشانی و درونی ائوسن تا میوسن است. ماگماتیسم سنوزوییک که از ائوسن آغاز می‌شود عمدتا آتشفشانی است که اغلب ماهیت اسیدی و حد واسط دارند. از ائوسن بالایی تا میوسن، فعالیت آذرین بیشتر به شکل توده‌های نفوذی بروز می‌کند که با کانی‌سازی و دگرسانی گسترده‌ای همراه است [۶]. بخش‌های وسیعی از سنگ‌های ماگمایی به ویژه سنگ‌های آتشفشانی و آذرآواری آن دگرسان شده‌اند [۷]. توالی سنگ‌های مطالعه شده دراین پهنه شامل دو دوره اصلی الیگوسن پسین – میوسن پیشین است[۸].

منطقه مجیدآباد به مختصات جغرافیایی ″۳۹ ′۲۴ °۴۷ تا ″۲۵ ′۲۶ °۴۷ طول شرقی و ″۱۹ ′۳۵ °۳۸ الی ″۲۹ ′۳۶ °۳۸ عرض شمالی، در ۳۲ کیلومتری شمال شرق شهرستان اهر در استان آذربایجان شرقی، شمال غرب ایران واقع است. راه دسترسی به این محدوده از طریق جاده اهر- هوراند می‌باشد که بعد از طی حدود ۱۴ کیلومتر به سمت شمال شرق و عبور از روستا شیرین درق به دوراهی روستای باباجان رسیده پس از طی حدود ۲۰ کیلومتر و عبور از این روستا، از سمت جنوب غرب می‌توان به محدوده دست یافت (شکل۱). واحدهای سنگی آتشفشانی-آذرآواری تفکیک شده در محدوده مجیدآباد به ترتیب سنی از قدیم به جدید عبارتند از: تناوب ویتریک- لیتیک توف با گدازه‌های آندزیتی و آندزیت بازالتی (E^{vta})، گدازه داسیت تا آندزیت داسیت (E^{dan})، گدازه‌های آندزیتی و آندزیت بازالتی مگاپورفیری تیره رنگ (E^{ab1})، گدازه‌های آندزیتی تا آندزیت- بازالتی (E^{ab2})، گدازه‌های آندزیتی تا تراکی آندزیتی (E^{tan}) و گدازه‌های بازالت تا تراکی بازالت (E^{ba}). واحدهای سنگهای آذرین نفوذی و ساب‌ولکانیک نیز عبارتند از: گابرو (gb)، مونزودیوریت (mzd) و دایک‌های میکروگابرو (dgb) (شکل۲).



شکل۱. موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی به محدوده مجیدآباد



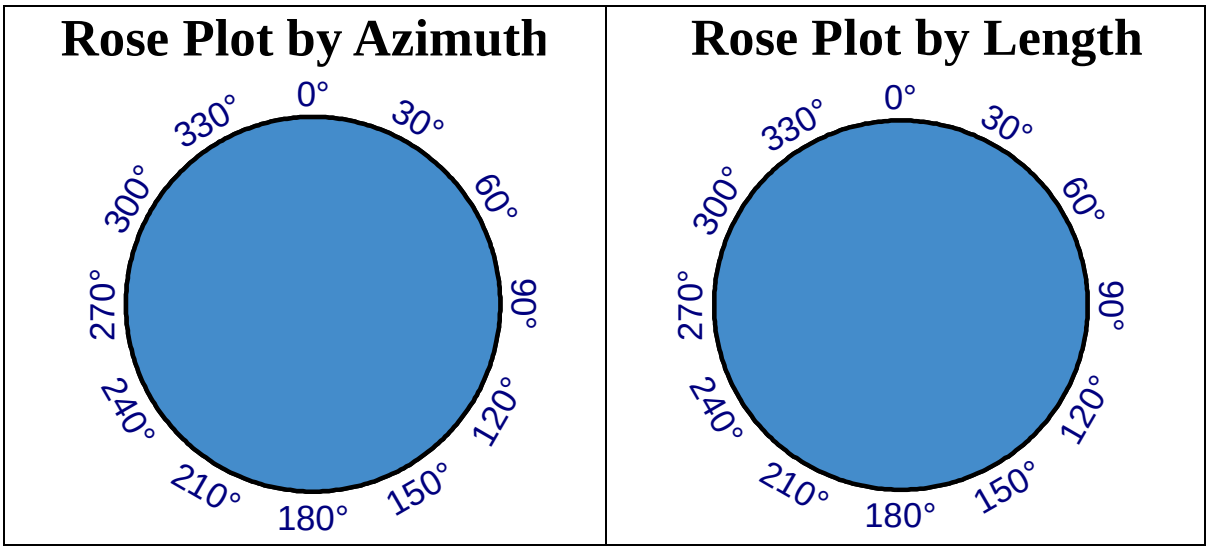
شکل۲. نقشه زمین‌شناسی محدوده مجیدآباد

۲. زمین‌شناسی ساختمانی و تکتونیکی محدوده مجیدآباد

محدوده مجیدآباد تقریباً در منتهی‌الیه شمال باختری پهنه زمین‌شناسی البرز- آذربایجان قرار گرفته است. به دلیل دگرسانی بخشهائی از این محدوده، رخنمون واحدهای سنگی و در نتیجه ساختارهای زمین‌شناسی در بعضی از بخشهای آن کمتر قابل مشاهده می‌باشد. به دلیل وسعت کم این محدوده که حدود ۵/۶ کیلومترمربع است، از نظر ساختاری در این محدوده و نواحی اطراف، ساختارهای اندکی شامل ۲۵ گسل قابل برداشت بر روی نقشه زمین‌شناسی، یک چین‌خوردگی تاقدیسی، تعداد ۲ دایک میکرودیوریتی و درزه‌ها (درزه‌نگاری در دو ایستگاه) وجود دارند که در ادامه به شرح مختصری در مورد انواع این ساختارها پرداخته می‌شود.

۱،۲. گسلش

محدوده مجیدآباد از نظر ساختاری تحت تأثیر عملکرد تعدادی گسل قرار گرفته که راستاهای متفاوتی دارند. رزدیاگرام گسل‌های اصلی محدوده در (شکل۳) و موقعیت گسل‌ها به همراه نمودار تراکم قطب سطوح صفحات دسته درزه‌های موجود در محدوده در (شکل۳) نشان داده شده‌اند. داده‌های مرتبط با رسم رزدیاگرام گسل‌ها نیز در (جدول۱) ارائه شده‌اند.

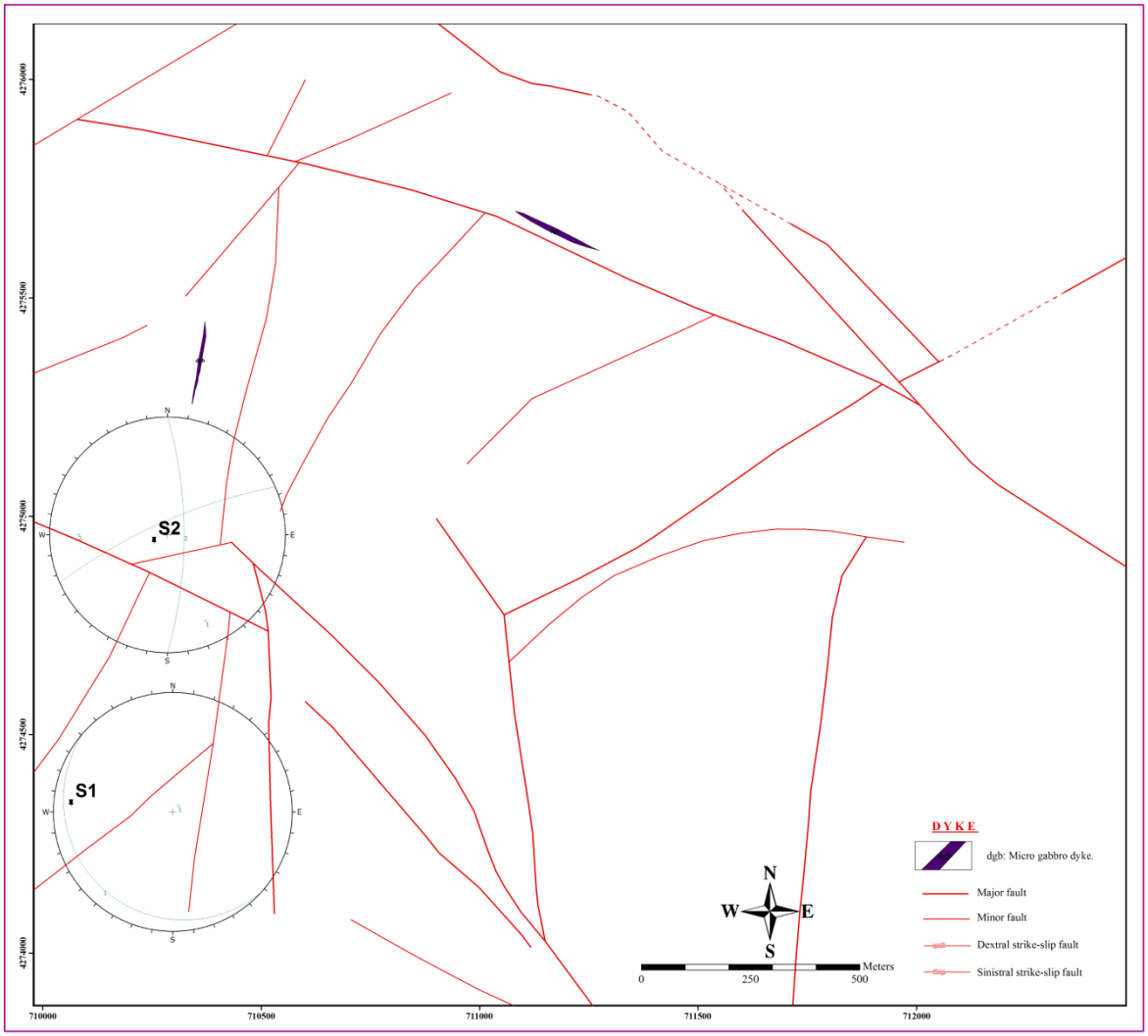


شکل ۳. رزدیاگرام گسل های محدوده مورد مطالعه بر اساس آزیموت (چپ) و طول آنها (راست)

جدول۱. مشخصات هندسی گسل های ناحیه که از آن برای ترسیم رزدیاگرام استفاده شده

ID	Azimuth	Length
1	59	546
2	109	2048
3	133	1205
4	61	593
5	239	1016
6	145	268
7	173	754
8	322	1359
9	177	807
10	295	592
11	78	234
12	9	833
13	220	402
14	247	281
15	210	530
16	188	692
17	231	530
18	137	764
19	118	420
20	9	1096
21	253	996
22	59	669
23	214	834
24	27	194
25	66	389

بررسی رزدیاگرام‌های ترسیمی در (شکل۴) که هم بر اساس طول گسل‌ها و هم بر اساس آزیموت گسل‌ها است، نشان می‌دهد که در هر دو رزدیاگرام، روند تقریباً غالب وجود ندارد. این پراکندگی در روند را می‌توان ناشی از وجود گسل‌هائی با جهت‌های مختلف در محدوده دانست که اثر خود را به صورت پراکنش امتدادی در رزدیاگرام نشان می‌دهند.

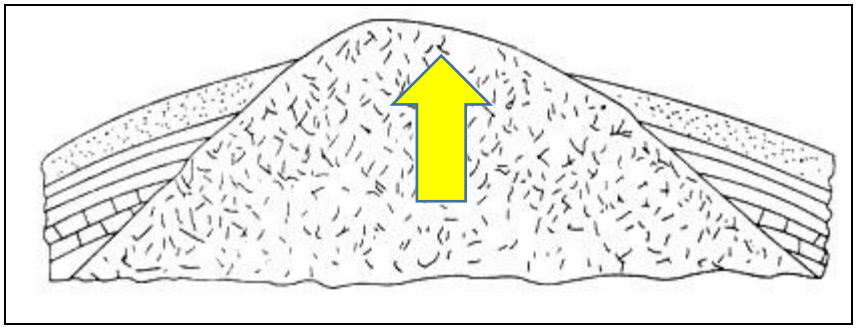


شکل۴. نقشه موقعیت گسلهای محدوده مجیدآباد و دسته درزه‌های اندازه گیری شده در ایستگاه‌های درزه نگاری

به دلیل پراکنش گسل‌ها در رزدیاگرام، نمی‌توان جهت میدان نیروهای ایجاد کننده آنها را تعیین نمود. زیرا اولاً احتمال دارد که این گسل‌ها تحت تأثیر نیروهای زمین‌ساختی متفاوتی در زمانهای مختلف زمین‌شناسی تشکیل شده باشند و ثانیاً هر نیروی ساختاری بعدی موجب چرخش و تغییر راستای گسلهای تشکیل شده در مرحله قبلی اعمال نیروهای ساختاری شده باشد. ضمناً چون سازوکار گسل‌های منطقه معلوم نیست، بنابراین مشخص نیست که راستای تنش‌های اصلی به چه گونه‌ای می‌باشد. گسل‌های این محدوده در نقاط مختلف یکدیگر را قطع و جابجا کرده‌اند و لذا نمی‌توان از نظر سنی تقدم و تأخر خاصی را برای آنها در نظر گرفت.

۲،۲. چین خوردگی

در این محدوده آثار چین‌خوردگی را می‌توان به صورت یک تاقدیس با روند کلی خاور، شمال خاور- باختر، جنوب باختر مشاهده کرد. آثار این چین‌خوردگی به صورت شیب‌دار شدن لایه‌ها در واحدهای گدازه‌ای دارای لایه‌بندی قابل مشاهده است. وضعیت تاقدیس مذکور را می‌توان در مقاطع زمین‌شناسی نیز مشاهده نمود. از آنجائیکه در هسته این تاقدیس توده نفوذی گابروئی وجود دارد، شاید مطابق (شکل۵) بتوان بالا آمدن و جایگیری این توده نفوذی در بین واحدهای قدیمی‌تر را عامل تشکیل تاقدیس دانست.



شکل۵. چین خوردگی واحدهای قدیمی تر و ایجاد تاقدیس در اثر بالا آمدن و جایگیری توده گابرویی

۳،۲. ساختارهای صفحه ای

ساختارهای صفحه‌ای در محدوده مجیدآباد شامل دو دایک میکرودیوریتی است. راستای یکی تقریباً شمال باختر- جنوب خاور و دیگری شمال خاور- جنوب باختر می‌باشد. با توجه به توازی این دایک‌ها با گسل‌های طرفین خود، علت جایگیری آنها را می‌توان ناشی از فضای خالی ایجاد شده در بین دیواره گسل‌ها و تزریق و جایگیری مواد مذاب آذرین به داخل فضاهای خالی ایجاد شده در دیواره گسل‌ها دانست.

۴،۲. درزه ها

به منظور تعیین ویژگی‌های ساختاری محدوده مجیدآباد و بخصوص نحوه عملکرد گسل‌های اصلی منطقه بر روی ایجاد درز و شکاف در سنگهای طرفین خود، اقدام به بررسی‌های درزه نگاری در ۲ ایستگاه گردید که موقعیت این ایستگاه‌ها و همچنین تعداد و مختصات صفحات قطب سطوح دسته درزه‌های اصلی موجود در هر ایستگاه در جدول‌های ۲ و ۳ ارائه شده‌اند.

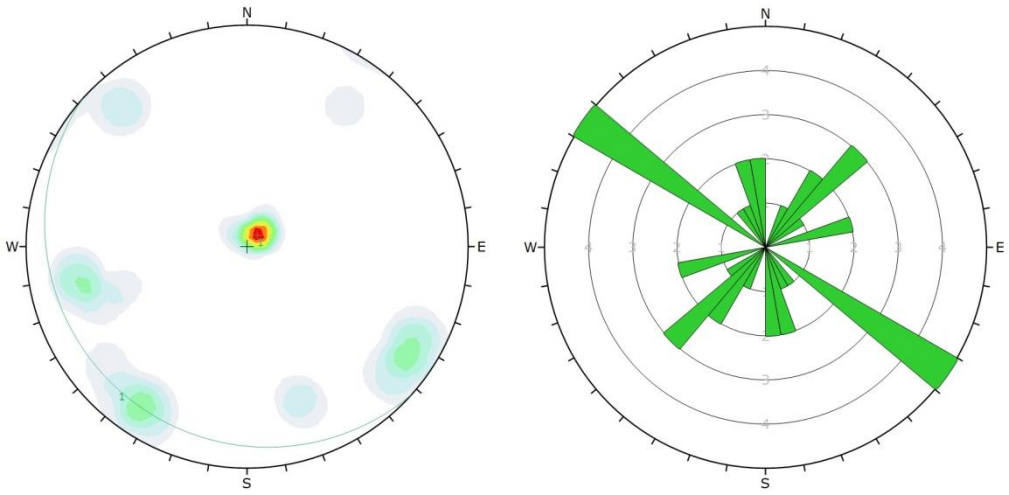
جدول۲. مختصات ایستگاه های درزه نگاری و تعداد درزه های برداشت شده در محدوده مجیدآباد

شماره ایستگاه	(Dip/Dip Directon)SET 1	(Dip/Dip Directon)SET 2
ST 1	8.222	...
ST 2	77.336	74.9

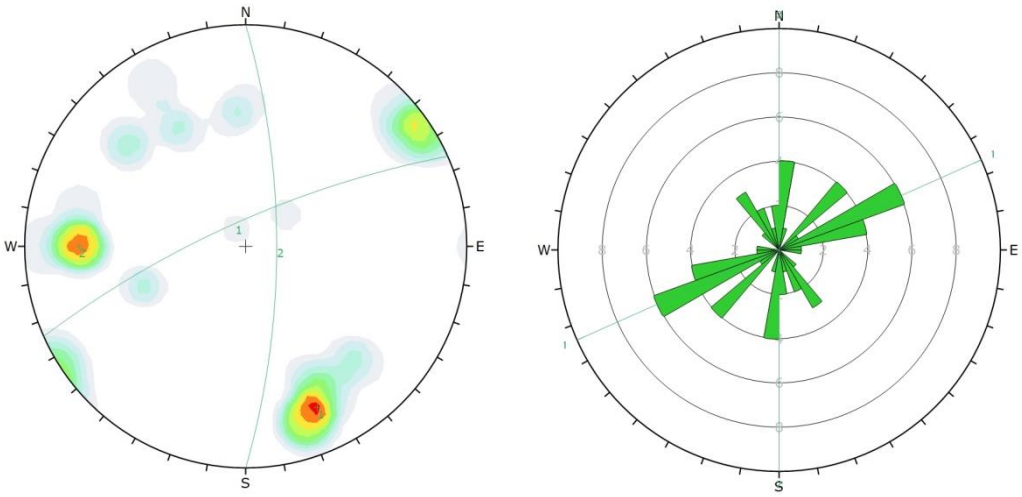
جدول۳. شیب و جهت شیب دسته درزه های اصلی ایستگاه های درزه نگاری

شماره ایستگاه	X	Y	تعداد درزه برداشت شده
ST 1	710065	4274342	30
ST 2	710255	4274943	33

نمودارهای درزه‌نگاری ایستگاه‌های این محدوده با استفاده از نرم‌افزار Dips ترسیم و در (شکل ۶ و ۷) به نمایش گذاشته شده‌اند. در این شکل‌ها به ترتیب نمودارهای تراکم قطب سطوح ناپیوستگی‌ها، مختصات دسته درزه‌های اصلی و نیز رزدیاگرام درزه‌های هر ایستگاه به طور جداگانه نمایش داده شده‌اند.



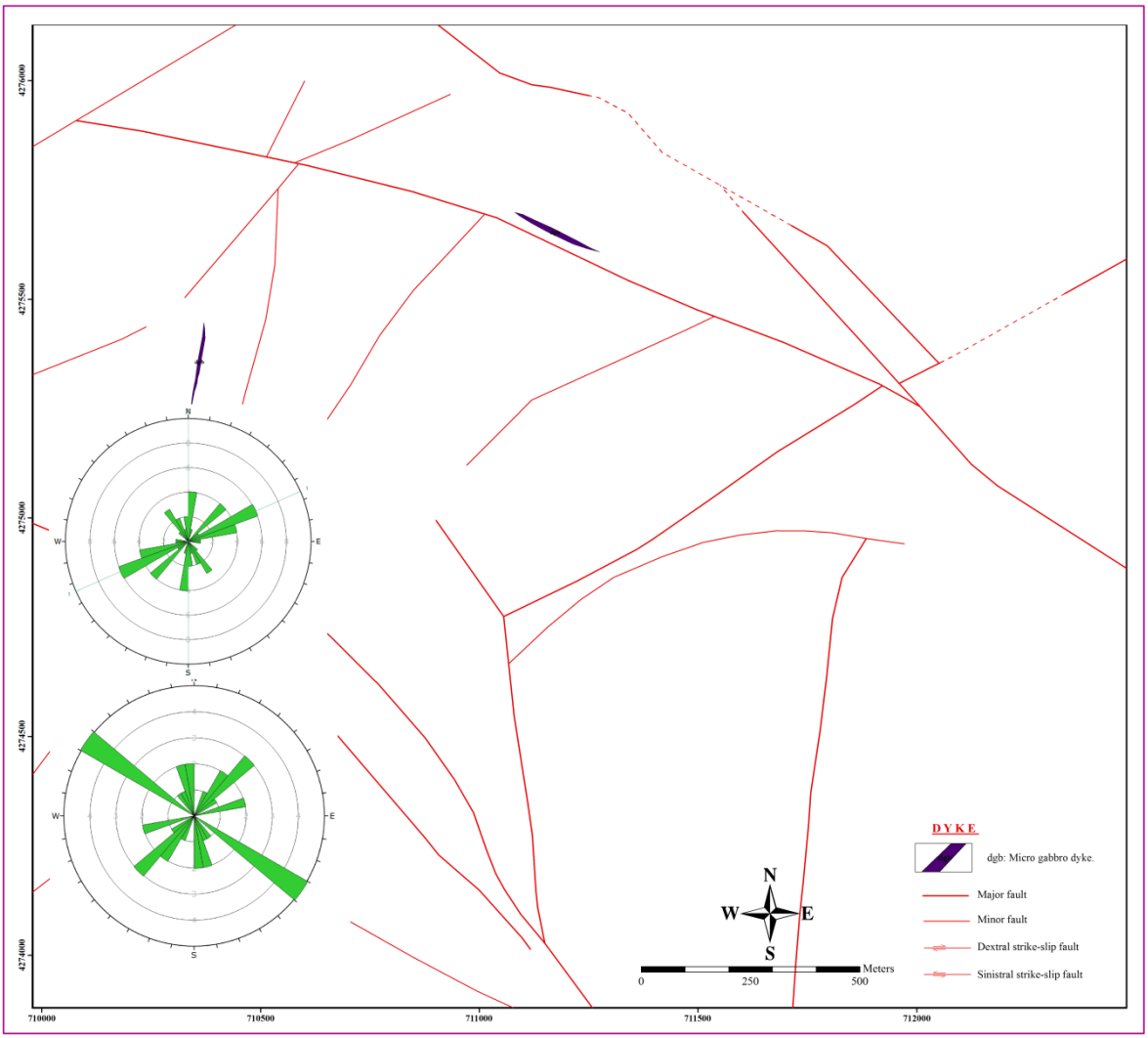
شکل۶. نمودارهای مربوط به بررسی های درزه نگاری ایستگاه شماره ۱



شکل۷. نمودارهای مربوط به بررسی های درزه نگاری ایستگاه شماره ۲

با بررسی های صورت گرفته در هر ۲ ایستگاه تعدادی درزه اصلی و تعدادی درزه فرعی وجود دارند. با توجه به پراکنش درزه ها در این ایستگاه ها بخصوص ایستگاه ۱، می‌توان عواملی همچون تزریق توده‌های نفوذی و تنش فشاری ناشی از آن و میدانهای تنش حاکم بر منطقه را عامل اصلی این پراکنش دانست.

همانگونه که در (شکل۸) مشخص است، تشابهی بین روند غالب درزه‌ها در رزدیاگرام آنها با راستای گسل‌های منطقه وجود دارد. علت این موضوع ایجاد درزه‌ها در محیط‌های حاکمیتی تنشی مشابه با گسل‌ها می‌باشد.



شکل۸. نقشه نشان دهنده رزدیاگرام مربوط به درزه‌های ایستگاه‌های درزه نگاری

نتیجه گیری

از نظر ساختاری محدوده مجیدآباد تقریباً در منتهی‌الیه شمال باختری پهنه زمین‌شناسی البرز- آذربایجان قرار گرفته است. این محدوده تحت تأثیر عملکرد تعدادی گسل قرار گرفته که راستاهای متفاوتی دارند. بررسی رزدیاگرام‌های ترسیمی بر اساس طول گسل‌ها و نیز بر اساس آزیموت گسل‌ها نشان می‌دهد که در هر دو رزدیاگرام، روند تقریباً غالب وجود ندارد. این پراکندگی در روند را می‌توان ناشی از وجود گسل‌هائی با جهت‌های مختلف در محدوده دانست که اثر خود را به صورت پراکنش امتدادی در رزدیاگرام نشان می‌دهند. گسل‌های محدوده در نقاط مختلف یکدیگر را قطع و جابجا کرده‌اند و لذا نمی‌توان از نظر سنی تقدم و تأخر خاصی برای آنها در نظر گرفت.

در این محدوده آثار چین‌خوردگی را می‌توان به صورت یک تاقدیس با روند کلی شرقی، شمال شرقی- غربی، جنوب غربی مشاهده کرد. آثار این چین‌خوردگی به صورت شیب‌دار شدن لایه‌ها در واحدهای گدازه‌ای دارای لایه‌بندی قابل مشاهده است. از آنجائیکه در هسته این تاقدیس توده نفوذی گابروئی وجود دارد، شاید بتوان بالا آمدن و جایگیری این توده نفوذی در بین واحدهای قدیمی‌تر را عامل تشکیل تاقدیس دانست.

منابع

[1] Innocenti, F., Mazzuoli, R., Pasquare, G., Radicati di Brozolo, F. and Villari, L., 1982- Tertiary and quaternary volcanism of the Erzurumkars area (Eastern Turkey): geochronological data and geodynamic evolution, Journal of Volcanology and Geothermal Research, 13, 223-240

[2] Hezarkhani, A., 2006- Petrology of the intrusive rocks within the Sungun porphyry copper deposit, Azerbaijan, Iran, Journal of Asian Earth Sciences, 27(3), 326-340.

[3] Dilek, Y., Imamverdiyev, N. and Altunkaynak, S., 2010- Geochemistry and tectonics of Cenozoic volcanism in the Lesser Caucasus (Azerbaijan) and the peri-Arabian region: collision-induced mantle dynamics and its magmatic fingerprint, International Geology Review, 52(4-6), 536-578.

[4] Dercourt, J.E, Zonenshain, LP, Ricou, LE, Kazmin, V. G., Le Pichon, X., Knipper, A.L., Grandjacquet, C., Sbortshikov, I.M., Geyssant, J.,Lepvrier, C., Pechersky, D.H., 1986- Geological evolution of the Tethys belt from the Atlantic to the Pamirs since the Lias, Tectonophysics, 123(1-4): 241-315.

[5] Alavi, M., 2007- Structures of the Zagros fold-thrust belt in Iran. American Journal of science, 307(9), 1064-1095.

[6] Jamali, H., Dilek, Y., Daliran, F., Yaghubpur, A. and Mehrabi, B., 2010- Metallogeny and tectonic evolution of the Cenozoic Ahar–Arasbaran volcanic belt, northern Iran, International Geology Review, 52(4-6), 608-630.

[7] Ghorbani, M., 2013- A summary of geology of Iran, In The Economic Geology of Iran, Springer, Dordrecht, 45-64.

[8] Jamali, H. & Mehrabi, B., 2015- Relationships between arc maturity and Cu–MO–Au porphyry and related epithermal mineralization at the Cenozoic Arasbaran magmatic belt. Ore Geology Review 31, 123–138.