

زمین شناسی ساختمانی گسله قلعه سرخ - نوزاد خاور بیرجند (سربیشه)

نوشته : حمید نظری*

Structural geology of Qaleh Sorkh - Nowzad fault east of Birjand (Sarbisheh)

By : H. Nazari*

Abstract

East Iranian structural Belt, one of pre-Cenomanian age. Stratigraphical and lithological evidence indicating the beginning of tensional movements between Iranian and Afghan microcontinents in Early Cretaceous. Thus, creating the sedimentary basins of East Iran and this in turn led to the appearance of the ophiolitic sequence in the area. The alleged ocean, created in this area, was closed during the Late Cretaceous and furthermore, the foreland basins were dominant features throughout the Cenozoic times.

Regarding the structural evolution of the area, varying hypotheses have been propounded. But, considering the structural characteristics of the area as compared to the other parts of the Lut Block, the structural model of the Ghalehsorkh- Nowzad Fault is more feasible solution for the emplacement of the metamorphics as well as the ophiolitic sequences. The latter fault itself is one of the branches of the Neh Main Fault.

However, that Segment of Ghalehsorkh- Nowzad Fault in the east of the area of Sarbisheh, 1:100,000 Map is a strike-slip fault with a dextral displacement in its first order class, whereas, occasionally sinistral in its secondary-third orders. The structural evolution of this fault occurred in the Riedel system with positive/negative flower structures in its compressional and tensional parts.

The stress mainly concentrating in the junction of different segments and in their tip points. The release of these stresses are likely the cause of the recent earthquakes.

چکیده

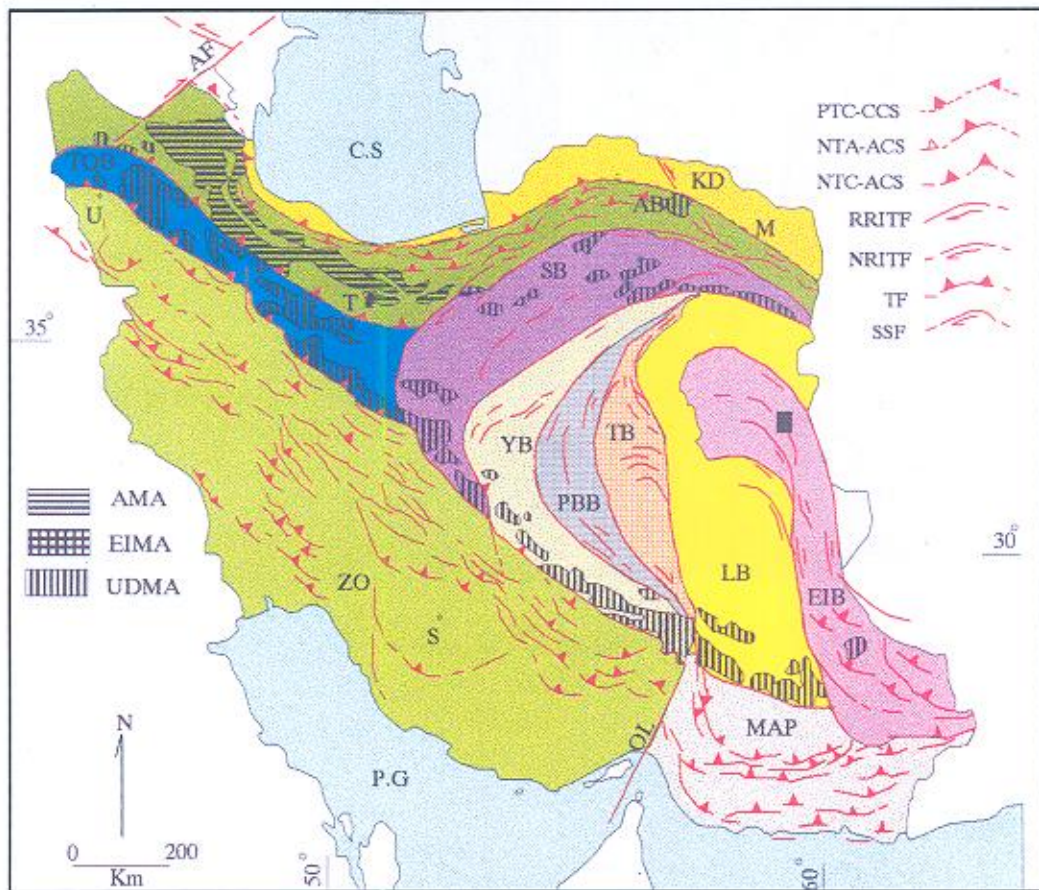
کمربند ساختاری خاور ایران یک کوهزاد برون قاره‌ای با روند تقریبی شمالی- جنوبی است. قدیمی‌ترین سنگها در این بلوک مربوط به قبل از سنومانین می‌باشند. شواهد چینه‌شناختی و سنگ شناسی نشانگر آغاز حرکات کششی بین قطعات قاره‌ای ایران و افغانستان در کرتاسه آغازین است. این نیروهای کششی موجب تشکیل حوضه‌های رسوبی خاور ایران و سبب ظهور افیولیت‌ها در این ناحیه گردید.

حوضه‌های رسوبی یادشده در کرتاسه پایانی بسته شده و حوضه‌های پیش بوم (Foreland) در تمامی درازنای سنوزوئیک بر منطقه حاکم می‌شوند. در مورد چگونگی تکامل ساختاری در این منطقه نظرهای گوناگونی ابراز شده است ولی باتوجه به ساختار ناحیه مورد بررسی و ارتباط آن بادیگر بخشهای بلوک لوت شاید بتوان مدل ساختاری گسله قلعه سرخ - نوزاد را که خود یکی از شاخه‌های منشعب از گسله اصلی نه (Neh) است را به عنوان یکی از عوامل جهت چگونگی تشکیل و جایگیری سنگهای دگرگون ناحیه و ظهور افیولیتها دانست. قطعه گسله قلعه سرخ - نوزاد در خاور محدوده نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ سربیشه، گسله‌ای است راستالغز با جابجایی راستگرد درشاخه اصلی و در برخی جاها چپگرد در شاخه‌های فرعی خود. تکوین ساختاری این قطعه گسله در قالب سیستم Riedel و گل ساختهای مثبت و منفی در بخشهای تراکمی و کششی است. تمرکز تنش در محل تلاقی قطعات مختلف و پایانه اینگونه گسله‌ها و رهایی این تنشها از عوامل بارز زمین‌لرزه‌های اخیر است.

که در گذشته با مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ بصورت تلفیقی منتشر شده است (Vahdati Daneshmand 1991)

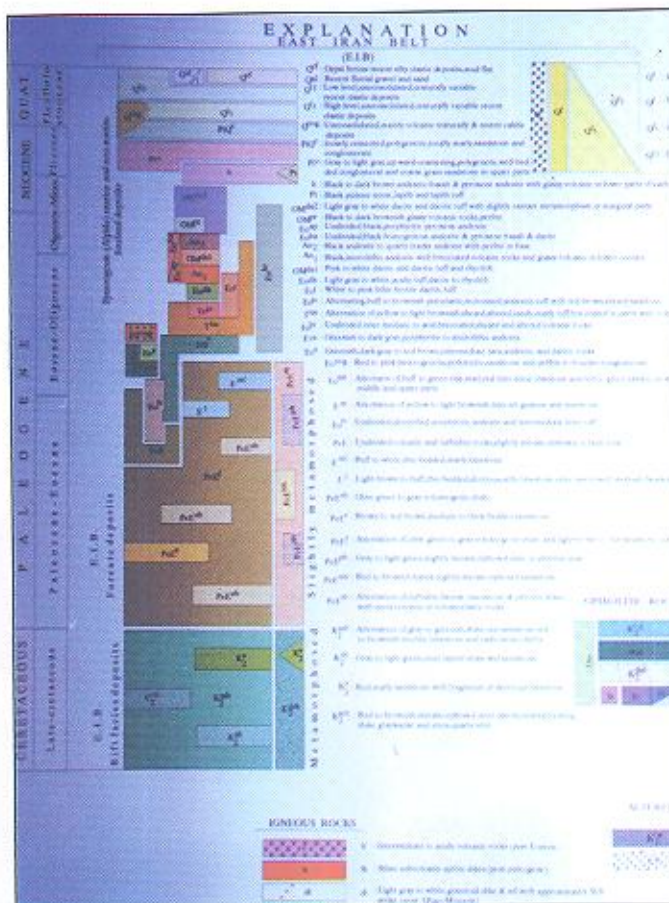
راستای عمومی رخنمونها در مجاورت گسله قلعه سرخ - نوزاد در ابتدا شمالی - جنوبی بوده که به سمت شمال، شمال باختری - جنوب خاوری تغییرراستا می‌یابد.

گستره مورد بررسی بخشی از پهنه (zone) ساختاری خاورایران را در مجاورت حاشیه شمال خاوری بلوک لوت در میان عرضهای جغرافیایی ۳۳°، ۰۰' و ۳۲°، ۳۰' و طولهای جغرافیایی ۶۰°، ۰۰' و ۵۹°، ۴۵' دربرمی‌گیرد و بخشی از نقشه بیرجند را تشکیل می‌دهد



Generalized tectonic map of Iran (after Alavi, 1991). Abb.: A.B.-Alborz belt. A.F. Aras fault. AM-AM Alborz magmatic assemblage. C.S. - caspian sea. E.I.B. -East iran belt. EIMA-East Iran magmatic assemblage. K.D. Kopeh Dagh. I.B.-Lut Block. Mashhad. M.A.P- Makran accretionary prism. NTA -ACS-Neo-Tethyan arc are collisional suture. NTC - ACS-Neo -Tethyan arc-continent-arc collision suture. NRITF - Non rotational related, intracontinental transfer fault. O.L - Oman line. P.B.B Posht - Badam block. P.G. - Persian Gulf. PTC CCS- Paleo - Tethyan continent - continent collisional suture. RRITF-Rotational - related intracontinental transfer fault. S- Shiraz. S.B- Sabzevar block. SSF - Strike slip fault. T -Tehran. T.B- Tabas block. TF-Thrust fault. T.Q.B- Tabriz - Qom belt U- Uromieh. UDMA - Uromieh -dokhtar magmatic assemblage. Y.B. -Yazd block. Z.o.-Zagros orgen. **Sarbisheh sheet** is indicated by black rectangle

شکل ۱: موقعیت ناحیه مورد بررسی در نقشه تکتونیک ایران (Alavi 1991)



عکس ۱: نقشه زمین شناسی سریشه (Nazari 1999)
مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰

گسلش و تغییرات ساختاری شدید، تغییرات رخساره‌ای، اندازه‌گیری ستبر، و کپگاه بررسی ارتباط میان واحدهای چینه‌نگاشتی را دشوار ساخته است.

زمین‌شناسی ساختمانی

کمر بند ساختاری خاور ایران شامل سلسله‌ای از گسله‌های راست‌الغز و نریبانی (Enechlon) است. راستای گسله اصلی، شمالی- جنوبی بوده که به مؤلفه راندگی بر شاخه‌های افشان (Splay fault) بخش‌های انتهایی گسله اصلی (First order fault) تبدیل می‌شود.

باتوجه به اطلاعات ارائه شده در نقشه زمین‌شناسی بهرچند از سن تشکیل آمیزه‌های افیولیتی خاور ایران می‌توان چنین پنداشت که فعالیت

چینه‌شناسی




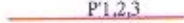
گستره مورد بررسی دربرگیرنده نهشته‌هایی از میان‌زیستی و نوزیستی شامل نهشته‌های آواری از کرتاسه فوقانی تا الیگومیوسن است که از پدیده‌های آتشفشانی پس از کرتاسه تأثیر پذیرفته‌اند.

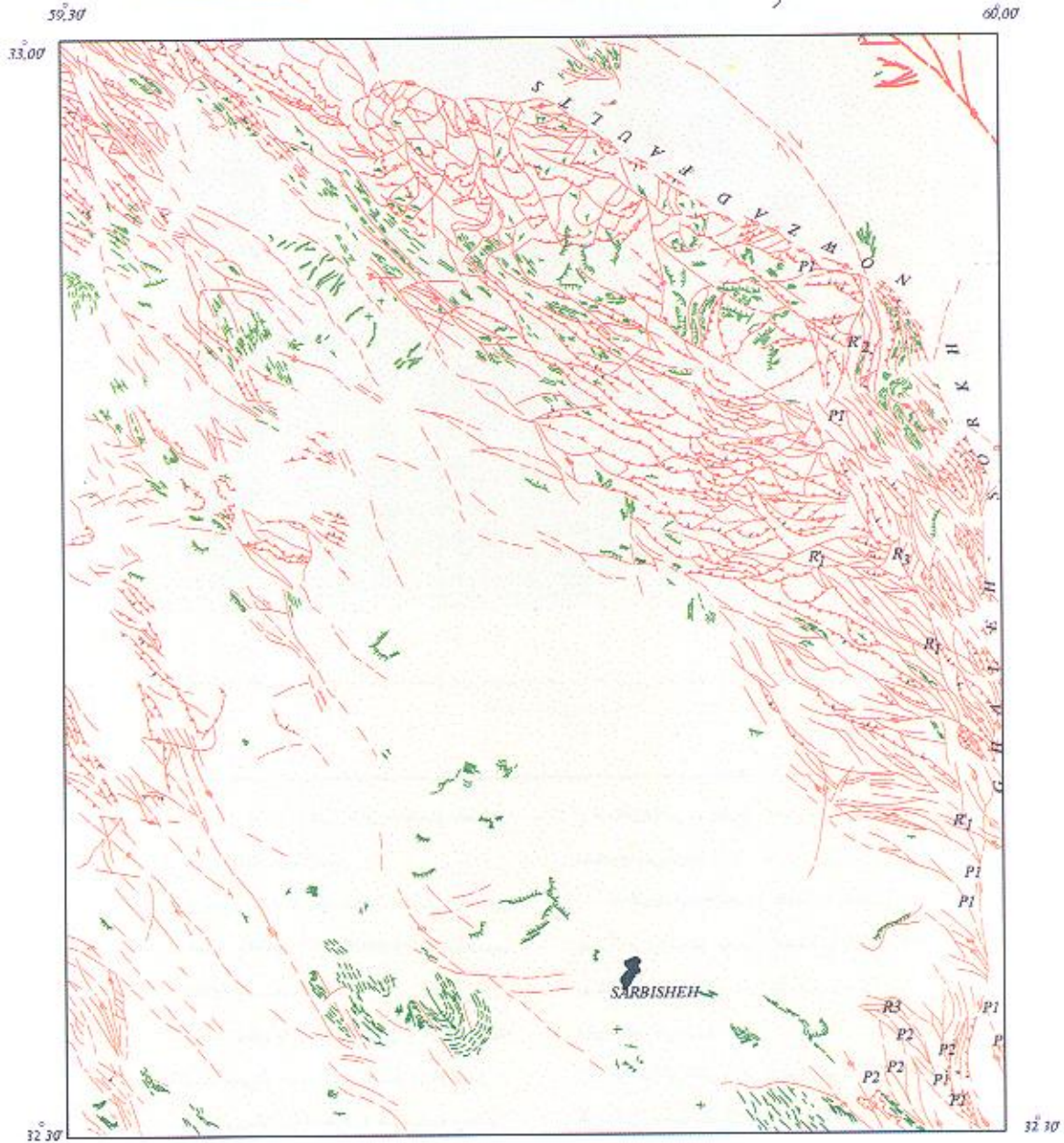
نهشته‌های یادشده تناوبی از شیل، سنگ‌ماسه و میان‌لایه‌های نازکی از سنگ آهک آواری می‌باشند که کپگاه با لایه‌های سنگ‌جوش درون سازندی (Intraformational conglomerate) همراه می‌باشند و در میان ورقه‌های رانده دچار دگرگونی دینامیک شده‌اند.

آتشفشانی حاصل از کشش پوسته (با ترکیب ریولیت - داسیت - آندزیت و بازالت) در پاره‌ای نواحی موجب بروز دگرگونی مجاورتی (Contact metamorphism) نیز شده‌است.



**FAULTS CLASSIFICATION
TERMINOLOGY USED BY TCHALENKO(1968)**

- | | | | | |
|---|---------|-------------------------|------------------------------|---------------------------------|
|  | R1,2,3 | Synthetic riedel shear | 1.st,2nd or 3rd order faults | } 1st . 2nd or 3rd order faults |
|  | R'1,2 | Antithetic riedel shear | 1.st,2nd or 3rd order faults | |
|  | P1,2,3 | Synthetic p shear | 1.st,2nd or 3rd order faults | |
|  | P'1,2,3 | Antithetic p shear | 1.st,2nd or 3rd order faults | |



عکس ۲ : موقعیت قطعات گسله قلعه سرخ - نوزاد و شاخه های افشان منشعب از آن در گستره نقشه زمین شناسی سریشه (Nazari 1999)

این گسله راستگرد محدود کننده نوبلکس‌های راستالغز و مورب لغز است که تکوین ساختار این گونه گسله‌ها با مدل ساختاری تشکیل گل ساختارها، قابل تفسیر می‌باشد.

بر بخشهایی از درازای گسله که راستانغیر می‌کند چنین ساختمانهایی از نوع مثبت (Positive flower structure) تشکیل شده که

پارهای از این گسله‌های راستالغز (گسله‌های سیاه کمر- اسماعیل آباد - بیرجند و قلعه سرخ - نوزاد) از جنوب به شمال جوانتر می‌گردند. پهنه گسله قلعه سرخ - نوزاد با درازای تقریبی ۱۱۵ کیلومتر از جمله گسله‌های شاخص راستگرد شمال این ناحیه می‌باشد که بر نقاط انتهایی (Tip point) شاخه‌های فرعی آن رسوبات کواترنری را بریده است.



عکس ۳: راندگی از سوی شمال به جنوب در میان توف و سیلستونهای مجموعه میوسن فوقانی راست پله (Right Step) گسله راستالغز - مسیر قلعه سرخ به سریشه (نگاه به سوی باختر)

(راستگرد) در دو جهت شمال باختری در شمال و جنوب خاوری در جنوب منحرف می‌گردند.

فعالیت قطعه اصلی گسله قلعه سرخ - نوزاد که یک گسله راستالغز بزرگ و ژرف بر سنگ بستر (Basement fault) است، در سنگهای پوششی در پارهای بخشها بصورت یک پهنه برشی با ستبرای حدود ۲۰۰۰ متر ظاهر می‌شود.

از ویژگی‌های بارز چنین پهنه‌ای وجود قطعات مختلف از نسل‌های گوناگون سیستم Riedel، گسله‌های نرمال و شکستگیهای کششی و همچنین چین‌خوردگیهایی با روند شمال‌باختری - جنوب خاوری می‌باشد. رخ‌های (Clivage) این پهنه برشی حرکات نسبی و گوناگونی از قطعات

سبب رانده شدن نهشته‌هایی از پالئوسن در دو جهت خاور- شمال خاوری و باختر- جنوب باختری در دو سوی گسله شده است.

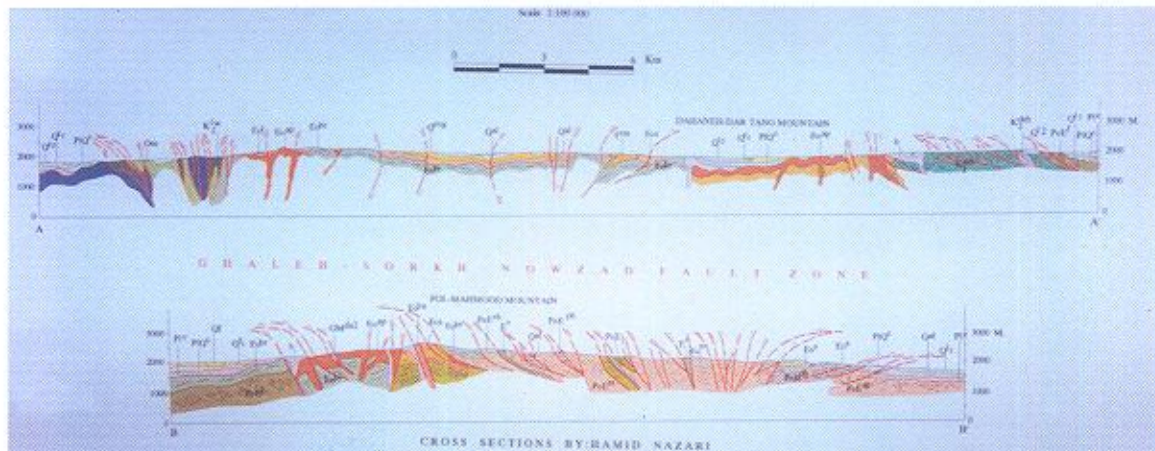
نوبلکس‌های تشکیل شده در دو سوی خط اثر گسله راستالغز به طور عمده از نوع نوبلکس‌های انقباضی (Contractional duplex) باشیب کرانه‌ای (Hinterland dipping duplex) هستند.

شیب گسله‌های راندگی در ساختمان‌های یادشده کمتر از ۲۵-۳۰ درجه است و شکل‌گیری این ساختمانها ناشی از نیروهای فشاری حاصل از جابجایی بلوک‌های مجاور می‌باشد. قطعه گسله رده اول (First order fault) با مؤلفه راستگرد به طول تقریبی ۵۰ کیلومتر در دو انتها توسط گسله‌های افشان با مؤلفه حرکتی همسان با شاخه اصلی

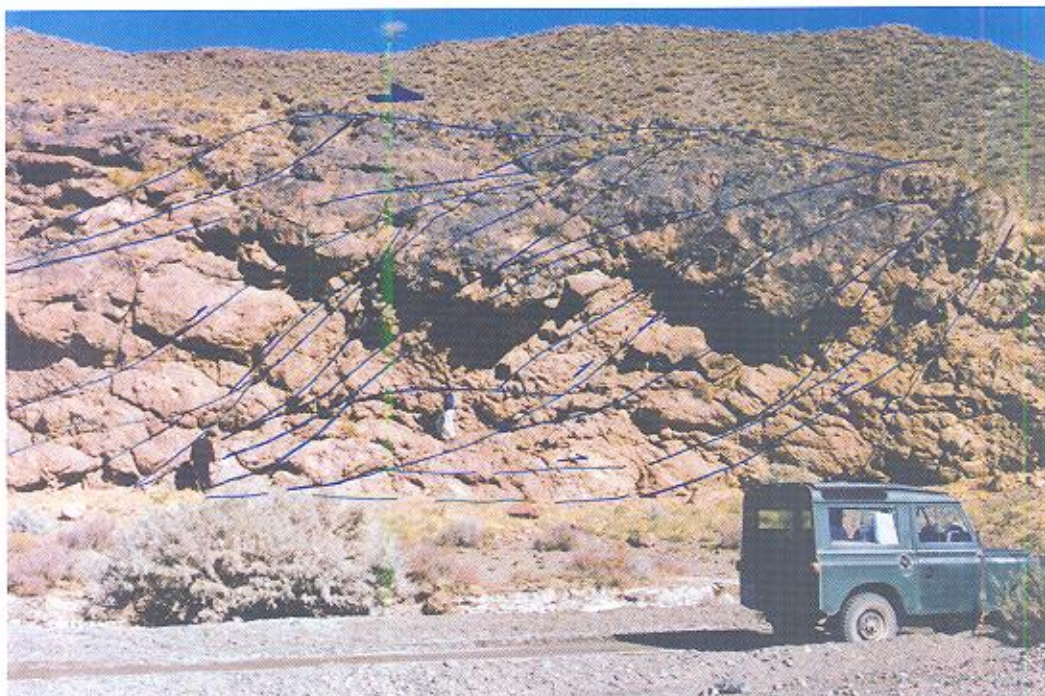
شاخه‌های فرعی گسله با دور شدن از شاخه اصلی آن دارای مؤلفه رانندگی می‌شوند بطوریکه در نواحی شمال (جنوب روستاهای نوزاد، نیمراه، مسک و سرگز) ورقه رورانده فراوانی از نهشته‌های آواری که در میان حوضه‌های تراکمی (Contractional basin) ته‌نشست یافته‌اند، مشاهده می‌گردد.

مختلف گسله‌ها را که ناشی از لغزش ناهمگون بلوکهای گسله است به نمایش می‌گذارند.

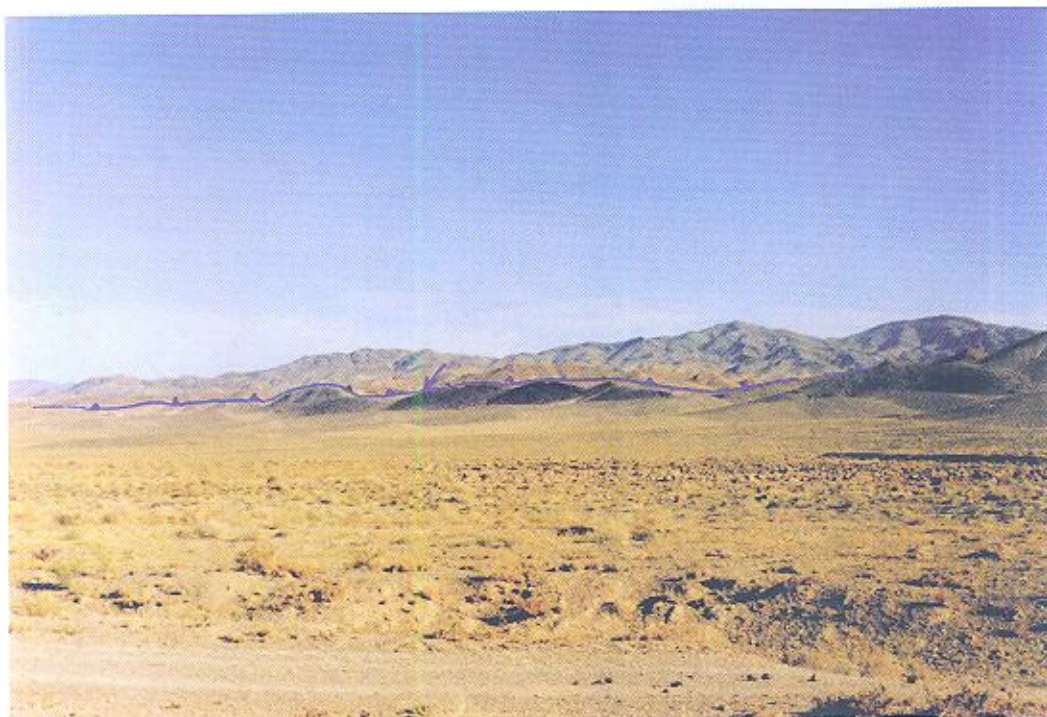
این پهنه برشی از جنوب روستای کاران در جنوب تا روستای فورک در شمال گسترش داشته و در نزدیکی روستای برمیان، پهنتر شده و به سوی شمال باختری منحرف می‌گردد.



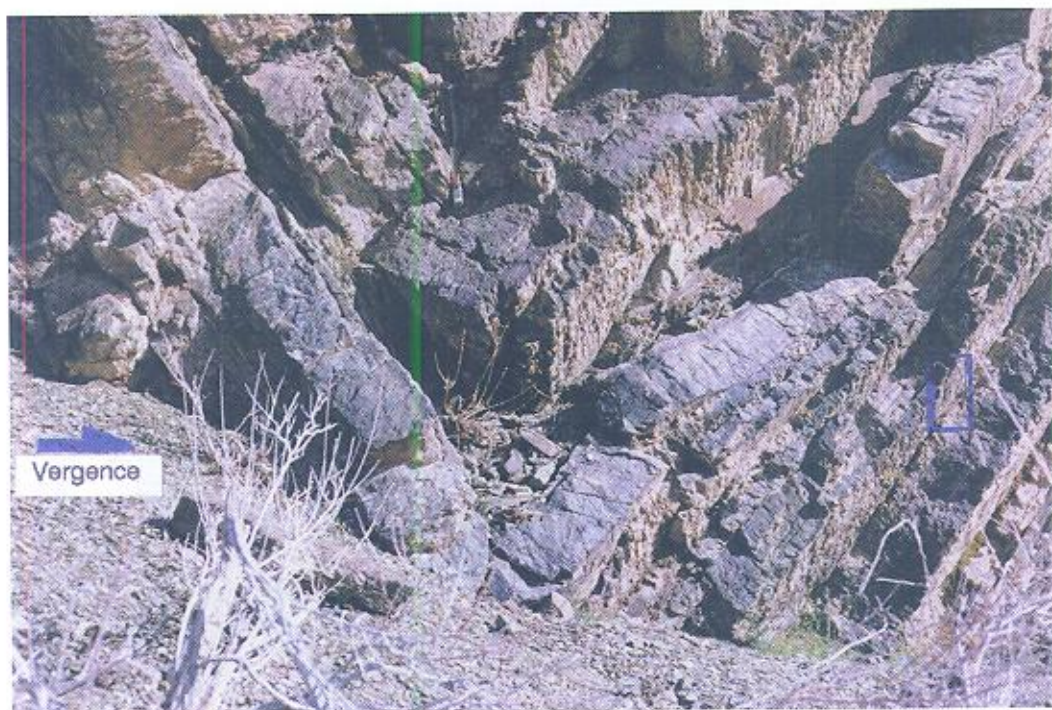
عکس ۴: برش ساختمانی با راستای SSW-NNE (Nazari 1999)



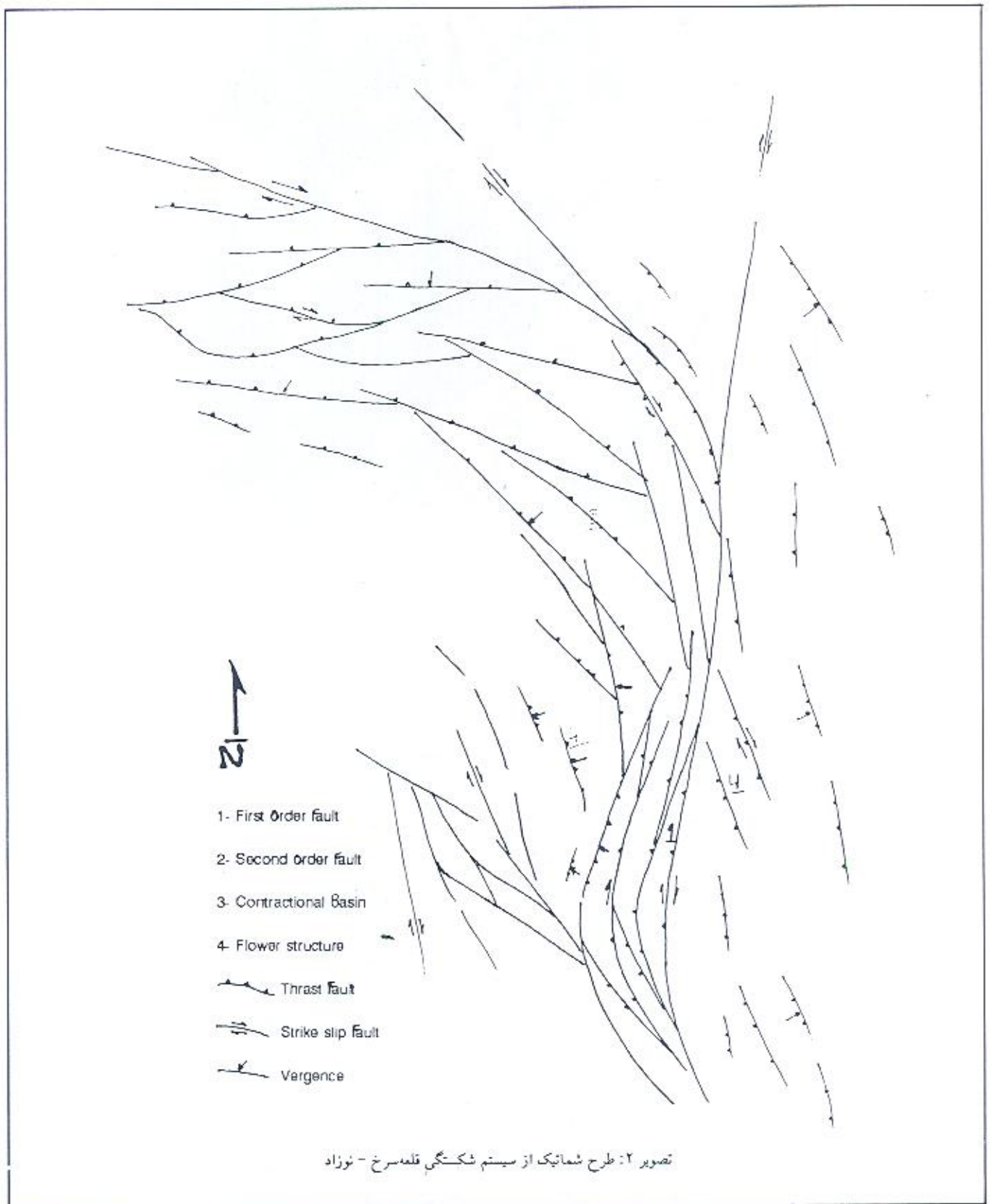
عکس ۵: تمایی از یک دوبلکس با شیب کرانه ای در میان برش ولکانها و ترفهای مربوط به پالئوژن. سوی رانش به جنوب. نگاه به سوی خاور

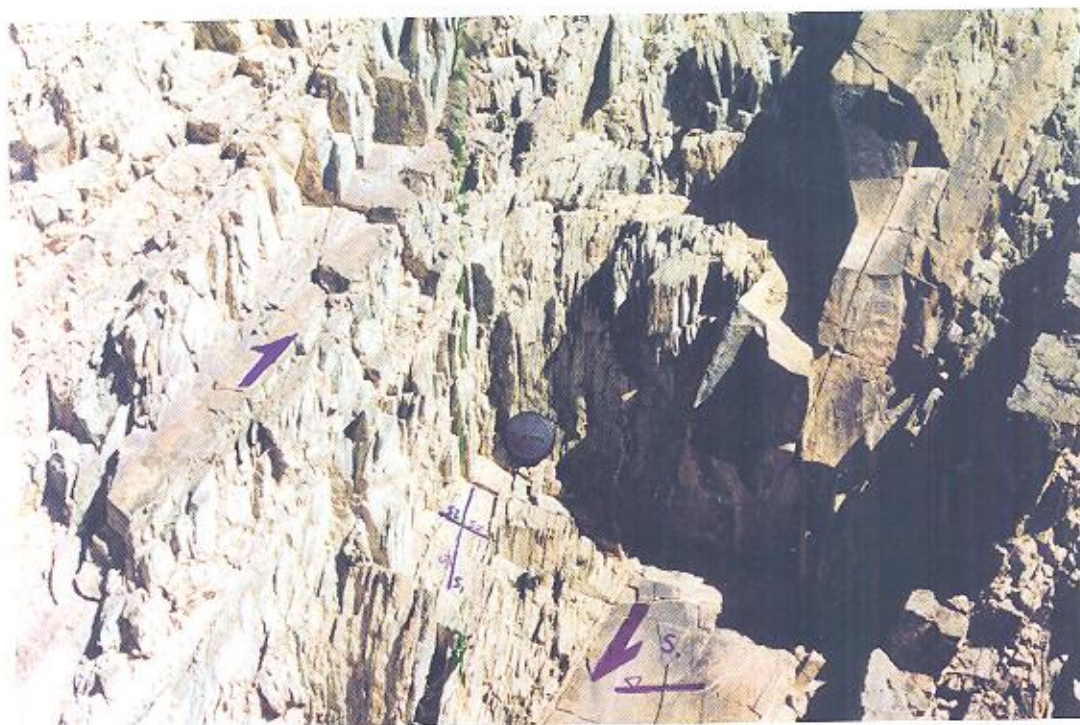


عکس ۶: زائده‌گی مجموعه توریدیت‌های همزمان با کوهزایی (Synorogenic Turbidites) بر روی سنگها آتشفشانی مربوط به الیگوسن - میوسن جنوب اسفزار - نگاه به سوی شمال - شمال خاوری



عکس ۷: نمایی از چینهای لغزشی - خمشی (Flexural Slip folding) به همراه رخ های شکستگی (Isogon: Weakly Convergent (Fracture Clivage)). نگاه به سوی خاور





عکس ۸: نمایی نزدیک از نسله‌های متوالی رخیهای برشی لغزشی و شکستگی (S_2S_1) در میان طبقات توریدایت دگرگون شده (S_0) کرتاسه فوقانی دریال یک ریخت ناری، نگاه به سوی خاور. (نمایی نزدیک از محدوده مشخص شده در عکس ۷)

حوضه‌های کششی رومبوئیدی (Pull-apart basin rhomb-shaped) که در نتیجه عملکرد واگرا (Divergence) و یا همگرای (Convergence) گسله‌های افشان بصورت فروزمین (Graben) و یا فرازمین‌های (Horst) رومبوئید شکل در کنار یکدیگر ظاهر می‌شوند، ته‌نشست رسوب‌ها را در میان حوضه‌های گوناگون اعم از تراکمی یا کششی توجیه می‌دهند. چنین سیستم رسوبی را در رابطه با حوضه‌های گوناگون و تراکمی جنوب قطعه گسله مسک می‌توان دید. از دیگر سیستم‌های گسله‌ای که باعث تکامل، گسترش و تکوین یک سیستم شکستگی چون سیستم گسله قلعه سرخ - نوزاد می‌شود سیستم Riedel است. با فرض وجود یک گسله جنبا در سنگ پی در میان پوشش رسوبی تغییر شکلی برشی نرائر جابجایی گسله اصلی تشکیل خواهد شد که سبب شکل‌گیری شکستگی‌های مزدوج (P', P, R', R) (Conjugate) بر روی گسله اصلی خواهد شد. (Price et al. 1994).

از این رو با این پندار که بتوان گسله‌های سیستم P', P, R', R می‌شود. از این رو با این پندار که بتوان گسله‌های سیستم Riedel را از نظر سنی و تکامل سنی از یکدیگر تفکیک نمود می‌توان از نوع جابجایی و حرکات شاخه‌های فرعی به حرکات گسله رده اول پی برد. روشن است که بیشتر گسله‌های افشان (Splay) که در انتهای روشن (Tip point) گسله اصلی تشکیل می‌شوند نیز از چگونگی تکوین سیستم Riedel تبعیت می‌نمایند و قابل انطباق با قطعات گسله P', P, R', R می‌باشند.

در سوی شمالی قطعه گسله راست‌الغزایی، در شمال خاوری منطقه مورد مطالعه گسله‌ها موجب روراندگی واحدهای رسوبی به سوی شمال - شمال خاوری شده و بیشتر شیبی به سوی جنوب - جنوب باختری را دارا می‌باشند.

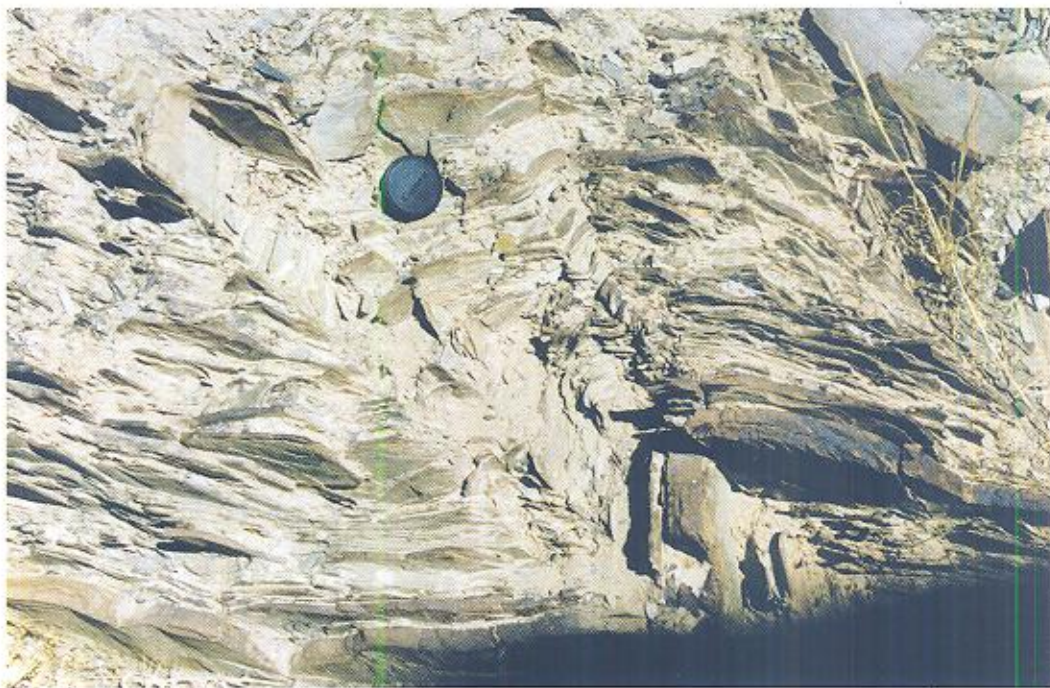
مؤلفه دیگر این گسله‌های رورانده، مؤلفه راست‌الغزی است که در میان سیستم‌های دوپلکس تراکمی دارای یک مؤلفه تنش σ^3 می‌باشند که نشانگر انحراف قابل توجه این مؤلفه تنش σ^3 از حالت قائم در میان ورقه‌های رورانده هستند.

راندگی تور بیدایت‌ها در میان ورقه‌های رورانده موجب ظهور چین‌های

تکامل سیستم شکستگی Riedel موجب گسترش سیستم گسله‌ای با حرکات گوناگون راستگردی و یا چپگردی در میان قطعات گوناگون



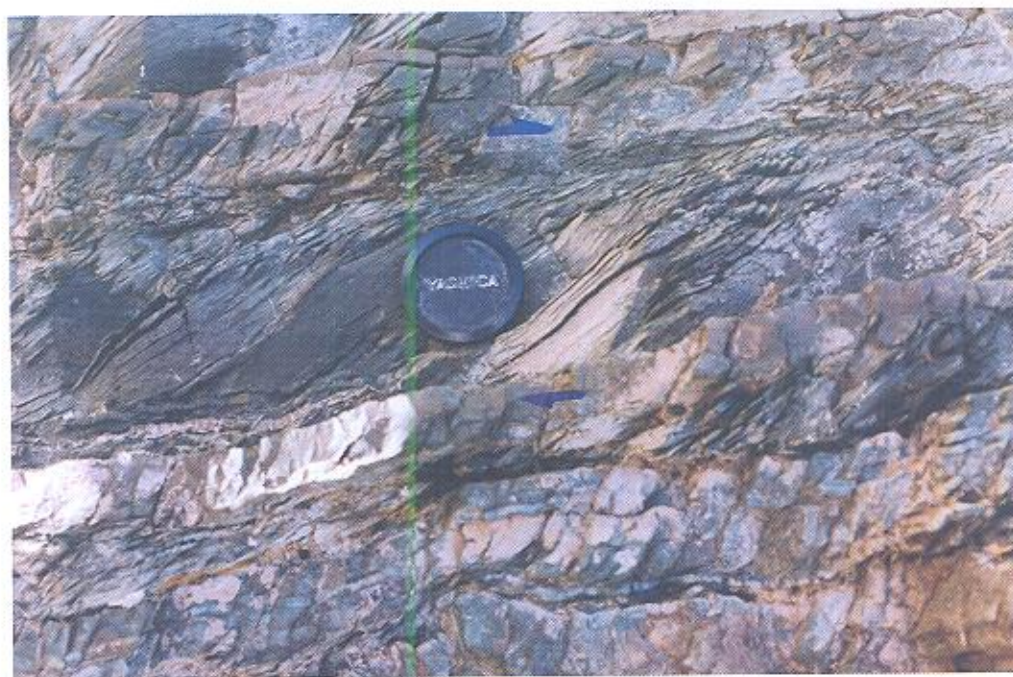
عکس ۹: چین مایل ناشی از گسلش (Fold Related Fault) در جنوب نیم راه. نگاه به سوی جنوب خاوری.



عکس ۱۰: چین خوردگی مکرر (Superimposed Fold) در میان تورییدارتهای دگرگون شده پالئوژن - باختر «در میان» نگاه به سوی باختر.



عکس ۱۱ : آئینه گسل در حفصه گسله قلعه سرخ - توزاد در شمال باختری قلعه سرخ - سوی رانش جنوب - نگاه به سوی خاور



عکس ۱۲ : پهنه برشی (Shear zone) در میان واحدهای توژن - سوی رانش شمال، نگاه به سوی باختری

(Tip point)، محل تلاقی (Junction point) قطعات گوناگون گسله، کانونی مناسب جهت تمرکز تنش خواهد بود. رهاشدن انرژی در هر کدام از نقاط یادشده می‌تواند موجب بروز زمین‌لرزه‌ای متأثر از سیستم‌های راستالغز، راندگی و یا توام شود.

نتیجه‌گیری

- ۱- کمربند ساختاری خاور ایران یک کوهزاد برون قاره‌ای است.
- ۲- چگونگی ظهور افهولیتها، سنگهای نگرگون و رخساره‌های توربیدایت از جمله مسایل مهم و قابل تأمل در این ناحیه می‌باشد.
- ۳- عملکرد گسله‌های راستالغز راستگرد و چرخش معکوس بلوکهای قاره‌ای ایران و افغانستان از جمله عوامل ساختاری اصلی و مؤثر منطقه است.
- ۴- قطعه گسله قلعه سرخ - نوزاد یکی از شاخه‌های منشعب از گسله آند شرقی است.
- ۵- قطعات گسله قلعه سرخ - نوزاد ساختارهای Riedel و گل ساخت را از خود نشان می‌دهند.
- ۶- گل ساختهایی از نوع منفی در بخشهایی از گسله که عمالکرد اصلی گسله را حرکت راستالغز تشکیل می‌دهد، از ساختهای شاخص می‌باشد.
- ۷- گل ساختهایی از نوع مثبت، در بخشهایی از گسله که فعالیت اصلی گسله را حرکات مرکب چند مؤلفه‌ای تشکیل می‌دهد، قابل مشاهده است.

نشانی از گسلش (Fold related fault) و چین‌های فرانهاده (Superimposed fold) یا محورهایی در راستای سطوح راندگی می‌شود. این‌گونه چین‌خوردگی‌های نامتقارن بر نو کوله خط اثر گسله، سوی تنش متضادی را به نمایش می‌گنراند.

پهنه برشی (Sheard Zone) گسترده (حدود ۱۰۰ متر در حوالی روستای جاجنگ)، شواهد سطح گسله، کشیدگی کانیاها و حرکات هذلولی واحدهای سنگی جنوب روستای فورک و شمال روستای نوزاد از جمله شواهد حرکت راستگرد قطعه گسله اصلی است.

برپایه شواهد و دلایل چینه نگاشتی [تبدیل رخساره‌های ویژه پایگانه‌های قاره‌ای (Continental shelf) و حوضه‌های تختگاه قاره‌ای (Epicontinental basin) به رخساره‌های حوضه‌های در حال گسترش و کافتی در میان واحدهای سنگی مربوط به کرتاسه]، سنگهای الترامافیک در ناحیه مورد بررسی (پهنه گسله قلعه سرخ - نوزاد) به سبب بازشدن شکافهای قاره‌ای حاصل از حرکات کششی گسله‌های راستالغز نریبانی (Strike slip enechlon faults) در زمان کرتاسه (سنومانین؟) تشکیل یافته‌اند. از اینرو می‌توان چنین انگاشت که بازشدگی و شکست قاره در اثر فعالیت گسله قلعه سرخ- نوزاد در کرتاسه فوقانی روی دانه و این شکستگی موجب ظهور افهولیتهایی شده که در زمان سنوزوئیک در اثر حرکت راستگرد گسله اصلی به سوی شمال رانده شده و سپس در میان ورقه‌های رورانده به سوی جنوب منتقل شده‌اند.

از دیدگاه لرزه زمینساختی افزون بر نقاط انتهای سطوح شکستگی

References

- Alavi, M., 1991- Tectonic Map of the Middle East, G.S.I.
- Nazari, H., 1999- Geological Map of the Sarbisheh Area. Scale 1:100,000, G.S.I., (In press).
- Price, N.J. and Cosgrove, J.W., 1994- Analysis of Geological Structure, Cambridge University press, pp.141-146.
- Vahdati Daneshmand, F., 1991- Geological Map of the Birjand Area, Scale 1:250,000, G.S.I.

* سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

* Geological survey of Iran