

مطالعه ساختاری و کینماتیکی گسل سیاهکوه، شمال جاجریم



سید منصور حسینی، دانشجوی کارشناسی ارشد تکتونیک دانشگاه فردوسی مشهد، Hosseini.tectonicman@gmail.com
بهنام رحیمی، دکتری تکتونیک، عضو هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد، b-rahimi@ferdowsi.um.ac.ir



چکیده :

مطالعات ساختاری و ریخت زمین ساختی انجام شده و همچنین زمین لرزه‌های ثبت شده در نزدیکی گسل سیاهکوه، حاکی از فعالیت جوان این گسل دارد. در مطالعات میدانی انجام شده روی این گسل و شاخه‌های فرعی آن، روند حرکتی امتدادلغز چپگرد با مولفه راندگی از خود نشان می‌دهد. همچنین در بعضی از قسمت‌ها حرکت راستگرد نیز از خود نشان می‌دهد که احتمالاً مربوط به حرکت قدیمه گسل و رژیم تکتونیک قدیمه حاکم بر منطقه می‌باشد. با بررسی پدیده‌های ریخت‌زمین ساختی روی گسل، این پدیده‌ها که شامل: تغییر ناگهانی جهت آبراهه‌ها، کج شدگی مخروط افکنه‌ها، ایجاد عوارض مثلثی و پشته‌های فشارشی هستند، همگی بیانگر حرکت امتدادلغز چپگرد و فعال بودن گسل سیاهکوه و دارا بودن توان لرزه‌ای این گسل در منطقه هستند.

کلید واژه‌ها: ریخت زمین ساخت، گسلش فعال، آبراهه، مخروط افکنه، پشته فشارشی

Abstract:

Structural and morphotectonics studies on Syahkooh fault and earthquakes recorded in near Syahkooh fault indicate that the fault is active in the present. Field studies on this fault and its tributaries, shows that the left lateral strike-slip motion with a reverse components. Also in some parts right lateral to suggest that probably related to old tectonics regim. Check out the phenomenon of morphotectonics on the fault, these phenomena include: sudden change in the stream, the tilt of fans, triangular, and shuttle ridge represents left lateral strike-slip and active faults, all indicate that Syahkooh fault having a seismic in this area.

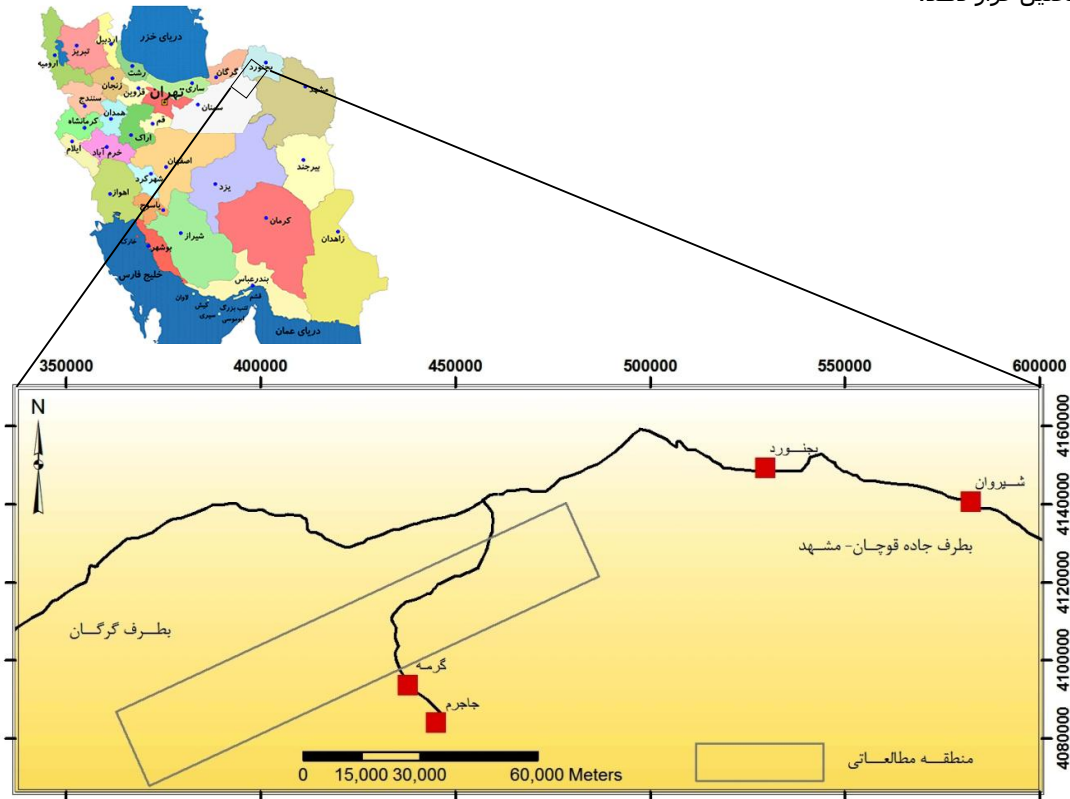
Keywords: Morpho tectonic, Active faulting, Stream, Alluvial fan, Shuttle ridge



مقدمه :

در شمال باختری رشته‌کوه بینالود در حد فاصل دامنه جنوب باختری رشته‌کوه کپه‌داغ با دامنه شمال-خاوری رشته‌کوه البرز خاوری در استان‌های خراسان شمالی و سمنان و مابین شهرستان‌های بجنورد، جاجریم و تا نزدیکی شاهرود، در محدوده با طول جغرافیایی ۵۶° ۰۰' تا ۵۶° ۴۵' و عرض جغرافیایی ۰۰° ۳۷' تا ۳۷° ۱۵' نبروهای زمین‌ساختی سبب شکل‌گیری ساختمان‌های چین‌خورده با روند تقریبی خاوری-باختری و شکل‌گیری گسل‌هایی با روند تقریبی شمال‌خاوری-جنوب‌باختری با سازوکارهای امتدادلغزی و راندگی در این ناحیه شده‌اند. گسل‌های سیاهکوه، جاجریم، رباط قره‌بیل و گسل سفیددالی (گسل رانده و جدا کننده بینالود از کپه‌داغ) بزرگترین و مهمترین ساختمان‌های لرزه‌خیزی این ناحیه محسوب می‌شوند. تحلیل ساختاری و مورفولوژیکی گسل سیاهکوه و بررسی توان لرزه‌ای منطقه، موضوع اصلی مورد بررسی در این مطالعه می‌باشد. گسل سیاهکوه یک گسل طویل با طول تقریبی ۱۰۵ کیلومتر است. بطوریکه پایانه شمال‌خاوری این گسل در استان خراسان شمالی و پایانه جنوب باختری

آن در استان سمنان و تا نزدیکی گسل شاهرود امتداد دارد. واحدهای چینه‌ای تحت تاثیر این گسل شامل سازندهای پالئوزوئیک (باروت، سلطانیه، میلا، قلی) و مزوزوئیک (چمن بید، مزدوران، لار، دلیچای) و سنوزوئیک (رسوبات نتوژن، پلیوکواترنری، کواترنری) می‌باشد. لذا این مطالعه سعی بر آن دارد که با مطالعه و بررسی دقیق ساختاری و مورفولوژیکی و عوامل مسبب آن و در نهایت تلفیق اطلاعات با داده‌های موجود بتواند سازوکار این گسل و جهت تنش وارده بر منطقه را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد.



شکل (۱) موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی منطقه مورد مطالعه



بحث :

گسل‌های کوچک

از خصوصیات بارز این گونه از شکستگی‌ها، می‌توان به آثار خطواره‌ای ناشی از لغزش و حرکت گسل و همچنین در اغلب موارد پر شدگی توسط کانی‌های ثانویه اشاره کرد که از روی همین آثار لغزش می‌توان جهت حرکت گسل را بدست آورد. برای سهولت در امر تفسیر این شکستگی‌ها، آنها را بر اساس روند امتدادشان نسبت به گسل اصلی در دو دسته مجزا و در قالب گسل‌های موازی و عمود با گسل سیاه‌کوه مورد تفسیر و بررسی قرار می‌دهیم.

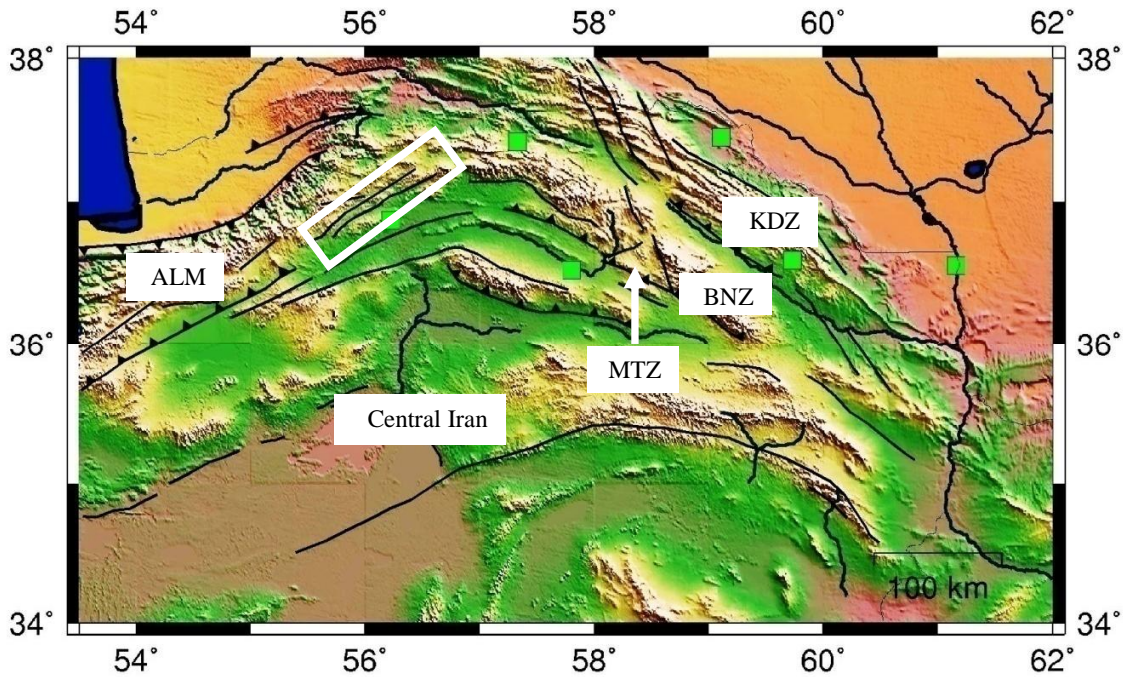
گسل‌های کوچک موازی با گسل

این شکستگی‌ها دارای محدوده امتدادی N120E تا N10E، یعنی تقریباً موازی با روند گسل سیاه‌کوه هستند. این دسته از شکستگی‌ها بسته به حرکت گسل اصلی دارای حرکت‌های متفاوتی می‌باشند. همان‌طور که در شکل ۴ نشان داده شده است، این دسته از شکستگی‌ها دارای زاویه افتادگی متفاوتی (۰-۹۰ درجه) هستند که نشان‌دهنده تفاوت در نوع حرکت انجام شده بر روی این شکستگی‌ها می‌باشد. Angelier (1989) پیشنهاد می‌کند که اگر گسل اصلی دارای حرکت شییبی (رانندگی یا نرمال) باشد، این دسته از شکستگی‌ها نیز دارای حرکت شییبی بوده و زاویه افتادگی خشلغزهای ایجاد شده روی آنها مقدار زیادی است. در صورتی که گسل اصلی دارای حرکت امتدادلغز باشد (راست‌لغز یا چپ‌لغز)، این دسته از شکستگی‌ها نیز دارای حرکت امتدادلغز بوده و زاویه افتادگی خشل-

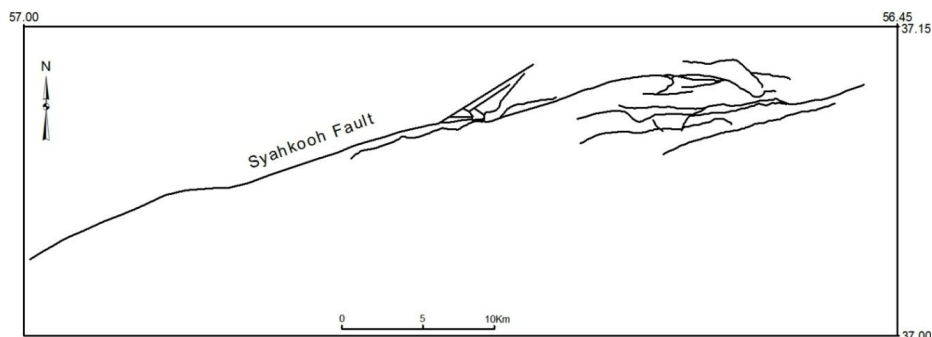
لغزهای ایجاد شده نیز کم است. در برداشت‌های عملی میدانی اکثر این شکستگی‌های موازی با گسل اصلی، حرکت امتدادلغز از نوع چپ‌لغز از خود نشان دادند که با روند حرکتی گسل سیاه‌کوه همخوانی دارد.

گسل‌های کوچک عمود بر گسل

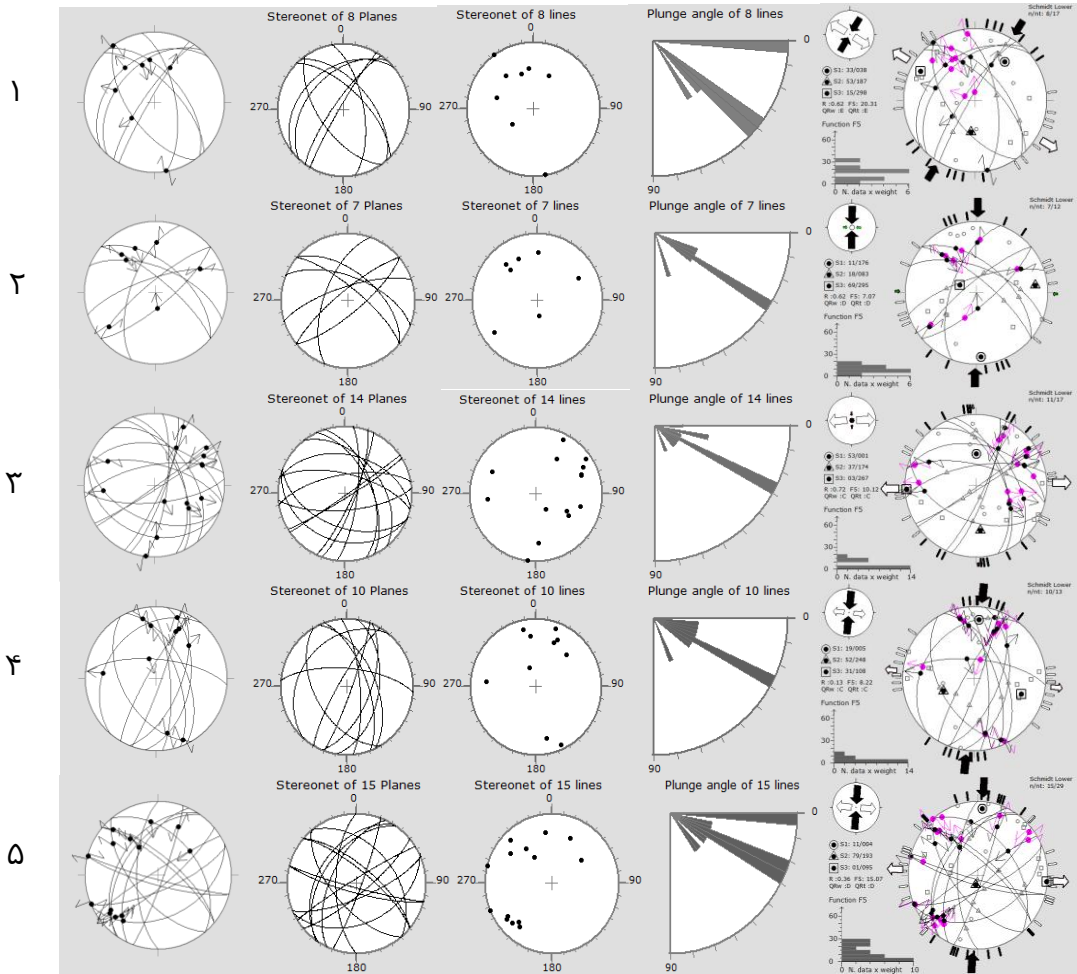
این شکستگی‌ها دارای محدوده امتدادی N85W تا N05W، یعنی تقریباً عمود بر روند گسل سیاه‌کوه می‌باشند. این دسته از شکستگی‌ها بسته به حرکت گسل اصلی دارای حرکت‌های متفاوتی هستند. همان‌طور که در شکل ۴ نشان داده شده است، این دسته دارای خش‌لغزهایی با زاویه‌های افتادگی متفاوت (۰-۹۰ درجه) هستند. تفاوت در زاویه افتادگی نشان‌دهنده تفاوت در نوع حرکت بر روی این شکستگی‌ها می‌باشد. (1989) Angelier پیشنهاد می‌کند که اگر گسل اصلی دارای حرکت شیپی (راندگی یا نرمال) باشد، این دسته از شکستگی‌ها دارای حرکت امتدادلغز بوده و زاویه افتادگی خش-لغزهای ایجاد شده کم خواهد بود. در صورتی که گسل اصلی دارای حرکت امتدادلغز باشد، این دسته از شکستگی‌ها دارای حرکت شیپی (راندگی و نرمال) بوده و زاویه افتادگی خش‌لغزهای ایجاد شده زیاد خواهد بود. بررسی‌هایی که بر روی زاویه افتادگی خش‌لغزهای این دسته از شکستگی‌ها انجام شده، نشان می‌دهد که زاویه خش‌لغزهای این دسته نیز شبیه به شکستگی‌های موازی با گسل دارای تغییراتی است. این تغییرات نشان‌دهنده تغییر روند حرکتی بر روی گسل سیاه‌کوه است. در برداشت‌های عملی میدانی اکثر این شکستگی‌های عمود بر روند گسل اصلی حرکت راندگی با مولفه امتدادلغزی از نوع راستگرد نشان داده‌اند.



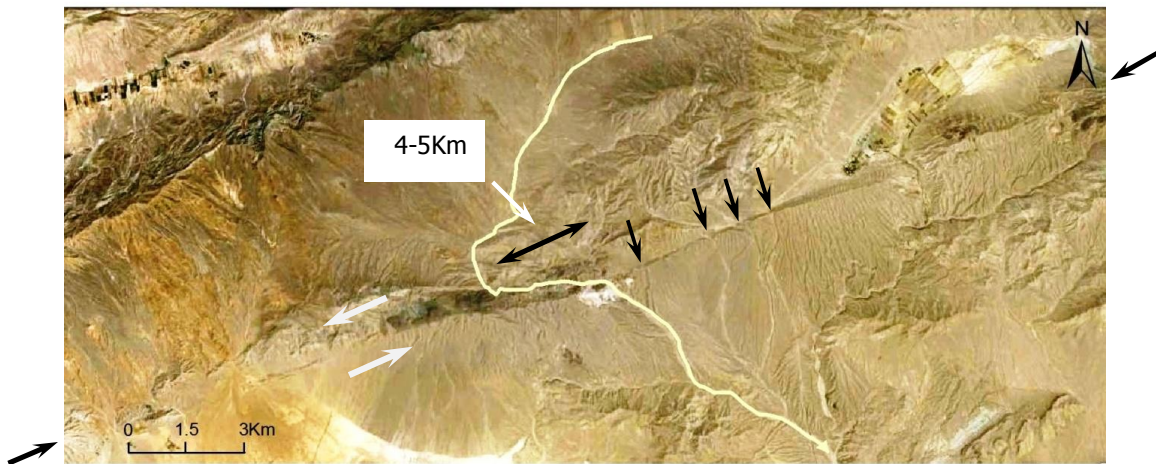
شکل ۲: گسل‌های مهم کپه‌داغ و البرز خاوری که با خطوط مشکی مشخص شده‌اند. همچنین گستره مورد مطالعه با کادر سفید رنگ و زون‌های اصلی ساختاری با کلمات کلیدی ALM: رشته کوه البرز، KDZ: زون کپه‌داغ، BNZ: زون بینالود، MTZ: زون گذری مشکان مشخص شده‌اند.



شکل ۳: نقشه گسل سیاه‌کوه و انشعابات فرعی گسل



شکل ۴) گسل‌های کوچک منطقه مورد مطالعه. برداشت‌ها در چند ایستگاه انجام شده است که از ۱ تا ۵ در سمت چپ آورده شده است.



شکل ۵: تصویر ماهواره‌ای (Quick bird satellite image) از گسل سپاه‌کوه (بین فلش‌های مشکی)، خط زرد رنگ جایجایی ۴-۵ کیلومتری آبراهه را نشان می‌دهد و فلش‌های مشکی جایجایی کانال رودخانه‌ها را نشان می‌دهد.

تحلیل تنش وارده بر منطقه

برای به دست آوردن جهت تنش دیرینه وارده بر منطقه در دوره زمانی سنوزوئیک، به بررسی و تحلیل جهت تنش دیرینه در رسوبات پالئوژن تا عهد حاضر پرداخته‌ایم. راستای تنش وارده بر منطقه (شکل ۴) دارای روند شمال، شمال‌خاوری است. راستای شمال‌خاوری-جنوب‌باختری که تقریباً موازی با راستای ارتفاعات البرزخاوری و گسل سیاه‌کوه بوده و باعث ایجاد گسلش امتداد لغز چپگرد همراه با مولفه‌های راندگی شده است. در نتیجه حرکت رو به شمال صفحه ایران در نتیجه حرکت صفحه عربی، باعث شکل‌گیری یک منطقه برشی امتداد لغز در حال فشارش در نزدیکی مرز بین صفحات ایران و توران (Oomali et al 2008) و باعث شکل‌گیری گسل‌های امتداد لغز چپگرد در البرز خاوری (Allen et al 2003) شده است. تغییرات ساختاری در پهنه البرزخاوری حاصل یک سیستم برشی هم‌گرای چپ‌رو با روند N60E است (رحیمی ۱۳۸۱) و راستای بیشترین فشارش شمال-شمال‌خاوری و در نتیجه حرکت رو به شمال-شمال‌خاوری عربستان است.



نتیجه‌گیری :

بر اساس آنچه که توضیح داده شد، چنین نتیجه‌گیری می‌شود که تمامی شواهد ساختاری و ریخت‌زمین‌ساختی موجود، بیانگر فعال بودن گسل سیاه‌کوه در کوتاه‌تری می‌باشند. بطوریکه جوانترین واحدهای چینه‌ای منطقه تحت تاثیر این گسل قرار گرفته و جایجا شده‌اند. بنابراین با استناد به داده‌های موجود، سازوکار حرکتی گسل سیاه‌کوه از نوع امتداد لغز چپ‌رو با مولفه راندگی می‌باشد. همچنین میانگین حرکت این گسل با استناد به داده‌های حاصل از تصاویر ماهواره‌ای و برداشت‌های عملی میدانی در نواحی مختلف، میزان متفاوتی از خود نشان می‌دهد اما میزان حرکت اصلی گسل همانگونه که در شکل (۵) نشان داده شده است حدوداً ۴-۵ کیلومتر تخمین زده می‌شود.



منابع فارسی :

- آقابیاتی، ع.، ۱۳۸۳، زمین‌شناسی ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۸۳ ص.
- رادفر، ش، پورکرمانی، م.، ۱۳۸۴، ریخت‌زمین‌ساخت گسل کوهبنان، مجله علوم زمین، ش ۵۸، صص ۱۶۶-۱۸۳.
- رحیمی، ب.، ۱۳۸۱، مطالعات ساختاری رشته کوه البرز در شمال دامغان، پایان‌نامه دکتری، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۰۲ ص.
- سهندی، م.ر.، ۲۰۰۱، نقشه زمین‌شناسی ورقه رباط قره بیل، مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، انتشارات سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور



References:

- Hollingsworth, J., Jackson, J., Walker, R., Gheitanchi, M.R., Bolourchi, M.J, 2006, Strike slip faulting, rotation and along-strike elongation in the Kopeh Dagh Mountains, NE Iran, Geophys. J. Int. 166, 1161–1177.
- Hollingsworth, J., Jackson, J., Walker, R., Nazari, H, 2008, Extrusion tectonics and subduction in the eastern South Caspian region since 10 Ma, Geology, 36 (10), 763–766.
- Keller, E.A., Pinter, N., 1996 – Active Tectonic: Earthquakes, Uplift, and Landscape. Prentice Hall, Pup
- Shabanian, E., Siame, L., Bellier, O., Benedetti, L., Abbassi, M.R, 2009a, Quaternary slip rates along the northeastern boundary of the Arabia–Eurasia collision zone (Kopeh Dagh Mountains, Northeast Iran), Geophys. J. Int. 178, 1055–1077.

-Shabanian, E., Bellier, O., Abbassi, M.R., Siame, L., Farbod, Y, 2009b, Plio-Quaternary stress states in NE Iran: Kopeh dagh and Allah Dagh- Binalud mountain ranges, TECTO-124778,

-Twiss, R. J. and Moores, E. M., (Ed), 1992, Structural Geology: New York, W. H. Freeman and Company, 532p

-Wilcox, R. E., Harding, T. P. and Seely, D. R., 1973, Basic wrench tectonics. AAPG Bull.,57,74-96.