Archive of SID

آبگیرهای فرونشستی راستای گسل تبریز، نمونه‌هایی از زمین‌ریختهای حاصل از زمین‌ساخت فعال

نوشته: داود مختاری*

* گروه پژوهشی جغرافیای دانشگاه تبریز، ایران

Sag Ponds on Tabriz Fault: Landforms Produced by Active Tectonics

By: D. Mokhtari*

*Department of Geographical Researches, University of Tabriz, Iran.

تاریخ دریافت: ۸۴/۱۰/۲۸ تاریخ پذیرش: ۸۵/۰۳/۱۶

چکیده

گسل تبریز که در ادامه شمال باختری خود گسل شمالی میشو را نیز شامل می‌شود با روند شمال باختری- جنوب خاوری خود دارای سازوکاری راستالغز با مؤلفه راست‌بر است و یکی از لرزه‌خیزترین گسلهای ایران در ناحیه آذربایجان است. مطالعات به عمل آمده در قسمتهای مختلف این گسل حاکی از وجود آثار ریخت‌شناختی متعدد ناشی از فعالیتهای زمین‌ساختی در راستای آن است. آبگیرهای فرونشستی از جمله این آثار هستند که با وجود اهمیت آنها از نظر زمین‌شناختی، زمین‌ریخت‌شناختی و زمین‌ساختی مطالعه‌ای در ایران در مورد آنها صورت نگرفته است. لذا، بررسی آبگیرهای فرونشستی به عنوان یکی از آثار زمین‌ریختی گسلهای راستالغز برای شناسایی گسلهای فعال، مهم‌ترین هدف این مقاله است که با بررسی آبگیر قوری گل بستان آباد، آبگیر خشک گردنه پیام، آبگیر خشک ارلان و آبگیر خشک قوری گل میشوداغ، سعی شده است این مهم حاصل گردد.

تمامی این آبگیرها به وسیله گسلهای راستالغز و عادی محصور شده‌اند که سازوکار آنها بر پایه اطلاعات حاصل از بررسی منابع و مشاهدات میدانی و مطالعه آثار زمین‌ریختی آنها از قبیل انحراف رودخانه‌ها، پادگانه‌های رودخانه‌ای نامتقارن و مخروط افکنه‌ها مورد شناسایی قرار گرفته است. با توجه به یافته‌های این پژوهش در مورد هر یک از حوضه‌های انباشتی فوق و پرشدگی این حوضه‌ها با نهشته‌های بسیار جوان کواترنری، می‌توان آبگیرهای دایر و یا خشک تشکیل شده در راستای گسل تبریز و شمالی میشو را دلیلی بر فعال بودن این گسلها دانست و رویداد زمین لرزه‌های نسبتاً قوی را در چنین مناطقی پیش‌بینی نمود.

کلیدواژه‌ها: آبگیر فرونشستی، گسل راستالغز، گسل تبریز، گسل شمال میشو

Abstract

Tabriz fault, oriented NW to SE, on its NW continuation that includes Mishow northern fault, is a right- lateral strike-slip fault and one of the most seismically active zones in Azerbaijan of Iran. Studies on different parts of this fault indicate that there are numerous geomorphologic features due to tectonic activities along it. Sag ponds are one of the features that in spite of their importance from geologic, geomorphologic and tectonic point of view have not been studied in this area. Therefore, this paper attempts to study several sag ponds along Tabriz and northern Mishow faults including Bostan-Abad Ghouri-ghol, Payam, Aralan, and Mishow Ghouri-ghol dry sag ponds. An introduction to sag ponds as a geomorphic effect of the strike-slip faults to recognition of active faults is the main goal of the paper.

All of these sag ponds are bounded by stike-slip and normal faults, subjects for previous investigations, field observations and geomorphic indices such as offset and deflected drainage and displaced terraces and alluvial fans. Obtained results from sag ponds and infilling of these basins by young Quaternary deposits indicate that Tabriz and northern Mishow faults are active faults, capable of generating relatively strong earthquakes in the future.

Keywords: Sag ponds, Strike-Slip fault, Tabriz fault, North Mishow fault

مقدمه

گسل تبریز با راستای شمال باختری- جنوب خاوری یکی از لرزه‌خیزترین گسلهای ناحیه آذربایجان است که از فرورفتگی زنجان- ابهر شروع می‌شود و با راستای شمال باختری تا رشته کوههای شمال تبریز (میشوداغ و مورووداغ)، و از آنجا تا شمال باختری آذربایجان و قفقاز ادامه می‌یابد (Eftekhar-nezhad,1975). به عقیدهٔ نبوی(۱۳۵۵)، گسل تبریز تا

www.SID.ir

Archive of SID

کوههای مورو و میشو به طور مشخص ادامه دارد ولی چگونگی ادامهٔ آن به طرف باختر به علت نبودن رخنمون، دانسته نشده است و به نظر می‌رسد پس از گذشتن از خوی به طرف ماکو و از آنجا به کوه آرارات در ترکیه مربوط باشد. بنابراین، در طول آن تغییر روند زیاد به چشم می‌خورد و علت آن حالت ترکیبی این گسل است که خود از پیوستن چند گسل دیگر تشکیل شده است. این گسل از نظر فعالیت در شمار گسلهای فعال قرار می‌گیرد (حسامی و همکاران،۱۳۷۵) که آخرین حرکت آن از نوع راست‌بر بوده است. طول آن از جنوب ابهر تا کوه آرارات بیش از ۶۰۰ کیلومتر است (درویش زاده، ۱۳۷۰: ۱۶۳). این گسل در راستای خود، رسوبات پالئوژن و نئوژن و حتی رسوبات کواترنری را نیز بریده است و سبب برون‌ریزی ماگما در طول مسیر شده است. وجود دهها گنبد آتشفشانی در راستای این گسل، شاهدی بر این ویژگی است. برخی حتی تشکیل آتشفشان سهند را به احتمال به عملکرد این گسل نسبت داده‌اند (بهروزی و همکاران، ۱۳۷۶).

گسل تبریز که در ادامه خود به طرف شمال باختری، گسل شمال میشو را نیز در بر دارد که دارای ساختاری راستالغز با مؤلفه راست‌بر است. مطالعات مختلف به عمل آمده در برخی قسمتهای این گسل(رضایی مقدم،۱۳۷۰؛ جعفرخانی،۱۳۷۴؛ حسامی و همکاران،۱۳۷۵؛ قاسمی تودشکی،۱۳۷۶؛ مختاری،۱۳۷۹، ۱۳۸۰، ۱۳۸۱،۱۳۸۲و ۱۳۸۳؛ ولیزاده کامران،۱۳۸۰) حاکی از وجود آثار زمین‌ریخت‌شناختی متعددی در راستای آن است. آبگیرهای فرونشستی(Sag ponds) از جمله این آثار هستند که با وجود اهمیت آنها از نظر زمین‌شناسی، زمین‌ریخت‌شناختی و زمین‌ساختی، بجز در مورد آبگیر قوری گل(رضایی مقدم،۱۳۷۰؛ بلادپس،۱۳۸۳) مطالعه‌ای در مورد آنها صورت نگرفته است. در این پژوهش به چهار مورد از این آبگیرها که بیشتر آنها در اثر عملکرد شبکه رودخانه‌ای از آب خالی شده‌اند، پرداخته خواهد شد. این آبگیرها عبارتند از آبگیر قوری گل بستان آباد، آبگیر خشک گردنه پیام، آبگیر خشک ارلان و آبگیر خشک قوری گل میشوداغ (شکل۱). داده‌های میدانی و مدلهای نظری نشان داده‌اند که فرونشست در حوضه‌های کوچک حاصل از عملکرد گسلهای راستالغز، بسیار سریع صورت می‌گیرد(Woodcock & Schubert,1992: 262).

هدفهای این مقاله دنبال را می‌توان در سه مقوله خلاصه کرد: اول آشنایی با آبگیرهای فرونشستی به عنوان یکی از آثار زمین‌ریختی گسلهای راستالغز برای شناسایی گسلهای فعال در ایران، دوم شناخت بیشتر ویژگیهای گسل فعال تبریز و حوضه‌های رسوبی واقع در راستای آن، سوم گسترش اطلاعات و توسعه دامنه مطالعات در مورد گسلهای راستالغز و آثار زمین‌ریخت‌شناختی آنها و استفاده از نتایج آن در ارتقاء سطح آموزشی با فراهم آوردن مثالهایی از کشور خودمان.

روش پژوهش

بررسی منابع مختلف زمین‌شناختی و زمین‌ریخت شناختی نشان می‌دهد که فعالیتهای زمین‌ساختی ریختهای گوناگونی را در سطح زمین ایجاد می‌کنند. کارگیری اشکال زمین‌ریخت‌شناختی در ارزیابی عملکرد نوزمین ساخت اهمیت زیادی دارد. آبگیرهای فرونشستی از جمله اشکالی هستند که در هر دو مقوله فوق به صورت پراکنده مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. پیشینه مطالعاتی پژوهشگران دیگر و نگارنده در مورد گسل تبریز و گسل شمال میشو و سازوکار این گسلها (راستالغز بودن آنها) زمینه مناسبی را برای پژوهش حاضر در راستای این گسلها فراهم آورده است. بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی، توپوگرافی، عکسهای هوایی و از همه مهم‌تر بازدیدهای میدانی، ابزار کار پژوهشگر را تشکیل می‌دهند.

سه مورد از چهار آبگیر مورد مطالعه در این مقاله در حال حاضر مفهوم آبگیر دایر را ندارند و به غیر از آبگیر قوری گل بستان آباد، در هیچ یک از آنها اثری از آب نیست و به صورت سطوحی فرسایشی هستند. مشاهدات میدانی و بررسی منابع مختلف نشان از این داشت که این جاها در گذشته‌ای نه چندان دور حوضه‌های نهشته‌گذاری بودند که با گذشت زمان و در اثر تغییر عملکرد رودخانه‌ها این ویژگی را از دست داده‌اند. لذا در این مقاله با عنوان آبگیر خشک معرفی شده‌اند. سازوکار گسلهای فرعی مورد مطالعه در کنار گسلهای اصلی به کمک برشهای زمین‌شناختی و مشاهدات میدانی تعیین شده است. با توجه به عدم امکان دسترسی به ابزارهای تعیین سن مطلق، به سن نسبی نهشته‌ها اکتفا شده است. نقشه‌های موقعیت و ویژگیهای زمین‌شناختی با تغییراتی از نقشه‌های زمین شناسی موجود اقتباس شده‌اند.

آبگیر فرونشستی: یکی از زمین‌ریختهای پهنه‌های گسلی راستالغز

یک آبگیر فرونشستی چاله‌ای زمین‌شناسی پر از آب است که در نواحی گسلی راستالغز ایجاد می‌شود (Primer & Bolt,1978; Ketter,2005) آبگیرهای فرونشستی یکی از مشخصه‌های آشکار مناطق گسلی راستالغز (strike-slip faults) است (Zuchiewicz et al., 2004:272; Wysocka & Swierczewska, 2003:1097) و معمولاً در بین دو شاخهٔ گسلی شکل می‌گیرند (Keller & Pinter,1996: 61). این آبگیرها در شمار حوضه‌های واچاکیده (pull-apart basins) قرار می‌گیرند. حوضه‌های واچاکیده، مناطق پست توپوگرافیکی هستند که در اثر ایجاد کافت در راستای گسلهای راستالغز تراکششی(مناطقی با حرکات زمین‌ساختی انبساطی همراه با تغییرشکل) به وجود می‌آیند (Mial,1990:552;Al-Bataina et al.,2005:2) (شکل۲) و گویای انبساط محلی همراه با حرکت راستالغز می‌باشند (Stewart&Hancock,1992: 393).

www.SID.ir

Archive of SID

واژهٔ حوضه‌های واچاکیده برای اولین بار به‌وسیلهٔ Burchfiel & Stewart(1966) در مورد اشکال ناهمواری در درهٔ مرگ ایالات متحده و بعدها به وسیلهٔ Crowell (1974) برای اشکال ناهمواری گسل سن آندریاس، و Dewey and et al.(1986) برای حوضه‌های رسوبی در ترکیه به کار رفت. در سالهای اخیر نیز مطالعاتی در مورد این گونه حوضه‌ها در مناطق مختلف جهان صورت گرفته است (Bulsov & et al.,2003; Zuchiewicz et al.,2004;Knott, 2005). همان طور که در شکل ۲ دیده می‌شود اندازهٔ این حوضه‌ها در ابتدا فقط چند صد متر است ولی با تداوم فعالیتهای زمین‌ساختی به حوضه‌هایی بزرگ تبدیل می‌شوند که طول و عرض آنها به دهها کیلومتر می‌رسد. ممکن است این حوضه‌ها باهم برخورد کنند که در این صورت نیز ابعاد آنها افزایش می‌یابد (Aidin & Nur, 1982: 92). در مورد اشکال بزرگ‌تر(با ابعاد بیش از دهها کیلومتر) به جای حوضه‌های واچاکیده، از شکافهای لوزی‌گون (rhombochasm) و گرابنهای لوزی‌گون (rhombograben) و برای اشکال کوچک‌تر (به اندازهٔ دهها تا صدها متر) از آبگیر فرو نشستی استفاده می‌شود(Seyfot, 1987). نواحی گسلی که حوضه‌های واچاکیده در راستای آنها تشکیل می‌شوند، با خمیدگیهای سامانه گسلی و یا با جابه‌جاییهای آن در ارتباطند. برای ایجاد و گسترش حوضه‌های واچاکیده می‌بایست خمیدگیها و جابه‌جاییهای گسلی فوق به سمت چپ، در سامانه‌های گسلی با مؤلفهٔ چپ‌بر، و به سمت راست، در سامانه‌های گسلی با مؤلفهٔ راست‌بر حرکت کنند. حوضه ایجاد شده در دو طرف خود به گسلهای راستالغز منتهی می‌شود و در دو سوی دیگر حوضه گسلهایی عادی که تقریباً عمود بر گسلهای راستالغز هستند شکل می‌گیرند (Mial, 1990: 552; Woodcock & Schubert, 1992: 261) (شکل ۱). در پی گسترش مداوم حوضه، بستر آن نازک‌تر می‌شود تا جایی که ممکن است به خروج مواد آتشفشانی و در نتیجه تشکیل پوششی آذرین در بستر حوضه منجر گردد. پرشدگی رسوبی حوضه‌ها می‌تواند در بخش مرکزی و یا در دو بخش، که هرکدام در کنار یکی از گسلهای عادی کنارهٔ حوضه قرار دارند، متمرکز باشد. این بخشها دارای بیشترین مقدار فرونشست هستند(Deng et al., 1986) . مدل ارائه شده توسط Deng et al.(1986) گویای این است که تعداد و موقعیت مراکز رسوب‌گذاری در حوضه‌های رسوبی، به هندسه حوضه بستگی دارد. هندسه حوضه خود تابعی از جداشدگی لبه‌های گسلهای با مؤلفهٔ افقی، میزان روی‌هم‌رفتگی لبه‌ها در راستای این گسلها و ژرفای پی‌سنگ است. حوضه‌هایی که به موازات گسلهای اصلی با مؤلفهٔ افقی (با همپوشی زیاد نسبت به جداشدگی) کشیده شده‌اند، دارای دو کانون رسوب‌گذاری هستند. در حالی که حوضه‌های کوتاه‌تر که میزان جداشدگی در آنها بیش از همپوشی است، دارای یک کانون رسوب‌گذاری هستند. در بیشتر موارد، ژرفای این گونه حوضه‌ها، بیش از کافتهایی است که در بین صفحه‌های زمین‌ساختی واگرا دیده می‌شوند و میزان رسوبهای پرشده نیز در این گونه حوضه‌ها بیشتر است.

معرفی آبگیرهای فرونشستی راستای گسل تبریز

در راستای گسل تبریز و در ادامه آن گسل شمال میشو، حوضه‌های رسوبی فرونشستی کوچکی شامل قوری گل بستان آباد، پیام، ارلان و میشو شکل گرفته‌اند. تمامی این حوضه‌ها به وسیله گسلهای راستالغز و عادی محصور شده‌اند که اثرات آنها به صورت انحراف رودخانه‌ها از مسیر خود، پادگانه‌های رودخانه‌ای نامتقارن و مخروط افکنه‌ها در منطقه دیده می‌شوند.

۱- آبگیر قوری گل بستان آباد

بزرگ‌ترین و شاخص‌ترین آبگیر موجود در راستای گسل تبریز، آبگیر قوری گل بستان آباد با درازا و پهنای ۴ کیلومتری و مساحت ۱۶ کیلومتر مربعی است. ژرفای این دریاچه که تمام سال آب دارد به طور متوسط ۴/۵ متر (درویش زاده، ۱۳۷۰: ۷۹۸) است و در ژرف‌ترین نقطه به ۱۳ متر می‌رسد. این آبگیر در حد فاصل گسل تبریز و شاخه‌ای در شمال خاوری آن که به موازات گسل اصلی می‌باشد، قرار گرفته است و گسلهای عادی مرز جنوب خاوری آن را تشکیل می‌دهند (شکل۳). بستر حوضه رسوبی قوری گل با شیب ملایمی به طرف مرکز و جنوب باختر آن تمایل دارد و رودخانه‌ای از شمال باختر حوضه به آن می‌ریزد. سنگ بستر این آبگیر از رسوبات پلیوسن با تناوبی از پومیس، خاکسترهای آتشفشانی و سنگ جوش است و ستبرای نهشته‌های کواترنری بر روی قسمتهای مختلف آن بیش از ۱۰۰ متر است (بهروزی و همکاران، ۱۳۷۶).

وجود توده‌های نفوذی در انتهای جنوب خاوری منطقه واقع در حد فاصل گسل تبریز و گسل فرعی مجاور آن نشانه انبساط زیاد در این قسمت است. اگر آبگیر قوری گل را به عنوان کانون نهشته‌گذاری فعلی در نظر بگیریم، این مورد جزو حوضه‌های رسوبی خواهد بود که کانون نهشته‌گذاری آن در مرکز قرار دارد. گسترش نهشته‌های کواترنری در زمینهای مجاور قوری گل بویژه در باختر آن نشانگر وسعت حوضه رسوب‌گذاری در وسعتی بیش از محدوده فعلی دریاچه آبگیر قوری گل در گذشته‌ای نه چندان دور است.

۲- آبگیر خشک گردنه پیام

این فرونشست که در گزارش مقدماتی حسامی و همکاران (۱۳۷۵) نیز به وجود آن اشاره شده است، دره‌ای با ۱ کیلومتر درازا و ۳۰۰ متر پهنا و ۲۰متر ژرفا و ارتفاع متوسط آن از سطح دریا ۱۸۳۰ متر است. این آبگیر خشک با جهت NNW-SSE در حد فاصل گسل معکوس شمالی میشو با سازوکار راستالغز و گسلی فرعی در شمال آن که گسلی معکوس و چپ‌بر است،

www.SID.ir

Archive of SID

واقع شده است(شکل ۴). امروزه محل این آبگیر به وسیله دو رودخانه کوچک (به نامهای محلی قانی‌یار و تندیرلی) که از بدنه اصلی کوهستان میشو سرچشمه می‌گیرند، به صورت عمود بریده شده است. پی‌سنگ اصلی این آبگیر پادگانه‌های آبرفتی کواترنری به ستبرای ۲۰۰ متر است که بر روی توالی ستبری از رسوبات میوسن(تناوبی از مارن، سنگ‌ماسه و آهک) بر جای گذاشته شده‌اند(اسدیان و همکاران، ۱۳۷۳). توالی رویدادها در منطقه نشان دهنده این است که ایجاد فرونشست پس از به‌جاگذاری رسوبات کواترنری (پادگانه‌های فعلی) صورت گرفته و مستلزم حرکات شدید زمین‌ساختی در منطقه در هولوسن(؟) است.

در بازدید میدانی از محل این آبگیر، پدیده‌های زیر مشاهده شد:

الف) محل فرونشست پر از رسوبات شن و ماسه‌ای منفصل و بدون هر گونه سیمان است.

ب) گسل فرعی شمال آبگیر گسلی چپ‌بر است و جابه‌جایی ۲۰ متری رودخانه قانی‌یار که عمود برآن جریان دارد، گویای آن است.

ج) عملکرد زمین‌ساخت در منطقه موجب خمیده شدن رسوبات قدیمی‌تر (کواترنری) در مجاورت شمالی مخزن آبگیر خشک پیام شده است (شکل۵).

د) ستبرای زیاد رسوبات جدید در کنار گسل شمال میشو و ستبرای کم آنها در کنار گسل فرعی حاکی از شدت فرو افتادگی در مورد اول است.

ه) گسلی فرعی با جهت جنوبی- شمالی(گسل قانی‌یار) مرز باختری آبگیر را تشکیل می‌دهد(شکل۴). این گسل امروزه به صورت دره‌ای گسلی محل عبور رودخانه قانی‌یار است که بستر خود را منطبق با مسیر گسل به سمت شمال به عمق برده است. محل آبگیر و رسوبات برجا گذاشته شده در آن را می‌توان به راحتی در کناره خاوری آبراهه مشاهده کرد در حالی که در کناره باختری اثری از آن دیده نمی‌شود. رودخانه قانی‌یار مهم‌ترین عامل زهکش منطقه، نقش مهمی در خشک شدن آبگیر داشته است.

و) گسل قانی‌یار گسلی عادی است که آبگیر خشک میشو نیز بیشترین فرونشست را در مجاورت آن داشته است.

ز) در محل فعلی آبگیر باغها و کشتزارها جای گزیده‌اند و محدوده شمالی آن با یک تندشیب ۱۵ متری مشخص است و از طرف جنوب به جبهه کوهستان میشوداغ تکیه دارد.

بر اساس مشاهدات میدانی می‌توان گفت که در مورد تشکیل این آبگیر در هولوسن نباید تردید نمود. در اثر عملکرد زمین‌ساخت فعال منطقه این آبگیر تشکیل شده و به دلیل وسعت کم، نزدیکی به کوهستان و سنگ‌شناسی ویژه ناهمواریهای مجاور، عناصر درشت دانه(شن و ماسه) بیشتری در آن به‌جا گذاشته شده‌اند.

۳- آبگیر خشک ارلان

وجود نهشته‌های کواترنری بر روی رسوبات میوسن(تناوبی از شیل، مارن و سنگ ماسه) بدون وجود آثاری از رودخانه آورنده، ظهور توده‌های نفوذی در منطقه و سازوکار راستالغز گسل شمالی میشو و گسل فرعی واقع در شمال آن از جمله دلایلی هستند که نشانگر وجود حوضه‌ای رسوبی در گذشته در حد فاصل این دو گسل است (شکل ۶). رسوبات کواترنری اشاره شده در بالا با ترکیب آبرفتی ریزدانه خود، امروزه در موضعی بالاتر از ناهمواریهای اطراف خود قرار گرفته‌اند که مهم‌ترین علت آن دور ماندن از مسیر رودخانه‌هاست (خیام و مختاری،۱۳۸۰: ۵۴). اما با وجود آثاری از رسوبات کواترنری در سراسر منطقه بین دو گسل(شکل ۷)، می‌توان گفت که تمام این منطقه در اثر عملکرد گسلها به صورت حوضه‌ای رسوبی بوده که امروزه در اثر فرسایش رودخانه‌ها اثراتی از آن به صورت یک پهنه رسوبی در شمال روستای ارلان و به صورت پراکنده بر روی ارتفاعات واقع در بین دو گسل باقی مانده است.

وسعت زیاد منطقه بین گسلها، وجود رودخانه‌هایی پرآب و سنگ‌شناسی نامقاوم سنگ بستر از جمله مشخصات این حوضه رسوبی هستند که امروزه قسمت اعظم آن از نهشته‌های کواترنری خالی شده است. وجود باقی‌مانده‌هایی از رسوبات پلیوسن نشانگر این است که در این دوره نیز این منطقه یک حوضه رسوبی بوده است. در حال حاضر نشانه‌ای از تداوم بازشدگی حوضه (دست کم در محدوده بین دو گسل) دیده نمی‌شود. با این وجود، ویژگیهای دیگری همچون انحراف رودخانه‌ها از مسیر خود که تا ۵۰۰ متر نیز می‌رسد، وجود پادگانه‌های آبرفتی در ضلع باختری آبراهه‌ها در بالادست گسل شمالی میشو که در مواردی مانند محل روستای عیش‌آباد به ۵۰ متر می‌رسد، نتایج حاصل از محاسبه شاخص عدم تقارن حوضه‌ها و چندبخشی شدگی مخروط افکنه‌ها نشانگر تداوم فعالیتهای زمین‌ساختی در راستای گسل شمالی میشو از نوع مورب لغز با مؤلفه افقی راست‌رو می‌باشد (مختاری، ۱۳۸۳: ۵۴). گسل عادی انتهای باختری حوضه مرز باختری آن را تشکیل می‌دهد. تمرکز توده‌های نفوذی در دو کانون این حوضه رسوبی از مشخصات ویژه آن است.

۴- آبگیر خشک میشو

این آبگیر با وسعت ۰/۶ کیلومتر مربع در دل کوهستان میشوداغ در ضلع شمال باختری آن و در موضعی مرتفع واقع است. وضعیت فعلی این آبگیر به صورت چاله‌ای است که رودخانه‌ای کوچک هدایت آبهای آن را به خارج برعهده دارد(شکل ۸ و ۹)، عناصرسطحی سازنده کف چاله رسوبات آبرفتی هستند که در نتیجه شکل‌گیری سامانه‌ای آبراهه‌ای در باختر چاله، به طور عمده از این بخش از ناهمواریهای اطراف به سطح چاله آورده شده‌اند. به

www.SID.ir

Archive of SID

عبارت دیگر، ریخت‌شناسی فعلی سطح، همانند مخروط افکنه‌ای است که توسط حوضه‌ای کوچک ولی رسوب‌خیز تغذیه می‌شود و به نوعی یک سامانه مخروط افکنه‌ای کامل (Blair & Mcpherson,1994: 356) را تداعی می‌کند. نوع رسوب‌گذاری و شبکه آبراهه‌ای سطح آن ویژگیهای یک مخروط افکنه را داراست. با این وجود، بستر اصلی این آبگیر در پست‌ترین قسمت آن در خاور چاله نمایان است که متشکل از عناصر ریزدانه مارن و رس است که در حال حاضر به وسیله رودخانه خروجی در حال فرسایش است.

با این توضیح می‌توان گفت که این آبگیر به احتمال تا اوایل هولوسن(؟) چاله‌ای بسته بوده که دست کم در فصول مرطوب سال دارای آب بوده و دادن نام قوری گل(در زبان محلی به معنی برکه یا آبگیر خشک) به همین دلیل است. به نظر می‌رسد رودخانه فعلی در اثر فرسایش پسرونده خود در دل رسوبات میوسن و منطبق با مسیر گسل واقع در خاور آبگیر راه خود را به داخل چاله باز کرده است.

سنگ بستر این آبگیر در قسمت بزرگی از آن متشکل از رسوبات پلیو- کواترنری (تناوبی از توف، پومیس، آگلومرا و سنگ‌جوش) و در خاور آبگیر از رسوبات میوسن(مارن) است. در جنوب آبگیر وجود توده نفوذی بزرگی با برونزد خاوری- باختری و به موازات گسل شمالی میشو نشان از فعالیتهای آتشفشانی- زمین‌ساختی منطقه در دوره پلیوسن است.

بحث و نتیجه‌گیری

در سالهای اخیر رابطهٔ میان شکل زمین و فعالیتهای زمین‌ساخت به عنوان پایه‌ای برای مطالعات زمین‌ریختی مطرح شده و شاخصهای زمین‌ریختی در ارزیابی فعالیتهای زمین‌ساختی جایگاه ویژه‌ای یافته‌اند زیرا، با استفاده از این شاخصها می‌توان در یک ناحیه، جاهای خاصی را که در آن آثار فعالیتهای زمین ساختی نسبتاً سریع و یا حتی کند وجود دارد، شناسایی کرد (Ramirez-Harrera,1998). توسعهٔ چنین روابطی بین شکل زمین و فعالیتهای زمین‌ساختی پیدایش نظام علمی با نام زمین‌ریخت‌شناسی زمین‌ساخت را به دنبال داشته است، که بر چگونگی تأثیرات فعالیتهای زمین‌ساختی بر فرایندها و ریخت‌شناسی سامانه‌های زمین‌ریختی و برعکس، به چگونگی به‌کارگیری شکلهای سطح زمین به منظور ارزیابی فعالیت گسل می‌پردازد (Ritter et al., 1995; Lukina, 1996: 68; Goudie, 2004: 1037). آبگیرهای فرونشستی به همراه رودخانه‌های منحرف شده اولین و شناخته‌شده‌ترین این شکلها هستند (Sylvester,1988: 1670) که در کنار دره‌های خطی، بندپشته‌ها، پرتگاهها، چشمه‌ها، نیمکتهای توپوگراقی و ستیغهای فشاری عمده‌ترین شکلهای ایجاد شده در نتیجه گسلش از نوع راستالغز به شمار می‌آیند (Stewart & Hancock,1992:393; Keller & Pinter, 1996: 60).

سازوکار راستالغز و فعال بودن گسلهای تبریز و شمالی میشو در منابع مختلف ذکر شده در بالا مورد تأکید قرار گرفته است. سازمان زمین‌شناسی ایالات متحده، گسلهایی را فعال می‌داند که در هولوسن(۱۱۰۰۰ سال گذشته) جابه‌جاییهایی در آن صورت گرفته باشد. این جابه‌جاییها را می‌توان از طریق تندشیبهای ایجاد شده بر روی نهشته‌ها، انحراف در مسیر رودخانه‌ها، گودالهای گسلی (fault troughs)، فرونشستهای گسلی (fault depressions)،آبگیرهای‌فرونشستی، بندپشته‌ها(shutter ridges)، وجود پیشانیهای تند کوهستانی (http://66.218.71.225/search/...) و پادگانه‌ها و مخروط افکنه‌های گسلیده(مختاری،۱۳۸۱؛ خیام و مختاری، ۱۳۸۲؛ Zuchiewicz and et al.,2004: 277) شناسایی کرد.

با توجه به ویژگیهای یاد شده در مورد هر یک از حوضه‌های انباشتی فوق و پرشدگی این حوضه‌ها با نهشته‌های بسیار جوان کواترنری می‌توان آبگیرهای دایر و یا خشک تشکیل شده در راستای گسل تبریز و شمالی میشو را حاکی از فعال بودن این گسلها دانست. زیرا چنین آبگیرهایی در صورتی که حرکات جدید گسلی اتفاق نیافتد در طی چند هزار سال پر می‌شوند. موردی که AndreLehre (www.humboldt.edu/...) نیز در مورد آبگیرهای راستای گسل سن آندریاس بدان اشاره کرده است. متر

ویژگیهای هریک از آبگیرهای فرونشستی موردمطالعه را با توجه به عملکرد گسلهای راستالغز مجاور آنها می‌توان در چند بند خلاصه کرد:

۱- آبگیر قوری گل بستان آباد: دارای دامنه گسترش زیاد همراه با توده‌های نفوذی، کانون رسوب‌گذاری واقع در مرکز و وسعت بیشتر حوضه رسوب‌گذاری در گذشته نسبت به وسعت فعلی آبگیر.

۲- آبگیر خشک پیام: نشستن آبگیر بر روی رسوبات کواترنری جوان، خمیدگی این رسوبات در اثر عملکرد زمین‌ساخت و خشک شدن آبگیر، در اثر عملکرد فرسایشی رودخانه قانی‌یار که راه خود را در مسیر گسل عادی پایین دست آبگیر باز کرده است.

۳- آبگیر خشک ارلان: وسعت زیاد حوضه انباشتی، وجود رسوبات کواترنری بر روی ارتفاعات بدون وجود آثاری از رودخانه آورنده آنها و رخنمون توده‌های نفوذی در هر دو کانون حوضه.

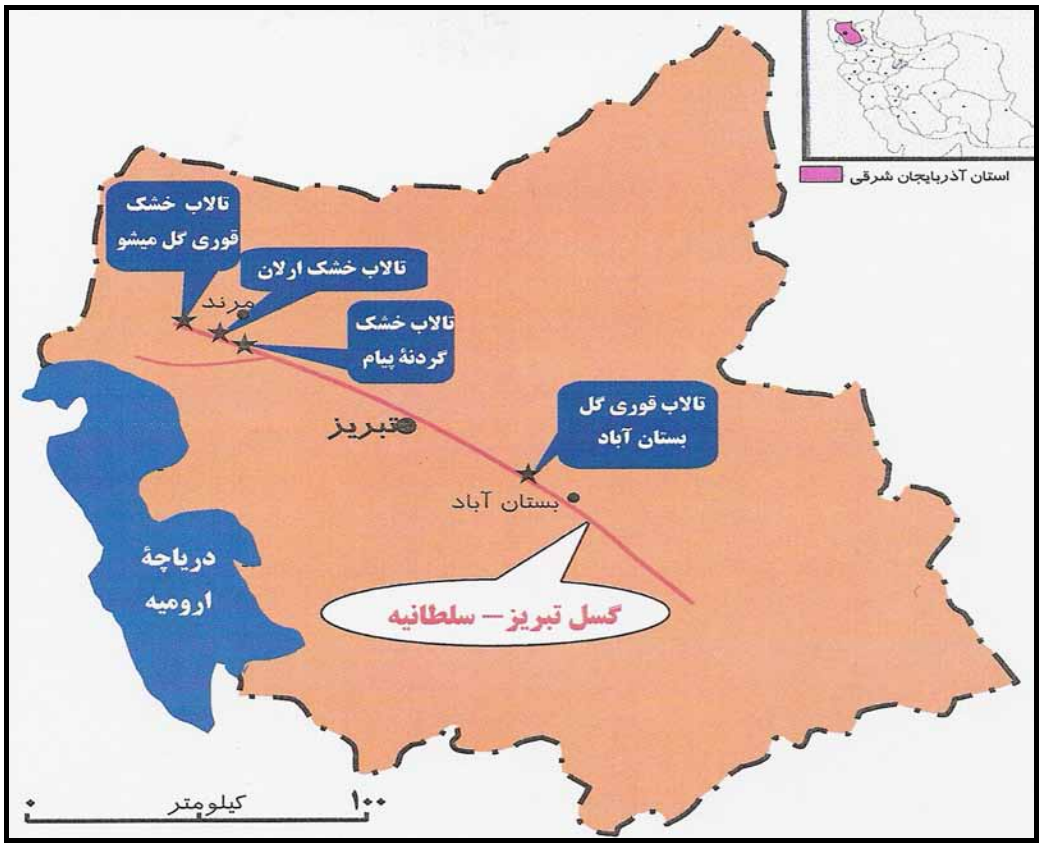
۴- آبگیر خشک میشو: ارتفاع زیاد، دارا بودن ویژگیهای یک سامانه مخروط افکنه‌ای کامل، خالی شدن چاله از آب در اثر عملکرد فرسایش پسرونده رودخانه‌ای کوچک در اوایل هولوسن(؟) و وجود فعالیتهای آتشفشانی- زمین‌ساختی در دوره پلیوسن.

www.SID.ir

Archive of SID

لازم به ذکر است که از میان چهار مورد مطالعه شده تنها سنگ بستر آبگیر خشک پیام بر روی نهشته‌های کواترنری است و از این حیث می‌توان آن را جوان‌ترین حوضه انباشتی از بین آبگیرهای مورد مطالعه دانست.

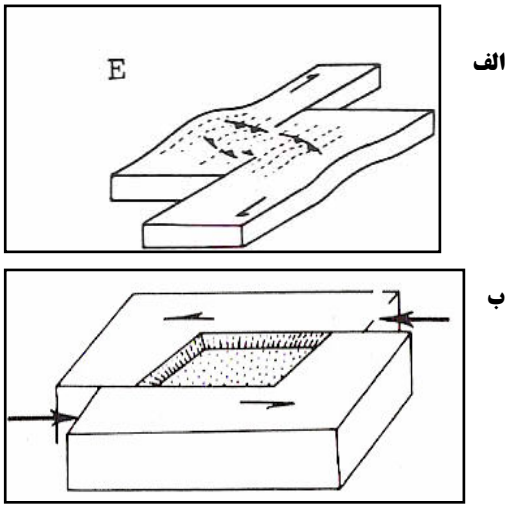
به نظر می‌رسد ایجاد دریاچه‌های کوچک دیگری مانند دریاچه نئور اردبیل که در راستای گسلی راستالغز شکل گرفته است(مددی و همکاران،۱۳۸۳) نیز با سازوکاری شبیه آبگیرهای فرونشستی مورد مطالعه در این مقاله مرتبط باشد.



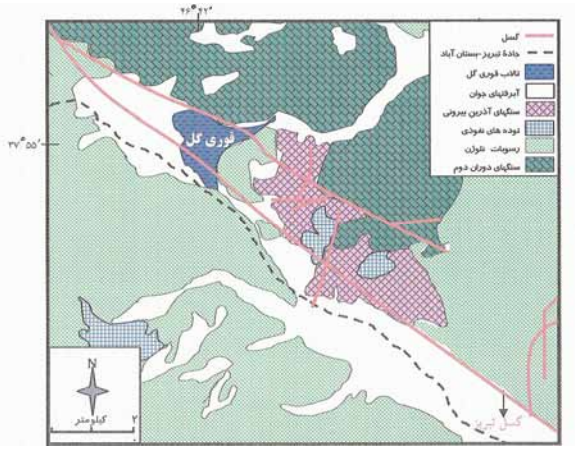
شکل ۱- موقعیت آبگیرهای مورد مطالعه در ارتباط با گسل تبریز- سلطانیه

www.SID.ir

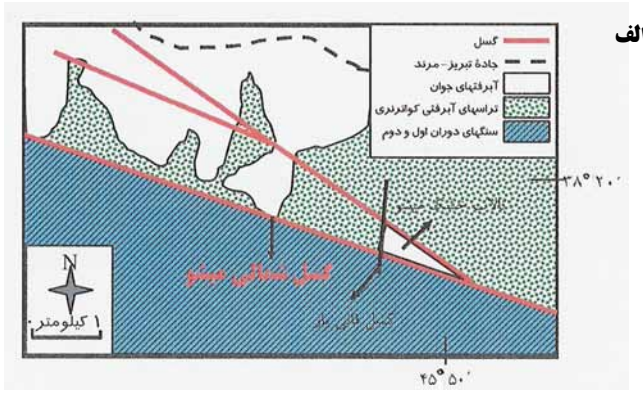
Archive of SID



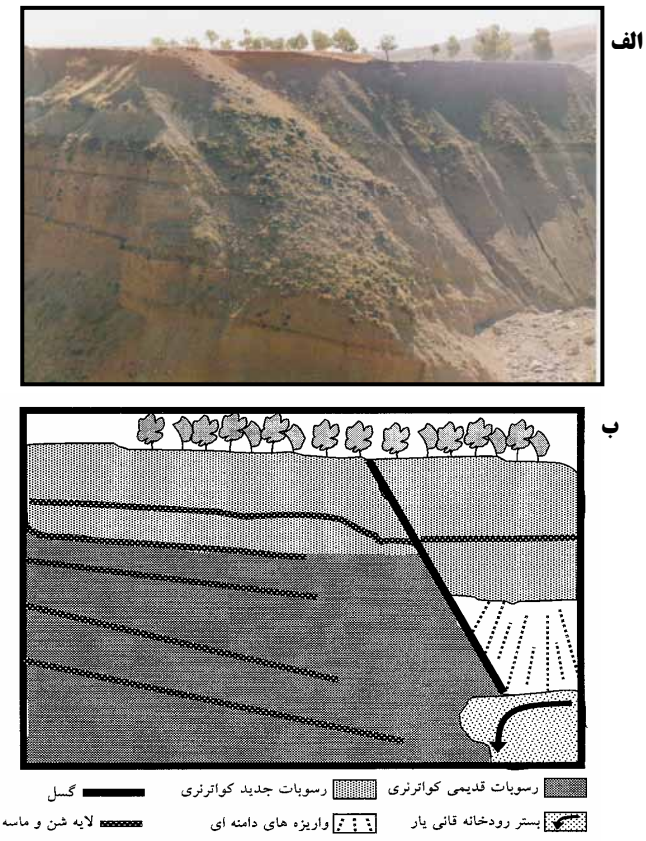
شکل ۲- حوضه رسوبی واچاکیده و نحوهٔ عملکرد نیروها بر روی آن (Mial,1990: 552)



شکل ۳- نقشه موقعیت و ویژگیهای زمین‌شناسی تالاب قوری گل (برگرفته از نقشهٔ زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ بستان آباد با تغییرات)



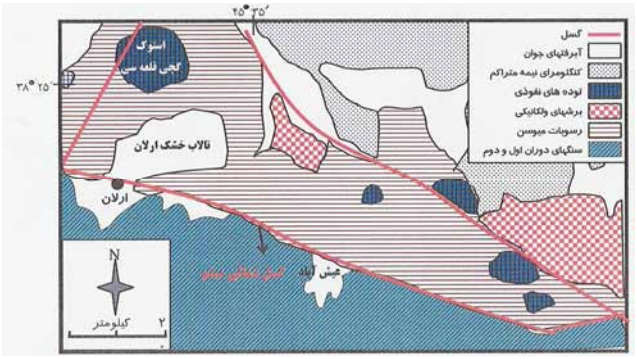
شکل۴- الف) نقشه موقعیت و ویژگیهای زمین‌شناسی آبگیر خشک گردنه پیام (برگرفته از نقشهٔ زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ مرند با تغییرات) و ب)تصویری از آبگیر



شکل ۵- خمیده شدن رسوبات کواترنری قدیمی و متأثر شدن رسوبات جدید

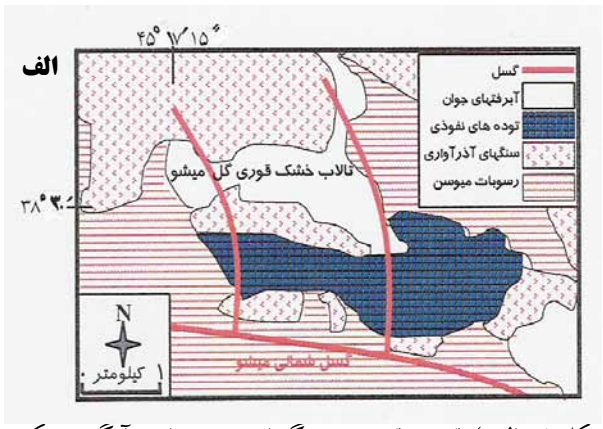
www.SID.ir

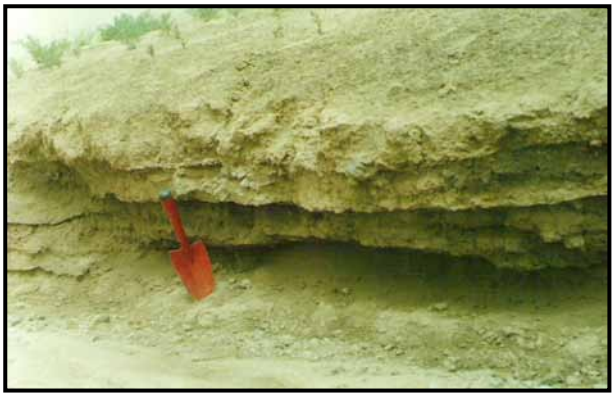
Archive of SID



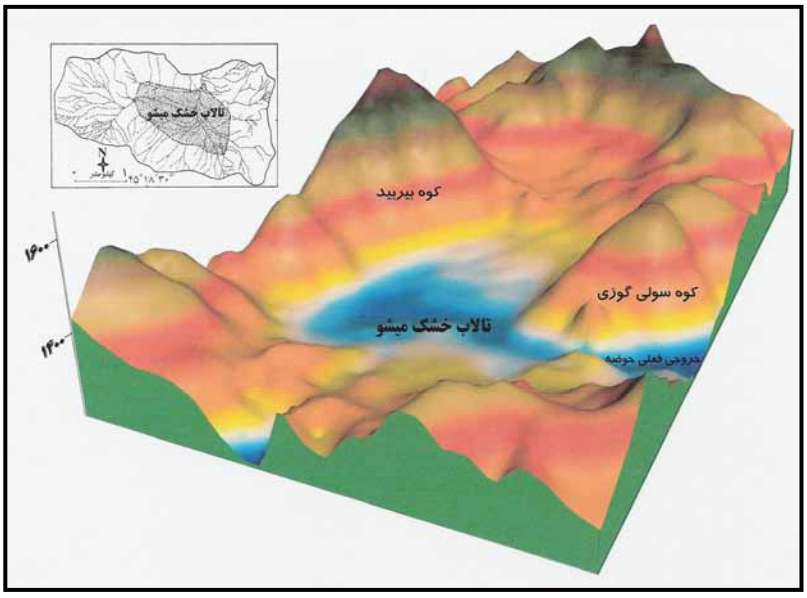
شکل ۶- نقشه موقعیت و ویژگیهای زمین شناسی تالاب خشک ارلان (برگرفته از نقشهٔ زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ مرند با تغییرات)

شکل ۷- تصویر موقعیت رسوبات کواترنری نسبت به پدیده‌های اطراف





شکل ۸ - الف) نقشه موقعیت و ویژگیهای زمین شناسی آبگیر خشک میشو(برگرفته از نقشهٔ زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ تسوج و قره ضیاء الدین با تغییرات) ، ب)پادگانه رودخانه‌ای ایجاد شده در بستر آبگیر خشک میشو



شکل ۹- چاله قوری گل میشو و تالاب خشک واقع در مرکز آن

www.SID.ir

Archive of SID

کتابنگاری

اسدیان و همکاران،۱۳۷۳- نقشهٔ زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ مرند. سازمان‌زمین‌شناسی کشور.

بلادپس، ع.، ۱۳۸۳- پژوهش در تحول تکتونیکی و مرفولوژیکی تالاب قوری گل تبریز. فصلنامه جغرافیایی سرزمین، شماره ۴، صص۹۲-۸۱.

بهروزی و همکاران، ۱۳۷۶- نقشهٔ زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ بستان آباد. سازمان‌زمین‌شناسی کشور.

جعفرخانی، ع.، ۱۳۷۴- بررسی پترولوژی و ژئوشیمی توده‌های گرانیتوییدی جنوب غرب مرند و سنگهای مجاور با نگرش به پتانسیل کانی‌سازی آن (در محدودهٔ روستاهای محبوب‌آباد، پیربالا و عیش آباد). پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد. دانشکدهٔ علوم، دانشگاه تبریز.

حسامی، خ.،کارخانیان،آ. و جمالی، ف.، ۱۳۷۵- گزارش مقدماتی شناسایی تعدادی از گسلهای فعال منطقهٔ آذربایجان. مؤسسهٔ بین المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله.

خیام، م. و مختاری کشکی، د.، ۱۳۸۰ - استوک گچی قلعه‌سی و اثر آن در مورفولوژی دامنه‌های اطراف آن : مجله فضای جغرافیایی، شمارهٔ ۳ . صفحهٔ ۵۴-۴۱ . دانشگاه آزاد اسلامی اهر.

خیام، م.و مختاری، د. ،۱۳۸۲- ارزیابی عملکرد فعالیتهای تکتونیکی بر اساس مورفولوژی مخروط افکنه‌ها (مورد نمونه:مخروط افکنه‌های دامنهٔ شمالی میشو داغ). پژوهشهای جغرافیایی، شمارهٔ ۴۴، صص ۱۰-۱.

درویش زاده، ع.، ۱۳۷۰- زمین شناسی ایران. نشر دانش امروز.

رضایی مقدم، م. ح.، ۱۳۷۰- تحقیق در تحول ژئومورفولوژی دامنه شمالی توده آتشفشانی سهند، رساله کارشناسی ارشد. دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.

قاسمی تودشکی، م.، ۱۳۷۶- پژوهش در ژئومورفولوژی دامنه جنوبی موروداغ. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.

مختاری ، د.، ۱۳۷۹- آسیب پذیری سکونت‌گاههای واقع در مسیر خطوط گسل و عمران روستایی. مجله مسکن و انقلاب (پائیز و زمستان)، صفحه ۷۴-۷۰.

مختاری ، د.، ۱۳۸۰- گسل شمالی میشو و نقش آن در مورفولوژی دامنهٔ شمالی میشوداغ (آذربایجان- ایران). مجموعه مقالات دومین کنفرانس زمین شناسی و محیط زیست ایران، جلد دوم، صفحه ۸۱۳-۸۰۱. دانشگاه تربیت مدرس.

مختاری، د.، ۱۳۸۱- عوامل مؤثر در گسترش و تکامل مخروط افکنه‌های کواترنری در دامنه شمالی میشوداغ (آذربایجان- ایران) و ارزیابی توانهای محیطی آن. پایان‌نامه دورهٔ دکتری. دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز.

مختاری، د.، ۱۳۸۲- عوامل ژئومورفولوژیکی فعال در مسیر آزادراه تبریز- مرند و راههای مقابله با آن. طرح تحقیقاتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرند.

مختاری، د.، ۱۳۸۳- پژوهشی در اثرات ژئومورفولوژیکی گسل شمالی میشو و آسیب‌پذیری سکونت‌گاههای واقع در مسیر آن. طرح تحقیقاتی. دانشگاه تبریز.

مددی، ع.؛ رضایی مقدم، م. ح.؛ رجایی، ع. ح.، ۱۳۸۳- پژوهشی در تکامل ژئومورفولوژیکی دریاچه نئور، شمال غرب ایران«منطقه اردبیل». فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۷۴. صص ۹۲-۱۰۳.

نبوی، م. ح.، ۱۳۵۵- دیباچه‌ای بر زمین‌شناسی ایران- انتشارات سازمان زمین شناسی کشور، ۱۰۹ صفحه.

ولی‌زاده کامران، خ.، ۱۳۸۰- «پهنه‌بندی خطر زلزله با استفاده از سنجش از دور و سیستمهای اطلاعات جغرافیایی در شهرستان تبریز». پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس.

References

Al-Bataina, B.A., Al-Taj, M.M., Atallah, M.Y., ARTICLE IN PRESS. Relation between radon concentrations and morphotectonics of the Dead Sea transform inWadi Araba, Jordan. Radiation Measurements.

Aydin, A., & Nur, A., 1982- Evolution of Pull-apart basins and their scale independence, Tectonics, V. 1, pp. 91-105.

Blair, T.C. & Mcpherson, J.G., 1994b- Alluvial fan processes and forms. In: A.D.Abrahams and A.J.Parsons(eds.). Geomorphology of desert environment. Chapman & Hall. London.

Bulsov, M.M., Klerkx, J., Abdrakhmatov, K., Delvaux, D., Batalev, V.Yu., Kuchai, O.A., Dehandsschutter, B., Muraliev, A., 2003- Recent strike- slip deformation of northern Tien Shan. In: Storti, F., Holdsworth, R. E.,Salvini, F.(eds) Interplate strike-slip deformation Belts. Geological Society, Special Publications, 210: 33- 64.

Burchfiel,B.C. & Stewart,J.h., 1966- Pull-apart orientation of the central segment of Death Valley, California. Geological society of America Bulletin 77, pp. 439-442.

Crowell, J.C., 1974- Origin late Cenozoic basins in southern California. In: W.R. Dickinson(ed.).Tectonics and sedimentation,Society of Economic palaeontologists and mineralogists Special Publication 22, pp.190-204.

www.SID.ir

Archive of SID

Deng, Q., Zhang, P. & Chen, S., 1986- Structure and deformation character of strike- slip fault zones. Pure and Applied Geophysics 124, , pp. 203-223.

Dewey, J.F., Hempton, M.R., Kidd, W.S.F., Saroglu, F., & Sengur, A.M.C., 1986- Shortening of lithosphere: the neotectonics of eastern Anatolia- a young collision zone. In: M. P. Coward, and A. C. Ries (eds.), Collision tectonics, Geological Society of london Special Publication 19, pp. 3-36.

Eftekhar-nezhad, J.,1975- Brief history and structural development of Azarbaijan. Geol. Surv. of Iran. Internal Report. 8.pp.

Goudie, A.S., 2004- Encyclopedia of geomorphology.Routledge pub. Vol.2.

http://66.218.71.225/search/cache?p=sag+ponds+strick-slip+faults&toggle=1&ei=UTF-8&b=51&u=www.countyofsb.org/plandev/devrev/projects/prov-landing/Prov-pdf/5.1-Geologic-Resources.pdf&w=sag+ponds+strike+slip+faults&d=F37FE47082&icp=1&.intl=us

Keller, E.A., Pinter, N., 1996- Active tectonics: Earthquakes, Uplift, and Landscape. Prentice Hall, Pup.

Ketter, B., 2005- Seismologist's Dictionary , UWM Geosciences Homepage

Knott, J.R., Sarna-Wojcicki, A.M., Machette , M.N., Klinger, R.E., 2005- Upper Neogene stratigraphy and tectonics of Death Valley - a review. Earth-Science Reviews, ARTICLE IN PRESS.

Lukina, N.V., 1996- Active faults and seismicity in Altai. Russian geology and geophysics.Vol37, No.11, pp. 68-71.

Mial, A.D., 1990- Principles of sedimentary basin analysis. Springer-Verlag Pub.

Primer, A. & Bolt, B.A., 1978- Earthquakes. Freeman and company pub.

Ramirez-Harrera, M.T., 1998-Geomorphic assessment of active tectonics in the Acambay Graben,Mexican volcanic belt. Earth surface processes and landforms,Vol 23.317-332.

Ritter, D.F., Kochel, R.C. & Miller, J.,R., 1995- Process geomorphology.Wm.C.Brown Pub.

Seyfot, C.K., 1987- Encyclopedia of structural geology and tectonics, Encyclopedia of earth science series, Vol. 10, New York: Van Nostrand Reinhold,

Stewart, I.S., Hancock, P.L., 1992- Neotectonics. In: Twiss & Moores. Structural geology. 370-409.

Sylvester, A.G., 1988- Strike-slip faults. Geological society of America Bulletin, v. 100: 1666- 1703.

Woodcock, N.H., Schubert, C., 1992- Continental strike-slip tectonics. In: Twiss & Moores. Structural geology.251-263.

www.humboldt.edu/~geodept/geology108/folds_faults.html

Wysocka, A., Swierczewska, A., 2003- Alluvial deposits from the strike-slip fault Lo River Basin(Oligocene/Miocene), Red river fault zone, north-western Vietnam. Journal of Asian earth sciences 21: 1097-1112.

Zuchiewicz, W.,Cuong, N.Q., Bluszcz, A., Michalik, M., 2004- Quaternary sediments in the Dien Bien Phu fault zone, NW Vietnam: a record of young tectonic processes in the light of OSL-SAR dating results. Geomorphology 60 : 269–302.

www.SID.ir