نشریه علمی-پژوهشی جغرافیا و برنامه‌ریزی (دانشگاه تبریز)، سال ۱۵، شمارهٔ ۳۲ تابستان ۱۳۸۹، صفحات ۱۸۹-۱۵۱

تاریخ دریافت: ۸۷/۷/۵

تاریخ پذیرش نهایی: ۸۸/۲/۸

اسارت رودخانه و آثار آن در سیستم رودخانه‌ای

مطالعهٔ موردی: رودخانه باغلار در دامنهٔ شمالی میشوداغ (شمال غرب ایران)

داود مختاری[۱]

چکیده

سیستم رودخانه‌ای باغلار با دو شاخه اصلی مشه‌لر و سیسده خود، حوضه‌ای ۱۲/۸ کیلومتر مربعی است که در جنوب غربی شهر کشکسرای در شمال غرب ایران واقع شده است. این سیستم یکی از سیستم‌های رودخانه‌ای دامنهٔ شمالی میشوداغ است که سیر تکاملی آن در دوره‌های اخیر زمین‌شناسی دچار تحولات زیادی شده است که وقوع پدیده اسارت یکی از حلقه‌های آن است. در این تحقیق سعی شده است تا با تکیه بر مطالعات میدانی و به کمک تحلیل‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی، علاوه بر شناسایی عامل یا عوامل ایجاد اسارت رودخانه، آثار وقوع این پدیده نیز مورد بررسی قرار گیرد. بر اساس نتایج این تحقیق وضعیت کنونی سیستم رودخانه‌ای نتیجه عملکرد هر دو فرایند انحراف و اسارت بوده است و مکانیسم‌های کنترل‌کنندهٔ آلوژنیک از قبیل فعالیت‌های تکتونیکی و حرکات توده‌ای در ایجاد این وضعیت نقش اساسی داشته‌اند. ابتدا وقوع یک زمین لغزش در مسیر شاخه مشه‌لر موجب انحراف شاخهٔ مشه‌لر به سمت شاخهٔ سیسده شده است. سپس در بالادست نقطه انحراف، شاخهٔ مشه‌لر به وسیلهٔ شاخهٔ سیسده اسیر شده است. همین اتفاقات و در پی آن جابه‌جایی مداوم نقطهٔ اسارت به طرف بالادست در اثر عملکرد فعالیت‌های تکتونیکی بر روی برآمدگی‌های فشاری منطقه، آثاری را در قسمت‌های مختلف سیستم رودخانه‌ای باغلار ایجاد نموده است که از جمله آنها می‌توان به افزایش حفر بستر و تغییر در مورفولوژی مسیر رودخانه در بالادست نقطهٔ اسارت، متروکه شدن بخش‌هایی از آبراههٔ قبلی مشه‌لر در اثر جابه‌جایی نقطه اسارت، تشکیل گدار بادی و تغییر در مورفولوژی مخروط افکنه باغلار اشاره نمود. نوع اسارت در رودخانه باغلار نوعی آبربایی است که عامل محرک و ایجاد آن، عوامل آلوسیکلیک است. در مجموع می‌توان گفت که از نظر فرایندهای ژئومورفولوژیکی، سیستم رودخانه‌ای باغلار از دینامیک بسیار بالایی برخوردار است و حساسیت بخش‌های مختلف سیستم به تغییرات محیطی آلوسیکلیک یا اوتوسیکلیک ضرورت توجه در برنامه‌ریزی‌ها در مورد چنین سیستم‌هایی را طلب می‌کند.

واژگان کلیدی: اسارت رودخانه، انحراف رودخانه، وقوع زمین لغزش، برآمدگی‌های فشاری، سیستم رودخانه‌ای، رودخانه باغلار، میشوداغ.

۱. دانشیار گروه پژوهشی جغرافیای دانشگاه تبریز. E-mail: d_mokhtari@tabrizu.ac.ir.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

اسارت رودخانه زمانی اتفاق می‌افتد که یک سیستم رودخانه‌ای با قدرت حفر زیاد خود سیستم رودخانه‌ای با قدرت فرسایشی کم را از مسیر خود منحرف نماید (Stokes et al., 2002; Sala, 2004, p 861). عمل فرسایشی سریع رودخانهٔ اسیرکننده نسبت به رودخانه اسیرشده موجب قطع آبراههٔ رودخانهٔ اخیر و انحراف جریان آن به سمت رودخانهٔ اسیرکننده می‌شود (Summerfield, 1991, p 410). اسارت رودخانه یکی از مهم‌ترین تغییرات سیستم رودخانه‌ای است که می‌تواند موجبات تغییرات سایر قسمت‌های سیستم رودخانه‌ای را فراهم آورد. به همین خاطر اسارت رودخانه همواره یکی از مفاهیم مورد علاقه ژئومورفولوژیست‌ها برای مطالعه بوده است (Schumm,1977: 279 ; Bloom, 1979; Calvache and Viseras, 1997: 93; Hammond, 2000: 1; Humphery and Konrad, 2000: 43; Mather,2000: 271; Sinha-Roy,2001: 293; Stokes et al., 2002: 23; Dumont et al., 2006: 104). سیستم رودخانه‌ای باغلار با حوضه‌ای ۱۲/۸ کیلومتر مربعی و با مخروط افکنه‌ای ۱۱ کیلومتر مربعی در جنوب غربی شهر کشکسرای در شمال غرب ایران واقع شده است (شکل ۱). این سیستم یکی از سیستم‌های رودخانه‌ای دامنهٔ شمالی میشوداغ است که در دوره-های اخیر زمین‌شناسی دچار تحولات زیادی شده است. وقوع اسارت یکی از حلقه‌های این سیر تکاملی است که در این مقاله مورد بحث و بررسی واقع شده است.

یکی از جنبه‌های مهم این تحقیق را می‌توان تازگی وقوع پدیدهٔ مورد مطالعه و دینامیسم بالای ژئومورفولوژیکی حوضه دانست. به طوری که وقوع بیشتر فرآیندها

www.SID.ir

در چند صد سال گذشته بوده و سیر تکاملی آنها هنوز هم در حال شکل‌گیری است. از سوی دیگر نوع پدیده و عوامل تأثیرگذار در شکل‌گیری آن دارای ویژگی‌های منحصر به فردی می‌باشد که شاید نظیر آن را کمتر بتوان در سایر مناطق یافت.

اهداف

۱- شناخت جزئیات بیشتری از ویژگی‌های سیستم‌های رودخانه‌ای که تحت تأثیر پدیدهٔ انحراف یا اسارت قرار گرفته‌اند.

۲- ارزیابی عملکرد فعالیت‌های تکتونیکی و حرکات توده‌ای در ایجاد انحراف یا اسارت در سیستم‌های رودخانه‌ای.

۳- آشنایی با آثار وقوع انحراف یا اسارت در بخش‌های مختلف سیستم رودخانه‌ای.

٤- بسط اطلاعات در ارتباط با پدیدهٔ انحراف یا اسارت و ویژگی‌های کوهستان میشوداغ.

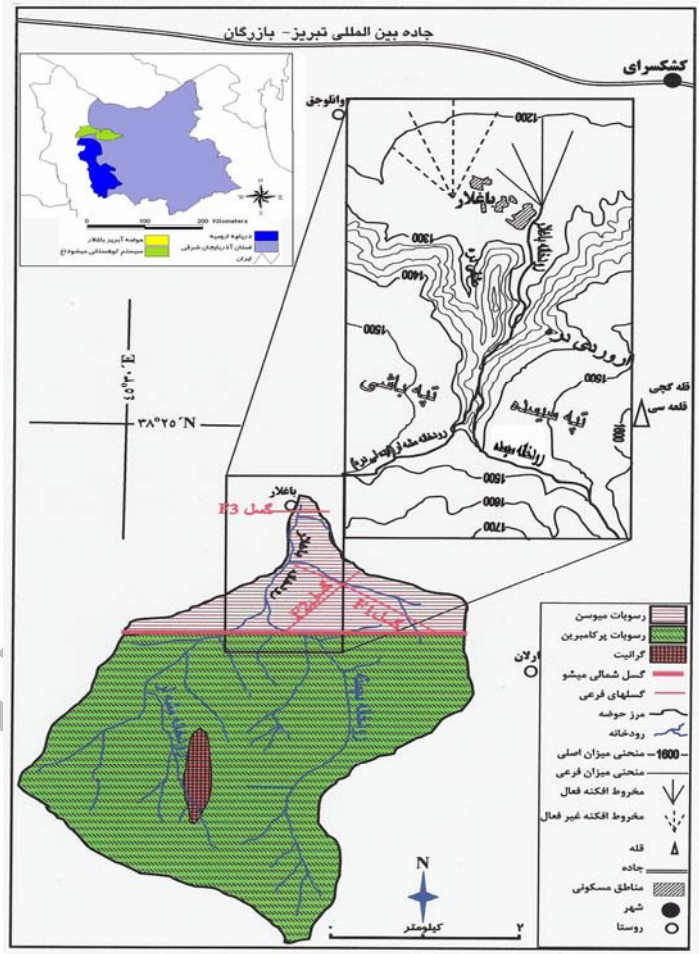
پیشینهٔ تحقیق

مطالعات انجام شده در ارتباط با منطقهٔ مورد مطالعه فقط منحصر به مطالعات خود نگارنده است (مختاری، ۱۳۷٦، ۱۳۸۱الف و ب) که در هر کدام اشاره‌ای تلویحی به وقوع پدیده شده است، لیکن تحقیق حاضر با هدف تعیین کیفیت وقوع پدیده و آثار آن در سیستم رودخانه‌ای در منطقهٔ مورد نظر صورت می‌گیرد. در خارج از کشور نیز بیشترین مطالعات در مورد اثرپذیری سیستم‌های رودخانه‌ای از پدیدهٔ اسارت و انحراف مربوط به جنوب شرق اسپانیا است

Archive of SID
www.SID.ir

(Calvache and Viseras, 1997; p 251, Mather, 2000; Stokes et al., 2002).

مطالعات دیگری نیز در مورد این پدیده به صورت پراکنده در قسمت‌های دیگر دنیا صورت گرفته است (Bishop and Brown, 1992; Bishop, 1995; Humphrey and Konrad, 2000; Hammond, 2000; Sinha-Roy, 2001; Dumont et al., 200).



www.SID.ir

شکل (۱) موقعیت و ویژگی‌های عمومی حوضهٔ آبریز باغلار و محدوده مورد مطالعه

مواد و روش ها

تحلیل روند تکاملی سیستم‌های رودخانه‌ای، نیازمند بازسازی چگونگی تکامل شبکهٔ زهکشی در گذشته است. در تحقیق حاضر، تحول شبکهٔ رودخانه‌ای حوضهٔ آبریز باغلار از طریق فرایند اسارت در اواخر پلئیستوسن و هولوسن مورد مطالعه قرار گرفته است. با توجه به شکل‌گیری اشکال ناهمواری‌ها در بستر زمانی طولانی، که تعیین سن مطلق برای این گونه اشکال را محدود می‌سازد (Watchman & Twidale, 2002, p 4)، و همچنین دشواری دسترسی به تکنیک-های سن یابی، بازسازی شبکهٔ رودخانه‌ای در مقاطع زمانی مختلف بر اساس سن نسبی صورت گرفت. در بازسازی شبکهٔ رودخانه‌ای در منطقهٔ مورد مطالعه، عمدهٔ توجه به ویژگی‌های مورفولوژیکی مسیر رودخانه و خصوصیات چینه‌شناختی نهشته‌های کواترنری معطوف شده است.

به منظور ارزیابی دقیق‌تر رودخانه باغلار، به عنوان نمونه‌ای از اسارت رودخانه‌ای، ابتدا عکس‌های هوایی ۱:۲۰۰۰۰ و ۱:٤۰۰۰۰ و نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰ و نقش] زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ منطقهٔ مطالعه شده و سپس بازدیدهای میدانی مکرری از منطقه صورت گرفته است.

گرچه مطالعات جدید در مورد اسارت رودخانه‌ها سعی در کمی نمودن تغییرات زمانی و مکانی آثار این پدیده دارند، آنچه از ادبیات پژوهش در این مورد بر می‌آید این است که اکثر این تحقیقات کیفی هستند. علت چنین وضعی در مطالعات فوق دشواری اثبات کرونولوژی درستی از وقایع در داخل یک محیط فرسایشی است

www.SID.ir

(Stokes et al, 2002, p 34). با توجه به جوان بودن تغییرات سیستم رودخانه‌ای در منطقهٔ مورد مطالعه و دینامیک بالای محل انحراف و اسارت، ارزیابی کمی از منطقهٔ مورد مطالعه همانند آنچه که (Stokes et al., 2002, p 35) با استفاده از اندازه‌گیری میزان بریدگی دره‌ها، حجم دره‌ها و کاهش ارتفاع کل حوضه انجام دادند و به قول خودشان اولین مطالعه از این دست بود، امکان‌پذیر نبود. لذا در این تحقیق نیز بیشتر به جنبه‌های کیفی مسأله توجه شده است.

در بازسازی شبکه رودخانه‌ای دیرین] منطقه از روش تحلیل ساختار رخساره-ای[1] (Miall, 1985, 1996, p 261) که یکی از قوی‌ترین و متداول‌ترین تکنیک‌های تحلیل رسوبات رودخانه‌ای می‌باشد (Gani and Alam, 2004, 12)، استفاده شده است. از طریق این نوع تحلیل می‌توان ارتباط عمودی و افقی مجموعه‌های رسوبی را با همدیگر نشان داد و در بازسازی هیدرولیک دیرینه منطقه از آن کمک گرفت. این تکنیک بر چگونگی پراکنش رخساره‌ای و سطوح چینه‌بندی مربوطه برای ایجاد سناریوی نهشته‌گذاری تأکید دارد.

در تحلیل نقش عوامل تأثیرگذار در وقوع اسارت، تعیین فعال یا غیرفعال بودن گسل‌ها و ارزیابی اشکال تکتونو-ژئومورفولوژیکی از جمله مراحل ضروری تحقیق بود. برای تعیین فعالیت گسل‌ها از تقسیم‌بندی ارایه شده توسط (Keller and Pinter, 1996, 141) و (Machette, 2000, 389) استفاده شده است.

در این مقاله سعی شده است تا ابعاد مختلف پدیدهٔ اسارت رودخانه‌ای و آثار و تبعات آن در عملکرد سیستم رودخانه‌ای مورد بحث قرار گیرد لذا، ابتدا به

1- Facies Architecture Analysis

www.SID.ir

فرایندهایی می‌پردازد که تبدیل دو سیستم رودخانه‌ای مستقل به یک سیستم رودخانه‌ای واحد را ازطریق مکانیسم اسارت موجب شده‌اند. سپس مقایسه‌ای تحلیلی بین این دو وضعیت یعنی قبل و بعد از اسارت انجام شده است و در نهایت تغییراتی که در اثر این پدیده در موقعیت رودخانه، مورفولوژی آبراهه‌ها و همچنین موقعیت محل نهشته‌گذاری و ساختمان مخروط افکنه مربوطه اتفاق افتاده است، مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

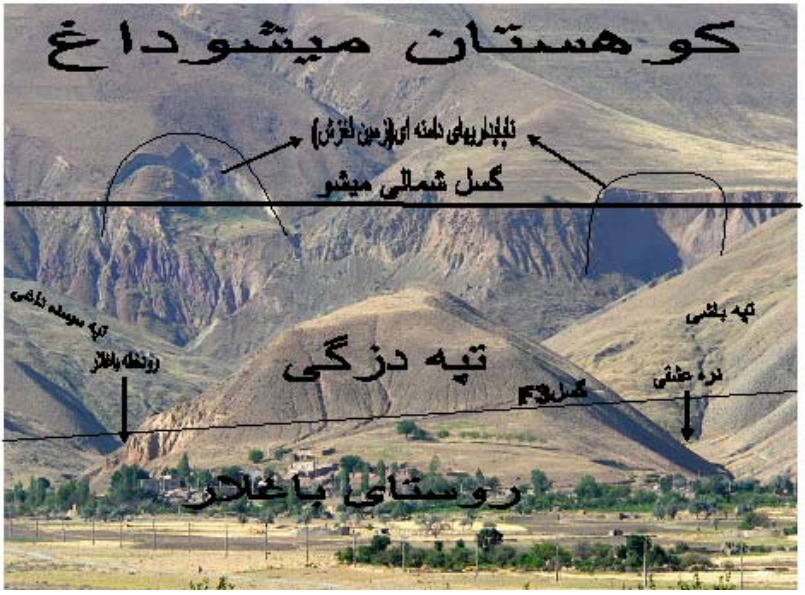
منطقهٔ مورد مطالعه

رودخانه باغلار رودخانه‌ای کوچک، اما پرانرژی است که با دو شاخه اصلی خود یعنی مشه‌لر و سیسده در جهت جنوب به شمال جاری است (شکل ۱). شواهد نشانگر این است که این دو شاخه فرعی در گذشته‌ای نه چندان دور به صورت جداگانه و با فاصله‌ای ۲۵۰ متری وارد دشت می‌شدند و هر کدام مخروط افکنه خاص خود را ایجاد می‌کردند (مختاری، ۱۳۷٦ ص ٦۲). محل استقرار فعلی روستای کوچک باغلار در حد فاصل این دو رودخانه قرار دارد. زمانی که پدیدهٔ اسارت در منطقه اتفاق افتاد عملکرد سیستم رودخانه‌ای به کلی تغییر کرد و با اسارت شاخهٔ مشه‌لر به وسیلهٔ شاخه سیسده، سیستم رودخانه‌ای باغلار دچار تغییرات اساسی شد. وضعیت فعلی سیستم نتیجهٔ وقوع پدیدهٔ فوق در منطقه است.

دو شاخهٔ اصلی رودخانه باغلار، به نام‌های سیسده و مشه‌لر پس از طی بخشی از مسیر خود که منطبق بر مسیر گسل شمالی میشو است، در ارتفاع ۱٤٤۰ متری به همدیگر می‌پیوندند. مهم‌ترین عارضه توپوگرافیکی موجود در پائین دست محل تلاقی این دو شاخه اصلی، تپه‌ای شبه مثلثی به نام دزگی (Dezghi) است که در

www.SID.ir

حدفاصل درهٔ فعلی رودخانه باغلار و درهٔ متروکه‌ای به نام دره عشقی (عشقی دره) قرار دارد و با ارتفاع ۱۴۸۷ متری خود مشخص می‌باشد (شکل ۲). روستای باغلار در پای این تپه و در قاعدهٔ آن، به دور از اثرات سیلاب‌های رودخانه باغلار جای گزیده است. درهٔ عشقی در زمان‌هایی نه چندان دور محل عبور رودخانه مشه‌لر بوده است به طوری که افراد سالخورده روستای باغلار از قول پدرانشان جریان رودخانه مشه‌لر از این دره را نقل می‌کنند که نقش مهمی در آبیاری مزارعشان داشته است. به گفته اهالی روی تپهٔ دزگی باغات انار فراوانی وجود داشته است که با آب رودخانه مشه‌لر از طریق عشقی دره آبیاری می‌شدند. با این اوصاف می‌توان زمان انحراف رودخانه مشه‌لر را بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ سال برآورد نمود.



شکل (۲) موقعیت روستای باغلار در پای کوه دزگی و دیگر پدیده‌های مشخص منطقه

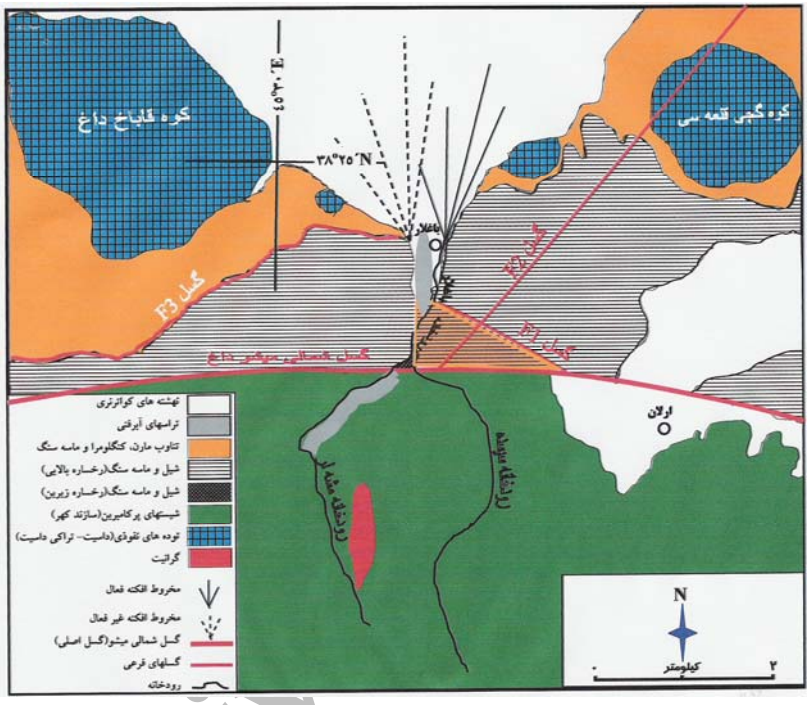
www.SID.ir

تودهٔ کوهستانی میشوداغ از نظر زمین ساختی به صورت یک هورست - در حدفاصل گسل‌های شمالی و جنوبی میشو- بالا آمده است (اسدیان و همکاران، ۱۳۷۳، ٦٤). آنچه مسلم است این است که حوضهٔ آبریز باغلار بخشی از این سیستم کوهستانی است و ویژگی‌های آن، چه از نظر ساختمانی و چه از نظر تکتونیکی تا حدود زیادی با ویژگی‌های کلی سیستم فوق (مختاری، ۱۳۸٤، ۲۳) متناسب است.

گسل شمالی میشو، به عنوان مهم‌ترین گسل دامنهٔ شمالی میشوداغ، در محدودهٔ حوضه باغلار در جهت شرقی- غربی کشیده شده است (شکل ۳) و مکانیسم کلی آن احتمالاً به صورت مورب لغز است که دارای مؤلفهٔ راندگی و مؤلفهٔ افقی راست‌بر می‌باشد (جعفرخانی، ۱۳۷٤، ٤۱). نتایج مطالعات قبلی حکایت از فعال بودن گسل فوق دارد (اسدیان و همکاران، ۱۳۷۳؛ حسامی و همکاران، ۱۳۷۵؛ مختاری، ۱۳۸۱ الف و ب، و۱۳۸۵) و همین ویژگی موجب ایجاد آثار ژئومورفولوژیکی در امتداد گسل، به ویژه در محدودهٔ حوضهٔ آبریز باغلار شده است. همانند سایر قسمت‌های دامنهٔ شمالی میشوداغ در حوضهٔ آبریز مورد مطالعه نیز این گسل واحدهای زمین شناسی را از همدیگر جدا کرده است به طوری که، در امتداد گسل سازندهای پالئوزوئیک در کنار سازندهای نئوژنی قرار گرفته‌اند.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل (۳) ویژگی‌های زمین‌شناختی منطقهٔ مورد مطالعه و پیرامون آن

مسیر گسل شمالی میشو در محدودهٔ حوضهٔ مورد مطالعه در حال حاضر به وسیلهٔ بخش‌هایی از آبراهه های اصلی دو شاخهٔ مهم رودخانه باغلار اشغال شده است و در واقع بـخشی از درهٔ رودخانه‌ها مـنطبق بر مسیر خط گسل است. مسألهٔ مهم دیگری که در منطقهٔ مورد مـطالعه به چشم مـی‌خورد و نقش مـهمی در شکل‌گیری سیستم رودخانه‌ای ایفا نموده است وجود حرکات تکتونیکی در امتداد گسل‌های F1 و F3 است که بر اساس شواهد موجود و یافته‌های میدانی همین تحقیق، گسل اول گسلی راستالغز با مؤلفه راندگی چپ‌بر و گسل دوم، گسلی راستالغز با مؤلفه راندگی راست‌بر می‌باشد. نکته جالب در مورد گسل F3 این است

Archive
www.SID.ir

که آبراهه‌های جوان شکل گرفته در پیشانی تپهٔ دزگی نیز در محل گسل به سمت شرق منحرف شده‌اند (شکل ۲) و ناپایداری‌های دامنه‌ای بر روی رسوبات میوسنی مسیر این گسل، علی‌رغم ارتفاع کم آنها، به حداکثر می‌رسد که می‌تواند نشانگر تداوم فعالیت‌های تکتونیکی در امتداد این گسل باشد. به احتمال زیاد عملکرد این گسل‌ها ریشه در فاز کوهزایی پاسادنین دارد که به گفته اسدیان و همکاران (۱۳۷۳) سیر تکاملی حوضه‌های رسوبی را به پایان رسانیده است.

الگوی زهکشی دیرینهٔ منطقه قبل از اسارت

داده‌های رسوب شناختی و همچنین شواهد ژئومورفولوژیکی موجود بر روی دامنه‌های حوضهٔ مورد مطالعهٔ نشانگر جابه‌جایی در مسیر آبراهه‌ها در داخل حوضه و همچنین تغییراتی در کانون رسوبگذاری در آن سوی جبههٔ کوهستانی به طرف دشت است. وجود کنگلومرای متراکم با سیمانی از توف در طبقات زیرین تپهٔ دزگی نشان‌دهندهٔ وجود کانون رسوبگذاری در این محل، احتمالا در اواخر پلیوسن می‌باشد. چنین وضعیتی شاید تأییدی بر نظر قبلی نگارنده در مورد تکامل مخروط افکنه‌های منطقه باشد که بر اساس آن رأس مخروط افکنه‌های منطقه بر امتداد گسل میشوداغ منطبق بوده است (مختاری، ۱۳۸۱ الف). به علاوه وجود این رسوبات نشان می‌دهد که درهٔ فعلی رودخانهٔ باغلار و تپهٔ دزگی در گذشته نیز همواره بخشی از مسیر رودخانه باغلار یا مخروط افکنه آن بوده است. اگر این فرض را قبول کنیم باید روشن شود که رودخانهٔ تغذیه‌کنندهٔ مخروط افکنه در چنین مرحله‌ای کدام رودخانه بوده است؟ آیا ترکیبی از دو شاخه فعلی (همانند

Archive of SID

www.SID.ir

وضعیت امروزی)، یکی از شاخه‌ها و یا رودخانه‌ای غیر از رودخانه‌های امروزی مخروط افکنه فوق را تغذیه می‌کرده‌اند؟

مقایسهٔ بافت و نوع رسوبات کف و تراس‌های رودخانه‌های مشه‌لر و سیسده با رسوبات کواترنری بجا گذاشته شده در تپهٔ دزگی بیانگر این است که با توجه به مشابهت موجود بین رسوبات واقع در تراس‌های رودخانه‌ای مسیر شاخهٔ سیسده و تپهٔ دزگی، در این زمان شاخهٔ مذکور تأمین‌کنندهٔ آب و رسوب به مخروط افکنه حوضه بوده است و شاخهٔ مشه‌لر به صورت یک حوضهٔ آندورئیک عمل نموده و بار رسوبی خود را به صورت کنگلومراهای نیمه‌متراکم به ضخامت بیش از ۶۰ متر در امتداد مسیر گسل شمالی میشو بر جای گذاشته است.

با تبدیل حوضهٔ آندورئیک مشه‌لر به حوضه‌ای برون‌ریز و راهیابی رودخانه به بیرون از حوضه در اثر پرشدگی مخزن رسوبگذاری حوضه یا فعالیت‌های تکتونیکی و یا هر عامل دیگر (؟)، این رودخانه مسیر خود را از منتهی‌الیه جناح غربی مخروط افکنه دیرینه منطقه به طرف دشت مرند باز می‌کند. در واقع از این مرحله به بعد است که سیستم رودخانه‌ای باغلار به وسیلهٔ دو شاخه اصلی آن کنترل می‌شود. الگویی از چنین شبکهٔ آبراهه‌ای را می‌توان در حال حاضر در دیگر حوضه‌های قسمت مرکزی دامنهٔ شمالی میشوداغ در مجاورت حوضهٔ مورد مطالعه مشاهده نمود. قبل از وقوع هرگونه انحرافی در مسیر رودخانه، دو شاخهٔ اصلی آن به صورت جداگانه به دشت وارد می‌شدند. شکستگی و تمایل رسوبات کواترنری تپهٔ دزگی در پیشانی تپه نشانگر بالاآمدگی تپهٔ دزگی در حد فاصل گسل‌های F1 و F3 و در پی آن فروافتادگی سطح اساس در آن سوی جبههٔ کوهستانی به سمت دشت می‌باشد پدیده‌ای که زمان وقوع آن بعد از به‌جاگذاری رسوبات کواترنری

Archive of SID
www.SID.ir

است که امروزه به صورت تراس در امتداد رودخانهٔ مشه‌لر و رأس تپهٔ دزگی دیده می‌شوند. در اثر پائین افتادگی سطح اساس شاخه‌های اصلی رودخانه شروع به پائین بردن بستر خود نموده و هرکدام درهٔ مستقلی را از میان رسوبات منطقه باز نموده‌اند.

علل وقوع انحراف در مسیر رودخانه

الف) نقش تکتونیک

به نظر می‌رسد برای تبیین چگونگی روند تکاملی این مرحله می‌بایست وضعیت و پراکنش سازندهای زمین‌شناسی منطقه در مقیاسی بزرگ‌تر مورد بررسی قرار گیرد (شکل ۳). مشاهدات میدانی و بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی نشان می‌دهد که سازند شیلی و ماسه‌سنگی میوسن که محل وقوع اسارت بر روی آن قراردارد، یکی از قدیمی‌ترین رخساره‌های سری میوسن در دامنهٔ شمالی میشو است که در حدفاصل گسل شمالی میشو و دشت مرند برونزد پیدا کرده است و از رخساره‌های بعدی میوسن در منطقه خبری نیست. در حاشیه خارجی برونزد این رخساره و در امتداد جبههٔ کوهستان وجود دو توده نفوذی کوچک جلب توجه می‌کند (شکل ۳) که با احتساب استوک گچی قلعه‌سی (خیام و مختاری، ۱۳۸۰) در شرق و تودهٔ نفوذی قاباخ‌داغ در غرب آنها دیواره‌ای از توده‌های نفوذی در مرز شمالی این سازند تشکیل می‌شود.

تعیین عامل تکتونیکی تأثیرگذار در ایجاد چشم‌انداز فعلی قدری مشکل است با این وجود، شواهد نشان می‌دهد که هر کدام از عوامل ذیل به نوعی در شکل‌گیری چنین چشم‌اندازی نقش دارند:

www.SID.ir

الف) حرکات فشارشی در حد فاصل گسل شمال میشو و دیوارهٔ آذرین.

ب) واکنش جدایشی لایهٔ ضخیم شیلی و ماسه‌سنگی در اثر حرکات فشارشی تکتونیکی و وقوع دیاپیریسم اولیه.

پ) ایجاد برآمدگی فشاری[1] در امتداد گسل‌های راستالغز.

برونزد رسوبات میوسن در حدفاصل گسل شمالی میشو و توده‌های نفوذی، وجود ناپایداری‌ها در تمام سطح دامنه‌های متشکل از این رسوبات و ساختار در هم و برهم چین‌های منطقه نشان می‌دهد که هر کدام از عوامل فوق می‌توانند در شکل‌گیری چنین چشم‌اندازی در منطقه دخیل باشند لذا، تعیین عامل تأثیرگذار در ایجاد آن قدری مشکل است. با این وجود، به نظر می‌رسد ساختمان فعلی رسوبات منطقهٔ مورد مطالعهٔ بیش از همه نتیجهٔ فشردگی سازند شیلی و ماسه‌سنگی در هسته طاقدیس‌هایی است که در اثر عملکرد فشارشی نیروهای تکتونیکی ایجاد شده‌اند. به طوری که امروزه نیز آثار این ناپایداری‌ها را می‌توان در سطح دامنه‌های متشکل از این سازند دید. افزایش ناپایداری‌ها به طرف گسل اصلی منطقه و به حداکثر رسیدن آن در مجاورت گسل نقش عامل سوم را بیشتر تقویت می‌کند.

در روی تپه‌های سیسده داغی و تپهٔ باشی (شکل۲) شاهد عملکرد جوششی عناصر تشکیل‌دهندهٔ تپه از قسمت میانی آن به سمت اطراف هستیم که نشانگر تداوم فشارهای وارده در اثر فعالیت‌های تکتونیکی است و تپه‌های فوق در واقع برآمدگی‌های فشاری هستند که در امتداد گسل راستالغز شمالی میشو شکل گرفته‌اند. بی‌تردید گسل‌های F1 و F3 نقش مهمی در کاهش این فشارها و

1- Pressure ridges

www.SID.ir

جلوگیری از انتقال آنها به سازندهای واقع در فواصل دورتر نسبت به گسل شمالی میشو داشته‌اند. به جرأت می‌توان گفت که عدم تشکیل شبکهٔ رودخانه‌ای قابل توجه در روی این تشکیلات به ویژه در کوه سیسده داغی نیز، علی‌رغم وسعت زیاد و لیتولوژی نامقاوم آنها، به دلیل همین تداوم بالاآمدگی ناهمواری و شدت ناپایداری‌ها بر روی این سازند است. آثار لغزش‌های دیرینه نیز بر روی دامنه‌های ناهمواری‌های مجاور درهٔ اصلی رودخانه دیده می‌شوند که یقیناً نتیجهٔ حاکمیت دوره‌های مرطوب‌تر آب و هوایی در گذشته‌ای نه چندان دور می‌باشند. ولی نکته مهم اینجاست که در حال حاضر نیز همه ساله می‌توان ناپایداری‌هایی را همراه شکاف‌هایی جدید در سطح دامنه‌ها مشاهده نمود که به دلایل زیر نمی‌توانند مشخصات لغزش‌ها را داشته باشند:

۱- عدم وجود رطوبت کافی به دلیل حاکمیت آب و هوایی نیمه‌خشک بر منطقه؛

۲- قابلیت نفوذپذیری کم تشکیلات میوسنی منطقه.

۳- وقوع ناپایداری‌ها در تمام جهات دامنه به ویژه در تپه‌ای مثلثی شکل به نام سیسده داغی که در حد فاصل گسل شمالی میشو، گسل F1 (دره اروردی) و درهٔ اصلی رودخانه باغلار (شکل ۳)، به طوری که به نظر می‌رسد این رسوبات از قسمت میانی تپه به مانند یک چشمه بالا آمده و به اطراف پخش می‌شوند. در اثر این فرایند رسوبات مربوط به میوسن میانی و بالایی که بر روی ناهمواری‌های مجاور برونزد دارند، در اثر فرسایش از بین رفته و رسوبات فعلی ظاهر شده‌اند. آنچه مسلم است این است که اشکال تکتونو- ژئومورفولوژیکی امتداد گسل‌های راستالغز با گذشت زمان توسعه می‌یابند (Wallace,1968; p 7; Sylvester,1988; p 1066; Fu and Awata,

www.SID.ir

p 11, 2006,). لذا، توسعهٔ این برآمدگی‌ها در امتداد گسل فعال شمالی میشو دور از انتظار نیست. وجود برآمدگی‌های فشاری و ناپایداری سطح دامنهٔ آنها، می‌تواند نشانگر حرکات تکتونیکی جوان (احتمالاً در هولوسن) باشد. وجود این اشکال در مناطق دیگری از جهان نیز به فعالیت‌های تکتونیکی جوان نسبت داده شده است (Barka et al., 2002; Nemer and Meghraoui, 2006; Gracia et al, 2006) به طوری که یکی از آثار زلزله ۱۹۹۹ ازمیت[1] ترکیه ایجاد همین برآمدگی‌های فشاری بوده است (Barka et al., 2002, p 3). در حال حاضر نیز تداوم ناپایداری‌ها در دامنه‌های تپهٔ سیسده داغی در اثر فشارهای ناشی از فعالیت-های تکتونیکی در مجاورت خط گسل و در امتداد رودخانهٔ سیسده در بالادست محل وقوع اسارت، موجب مسدود شدن‌های متوالی مسیر رودخانه سیسده می‌شود (شکل ٤).

1- Izmit

www.SID.ir

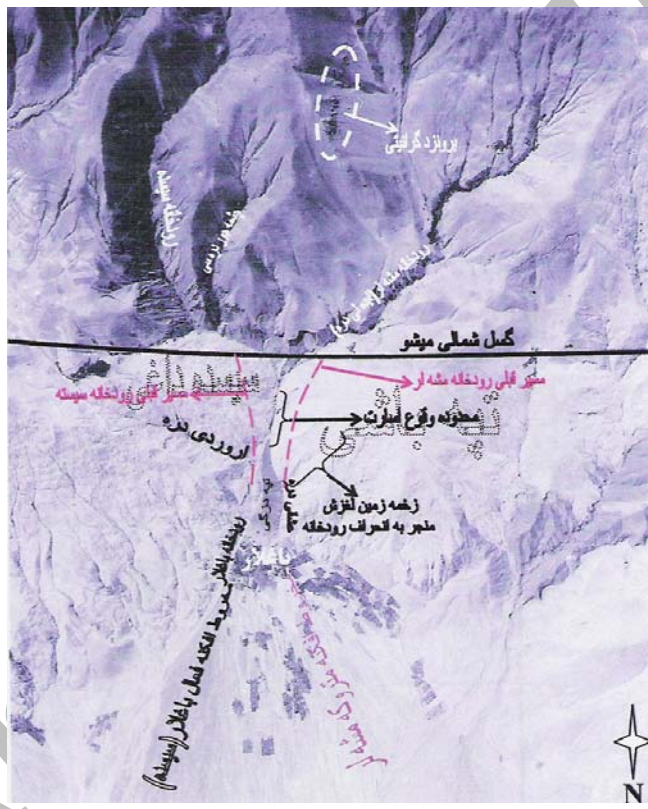
شکل (٤) ناپایداری‌های دامنه‌ای سیسده داغی در بخشی از بستر رودخانه سیسده منطبق بر خط گسل شمالی میشو (عکس بالا) و ناپایداری‌های دو سوی بستر رودخانه باغلار در محدودهٔ وقوع اسارت (عکس پائین)

ب) نقش حرکات توده‌ای

با نگاهی به تصویر هوایی بخش پائین دست حوضه و پیگیری درهٔ متروکه رودخانه مشه‌لر (عشقی دره) به راحتی می‌توان دریافت که بخشی از این دره به وسیلهٔ زبانه‌ای از یک لغزش دیرینه پر شده است. وجود آثار پرشدگی و همچنین جلوآمدگی تشکیلات شیلی از طرف دامنهٔ غربی به طرف شرق، تداعی‌کنندهٔ مرحله‌ای از بسته شدن درهٔ قبلی رودخانه می‌باشد که در نهایت موجب انحراف رودخانه از مسیر اصلی خود و انحراف آن به سمت درهٔ رودخانهٔ مشه‌لر شده است (شکل ۵). وجود یک آبگیر کوچک در ابتدای درهٔ متروکه عشقی نشانگر این است که بعد از وقوع زمین لغزش و بسته شدن مسیر رودخانه مشه‌لر، آب و رسوب این

Archive of SID
www.SID.ir

رودخانه تا مدتی در این آبگیر کوچک جمع شده و سپس رودخانه به سمت رودخانه سیسده منحرف شده و راه خود را باز نموده است. لذا وقوع انحراف در اثر وقوع زمین لغزش و بسته شدن مسیر رودخانه قطعی است.

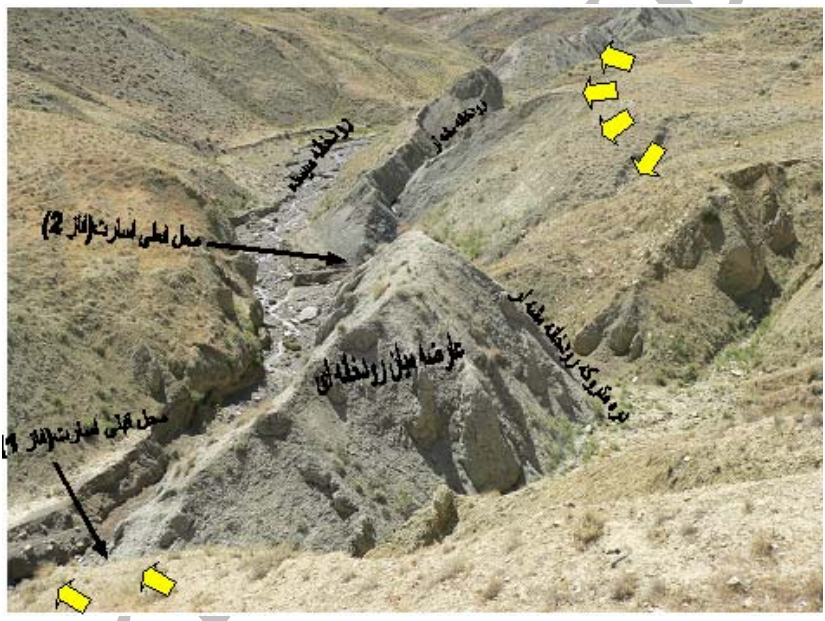


شکل (۵) تصویر هوایی منطقهٔ مورد مطالعه و پدیده‌های مشخص بر روی آن

وقوع ناپایداری‌ها در بخش‌های مختلف دامنهٔ مشرف به رودخانهٔ مشه‌لر و همچنین وقوع همزمان این پدیده در دامنهٔ مشرف به درهٔ رودخانهٔ سیسده موجب حرکت مرحله به مرحلهٔ محل انحراف و در نهایت اسارت به طرف بالادست رودخانه شده است که

www.SID.ir

لااقل دو مرحله از انحراف رودخانهٔ مشه‌لر در اثر اسارت به وسیلهٔ رودخانهٔ سیسده قابل مشاهده است (شکل ٦). و عارضهٔ میان رودخانه‌ای باقی مانده و درهٔ متروکه کنار آن، نشانگر این پدیده هستند. امروزه رودخانه از طریق بستر بسیار تنگی مسیر خود را باز کرده و از محل فعلی اسارت به رودخانهٔ سیسده پیوسته است.



شکل (٦) محل اسارت رودخانه مشه‌لر و بخشی از درهٔ متروکه آن در پائین دست نقطه اسارت

در سوی دیگر درهٔ ناپایداری‌های دامنه‌ای تپه سیسده موجب ورود توده‌های عظیم از عناصر سازنده (شیل‌ها) دامنه به داخل درهٔ رودخانه (شکل ٤) و در نتیجهٔ جابه‌جایی مسیر رودخانهٔ سیسده به سمت رودخانهٔ مشه‌لر شده است. مجموعه‌ای از شواهد حاکی از آن است که وقوع چنین پدیده‌ای تنها ناشی از انحراف رودخانهٔ مشه‌لر در اثر وقوع لغزش در مسیر آن نبوده است بلکه نزدیک شدن مسیر رودخانهٔ

www.SID.ir

سیسده به مسیر رودخانهٔ مشه‌لر و زیرکنی دیوارهٔ بین آنها به وسیلهٔ رودخانهٔ فوق نیز در این مسأله مؤثر بوده است. با این که به هم رسیدن دو رودخانه در ابتدا در اثر انحراف رودخانه مشه‌لر به طرف رودخانهٔ سیسده بوده ولی بررسی‌ها نشان می‌دهد که در صورت عدم وقوع انحراف اولیه نیز، رودخانهٔ سیسده با توجه به موقعیت و ویژگی‌های مسیر آن می‌توانست رودخانه مشه‌لر را اسیر نماید زیرا بر اساس شواهد موجود، اتصال رودخانه مشه‌لر به رودخانهٔ سیسده در محل فعلی نه در نتیجه بسته شدن مسیر در اثر ناپایداری‌های دامنه‌ای، بلکه نتیجهٔ اسارت رودخانه به وسیلهٔ رودخانهٔ سیسده می‌باشد چرا که در درهٔ متروکه باقی مانده در پائین دست محل الحاق فعلی، هیچ نشانه‌ای از بسته شدن درهٔ رودخانه دیده نمی‌شود. لذا می‌توان گفت که چشم‌انداز فعلی منطقه ابتدا نتیجهٔ فرایند انحراف بوده و سپس از طریق وقوع اسارت‌های متعدد بعدی تکمیل شده است. به عبارت دیگر تعامل هر دو فرایند انحراف و اسارت چشم‌انداز کنونی را به وجود آورده است. در هر حال، حتی اگر انحراف رودخانه نیز صورت نمی‌گرفت، رودخانهٔ سیسده دیر یا زود رودخانه مشه‌لر را به اسارت می‌برد.

وضعیت ژئومورفولوژیکی منطقه در حال حاضر

در حال حاضر به غیر از درهٔ عشقی (مسیر قبلی رودخانهٔ مشه‌لر) و سطح مخروط افکنه متروکه‌ای که در زمان جریان رودخانه از درهٔ فوق ایجاد شده است، بقیهٔ قسمت‌های سیستم در محدودهٔ مورد مطالعه از دینامیک بسیار بالایی برخوردارند. اسارت رودخانهٔ مشه‌لر به صورت مرحله به مرحله با قطع قسمت‌های دیگری از مسیر رودخانهٔ مشه‌لر در جهت بالادست و به سمت آینهٔ گسل شمالی میشو در حال انجام است و به تبع آن مسیر قبلی رودخانه در پائین دست محل

Archive of SID
www.SID.ir

اسارت به صورت دره‌های متروکه باقی می‌مانند (شکل ٦). کوه تپه‌باشی و به ویژه کوه سیسده داغی به عنوان نمادی از برآمدگی‌های فشاری منطقه با دینامیک بالای خود شبکهٔ زهکشی منطقه را تحت تأثیر قرار داده‌اند. حرکت توده‌ای مواد از روی این دو کوه به سمت آبراهه‌ها موجب شده است تا علی‌رغم قدمت تشکیل شبکهٔ زهکشی در منطقه و برخورداری رودخانه از آبراهه‌ای گسترده، در برخی قسمت‌ها مسیر آبراهه بسته شده و آب رودخانه از طریق مجاری باریکی که خود رودخانه در پی هر ریزش ایجاد می‌کند، عبور نماید (شکل ٤). نگارنده خود چندین بار در بازدیدهای میدانی شاهد ریزش توده‌هایی عظیم از مواد به داخل رودخانه و بسته شده مسیر آن بوده است.

در امتداد گسل شمالی میشو، ناپایداری‌های دامنه‌ای دامنهٔ جنوبی کوه سیسده داغی موجب تنگ‌تر شدن مسیر آبراههٔ سیسده شده است (شکل ٤). این در حالی است که در مسیر آبراههٔ مشه‌لر وضعیت به گونهٔ دیگری در جریان است. همان طوری که قبلاً ذکر شد در امتداد این رودخانه و به ویژه در کرانهٔ جنوبی آن ما شاهد تراس‌هایی به ارتفاع بیش از ٦٠ متر هستیم. در نزدیکی محل اسارت و در محل انحراف مسیر رودخانهٔ مشه‌لر از امتداد گسل شمالی میشو به سمت شمال زخمه یک لغزش بزرگ به ابعاد ۷۰ ×۲۰۰ × ۲۰۰ متر دیده می‌شود (شکل ۲) که رودخانهٔ مشه‌لر بعد از مدتی عبور از انتهای زبانهٔ لغزش بستری جدید را در امتداد مسیر قبلی خود از میان زبانه لغزش یافته باز نموده است. البته این بستر جدید نیز در اثر ناپایداری کناره‌های آبراهه حداقل برای یک بار مسدود شده و بار رسوبی رودخانه در پشت آن جمع شده است و آثار آن امروزه به صورت تراس‌هایی با ارتفاع بیش از ۳ متر در طرفین رودخانه دیده می‌شود.

Archive of SID
www.SID.ir

بخش دیگری از ناپایداری‌ها در کنارهٔ شرقی رودخانه باغلار در امتداد گسل F3 دیده می‌شوند. در این قسمت نیز بدون این که دلیلی موجه مثل زیرکنی رودخانه و غیره وجود داشته باشد توده‌هایی از تشکیلات شیلی و ماسه‌سنگی کنارهٔ رودخانه به داخل دره می‌افتند. ترک‌های موجود بر روی دامنه‌های بالادست این قسمت نیز نشانگر اثر حرکات تکتونیکی جوان به عنوان عاملی آلوسیکلیک[1] است.

وقوع یک زمین لغزش نسبتاً بزرگ به ابعاد ۵۰ × ۱۶۰ × ۱۶۰ در دامنهٔ غربی ناهمواری‌های مشرف به درهٔ رودخانه باغلار و نیز وقوع زمین لغزش کوچک دیگری در دامنهٔ شرقی تپه دزگی موجب شده‌اند تا بستر رودخانه مسیر پیچ و خمداری را در این بخش داشته باشد لازم به یاد آوری است که این قسمت در حد فاصل دو گسل F1 و F3 واقع شده است و بالاآمدگی‌های ناشی از فعالیت گسل در ایجاد این ناپایداری‌ها نقش عمده داشته‌اند.

رودخانه باغلار پس از خروج از جبههٔ کوهستان با به جا گذاری بار رسوبی خود در مخروط افکنه‌ای به همین نام، آب و بار رسوبی خود را به آبراهه‌ای بین مخروط افکنه‌ای که در حد فاصل این مخروط افکنه و مخروط افکنه‌های مجاور (مخروط افکنه‌های کشکسرای و شور دره) قرار دارد به زهکش اصلی دشت مرند (زیلبیرچای) می‌رساند.

مخروط افکنهٔ باغلار مخروط افکنه‌ای نامتقارن است. بدین معنی که طول، عرض، شیب، تکامل خاک، تکامل پوشش گیاهی، فعال بودن و مورفولوژی سطح

1- Allocyclic

www.SID.ir

مخروط افکنه در جناح غربی (مخروط افکنهٔ قبلی رودخانهٔ مشه‌لر در دهانهٔ درهٔ عشقی) با ویژگی‌های جناح شرقی آن متفاوت است (جدول ۱).

جدول (۱) ویژگی‌های مخروط افکنه باغلار در دو جناح شرقی و غربی آن

نوع ویژگی / جناح	طول (km)	عرض (km)	شیب (٪)	تکامل خاک	نوع کاربری	فعال بودن	مورفولوژی سطح
جناح شرقی	۳/٦	۱	۵/۸	عمدتاً سنگلاخی است و در برخی قسمت‌ها تنها افق ناچیز A و C در نیمرخ خاک دیده می‌شود	سنگلاخی و در برخی قسمت‌ها مزارع	فعال	بدون بریدگی سطحی
جناح غربی	٤/٤	۱/۲	٦/۸	تکامل ناچیز افق O در بالادست مخروط افکنه به همراه افق‌های A و C و در پائین دست مخروط افکنه غلبه با افق C تکامل یافته	باغات و مزارع	غیر فعال	بریده شده

در مجموع می‌توان گفت که از نظر فرایندهای ژئومورفولوژیکی، سیستم رودخانه‌ای باغلار از دینامیک بسیار بالایی برخوردار است و حساسیت بخش‌های مختلف سیستم به تغییرات محیطی آلوسیکلیک یا اوتوسیکلیک[1] ضرورت توجه در برنامه‌ریزی‌ها در مورد چنین سیستم‌هایی را طلب می‌کند.

آثار و پیامدهای وقوع فرایند انحراف- اسارت در سیستم رودخانه‌ای باغلار

در مناطق کوهستانی متأثر از فرایند بالاآمدگی، اسارت رودخانه می‌تواند شبکهٔ زهکشی را مجدداً سازمان داده (Mather et al., 2000, p 1825) و روند تکامل ژئومورفولوژیکی منطقه را متأثر سازد. افزایش قدرت فرسایشی رودخانه، افزایش دبی رودخانهٔ اسیرکننده و افـزایش مساحت حوضهٔ آبریز آن، تشکیل زانـوی اسارت[2] و گدار بادی[1] از جـمله بدیهی‌ترین آثار اسارت رودخانه‌ها است

1- Autocyclic
2- Elbow of Capture

Archive of SID
www.SID.ir

(Hammond, 2000, p 1). این آثار در رودخانهٔ باغلار نیز دیده می‌شوند ولی وقوع پدیدهٔ اسارت آثار دیگری را نیز در منطقه به دنبال داشته است که در این قسمت به این آثار در قسمت‌های مختلف سیستم پرداخته خواهد شد.

۱ـ بالادست محل اسارت: با توجه جدید بودن وقوع پدیده (۲۰۰تا ۳۰۰ سال اخیر)، پسروی مداوم محل اسارت از محل انحراف اولیه به طرف بالادست به فاصلهٔ ۲۰۰ متر و اختلاف ارتفاع کم بستر دو رودخانه (حدود ۲۰ متر) آثار این اتفاقات در بالادست محل اسارت علاوه بر حفر بستر به عنوان واکنش عادی شبکهٔ زهکشی (Florsheim et al., 2001, p 13)، مورفولوژی مسیر آبراهه را نیز متأثر ساخته است. اثر مشخص وقوع اسارت افزایش شیب بستر رودخانهٔ مشه‌لر و تغییر مورفولوژی بستر (Montgomery and Buffington, 1997) رودخانه در فاصله‌ای ۷۰ متری از محل اسارت فعلی به طرف بالادست رودخانه مشه‌لر است که در نتیجهٔ آن بستر مسطح[۲] رودخانه به بستر پله– حوضچه[۳] تغییر یافته است[٤].

واکنش سیستم رودخانه‌ای به تغییرات سطح اساس بستگی به عوامل متعددی از جمله وضعیت، میزان و مسیر تغییر سطح اساس دارد (Schumm, 1993) و میزان فرسایش قهقرایی به حضور عناصر غیرآبرفتی (عناصر مقاوم) (Florsheim et al., 2001) از قبیل لایه‌های مقاوم ماسه سنگی وابسته است. بر این اساس با تغییر سطح اساس رودخانهٔ مشه‌لر در اثر اسارت، این رودخانه نوعی

1- Wind Gap
2- Plane bed
3- Step pool

۳– این تقسیم‌بندی بر اساس تقسیم‌بندی مورفولوژی مسیر آبراهه‌ها در حوضه‌های آبریز نواحی کوهستانی صورت گرفته است که در سال ۱۹۹۷ از طرف Montgomery and Buffington ارائه شده است.

Archive of SID
www.SID.ir

فرسایش قهقرایی را به سمت بالادست مسیر رودخانه و در راستای نیل به نیمرخ تعادل آغاز نموده است. همان طوری که قبلاً نیز ذکر شد رسوبات میوسنی منطقه از تناوب لایه‌های شیلی و مارنی تشکیل یافته‌اند لذا، واکنش این لایه‌ها در مقابل نیروی فرسایشی رودخانه موجب ایجاد مورفولوژی پله- حوضچه در مسیر آبراهه شده است که در آن قسمت‌های پله‌ای بر لایه‌های ماسه سنگی و قسمت‌های حوضچه‌ای بر لایه‌های شیلی منطبق هستند. با توجه به انرژی بالای رودخانه و آسیب‌پذیری لایه‌های ماسه سنگی در مقابل هوازدگی و عملکرد فرسایشی آب رودخانه توانسته است در حدفاصل نقطه اسارت تا ۲۰ متر بالاتر از آن مورفولوژی بستر را از حالت پله- حوضچه به حالت پلکانی[1] تغییر دهد. لازم به ذکر است که حالت اخیر در مسیر رودخانه سیسده نیز در نزدیکی محل اسارت دیده می‌شود.

ایجاد دره‌ای باریک در حد فاصل ۲۰ تا ۷۰ متری بالادست نقطهٔ اسارت که عرض آن بین ۱ تا ۲ متر است، یکی دیگر از آثار وقوع اسارت در بالادست نقطهٔ اسارت است. موقعیت محل این آثار نسبت به نقطهٔ اسارت نشانگر جوانی چشم‌اندازی است که ما در حال حاضر شاهد آن هستیم. البته با توجه به ادامه نزدیک شدگی بستر رودخانهٔ سیسده و عمل زیرکنی آن به طرف بستر رودخانه مشه‌لر که در سطح بالاتری در جریان است، انتظار می‌رود که در آینده‌ای نزدیک شاهد انتقال نقطهٔ اسارت به طرف بالادست باشیم.

۲- مسیر رودخانه در حد فاصل محل اسارت فعلی و محل انحراف قبلی: مشاهدات نشان می‌دهد که این بخش از سیستم رودخانه از دینامیک بسیار بالایی نسبت به قسمت‌های دیگر سیستم برخوردار است. به طوری که با وجود درهٔ

1- Cascade

www.SID.ir

خشک عشقی در پائین دست نقطهٔ انحراف و نشانه‌هایی از وجود دره‌ای مستقل از هم برای هر یک از شاخه‌های رودخانهٔ باغلار (مثل بخشی از درهٔ متروکهٔ مشه‌لر در پائین دست نقطهٔ اسارت فعلی)، امروزه در این قسمت شاهد وجود فقط یک درهٔ باریک (به عرض ۲ تا ٤ متر) هستیم که این مسأله با عملکرد گسل‌های منطقه از طریق اعمال فشار بر برآمدگی‌های منطقه در ارتباط است ولی آنـچه که از اثر مستقیم اسارت در نقطهٔ فعلی در منطقه دیـده می‌شود دره‌ای ٦۰ متری از مسیر قبلی رودخانه است که امروزه به صورت دره‌ای خشک و متروکه است و به وسیلهٔ برآمدگی کوچکی به ارتفاع ۱۰ متر از درهٔ اصلی رودخانهٔ باغلار جدا شده است (شکل ٦).

به دلیل وقوع ناپایداری‌های دامنه‌ای و حرکات توده‌ای در دامنه‌های مشرف به بستر رودخانه در پائین دست نقطهٔ اسارت، مورفولوژی بستر رودخانه به جای اینکه از آثار افزایش دبی رودخانه در اثر اسارت متأثر شود، بیشتر تحت تأثیر شرایط تحمیلی از طرف دامنه‌های مجاور است (شکل ٤).

به نظر می‌رسد درهٔ فعلی رودخانه باغلار در این قسمت منطبق بر درهٔ قدیمی هیچ‌کدام از دو شاخهٔ اصلی رودخانه باغلار نیست و به احتمال زیاد این دره‌ها به وسیلهٔ مواد حاصل از حرکات توده‌ای در زیـر هزاران تن رسوبات شیلی دفن شده‌اند و بستر فعلی رودخانهٔ باغلار در محل برجستگی بین دره‌ای واقع در حدفاصل آنها قرار دارد. البته باید در نظر داشت که موقعیت بستر فعلی بیشتر تابع شدت و ضعف حرکات توده‌ای و حجم مواد ورودی از کناره‌ها است.

Archive of SID

www.SID.ir

۳- مسیر قبلی رودخانهٔ مشه‌لر در پائین دست محل انحراف: بی‌تردید ادغام دو سیستم رودخانه‌ای در قالب یک سیستم نتیجهٔ انحراف رودخانهٔ مشه‌لر به سمت رودخانهٔ سیسده بوده است لذا، خشک شدگی درهٔ قبلی رودخانهٔ مشه‌لر و تشکیل گدار بادی در پائین دست نقطهٔ انحراف مهم‌ترین اثر این پدیده در این بخش از سیستم است. همان طوری که قبلاً نیز اشاره شد علت انحراف رودخانه وقوع زمین لغزشی بوده که زبانهٔ آن موجب بسته شدن مسیر رودخانه شده است. عمل زهکشی در بخشی از درهٔ عشقی که به وسیلهٔ زبانه لغزش اشغال شده است، به دلیل شیب کم و ضعف جریان‌های سطحی به کندی صورت می‌گیرد لذا، این بخش از دره به صورت یک آبگیر کوچکی در آمده است که آب‌های حاصل از باران و ذوب برف در آن جمع می‌شوند. در پائین دست زبانه لغزش که منطبق بر مسیر قبلی رودخانهٔ مشه‌لر است، نقش رودخانه‌های کوچک محلی در کنترل مورفولوژی آبراهه، جایگزین نقش رودخانهٔ مشه‌لر شده است. به دلیل قطع جریان‌های آبرفتی و توقف نسبی دینامیک بستر رودخانه امروزه شاهد تکامل خاک در بستر قبلی و اشغال آن به وسیلهٔ پوشش گیاهی هستیم.

٤- مسیر فعلی رودخانهٔ باغلار در پائین دست محل انحراف: این مسیر که در واقع بخشی از درهٔ قدیمی رودخانهٔ سیسده می‌باشد عریض‌ترین و در عین حال تنها بخشی از آبراههٔ اصلی حوضه است که در نیمهٔ شمالی حوضه علی‌رغم ناپایداری‌های دامنه‌ای در کنارهٔ شرقی درهٔ رودخانه، از پایداری نسبی بیشتری برخوردار است. لذا، وقوع انحراف و اسارت اثری جز افزایش بار رسوبی رودخانه در این قسمت و افزایش قدرت فرسایشی رودخانه به هنگام سیلاب نداشته است.

Archive of SID

www.SID.ir

۵- مخروط افکنه باغلار: شاید مخروط افکنه‌ها را بتوان حساس‌ترین بخش سیستم رودخانه‌ای نسبت به تغییرات حوضهٔ آبریز دانست. مخروط افکنهٔ باغلار یک مخروط افکنهٔ چندبخشی جانبی است (مختاری، ۱۳۸۱ الف) که بخش غربی آن در دهانهٔ ۸ درهٔ عشقی و بخش شرقی آن در دهانهٔ درهٔ رودخانهٔ سیسده (باغلار فعلی) تشکیل شده است. به عبارت دیگر این دو بخش تداعی‌کنندهٔ دو مخروط افکنهٔ مستقل از هم هستند که با هم تلاقی کرده‌اند. قبل از وقوع انحراف، آب‌های رودخانهٔ مشه‌لر پس از بجاگذاری رسوبات خود در سطح مخروط افکنه (جناح غربی) از طریق آبراهه بین مخروط افکنه‌ای موجود در ضلع غربی این مخروط افکنه، به سمت زهکش اصلی منطقه (رودخانهٔ زیلبیر) هدایت می‌شدند. این پدیده برای رودخانهٔ سیسده از طریق آبراهه بین مخروط افکنه‌ای واقع در جناح شرقی اتفاق می‌افتاد.

پس از وقوع انحراف و خشک شدن درهٔ عشقی تغذیه آب و رسوب جناح غربی مخروط افکنه و به عبارتی مخروط افکنه قبلی مشه‌لر متوقف شد و این درحالی بود که میزان تغذیهٔ آب و رسوب جناح شرقی با انحراف رودخانهٔ مشه‌لر به طرف رودخانه سیسده تقریباً دو برابر شد. نتیجهٔ این فعل و انفعالات فعال شدن بخش بیشتری از سطح جناح شرقی و گسترش بیش از پیش این قسمت از مخروط افکنهٔ باغلار بود. آب و رسوب وارده به آبراهه بین مخروط افکنه‌ای شرقی نیز به شدت افزایش یافت. این در حالی بود که در نتیجهٔ توقف رسوب‌گذاری بر روی جناح غربی آبراههٔ بین مخروط افکنه‌ای غربی در اثر گسترش حوضهٔ نفوذی مخروط افکنه تمرچین در آن سوی آبراهه، به سمت بخش غیرفعال مخروط افکنهٔ

Archive of SID

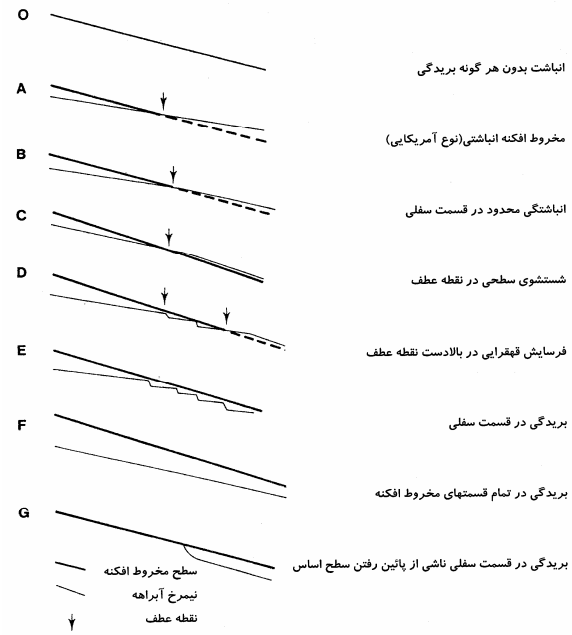
www.SID.ir

باغلار کشیده شده و در نتیجه قسمت‌هایی از این بخش توسط مخروط افکنهٔ تمرچین اشغال شده است.

وجود یدرهٔ خشک در سطح مخروط افکنه در امتداد درهٔ عشقی نشان می‌دهد که سطح مخروط افکنه دارای نیمرخی از نوع B (شکل ۷) بوده است و رسوبگذاری به صورت محدود در قسمت پائین دست نقطه عطف صورت می‌گرفته است. این دره در حال حاضر در فصول مرطوب سال محل عبور جریان‌های سطحی محلی است. به احتمال زیاد جناح شرقی مخروط افکنه نیز قبل از وقوع پدیدهٔ انحراف یک چنین نیمرخی داشته است در حالی که امروزه هیچ گونه بریدگی در این بخش از مخروط افکنه دیده نمی‌شود و نیمرخ آن از نوع O (شکل ۷) است. لذا، بی‌تردید یکی از آثار انحراف رودخانهٔ مشه‌لر تغییر در نیمرخ سطح مخروط افکنهٔ سیسده در اثر افزایش بودجه آب و رسوب آن بوده است. در حال حاضر در مخروط افکنهٔ متروکهٔ مشه‌لر نیمرخ سطح مخروط افکنه در حال تبدیل به نوع E است و آبراهه‌های محلی در قسمت پائین دست آن در حال شکل‌گیری هستند.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل (۷) مدل شماتیک انواع نیمرخ‌های مخروط افکنه‌ای (Harvey, 1996) با تغییرات

لازم به ذکر است که ژئومتری نهشته‌های مخروط افکنه از نوع گوه مانند است که قسمت ضخیم آن در جبهۀ کوهستانی و قسمت نازک‌تر آن در فاصله‌ای دورتر از جبهۀ کوهستانی واقع شده است. از نظر تکتونیکی این مناطق قبل از نهشته‌گذاری در مخروط افکنه یک بالاآمدگی شدید را تجربه کرده‌اند (Bull, 1972). با این توصیف می‌توان گفت که با وجود نقش تکتونیک در ایجاد فضای مناسب رسوبگذاری[1] (Muto and Steel, 2000)، مورفولوژی فعلی سطح مخروط افکنه باغلار نتیجۀ وقوع پدیدۀ انحراف- اسارت است.

1- Accommodation Space

www.SID.ir

نتیجه‌گیری

بررسی ویژگی‌های ژئومورفولوژیکی و زمین‌شناسی حوضهٔ آبریز باغلار نشان داد که چشم‌انداز فعلی این سیستم رودخانه‌ای، حاصل تغییراتی است که در دوره‌های اخیر زمین‌شناسی (پلیوسن، پلئیستوسن و حتی هولوسن) در منطقه به وقوع پیوسته است و مکانیسم‌های کنترل‌کنندهٔ آلوژنیک[1] نقش به سزایی در ژئومورفولوژی، مورفومتری و رسوبشناسی بخش‌های مختلف سیستم داشته‌اند:

۱) روند تکاملی دو شاخه اصلی رودخانهٔ باغلار متفاوت بوده و تشکیل حوضهٔ آندورئیک در مسیر شاخه مشه‌لر و بجاگذاری رسوبات کواترنری به ضخامت بیش از ٦٠ متر در آن از نکات شاخص این تفاوت است.

۲) ارتفاعات سیسده داغی و تپه‌باشی برآمدگی‌های فشاری هستند. وجود این اشکال تکتونو- ژئومورفولوژیکی و ناپایداری سطح دامنهٔ آنها، می‌تواند نشانگر حرکات تکتونیکی جوان (احتمالا در هولوسن) و تداوم آن باشد.

۳) وضعیت کنونی سیستم رودخانه‌ای نتیجه تعامل هر دو فرایند انحراف و اسارت بوده است. بدین معنی که وقوع یک زمین لغزش در مسیر رودخانهٔ مشه‌لر عامل اولیهٔ انحراف شاخهٔ مشه‌لر به سمت شاخهٔ سیسده بوده و سپس در بالادست محل وقوع انحراف اولیه و در اثر نزدیک شدگی مسیر رودخانهٔ سیسده در نتیجهٔ ناپایداری‌های دامنه‌ای دامنهٔ مشرف به آن و زیرکنی دیوارهٔ واقع در حد فاصل دو شاخهٔ اصلی رودخانه، رودخانهٔ مشه‌لر دفعتاً به وسیلهٔ رودخانهٔ سیسده به اسارت رفته است.

1- Allogenic

www.SID.ir

٤) تحقیق حاضر ما را با برخی از عناصر تغییر چشم‌انداز در ارتباط با اسارت یک رودخانه آشنا نمود. افت۲۰ متری سطح اساس رودخانهٔ مشه‌لر در محل فعلی اسارت موجب افزایش حفر بستر در بالادست نقطهٔ اسارت و تغییر در مورفولوژی مسیر رودخانه شده است. همزمان با تغییرات فوق، تغییراتی نیز در سیستم رودخانه‌ای در پائین دست نقطهٔ اسارت به وقوع پیوسته است که جابه‌جایی مداوم نقطه اسارت به طرف بالادست و متروکه شدن آبراهه‌ها در اثر آن، ناپایداری‌های دامنه‌ای، تشکیل گدار بادی در محل درهٔ عشقی، قطع رسوبگذاری در جناح غربی مخروط افکنه در اثر انحراف رودخانه تغذیه‌کنندهٔ (رودخانه مشه‌لر) به سمت رودخانهٔ سیسده، و تغییر در مورفولوژی مخروط افکنه از جمله مهم‌ترین آنها هستند. همهٔ این تغییرات را می‌توان با افزایش نیروی رودخانه به عنوان تابعی از افزایش شیب و دبی مرتبط دانست.

٥) نوع اسارت در رودخانهٔ باغلار نوعی آبربایی (Easterbook, 1969) است که عامل ایجاد آن نه عوامل اوتوسیکلیک، بلکه عوامل آلوسیکلیک مثل حرکات توده‌ای و فعالیت‌های تکتونیکی است.

٦) چشم‌انداز حوضهٔ آبریز باغلار هنوز هم با تغییرات ناشی از فعالیت‌های تکتونیکی منطقه به طور کامل تطبیق نیافته است.

۷) اهمیت این تحقیق در این است که حساسیت نسبی هر یک از عناصر چشم‌انداز را به تغییرات در مقیاس زمانی ۲۰۰ تا ۳۰۰ ساله و مقیاس مکانی ۱۰ کیلومتر مربعی روشن می‌سازد.

Archive of SID

www.SID.ir

در مجموع می‌توان گفت که یک سیستم رودخانه‌ای با اندازه‌ای معین، در سیر تکاملی خود تغییرات قابل توجهی را در حوضهٔ آبریز، الگوی شبکهٔ زهکشی، نیمرخ آبراهه‌ها و هندسهٔ خود متحمل می‌شود. لذا داشتن اطلاعات کافی در مورد این تغییرات و روند تکاملی سیستم رودخانه‌ای، برای توجیه فرایندهای رودخانه‌ای از اهمیت بالایی برخوردار است (Vandenberghe and Maddy, 2000) و این وظیفهٔ ژئومورفولوژیست است که اطلاعات فوق را در اختیار مدیریت رودخانه‌ها قرار دهد. از نظر فرایندهای ژئومورفولوژیکی، سیستم رودخانه‌ای باغلار از دینامیک بسیار بالایی برخوردار است و حساسیت بخش‌های مختلف سیستم به تغییرات محیطی آلوسیکلیک یا اوتوسیکلیک ضرورت توجه در برنامه‌ریزی‌ها در مورد چنین سیستم‌هایی را طلب می‌کند.

آنچه بیش از همه بر اهمیت این تحقیق می‌افزاید دینامیک فعال حاکم بر سیستم رودخانه‌ای باغلار است که پایش آن در طول زمان می‌تواند بسیاری از مسائل مبهم دینامیک رودخانه‌ای را که از پدیدهٔ انحراف و اسارت و همچنین فعالیت‌های تکتونیکی متأثر هستند، روشن سازد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱- اسدیان و همکاران (۱۳۷۳)، «***نقشهٔ زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ امرند***»، سازمان زمین‌شناسی کشور.

۲- جعفرخانی، علی (۱۳۷٤)، «***بررسی پترولوژی و ژئوشیمی توده‌های گرانیتوئیدی جنوبغرب مرند و سنگ‌های مجاور با نگرش به پتانسیل کانی‌سازی آن (در محدودهٔ روستاهای محبوب‌آباد، پیربالا و عیش‌آباد)***»، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشکدهٔ علوم، دانشگاه تبریز.

۳- حسامی، خالد؛ کارخانیان، آرکادی و جمالی، فرشاد (۱۳۷۵)، «***گزارش مقدماتی شناسایی تعدادی از گسل‌های فعال منطقهٔ آذربایجان***»، مؤسسهٔ بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله.

٤- خیام، مقصود و مختاری، داود (۱۳۸۰)، «استوک گچی قلعه‌سی و اثر آن در مورفولوژی دامنه‌های اطراف آن»، ***مجله فضای جغرافیایی***، شمارهٔ ۳، صفحهٔ ٥٤-٤۱، دانشگاه آزاد اسلامی اهر.

٥- مختاری، داود(۱۳۷٦)؛ «***تحلیل برخی از مسائل مورفودینامیک دامنهٔ شمالی میشو و دشت سیلابی کشکسرای***»، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشکدهٔ علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.

٦- مختاری، داود (۱۳۸۱الف)، «***عوامل مؤثر در گسترش و تکامل مخروط افکنه‌های کواترنری در دامنهٔ شمالی میشو داغ (آذربایجان- ایران) و ارزیابی توان‌های محیطی آن***»، پایان‌نامه دورهٔ دکتری، دانشکدهٔ علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز.

Archive of SID

www.SID.ir

۷- مختاری، داود (۱۳۸۱ب)، «نقش فعالیت‌های تکتونیکی در تکامل مخروط افکنه‌های دامنهٔ شمالی میشوداغ، شمالغرب ایران»، ***فضای جغرافیایی***، شمارهٔ ۵.

۸- مختاری، داود (۱۳۸٤)، «نقش نو زمین ساخت در تکامل سامانه‌های رودخانه‌ای در کواترنر، مطالعه موردی: رودخانه‌های دامنه شمالی میشوداغ»، ***علوم زمین***، شماره ۵۷.

۹- مختاری، داود (۱۳۸۵)، «کاربرد شاخص‌های مورفومتری در تعیین میزان فعالیت گسل‌ها مورد نمونه: گسل شمالی میشو"، ***علوم زمین***، شماره ۵۹.

10- Barka, A., Akyu¨z, et al., (2002); "The Surface Rupture and Slip Distribution of the August 17, 1999_Izmit Earthquake, M ¼ 7.4, North Anatolian Fault", ***Bulletin of the Seismological Society of America*** 92, 43e60.

11- Bishop, P., (1995), "Drainage Rearrangement by River Capture, Beheading and Diversion", ***Progress in Physical Geography***, 19, 469-493.

12- Bishop, P., Brown, R., (1992), "Denudational Isostatic Rebound of Intra-plate Highlands: The Lachlan River Valley, Australia", ***Earth Surf, Process, Landforms***, 17, 345-360.

13- Bloom, A.L., (1979), "***Geomorphology***", Prentice-Hall of India Pvt. Ltd, New Delhi.

14- Bull, W.B., (1972), "***Recognition of Alluvial Fan Deposits in the Stratigraphic Record***", In: Rigby, J.K., and Hamblin, W.K. (eds.), Recognition of Ancient Sedimentary Environments: EPM Special Publication 16, P. 63-83.

15- Calvache, M.L., Viseras, C., (1997), "Long-term Control Mechanisms of Stream Piracy Processes in Southeast Spain", ***Earh surface Processes and Landforms***, Vol. 22: 93-105.

16- Dumont, J.F., Santana, E., Valdez, F., Tihay, J.P., Usselmann, P., Iturralde, D., Navarette, E., (2006); "Fan beheading and

Archive of SID
www.SID.ir

Drainage Diversion as Evidence of a 3200-2800 BP Earthquake Event in the Esmeraldas-Tumaco Seismic Zone: A Case Study for the Effects of Great Subduction Earthquakes", ***Geomorphology***, 74, 100-123

17- Easterbrook, Don J., (1969), "***Principles of Geomorphology***", McGraw Hill Book Company, New York.

18- Florsheim, J.L., Mount, J.F., Rutten, L.T., (2001), "**Effect of Baselevel Change on Floodplain and Fan Sediment Storage and Ephemeral Tributary Channel Morphology, Navarro River, California**", ***Earth Surface Processes and Landforms***, 26, Issue 2, 219-232.

19- Fu, B., Awata, and Y., (2006), "Displacement and Timing of Left-lateral Faulting in the Kunlun Fault Zone, Northern Tibet, Inferred from Geologic and Geomorphic Features", ***Journal of Asian Earth Sciences***.

20- Gani, M.R., Alam, M.M., (2004); "Fluvial Facies Architecture in Small-scale River Systems in the Upper Dupi Tila Formation, Northeast Bengal Basin, Bangladesh", ***Journal of Asian Earth Sciences***, 24, 225-236.

21- Gra`cia, E., Palla`s, R., Soto, J.I., Comas, M., Moreno, X., Masana, E., Santanach, P., Diez, S., Garcı´a, M., Dan˜obeitia, J., (2006), "Active Faulting Offshore SE Spain (Alboran Sea): Implications for Earthquake hazard Assessment in the Southern Iberian Margin", ***Earth and Planetary Science Letters***, 241, 734-749.

22- Guccione, M.J., Mueller, K., Champion, J., Shepherd, S., Carlson, S.D., Odhiambo, B., Tate, A,. (2001), "***Stream Response to Repeated Coseismic Folding, Tiptonville Dome, New Madrid Seismic Zone***", Geomorphology ,43,p. 313-349.

23- Hammond, K., (2000), "***Stream Capture: A look at Natural Thieves***", http://www.geo.msu.geo333/hammond.htm

Archive of SID
www.SID.ir

24- Humphrey, N.F., Konrad, S.K., (2000), ***"River Incision or Diversion in Response to Bedrock Uplift***", Geolog, V. 28; No. 1: 43-46.

25- Keller, E.A., Pinter, N., (1996), "***Active Tectonics: Earthquakes, Uplift, and Landscape",*** Prentice Hall, Pup.

26- Machette, M.N., (2000), "Active, Capable, and Potentially Active Faults- A Paleoseismic Perspective" ***Journal of Geodynamics***, 29.387-392.

27- Mather, A.E., (2000), "Impact of Headwater River Capture on Alluvial System, Development: An Example from the Plio-Pleistocene of the Sorbas Basin, SE Spain", ***Journal of Geological Society***, 157, 957-966.

28- Mather, A.E., Harvey, A.M., Stokes, M., (2000), "***Quantifying Long-term Catchments Changes of Alluvial Fan Systems***", Geological Society of America Bulletin, 112 (12): 1825-1833

29- Miall, A.D., (1985), "***Architectural-element Analysis: A New Method of Facies Analysis Applied to Fluvial Deposits***", Earth Science Review, 22, 26-308.

30- Miall, A.D., (1996), "***The Geology of Fluvial Deposits: Sedimentary Facies, Basin Analysis, and Petroleum Geology***", Springer, Berlin, 582 p.

31- Montgomery, D.R. and Buffington, J.M., (1997), "***Channel-Reach Morphology in Mountain Drainage Basins***", GSA Bulletin, 109(5), 596-611.

32- Muto, T., Steel, R.J., (2000); "The Accommodation Concept in Sequence Stratigraphy: Some Dimensional Problems and Possible Redefinition", ***Sedimentary Geology***, 130, Pp.1-10.

33- Nemer, T., Meghraoui, M., (2006), "Evidence of Coseismic Ruptures along the Roum Fault (Lebanon): A Possible Source

www.SID.ir

for the AD 1837 Earthquake", ***Journal of Structural Geology*** 28, 1483-1495.

34- Sala, M., (2004), "River Capture", In: A.S. Goudie (ed.). *Encyclopedia of Geomorphology*, Routledge Pub. Vol. 2.

35- Schumm, S.A., (1993), River Response to Base Level Change: Implications for Sequence Stratigraphy", ***Journal of Geology***, 101: 279-294.

36- Schumm, S.A., (1997), "***The Fluvial System***", John Wiley & Sons, NewYork.

37- Sinha-Roy, S., (2001), "Neotectonicaly Controlled Catchments Capture: An Example from the Banas and Chambal Drainage Basins, Rajasthan", ***Current Science***, 80(2).

38- Stokes, M., Mather, A.E., Harvey, A.M., (2002), "***Quantification of River-captured-induces Base-level Changes and Landscape Development, Sorbas Basin, SE Spain***", In: Jones, S.J. & Frostick, L.E. (eds). Sediment Flux to Basins: Causes, Controls and Consequences, Geological Society, London, Special Publications, 191, 23-35.

39- Summerfield, Michael A. (1991); "***Global Geomorphology: An Introduction to the Study of Landforms***", Longman Scientific and Technical, England.

40- Sylvester, A.G., (1988), "Strike-slip faults", ***Geological Society of America Bulletin*** 100, 1666-1703.

41- Vanderberghe, J., Maddy, D., (2000); "The Significance of Fluvial Achieves in Geomorphology", ***Geomorphology***, 33, 127-130.

42- Wallace, R.E., (1968); "Notes on Stream Channels Offset by the San Andreas fault, Southern Coast Ranges, California", In: Dickinson, W.R., Grantz, A. (Eds.), ***Conference on Geologic***

Archive of SID

www.SID.ir

Problems of the San Andreas Fault System, Stanford University Publication in Geological Sciences, Vol. 11, Pp. 6-21.

43- Watchman, A.L. and Twidale. C.D., (2002), "Relative and Absulute Dating of Land Surfaces", ***Earth-Science Review***, 58: 1-49.

Archive of SID

www.SID.ir