Archive of SID

پژوهشهای جغرافیائی ـ شماره ٤٥، تابستان ١٣٨٢

صص ١١٣- ١٠٣

بررسی و تحول کانال‌های گیسویی در سطح مخروط افکنه‌ها[1]

(مطالعه موردی: مخروط افکنهٔ تنگوئیه در چاله سیرجان)

دکتر مجتبی یمانی ـ استادیار دانشکده جغرافیا ، دانشگاه تهران*

دکتر مهران مقصودی- کارشناس سازمان نقشه برداری کشور**

پذیرش مقاله: ٨١/١١/١٥

چکیده

کانال‌های گیسویی[2] انشعاباتی از جریانهای رودخانه‌ای هستند که بر سطح مخروط افکنه‌ها گسترش می‌یابند و مکانیسم تشکیل و تحوّل آنها به دینامیک جریان و ویژگیهای حوضهٔ آبخیز وابسته است. بدیهی است بررسی این ویژگیها و مکانیسم‌ها می‌تواند ما را در شناخت تحوّل و پیش‌بینی خطرات ناشی از آنها آگاه نماید. مخروط افکنهٔ رودخانهٔ تنگوئیه یکی از بزرگترین مخروط افکنه‌های موجود در حاشیهٔ کویر سیرجان است. با توجّه به مطالعات میدانی انجام گرفته و نیز مشاهدات غیرمستقیم، شبکهٔ متراکمی از کانال‌های گیسویی‌در سطح این مخروط افکنه دیده می‌شود. هدف این مقاله، بررسی علل تغییرات زمانی کانال‌های گیسویی برسطح این مخروط افکنه‌ها است. برای دستیابی به این هدف از عکسهای هوایی منطقه با فاصلهٔ زمانی٣٧ ساله (١٣٣٢ و ١٣٧٢) به عنوان «ابزار» اصلی استفاده شده است. تکنیک کار، مقایسهٔ تغییرات شبکهٔ کانال‌ها بر سطح مخروط‌افکنه از طریق انطباق شبکهٔ زهکشی در عکسهای هوایی دو دوره با استفاده از نرم افزارهای‌کامپیوتری بوده است. علاوه بر این، از داده‌های میدانی، اطلاعات آماری هواشناسی و هیدرولوژی استفاده‌شده و این اطلاعات در قالب روشهای آماری، تجزیه و تحلیل گردیده و در نهایت، نتیجه‌گیری بعمل آمده‌است. این نتایج نشان می‌دهد که کانال‌های گیسویی طی دورهٔ تحت بررسی، ناپایدار بوده و موقعیّت و مسیرآنها بطور نامنظم تحت تأثیر نحوهٔ عملکرد سیلابها تغییر نموده است. استفاده از «روش تحلیلی» در مقایسه نسبت تغییرات، بیانگر این نکته است که جابجایی و تحوّل شبکه، هم از نظر زمانی و هم از نظر مکانی یکسان‌نبوده و عملکرد متفاوتی داشته‌است. شواهد نشان می‌دهد، جریانهایی که در درازمدت تغییر کرده و متحوّل شده‌اند، تحت تاثیر فعالیت تکتونیکی منطقه بوده‌اند. عملکرد تکتونیک عموماً در راستای تثبیت حوضه ومتقابلا سوبسیدانس چاله سیرجان به عنوان مصب این رودخانه بوده است. از سوی دیگر، جریانهایی که درکوتاه‌مدت تغییرکرده وجابجا شده‌اند،تحت تأثیر سیلابهای فصلی وناگهانی با دبی و بار رسوبی‌زیاد ونیزتغییرات‌زمانی‌بارش‌قرار داشته‌اند.

واژگان کلیدی: *مخروط افکنه، کانال‌های گیسویی، تکتونیک، سیرجان، شاخص سینوسی جبهه‌کوهستان، چالهٔ سیرجان*

مقدمه

سرعت جریان آب در کانال اصلی[3] یا انشعاب اصلی حوضه‌های آبخیز، بعد از خروج از کوهستان وگذر از خطّ تغییر شیب پای دامنه، بطور مقطعی کاهش می‌یابد. در این بخش، در نتیجهٔ کاهش آستانه شیب، جریان آب به

١- این مقاله حاصل از طرح پژوهشی شماره ٥٣٨/١/٣١٣ می باشد که هزینه آن از سوی معاونت پژوهشی دانشگاه تهران تامین شده است.

* E-mail: myamani@ut.ac.ir

** E-mail: mehranmaghsuodi@hotmail.com

2 - Braided River

3 - Feeder Channel

www.SID.ir

Archive of SID

صورت واگرا در سطح مخروط افکنه پخش شده و گسترش می‌یابد. در اغلب موارد کانال‌ها یا زهکشهای پخش شده دائمی نبوده و رواناب صرفاً در زمانهای بارش در آنها جریان می‌یابد. به این جریانها که از کانال‌های اصلی منشعب می‌شوند، جریانهای سرگردان یا گیسویی گفته می‌شود. این جریانها معمولا در زمان فعّالیّت خود در سطح مخروط افکنه رسوبگذاری می‌کنند. نکتهٔ قابل اهمیّت این است که این کانال‌ها به طورمداوم تغییر مسیر داده و انشعابات جدیدی را برروی مخروط افکنه‌ها ایجاد می‌کنند. بدیهی است دو عامل اصلی باعث این تغییر مسیر می‌گردد؛ یکی رسوبگذاری بر بستر کانال که طی آن، سطح بستر از رسوب انباشته شده و همین عامل موجب تغییر مسیر جریان می‌گردد و عامل دوّم، سیلابهای فصلی با دبی زیاد می‌باشد.این سیلابها پس از سرریز شدن از مجاری، موجب انحراف و تغییر مسیر آنها می‌شوند. الگوی زهکشی‌جریانهای گیسویی تحت تأثیر شیب توپوگرافی مخروط افکنه، حالت موازی و واگرا دارد. این الگو در مخروط‌افکنهٔ تحت بررسی نیز به خوبی دیده می‌شود. عمق کانال‌های گیسویی عموماً از رأس مخروط به سمت قاعدهٔ آن کاهش یافته، ولی بر عکس، عرض آنها در همین راستا افزایش می‌یابد. به طور متوسط عمق کانال‌ها از ۳۰ سانتیمتر تا یک متر متغیّر بوده و عرض آنها نیز به همین نسبت و حداکثر تا ۳/۵ متر افزایش می‌یابد (بیومونت[1] و ابرلندر[2]، ۱۹۷۱ به نقل از راچوکی ص ۱۹). لازم به ذکر است که عرض و عمق کانال‌های گیسویی به وسعت مخروط،حجم دبی، وسعت حوضهٔ آبریز و شیب کانال بستگی دارد.

در این میان، رودخانهٔ تنگوئیه که از حوضهٔ وسیعی نسبت به حوضه‌های مجاور برخوردار است، دارای کانال‌های گیسویی عریضی در مقایسه با سایر مخروط افکنه‌های حاشیهٔ چالهٔ کویر سیرجان می‌باشد.

روش تحقیق

کانالهای گیسویی، انشعاباتی از رودخانه هستند که از محلّ خطّ تغییر شیب و از رأس مخروط افکنه ازکانال اصلی رودخانه منشعب شده و در راستای شیب عمومی مخروط به صورت شعاعی و واگرا گسترش‌می‌یابند. مسئلهٔ تحقیق آن است که فاصلهٔ زمانی و مکانی انشعاب کانال‌های گیسویی یکسان نیست؛ هر چند ازدیدگاه «مبانی نظری»، علّت انشعاب این کانال‌ها رسوبگذاری در کف بستر و نیز سرریز شدن آنها در مقاطع‌سیلابی است، امّا این «سؤال» مطرح است که چه عواملی در مقاطع زمانی تغییرات و نیز موقعیّت انشعابات، نقش ایفا می‌کنند؟ بررسی مقدماتی نشان می‌دهد که بسیاری از انشعابات در زمان درازی متحوّل‌شده‌اند ویا در پاره‌ای موارد و در فاصلهٔ زمانی مورد مطالعه، هیچگونه تغییراتی را نشان نداده‌اند؛ در صورتی که بعضی از انشعابات از ثبات بیشتری برخوردار بوده‌اند. فرضیه آن است که تکتونیک به عنوان یک متغیّر مستقل‌و عملکرد نامتقارن آن، در جهت حوضه و مصب موجب تغییر در ناپایداری موضعی مخروط افکنه تنگوئیه ـ به‌عنوان بزرگترین مخروط افکنهٔ چالهٔ سیرجان ـ شده است. برای دستیابی به نتیجهٔ تحقیق، اطلاعات‌کتابخانه‌ای، داده‌های میدانی و نقشه‌های زمین‌شناسی و توپوگرافی و نیز عکسهای هوایی مهمترین ابزار تحقیق بوده‌اند. تکنیک اصلی کار، مقایسهٔ تغییرات انجام شده از روی عکسهای هوایی[3]

1- Biomont
2- Oberlander

۳ـ عکسهای هوایی با مقیاس ٤۰۰۰۰ :۱ مربوط به سال ۱۳۷۲ متعلق به سازمان نقشه‌برداری کشور و نیز عکسهای هوایی با مقیاس ۵۵۰۰۰ :۱ مربوط به سال ۱۳۳۵ متعلق به سازمان جغرافیایی نیرو های مسلح

www.SID.ir

Archive of SID

برگرفته طی دو دورهٔ ۱۳۳۵ و ۱۳۷۲ و با یک فاصلهٔ زمانی ۳۷ ساله به روش برجسته بینی[1] بوده است.

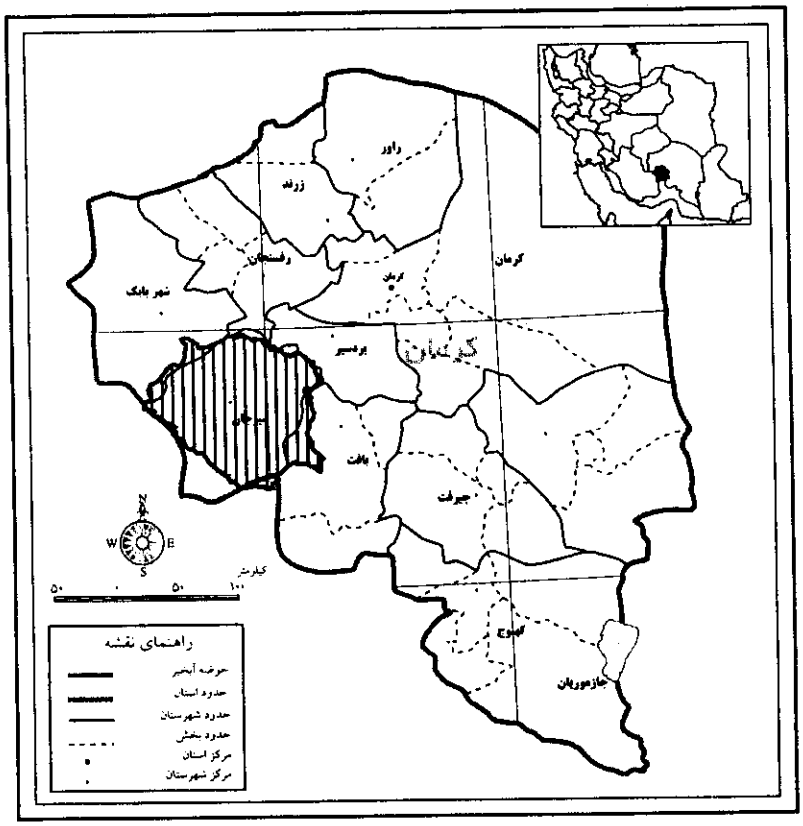
جهت کنترل نتایج بدست آمده از طریق مقایسهٔ عکسهای هوایی، کار میدانی در دو نوبت متوالی انجام پذیرفته و طی آن داده‌های بزرگ مقیاس پس از تطبیق، روی نقشه‌ها انتقال داده شده‌اند. در نهایت و با استناد به شواهد موجود و فرآیند تحقیق، ارتباط بین متغیّرها به روش تحلیلی برقرار شده و نتیجه اخذ گردیده است.

محدودهٔ مورد مطالعه

حوضهٔ آبخیز تنگوئیه با مختصّات طول جغرافیایی ´۳۵ °۵۵ تا ´۲۶ °۵۶ و عرض ´۲۲ °۲۹ تا ´۵۲ °۲۹ یکی از زیر حوضه‌های چالهٔ سیرجان محسوب می‌گردد (نقشهٔ شمارهٔ ۱). سطح اساس این‌حوضه را کویر سیرجان‌تشکیل می‌دهد. چالهٔ سیرجان یک فرونشست تکتونیکی است که از اصفهان (گاوخونی) تا سیرجان امتداد دارد و در واقع یک سیستم آندورئیسمی[2] است که کلیه شبکه‌های زهکشی حوضه‌های پیرامون آن، به صورت همگرا به آن ختم می‌گردند.

مخروط افکنهٔ تنگوئیه دارای حوضهٔ وسیعی است که ۱۳۲۷/۷۹ کیلومتر مربع وسعت دارد. مساحت این مخروط افکنه برابر ۲۸۹/۴۶ کیلومتر مربع بوده و نسبت مساحت مخروط افکنه به مساحت حوضه معادل $\frac{۱}{۲۱/۸}$ می‌باشد که نشان‌دهندهٔ گسترش محدود مخروط نسبت به مساحت حوضهٔ آبخیز خود می‌باشد.

نقشهٔ ۱ـ موقعیت حوضهٔ کویر سیرجان در استان کرمان



مأخذ : نقشه مقیاس ۱ : ۲۵۰۰۰۰ تقسیمات کشوری ، سازمان نقشه برداری کشور

1 - Stereoscopic
2- Andoreism

www.SID.ir

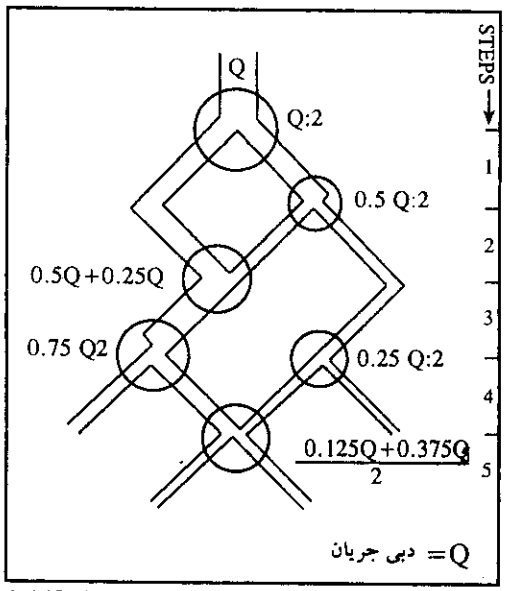
Archive of SID

مبانی نظری

الف ـ مکانیسم تحوّل جریان‌های گیسویی

بطورکلّی تحوّل جهت جریان رودخانه پس از خروج از کوهستان و تداوم آن تا قاعده مخروط، موجب‌شکل‌گیری جریان اصلی و کانال‌های گیسویی شده و مشارکت این دو در نهایت منجر به تشکیل مخروط افکنه می‌شود. اساساً انشعاب اصلی رودخانه بعد از خروج از کوهستان به سه حالت جریان می‌یابد. در حالت اوّل، جریان تقسیم می‌گردد و در حالتهای دوم و سوم، امکان تقسیم شدن آن وجود دارد (از ابتدا تا انتهای مخروط بدون اینکه تقسیم شود، جریان می‌یابد و یا پس از تقسیم شدن دوباره به هم می‌پیوندد). با استناد به مدل‌هایی که راچوکی[1] به منظور بررسی تحوّل و گسترش جریان‌های گیسویی ارائه داده، چگونگی تحوّل این‌جریان‌ها بهتر قابل درک است. در این مدل‌ها (شکل‌های ۱ تا ۴)، کوتاه‌ترین فاصله‌ای که یک جریان بدون تغییر می‌ماند یا به عبارتی به چپ یا راست منحرف نشده و تقسیم نمی‌گردد، یک گام[2] نامیده می‌شود (شکل شمارهٔ ۱). در هر گام، جریان‌می‌تواند به یکی از حالتهای سه گانه باشد و احتمال آن برای هر حالت یک سوّم خواهد بود.

شکل ۱- چگونگی توزیع جریان بر روی مخروط افکنه ها



Andeziej Rachocki. Alluvial fans .Newyork . John wiley &Sons .p.117.126

با بررسی‌های بعمل آمده توسّط این محقّق و با استناد به مدل ارائه شده، سطوحی از مخروط افکنه که کانال‌ها در آن بدون تغییر می‌مانند، مشخص می‌شود و آن دسته از کانال‌هایی که یک یا چند بار در سال تحت تأثیرجریان آب قرار می‌گیرند نیز مشخص می‌گردند. با توجّه به تفکیک انجام شده براساس مدل، به طور کلّی کانال‌هایی‌که در سال دوبار یا بیشتر آب در داخل آنها جریان می‌یابد، عموماً در رأس مخروط قرار گرفته‌اند (شکل شمارهٔ ۲). شاید

1 - A. Rachoki
2 - Step

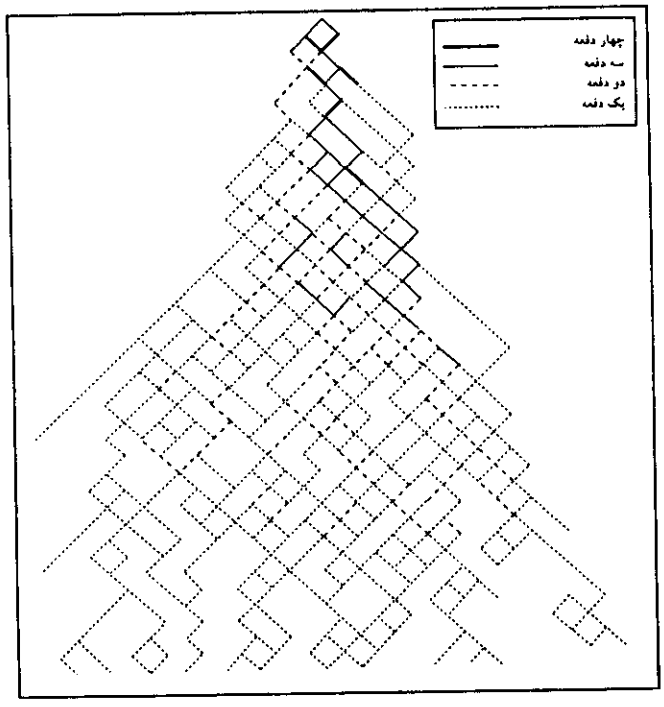
www.SID.ir

Archive of SID

علّت اصلی این امر، کم بودن تعداد کانال‌ها در این بخش از مخروط افکنه است. نکتهٔ مهم و قابل‌توجّه آن است که کانال‌های فعّال، به دلیل عمیق شدن بستر، احتمال وقوع جریان‌های بعدی را در دوره‌های سیلابی خواهند داشت. از سوی دیگر، در قاعده مخروط به دلیل تغییر شرایط، تراکم کانال‌ها و تعداد انشعابات افزایش می‌یابد. بنابراین احتمال وقوع جریان مجدّد را در طول سال از دست خواهد داد. به عبارتی، احتمال وجود کانال‌هایی که در طول سال دوبار آب در آنها جریان یابد، بسیار اندک بوده و نسبت تعداد آنها به سمت قاعده مخروط به شدّت کاهش می‌یابد.

همچنین از میانهٔ مخروط به سمت قاعدهٔ آن، تعداد کانال‌هایی که طی سال تنها یک بار آب در آنها جریان می‌یابد، بیشتر از کانال هایی است که در طول سال دوبار در آنها آب جریان می‌یابد. لازم به ذکر است که به دلیل جابجایی و تغییر مسیر انشعاب اصلی در عرض مخروط افکنه، امکان دارد تا کل سیستم کانال‌های گیسویی در بخشی از مخروط متروک شده و در بخش دیگری از مخروط فعّال گردد.

شکل ۲- متوسط دفعات جریان آب در کانال‌های مخروط



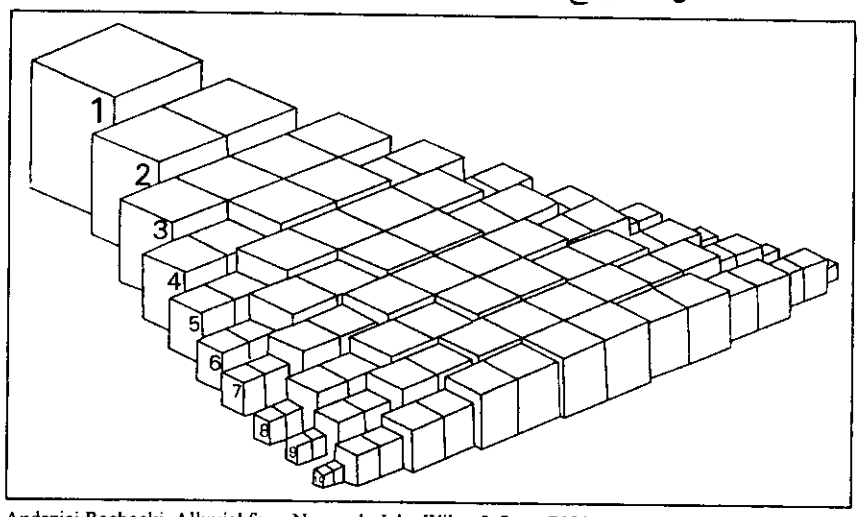
ب ـ توزیع جریان آب در داخل کانال های گیسویی

به طور کلّی تمرکز جریان آب عمدتاً برروی محور دینامیکی سیستم دیده می‌شود که این ویژگی در شکل‌شمارهٔ ۳ به صورت مکعب‌های بزرگ نشان داده شده است. کوچک شدن ابعاد مکعب‌ها در نواحی پیرامون محور دینامیکی مخروط افکنه، نشانگر کاهش جریان‌ها و ناپدید شدن تدریجی آنهاست.

www.SID.ir

Archive of SID

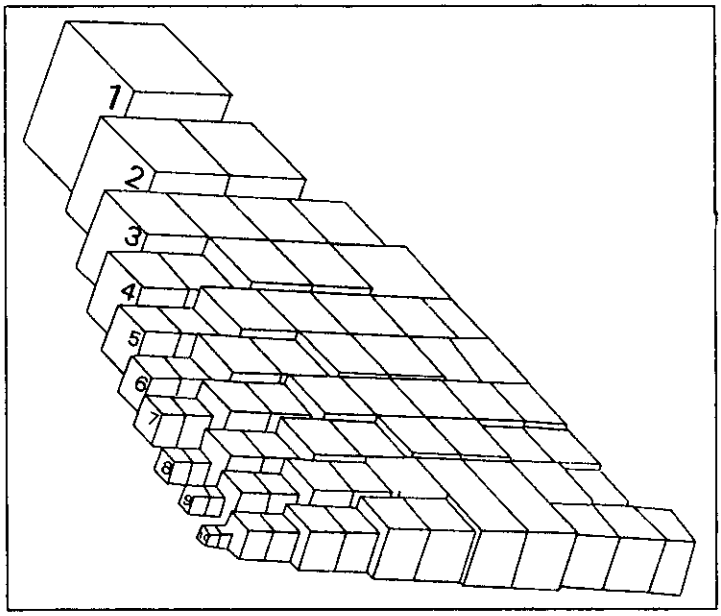
شکل ۳- توزیع جریان آب در یک مخروط افکنه ایده‌آل



Andeziej Rachocki. Alluvial.fans .Newyork .John Wiley & Sons. P131

همانگونه که در شکل شمارهٔ (۲) ملاحظه می‌گردد، میزان دبی به سمت پائین دست و طرفین مخروط افکنه تقسیم می‌گردد. آغاز این تقسیم شدگی از محل خروج انشعاب اصلی رودخانه از کوهستان بوده و نسبت تقسیم آنها به صورت (Q/2 و Q4، Q8و...) می‌باشد. در اینجا (Q) میزان دبی رودخانه حین خروج از کوهستان است. بدیهی است به نسبت افزایش تعداد انشعابات، حجم جریان آب نیز در هر انشعاب کاهش می‌یابد. این‌شکل از تقسیم جریان در کانال‌های گیسویی، نمایش دهنده توزیع انرژی در سطح مخروط افکنه است (شکل شمارهٔ ۱). بر این اساس و با توجه به وضعیت موجود، انشعابات کانال‌های گیسویی در سطح مخروط افکنه تنگوئیه که از طریق عکسهای هوایی برداشت و ترسیم شده است (نقشه شمارهٔ ۲)، نمایش دهنده تمرکز جریان در قسمت جنوبی این مخروط افکنه است. شکل شمارهٔ (۴) نمودار شماتیکی توزیع جریان آب را در سطح مخروط افکنه تنگوئیه به خوبی نشان می‌دهد.

شکل (٤) توزیع جریان آب در مخروط افکنه تنگوئیه



www.SID.ir

Archive of SID

مکانیسم تحول کانال‌های گیسویی در سطح مخروط افکنه تنگوئیه

با مقایسهٔ عکسهای هوایی منطقه با یک فاصلهٔ زمانی ۳۷ ساله (۱۳۷۲ـ ۱۳۳۵) نقشهٔ شمارهٔ (۲) ترسیم شده است. این نقشه شکل گسترش کانال‌های گیسوئی را بر سطح مخروط افکنهٔ تنگوئیه به وضوح نشان می‌دهد. انشعابات اصلی بعد از خروج از کوهستان به صورت واگرا و پیاپی تقسیم شده و شبکه گسترده‌ای را تشکیل داده است. این شبکه در مجموع الگوی موازی، درهم و واگرا را به طور همزمان دارد و به سمت قاعدهٔ مخروط افکنه برتعداد انشعابات آن افزوده می‌گردد. علاوه بر این، براساس مقایسهٔ دوره‌ای، تغییرات مشخصی را نشان می‌دهد، به ویژه آنکه کانال اصلی شبکه، تغییرات اساسی داشته است. بدیهی است در دوره‌های زمانی کوتاه مدّت، عامل اصلی تحوّل جریان‌های گیسویی، سیلابهایی است که‌در دوره‌های معیّنی از سال حجم بار رسوبی حملّ شده توسط کانال اصلی را در سطح انشعابات گیسویی افزایش داده و موجب تغییر مسیر آنها می‌شود. به دنبال این تغییر مسیرها، کانال‌های متروک تشکیل می‌گردند.علاوه بر رسوبگذاری در بستر کانال‌ها، شدّت جریان ناشی از سیلابهای فصلی و دوره‌ای نیز موجب حفر کناره برخی از انشعابات شده و سرانجام پس از سرریز شدن سیلاب از محّل نقاط حفر شده، مقدّمات انحراف و تغییر مسیر کانال فراهم می‌گردد. اگر هیچگونه فعّالیّت تکتونیکی، مخروط افکنه را تحت تأثیر قرار ندهد، بنابراین، شرایط انشعاب و مرفولوژی سطح مخروط افکنه همیشه ثابت خواهد بود؛ لیکن چنانچه در درازمدت، عامل تکتونیک موجب عدم تقارن مخروط افکنه به ویژه در جهت عرضی گردد، سیستم زهکشی سطح مخروط افکنه تغییر پیدا کرده و جریان‌ها به سوی عدم تقارن ناشی از عامل تکتونیک سوق پیداخواهند کرد. با استناد به این موضوع، عدم تقارن در مخروط افکنه تنگوئیه که ناشی از فعّالیّتهای تکتونیکی‌است، با استفاده از رابطهٔ زیر (رابطه شمارهٔ ۱) مورد محاسبه قرار گرفته است (راچوکی ۱۹۸۵ صفحه ۱۹).

رابطهٔ شمارهٔ (۱) $$B=ar\cos\left((b/a)^2\sin^2 a+\cos^2 a\right)^{0.25}$$

برای انجام محاسبه از یک شکل بیضی ایده آل که بتوان آنرا برروی منحنی‌های تراز مخروط در جهت عرضی منطبق نمود، استفاده می‌شود. سپس طول قطر بزرگ (a) و نیز طول قطر کوچک بیضی (b) اندازه‌گیری شده و با قرار دادن آنها در رابطهٔ فوق، نسبت (B) عدم تقارن مخروط افکنه بدست خواهد آمد. لازم به ذکر است‌که (a) شیب مخروط (برحسب درجه) در امتداد قطر کوتاه بیضی اندازه‌گیری می‌شود.

با استفاده از معادلهٔ فوق، میزان عدم تقارن سطح مخروط افکنهٔ تنگوئیه ۶/۵ دقیقه محاسبه گردیده‌است.

علاوه بر این، از شاخصsmf[1]یا شاخص سینوسی جبههٔ کوهستان (رابطه شمارهٔ ۲) که میزان فعّالیّت‌تکتونیکی را مشخص می‌کند نیز استفاده شده است (بوربانک[2] ۲۰۰۱ صفحه ۲۰۴). براساس نتایج حاصل از محاسبهٔ این‌شاخص، میزان فعّالیّت تکتونیکی منطقهٔ تحت بررسی از نظر کیفی در حدّ متوسط تا زیاد برآورد گردیده است‌که نسبت آن معادل ۲۱/۲[3] می‌باشد.

---

1 - Mountain Front Sinuosity

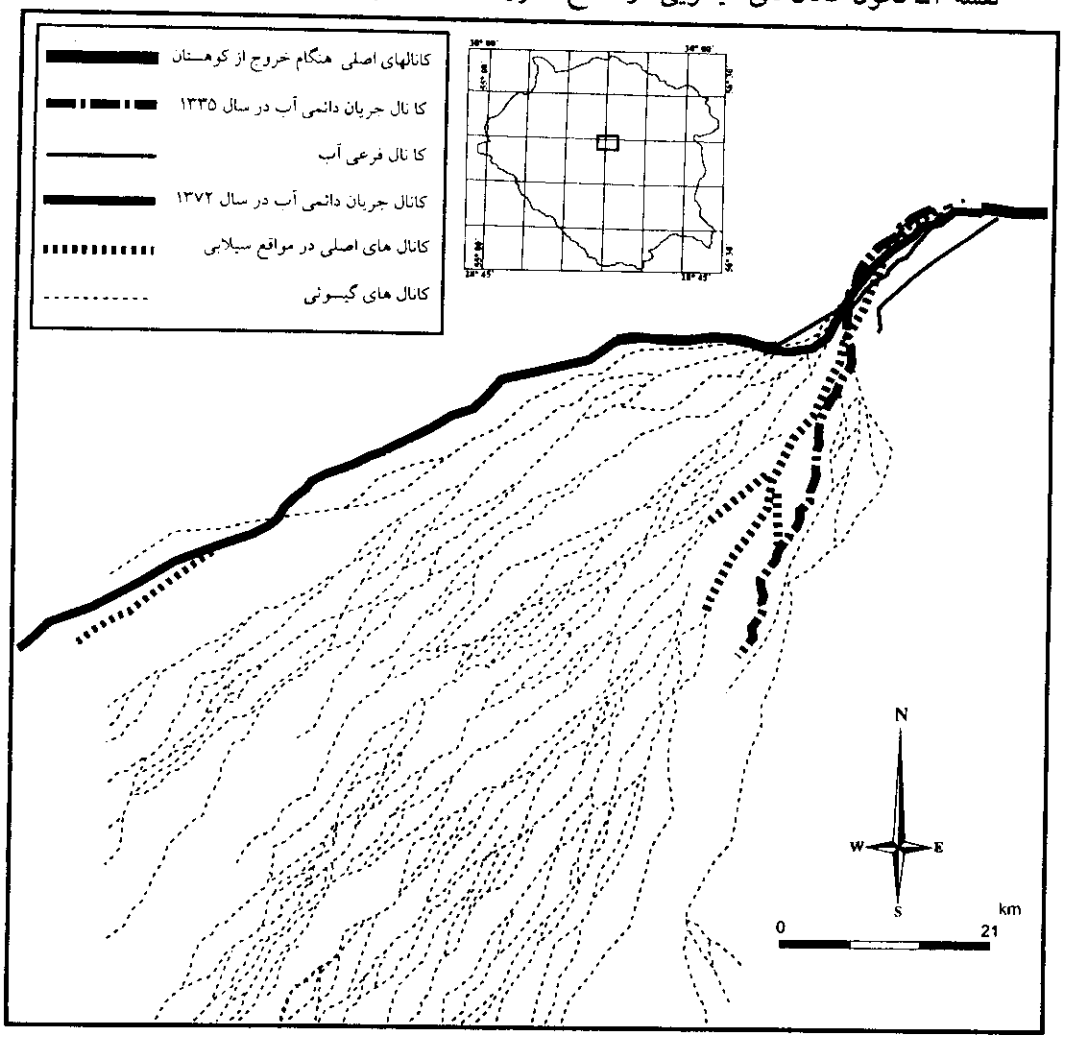
2 - Burbank ,2001

۳- چنانچه عدد بدست آمده زیر ۱/۵ باشد، نشان دهندهٔ حرکات سریع تکتونیکی در منطقه است و چنانچه رقم بدست آمده بین ۱/۵ تا ۳/۵ باشد، نشان دهندهٔ حرکت متوسط تکتونیکی است و اعداد بالای ۳/۵ بیانگر حرکات ضعیف تکتونیکی می باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

نقشهٔ ۲ـ تحوّل کانال‌های گیسویی در سطح مخروط افکنه تنگوئیه (بین سالهای ۱۳۳۵تا۱۳۷۲)



این نقشه از روی عکسهای هوایی مقیاس ۵۵۰۰۰ : ۱ سال ۱۳۳۴ و عکسهای هوایی سال ۱۳۷۲ دیجیتایز و انطباق داده شده است.

رابطهٔ شماره (۲) : شاخص سینوسی جبهه کوهستان

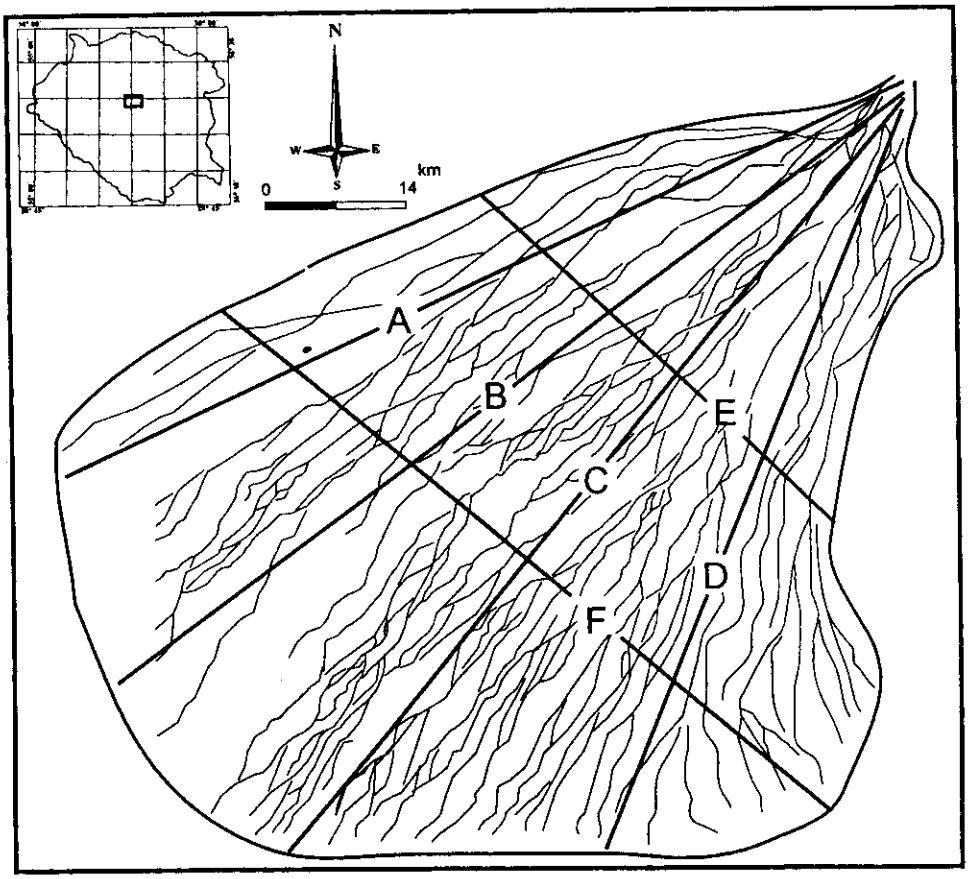
$$smf = \frac{\text{طول جبههٔ کوهستانی}}{\text{طول خط مستقیم در جلوی جبههٔ کوهستان}}$$

برای نشان دادن عدم تقارن مخروط افکنهٔ تنگوئیه، نیمرخ‌های طولی و عرضی آن (شکل شمارهٔ ۵) ترسیم شده است. نقشهٔ شمارهٔ (۳) موقعیت و امتداد این نیمرخ‌ها را در سطح مخروط افکنهٔ تنگوئیه نشان می‌دهد. جهت و شیب عمومی حوضه و مخروط افکنهٔ تنگوئیه (نقشهٔ شمارهٔ ۳) راستای شمالشرقی، جنوبغربی را نشان می‌دهد؛ لیکن به دلیل عدم تقارن ناشی از تکتونیک در درازمدت، این شیب در مخروط افکنه راستای شمالی ـ جنوبی پیدا نموده است و تحت تأثیر این عامل، جریان‌ها و کانال‌های گیسویی از رأس مخروط‌افکنه به سمت جنوب تمایل پیدا کرده و تغییر مسیر داده‌اند. از آنجا که مخروط افکنه، یک شکل تراکمی آبهای جاری به شمار می‌رود، بنابراین، ارتفاع یافتن بخش شمالی و شمالغربی مخروط افکنه تنگوئیه نمی‌تواند نتیجهٔ رسوبگذاری باشد؛ بلکه عدم تقارن ایجاد شده صرفاً نتیجهٔ دخالت عامل تکتونیک بوده است.

www.SID.ir

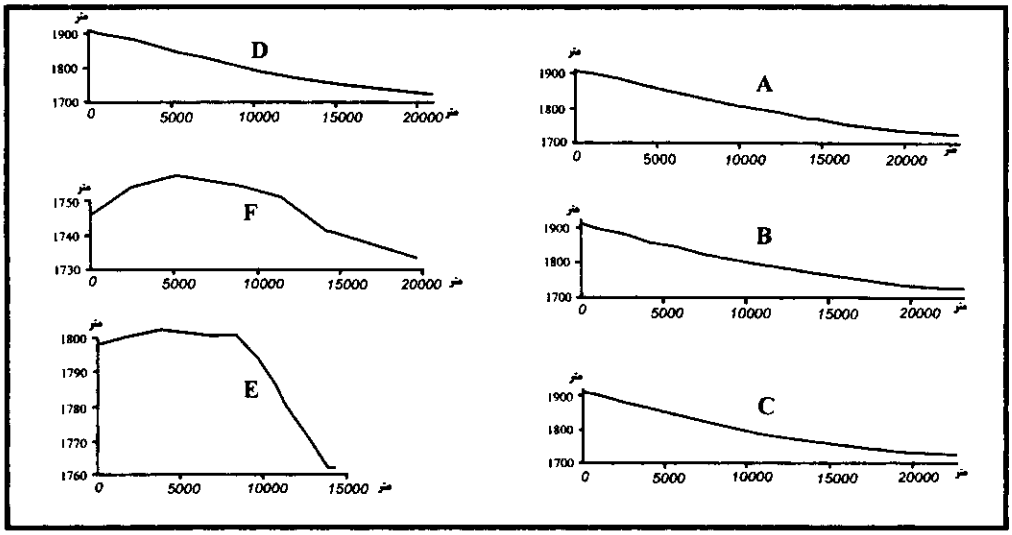
Archive of SID

نقشهٔ شمارهٔ (۳) مخروط افکنهٔ تنگوئیه و موقعیّت نیمرخ‌های ترسیم شده



این نقشه از روی عکسهای هوایی مقیاس ۵۵۰۰۰ : ۱ سال ۱۳۳۴ و عکسهای هوایی سال ۱۳۷۲ دیجیتایز و انطباق داده شده است.

شکل شمارهٔ (۵) نیمرخ های طولی و عرضی مخروط افکنهٔ تنگوئیه



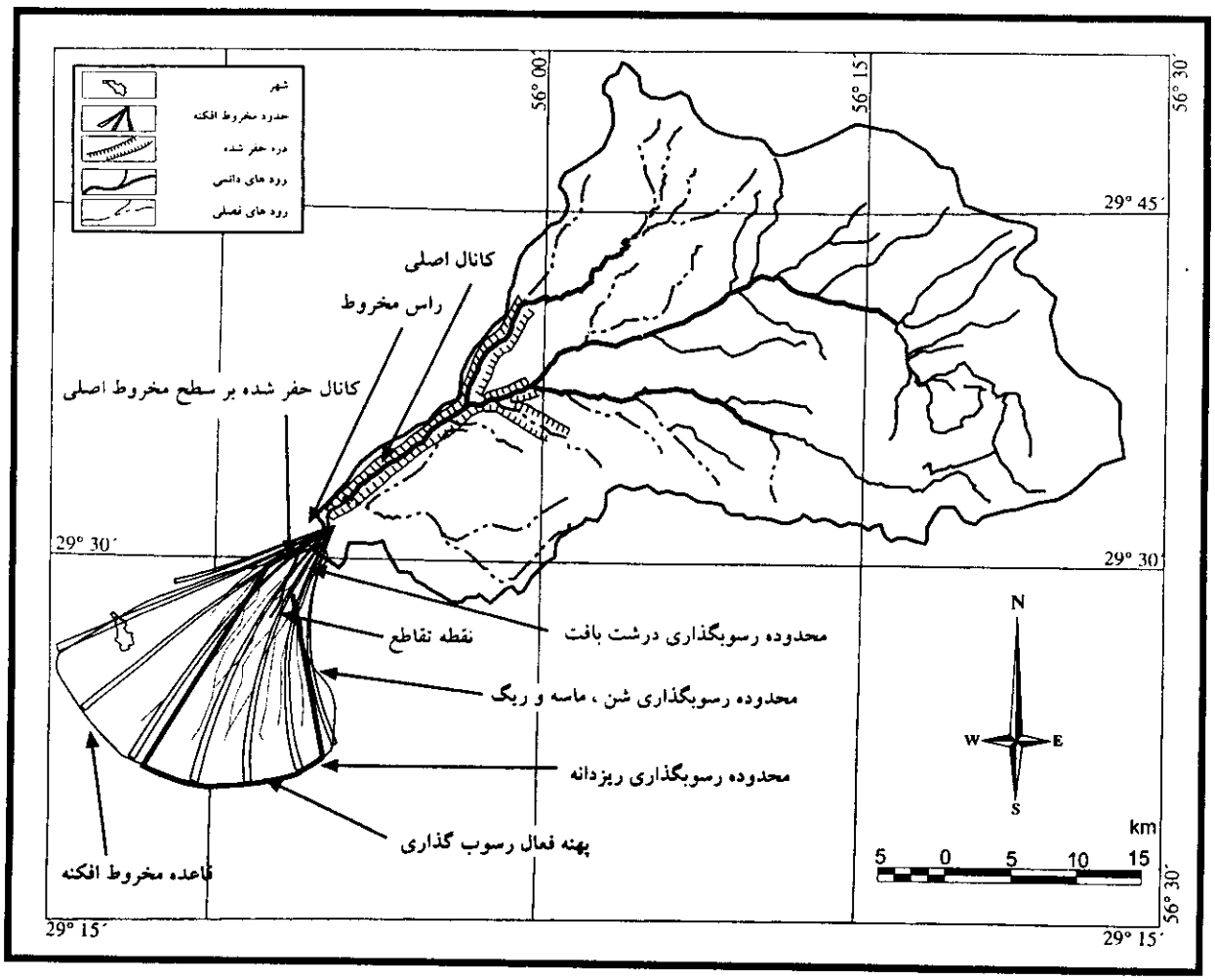
ماخذ: نقشه های توپوگرافی رقومی مقیاس ۵۰۰۰۰ : ۱ سازمان نقشه برداری کشور

www.SID.ir

Archive of SID

شواهد دیگری که می‌تواند این موضوع را اثبات نماید، وجود گسلهای «امتداد لغزی» است که در قسمت قاعده مخروط افکنه تنگوئیه قرار دارند. از سوی دیگر عمیق شدن کانال اصلی رودخانهٔ تنگوئیه در رأس مخروط افکنه، دلیل دیگری بر این ادعا است. تغییر سطح اساس ناشی از تداوم حرکت تکتونیک موجب حفر عمیق این کانال و تثبیت نسبی آن گردیده است. بنابراین، احتمال تغییر مسیر مجدّد توسط این کانال در قسمت علیای مخروط افکنه در آیندهٔ نزدیک تقریباً منتفی است؛ زیرا عمیق شدن بستر در این بخش، موجب جابجایی‌نقطهٔ تقاطع[1] و سرانجام تغییر محل رسوبگذاری بر روی سطح مخروط افکنه گردیده است. نقشهٔ شمارهٔ (۴) مرفولوژی کلّی حوضه و مخروط افکنهٔ تنگوئیه را نشان می‌دهد.

نقشه ٤ - ویژگیهای مرفولوژیکی حوضه و رودخانهٔ تنگوئیه



ماخذ : نقشه های توپوگرافی ۱ : ۵۰۰۰۰ و ۱ : ۲۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح و عکسهای هوایی ۱ : ۵۵۰۰۰ و ۱ : ۴۰۰۰۰

۱- Intersection Point : نقطهٔ تقاطع، در واقع محلّی است که جریان اصلی رود خانه پس از خروج از کوهستان به دلیل کاهش شیب بستر هم سطح اطراف گردیده و تقسیم میشود.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع و مآخذ:

۱ـ سازمان نقشه برداری کشور، نقشه‌های رقومی مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ پوشش سراسری

۲ـ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ سیرجان

۳ـ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، نقشه‌های توپوگرافی مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ پوشش سراسری

۴ـ سازمان زمین‌شناسی کشور، نقشه زمین‌شناسی سیرجان، مقیاس ۱:۲۵۰۰۰

۵ـ سازمان نقشه برداری کشور، ۱۳۷۹، نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰۰ تقسیمات کشوری

۶ـ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۳۵،عکسهای هوایی مقیاس ۱:۵۵۰۰۰

۷ـ سازمان نقشه برداری کشور، ۱۳۷۲، عکسهای هوایی ۱:۴۰۰۰۰

8- Burbank. Douglas. W, Anderson Robert.S, 2001, Tectnoic Geomorpology, USA, Blackwell.

9- Cooke.R, Warren.A,Goudie.A,1993, Desert Geomorphology, London, UCL.

10- Keller.A,Printer. Nicholas, 1996, Active Tectonic, USA, Prentic- Hall, P301

11- Rachochi , Andezej, 1985. Alluvial Fans, Newyork , John Wiley & Sons, P19

www.SID.ir