نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، سال هشتم، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۰

صفحات 151 – 164

پهنه‌بندی آسیب‌پذیری عرصه‌های پخش سیلاب
(مطالعه موردی: ایستگاه پخش سیلاب موسیان استان ایلام)

محمدرضا جعفری[1]؛ استادیار تحقیقات حفاظت خاک و آبخیز داری ، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران ، ایران

شمس اله عسگری؛ استادیار تحقیقات وحفاظت خاک وآبخیز داری ، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران ، ایران

دریافت مقاله : ۱۳۹۹/۰۴/۲۴ پذیرش نهایی:۱۴۰۰/۰۲/۲۶

چکیده

یکی از عوامل وقوع مخاطرات محیطی، تغییر الگوی جریان آب سطحی در دشت‌های سیلابی به دنبال احداث شبکۀهای پخش سیلاب است. هدف از این تحقیق، تهیه نقشه پهنه‌بندی مناطق آسیب‌پذیر ایستگاه پخش سیلاب دشت موسیان در استان ایلام بعد از اجرای پروژه آبخوان‌داری در این دشت می‌باشد. برای تهیه این نقشه، پنج عامل مؤثر در تغییر الگوی جریان شامل طبقات ارتفاعی، شیب، جهت جریان، سازندهای زمین‌شناسی و تغییرات کاربری اراضی مورد بررسی قرار گرفت. سپس در محیط GIS به هر طبقه از عوامل مذکور بر مبنای دامنه صفر تا ۱۰ امتیاز داده شد و لایه‌های وزنی مربوطه ایجاد گردید. در ادامه با تلفیق لایه‌های وزنی ایجاد شده، نقشه پهنه‌بندی آسیب‌پذیری منطقه بر مبنای ۵ طبقه خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد ایجاد شد. نتایج نشان داد مهمترین عامل تهدید و ایجاد خطر، تمرکز آبراهه‌ها در پشت خاکریزهای حساس به فرسایش است. همچنین محدوده مورد مطالعه از نظر آسیب‌پذیری شامل سه کلاس با ریسک متوسط، زیاد و خیلی زیاد است و به‌ترتیب ۱۶، ۶۲ و ۲۲ درصد سطح منطقه را شامل می‌شود. عرصه پخش سیلاب و بالادست، مناطق خطرخیز و اراضی پائین‌دست آن آسیب-پذیرترین قسمت‌های حوضه از نظر وقوع سیلاب و نهشته‌های رسوبی می‌باشد.

واژه های کلیدی: آسیب‌پذیری،آبخوان‌داری، پهنه‌بندی، تصاویر ماهواره‌ای، مخاطرات محیطی، موسیان

[1] . نویسنده مسئول Email: mg_jafari@yahoo.com

مقدمه

از جمله مباحث مهم ژئومورفولوژی بررسی مخاطرات و مسائل مربوط تغییرات در مسیر رودخانه‌های اصلی، آبراهه‌ها و شاخه‌های فرعی می‌باشد و در بسیاری موارد باعث آسیب‌پذیری عرصه‌های پائین‌دست می‌گردد. با ایجاد نگرش‌های اجتماع - ساختاری به مفهوم آسیب‌پذیری از دهه ۱۹۷۱۰ و آغاز رویکرد ترکیبی به آن از دهه ۱۹۹۰، تغییر مهمی در تعریف آن به‌وجود آمد. در طی این روند، مفهوم آسیب‌پذیری[1] از تمرکز بر جبرگرایی محیطی به سمت فرایندهای اجتماعی-اقتصادی به‌عنوان خصیصه‌های از سیستم‌های زوجی انسانی- محیطی سوق یافت (کجوری کمانرودی و همکاران، ۱۳۹۸). در آسیب‌پذیری محیطی ناشی از تغییرات الگوی جریان‌های سطحی، عوامل انسانی و طبیعی متعدی دخالت دارند (جعفری، ۱۳۹۵). از جمله مهمترین عوامل انسانی در تغییر الگوی جریان‌های سطحی در دشت‌های سیلابی، تغییرات ناشی از اجرای عملیات سازه‌ای و بیولوژیکی پروژه‌های پخش سیلاب در آبخوان‌ها است. منظور از تغییرات الگوی جریان تغییراتی است که در مسیر جریان‌های سطحی از نظر شکل ظاهری آبراهه‌ها، فرم زهکش و شاخص‌های کمی مورفولوژیکی توسط عوامل طبیعی و یا انسانی در حوضه ایجاد می‌شوند. این تغییرات با ایجاد سیل-گرفتگی، فرسایش کناره‌ای، جابه‌جایی‌های طولی و عرضی رودخانه‌ها و آبراهه‌ها، تخریب‌های زیست‌محیطی و غیره خطرات و خسارت‌های زیادی را برای ساکنین اراضی مجاور از جمله تخریب منازل مسکونی، زمین‌های با ارزش کشاورزی، تأسیسات، سازه‌های رودخانه‌ای و راه‌های ارتباطی و غیره ایجاد می‌نماید (جعفری، ۱۳۹۵). برخی محققان اظهار می‌دارند تغییراتی که در الگوی جریان رخ می‌دهد در نتیجه عوامل طبیعی می‌باشد، مثلاً چانگ (Chang, 2008) عوامل زمین‌ریخت‌شناسی را باعث تغییرات مورفولوژی جریان‌های سطحی می‌داند. جعفربیگلو و همکاران (۱۳۹۰) اظهار می‌دارند عامل زمین‌شناسی باعث تغییرات الگوی جریان در منطقه گیلان‌غرب است. برخی نیز معتقدند، تغییر الگوی جریان از مورفولوژی رودخانه تبعیت می‌کند (Riley and Rhoads, 2012). گاهی اوقات ممکن است پدیده‌های نظیر طوفان و رانش زمین باعث تغییر مسیر جریان‌های آب سطحی شوند (Grodek et al., 2012). دیویدسون و همکاران (Davidson et al, 2013) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و استخراج نقشه زمین‌ریخت‌شناسی به این نتیجه رسیدند که با بررسی زمین‌ریخت‌ها در دشت‌های‌سیلابی می‌توان رفتار جریان آب سطحی را از نظر حمل و نقل مواد، رسوب‌گذاری، کاهش قدرت جریان و غیره را پیش‌بینی کرد.

بعضی محققین نیز مانند زیلیانی و سوریان (Ziliani and Surian, 2012) و واندبرگه و همکاران (Vandenberghe et al, 2013) به نقش فعالیت‌های انسانی (استخراج معادن رسوب) در تغییر الگوی جریان به‌ویژه در دشت‌های سیلابی تاکید داشته‌اند. مقصودی و همکاران (۱۳۸۹) نیز تغییرات الگوی رودخانه خرم‌آباد را به‌دلیل تغییر کاربری اراضی مجاور آن به‌دلیل دخالت‌های انسانی دانسته‌اند. لین (Lane, 1957) اقدامات و سازه‌های دست‌ساخت و دست‌کاری مسیر جریان‌ها را عامل اصلی در تغییر الگوی جریان می‌داند. بریانت و گیلور (Bryant and Gilver, 1999) از طریق بررسی تغییرات زمین‌ریخت‌شناسی به بررسی تغییرات الگوی جریان و وقوع سیلاب‌های بزرگ در حوضه رودخانه تی[2] در اسکاتلند پرداخته و نتایج به‌دست آمده از تحقیقات آن‌ها نشان داد تغییرات در مسیر جریان مربوط به شکست خاکریزها و انباشته شدن ماسه و شن بوده است. همچنین چن و تانگ (Chen and Tang, 2012)

[1] Vulnerability
[2] tay

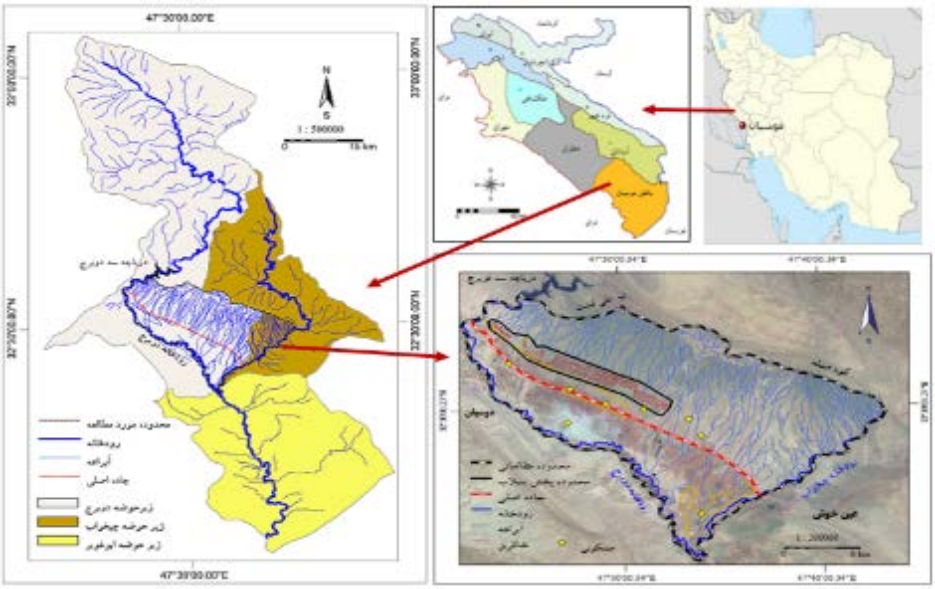
در بررسی دشت‌های سیلابی، مهمترین عواملی که ساکنان دشت‌های سیلابی را به مخاطره می‌اندازد را تغییرات الگوی جریان می‌دانند.

در حوضه دشت موسیان نیز آبراهه‌های متعددی وجود دارد که به‌طور مرتب مسیر جریان‌های سطحی را تغییر داده و ضمن جابه‌جای حجم عظیمی از رسوبات ناشی از تشکیلات حساس به فرسایش باعث تخریب اراضی زراعی، مساکن روستایی، راه‌های ارتباطی، انسداد کانال‌های آبیاری، آبرسانی و خسارت‌های فراوان مالی و حتی جانی برای ساکنین منطقه می‌شود. بنابراین به‌منظور رفع مشکلات یاد شده در سال ۱۳۷۶ طرح پخش سیلاب دهلران در سطح ۵۰۰۰ هکتار از حوضه دشت موسیان انجام گرفت. این طرح هم‌زمان در ۲۰ استان دیگر نیز اجرا شده است (۲۰۰۷، شعاعی). اما تمرکز آبراهه‌ها در پشت خاکریزهای متشکل از سازندهای سست زمین‌شناسی و مخاطرات ناشی از آن منطقه مهمترین مسئله این تحقیق است. بنابراین با انجام این تحقیق سعی شد نقشه پهنه‌بندی و ممیزی مناطق آسیب‌پذیر حوضه، برای جلوگیری از وقوع آن‌ها ارائه گردد.

داده‌ها و روش کار

الف) محدوده مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه قسمتی از حوضه دشت موسیان است که با مساحت ۳۰۰۵۴/۳ هکتار در عرض شمالی ´۲۱ °۳۲ تا ´۳۶ °۳۲ و طول شرقی ´۲۲ °۴۷ تا ´۴۳ °۴۷ بین رودخانه‌های دویرج و چیخواب قرار دارد. ارتفاع متوسط منطقه از سطح دریا در حدود ۲۰۰ متر است و شیب دشت نیز از حدود صفر تا سه درصد تعیین شده است. اقلیم منطقه تحت تأثیر اقلیم بیابانی گرم میانه تا شدید قرار دارد. میانگین بارندگی و دما به‌ترتیب ۲۳۵/۲ میلی‌متر و ۲۶/۴ درجه سانتی-گراد است. دمای میانگین خاک در عمق پنج سانتی‌متری ۲۹/۴ و در عمق ۱۰ سانتی‌متری ۲۸/۸ واحد است. مهمترین سازندهای زمین‌شناسی حوضه از قدیم به جدید عبارت‌اند: از سازندهای آغاجاری، کنگلومرای بختیاری و رسوبات آبرفتی کواترنر (شکل ۱).



شکل ۱. نقشه منطقه مورد مطالعه و عرصه پخش سیلاب

ب) روش کار

این مطالعه در پنج مرحله جهت تهیه نقشه آسیب‌پذیری عرصه پخش سیلاب دشت موسیان صورت گرفت. نخست فازهای اجرایی طرح پخش سیلاب تفکیک گردید. در مرحله دوم لایه‌های اطلاعاتی عوامل مؤثر در تغییر الگوی جریان و تمرکز جریان‌های سطحی در پشت سازه‌های پخش سیلاب تهیه شد. این لایه‌ها شامل طبقات ارتفاعی، شیب، جهت جریان بودند که بر اساس مدل رقومی ارتفاعی (DEM[1]) مستخرج از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح تهیه شده است، همچنین لایه‌های سازندهای زمین‌شناسی و تغییرات کاربری اراضی که به ترتیب بر اساس نقشه‌های سازمان زمین‌شناسی کشور و پردازش تصاویر ماهواره‌ای لندست هشت سنجنده OLI[2] سال ۲۰۱۳ میلادی به روش تعیین نمونه‌های تعلیمی تهیه گردید. در مرحله سوم طبق جدول یک به هر طبقه از عوامل مؤثر در تغییر الگوی جریان (لایه‌های مذکور) بر مبنای دامنه صفر تا ۱۰ امتیاز داده شد. مبنای امتیاز طبقات هر عامل با توجه به تعداد طبقه و میانگین مجموع طبقات آن عامل بود.

جدول ۱. امتیازات مربوط به طبقات عوامل مؤثر در آسیب‌پذیری منطقه

عوامل	طبقات	دامنه امتیازات	میانگین امتیاز
طبقات ارتفاعی	>۱۰۰	۶-۴	۵
	۲۰۰-۱۰۰	۸-۶	۷
	۳۰۰-۲۰۰	۱۰-۸	۹
	۴۰۰-۳۰۰	۴-۲	۳
	۴۰۰<	۲-۰	۱
کلاس‌های شیب	۲-۰	۷-۵/۵	۶/۲۵
	۵-۲	۷/۱۰-۵	۸/۲۵
	۱۰-۵	۲/۵-۵	۳/۷۵
	۱۰<	۲-۰/۵	۱/۲۵
جهت جریان	جنوب‌غربی	۳-۰/۳	۱/۶۵
	جنوبی	۶/۱۰-۹	۸/۴۵
	جنوب‌شرقی	۳/۶-۳/۹	۵/۱
سازندهای زمین‌شناسی	آغاجاری	۳-۰/۳	۱/۶۵
	بختیاری	۳/۶-۳/۹	۵/۱
	آلوویال	۶/۱۰-۹	۸/۴۵
کاربری اراضی	زراعت	۳/۶-۳/۹	۵/۱
	مرتع (ضعیف)	۶/۱۰-۹	۸/۴۵
	جنگل	۳-۰/۳	۱/۶۵

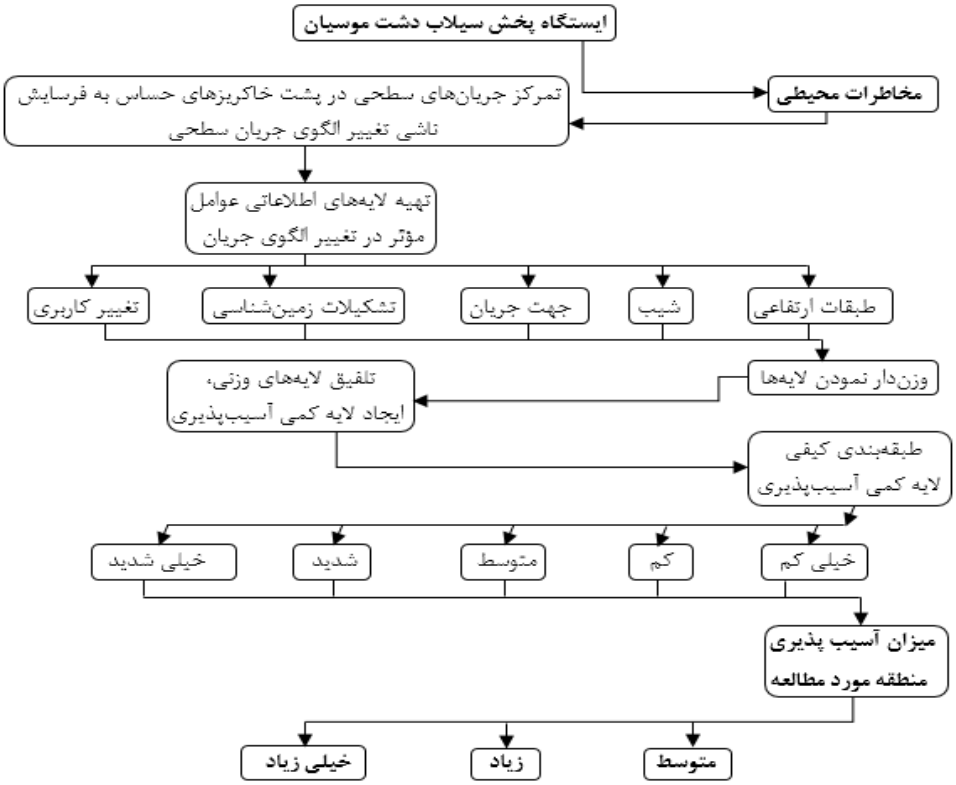
مرحله چهارم در محیط GIS[3] با تلفیق لایه‌های وزنی ایجاد شده، لایه درجه آسیب‌پذیری منطقه مورد مطالعه (نقشه کمی مناطق آسیب‌پذیری) حوضه ایجاد گردید. سپس با آنالیز لایه درجه آسیب‌پذیری (فیلترینگ[4]) پیکسل‌ها و واحدهای کم وسعت حذف و یا در واحدهای بزرگ‌تر ادغام گردید. آخرین مرحله (پنجم) طبقه‌بندی[5] لایه کمی ایجاد

[1] Digital elevation model
[2] Operational Land Imager
[3] Geographic Information System
[4] Filtering
[5] slicing

شده و سپس استخراج نقشه کیفی پهنه‌بندی آسیب‌پذیری طبق دامنه امتیازات جدول دو بر مبنای پنج طبقه خیلی کم، کم، متوسط، شدید و خیلی شدید بود. خلاصه مراحل پژوهش به صورت نمودار نشان داده شده است (شکل ۲).

جدول ۲. امتیاز واحدهای آسیب‌پذیر

شدت خطر و آسیب‌پذیری	مجموع امتیازات از ۵۰	دامنه امتیازات	کلاس آسیب‌پذیری
خیلی کم	-	۹-۰/۹۹	۱
کم	۱۴/۵	۱۹-۱۰/۹۹	۲
متوسط	۲۷/۵	۲۹-۲۰/۹۹	۳
زیاد	۳۳/۸	۳۹-۳۰/۹۹	۴
خیلی زیاد	۴۰/۱	۴۹-۴۰/۹۹	۵

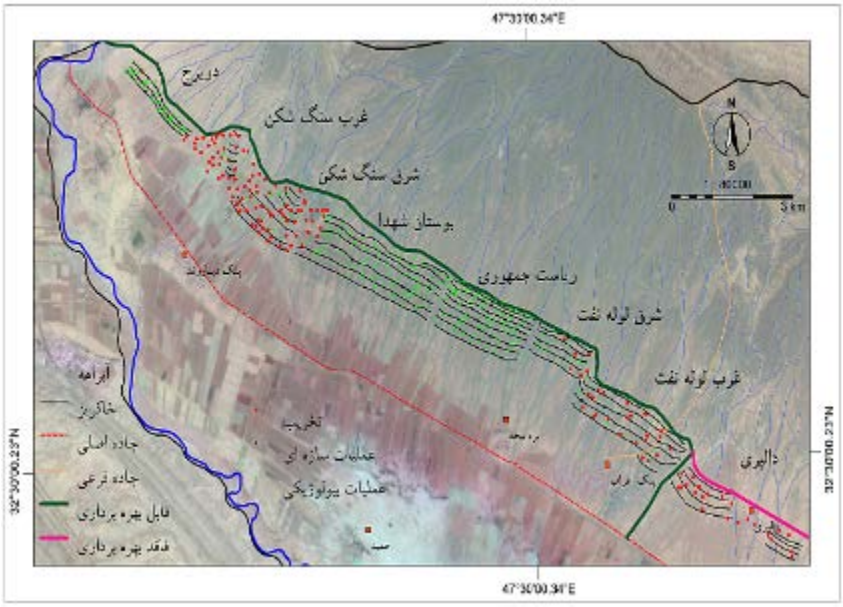


شکل ۲. نمودار روند پردازش داده‌ها در تهیه نقشه پهنه‌بندی مناطق آسیب‌پذیر در این مطالعه

شرح و تفسیر نتایج

- **شبکهٔ پخش سیلاب و فازهای اجرای پخش**

ایستگاه پخش سیلاب دشت موسیان در بالا دست اراضی کشاورزی این دشت و در حد فاصل رودخانه دویرج و چپخواب واقع گردیده است. ابعاد ایستگاه به‌طول ۲۵ کیلومتر، عرض دو کیلومتر و به مساحت ۵۰۰۰ هکتار می‌باشد. احداث ایستگاه در سال ۱۳۷۵ به‌منظور کنترل سیلاب‌ها و کاهش خسارت سیل در اراضی پائین‌دست و تغذیه سفره-های زیرزمینی منطقه، در نه فاز شروع گردید. در این شبکهٔ، ۱۲۰۰۰۰۰ متر مکعب عملیات خاکی، ۱۵۴۵۰ مترمکعب احداث سازه‌های سنگ سیمان و گابیون و کاشت ۴۹۱۰۰۰ اصله نهال انجام شده است. شکل ۲ عرصه پخش سیلاب دشت موسیان و فازهای اجرایی را نشان می‌دهد.



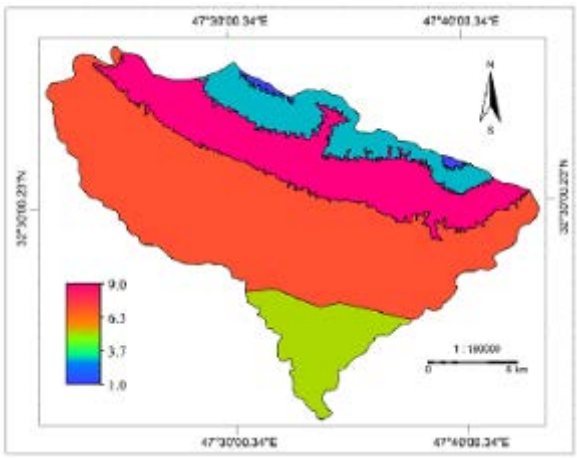
شکل ۳. نمایی از فازهای اجرایی عرصه پخش سیلاب دشت موسیان

- **نقشه و لایه‌های اطلاعاتی وزنی عوامل مؤثر در تغییر الگوی جریان**

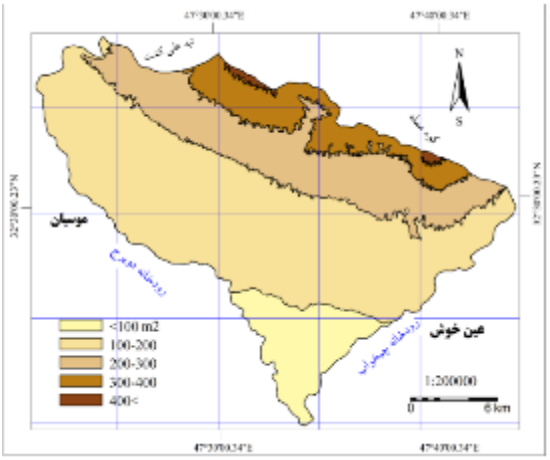
در این مطالعه لایه‌های اطلاعاتی پنج عامل مؤثر در تغییر الگوی جریان دشت موسیان شامل، طبقات ارتفاعی، شیب، جهت جریان، سازندهای زمین شناسی و کاربری اراضی مشخص شد. در ذیل، نتایج بررسی این لایه‌ها توضیح داده شده است.

- نقشه و لایه وزنی طبقات ارتفاعی

منطقه مورد مطالعه از نظر پستی و بلندی شامل پنج طبقه ارتفاعی است. بیشترین و کمترین مساحت به‌ترتیب مربوط به طبقات ۲۰۰-۱۰۰ و بیشتر از ۴۰۰ متر است (شکل ۴). شبکهٔ پخش سیلاب در طبقه ۲۰۰- ۱۰۰ متر احداث شده است. بر اساس این نقشه و جدول ۲-۱ لایه وزنی طبقات ارتفاعی منطقه ایجاد گردید (شکل ۵).



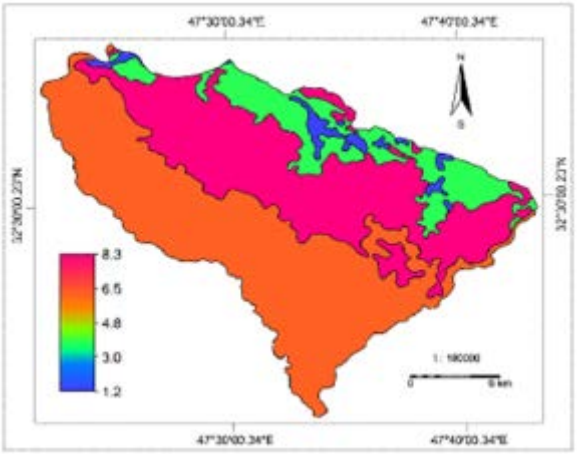
شکل ۴. نقشه طبقات ارتفاعی



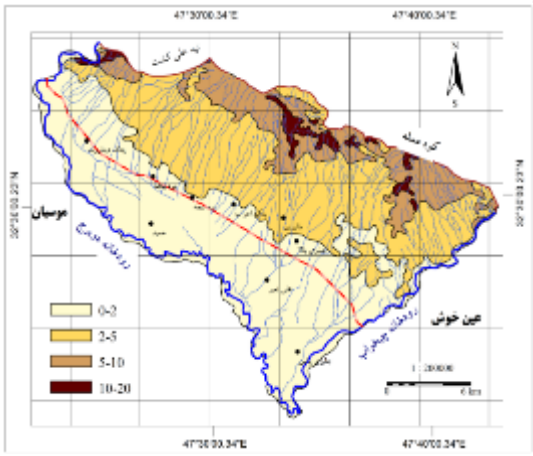
شکل ۵. لایه وزنی طبقات ارتفاعی

- نقشه و لایه وزنی شیب

نقشه شیب منطقه دارای ۴ کلاس است. بیشترین و کمترین مساحت به‌ترتیب مربوط به کلاس شیب ۲-۰ و ۲۰-۱۰ درصد است (شکل ۶). شبکهٔ پخش سیلاب در کلاس شیب ۵-۰ درصد احداث شده است. بر اساس نقشه شیب و جدول ۲-۱ لایه وزنی کلاس‌های شیب منطقه ایجاد گردید (شکل ۷).



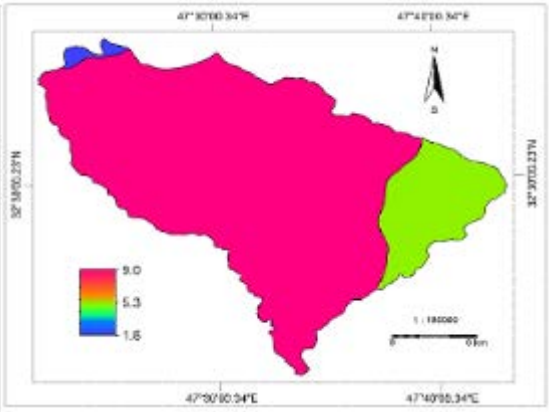
شکل ۶. نقشه کلاس‌های شیب منطقه



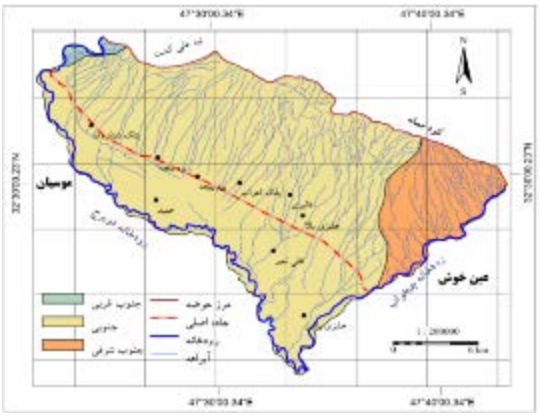
شکل ۷. لایه وزنی شیب

- نقشه و لایه وزنی جهت جریان

با توجه به توپوگرافی منطقه، سه جهت جریان اصلی تعیین شد. جهت جنوب‌غربی، که جریان‌های سطحی را به روخانه دویرج هدایت می‌کند. جهت جنوب‌شرقی، به سمت رودخانه فصلی چیخواب و جهت جنوبی. جریان‌های سطحی جهت جنوبی، جریان‌های اصلی شبکهٔ پخش سیلاب دشت موسیان است، که مستقیماً به پشت خاکریزها و سازه‌های سنگی و ملاتی هدایت می‌شوند. شکل‌های ۸ و ۹ نقشه و لایه وزنی جهت‌های جریان سطحی را نشان می‌دهند.



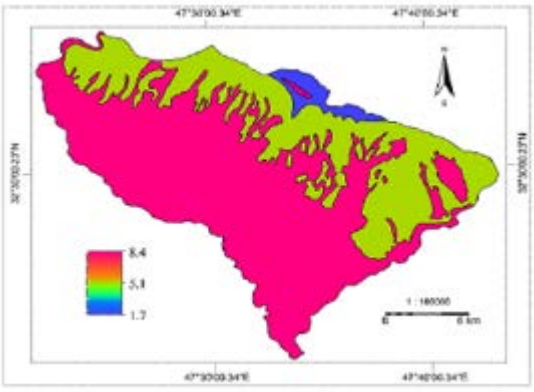
شکل ۸. نقشه جهت جریان



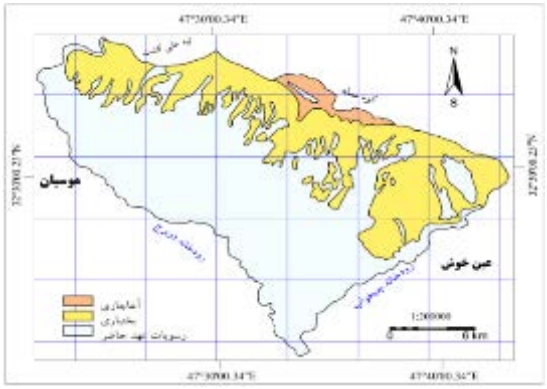
۹. لایه وزنی جهت جریان

- نقشه و لایه وزنی تشکیلات زمین‌شناسی

در منطقه مورد مطالعه، سازندهای آغاجاری، کنگلومرای بختیاری و رسوبات آبرفتی کواترنر وجود دارند. این سازنده‌ها حساس به فرسایش بوده و با شدت جریان به راحتی تخریب و جابجا می‌شوند (شکل ۱۰ و ۱۱).



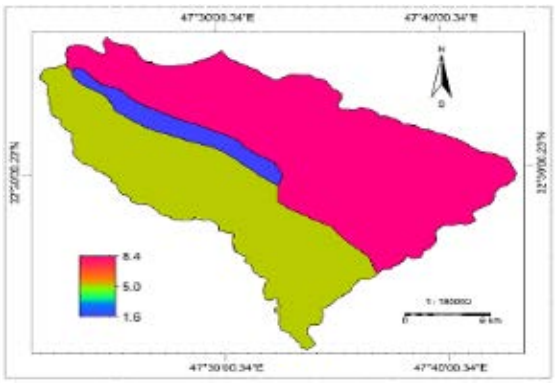
شکل ۱۰. نقشه تشکیلات زمین‌شناسی منطقه



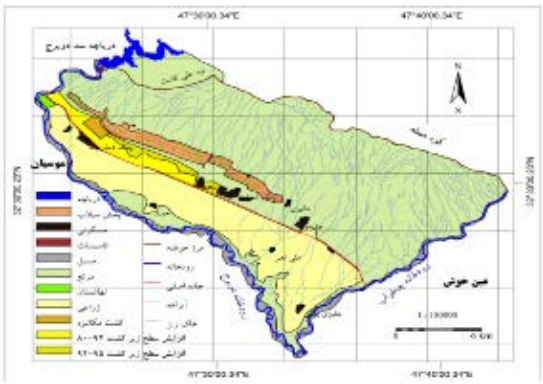
شکل ۱۱. لایه وزنی تشکیلات زمین‌شناسی

- نقشه و لایه وزنی کاربری اراضی

بالادست عرصه پخش سیلاب شامل مراتع و صخره‌های فرسایشی و تخریب یافته و در بسیاری موارد، لخت و فاقد پوشش گیاهی است. عرصه پخش شامل انواع عملیات سازه‌ای و فعالیت‌های بیولوژیکی می‌باشد. مناطق پایین‌دست شبکهٔ پخش نیز، اراضی زراعی و روستاها را در بر می‌گیرد که با اجرای عملیات پخش سیلاب برآبخوان، بر وسعت اراضی کشاورزی افزوده و مناطق روستایی و مسکونی نیز توسعه یافته است. شکل‌های ۱۲ و ۱۳ نقشه کاربری فعلی دشت موسیان و لایه وزنی کاربری اراضی منطقه را نشان می‌دهد.



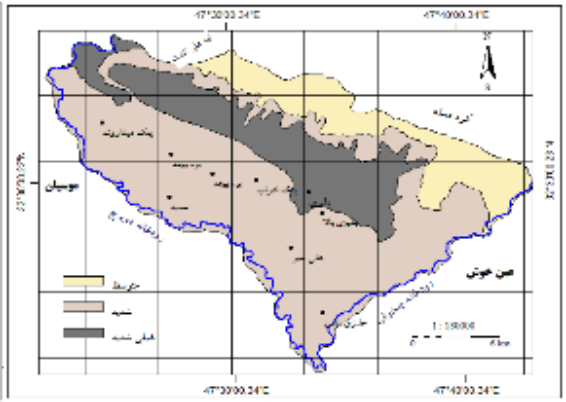
شکل ۱۲. نقشه کاربری اراضی منطقه



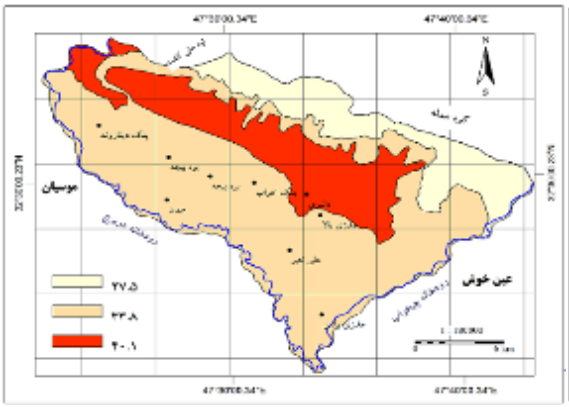
شکل ۱۳. لایه وزنی کاربری اراضی

لایه‌های کمی و کیفی مناطق آسیب‌پذیر

تلفیق لایه‌های وزنی نشان داد در منطقه مورد مطالعه سه منطقه متفاوت از نظر وسعت و آسیب‌پذیری ناشی از تخریب سازه‌های پخش سیلاب، به‌ویژه خاکریزهای که عمود بر جهت جریان‌های سطحی احداث شده است، وجود دارد (شکل ۱۴). با طبقه‌بندی کیفی لایه کمی وزنی ایجاد شده، بر اساس نتایج به‌دست آمده از لایه‌های اطلاعاتی عوامل مؤثر در تغییر الگوی جریان، نقشه کیفی و به عبارتی نقشه پهنه‌بندی آسیب‌پذیری منطقه ایجاد گردید (شکل ۱۵).



شکل ۱۴. لایه کمی مناطق آسیب‌پذیر



شکل ۱۵. نقشه مناطق آسیب‌پذیر دشت موسیان

در نقشه پهنه‌بندی مناطق آسیب‌پذیری ایجاد شده (شکل ۱۵) به‌جزء کلاس‌های خیلی کم و کم که در منطقه وجود ندارد، سایر موارد در سطح حوضه وجود دارند که توضیح هر طبقه به شرح ذیل می‌باشد:

کلاس متوسط: این کلاس با مساحت تقریبی ۶۴۵۸ هکتار ۱۶ درصد حوضه را شامل می‌شود. آبراهه‌های موجود در این قسمت از نوع رتبه ۱ بوده و بخشی‌های از آن‌ها در ناحیه شرقی و غربی به رودخانه‌های دویرج و چیخواب وارد می‌شوند. سازندهای این قسمت غالباً بختیاری و به‌طور محدود آغاجاری می‌باشد. دارای طبقات ارتفاعی ۱۰۰ تا ۴۰۰ متر بوده و شیب آن نیز از کلاس ۲ -۰ درصد الی ۲۰ درصد می‌باشد. آسیب‌پذیری این منطقه از لحاظ انواع فرسایش خاک و تخریب پوشش گیاهی می‌باشد.

کلاس زیاد: این کلاس با مساحت تقریبی ۲۴۷۴۲/۵ هکتار ۶۲ درصد از سطح حوضه را شامل می‌شود. آبراهه‌ها از نوع رتبه‌های ۱ تا ۵ می‌باشند. سازندهای این قسمت غالباً آبرفتی و بختیاری بخش لهبری است. طبقات ارتفاعی کمتر از ۱۰۰ متر تا ۳۰۰ متر و شیب آن نیز از ۲ -۰ درصد تا ۲۰ درصد است. این منطقه شامل اراضی زراعی، روستاهای منطقه و تأسیسات است. شدت تخریب و خسارت‌های این منطقه بستگی به شدت سیلاب و تخریب سازه‌های احداث شده در شبکهٔ پخش سیلاب دارد.

کلاس خیلی زیاد: این کلاس با مساحت تقریبی ۸۸۵۳/۸ هکتار ۲۲ درصد از سطح حوضه را شامل می‌شود. آبراهه‌ها در این قسمت، رتبه‌های ۲ و ۳ است. سازندهای این قسمت غالباً آبرفتی و بختیاری بخش لهبری می‌باشد. دارای طبقات ارتفاعی ۱۰۰ تا ۳۰۰ متر بوده و شیب آن نیز ۵ -۲ درصد و به‌طور محدود در دامنه‌ها ۵-۱۰ درصد می‌باشد. آسیب‌پذیرترین منطقه پخش سیلاب در دشت موسیان مربوط به این قسمت می‌باشد. چون تمرکز جریان‌های سطحی در این قسمت بوده و خاکریزها از سازندهای سست و حساس به فرسایش احداث شده و مقاومت سازه‌های توری سنگی (گابیونی)، سنگی ملاتی و خشکه چین‌ها وابسته به این خاکریزها است (جدول ۳).

جدول ۳. میزان آسیب‌پذیری عرصه و شبکهٔ پخش سیلاب دشت موسیان

طبقات آسیب پذیری	طبقات ارتفاعی (متر)	کلاس شیب (درصد)	جهت جریان	تشکیلات زمین شناسی	کاربری اراضی	مساحت (هکتار)	درصد به کل
متوسط	۴۰۰-۱۰۰	۲۰-۰	جنوبی	بختیاری	مرتع	۶۴۵۸	۱۶
زیاد	۳۰۰-۵۰	۲۰-۰	جنوبی	آبرفتی و بختیاری	زراعی و مسکونی	۲۴۷۴۲/۵	۶۲
خیلی زیاد	۳۰۰-۱۰۰	۵-۲	جنوبی	آبرفتی و بختیاری	تأسیسات	۸۸۵۳/۸	۲۲

طی سال‌های اجرای پروژه پخش سیلاب دشت موسیان (۱۳۷۶ تاکنون)، تخریب‌های متعدد سازه‌های احداثی و وقوع سیلاب‌هایی که در قسمت‌های از شبکهٔ پخش اتفاق افتاده است، نشان می‌دهد که الگوی ایجاد شده الگوی ناپایدار است، دلیل آن نیز تمرکز جریان سطحی در پشت خاکریزها و سازه‌های است که به‌دلیل تشکیلات سست و جنس مواد به راحتی زیرشویی و تخریب می‌گردد و یا بر اثر حجم نهشته‌های رسوبی در پشت آن کارایی خود را در کنترل سیلاب و نفوذپذیری از دست داده است. شکل‌های ۱۶ الی ۱۹ تخریب برخی سازه‌های شبکهٔ پخش سیلاب دشت موسیان را نشان می‌دهد.

شکل۱۶. تمرکز جریان‌های سطحی در پشت خاکریزها

شکل ۱۷. شکست خاکریز به طرف اراضی و تأسیسات پائین‌دست

شکل ۱۸. تجمع رسوبات بالادست در پشت خاکریزها

شکل ۱۹. تخریب کامل سازه توری‌سنگی و خاکریزها

احداث سازه‌ای پروژه‌های پخش سیلاب چنانچه به طور دقیق بررسی و اجرا نگردند و مورد بی توجهی واقع شوند، به‌عنوان تهدیدهای جدی برای شبکهٔ پخش، عرصه پائین‌دست و به‌طورکلی منطقه به حساب می‌آیند. به‌عبارتی جریان‌های پراکنده سطحی که به پشت خاکریزها هدایت و در طول آن متمرکز می‌گردد، در صورت شکست خاکریزها در هر نقطه، حجم سیلاب به آن نقطه هدایت و سرعت جریان شدیدتر و بیشتر خواهد بود.

نقشه‌های کاربری اراضی، زمین‌شناسی و پهنه‌بندی مناطق آسیب‌پذیر حوضه دشت موسیان نیز نشان می‌دهند جنس مواد و سازندهای زمین‌شناسی، فقر پوشش گیاهی، حفره‌های فراوان در خاکریزها، طراحی نامناسب خیلی از سازه‌ها و مهمتر از همه حجم آبی که در پشت خاکریزها متمرکز می‌شود منطقه را تهدید و در صورت تخریب سازه‌های مکانیکی و عملیات بیولوژیکی خسارت‌های فراوان به منطقه وارد می‌گردد. چنان‌که روستایی و جباری (۱۳۸۹) نیز اظهار می‌دارند در ساخت خاکریزهای مصنوعی برخی آثار نامطلوب آن در پائین‌دست و بالادست، پرشدگی مجرا و از همه مهمتر تخریب احتمالی آن‌ها و بروز سیل شدیدتر از قبل از مواردی است که باید مورد توجه قرار گیرد. بنابراین به‌نظر می‌رسد قبل از اجرای طرح‌های پخش سیلاب می‌بایست ابتدا مهار و کنترل جریان در سرشاخه‌ها و آبراهه‌های

اصلی بالادست حوضه انجام گیرد، سپس اقدام عملیات سازه‌ای و بیولوژیکی و ایجاد تأسیسات در پائین‌دست گردد. آنچه که مسلم است با توجه به شرایط طبیعی منطقه، در صورت وقوع بارش‌های ناگهانی و شدید، وضعیت اکثر فازهای پخش سیلاب دشت موسیان حاد و لازم است پس از بررسی بیشتر، بازنگری و طراحی سیستم پخش، عملیات تعمیر و ترمیمی در اسرع وقت انجام گردد.

برخی خطرات دیگر شبکهٔ پخش سیلاب دشت موسیان که می‌تواند حوضه مورد مطالعه را تهدید کند مربوط به کاهش نفوذپذیری ناشی از نهشته‌های رسوبی است، که باعث افزایش سرعت جریان و شدت سیلاب‌های منطقه می‌گردد، این نتایج با یافته‌های لین (Lane, 1957), بریانت و گیلور (Bryant and Gilver, 1999), زیلیانی و سوریان (Ziliani and Surian, 2012) , چن و تانگ (Chen and Tang, 2012)، مقصودی و همکاران (۱۳۸۹)، اسدیان (۱۳۸۷)، سکوتی‌اسکویی (۱۳۸۲) جعفری و همکاران (۱۳۹۵) و ظهوری و جعفری (۱۳۸۴) کاملاً مطابقت دارد. نکته قابل توجه در مورد شرایط دشت موسیان باید به آن توجه داشت این است که اراضی زراعی و واحدهای مسکونی بلافاصله در پائین‌دست عرصه پخش سیلاب قرار دارند و در صورت وقوع سیل و تخریب سازه‌ها، خسارت‌های فراوانی به منطقه وارد خواهد شد. اگر چه ممکن با صرف هزینه‌های بتوان خسارت و آسیب‌های ناشی از جریان سیل را کاهش و یا جبران نمود، ولی نباید این نکته را نادیده گرفت که در عرصه پخش سیلاب دشت موسیان وجود سازه‌های ضعیف و آسیب دیده در طی سال‌های اخیر و جنس بسیار حساس به فرسایش سازندهای زمین‌شناسی نه تنها خطرات سیل را مضاعف می‌نمایند، بلکه مسأله حجم رسوباتی که در پشت خاکریزها تجمع یافته و خود خاکریزها مهمترین مشکل به‌حساب می‌آیند و در صورت تخریب آن‌ها شدت آسیب و خسارت ناشی از آن‌ها به‌دلیل مدفون نمودن اراضی، تأسیسات، کانال‌های آبرسانی، زمین‌های کشاورزی و حتی روستاهای پائین‌دست را ویران و تخریب می‌نماید، بسیار حائز اهمیت و جبران‌ناپذیر است. این نتایج با یافته‌های محققانی مانند شریعتی و همکاران (۱۳۷۹) و کمالی و عرب خدری (۱۳۸۴) همخوانی دارد. در سایر کشورهای نیز که عملیات پخش سیلاب انجام داده‌اند مطابق تحقیقات بیز و همکاران (Biz et al, 1972)؛ کاساتی (Kasati, 1966) و اسمیت (Smiet, 1967) به نقل از پیرانی (۱۳۸۱) با مشکلاتی مشابه با سیستم پخش سیلاب دشت موسیان مواجه بودند.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی بررسی تأثیر پخش سیلاب بر دینامیک منطقه نشان داد اگر چه اجرای طرح پخش سیلاب با تغییر در الگوی جریان‌های سطحی، باعث کنترل سیلاب‌های منطقه شده است، اما آنچه که در این پژوهش به‌عنوان اهمیت مسأله مورد بررسی بیشتر بود، تمرکز آب انتقال یافته به پشت خاکریزهای سست و حساس به فرسایش و همچنین حجم رسوبات تجمع یافته در پشت سازه‌ها است که منجر به ضعف عملکرد سرریزها در کاهش سرعت و پخش جریان در عرصه می‌شود. بنابراین با توجه به این‌که نقشه مناطقی که مستعد وقوع خطر سیل و جریان‌های رسوبی و همچنین آسیب‌پذیر منطقه مورد مطالعه تهیه شد. بازدیدهای مکرر میدانی نیز از عرصه نشان داد مجموعه عواملی از قبیل بافت و نوع رسوبات (مخصوصاً رس و لای که باعث کاهش نفوذپذیری و افزایش سرعت جریان می‌گردد)، جنس تشکیلات زمین‌شناسی، وجود حفره‌های فراوان ناشی از فعالیت حیوانات حفار به‌منظور لانه و آشیانه‌سازی در خاکریزها، فقر پوشش گیاهی عرصه بالادست شبکهٔ پخش سیلاب، پراکنش نامنظم مکانی و زمانی بارش و به‌ویژه بارش‌های سیل‌آسا

و ناگهانی و غیره خطراتی است که عرصه پخش سیلاب و سازه‌های کنترل سیلاب و رسوب را به‌طور جدی تهدید می-کند. لذا در صورت بی‌وجهی و رهاسازی این عرصه‌ها و عدم تعمیر و مرمت سازه‌های تخریب شده، می‌تواند خسارت-های فراوان مالی جبران‌ناپذیر و حتی جانی بر منطقه وارد نماید.

منابع

اسدیان، قاسم. ۱۳۸۰. تأثیر پخش سیلاب بر نفوذپذیری خاک در عرصه پخش سیلاب. *مجموعه مقالات دومین همایش دستاورد ایستگاه‌های پخش سیلاب*، انتشارات پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران.

پیرانی، ایوب. ۱۳۸۱. بررسی تأثیر پخش سیلاب بر روند نفوذپذیری خاک در آبخوان دهلران. *پایان‌نامه کارشناسی ارشد* به راهنمایی سعید برومند نصب، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ۶۵ ص ۱۵.

جعفری، محمدرضا. ۱۳۹۵. تغییر الگوهای جریان آب در دشت موسیان (استان ایلام) و تأثیر آن بر دینامیک محیط و مسائل پیش رو . *رساله دکتری*، گروه جغرافیا، استاد راهنما ایرج جباری، دانشگاه رازی کرمانشاه.

جعفری، محمدرضا؛ ایرج جباری و حاجی کریمی. ۱۳۹۵. بررسی تغییرات الگوی جریان در دشت موسیان و ارزیابی تأثیر آن در تغییر دینامیک منطقه. *نشریه مهندسی و مدیریت آبخیزها*، **۲**: ۱۳۳-۱۴۳.

روستایی، شهرام و ایرج جباری. ۱۳۸۹. *ژئومورفولوژی مناطق شهری*. چاپ سوم، انتشارات سام، تهران.

سکوتی اسکویی، رضا. ۱۳۸۲. تأثیر پخش سیلاب بر نفوذپذیری سفره‌های آب زیرزمینی (آذربایجان غربی). *گزارش نهایی طرح*. انتشارات پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران.

شعاعی، ضیاءالدین. ۱۳۸۶. ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان. *گزارش نهایی طرح تحقیقاتی*، انتشارات پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران.

شریعتی، محمدحسین؛ ابراهیم حسینی‌چگینی؛ محمدحسین مهدیان و کاوه خاکسار. ۱۳۷۹، تاثیر پخش سیلاب بر تغییرات نفوذپذیری خاک سطحی در عرصه آبخوان قوشه دامغان. *دومین همایش دستاوردهای ایستگاه‌های پخش سیلاب*، انتشارات پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران.

ظهیری، جواد و احمد جعفری. ۱۳۸۵. تغییرات مورفولوژیکی رودخانه جراحی (از محل ارتباط رودخانه اعلا با رودخانه مارون تا شاهور شادگان). *هفتمین سمینار بین المللی مهندسی رودخانه*، دانشگاه شهید چمران، اهواز.

کمالی، کوروش و محمود عرب‌خدری. ۱۳۸۴. بررسی تحقیقات انجام شده در زمینه تأثیر پخش سیلاب بر ویژگی‌های خاک. *مجموع مقالات سومین همایش ملی فرسایش و رسوب*، تهران، ۱۳۹-۱۲۷.

کجوری کمانرودی، موسی؛ محمد سلیمانی و محمد قاسمی. ۱۳۹۸. بررسی نقش کاربری زمین در آسیب‌پذیری بافت فرسوده شهر در برابر زلزله مورد مطالعه (بخش مرکزی شهر سبزوار). *نشریه تحلیل فضای مخاطرات محیطی*، **۴**: ۳۷-۵۲.

مقصودی، مهران؛ سیامک شرفی و یاسر مقامی. ۱۳۸۹. روند تغییرات الگوی مورفولوژیکی رودخانه خرم‌آباد با استفاده از GIS , RS و Auto Cad، *برنامه‌ریزی و آمایش فضا*، **۳**: ۲۷۵-۲۹۴.

جعفربیگلو، منصور، سجاد باقری سیدشکری و طاهر صفرزاده. ۱۳۹۱. بررسی تغییرات بستر و ویژگی‌های ژئومورفولوژیکی رودخانه‌های گیلان‌غرب. *پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی*، **۲**: ۱۰۲-۸۷ .

Bryant, R and D. J. Gilvear. 1999. Quantifying geomorphic and riparian land cover changes either side of a large flood event using airborne remote sensing: River Tay, Scotland. *Geomorphology*, **29**: 307-321.

Chang, H. 2008. River morphology and River channel changes.*Transactions of Tianjin University*, **4**: 245-262.

Chen, D and T, Tang. 2012. Evaluating secondary flows in the evolution of sine-generated meanders. *Geomorphology*, **63**: 37- 44

Davidson, S؛ A, Hartley؛ G, Weissmann؛ G. Nichols and A, Scuderi. 2013. Geomorphic elements on modern distributive fluvial systems. *Geomorphology*, **182**: 82-95

Grodek, T؛ Y, Jacoby؛ E, Morin and O, Katz. 2012. Effectiveness of exceptional rainstorms on a small Mediterranean basin. *Geomorphology* , **158**: 156-168.

Lane, E.W. 1957. The Importance of fluvial morphology in hydraulic engineering pros. *ASCE*, **81:**732-746.

Riley, J and B, Rhoads. 2012. Flow structure and channel morphology at a natural confluent meander bend. *Geomorphology*, **164**: 84-98

Vandnberghe, J؛ J, Moor and G, Spanjaard. 2012. Natural change and human impact in a present-day fluvial catchment: The Geul River, Southern Netherlands. Geomorphology, **160**: 1–14.

Ziliani, L and N, Surian. 2012. Evolutionary trajectory of channel morphology and controlling factors in a largegravel-bed river. *Geomorphology*. **173**: 104-117