مجله علمی پژوهشی مخاطرات محیط طبیعی، دوره دهم، شماره ۲۹، پاییز ۱۴۰۰
تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۱۰/۲۵
تاریخ بازنگری نهایی مقاله: ۱۳۹۸/۱۲/۱۴
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۲/۱۰
صفحات: ۶۸ - ۵۳

مقاله (علمی پژوهشی)

پهنه‌بندی و تحلیل فضایی خطر وقوع سیلاب موردمطالعه(روستاهای نمونه شهرستان قائن)

مهدی مودودی ارخودی*[۱]، ریحانه برومند[۲]، ابراهیم اکبری[۳]

۱*. استادیارگروه جغرافیا دانشگاه بزرگمهر قائنات
۲. دکتری ژئومورفولوژی ازدانشگاه تبریز
۳. کارشناس ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی ،دانشگاه تبریز

چکیده

مخاطرات محیطی در شکل، مقیاس و چشم‌اندازهای مختلف عملکردهای متفاوتی دارند. به‌طوری‌که میزان خسارت‌ها و تلفات به‌وجود-آمده از هر بحران یا حادثه ناشی از آن، رابطه‌ای مستقیم با آسیب‌پذیری جوامع انسانی دارد. پژوهش‌های انجام‌شده نشان می‌دهد که بحران‌ها به‌تنهایی تعیین‌کننده میزان خسارت‌ها نیستند؛ بلکه پاسخ عملکرد مسئولان به بحران است که میزان خسارت‌های وارده را تعیین می‌کند. دراین‌میان سیلاب به‌عنوان مخرب‌ترین عوامل آسیب‌رسان به انسان و جامعه ازجمله مخاطرات محیطی است که درحال حاضر حوادث ناشی از آن نیز گسترش بیشتری پیداکرده است. براین اساس هدف ازاین تحقیق، پهنه‌بندی خطر وقوع سیلاب در روستاها می‌باشد. منطقه موردمطالعه شهرستان قائن در خراسان جنوبی است که اگرچه دارای میزان بارندگی کم با میانگین سالانه ۸۰ میلی‌متر می‌باشد؛ اما به‌واسطه وجود خشک‌سالی‌های چندساله و عدم رعایت مسائل مربوط به آبخوان و آبخیزداری قسمت اعظم پوشش گیاهی منطقه از بین رفته و این امر موجب افزایش ضریب رواناب گردیده است؛ به‌طوری‌که با وجود بارندگی کم و هرچند رگباری سیلاب شکل می‌گیرد. بنابراین برمبنای هدف پژوهش، باتوجه به شناسایی و تحلیل فضایی عوامل مؤثر بر وقوع و رخداد سیلاب با استفاده از فن تحلیل سلسله مراتبی، عامل شیب با وزن ۰/۲۷۹، عامل نقطه تمرکز با وزن ۰/۲۲۴ و عامل ارتفاع با وزن ۰/۱۴۹ به‌ترتیب بیشترین تأثیر در وقوع سیلاب را در منطقه مورد مطالعه داشته‌اند. همچنین باتوجه به نقشه تهیه‌شده از پهنه‌بندی وقوع سیلاب در محدوده موردمطالعه، مناطق به پنج دسته از خطر بسیار کم تا بسیار خطرناک تقسیم شدند و روستاهای در معرض خطر سیلابی و شدیداً سیلابی شناسایی و در بخش یافته‌های تحقیق معرفی شدند.

واژگان کلیدی: مخاطرات طبیعی، سیلاب، پهنه‌بندی، قائن.

*- مهدی مودودی ارخودی (نویسنده مسئول) Email: mododi@buqaen.ac.ir

مقدمه

همواره سوانح طبیعی به‌عنوان چالشی اساسی در جهت نیل به توسعه پایدار جوامع انسانی بوده است. شناخت شیوه‌های نیل به پایداری، به‌وسیله الگوهای مختلف کاهش آسیب‌پذیری در برنامه‌ریزی و مدیریت سوانح وارد شده است و جایگاهی مناسب در سیاست‌گذاری‌های ملی هر کشور یافته است تا شرایط مطلوبی را برای کاهش کارآمد و مؤثرتر خطرها در سطوح مختلف مدیریت سوانح ایجاد نماید (دیویس و دیگران[1]، ۲۰۰۶؛ فردوسی و مودودی ارخودی، ۱۳۹۶). داده‌های جهانی نشان‌دهنده این واقعیت است که طی دو دهه اخیر، سوانح طبیعی با تکرار زیادی نسبت به گذشته به وقوع پیوسته است و اثرهای مخرب زیادی به‌همراه داشته است. به‌همین‌دلیل شناسایی مراحل ارائه پاسخ و واکنش به آن‌ها اهمیت زیادی دارد. همچنین توجه به تقویت و ارتقای آن در سطوح مختلف ضروری است. بنابراین برای این کار به استراتژی‌های مدیریت سوانح طبیعی کارآمد نیاز است تا جوامع بتوانند در جهت کاهش آسیب‌پذیری در سطوح محلی (حتی منطقه‌ای و ملی) در رابطه با کاهش مخاطرات طبیعی حرکت کنند (باتیستا و باس[2]، ۲۰۰۴). بدیهی است چنانچه مدیریت علمی و عملی مناسب در برخورد با مخاطرات طبیعی موجود نباشد، خسارت‌های انسانی ناشی از آن‌ها چندین برابر خواهد بود (عزیز پور و دیگران، ۱۳۹۰). وقوع مخاطرات طبیعی، منجر به بروز تغییرات در شرایط زیست‌محیطی می‌شود که این نیز به‌نوبه خود به گسسته شدن روند زندگی عادی مردم و بروز تأثیرهای مخرب بر سکونتگاه‌های آن‌ها می‌انجامد و خسارت‌های اقتصادی و اجتماعی و محیطی گسترده‌ای را بر جوامع تحمیل می‌کند (ویسنر[3] و دیگران، ۲۰۰۸). جوامع روستایی و فعالیت‌های تولیدی مرتبط با آن به‌دلیل دارا بودن ارتباط تنگاتنگ با محیط طبیعی و نیز داشتن توان محدود در مقابله با تهدیدهای محیطی، از دیرباز بیش‌از دیگر جوامع در معرض نیروهای مخرب طبیعی قرار داشته‌اند (یادمانی[4]، ۲۰۰۰).

مخاطرات طبیعی به‌عنوان تهدیدی در حال رشد در ارتباط با رفاه و توسعه جوامع روستایی مطرح‌اند و خسارت‌های ناشی از مخاطرات طبیعی، هم از دیدگاه تکرار و هم ازنظر صدمه‌هایی که به بار می‌آورند، بر جامعه روستایی اثر می‌گذارند (پورطاهری و دیگران، ۱۳۹۰). یافته‌ها نیز نشان می‌دهد که مخاطرات طبیعی برای مردم روستایی و مناطق فقیر تبعات ناگوارتری را به همراه داشته‌اند. برای نمونه اگرچه تنها ۱۱ درصد از مردم در معرض مخاطرات طبیعی در کشورهای توسعه‌نیافته سکونت دارند، اما ۵۳ درصد از مرگ‌ومیرهای ناشی از این مخاطرات در بین آن‌ها رخ می‌دهد (هان سون[5] و دیگران، ۲۰۰۸). در این راستا تبعات ناشی از بروز مخاطرات طبیعی بر زندگی جوامع روستایی را می‌توان در سه بخش کلی دسته‌بندی کرد: بخش اقتصادی (تخریب زیرساخت‌هایی مانند راه‌ها، خانه‌ها، خطوط آب‌رسانی و گازرسانی، برق و مخابرات، ازبین‌رفتن منابع کشاورزی و دامی، ایجاد ضایعات در مواد اولیه و نظایر این‌ها)؛ بخش اجتماعی (تلفات جانی، تخلیه روستاها، شیوع بیماری، ایجاد رُعب و وحشت و مواردی ازاین‌دست)؛ و بخش محیطی (فرسایش خاک، تخریب منابع گیاهی و حیات‌وحش، اختلال در چرخه زیست‌محیطی، ازبین‌رفتن مزارع، باغ‌ها و جز آن (پورطاهری، ۱۳۸۹).

1. Davis et al
2. Battista and Baas
3. wisner
4. Yadmani
5. Hanson

در این راستا، سیل به‌عنوان یک رویداد ناگهانی سریع و مخرب مطرح است که می‌تواند عوارض ویرانگر ازجمله تخریب سکونتگاه‌ها را به‌همراه داشته باشد (امیدوار، ۱۳۹۰). تشدید سیر صعودی خسارت سیل در دو دهه گذشته سبب شده که آرزوی دیرینه درباره حل قطعی مسئله سیل و رواناب‌ها جای خود را به واقع‌گرایی و درک این واقعیت دهد که همیشه نمی‌توان در مهار سیلاب‌ها موفق بود؛ بلکه باید کوشید تا پیامدهای مخرب و زیان‌بار آن را کاهش داد (صفاری و دیگران، ۱۳۹۰). در این میان، رودخانه‌ها به‌عنوان اصلی‌ترین منابع تأمین‌کننده آب برای انسان و سایر موجودات به‌شمار می‌روند و بعضاً این منشأ زندگی باعث نابودی و واردشدن خسارت‌های جبران‌ناپذیری می‌شود. بنابراین پیش‌بینی رفتار هیدرولیکی رودخانه‌ها در مقابل سیلاب‌های احتمالی برای کاهش خسارت‌های وارده بر مناطق شهری و روستایی، تأسیسات در حال ساخت، مزارع و سایر کاربری‌های موجود در اطراف رودخانه دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشند (عسگری و دیگران، ۱۳۹۴)؛ زیرا به‌وسیله آن‌ها می‌توان تصمیم‌ها و راهکارهایی را برای مهار سیلاب و به‌حداقل‌رساندن خسارت‌های ناشی از آن کسب نمود (حجازی و دیگران، ۱۳۹۸). توسعه مناطق روستایی در حاشیه رودخانه‌ها، بستر و حواشی دشت‌های سیلابی، بدون شناخت و توجه به شرایط هیدرولوژیکی و دینامیکی رودخانه‌ها و قسمت‌های بالادست حوضه، موجب افزایش خطر سیلاب و خسارت‌های جانی، مالی و زیربنایی شده و توسعه را با ناآگاهی مواجه می‌نماید و بدین ترتیب، اهمیت تهیه و کاربرد نقشه‌های پهنه‌بندی سیلاب را در مدیریت دشت‌های سیلابی، آشکار می‌سازد. بنابراین پهنه‌بندی سیلاب و شناسایی روستاهای در معرض سیل، به‌عنوان یک ابزار اساسی در مهندسی آمایش روستاهای حاشیه رودخانه‌ها، برنامه‌ریزان و مدیران روستایی را در زمینه ارائه الگوهای مناسب فعالیتی و زیستی با کمترین میزان خطر یاری می‌رساند؛ زیرا برنامه‌ریزی برای نقاط روستایی که در فاصله نزدیک به رودخانه‌ها قرار دارند و در دوره‌های کوتاه بازگشت سیل، دائماً در معرض خطر هستند، متفاوت از سکونتگاه‌های روستایی می‌باشند که در موقعیتی دورتر از بستر اصلی رود واقع شده‌اند (رکن‌الدین افتخاری و دیگران، ۱۳۸۸). از جدیدترین روش‌ها برای تهیه نقشه پهنه‌بندی سیلاب، استفاده از سیستم اطلاعات مکانی و تلفیق آن با مدل‌های مختلف هیدرولیکی است. از کاربرد نقشه‌های پهنه‌بندی سیلاب می‌توان به تعیین بستر و حریم رودخانه‌ها، مطالعه و توجیه اقتصادی طرح‌های عمرانی، پیش‌بینی و هشدار سیل، عملیات امدادونجات و غیره اشاره نمود (برخوردار و چاوشیان، ۱۳۷۹). در خصوص پهنه‌بندی و شناسایی نواحی سیل‌گیر مطالعات و تحقیقات مختلفی صورت گرفته است که در ادامه به بررسی برخی از تحقیقات داخلی و خارجی انجام‌گرفته درمورد پهنه‌بندی خطر سیل پرداخته شده است.

مختاری هشی و رحیمی(۱۳۹۵) در پژوهشی به پهنه‌بندی خطر وقع سیلاب در مراکز انسانی و اقتصادی خراسان جنوبی با روش منطق فازی پرداختند؛ نتایج بیانگر آن‌است که ۳۷درصد از مردم و مراکز اقتصادی استان در معرض خطر سیل قرار دارند.

ولی‌زاده و دیگران (۱۳۹۸) در پژوهشی به پهنه‌بندی سیلاب و تأثیر آن بر کاربری اراضی محیط پیرامونی با استفاده از تصاویر پهپاد و سیستم اطلاعات جغرافیایی پرداختند. نتایج نشان داد با افزایش دوره بازگشت که مطابق با آن دبی نیز زیاد می‌شود؛ پهنه‌های سیل‌خیز افزایش یافته به‌طوری‌که در دوره بازگشت ۲، ۵، ۱۰، ۲۵، ۵۰،۱۰۰ و ۲۰۰ سال به‌ترتیب ۶/۲۴، ۶/۱۳، ۶/۷۵، ۷/۸۰، ۹/۶۹، ۱۰/۳۶ و ۱۰/۴۴ هکتار زیر پوشش سیل قرار گرفت و همچنین مشخص

گردید به‌ترتیب باغات، اراضی بایر و مناطق مسکونی بیشتر از سایر کاربری‌ها تحت تأثیر سیل قرار می‌گیرند. اسفندیاری دارآباد و دیگران (۱۳۹۸) در پژوهشی به پهنه‌بندی سیلاب حوضه آبریز آجرلو چای با استفاده از روش L-THIA و منطق فازی پرداختند. نتایج به‌دست‌آمده از پهنه‌بندی سیل‌خیزی در منطقه نشان می‌دهد که بیشتر مساحت حوضه (حدود ۶۵/۶ درصد) دارای پتانسیل سیل‌خیزی کم، خیلی کم و متوسط قرار دارد. این مناطق بیشتر در بخش‌های غربی و پست حوضه قرار گرفته‌اند. حسن‌زاده و دیگران (۱۳۹۸) در پژوهشی به بررسی شکست سدهای خاکی، روندیابی و پهنه‌بندی سیلاب پرداختند. بدین منظور در مرحله اول، هیدروگراف شکست خروجی از سد علویان با استفاده از مدل BREACH و تحت سناریوی روگذری جریان محاسبه گردید. در مرحله بعد، با استفاده از مدل HEC-RASسیلاب ناشی از شکست سد در پایین‌دست رودخانه روندیابی گردید. درنهایت از نرم‌افزار ArcGIS جهت پهنه‌بندی سیلاب استفاده گردید. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که سد علویان، در مدت‌زمان ۴۶ دقیقه و با حداکثر دبی خروجی در حدود ۶۶۰۰۰ مترمکعب بر ثانیه به‌طور کامل می‌شکند. همچنین، بر اساس نقشه خطرپذیری سیلاب، بیشتر نقاطی که در منطقه موردمطالعه تحت تأثیر سیلاب ناشی از شکست سد علویان واقع شده‌اند، جزو مناطق پرخطر محسوب می‌شوند. حجازی و دیگران (۱۳۹۸) به پهنه‌بندی خطر وقوع سیلاب در حوزه آبریز ورکش چای پرداختند. طبق نتایج حاصل، ۱۱۰ کیلومتر از مساحت کل حوضه آبریز تحت تأثیر سیلاب‌هایی با دوره بازگشت ۵۰ سال و ۶۳ کیلومتر از آن، تحت تأثیر سیلاب‌هایی با دوره بازگشت ۲۵ ساله قرار دارد. رجبی و دیگران (۱۳۹۷) در پژوهشی با هدف پهنه‌بندی آسیب‌پذیری مخاطرات طبیعی سیل و زلزله، به بررسی تأثیر عوامل ژئومورفولوژیکی بر رخداد مخاطرات طبیعی پرداخته‌اند. برای پهنه‌بندی آسیب‌پذیری مخاطرات طبیعی سیل و زلزله، محاسبه نقش هرکدام از فاکتورهای ژئومورفولوژیکی تأثیرگذار در وقوع این مخاطرات طبیعی از روش AHP استفاده شده است. سپس با استفاده از قابلیت‌های تحلیل مکانی GIS لایه‌های نهایی پهنه‌بندی خطر زلزله و سیل تهیه گردیده است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد از کل روستاهای موجود در شهرستان سقز ۱۴۵ روستا در پهنه با خطر نسبتاً بالا و ۱۳۵ روستا در پهنه با خطر نسبتاً متوسط زلزله قرار گرفته‌اند. همچنین پهنه‌بندی روستاها بر اساس احتمال وقوع زمین‌لرزه نشان داد ۲۴۰ روستا در پهنه با احتمال وقوع کم و ۴۰ روستا نیز در پهنه با احتمال وقوع متوسط قرار دارند، سایر روستاها در پهنه با احتمال ضعیف خطر وقوع زلزله قرار گرفته‌اند. راد و دیگران (۱۳۹۷) در پژوهشی به پهنه‌بندی سیل در پایین‌دست حوزه آبخیز خرم‌آباد با استفاده از مدل هیدرولیکی HEC-RAS پرداخته‌اند. نتایج حاصل از پهنه‌بندی نشان داد که پهنه سیل مربوط به دبی با دوره بازگشت دو ساله با ۱۴۵/۱۲۵ مترمکعب بر ثانیه مساحتی برابر با ۸/۶۳ کیلومترمربع و پهنه سیل مربوط به دبی با دوره بازگشت ۱۰۰ ساله با ۵۵۳/۷۸۱ مترمکعب بر ثانیه مساحتی برابر با ۱۰ کیلومترمربع در منطقه تحت تأثیر قرار می‌دهد. رجبی و دیگران (۱۳۹۷) به پهنه‌بندی سیلاب رودخانه چالوس با تلفیق مدل HEC-RAS و سیستم اطلاعات جغرافیایی پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که در رودخانه چالوس در بیشترین و کمترین حالت به ترتیب ۲۴ و ۸ درصد از مساحت حوضه استعداد سیل‌خیزی دارند. در سیلاب ۲ ساله، بیشترین محدوده سیلابی را به ترتیب کاربری‌های شالیزار، بلوک‌های ساختمانی، باغات، مراتع و جنگل در برگرفته و بنابراین بیشترین خسارت‌ها به کشاورزان و منازل مسکونی وارد خواهد شد. مرادی و نعمت پور ایشگه (۱۳۹۷) به پهنه‌بندی روستاهای در معرض خطر سیلاب با استفاده از مدل HEC-RAS در محیط GIS پرداختند. نتایج پژوهش ضمن تأیید کارایی مدل، نشان داد که روند افزایش خسارت و سطح سیل‌گیری در دوره

بازگشت‌های ۵ تا ۲۵ سال نسبت به دوره‌های بازگشت ۲۵ تا ۱۰۰ سال، دارای سیر صعودی سریع‌تری بوده و بخش عمده‌ای از خسارت به پهنه‌های دشت سیلابی زیر ۲۵ سال خواهد بود. صراف و دیگران (۱۳۹۶) در پژوهشی به پهنه-بندی سیلاب رودخانه شاپور خشت پرداختند. در این تحقیق جهت تهیه پهنه سیل‌گیر از الحاقیه HEC-GeoRAS استفاده گردید. نتایج حاکی از آن بود که در این محدوده، تفاوت چشم‌گیری بین پهنه‌های سیلابی موردمطالعه وجود نداشته و همچنین شرایط جریان رودخانه در این دوره بازگشت‌ها مؤید آن بود که رودخانه، شرایط جریان زیر بحرانی را تجربه می‌کند. ارزنلو و دیگران (۱۳۹۶) به بررسی شکست سد خاکی شهر چای ارومیه ناشی از روگذری جریان و پهنه‌بندی سیلاب با استفاده از مدل دو بعُدی CCHE2D پرداختند. نتایج مطالعات حاکی از آن‌است که با شکست سد و ایجاد سیلاب با حجم بالا و بیش از ظرفیت رودخانه، سیلاب فرصت خروج از مسیل رودخانه را پیدا کرده و وارد زمین‌های کشاورزی و مناطق مسکونی روستایی می‌شود. بعداز گذشت نزدیک به ۱۹ ساعت از زمان سیلاب و رسیدن به نقطه پیک هیدروگراف، جریان سیلاب با شدت بیشتری مناطق مسکونی پایین‌دست و اراضی زراعی و کشاورزی را احاطه می‌کند.

شهیری‌پارسا[1] و دیگران (۲۰۱۳) با استفاده از مدل هیدرولیکی HEC-RAS اقدام به شبیه‌سازی پهنه سیلاب رودخانه جُهور در منطقه تینجی واقع در مالزی نمودند و سپس به بررسی حساسیت این مدل نسبت به ضریب زبری، بازشدگی و تنگ‌شدگی رودخانه و شیب انرژی پرداختند و نتیجه حاکی از آن بود که مدل، بیشترین حساسیت را نسبت به ضریب زبری دارد و همچنین مورفولوژی رودخانه (تنگ‌شدگی و بازشدگی رودخانه) را به‌عنوان مهم‌ترین عامل در شدت سیل مشخص نمودند. دمیر[2] (۲۰۱۵) و دمیر و دیگران (۲۰۱۶) با استفاده از مدل هیدرولیکی RAS-HEC و نرم‌افزار ArcGIS ضمن شبیه‌سازی سیلاب در دوره‌های بازگشت مختلف، نقشه پهنه‌بندی خطر سیلاب را برای حوضه رودخانه مِرت در ترکیه تهیه نمودند. سیلاب این رودخانه در سال ۲۰۱۲ منجر به تلفات جانی و آسیب‌های زیاد به مناطق مسکونی شده است. هاجِری[3] و دیگران (۲۰۱۶) به پهنه‌بندی سیلاب ناشی از شکست سد نیراساگر کشور هند با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS پرداختند. آن‌ها برای انجام این‌کار، ویژگی‌های رودخانه و سایر مشخصات هندسی مخزن و حوضه را در نرم‌افزار HEC-GeoRAS ساخته و سپس جهت مدل‌سازی هیدرولیکی به نرم‌افزار HEC-RASمنتقل نمودند. درنهایت برای شناسایی ناحیه سیلابی، نتایج در Google Earth نمایش داده شد. قیروگا[4] و دیگران (۲۰۱۶) جهت مدل‌سازی دوبعدی رویداد سیلاب به‌وقوع‌پیوسته در ماه فوریه سال ۲۰۱۴ در یک دشت سیلابی وسیع واقع در کشور بولیوی، از نرم‌افزارHEC-RAS استفاده نمودند. آن‌ها نتایج حاصل از مدل عددی را با تصاویر ماهواره‌ای از رویداد سیل مقایسه نمودند و مشاهده کردند که شبیه‌سازی هیدرولیکی توسط مدل HEC-RAS 2D عملکرد خوبی را در مقایسه با سیلاب مشاهداتی حاصل از تصاویر ماهواره‌ای نشان می‌دهد. علاوه بر این، شبیه-سازی عددی اطلاعاتی از قبیل عمق آب، سرعت جریان و تغییرات زمانی سیلاب را فراهم می‌کند. کومار[5] و دیگران (۲۰۱۷) باتوجه به اهمیت پدیده شکست سد و سیلاب ناشی از آن، انتخاب روش مناسب جهت تحلیل آن و همچنین

1. ShahiriParsa
2. Damir
3. Hajeri
4. Quiroga
5. Kumar

تهیه برنامه اقدام‌های اضطراری برای تخلیه افراد تحت تأثیر واقع در پایین‌دست و به‌حداقل‌رساندن ضرر و زیان احتمالی، به بررسی و مقایسه مطالعات انجام‌شده در این زمینه پرداختند. آن‌ها از بررسی مطالعات انجام‌شده، به این نتیجه رسیدند که مدل HEC-RAS ، به‌دلیل ارائه نتایج قابل‌اعتمادتر در مبحث مربوط به شکست سد، به‌عنوان یک ابزار با کارایی بالا می‌تواند مورداستفاده قرار گیرد.

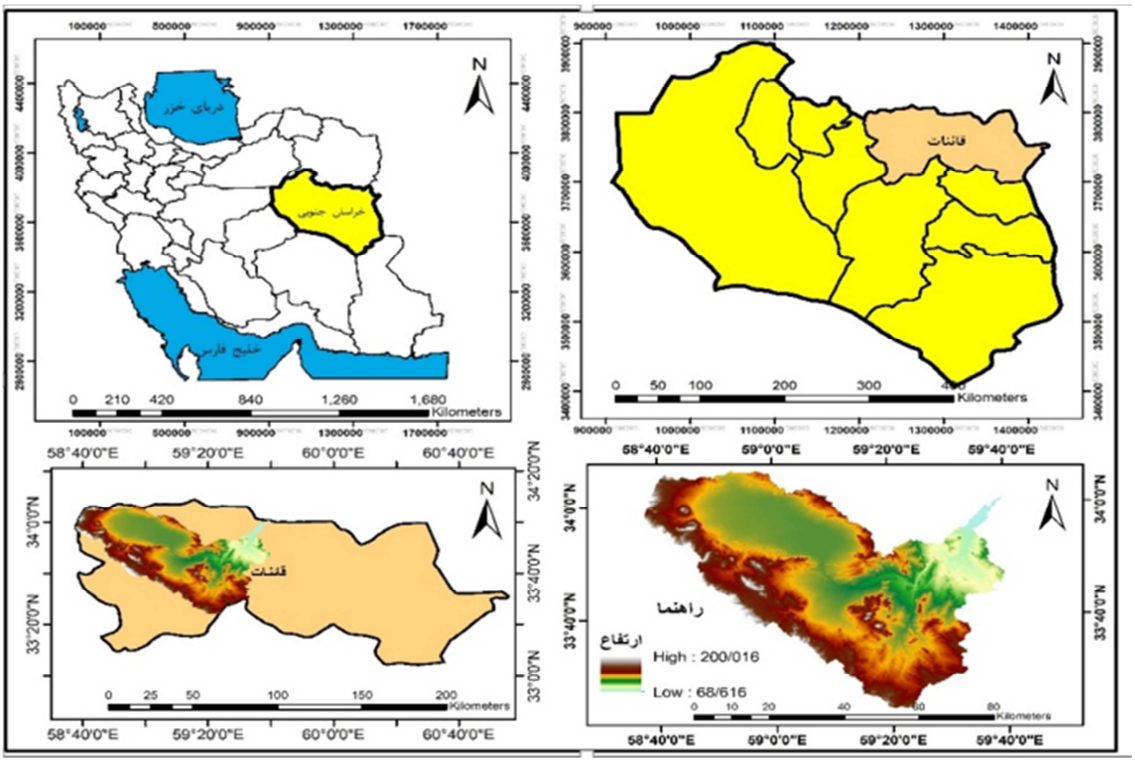
بر این اساس، هدف از این پژوهش، پهنه‌بندی خطر وقوع سیلاب به‌روش تحلیل سلسله‌مراتبی در روستاهای نمونه شهرستان قائن می‌باشد. منطقه موردمطالعه گرچه دارای میزان بارندگی کم می‌باشد؛ اما به‌واسطه وجود خشک‌سالی‌های چندساله و عدم رعایت مربوط به آبخوان‌داری و آبخیزداری که منجر به ازبین‌رفتن پوشش گیاهی شده است، باعث افزایش ضریب رواناب گردیده به‌طوری‌که با وجود بارندگی کم، وجود باران‌های رگباری منجر به شکل‌گیری سیلاب می‌گردد. باتوجه به‌اینکه اکثر روستاها در معرض این رخداد طبیعی می‌باشند و همچنین عدم آگاهی روستاییان در مواجهه و مقابله با این‌گونه مخاطرات، منجر به افزایش زیان‌های مالی و جانی می‌گردد. ازآنجاکه با استفاده از مطالعات میدانی و تحلیل‌های نرم‌افزار GIS، می‌توان تا حدودی به میزان خطرپذیری مناطق مختلف از سوانح طبیعی پی برد، بنابراین باتوجه به‌هدف پژوهش سعی می‌شود بااستفاده از مدل سلسله مراتبی AHP به شناسایی و تحلیل فضایی عوامل مؤثر بر وقوع و رخداد سیلاب پرداخته تا عوامل مؤثر بر ایجاد و تشدید خطر وقوع سیلاب در منطقه موردمطالعه شناسایی و معرفی شوند و در پایان روستاهایی که در معرض خطر سیلاب نسبتاً شدید تا شدید قرار می‌گیرند، معرفی می‌گردند تا در برنامه‌ریزی‌های آینده به مقاوم‌سازی این سکونتگاه‌های روستایی بیشتر توجه شود.

داده‌ها و روش‌ها

این پژوهش ازنظر هدف کاربردی بوده و مبتنی بر پهنه‌بندی خطر سیلاب با استفاده از تکنیک GIS و متغیرهای تأثیرگذار در وقوع سیلاب صورت گرفته است. باتوجه به آن‌که سیلاب‌ها عمدتاً در ماه‌های مرطوب تشدید می‌شوند از این نظر یک پرسش‌نامه برای تهیه بانک اطلاعات مخاطرات سیلاب در محدوده موردمطالعه تدوین و تکمیل گردید. عموماً متغیرهای مؤثر در خطر سیلاب عبارتند از عواملی چون شیب، نقطه تمرکز، ارتفاع، شبکه زهکشی، آبراه اصلی، سازند زمین‌شناسی، پوشش گیاهی، بارش، کاربری اراضی که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در شروع کار با استفاده از تحلیل‌های هیدرولوژی و DEM 30M مرز حوضه آبریز تعیین و استخراج گردید؛ سپس با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل AHP توسط پرسش‌نامه و با استفاده از نظر کارشناسان معیارهای تأثیرگذار بر سیلاب تعیین و بر همان اساس باتوجه به فرایند مدل‌سازی تحقیق، با استفاده از نرم‌افزارExspeart choic به وزن-دهی هر یک از عوامل پرداخته و باتوجه به پردازش‌های مربوطه و تهیه نقشه‌های عامل در محیط نرم‌افزاری سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، به پهنه‌بندی سیلاب در این حوضه پرداخته شد. نتیجه این پهنه‌بندی به‌منظور سهولت در دسترسی به پنج دسته خطر بسیار کم، کم‌خطر، نسبتاً خطرناک، سیلابی و شدیداً سیلابی مورد تقسیم‌بندی قرار گرفت. بعد از شناسایی پهنه‌های سیلابی و سیلابی شدید، به بررسی روستاهای واقع در این پهنه‌های خطر شدید با استفاده از روش میدانی و جمع‌آوری اطلاعات پرسش‌نامه‌ای پرداخته شد. حجم نمونه این تحقیق ۱۲ روستای بالای ۲۰ خانوار در حوضه آبریز موردمطالعه می‌باشد که بیشترین خطر سیلاب را دارا هستند.

محدوده موردمطالعه

شهرستان قائن در استان خراسان جنوبی و در مختصات ۵۹ درجه و ۱۲دقیقه تا ۵۹ درجه و ۱۴ دقیقه طول شرقی و ۳۳ درجه و ۴۲ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۴۵ دقیقه عرض شمالی و در ارتفاع ۱۴۴۰ متری از سطح دریا واقع شده است. در شکل (۱) موقعیت محدوده موردمطالعه نشان‌داده شده است. محدوده موردمطالعه دارای ۱۲روستای بالای ۲۰ خانوار به شرح: اسفاد، بن خونیک، انجول، عباس‌آباد، بیدخت، پهنایی، ورزک، رزدنبل، مهنج، خونگ، علی زنگی، و فتح‌آباد می‌باشد.



شکل ۱: موقعیت منطقه موردمطالعه

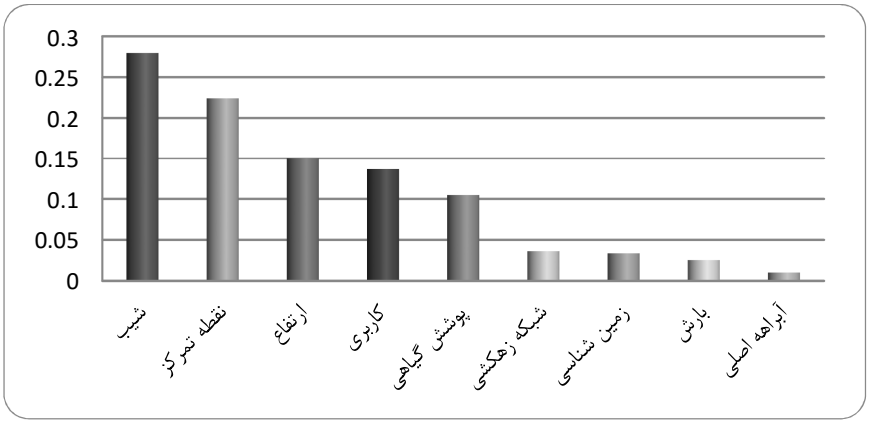
یافته‌های تحقیق

شناخت عوامل مؤثر بر وقوع سیلاب و پهنه‌بندی آن در مناطق مختلف بسیار ضروری می‌باشد. در این تحقیق با استفاده از نظر کارشناسان در قالب تهیه و تدوین پرسشنامه، تأثیرگذارترین عوامل چون شیب، نقطه تمرکز، ارتفاع، بارش، شبکه زهکشی، کاربری اراضی و پوشش گیاهی، آبراهه اصلی و زمین‌شناسی به‌عنوان عوامل مؤثر در وقوع سیلاب منطقه شناسایی گردید. سپس با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice با مقایسه زوجی و تشکیل ماتریس تصمیم، به اولویت‌دهی و وزن دهی معیارها پرداخته شد که نتایج آن در جدول (۱) مشاهده می‌شود. سپس نقشه‌های

عامل در فرمت رستر در محیط نرم‌افزاری سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS تهیه (شکل‌های ۳ تا ۱۱) و بعد از اعمال اوزان مورد همپوشانی قرار گرفتند و درنهایت نقشه پهنه‌بندی شده خطر وقوع سیلاب در محدوده موردمطالعه ترسیم شد (شکل ۱۲). در ادامه برای نمایش و درک بهتر نتایج پهنه‌بندی، محدوده موردمطالعه به پنج دسته از خطر بسیار کم تا بسیار زیاد تقسیم‌بندی شد و مساحت هریک از قسمت‌ها برآورد گردید. مطابق با موقعیت مکانی روستاهای واقع‌شده در این دسته‌بندی‌ها، مناطق با احتمال خطر وقوع نسبتاً شدید تا شدید معرفی گردید. باتوجه به نتایج نمایش داده‌شده و نقشه‌های عامل ترسیم‌شده، عامل شیب زمین با وزن ۰/۲۷۹ بالاترین امتیاز را در وقوع سیلاب در محدوده موردمطالعه به خود اختصاص داده است که می‌توان از آن به‌عنوان مهم‌ترین عامل خطر وقوع سیلاب در منطقه موردمطالعه نام برد. همچنین در منطقه موردمطالعه نقطه تمرکز با وزن ۰/۲۲۴ و ارتفاع با وزن ۰/۱۴۹ بیشترین امتیازهای بعدی را دارند.

جدول ۱: وزن نهایی معیارهای تحقیق

نام لایه	وزن
شیب	۰/۲۷۹
نقطه تمرکز	۰/۲۲۴
ارتفاع	۰/۱۴۹
کاربری	۰/۱۳۶
پوشش گیاهی	۰/۱۰۴
شبکه زهکشی	۰/۰۳۶
زمین‌شناسی	۰/۰۳۳
بارش	۰/۰۲۵
آبراهه اصلی	۰/۰۱۰

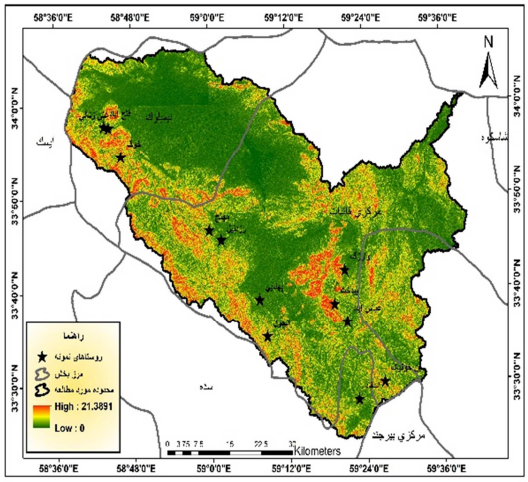


شکل ۱: نمودار وزن معیارهای تحقیق

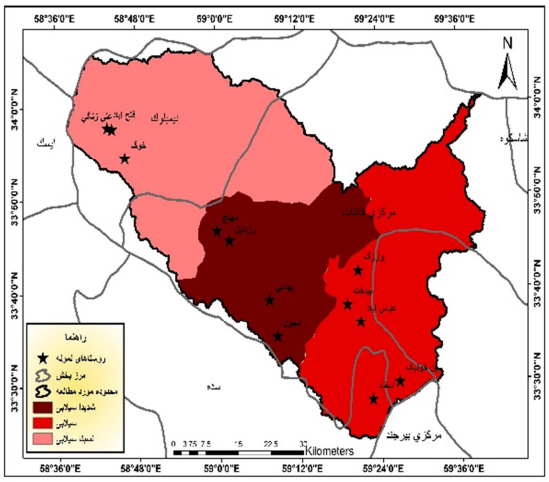
در ادامه به بررسی هر یک از عوامل یادشده در محدوده موردمطالعه پرداخته شده است:

عامل شیب: شیب از فاکتورهای مؤثر در وقوع سیلاب و خطرات ناشی از سیلاب را دارد و همچنین نقش مهمی در ضریب رواناب و نفوذپذیری دارد. شکل (۳) شیب حوضه را نشان می‌دهد. زمانی که شیب در سطح افزایش می‌یابد، شرایط جهت رخداد و وقوع سیلاب فراهم می‌شود و باعث کاهش ذخیره آب درنتیجه ایجاد رواناب‌های با سرعت بالا و سیلاب‌های با شدت و قدرت تخریب بالا می‌شود.

نقطه تمرکز: همان‌طورکه در شکل (۴) مشاهده می‌شود حوضه اصلی موردمطالعه دارای سه زیرحوضه فرعی می‌باشد که هرکدام ازنظر مدت‌زمان رسیدن رواناب به نقطه اوج، اهمیت و اولویت‌بندی شده‌اند. شکل حوضه هرچه طویل‌تر و مستطیلی شکل باشد دیرتر رواناب به نقطه تمرکز می‌رسد.



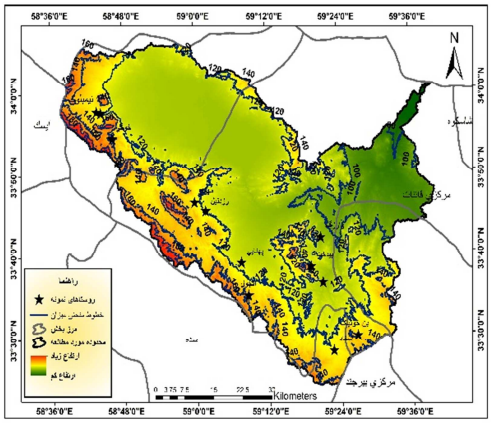
شکل ۳: نقشه عامل شیب زمین



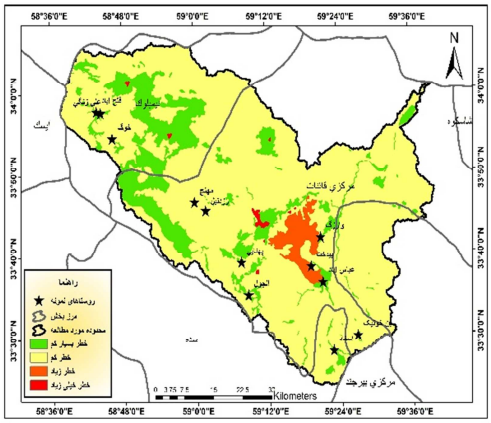
شکل ۴: عامل نقطه تمرکز

معیار ارتفاع: با توجه به شکل (۵) در حوضه موردمطالعه، نقاط مرکزی حوضه و شرق حوضه دارای پایین‌ترین ارتفاع و همچنین حواشی غرب، جنوب و جنوب غرب حوضه دارای بیشترین ارتفاع هستند.

معیار کاربری اراضی: باتوجه به شکل (۶)، بخش‌های ابتدایی و ضلع جنوب غرب حوضه که دارای کاربری باغات و زمین‌های کشاورزی می‌باشند، مناسب‌ترین محل برای نفوذپذیری آب و کاهش جریان رواناب و سیلاب هستند و نقاط پراکنده‌ای از بخش مرکزی حوضه که کاربری مناطق مسکونی را دارا هستند به لحاظ نفوذپذیری بسیار نامناسب می‌باشند و درنتیجه سطوح آسفالته و مسکونی باعث تشدید خطر وقوع سیلاب در منطقه موردمطالعه شده است.



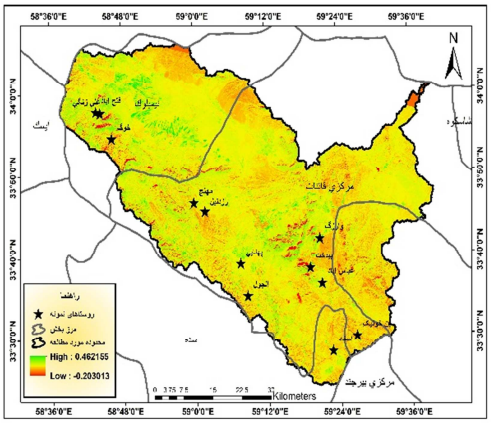
شکل ۵: نقشه عامل ارتفاعی



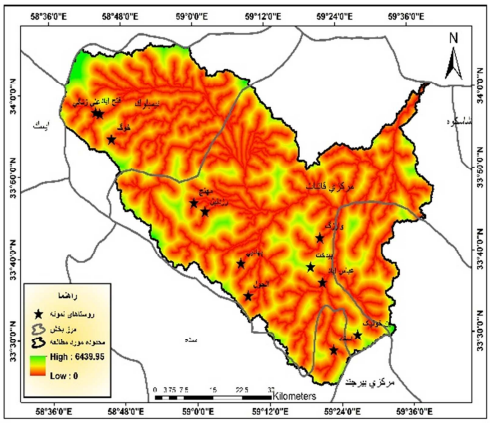
شکل ۶: نقشه عامل کاربری اراضی

معیار پوشش گیاهی: باتوجه به شکل شماره (۷) در منطقه موردمطالعه، در برخی از نقاط مرکزی و بخش‌های غرب و جنوب غرب حوضه، پوشش گیاهی متراکم و فشرده می‌باشد؛ درنتیجه میزان نفوذ آب زیاد و کاهش شکل‌گیری رواناب را در پی دارد. در حواشی شمالی حوضه پوشش گیاهی ضعیف بوده و به‌تبع آن میزان نفوذ کم و باعث تشدید خطر وقوع سیلاب در منطقه می‌شود.

معیار شبکه زهکشی: در شکل (۸) مسیر شبکه زهکشی در منطقه موردمطالعه را مشاهده می‌کنید. همچنین با فاصله از مسیرهای شبکه زهکشی از رنگ قرمز به سمت رنگ سبز از خطر سیلاب نیز کاسته می‌شود؛ زیرا شبکه زهکشی محل اصلی تجمع آب می‌باشد.



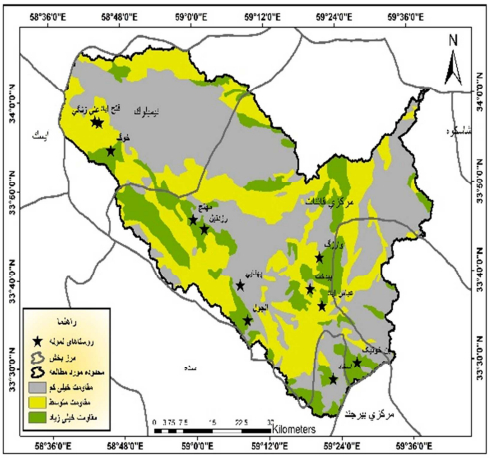
نقشه ۷: نقشه عامل پوشش گیاهی



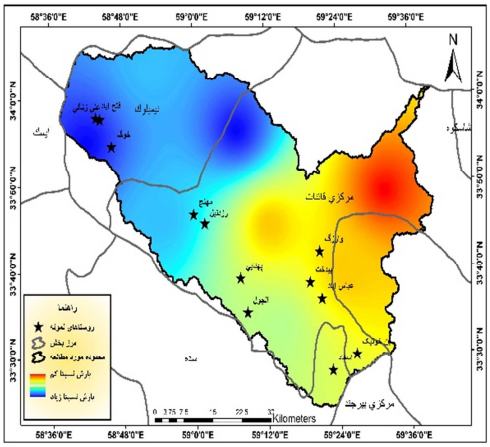
شکل ۸: نقشه عامل شبکه زهکشی

معیار زمین‌شناسی: باتوجه به شکل (۹)، بخش‌های مرکزی حوضه و ضلع شرقی حوضه ازنظر سیلابی‌شدن دارای اهمیت پایین و کم‌خطر می‌باشند؛ زیرا جریان‌های آبی بجای رواناب تبدیل به نفوذ و ذخیره می‌شود و قسمت‌هایی از مرکز و ضلع جنوب غربی حوضه دارای نفوذپذیری پایین و قدرت سیلاب و جریان‌های سیلابی شدید می‌باشد.

معیار بارش: باتوجه به شکل (۱۰) در محدوده موردمطالعه، بخش شمال و غرب حوضه دارای بیشترین بارش و همین‌طور بالاترین میزان خطر وقوع سیلاب را دارد و بخش‌های شرق و جنوب شرق حوضه دارای کمترین میزان بارش می‌باشد.

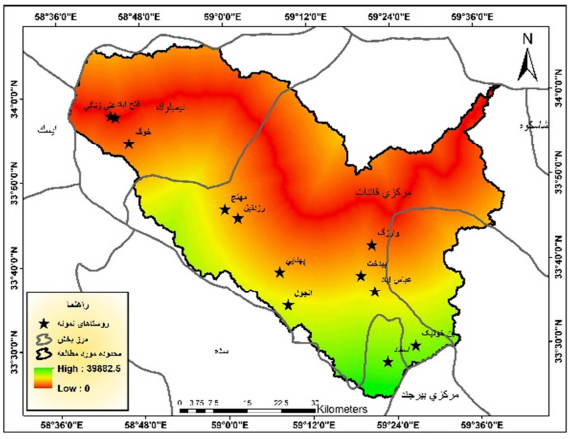


شکل ۹: نقشه عامل زمین‌شناسی



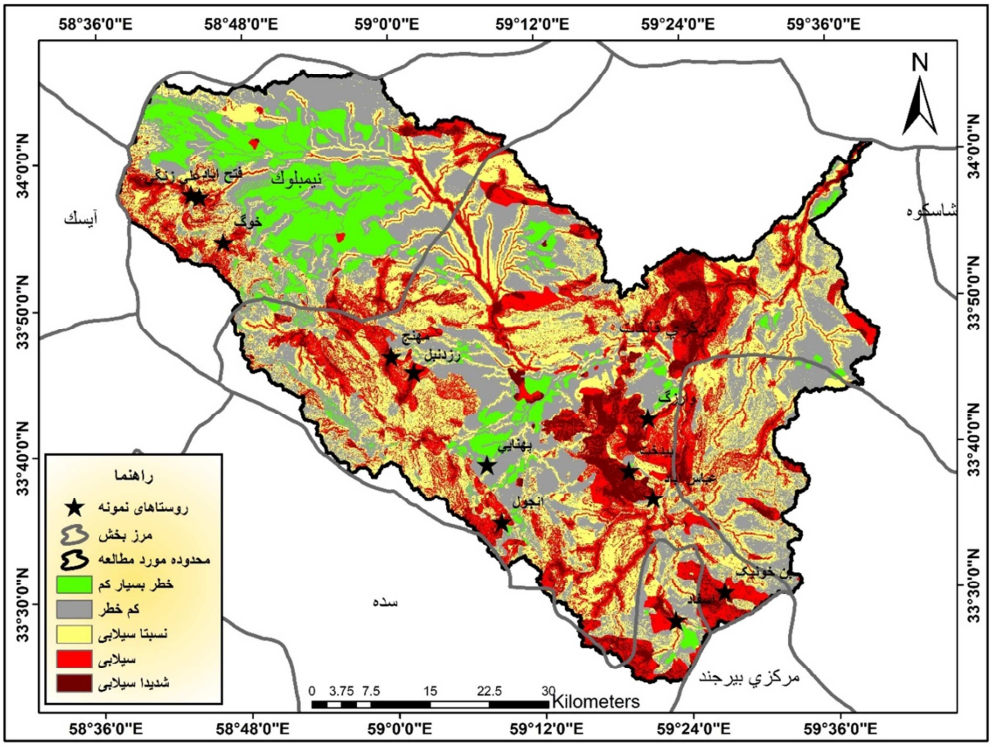
شکل ۱۰: نقشه عامل بارش

معیار فاصله از رودخانه اصلی: رودخانه اصلی به‌علت طغیان و تخریب‌های زیادی که در زمان سیلابی شدن به همراه دارد، از عوامل اصلی در شکل‌گیری سیلاب می‌باشد. همان‌طور که در شکل (۱۱) مشاهده می‌شود، هرچه از رنگ قرمز به سمت رنگ سبز فاصله می‌گیریم به‌تناسب از رودخانه اصلی حوضه نیز فاصله گرفته می‌شود. رودخانه اصلی در مرکز حوضه از سرشاخه اصلی شروع و تا نقطه تمرکز امتداد دارد که با رنگ قرمز تیره مشاهده می‌شود.



شکل ۱۱: نقشه عامل فاصله از رودخانه اصلی

پهنه‌بندی خطر وقوع سیلاب: با استفاده از معیارهای شیب، نقطه تمرکز، ارتفاع، کاربری اراضی، پوشش گیاهی، شبکه زهکشی، زمین‌شناسی، بارش و رودخانه اصلی به پهنه‌بندی خطر وقوع سیلاب در منطقه موردمطالعه پرداخته شد. معیارهای یادشده با استفاده از مدل AHP و نرم‌افزار GIS مورد تحلیل و پهنه‌بندی قرار گرفتند. نتیجه نهایی پهنه‌بندی خطر وقوع سیلاب در منطقه موردمطالعه در شکل (۱۲) نشان‌داده شده است. همان‌طور که در شکل (۱۲) مشاهده می‌شود قسمت‌های مرکزی حوضه و همچنین ارتفاعات با شیب زیاد بیشترین خطر وقوع سیلاب را دارند. بر روی نقشه موقعیت روستاهای انتخاب‌شده برای تحلیل‌های پرسش‌نامه‌ای به‌صورت ستاره نمایش‌داده شده است که باتوجه به‌اینکه در پهنه‌های سیلابی و شدیداً سیلابی قرار دارند به‌عنوان روستاهای نمونه انتخاب شده‌اند.



شکل ۱۲: نقشه پهنه‌بندی خطر وقوع سیلاب در منطقه موردمطالعه

در نقشه بالا رنگ قرمز و نارنجی نشان‌دهنده پهنه‌های با خطر بسیار بالا می‌باشد و رنگ سبز تیره و روشن نشان‌دهنده پهنه‌های در معرض خطر بسیار کم و کم می‌باشد. در ادامه، مساحت طبقات نقشه پهنه‌بندی خطر وقوع سیلاب در جدول (۲) نشان‌داده شده است. همچنین در این طبقه‌بندی روستاهای اسفاد، بن خونیک، انجیل، پهنایی، رزدمبل، مهنج، و خونگ در طبقه سیلابی و روستاهای وارزگ، بیدخت، عباس‌آباد، و فتح‌آباد در طبقه روستاهای شدیداً سیلابی قرار گرفته‌اند.

جدول ۲: درصد مساحت طبقات نقشه پهنه‌بندی

طبقات	مساحت (هکتار)	درصد
خطر خیلی کم	۳۶۵۶۸	۹/۶۰۰
خطر کم	۱۱۱۹۹۵	۲۹/۴۰۴
نسبتاً زیاد	۱۱۵۶۱۳	۳۰/۳۵۴
سیلابی	۸۴۰۵۶	۲۲/۰۶۸
بسیار سیلابی	۳۲۶۴۸	۸/۵۷۱

نتیجه گیری

مقابله با مخاطرات طبیعی به‌واسطه قابلیت پیش‌بینی پایین آن، کار بسیار دشوار و پیچیده‌ای می‌باشد. همچنین گاها علی‌رغم پیش‌بینی شکل‌گیری یک حادثه طبیعی، به‌علت شدت وقوع آن، بازهم شاهد زیان‌های فراوانی هستیم. دراین میان سیلاب‌ها به‌واسطه تکرار دوره و احتمال وقوع آن در فصول خاصی از سال تا حدودی قابل پیش‌بینی می‌باشند. باتوجه به‌اینکه منطقه موردمطالعه پژوهش، روستاهای آبریز مرکزی شهرستان قاین می‌باشند و اصولاً روستاها توانایی و استقامت کمتری در مقابله با هرگونه تهدید را دارند، ازاین‌رو این تحقیق به دنبال شناسایی عوامل مؤثر بر وقوع و رخداد سیلاب در محدوده موردنظر بود تا عوامل مؤثر بر ایجاد و تشدید خطر وقوع سیلاب در منطقه، شناسایی و سپس رتبه‌بندی شوند و در پایان روستاهایی که در معرض خطر سیلاب نسبتاً شدید تا شدید قرار می‌گیرند، معرفی شدند تا در برنامه‌ریزی‌های آینده به مقاوم‌سازی این سکونتگاه‌های روستایی بیشتر توجه گردد تا در مواقع بحران و رخداد حادثه، به این سکونتگاه‌ها آسیب کمتری وارد گردد. باتوجه به مطالعات انجام‌شده در ارتباط با معیارهای مؤثر به وقوع و شدت شکل‌گیری سیلاب که مبتنی بر طراحی پرسش‌نامه زوجی و با استفاده از فن AHP و نرم‌افزار Expert choice صورت گرفته است، معیار شیب زمین با امتیاز ۰/۲۷۹ در بین سایر عوامل دخیل در وقوع سیلاب‌های محدوده موردمطالعه، بیشترین وزن را داراست. باتوجه به جدول و نقشه پهنه‌بندی تهیه‌شده، روستاهای اسفاد، بن خونیک، انجیل، پهنایی، رزدمبل، مهنج، و خونگ در طبقه‌بندی سیلابی قرار گرفته‌اند و روستاهای ورزگ، بیدخت، عباس‌آباد، فتح‌آباد، و علی زنگی در طبقه شدیداً سیلابی قرار دارند. در این راستا تأکید و توجه به آبخوان-داری و آبخیزداری که منجر به کاهش فرسایش خاک نیز خواهد گردید، توصیه می‌شود. همچنین به‌نظر می‌رسد برنامه‌ریزی جهت مقابله با بی‌آبی و کم‌آبی امروزه نیازمند رویکردهای مشارکتی است که سطح تصمیم‌گیری باید از مرکز کشور و مراکز استانی به سطح حوضه آبریز منتقل شود و رویکردهای مشارکتی که به‌عنوان مهم‌ترین حلقه گم‌شده در برنامه‌ریزی‌های مقابله با بحران آب است، تأکید می‌شود. باتوجه به‌اینکه در روستاهای موردمطالعه علی‌رغم بارش سالیانه کم، هرساله به‌علت وجود بارش‌های رگباری که منجر به خیزش روان‌آب می‌شود، آسیب‌های زیادی به جامعه موردمطالعه وارد می‌کند. بنابراین ارائه پیشنهاداتی می‌تواند در راستای هدف از پژوهش و در جهت مقاله با خطرهای احتمالی سیلاب و آمادگی برای مواجهه با آن در سال‌های آینده راهگشای امر شود. این پیشنهادها به شرح زیر می‌باشد: الف) جهت کاهش آسیب‌پذیری روستاییان قوانین حفظ حریم رودخانه‌ها به‌شدت کنترل و اجرایی گردد؛ ب) نظارت بر ساخت‌وسازها جهت جلوگیری از ایجاد منازل مسکونی یا کاربری‌های اقتصادی در محدوده بستر رودخانه باتوجه به نظارت بر ساخت‌وساز مساکن روستایی و ایجاد منازل مستحکم و مقاوم ایجاد گردد؛

ج) استقرار بناهای مسکونی و دامی در نقطه مناسب و دور از بروز احتمالی سیل در دستور کار مدیران و برنامه‌ریزان قرار گیرد؛ د) استفاده از مصالح بادوام هرچند با هزینه بالا مورد تأکید قرار گیرد. در پایان ایجاد تشکل‌های آگاهی‌بخش جهت مقابله با بروز و وقوع احتمالی سیلاب به مرحله اجرایی شدن درآید.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از معاونت آموزشی و پژوهشی دانشگاه بزرگمهر که هزینه انجام این پژوهش را تقبل نموده است، کمال تشکر را دارد.

منابع

ارزنلو، ابوالفضل؛ حسن زاده، یوسف؛ کاردان، نازیلا؛ حسن زاده، مهران (۱۳۹۶). بررسی شکست سد خاکی شهرچای ارومیه ناشی از روگذری جریان و پهنه‌بندی سیلاب آن با استفاده از مدل دوبعدی D۲CCHE، مجله مهندسی آبیاری و آب ایران، ۸(۲۹)، ۱.

اسفندیاری دارآباد، فریبا؛ رحیمی، مسعود؛ پورمرتضی، غلامرضا (۱۳۹۸). پهنه‌بندی سیلاب حوضه آبریز آجرلو چای با استفاده از روش L-THIA و منطق فازی، فصلنامه پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی، ۸(۲)، ۱۵۵-۱۷۱.

امیدوار، کمال (۱۳۹۰)، مخاطرات طبیعی. چاپ اوّل، یزد، انتشارات دانشگاه یزد.

برخوردار، مهرداد؛ چاوشیان، سیدعلی (۱۳۷۹)، پهنه‌بندی سیلاب، کارگاه آموزشی مهار سیلاب رودخانه‌ها، انجمن هیدرولیک ایران.

پورطاهری، مهدی (۱۳۸۹)، کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه در جغرافیا، انتشارات سمت، تهران

پورطاهری، مهدی؛ سجاسی قیداری، حمدالله؛ صادقلو، طاهره (۱۳۹۰)، ارزیابی تطبیقی روش‌های رتبه‌بندی مخاطرات طبیعی در مناطق روستایی مطالعه موردی استان زنجان. فصلنامه پژوهشهای روستایی، ۲(۳):۵۴-۳۱.

حجازی، اسدالله؛ خدائی قشلاق؛ فاطمه؛ خدائی قشلاق، لیلا (۱۳۹۸)، پهنه‌بندی خطر وقوع سیلاب در حوضه آبریز ورکش چای بااستفاده از نرم‌افزار HEC-RAS و الحاقیه HEC-GEO-RAS. فصلنامه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۱۹(۵۳)، ۱۵۶-۱۳۷.

حسن زاده، یوسف؛ عبدی کردانی، امین؛ حسن زاده، مهران؛ شفیعی نجد، مریم (۱۳۹۸). بررسی شکست سدهای خاکی، روندیابی و پهنه‌بندی سیلاب با اعمال مدل‌های ریاضی و سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: سد علویان)، فصلنامه دانش آب-وخاک، ۲۹(۳)، ۱۲۱-۱۳۴.

راد، مژگان؛ وفاخواه، مهدی؛ غلامعلی فرد، مهدی (۱۳۹۷)، پهنه‌بندی با استفاده از مدل هیدرولیکی HEC-RAS در پایین‌دست حوزه آبخیز خرم‌آباد. نشریه مخاطرات محیط طبیعی، ۷(۱۶):۲۲۶-۲۱۱.

رجبی، علی محمد؛ رجایی، طاهر؛ فلاح تفتی، علی (۱۳۹۷). پهنه‌بندی سیلاب رودخانه چالوس با تلفیق مدل HEC-RAS و سیستم اطلاعات جغرافیایی، نشریه زمین‌شناسی مهندسی ایران، ۱۱(۲)، ۴۵-۵۹.

رجبی، معصومه؛ حجازی، میر اسدالله؛ روستایی، شهرام؛ عالی؛ نگین (۱۳۹۷)، پهنه‌بندی آسیب‌پذیری مخاطرات طبیعی و ژئومورفولوژیکی سکونتگاه‌های روستایی شهرستان سقز مطالعه موردی سیل و زلزله. فصلنامه پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی، ۷(۲)، ۱۹۵-۱۸۳.

رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا؛ صادقلو، طاهره؛ احمد آبادی، علی؛ سجاسی قیداری، حمدالله (۱۳۸۸)، ارزیابی پهنه‌بندی روستاهای در معرض خطر سیلاب با استفاده از مدل HEC-Geo RAS در محیط GIS مطالعه موردی روستاهای حوزه گرگانرود، نشریه توسعه محلی (روستایی - شهری)، ۱(۱): ۱۸۲-۱۵۷.

صراف، امیرپویا؛ محقق زاده، گلناز؛ محقق زاده، نازنین (۱۳۹۶). پهنه‌بندی سیلاب رودخانه شاپورخشت با بهره‌گیری از تصاویر Orthophoto، فصلنامه فضای جغرافیایی، ۱۷(۵۷)، ۱۷۵-۱۹۴.

صفاری، امیر؛ ساسان پور، فرزانه؛ موسی وند، جعفر (۱۳۹۰)، ارزیابی آسیب‌پذیری مناطق شهری در برابر خطر سیل با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و منطق فازی مطالعه موردی منطقه ۳ تهران. فصلنامه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۲۰: ۱۲۹-۵۰.

عزیزپور، ملکه؛ زنگی آبادی، علی؛ اسماعیلیان، زهرا (۱۳۹۰)، اولویت‌بندی عوامل مؤثر در مدیریت بحران شهری در برابر بلایای طبیعی مطالعه موردی سازمان‌های مرتبط با بحران شهر اصفهان. مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، ۲۲(۳):۱۲۴-۱۰۷.

عسگری، شمس الله؛ احمدی، مهدی؛ همتی، موسی (۱۳۹۴)، فرسایش کناری رودخانه چرداول بااستفاده از مدل HEC-RAS در محیط GIS ، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۳۰(۱)، ۸۰-۷۱.

فردوسی، سجاد؛ مودودی ارخودی، مهدی (۱۳۹۶)، ارزیابی تاب‌آوری بهداشتی- درمانی شهرستان‌های استان سمنان در برابر سوانح طبیعی، فصلنامه امداد و نجات، ۹(۴): ۹۹-۸۶.

مرادی، اکبر؛ نعمت پور ایشگه، جعفر (۱۳۹۷)، پهنه‌بندی روستاهای در معرض خطر سیلاب با استفاده از مدل HEC-RAS در محیط GIS مطالعه موردی روستای نظام آباد، شهرستان میاندوآب استان آذربایجان غربی. نشریه مطالعات جغرافیای انسانی نواحی ساحلی، ۲(۱): ۱۳۸-۱۲۱.

مختاری، هشی، حسین: رحیمی، داریوش(۱۳۹۵)، پهنه‌بندی خطر سیل در مراکز انسانی و اقتصادی خراسان جنوبی بااستفاده از منطق فازی، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، ۲۷(۱): ۲۱۶-۱۹۹.

ولی‌زاده، خلیل؛ دلیر، رضا؛ آذری، خدیجه (۱۳۹۸). پهنه‌بندی سیلاب و تأثیر آن بر کاربری اراضی محیط پیرامونی با استفاده از تصاویر پهپاد و سیستم اطلاعات جغرافیایی، فصلنامه سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی، ۱۰(۳)، ۵۹-۷۵.

Battista, F., Baas, S., (2004),The Role of Local Institutions in Reducing vulnerability to recurrent natural disasters and in sustainable livelihoods development, consolidated report on case studies and workshop findings and recommendations.

Davis, I., & Izadkhah, Y. O. (2006), Building resilient urban communities. Open House International, 31(1), 11-21.

Demir, V. (2015). Mert River (SAMSUN/TURKEY) the Flood Maps Determining the Help of Geographic Information Systems. Canik Basari University Institute of Natural Sciences, Samsun, Turkey.

Demir, V., & Kisi, O. (2016). Flood hazard mapping by using geographic information system and hydraulic model: Mert River, Samsun, Turkey. Advances in Meteorology, 2016.

Hajeri S, Shivapur AV and Venkatesh B, 2016. FLood plain mapping and dam break analysis for Neerasagar reservior. International Research Journal of Engineering and Technology 3(6): 1279-1285.

Hanson, K , M, Danielson, L. Ekenberg., (2008). Assessment of a Flood Management Framwork, International Journel of Public Information System. Vol. 2002 (IJPIS).

Kumar, S., Jaswal, A., Pandey, A., & Sharma, N. (2017). Literature review of dam break studies and inundation mapping using hydraulic models and GIS. International Research Journal of Engineering and Technology, 4(5), 55-61.

Quirogaa, V. M., Kurea, S., Udoa, K., & Manoa, A. (2016). Application of 2D numerical simulation for the analysis of the February 2014 Bolivian Amazonia flood: Application of the new HEC-RAS version 5. Ribagua, 3(1), 25-33.

ShahiriParsa, A., Heydari, M., Sadeghian, M. S., & Moharrampour, M. (2013). Flood Zoning Simulation byHEC-RAS Model (Case Study: Johor River-Kota Tinggi Region). Journal of River Engineering. Vol 1(1). DOI: 10.5281/zenodo.18264.

Wisner, B Piers, B, Terry, C, and land D., (2008). At risk: Natural Hazards, People Vulnerability and Disaster's, Secand edition, Routledge.

Yadmani, s., (2000). Disaster Risk Management and Vulnerability Reduction: Protecting the poor, Paper Precented at the asia and Pacific Forum on Poverty Organized by the Asian Development bank.

Research Article

Spatial zoning and analysis of flood risk(Sample villages of Qaen city)

Mehdi Mododi Arkhodi[1*], Reyhane Boroumand[2], Ebrahim Akbari[3]

1*. Assisatnt Professor, Department of Geography, Bozorgmehr University of Qaenat, Iran
2. Ph.d in Geomorphology ,Tabriz University, Iran
3. MS in Remote Sensing And Gis ,Tabriz University, Iran

Received: 15-01-2020 Final Revised: 04-03-2020 Accepted: 29-04-2020

Abstract

Environmental hazards in structures, scales and different perspectives have different functions. It has been argued that the amount of damages and losses incurred from each occurrence or the consequence of it has a direct relation with the vulnerability of human societies. Research shows that crises alone do not determine the extent of damages, but the responses of officials and the likelihood of local and vulnerable communities that will determine the extent of damages. In addition, the flood is considered as the most destructive of human and society-causing factors, including environmental hazards, which has already resulted in more damage. The studied area is the Qaen city of South Khorasan, although it has a low rainfall with an average annual value of 80 mm, but due to the existence of perennial droughts and failure to observe aquifer and watershed issues, most of the vegetation in the region has been eliminated, and this This has led to an increase in runoff coefficient. So that despite the low rainfall, and although the flooding pattern is formed. Therefore, based on the objective of the study, due to the identification and spatial analysis of the factors affecting the occurrence and occurrence of the flood. Using the AHP hierarchical model, the gradient factor with a weight of 0.279, the focal point factor with a weight of 0.224 and a height of 0.149, respectively, have the most effect on the occurrence of flood in the study area. Also, according to a map of flood zoning in the scope of the study, the areas were divided into five categories of very low-risk, hazardous, and risky villages, and were identified as part of the research findings.

Keywords: Natural Hazards, Floods, Zoning, Qaen.

* Corresponding Author Email: mododi@buqaen.ac.ir

References

References (in Persian)

Arzanlou, A., Hassanzadeh, Y., Kardan, N., Hassanzadeh, M. (2017). Investigation of Shahrchay Earthfill Dam Break due to Overtopping and Flood Mapping, Irrigation & Water Engineering, 8(29), 1. [In Persian]
Asgari, SH., Ahmadi, M., Hemati, M., (2015). Chrdavl riverbank erosion in GIS using HEC-RAS model, Geographical Research, 30(1), 71-80. [In Persian]
Azizpour, M., Zangiabadi, A., Esmaeilian, Z., (2012). Prioritizing the effective factors in urban crisis management against the natural disasters (Studying sample: The organizations related to Isfahan's crisis), Geography and Environmental Planning, 22(3), 107-124. [In Persian]
Barkhordar, M., Chavoshian, S.A., (2000), Flood Zoning, River Flood Control Workshop, Iranian Hydraulic Association. [In Persian]
Esfandiary Darabad , F., Rahimi, M., Pourmortaza, GH. (2019). Flood zonation of Agerloo Cay Basin using the L-THIA method and fuzzy logic, quantitative geomorphological researches, 8(2), 155-171. [In Persian]
Ferdowsi, S., Mododi Arkhudi , M., (2018). Evaluating the hygienic-therapeutic resilience of Semnan province cities to natural disasters, Journal of Rescue and Relief, 9(4), 86-99. [In Persian]
Hassanzadeh, Y., Abdi Kordani, A., Hassanzadeh, M., Shafiei Najd, M. (2019). Earthen Dams Break Analysis, Flood Routing and Mapping using Mathematical Models and Geographic Information System (A Case Study: Alavian Dam), , 29(3), 121-134. [In Persian]
Hejazi, A., Khodaie geshlag, F., Khodaie geshlag, L., (2019). Zoning the villages at flood risk in the Varkesh-Chai drainage basin by GIS and HEC - RAS software and HEC- GEO - RAS extension, Scientific Journals Management System, 19(53), 137-156. [In Persian]
Moradi, A.; Nematpour Eshgheh, J., (2018), Zoning of Risk-prone Villages Using HEC-RAS Model in GIS Environment Case Study of Nezam Abad Village Miandoab City West Azerbaijan Province. Journal of Human Geographic Studies of Coastal Areas, 2 (1): 121-138. [In Persian]
Omidvar, K., (2011), Natural Hazards. First edition, Yazd, Yazd University Press. [In Persian]
Pourtahari, M., (2010), Application of Multi-attribute Decision Making Methods in Geography, Tehran: SAMT. [In Persian]
Pourtaheri M., Sojasi Qidari H., Sadeghloo T, (2012). Comparative Assessment of Ranking Methods for Natural Disasters in Rural Regions (Case Study: Zanjan Province), Journal of Rural Research, 2(3), 31-54. [In Persian]
Rad, M., Vafakhah, M., Gholmalifard, M., (2018). Flood mapping using HEC-RAS hydraulic model in part of Khorramabad watershed, Journal of Natural environment hazards, 7(16), 211-226. [In Persian]
Rajabi, A.M., Rajaee, T., Fallah Tafti, A. (2018). Flood zoning of Chalus basin using hydrologic model of HEC-RAS and Geographic Information System, Journal of Iranian Association of Engineering Geology, 11(2), 45-59. [In Persian]
Rajabi, M., Hejazi, M., roostaei, S., aali, N., (2018). The Role of Geomorphology factors in the occurrence of natural hazards in rural settlements Case Study: City of saqez, quantitative geomorphological researches, 7(2), 183-195. [In Persian]
Rokneddin Eftekhari, A., Sadeghlou, T., Ahmad Abadi, A., Sajasi Gheidari, H., (2009), Evaluation of Zoning of Risk-Affected Villages Using HEC-Geo RAS Model in GIS Environment Case Study of Gorganrood District Villages, Journal of Local Development (Rural - Urban), 1 (1): 157-182. [In Persian]
Safari, A., Sasanpour, F., Mosavand, J., (2011). Vulnerability assessment of urban areas against flood risk using Fuzzy logic and CIS. Case study: The 3rd district of Tehran, Scientific Journals Management System, 20, 50-129. [In Persian]
Sarraf, A., Mohagheghzadeh, G., Mohagheghzadeh, N. (2017). Flood Hydraulic Modeling and its Deliniation Using Orthophoto Pictures in Shapourkhesht River located in Kazeroun City, Geographic Space, 17(57), 175-194. [In Persian]
Valizadeh, KH., Delir, R., Azari, KH. (2019). Flood zoning and its impact on land use in the surrounding area using unmanned aerial vehicles (UAV) images and GIS, Journal of Rs and Gis for natural Resources, 10(3), 59-75. [In Persian]

References (in English)

Battista, F., Baas, S., (2004),The Role of Local Institutions in Reducing vulnerability to recurrent natural disasters and in sustainable livelihoods development, consolidated report on case studies and workshop findings and recommendations.
Davis, I., & Izadkhah, Y. O. (2006), Building resilient urban communities. Open House International, 31(1), 11-21.
Demir, V. (2015). Mert River (SAMSUN/TURKEY) the Flood Maps Determining the Help of Geographic Information Systems. Canik Basari University Institute of Natural Sciences, Samsun, Turkey.
Demir, V., & Kisi, O. (2016). Flood hazard mapping by using geographic information system and hydraulic model: Mert River, Samsun, Turkey. Advances in Meteorology, 2016.
Hajeri S, Shivapur AV and Venkatesh B, 2016. FLood plain mapping and dam break analysis for Neerasagar reservior. International Research Journal of Engineering and Technology 3(6): 1279-1285.
Hanson, K , M, Danielson, L. Ekenberg., (2008). Assessment of a Flood Management Framwork, International Journel of Public Information System. Vol. 2002 (IJPIS).
Kumar, S., Jaswal, A., Pandey, A., & Sharma, N. (2017). Literature review of dam break studies and inundation mapping using hydraulic models and GIS. International Research Journal of Engineering and Technology, 4(5), 55-61.
Quirogaa, V. M., Kurea, S., Udoa, K., & Manoa, A. (2016). Application of 2D numerical simulation for the analysis of the February 2014 Bolivian Amazonia flood: Application of the new HEC-RAS version 5. Ribagua, 3(1), 25-33.
ShahiriParsa, A., Heydari, M., Sadeghian, M. S., & Moharrampour, M. (2013). Flood Zoning Simulation byHEC-RAS Model (Case Study: Johor River-Kota Tinggi Region). Journal of River Engineering. Vol 1(1). DOI: 10.5281/zenodo.18264.

Wisner, B Piers, B, Terry, C, and land D., (2008). At risk: Natural Hazards, People Vulnerability and Disaster's, Secand edition, Routledge.
Yadmani, s., (2000). Disaster Risk Management and Vulnerability Reduction: Protecting the poor, Paper Precented at the asia and Pacific Forum on Poverty Organized by the Asian Development bank