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

صفحات ۱۰۱ – ۱۱۸

ارزیابی آسیب‌پذیری خانوارها در مواجهه با خطر سیلاب در نواحی روستایی (مطالعه موردی: شهرستان‌های آق‌قلا و گمیشان)

چنگیز سراوانی؛ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد توسعه روستایی، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده مدیریت کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

غلامحسین عبدالله‌زاده[۱]؛ دانشیار توسعه روستایی و کشاورزی، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده مدیریت کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

محمد شریف شریف‌زاده؛ دانشیار ترویج و آموزش کشاورزی، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده مدیریت کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

خلیل قربانی؛ دانشیار ترویج و آموزش کشاورزی، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده مدیریت کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

دریافت مقاله :۱۴۰۰/۰۳/۰۸ پذیرش نهایی:۱۴۰۰/۰۶/۰۳

چکیده

یک جنبه کلیدی مدیریت ریسک سیل، آگاهی از آسیب‌پذیری نظام‌های اجتماعی در سطح محلی است. هدف این تحقیق ارزیابی آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی به ریسک سیل در چارچوب مدیریت ریسک سیل است. اطلاعات لازم از نمونه‌ای شامل ۱۹۴ و ۱۹۱ نفر از سرپرستان خانوارها در ۲۰ روستای شهرستان‌های آق‌قلا و گمیشان که در سال ۱۳۹۸ در معرض ریسک سیل قرار گرفته بودند، جمع‌آوری شد. ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه‌ای بود که شامل متغیرهایی برای سنجش سه مؤلفه آسیب‌پذیری، شامل در معرض خطر سیل قرار گرفتن، حساسیت به خطر سیلاب و ظرفیت سازگاری برای بازیابی خود از تخریب‌های سیل بود. بر اساس این چارچوب، شاخص‌های مناسب برای ارزیابی آسیب‌پذیری‌های خانوارهای روستایی تدوین و شاخص ترکیبی آسیب‌پذیری محاسبه شد. نتایج محاسبه شاخص ترکیبی سه مؤلفه آسیب‌پذیری در دو شهرستان آق‌قلا و گمیشان نشان داد که طیف وسیعی از شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی، جمعیتی و محیطی می‌تواند بر سنجش آسیب‌پذیری خانوارها به سیل مورد استفاده قرار گیرد. محاسبات در سطح روستاهای منطقه بیانگر این بود که در هر دو شهرستان، دو مؤلفه در معرض بودن و حساسیت که نشان‌دهنده آسیب‌پذیری بیشتر به سیل هستند از مقدار میانگین بیشتر هستند. از طرفی، مؤلفه سازگاری که نشان‌دهنده آسیب‌پذیری کمتر به سیل است، در هر دو شهرستان از مقدار میانگین کمتر بود. نتایج مقایسه مؤلفه‌های آسیب‌پذیری و همچنین شاخص آسیب‌پذیری کل در بین روستاهای دو شهرستان آق‌قلا و گمیشان نشان داد که روستاهای شهرستان آق‌قلا هم در معرض بیشتر سیل قرار دارند و هم آسیب‌پذیری بیشتر از وقوع سیل دارند. با توجه به موقعیت جغرافیایی روستاهای آق‌قلا که زمان رسیدن سیلاب از بالادست زودتر برای آنها اتفاق می‌افتد احتمالا این نتیجه منطقی به نظر می‌رسد. در نهایت برخی راهبردهای کاهش آسیب‌پذیری خانوارها به خطر سیلاب با توجه به یافته‌ها پیشنهاد شد.

واژه های کلیدی: آسیب‌پذیری، خطر سیلاب، سازگاری با سیل، حساسیت به سیل، استان گلستان.

[۱] . نویسنده مسئول: E-mail: Abdollahzade۱@gmail.com

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOI: 10.52547/jsaeh.8.2.101]

مقدمه

سیلاب از مخربترین خطرهای طبیعی است که سکونتگاه‌های انسانی را تهدید می‌کند و جبران پیامدهای آن، به خصوص در نواحی روستایی که زیرساخت‌های اساسی آن ضعیف است مشمول هزینه‌های زیادی است (پورطاهری و همکاران، ۱۳۹۰). استان گلستان نیز از مناطقی که همواره در معرض خطر و آسیب سیل قرار دارد و شاهد چندین سیل مخرب در روستاهای حوضه آبخیز گرگانرود بوده است (رکن‌الدین افتخاری و همکاران، ۱۳۸۹؛ میرزاعلی و همکاران، ۱۳۹۷). نواحی روستایی استان به لحاظ ساختار زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی به گونه‌ای هستند، که سکونتگاه‌های روستایی مستقر در حاشیه رودخانه گرگانرود (چه در بخش کوهستانی و چه در بخش دشتی- جلگه‌ای)، همواره در معرض مخاطرات سیل قرار می‌گیرند (میرزاعلی و همکاران، ۱۳۹۷). از طرفی، توسعه سکونتگاه‌های روستایی به ویژه بدون رعایت حریم رودخانه‌ها بر خسارت‌های در سال‌های اخیر افزوده است و روند توسعه روستایی را مختل کرده است. در سیل ۱۳۹۸ استان هم که به علت پر شدن سدهای گلستان و وشمگیر، لایروبی نکردن مصب رودخانه‌ها و محدود بودن خروجی آب به سمت دریا تشدید شد، نواحی روستایی اطراف رودخانه گرگانرود متحمل آسیب‌های شدید شدند (رجبی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۸).

بنابراین یکی از جنبه‌های مهم و قابل توجه که در برنامه‌ریزی توسعه روستایی هم مورد تأکید قرار گرفته است، تأکید و توجه به آسیب‌پذیری نواحی روستایی در مقابل مخاطرات طبیعی از جمله سیل است. زیرا نواحی روستایی به علت ضعف زیرساخت‌های فیزیکی و بنیه مالی مردم روستایی و از طرفی حفظ تولید بخش کشاورزی و سرمایه‌گذاری‌های صورت گرفته نیازمند توجه زیادی است و در صورت بروز هر گونه مخاطرات طبیعی از جمله سیل، علاوه بر تلفات مالی، فیزیکی و محیط‌زیستی (پورطاهری و همکاران، ۱۳۹۰) در بلندمدت نیز تأمین معیشت پایدار روستاییان تحت تأثیر قرار خواهد گرفت. تجارب مطالعاتی و مدیریتی کشورهای مختلف نشان می‌دهد که اولین گام در جهت کاهش آسیب‌پذیری سیل، ارزیابی آسیب‌پذیری خانوارها به خطر سیل است تا بتوان بر اساس نتایج و اطلاعات کسب شده با مدیریت سیل، راهکارهای کاهش سیل را در قالب برنامه‌ریزی روستایی جامع اجرا کرد و مانع از آثار زیانبار سیل شد (Solín et al., ۲۰۱۸).

امروزه پارادایم‌های مدیریت ریسک سیل از کنترل سیل به سازگاری با سیل تغییر یافته است و در نتیجه راهبردهای کاهش آسیب‌پذیری تبدیل به بخشی لاینفک از مدیریت ریسک سیل شده است (Fritsch, ۲۰۱۷; Brown and Damery, ۲۰۰۲). مفهوم سازگاری با سیل بر مبنای ارزیابی یکپارچه ریسک سیل[۱] است و از ایده‌ای نشأت گرفته که در دهه ۱۹۷۰ ظهور کرد و تأکید می‌کرد، که در ارزیابی ریسک حوادث و بلایای طبیعی، علاوه بر اینکه خطرات طبیعی آن حادثه مورد بررسی قرار می‌گیرد باید جنبه‌های اجتماعی آسیب‌پذیری نیز با اهمیتی مشابه بررسی و رسیدگی شود (Wisner et al., ۲۰۰٤). بنابراین، علاوه بر ارزیابی خطر سیل[۲]، ارزیابی ریسک سیل که شامل ارزیابی جامعه از سطح آسیب‌پذیری است و به دلیل ارتباط آن با مدیریت سیل، پیچیدگی بیشتری دارد، هم باید مورد توجه قرار گیرد. بر این اساس هدف مطالعه حاضر، ارزیابی آسیب‌پذیری خانوارهای ساکن در روستاهای همجوار با رودخانه گرگانرود در شهرستان‌های آق‌قلا و گمیشان است که از طریق انجام یک مطالعه پیمایشی خانوار اطلاعات لازم

[۱] Integrated flood risk assessment
[۲] Flood hazard assessment

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOI: 10.52547/jsaeh.8.2.101]

گردآوری شده است. در حادثه سیل سال ۱۳۹۸ استان گلستان که ناشی از بارندگی‌هایی بود که از ۲۶ اسفند سال ۱۳۹۷ به مدت پنج روز و بیشتر از میانگین بلندمدت اتفاق افتاد (متوسط بارندگی سالانه استان ۴۵۰ میلیمتر و متوسط بارش صورت گرفته در طی این سیلاب بیشتر از ۳۰۰ میلیمتر)، جوامع شهری و روستایی استان به ویژه در شرق استان و در مسیر رودخانه‌های گرگانرود، قره‌سو و چهل‌چای متحمل خسارات قابل توجهی شدند. این مقدار بارش به میزان ۸۳ درصد از نسبت به درازمدت بیشتر بوده است که این امر حکایت از منحصر به فرد بودن سامانه بارشی مذکور دارد. در حین این سامانه بارشی، سه سد مسیر رودخانه گرگان‌رود یعنی بوستان، گلستان و وشمگیر به طور کامل از آب پُر شد. در واقع با تجمیع آب این رودخانه و آب ناشی از خروجی آخرین سد (سد وشمگیر) و همچنین حجم آب ناشی از رودخانه‌های در مسیر، در نهایت سیلاب ۱۶۰ میلیون مترمکعبی در روز اول فروردین ۱۳۹۸وارد شهر آق‌قلا شد (گزارش مجلس، ۱۳۹۸). توپوگرافی منطقه و وجود شیب‌های بسیار ملایم و همچنین پهنه‌های سیلاب-دشتی وسیع باعث شد که سیل به آسانی در پهنه‌های وسیع منطقه پخش شود و به دلیل شیب بسیار ملایم، به آهستگی خارج شود. از جمله نواحی روستایی شهرستان‌های آق‌قلا و گمیشان که در پایین‌دست رودخانه مذکور قرار دارند به علت طغیان این رودخانه دچار خسارت‌های شدیدی شدند. با توجه به شرایط اجتماعی و گستردگی فعالیت کشاورزی که اغلب در اراضی مسطح حاشیه رودخانه جریان دارد این مناطق در برابر حوادث سیل بسیار آسیب‌پذیر هستند. بنابراین شناخت چگونگی ادراک خانوارها از میزان قرار گرفتن در معرض خطر سیل، حساسیت به تخریب و آسیب سیل و میزان سازگاری با پیامدهای سیل، ضروری است و نتایج چنین شناختی برای کاهش آسیب‌پذیری اهمیت دارد (Solín et al., ۲۰۱۸) که این موضوع در مطالعه حاضر، مورد توجه قرار گرفته است. در ادامه نتایج تحقیقات انجام شده در داخل و خارج کشور ارائه می‌شود.

نیاستی و گرکانی (۱۳۹۷) آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی جابه‌جاشده شرق استان گلستان پس از سیل ۱۳۸۴ را بررسی کردند. اطلاعات از ۱۸۵ نفر از ساکنان نواحی شهر فراغی و نواحی روستایی اطراف گردآوری شد. نتایج نشان-دهنده‌ی افزایش میزان آسیب‌پذیری شهر فراغی در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و کاهش میزان آسیب‌پذیری کالبدی – محیطی آن نسبت به روستاهای اطراف می‌باشد. از آنجا که کاهش آسیب‌پذیری منوط به کاهش خسارات در تمامی ابعاد است؛ نتایج این پژوهش نشان می‌دهد، بازسازی پس از سیل ۱۳۸۴ استان گلستان نه تنها در کاهش میزان آسیب‌پذیری شهر فراغی نسبت به سه روستای مورد بررسی، موفق نبوده بلکه بر روند رو به رشد آسیب‌پذیری آن مؤثر بوده است. میرزاعلی و همکاران (۱۳۹۷) در تحقیقی با عنوان سنجش ابعاد کالبدی تاب‌آوری جوامع روستایی در مواجهه با سیل با بهره‌گیری از اطلاعات ۳۱۸ خانوار روستایی در حوضه آبخیز گرگان‌رود به این نتیجه رسیدند که هر چقدر فاصله بافت روستا (شامل فاصله واحدهای مسکونی، مزارع و باغات و نیز سایر مستغلات) از رودخانه بیشتر باشد، میزان تاب‌آوری روستائیان نیز افزایش می‌یابد. همچنین، بهبود معابر روستایی نیز می‌تواند منجر به کاهش آسیب‌پذیری و متعاقباً موجب بهبود تاب‌آوری کالبدی روستاها شود. همچنین، نتایج تحقیق نشان داد که تاب‌آوری روستاهای منطقه در بُعد کالبدی کمتر از حد متوسط با میانگین ۲/۸۹ بوده که در این بین، خانوارهای روستایی زیرحوضه‌های چهل‌چای، قورچای و تیل‌آباد دارای تاب‌آوری کالبدی در متوسط بوده و اکثر خانوارهای روستایی زیرحوضه‌های سفلی‌گرگانرود، محمدآباد-زرین‌گل، مادرسو و قرناوه، دارای تاب‌آوری کالبدی ضعیفی بودند. اسماعیلی علویجه و همکاران (۱۳۹۶) آسیب‌پذیری مناطق شهری در برابر سیل در منطقه ۲۲ تهران را ارزیابی کردند. ترکیبی از شاخص-

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOI: 10.52547/jsaeh.8.2.101]

های مختلف معیارهای شیب، خاک، فاصله از رود، زمین شناسی، ارتفاع، کاربری اراضی و جمعیت با استفاده از روش-های تحلیل سلسله مراتبی فازیAHP در محیط ARCGIS فازی سازی شدند. عوامل موثر بر آسیب‌پذیری هم ساخت و سازهای غیر مجاز در حریم رود خانه‌های‌کن و وردآورد بیان شد که باعث تجمع آب و رهاسازی یک‌باره آن در منطقه می‌شود که این روند باعث افزایش جمعیت در منطقه شده و شدت آسیب‌پذیری نیز بیشتر می‌شود. مجیدی هروی و همکاران (۱۳۹۴) آسیب‌پذیری ناشی از سیلاب شهری در شمال غرب تهران (حوضه‌های فرحزاد تا کن) را بررسی کردند. نتایج مطالعات گویای این است که ترکیبی از عوامل طبیعی بالادست همچون دبی زیاد حوضه‌ها، عدم رعایت حریم مسیل شهری و نبود توان کافی مسیل‌های کنونی در هدایت سیلاب سبب تشدید آسیب‌پذیری این مناطق می‌شود. همچنین عوامل دیگری همچون بافت فرسوده، سطوح شیب عمودی و ضریب انحناء در تعیین میزان آسیب-پذیری نواحی شهری دخالت دارند. صفاری و همکاران (۱۳۹۰) میزان آسیب‌پذیری منطقه ۳ شهر تهران در برابر خطر سیل را بررسی کردند. معیارهای مورد بررسی جهت ارزیابی آسیب‌پذیری شامل حریم مسیل‌های رودخانه، ساختار، جهت و عرض شبکه ارتباطی، کاربری زمین، تراکم ساختمان‌ها و توان کلی دفع سیلاب منطقه استفاده شد. نتایج نشان داد که این منطقه، مستعد خطرات ناشی از سیل است و رعایت نکردن حریم مسیل، کم بودن مقاومت ساختمان‌ها، ضریب رواناب بالا در مناطق مسکونی، تراکم و تعداد طبقات بالا و کم عرض بودن شبکه ارتباطی بیشترین اهمیت در آسیب پذیری منطقه را دارد.

در یک مطالعه در پاکستان، آسیب‌پذیری خانوارها در برابر خطرات بهداشتی ناشی از وقوع سیل در مناطق مستعد فاجعه بررسی شد (Shah et al., ۲۰۲۰). نتایج نشان داد که ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی و جمعیت‌شناختی پاسخگویان، از جمله سن، جنس، تحصیلات، درآمد، مصالح مورد استفاده در ساخت خانه، تجربه گذشته سیل و شبکه‌های اجتماعی عوامل اصلی تأثیرگذار بر آسیب‌پذیری از سیل هستند. در تحقیقی در نواحی روستایی مستعد سیل در استرالیا، ادراک ساکنان از تاب‌آوری جامعه در برابر حوادث طبیعی، قبل و بعد از سیل بررسی شد. نتایج نشان دادند که پس از سیل، یک جامعه تاب‌آور در شاخص‌های جمعیتی، اجتماعی و اقتصادی ثبات بیشتری از خود نشان داد. نتایج مصاحبه‌ها و پیمایش‌های میدانی نشان داد که تاب‌آوری فرد با افزایش تعلق مکانی و اجتماعی، (عاملی که با میل به تغییر مکان از جامعه ارتباط منفی دارد)، افزایش می‌یابد (Boon, ۲۰۱٤).

در مطالعه‌ای در هلند محققان با استفاده از مدل تصمیم‌گیری اقدامات محافظتی[۱] (PADM) به تبیین رفتار آمادگی شهروندان در مقابله با سیل پرداختند (Terpstra and Lindell, ۲۰۱۳). دارند. نتایج نشان داد که ویژگی‌های مربوط به خطر (به عنوان مثال، اثربخشی درک شده در محافظت از افراد) با رفتار آمادگی همبستگی مثبت داشتند، اما ویژگی-های مربوط به منابع (به عنوان مثال، هزینه‌های درک شده) با قصد آمادگی همبستگی منفی دارند. به علاوه درک از خطر با قصد آمادگی همبستگی مثبت داشت. در میان خصوصیات جمعیت شناختی، فقط جنسیت زن به طور مداوم با درک خطر بالاتر و خصوصیات مرتبط با خطر همبستگی داشت. سرانجام، منطقه خطر با احتمال درک سیل و عواقب آن و همچنین ویژگی‌های مربوط به خطر در ارتباط است. در تحقیقی در آلمان، محققان روشی را برای مدل‌سازی چند معیاره آسیب‌پذیری سیل ارائه کردند که ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی ریسک و ظرفیت مقابله را تلفیق می‌کند. این رویکرد در یک مطالعه موردی شهری، شهر لایپزیگ، آلمان مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج نشان داد که

[۱] Protective Action Decision Model (PADM)

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOI: 10.52547/jsaeh.8.2.101]

تحلیل چندمعیاره ریسک و همچنین ظرفیت‌های مقابله‌ای و ارتباط دادن آنها امکان‌پذیر است و ترسیم فضایی نقاط آسیب‌پذیر شهر ارائه شد (Scheuer et al., ۲۰۱۱).

در مطالعه‌ای در بنگلادش رابطه پیچیده بین خطرات محیط‌زیستی، فقر و آسیب‌پذیری، با تمرکز بر آسیب‌پذیری خانواده، جامعه و سازکارهای مقابله و سازگاری بررسی شد. اطلاعات لازم در خصوص در معرض خطر سیل قرار داشتن، مشکلات سیل، خسارت سیل و سازوکارهای مقابله از ۷۰۰ نفر از ساکنان نواحی سیل‌خیز که بدون هیچ گونه سازه حفاظتی در امتداد رودخانه مگنا زندگی می‌کنند گردآوری شد. نتایج نشان داد که خانوارهایی که درآمد کمتری دارند و دسترسی کمتری به دارایی‌های طبیعی و تولیدی دارند، بیشتر در معرض خطر سیل قرار دارند. علاوه بر این، اختلاف در درآمد و توزیع دارایی در سطح جامعه منجر به افزایش سطوح در معرض خطر قرار گرفتن می‌شود و در نهایت باعث آسیب‌پذیری جمعی می‌شود. در واقع که افرادی که بیشترین خطر سیل برای آنها وجود دارد کمترین آمادگی قبلی در سطح خانوار و همچنین در سطح جامعه برای مقابله با این خطر را دارند. سازوکارهای مقابله برای مدیریت سیل، با توجه به آمادگی قبلی در سطح خانواده برای وقوع سیل و هم در دسترس بودن تسهیلات حمایتی و امدادی ارائه شد (Brouwer et al., ۲۰۰۷).

جمع‌بندی مطالعات پیشین بیانگر این است که مطالعات انجام شده در ایران کمتر با رویکرد استفاده از شاخص‌های اجتماعی-اقتصادی به بررسی آسیب‌پذیری سیل پرداخته‌اند و نظر جوامع خسارت دیده از سیل کمتر لحاظ شده است. در مطالعات سایر کشورها نیز شاخص‌هایی استفاده شده که متناسب با شرایط کشور ایران نیست. همچنین در تحقیقات سایر کشورها، واحدهای مورد ارزیابی، مولفه‌های آسیب‌پذیری و متغیرهای مناسب با توجه به مقیاس تحقیق متفاوت هستند. در این تحقیق واحد تحلیل خانوار در نظر گرفته شده است. سه بعد اساسی آسیب‌پذیری به عنوان چارچوب مفهومی برای ارزیابی آسیب‌پذیری‌های خانوار قابل استفاده است که عبارت است از: ۱) قرار گرفتن در معرض خطر سیل با توجه به نوع و آسیب ناشی از آن ۲) حساسیت دارایی‌ها و اعضای خانوار به تخریب و آسیب؛ ۳) توانایی خانوار برای مقابله با آثار منفی سیل و کاهش آسیب ناشی از سیل (سازگاری، کنارآمدن و مقابله) (Solín et al., ۲۰۱۸). شاخص‌های تحقیق در قالب این سه بعد تدوین و شاخص ترکیبی برای این سه بعد محاسبه و تحلیل شد.

داده‌ها و روش کار

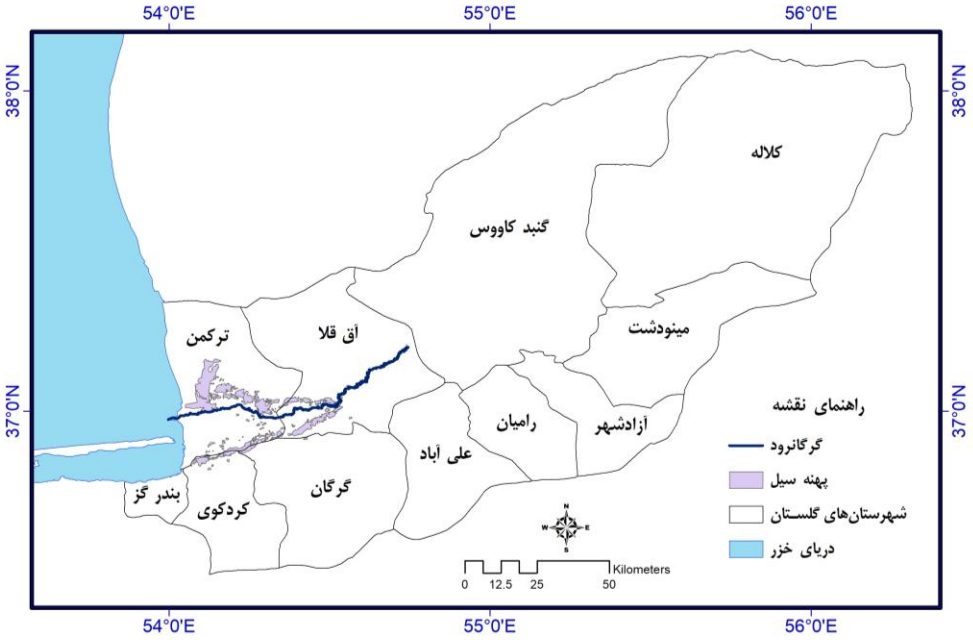
الف) قلمرو جغرافیایی مورد مطالعه

شهرستان‌های آق‌قلا و گمیشان در شمال و شمال غرب استان گلستان واقع شداند (شکل ۱). شهرستان آق‌قلا با جمعیتی حدود ۱۳۳ هزار نفر، ۱۷۶۳/۵ کیلومتر مربع وسعت دارد که معادل ۸/۶ درصد از کل مساحت استان را شامل می‌شود. شهرستان گمیشان با جمعیتی معادل ۶۸۷۷۳ نفر و وسعتی حدود ۱۲۸۶/۱ کیلومتر مربع، ۶/۳ درصد از مساحت استان و رتبه ۶ از نظر وسعت در بین شهرستان‌های استان را دارا می‌باشد.. نواحی شهری و روستایی هر دو شهرستان به علت قرارگیری در مسیر رودخانه گرگانرود به دریای خزر در معرض خطر سیل قرار دارند و به همین علت برای این مطالعه انتخاب شدند. رودخانه گرگانرود که آبراهه اصلی حوضه گرگانرود است و بیشترین حجم آب استان گلستان در آن جریان دارد، از کوه‌های شمال شرقی استان سرچشمه می‌گیرد و با گذر از شهرهای کلاله، گند و از به

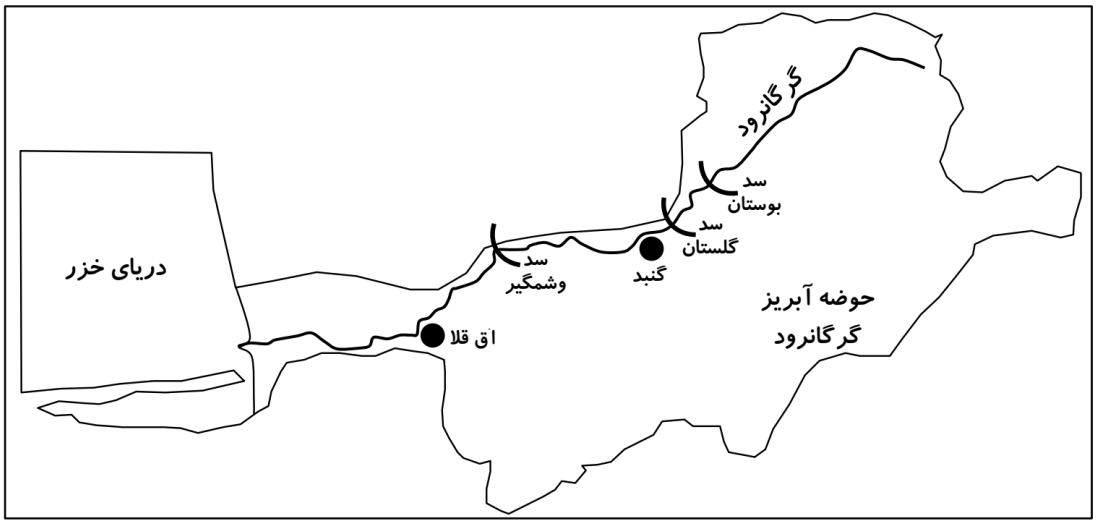
[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOI: 10.52547/jsaeh.8.2.101]

هم پیوستن مجموعه زیادی از رودخانه‌های محلی سه سد استان شامل بوستان، گلستان و وشمگیر را پر کرده و با گذر از شهرهای آق‌قلا و گمیشان در نهایت به دریای خزر وارد می‌شود (شکل ۲).



شکل (۱) موقعیت جغرافیائی دو شهرستان آق‌قلا و گمیشان و پهنه سیل



شکل (۲) حوضه آبریز گرگانرود

ب) ابزار اندازه‌گیری

در تحقیق حاضر ابزار گردآوری داده‌ها و اندازه‌گیری متغیرها، پرسشنامه بود. این پرسشنامه در سه بخش اصلی شامل متغیرهایی برای سنجش سه مولفه اصلی آسیب‌پذیری شامل الف- مؤلفه قرار گرفتن در معرض خطر سیل با توجه به نوع و آسیب ناشی از آن جدول (۱)، ب- مؤلفه حساسیت دارایی‌ها (دارایی‌های مادی و روحی روانی،) به تخریب و آسیب‌دیدن (جدول ۲) و ج- مؤلفه کاهش آسیب ناشی از سیل (سازگاری، کنارآمدن و مقابله) (جدول ۳) تنظیم شد. در این جدول‌ها نوع متغیرها از نظر کمی و کیفی بودن و همچنین شیوه امتیازبندی آنها نیز ارائه شده است. قبل از

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOI: 10.52547/jsaeh.8.2.101]

توزیع، پرسشنامه توسط کارشناسان مرتبط (شامل سه نفر کارشناس بخش مدیریت بحران در جهاد کشاورزی استان گلستان، شهرستان آق‌قلاو گمیشان) مورد بررسی قرار گرفت. با انجام برخی تغییرات طبق نظرات دریافت شده پرسشنامه اصلاح شد. سپس یک پیش‌آزمون، برای ارزیابی شفافیت و جامع بودن سوالات و همچنین امکان‌سنجی کلی پرسشنامه انجام شد، پس از دریافت بازخوردها، با انجام برخی اصلاحات، پرسشنامه نهایی تدوین شد.

جدول ۱: نحوه سنجش مولفه قرار گرفتن در معرض خطر سیل با توجه به نوع و آسیب ناشی از آن

متغیرهای مناسب برای شاخص‌سازی	امتیازبندی
درصد تخریب اموال	میانگین درصد تخریب منزل، وسایل خانه، زمین زراعی، زمین باغی، خورو، تجهیزات کار
نوع ایجاد سیلاب و تجمع آب که باعث تخریب شده است	الف) طغیان رودخانه (بله: ۲، خیر ۱)، ب) جریان آب از کانال‌های فرعی (بله: ۲، خیر ۱)، ج) بارش مداوم باران به سقف منزل مسکونی (بله: ۲، خیر ۱).
فاصله منزل مسکونی تا نزدیکترین رودخانه	متغیر کمی. فاصله کمتر در معرض بودن بیشتر
وجود سد، آبگیر، زهکش، آب‌بند در نزدیکی محل سکونت	بله: ۲، خیر ۱
تعداد سیل در پنج سال گذشته	متغیر کمی. تعداد بیشتر در معرض بودن بیشتر
ویژگی‌های سیل اخیر	۱- ارتفاع سطح آب (طیف لیکرت از بسیار زیاد تا بسیار کم)، ۲- مدت زمان (طیف لیکرت از خیلی طولانی تا خیلی کوتاه)، ۳- سرعت سیل (طیف لیکرت از خیلی سریع تا خیلی کند)، ۴- آلودگی (طیف لیکرت از خیلی آلوده تا بدون آلودگی)، ۵- زمان ماندگاری آب (طیف لیکرت از خیلی طولانی تا خیلی کوتاه)
تعداد افراد صدمه دیده	متغیر کمی. تعداد بیشتر در معرض بودن بیشتر
تعداد افراد فوت شده	متغیر کمی. تعداد بیشتر در معرض بودن بیشتر
پیامدهای سیل	مهاجرت موقت و جابجایی در اثر سیل، از دست رفتن موقت یا دایمی شغل، کاهش ارزش املاک و دارایی‌ها، از دست دادن یا کاهش درآمد، از دست دادن پس‌انداز و از دست دادن میراث خانوادگی

جدول ۲: نحوه سنجش مولفه حساسیت دارایی‌ها (دارایی‌های مادی و روحی روانی،) به تخریب و آسیب‌دیدن

متغیرهای مناسب برای شاخص‌سازی	امتیازبندی
جنسیت	مرد (۲)، زن (۱)، زنان حساسیت بیشتری دارند
تعداد سال‌های تحصیل	متغیر کمی. تحصیلات بیشتر حساسیت کمتر
تعداد افراد تحت سرپرستی	متغیر کمی. تعداد بیشتر حساسیت بیشتر
تعداد افراد بالای ۶۵ سال در خانواده	متغیر کمی. تعداد بیشتر حساسیت بیشتر
تعداد افراد کمتر از ۱۵ سال در خانواده	متغیر کمی. تعداد بیشتر حساسیت بیشتر
تعداد افراد معلول و کم‌توان در خانواده	متغیر کمی. تعداد بیشتر حساسیت بیشتر
نوع خانه محل زندگی شامل	الف- خانه ویلایی در طبقه همکف با زیرزمین (۱) ب- خانه ویلایی در طبقه همکف بدون زیرزمین (۲)؛ ج- خانه ویلایی در طبقه اول خانه (۳)؛ د- آپارتمان با پیلوت (۴)
نوع مصالح استفاده شده در ساخت خانه	الف) سیمان و بتون (۶)، ب- آجر و سیمان (۵)، ج- گچ و سنگ (۴)، د- خاک و سنگ (۳)، ه- چوب (۲)، و- سایر مصالح با کیفیت پایین (۱)
میزان استفاده از مصالح مقاوم و مناسب در ساخت منزل (ادراک از کیفیت مصالح ساختمان):	طیف لیکرت (بسیار مقاوم تا کم دوام)
مساحت واحد مسکونی	مساحت بیشتر، حساسیت بیشتر
تعداد اتاق	متغیر کمی. اتاق کمتر حساسیت بیشتر و آسیب‌پذیری بیشتر

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOI: 10.52547/jsaeh.8.2.101]

قدمت منزل مسکونی	متغیر کمی. قدمت بالاتر آسیب‌پذیری بیشتر
وجود ارتفاع خانه از سطح حیات	بله (۲)، خیر (۱) ارتفاع بیشتر حساسیت کمتر
وجود درب و پنجره ورودی ضد آب	بله (۲)، خیر (۱)
وجود سقف و بام‌ها عایق	بله (۲)، خیر (۱)
وجود شیب مناسب در حیاط برای خروج آب	بله (۲)، خیر (۱)
وجود سیستم فاضلاب مناسب	بله (۲)، خیر (۱)
نوع منبع آب خانه	الف- شبکه آب عمومی (۳)، ب- چاه با آب آشامیدنی، ج- سایر موارد (۱)
وضعیت شبکه‌های آبیاری و آبرسانی در روستا	(طیف لیکرت از بسیار مناسب تا بسیار نامناسب)
وضعیت سلامت و بهداشت روستا	(طیف لیکرت از بسیار مناسب تا بسیار نامناسب)
وضعیت دفع آب‌های سطحی و سیلاب‌ها در روستا	(طیف لیکرت از بسیار مناسب تا بسیار نامناسب)
نحوه دفع فاضلاب در روستا	(طیف لیکرت از بسیار مناسب تا بسیار نامناسب)
ارزیابی امنیت محیط سکونت در برابر مخاطرات محیطی مانند سیل	(طیف لیکرت از بسیار امن تا بسیار ناامن)

جدول ۳: نحوه سنجش مولفه کاهش آسیب ناشی از سیل (سازگاری، کنارآمدن و مقابله)

متغیرهای مناسب برای شاخص‌سازی	امتیازبندی
وضعیت اشتغال	شاغل (۲)، بیکار (۱)
وضعیت شغل:	دائمی (۳)، فصلی (۲)، روزمزد (۱)
نوع شغل	الف- کارمند (۶)، ب- مغازه‌دار (۵)، ج- استادکار (۴)، د- راننده (۳)، ه- کارگر (۲)، و- کشاورز (۱)
تعداد افراد شاغل در خانوار	تعداد بیشتر ظرفیت مقابله بیشتر
تعداد فامیل ساکن در روستا	تعداد بیشتر ظرفیت مقابله بیشتر
حضور اعضای خانواده یا فامیل در هنگام سیل برای کمک‌رسانی	تعداد بیشتر ظرفیت مقابله بیشتر
میزان توانایی جبران خسارت ناشی از سیل از درآمد سالانه کل خانواده	درصد از کل. درصد بیشتر ظرفیت مقابله بیشتر
درآمد سالیانه	متغیر کمی. مقدار بیشتر ظرفیت مقابله بیشتر
میزان پس‌انداز	متغیر کمی. مقدار بیشتر ظرفیت مقابله بیشتر
وجود نهادهای کمک‌رسان در موقع وقوع سیل	طیف لیکرت. مقدار بیشتر ظرفیت مقابله بیشتر
میزان کمک‌های مالی دریافت شده برای جبران خسارت	طیف لیکرت. مقدار بیشتر ظرفیت مقابله بیشتر
رضایت از کمک‌های دریافتی	طیف لیکرت. مقدار بیشتر ظرفیت مقابله بیشتر
اعتقاد به امکان‌پذیری کنترل و مدیریت سیل	طیف لیکرت. مقدار بیشتر ظرفیت مقابله بیشتر
ضرورت اقدامات احتیاطی و پیشگیری از سیل در منزل مسکونی	خیلی فوری (۱)، نیاز متوسط (۲)، ضرورتی برای اقدامات پیشگیرانه نیست (۳)
میزان آشنایی با اصول و روش‌های مقابله با سیل	طیف لیکرت. مقدار بیشتر ظرفیت مقابله بیشتر
دسترسی به مواد غذایی و نوشیدنی در هنگام وقوع سیل	بله (۲)، خیر (۱)
دسترسی به پناگاه یا جایی برای حفاظت در مقابل سیل	بله (۲)، خیر (۱)
دسترسی به هشدار قبلی در خصوص جاری شدن سیل	بله (۲)، خیر (۱)
کافی بودن زمان بعد از دریافت هشدار برای آماده سازی (قبل از شروع سیل)	بله (۲)، خیر (۱)
دسترسی به بیمه اموال و بیمه لوازم خانگی در برابر آسیب‌های سیل	بله (۲)، خیر (۱)
داشتن تجربه مقابله با سیل در سال‌های گذشته	بله (۲)، خیر (۱)
دسترسی به تجهیزات تخلیه آب در موقع وقوع سیل	بله (۲)، خیر (۱)
دسترسی به تجهیزات پزشکی و دارویی در موقع وقوع سیل	بله (۲)، خیر (۱)
دسترسی به اطلاعات پزشکی و سلامت در موقع وقوع سیل	بله (۲)، خیر (۱)
اقدام به مقاوم‌سازی و ضد آب سازی ساختمان	بله (۲)، خیر (۱)
داشتن تجربه انجام اقدامات احتیاطی و پیشگیرانه قبل از وقوع سیل	بله (۲)، خیر (۱)

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOI: 10.52547/jsaeh.8.2.101]

داشتن تجربه انجام اقدامات احتیاطی و پیشگیرانه در موقع وقوع سیل	
داشتن دانش و آگاهی از اقدامات احتیاطی و پیشگیرانه قبل و در موقع وقوع سیل	بله (۲)، خیر (۱)
احتمال وقوع سیلاب در آینده (ادراک از ریسک سیلاب در آینده)	طیف لیکرت. احتمال بیشتر ظرفیت مقابله بیشتر
قابل اعتماد بودن اطلاعات مربوط به هشدارهای وقوع سیل در منطقه	طیف لیکرت. قابلیت اعتماد بیشتر بیشتر ظرفیت مقابله بیشتر
مدت زمان صرف شده برای اقدامات احتیاطی و پیشگیرانه قبل و در موقع وقوع سیل	زمان بیشتر، ظرفیت مقابله بیشتر

ج) جامعه آماری، حجم نمونه و روش نمونه‌گیری

در این مطالعه جامعه آماری، شامل کلیه سرپرستان خانوارهای ساکن در روستاهای سیل‌زده (سیل اواخر اسفند ۱۳۹۷ تا اوایل فروردین ۱۳۹۸) شهرستان‌های آق‌قلا و گمیشان در استان گلستان است. با استفاده از جدول کرجسی و مورگان تعداد حداکثر حجم نمونه ۳۸۵ نفر تعیین شد. طبق برآوردهای میدانی و مصاحبه با خبرگان محلی تعداد ۱۰ روستا از هر شهرستان که بیشترین خسارت سیل را دیده بود، به عنوان واحد مطالعه انتخاب شد. تعداد ۱۹۴ نمونه از روستاهای شهرستان آق‌قلا و ۱۹۱ نمونه از روستاهای شهرستان گمیشان انتخاب شد. تخصیص سهمیه هر شهرستان بر حسب جمعیت آسیب‌دیده از سیل صورت گرفت. نمونه‌گیری از بین سرپرستان هر روستا به صورت تصادفی انجام شد. تخصیص نمونه‌ها به هر روستا با انتساب متناسب با توجه به جمعیت هر روستا صورت گرفت. به منظور تضمین دستیابی به تعداد کافی نمونه‌ها، پس از بررسی اولیه و در صورت مشاهده وجود پرسشنامه‌های ناقص، از موارد جایگزین استفاده شده تا تعداد متناسب با حجم جامعه آماری به دست آیند.

ه) روش‌های تحلیل داده‌ها

محاسبات آماری این تحقیق، بوسیله نرم‌افزار SPSS۱۶ و Excel صورت گرفته است. به منظور تفسیر نتایج پرسشنامه، تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از پرسشنامه در سه بخش آمار توصیفی، محاسبات شاخص ترکیبی و آمار استنباطی انجام شده است. به منظور ساخت شاخص ترکیبی آسیب‌پذیری، با استفاده روابط (۱) و (۲) شاخص‌های انفرادی هر کدام از مؤلفه‌ها استانداردسازی شدند. رابطه (۱) زمانی به کار می‌رود که یک شاخص با آسیب‌پذیری رابطه مثبت داشته باشد در حالی که رابطه (۲) زمانی استفاده می‌شود که یک شاخص با آسیب‌پذیری رابطه منفی داشته باشد (UNDP, ۲۰۱٤).

رابطه (۱)
$$\mathrm{Index}_d = \frac{s_d - s_{min}}{s_{max} - s_{min}}$$

رابطه (۲)
$$\mathrm{Index}_d = \frac{s_{max} - s_d}{s_{max} - s_{min}}$$

که در این روابط S_d به عنوان مقدار واقعی شاخص مورد نظر برای هر پاسخگو و S_{min} و S_{max} به ترتیب کمترین و بیشترین مقدار آن شاخص هستند. پس از استانداردسازی هرکدام از شاخص‌های انفرادی، ترکیب خطی غیروزن‌دار هر کدام از شاخص‌های انفرادی با استفاده از رابطه (۳) محاسبه شده تا شاخص ترکیبی هر کدام از سه مؤلفه اصلی به دست آید:

رابطه (۳-۳)
$$C_d = \frac{\sum_{i=1}^{n} \mathrm{Index}_{di}}{n}$$

که در این رابطه C_d یکی از سه مؤلفه اصلی است (در معرض بودن، حساسیت و ظرفیت سازگاری) بـرای پاسـخگوی d،

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOI: 10.52547/jsaeh.8.2.101]

$Index_{di}$ بیانگر شاخص‌های انفرادی نرمال شده هر کدام از مولفه‌ها و n تعداد شاخص‌های انفرادی در هر مؤلفه اصلی است. وقتی که سه مؤلفه اصلی در معرض بودن، ظرفیت سازگاری و حساسیت محاسبه شدند، این سه مؤلفه از طریق رابطه (۴) ترکیب می‌شوند و شاخص آسیب‌پذیری کل به دست می‌آید (Mohmmed et al., ۲۰۱۸; Panda, ۲۰۱۶).

$$FV_d = (e_d - a_d) * s_d \quad \text{رابطه (۴)}$$

که در رابطه بالا، FV_d عبارت است مقدار آسیب‌پذیری به سیل برای پاسخگوی d، e_d نمره محاسبه شده برای مؤلفه در معرض قرار گرفتن برای پاسخگوی d، a_d نمره ظرفیت سازگاری محاسبه شده برای برای پاسخگوی d و S_d نمره حساسیت محاسبه شده برای برای پاسخگوی d است. شاخص FV_d از ۱- (حداقل آسیب‌پذیری) تا ۱ (حداکثر آسیب‌پذیری) تقسیم می‌شود. با توجه به این که مقدار شاخص ترکیبی سه مؤلفه آسیب‌پذیری در معرض بودن، ظرفیت سازگاری و حساسیت بین ۰ تا ۱ متغیر است، بنابراین این مقدار با فاصله طبقاتی ۰/۳۳ به سه طبقه مساوی کم، متوسط و زیاد تقسیم شد. با توجه به این که مقدار شاخص آسیب‌پذیری کل بین ۱- تا ۱+ متغیر است، بنابراین برای دسته‌بندی آن به سه طبقه، فاصله طبقاتی متفاوتی به مقدار ۰/۶۶ محاسبه شد. سایر روش‌های آماری مورد استفاده عبارت بود از آزمون t تک نمونه‌ای و آزمون t برای نمونه‌های مستقل.

شرح و تفسیر نتایج

- **آمار توصیفی**

نتایج بررسی شاخص‌های مؤلفه در معرض بودن نشان داد که بیشتر پاسخگویان (۷۶/۹ درصد) بیان کردند که زمین زراعی و باغی آنها از سیل صدمه دیده و تخریب شده است و پس از آن حیاط منزل و وسایل خانه از دیگری دارائی‌هایی بودند که آسیب زیادی دیده بودند. همچنین ۴۶/۸ درصد بیان کردند که طغیان رودخانه باعث ایجاد سیل و تخریب شده است و پس از آن جریان آب از کانال‌های فرعی و بارش مداوم باران به سقف منزل مسکونی قرار دارد. میانگین فاصله منزل مسکونی تا رودخانه ۲/۵ کیلومتر به دست آمد و ۶۷/۲ درصد بیان کردند که فاصله منزل مسکونی آنها تا رودخانه کمتر از ۳ کیلومتر است. از طرفی ۶۱/۶ درصد پاسخگویان بیان کردند که سازه‌هایی مانند سد، آبگیر، زهکش، آب‌بند در نزدیکی محل سکونت و زمین‌های زراعی و باغی آنها قرار دارند که خطر سیل را برای آنها افزایش می‌دهد. هر چند که سیل ابتدای سال ۱۳۹۸ در سال‌های گذشته بی‌سابقه ارزیابی شد اما پنج ویژگی آن شامل ارتفاع سیل، مدت زمان سیل، سرعت سیل، آلودگی آب سیلاب و زمان ماندگاری آب در سطح بالایی ارزیابی شد. با توجه به امدادهای صورت گرفته، افراد خیلی کمی در اثر سیل کشته شدند هر چند که صدمات فردی به ویژه برای افراد مسن اتفاق افتاده بود. نتایج نشان داد که وقوع سیل باعث از دست دادن یا کاهش درآمد (به اعتقاد ۸۷/۵ درصد پاسخگویان)، کاهش ارزش املاک و دارایی‌ها، دست رفتن موقت یا دایمی شغل، از دست دادن پس‌انداز و مهاجرت موقت شده بود.

نتایج بررسی شاخص‌های مؤلفه حساسیت به پیامدهای سیل نشان داد که ۸۹/۹ درصد پاسخگویان مرد و ۹/۶ درصد زن بودند. از نظر تحصیلات ۴۹/۱ درصد دارای تحصیلات ابتدایی و راهنمایی و ۲۱ درصد نیز بی‌سواد بودند. فقط ۱۰/۱ درصد پاسخگویان بیان کردند که دارای تحصیلات دانشگاهی هستند. از طرفی بار تکفل نیز نسبتاً زیاد است و ۴۸/۳ درصد پاسخگویان بیان کرده‌اند که بین ۳ تا ۴ نفر را تحت سرپرستی دارند و ۲۷/۳ درصد نیز بیان کردند که بین ۵ تا ۶ نفر تحت سرپرستی دارند. این موضوع باعث می‌شود امکان جبران خسارات سیل برای خانوار کاهش یابد. در

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOI: 10.52547/jsaeh.8.2.101]

منطقه مورد مطالعه بیشتر خانه‌ها ویلایی در طبقه همکف بدون زیرزمین است (۸۶/۸ درصد) که حساسیت نسبتاً زیادی به تخریب وسایل منزل هنگام ورود آب به خانه دارد. علاوه بر اینها خانه‌هایی که حساسیت بیشتری به تخریب در اثر بارش مداوم باران دارند (مانند خانه‌های خشت و گلی، خاک و سنگف گچ و سنگ) نیز در منطقه زیاد بود. خانه-های موجود دارای اندازه متوسط و قدمتی زیادی (۵۰/۸ درصد بیان کردند دارای منزل با متوسط قدمت ۱۶ سال و بیشتر هستند) بودند که از عواملی است که در همراهی با سایر عوامل حساسیت به آسیب سیل را افزایش می‌دهد. وضیعت شاخص‌های ایمنی منزل مسکونی در مقابل سیل مطلوب نبود و ۴۶/۵ درصد پاسخگویان دارای خانه مرتفع از کف حیاط هستند، ۷/۵ درصد دارای درب و پنجره عایق و ضد آب، ۸۶/۲ درصد دارای سقف و بام عایق، و ۸۸/۶ درصد دارای حیاط دارای شیب مناسب برای خروج آب هستند. اتصال به سیستم فاضلاب عمومی نیز در روستاهای مورد مطالعه وجود نداشت. وضعیت امکانات زیرساختی در روستاها مانند وضعیت شبکه‌های آبیاری و آبرسانی در روستا، سلامت و بهداشت روستا، وضعیت دفع آب‌های سطحی و سیلاب‌ها و نحوه دفع فاضلاب که می‌تواند باعث کاهش حساسیت به تخریب سیل شود در بیشتر موارد وجود نداشت یا دارای کیفیت نامطلوب بود.

نتایج بررسی شاخص‌های مؤلفه ظرفیت سازگاری و کاهش آسیب‌های سیل نشان داد که ۷۶/۱ درصد پاسخگویان شاغل هستند و ۲۳/۴ درصد نیز بی‌کار هستند، ۵۵/۱ درصد پاسخگویان به صورت روزمزد کار می‌کنند، ۳۵/۸ درصد دارای مشاغل فصلی هستند و ۸/۶ درصد نیز در مشاغل دائمی مشغول به کار هستند. همچنین ۴۶/۵ درصد پاسخگویان از طریق فعالیت در بخش زراعت کسب درآمد می‌کنند، سایر منابع درآمدی به ترتیب عبارت است از: کارگری ساختمان، دامداری، باغداری.

سایر مؤلفه‌های ظرفیت سازگاری مربوط به تعامل و همبستگی اجتماعی مانند وجود فامیل در روستا (میانگین تعداد خانوارهای فامیل ساکن روستا ۱۸/۳ خانوار محاسبه شد)، کمک اعضای فامیل روستا (میانگین تعداد اعضای فامیل در هنگام کمک‌رسانی سیل ۱۰/۱ نفر به دست آمد)، کمک‌های همسایگان، گروه‌های داوطلب و کمک‌های رسمی از ارگان‌های نظامی هستند که در شرایط مطلوبی قرار داشتند و اینها نقش مهمی در بهبود ظرفیت سازگاری به آسیب‌های سیل دارد. کمک‌های نقدی دریافتی چندان گسترده نبود و میزان برآورد خسارات اغلب کمتر از حد انتظار سیل‌زدگان صورت گرفته بود و به همین علت رضایت اندکی از این کمک‌ها داشتند. میانگین میزان توانایی پرداخت خسارات سیل ۳۵۱/۲ هزار تومان محاسبه شد. طبق خوداظهاری پاسخگویان، توان مالی آنها محدود است و ۴۰/۸ درصد مبلغ ۲۰۰ هزار تومان را به عنوان توانایی مالی خود برای جبران خسارات سیل بیان کردند، ۳۷/۹ درصد بیان کردند که دارای درآمد سالیانه ۱۰ میلیون در سال هستند و ۲۴/۲ درصد نیز دارای درآمد سالیانه ۱۰ تا ۱۵ میلیون در سال هستند. میانگین درآمد سالانه در بین پاسخگویان ۱۳/۴ میلیون تومان محاسبه شد. بیشتر پاسخگویان دارای توان پس‌انداز خیلی کمی هستند، ۲۷/۵ درصد سطح پس‌انداز سالانه خود را ۱ میلیون تومان در سطح بیان کرده‌اند و ۳۸/۲ درصد تا ۱/۵ میلیون تومان توان پس‌انداز سالانه دارند. یکی از مواردی که می‌تواند باعث تقویت ظرفیت سازگاری و پیشبرد اقدامات مقابله‌ای و آمادگی برای مقابله با سیل شود، اعتقاد به قابلیت کنترل و مدیریت سیل، داشتن دانش و اگاهی آن و همچنین تجربه قبلی در این زمینه است. علیرغم این که بیشتر پاسخگویان (۸۴/۷ درصد) اعتقاد داشتند که سیل قابلیت کنترل و مدیریت دارد، نیاز به اقدامات احتیاطی و پیشگیری از سیل را در سطح زیادی ارزیابی کردند، اما سطح آشنایی با اصول و روش‌های مقابله با سیل چندان مطلوب نبود و نیاز است که در این زمینه اقدامات آگاهی-

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOI: 10.52547/jsaeh.8.2.101]

بخش صورت گیرد. اطلاعات نشان داد که ۴۲/۹ و ۲۵/۷ درصد بیان کردند که با اصول و روش‌های مقابله با سیل در حد کم و خیلی کم آشنایی دارند. در خصوص اقدامات انجام شده توسط مردم برای کاهش آسیب ناشی از سیل می‌توان گفت که بیشتر تأکید بر انجام کارهای داوطلبانه پس از وقوع سیل صورت می‌گرفت در حالی که اقدامات پیشگیرانه قطعاً اثربخشی بیشتری در کاهش آسیب دارد. علیرغم دریافت هشدار قبلی سیل اما زمان این هشدار نامناسب ارزیابی شد، و فرصت کافی برای اقدامات احتیاطی فراهم نکرد. از طرفی نبود امکاناتی مانند تجهیزات تخلیه آب در موقع وقوع سیل نیز باعث ناکارآمدی اقدامات مقابله با آسیب‌های سیل شده بود. به طور کلی داشتن تجربه قبلی مقابله با سیل نقش مهمی در افزایش ظرفیت سازگاری ایفاء می‌کند،در حالی که در منطقه مورد مطالعه وقوع چنین سیلاب‌هایی نادر است و تجربه کافی برای مقابله یا کاهش خسارات وجود نداشت.

- **آمار استنباطی**

- **شاخص آسیب‌پذیری**

در این قسمت ابتدا از طریق روابط (۱) تا (۳) که در قسمت روش تحقیق ارائه شده است سه شاخص ترکیبی برای سه مؤلفه آسیب‌پذیری محاسبه شد، سپس از طریق رابطه (۴) این سه شاخص ترکیب شده و شاخص ترکیبی آسیب‌پذیری کل محاسبه شد. همان طور که در جدول (۴) و شکل (۳) مشاهده می‌شود در هر دو شهرستان دو مؤلفه در معرض بودن و حساسیت که نشان دهنده آسیب‌پذیری بیشتر به سیل هستند از مقدار میانگین بیشتر هستند. از طرفی است مؤلفه سازگاری که افزایش آن نشان‌دهنده آسیب‌پذیری کمتر به سیل است، در هر دو شهرستان از مقدار میانگین کمتر است. شاخص آسیب‌پذیری کل در آق‌قلا نیز از گمیشان بیشتر است.

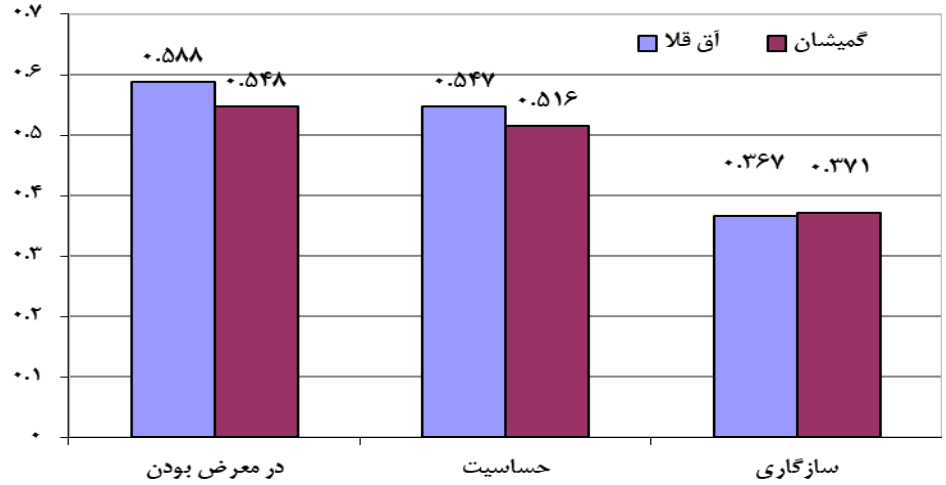
جدول ۴: نتایج محاسبه شاخص ترکیبی مؤلفه‌های سه‌گانه و آسیب‌پذیری کل

مؤلفه‌های آسیب‌پذیری	شهرستان آق‌قلا		شهرستان گمیشان	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
مؤلفه در معرض بودن	۰/۵۸۸	۰/۱۲۹	۰/۵۴۸	۰/۱۰۳
مؤلفه حساسیت	۰/۵۴۷	۰/۱۹۲	۰/۵۱۶	۰/۱۸۲
مؤلفه سازگاری	۰/۳۶۷	۰/۰۵۹	۰/۳۷۱	۰/۰۴۸
آسیب‌پذیری کل	۰/۱۲۶	۰/۰۹۸	۰/۰۸۹	۰/۰۶۴

مقدار شاخص سه مؤلفه آسیب‌پذیری بین ۰ تا ۱ متغیر است. مقدار شاخص آسیب‌پذیری کل بین ۱- تا +۱ متغیر است.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOI: 10.52547/jsaeh.8.2.101]



شکل (۳) نمایش شاخص ترکیب سه مؤلفه آسیب‌پذیری به سیل در دو شهرستان آق‌قلا و گمیشان

- **ارزیابی مؤلفه‌های آسیب‌پذیری**

برای بررسی اینکه میزان هر کدام از سه مؤلفه آسیب‌پذیری بیشتر از حد میانگین است از آزمون t تک‌نمونه‌ای استفاده شد. پس از محاسبه شاخص‌های ترکیبی سه مؤلفه، مقدار شاخص‌ها در محدوده عددی یک تا صفر قرار می‌گیرد بنابراین با توجه مقدار وسط این شاخص‌ها فرضیات زیر تدوین شد:

نقیض ادعا: مؤلفه آسیب‌پذیری کمتر و مساوی از حد متوسط است. $H_0: \mu_i \leq 0.5$

ادعا: مؤلفه آسیب‌پذیری بیشتر از حد متوسط است. $H_1: \mu_i > 0.5$

برای تحلیل جدول (۵) به این صورت عمل می‌شود: مرز مشخص‌کننده تأیید یا عدم تأیید فرض صفر، مقدار آمار استاندارد در سطح ۹۵٪ است. در این سطح اطمینان آماره استاندارد برابر است با ۱/۹۶؛ به این معنی که هر گویه یا متغیری که مقدار آماره t از ۱/۹۶ کوچک‌تر باشد در محدوده H_0 قرار می‌گیرد و گویه یا متغیری که مقدار آماره t آن از ۱/۹۶ بزرگتر باشد، در محدوده H_1 است و می‌توان گفت که مؤلفه آسیب‌پذیری مورد نظر بیشتر از حد میانگین است (بیشتر بودن از میانگین برای دو مؤلفه در معرض بودن و حساسیت بیانگر نامطلوب بودن وضعیت و برای مؤلفه سازگاری بیانگر مطلوب بودن وضعیت است).

جدول ۵: نتایج آزمون t تک‌نمونه‌ای برای ارزیابی مؤلفه‌های آسیب‌پذیری

مؤلفه‌های آسیب‌پذیری	میانگین	t	sig	انحراف از میانگین	فاصله اطمینان		رد/قبول H_0
					حد پایین	حد بالا	
مؤلفه در معرض بودن	۰/۵۶۸	۱۱/۳۲	۰/۰۰۰**	۰/۰۶۸	-۰/۰۵۶	۰/۰۸۰	رد
مؤلفه حساسیت	۰/۵۳۱	۳/۲۸	۰/۰۰۱**	۰/۰۳۱	۰/۰۱۲۶	۰/۰۵۰	رد
مؤلفه سازگاری	۰/۳۶۹	-۴۷/۷۶	۰/۰۰۰**	-/۱۳۱	-۰/۱۳۶	-/۱۲۶	قبول

مقدار شاخص سه مؤلفه آسیب‌پذیری بین ۰ تا ۱ متغیر است.

با توجه به نتایج جدول (۵) مشاهده می‌شود که مقدار t برای دو مؤلفه آسیب‌پذیری در معرض بودن و حساسیت بیشتر از مقدار بحرانی (۱/۹۶) است، بنابراین فرض صفر برای این مؤلفه‌ها پذیرفته نمی‌شود و مقدار این دو از مقدار متوسط بیشتر است و این اختلاف نیز معنی‌دار است. با توجه به این که هر دو این مؤلفه‌ها تأثیر مثبت بر افزایش آسیب‌پذیری به سیل دارند، بنابراین بیشتر بودن آنها از میانگین شرایط مطلوبی را ایجاد نمی‌کند. از طرف دیگر مقدار t برای برای مؤلفه سازگاری کمتر از مقدار بحرانی (۱/۹۶) است، بنابراین فرض صفر برای ارزیابی این مؤلفه پذیرفته می-

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOI: 10.52547/jsaeh.8.2.101]

شود و می‌توان نتیجه گرفت که این مؤلفه از مقدار میانگین کمتر است و این اختلاف نیز معنی‌دار است. با توجه به این که افزایش مؤلفه سازگاری تأثیر مثبتی بر کاهش سطح آسیب‌پذیری به سیل دارد، بنابراین کمتر بودن آن از میانگین وضعیت مطلوبی را ایجاد نمی‌کند.

- **سطح‌بندی مؤلفه‌های آسیب‌پذیری**

از آنجا که، مقدار شاخص ترکیبی سه مؤلفه آسیب‌پذیری بین ۰ تا ۱ متغیر است، بنابراین این مقدار با فاصله طبقاتی ۰/۳۳ به گروه‌های مساوی تقسیم شد (جدول ۶). با توجه به مؤلفه اول، ۴۲/۰۸ درصد پاسخگویان در معرض وقوع سیل و پیامدهای مربوطه به میزان زیادی هستند. فقط ۸/۵۷ درصد هستند که در سطح پایینی در معرض وقوع سیل و پیامدهای مربوطه هستند. با توجه به مؤلفه دوم، ۳۷/۱۴ درصد در سطح حساسیت بالا و ۵۲/۴۷ درصد در سطح حساسیت متوسط به بالا قرار دارند و فقط ۱۰/۳۹ درصد در سطح حساسیت کم قرار دارند. در نهایت با توجه به مؤلفه سوم مشاهده می‌شود که ۴۷/۵۳ درصد دارای ظرفیت سازگاری کم، ۴۵/۷۱ درصد در سطح سازگاری متوسط و فقط ۶/۷۵ درصد در سطح سازگاری زیاد قرار دارند.

جدول ۶: جدول طبقه‌بندی سه مولفه در معرض بودن، حساسیت و سازگاری

طبقات		در معرض بودن		حساسیت		سازگاری	
	سطح طبقات	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
کم	(۰/۳۳) - (۰/۰)	۳۳	۸/۵۷	۴۰	۱۰/۳۹	۱۸۳	۴۷/۵۳
متوسط	(۰/۶۶) - (۰/۳۳)	۱۹۰	۴۹/۳۵	۲۰۲	۵۲/۴۷	۱۷۶	۴۵/۷۱
زیاد	(۱/۰) - (۰/۶۶)	۱۶۲	۴۲/۰۸	۱۴۳	۳۷/۱۴	۲۶	۶/۷۵

از آنجا که، مقدار شاخص آسیب‌پذیری کل بین ۱- تا ۱+ متغیر است، بنابراین برای دسته‌بندی آن به سه طبقه، فاصله طبقاتی متفاوتی به مقدار ۰/۶۶ به شرح جدول (۷) محاسبه شد. مشاهده می‌شود که ۴۰ درصد در سطح آسیب-پذیری زیاد، ۵۱/۶۹ درصد در سطح آسیب‌پذیری متوسط و ۸/۳۱ درصد نیز در سطح آسیب‌پذیری کم قرار دارند. برآیند کلی این نتایج نیز بیانگر این است که سطح آسیب‌پذیری به سیل و پیامدهای آن در منطقه مورد مطالعه زیاد است و جمعیت زیادی از مردم نواحی روستایی نیازمند اقداماتی جهت کاهش سطح آسیب‌پذیری هستند.

جدول ۷: جدول طبقه‌بندی شاخص آسیب‌پذیری کل

	سطح طبقات	فراوانی	درصد
کم	(-۰/۳۳) - (-۱/۰)	۳۲	۸/۳۱
متوسط	(+۰/۳۳) - (-۰/۳۳)	۱۹۹	۵۱/۶۹
زیاد	(+۱/۰) - (+۰/۳۳)	۱۵۴	۴۰/۰۰

- **مقایسه مؤلفه‌های آسیب‌پذیری و شاخص آسیب‌پذیری کل در دو شهرستان**

برای مقایسه هرکدام از مؤلفه‌های آسیب‌پذیری و همچنین شاخص آسیب‌پذیری کل در بین روستاهای دو شهرستان آق‌قلا و گمیشان از آزمون t مستقل استفاده شد. نتایج جدول (۸) نشان می‌دهد که بین دو شهرستان به لحاظ مؤلفه در معرض بودن و آسیب‌پذیری کل تفاوت معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ وجود دارد. با توجه به مقدار میانگین مشاهده می‌شود که در هر دو مورد میانگین روستاهای شهرستان آق‌قلا بیشتر از گمیشان است و روستاهای شهرستان آق‌قلا هم در معرض بیشتر سیل قرار دارند و هم آسیب‌پذیری بیشتر از وقوع سیل دارند.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOI: 10.52547/jsaeh.8.2.101]

جدول ۸: مقایسه مؤلفه‌های سه‌گانه و شاخص آسیب‌پذیری کل در بین دو شهرستان (آزمون t مستقل)

متغیر وابسته	گروه‌ها	میانگین	انحراف معیار	مقدار t	معنی‌داری
مؤلفه در معرض بودن	آق‌قلا	۰/۵۸۸	۰/۱۲۸	۳/۴۳۴	**۰/۰۰۱
	گمیشان	۰/۵۴۸	۰/۱۰۳		
مؤلفه حساسیت	آق‌قلا	۰/۵۴۷	۰/۱۹۲	۱/۶۳۸	۰/۱۰۲
	گمیشان	۰/۵۱۶	۰/۱۸۲		
مؤلفه سازگاری	آق‌قلا	۰/۳۶۷	۰/۰۵۹	-۰/۸۵۹	۰/۳۹۱
	گمیشان	۰/۳۷۱	۰/۰۴۷		
آسیب‌پذیری کل	آق‌قلا	۰/۱۲۶	۰/۰۹۷	۴/۳۸۵	**۰/۰۰۰
	گمیشان	۰/۰۸۹	۰/۰۶۴		

* معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ و ** معنی‌داری در سطح ۰/۰۱

فرض نابرابری واریانس برای کلیه مقایسه‌ها پذیرش شده است.

مقدار شاخص سه مؤلفه آسیب‌پذیری بین ۰ تا ۱ متغیر است. مقدار شاخص آسیب‌پذیری کل بین ۱- تا +۱ متغیر است.

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که مهمترین عامل افزایش در معرض خطر سیل قرار گرفتن مربوط به فاصله کم منزل مسکونی و زمین‌های زراعی و باغی با رودخانه بود. منطقه مورد مطالعه، به دلیل توپوگرافی، در سطح پایینی نسبت به سایر مناطق استان قرار گرفته و در مسیر خروجی بیشتر رودهای استان به سمت دریا قرار دارد و مستعد خطر سیل است، عدم رعایت حریم قانونی رودخانه‌ها شدت در معرض خطر سیل قرار گرفتن را افزایش داده است. بی‌سواد و کم‌سوادی بیشتر روستائیان در افزایش حساسیت آنها به خطرات و پیامدهای سیل نقش داشت. در تحقیقات پیشین (Shao et al., ۲۰۱۷) مشخص شده است که آموزش برای آگاهی از خطرات خطرات سیل ضروری است زیرا در تحقیقات پیشین (Shah et al., ۲۰۲۰) بیان شده که افراد تحصیل کرده اقدامات احتیاطی ایمنی را جدی می‌گیرند، پیشنهادهای ارائه شده از سوی نهادهای دست‌اندرکار مدیریت سیلاب را بهتر درک و اجرا می‌کنند و در طراحی و اجرای راهبردهای کاهش بلایا کوشش بیشتری می‌کنند. مواردی مانند سکونت در خانه‌های ویلایی در طبقه همکف نیز حساسیت نسبتاً زیادی به تخریب وسایل منزل هنگام ورود آب به خانه ایجاد کرده بود. در این راستا در بازسازی باید به ارتفاع منزل از سطح زمین توجه شود. به علاوه وجود خانه‌های خشت و گلی، خاک و سنگ، گچ و سنگ نیز در روستاهای مورد مطالعه غالب بود. بنابراین لازم است، کیفیت مصالح ساختمانی برای بازسازی آینده به نحوی باشد که مقاومت کافی به نفوذ آب باران داشته باشد. از طرفی نتایج نشان داد که ۷۶/۶ درصد مردم محلی با اصول و روش‌های مقابله با سیل در حد کم و خیلی کم آشنایی دارند و در واقع با نحوه مقابله با سیل از آموزش و تجربه کافی برخوردار نیستند. در حالی که در مطالعات پیشین تأکید شده است که داشتن تجربه قبلی مقابله با سیل نقش مهمی در افزایش ظرفیت سازگاری ایفاء می‌کند (Kamal et al., ۲۰۱۸)، بنابراین ارائه آموزش‌های تخصصی در جهت افزایش تجربه افراد برای مقابله یا کاهش خسارات سیل تأثیرگذار است. محاسبه شاخص ترکیبی بیانگر این بود که در هر دو شهرستان، دو مؤلفه در معرض بودن و حساسیت که نشان‌دهنده آسیب‌پذیری بیشتر به سیل هستند از مقدار میانگین بیشتر هستند. از طرفی است مؤلفه سازگاری که افزایش آن نشان دهنده آسیب‌پذیری کمتر به سیل است، در هر دو شهرستان از مقدار میانگین کمتر بود. این نتایج توسط محاسبات آزمون t تک‌نمونه‌ای با مقایسه با مقدار میانگین (۰/۵) نیز تأیید شد. برخی از این نتایج همراستا با یافته‌های میرزاعلی و همکاران (۱۳۹۷) در خصوص تاب‌آوری روستاهای حوضه آبخیز گرگان‌رود در مواجهه با سیل است. نتایج مقایسه دو شهرستان نشان داد که روستاهای شهرستان آق‌قلا هم در معرض

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOI: 10.52547/jsaeh.8.2.101]

بیشتر سیل قرار دارند و هم آسیب‌پذیری بیشتر از وقوع سیل دارند. با توجه به موقعیت جغرافیایی این روستاها که زمان رسیدن آب از بالادست زودتر برای آنها اتفاق می‌افتد احتمالا این نتیجه منطقی به نظر می‌رسد.

با توجه به یافته‌های تحقیق برخی پیشنهادها به شرح زیر ارائه می‌شود.

- با توجه به این که یکی از عوامل تخریب و افزایش آسیب ناشی از سیل، نزدیکی مناطق مسکونی به حریم رودخانه‌ها بود، توصیه می‌شود اقدامات قانونی برای جلوگیری از تجاوز به حریم رودخانه‌ها با شدت بیشتری اجرا شود، ضمن این که، انجام اقدامات زیربنایی جهت اطمینان از سرعت تخلیه آب شامل لایروبی و ایجاد عمق مناسب جهت انتقال دبی آب رودخانه به مناطق پایین‌دست ضرورت دارد.
- نتایج نشان داد که سطح آشنایی با اصول و روش‌های مقابله با سیل کافی نیست و نیاز است که در این زمینه برنامه‌های آموزشی آگاهی‌بخش طراحی و اجرا شود. در این برنامه‌های آموزشی اقداماتی که منجر به آمادگی بیشتر در برابر سیل می‌شود مانند آماده‌سازی بسته‌های مواد غذائی، آب، جعبه کمک‌های اولیه گنجانده شود. در خصوص ایمن‌سازی ساختمان در فرآیند ساخت و ساز نیز اطلاعات لازم ارائه شود.
- یکی از عوامل افزایش آسیب‌پذیری به سیل قدمت زیاد واحدهای مسکونی و کیفیت پایین مصالح به کار رفته در ساخت آنها بود، بنابراین لازم است در آینده تمرکز بیشتری بر مقاوم‌سازی واحدهای مسکونی جهت انطباق آنها با تغییرات جوی صورت گیرد. ایجاد ارتفاع از کف حیاط عنصری مهم برای کاهش آسیب وسایل منزل در هنگام سیل‌زدگی بود که در ساخت و سازهای آینده لازم است مورد توجه قرار گیرد.

منابع

اسماعیلی علویجه، الهام؛ کریمی، سعید؛ علوی‌پور.، فاطمه. ۱۳۹۶. ارزیابی آسیب‌پذیری مناطق شهری در برابر سیل با منطق فازی (مطالعه موردی: منطقه ۲۲ تهران). *فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست*، **۲۲ (۳):** ۳۴۹-۳۶۱.

پورطاهری، مهدی؛ حمداله سجاسی قیداری و طاهره صادقلو. ۱۳۹۰. ارزیابی تطبیقی روش‌های رتبه‌بندی مخاطرات طبیعی در مناطق روستایی، مطالعه موردی: استان زنجان. *پژوهش‌های روستایی*، **۲ (۷)**: ۵۴-۳۱.

رجبی‌زاده، یوسف؛ سید علی ایوب‌زاده و عبدالرضا ظهیری. ۱۳۹۸. بررسی سیل استان گلستان در سال ۱۳۹۷-۱۳۹۸ و ارائهٔ راه‌کارهای کنترل و مدیریت آن در آینده. *اکوهیدرولوژی*، **۶ (۴)**: ۹۴۲-۹۲۱.

رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا؛ مهدی پورطاهری، طاهره صادق‌لو، و حمداله سجاسی قیداری. ۱۳۸۹. تحلیل عوامل موثر در مدیریت مشارکتی سیل در مناطق روستایی (مطالعه موردی: روستاهای سیل زده حوزه گرگانرود استان گلستان. *پژوهش‌های روستایی*، **۱ (۲)**: ۲۶-۱.

صفاری، امیر؛ ساسان‌پور، فرزانه؛ موسی‌وند، ج. ۱۳۹۰. ارزیابی آسیب‌پذیری مناطق شهری در برابر خطر سیل با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و منطق فازی مطالعه موردی: منطقه ۳ تهران. *نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، **۱۱ (۲۰)**، ۱۵۰-۱۲۹.

گزارش مجلس ۱۳۹۸. بررسی و تحلیل وقایع سیل فروردین ماه سال ۱۳۹۸ وضعیت بارندگی و مخازن سدهای کشور. معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی، دفتر: مطالعات زیربنایی. مجلس شورای اسلامی.

مجیدی هروی، آ.، قهرودی تالی، م.، حکمت‌نیا، ح.، فرهودی، ر.، جاوری، م. (۱۳۹۴). آسیب‌پذیری ناشی از سیلاب شهری در شمال غرب تهران (حوضه‌های فرحزاد تا کن). *جغرافیا*، **۱۳ (۴۶)**، ۲۰۱-۱۸۱.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOI: 10.52547/jsaeh.8.2.101]

میرزاعلی، محمد؛ عبدالحمید نظری و مجید اونق. ۱۳۹۷. سنجش ابعاد کالبدی تاب‌آوری جوامع روستایی در مواجهه با سیل (مطالعه موردی: حوضه آبخیز گرگانرود). *برنامه‌ریزی توسعه کالبدی*، **۵ (۱۱)**: ۱۳۳-۱۱.

نیاستی؛ معصومه؛ گرکانی، سید امیرحسین. ۱۳۹۷. بررسی آسیب‌پذیری سکونتگاه‌ها در نواحی روستایی مطالعه مقایسه‌ای شهر فراغی و روستاهای سیل‌زده شرق استان گلستان. *تحلیل فضایی مخاطرات محیطی*، **۵ (۱)** :۶۷-۸۲.

Boon, H. J. ۲۰۱٤. Disaster resilience in a flood-impacted rural Australian town. *Natural hazards*, **۷۱(۱)**: ۶۸۳-۷۰۱. **DOI**: ۱۰,۱۰۰۷/s۱۱۰٦۹-۰۱۳-۰۹۳۵-۰.

Brouwer, R.; S. Akter, L. Brander and E. Haque. ۲۰۰۷. Socioeconomic vulnerability and adaptation to environmental risk: a case study of climate change and flooding in Bangladesh. *Risk Analysis: An International Journal*, **۲۷(۲)**: ۳۱۳-۳۲٦. **DOI**: ۱۰,۱۱۱۱/j.۱۵۳۹-٦۹۲٤,۲۰۰۷,۰۰۸۸٤.x.

Brown, J. D.; and S. L. Damery. ۲۰۰۲. Managing flood risk in the UK: towards an integration of social and technical perspectives. *Transactions of the institute of British Geographers*, **۲۷(٤)**: ٤۱۲-٤۲٦. **DOI**: ۱۰,۱۱۱۱/۱٤۷۵-۵٦٦۱,۰۰۰٦۳.

Fritsch, O. ۲۰۱۷. Integrated and adaptive water resources management: exploring public participation in the UK. *Regional Environmental Change*, **۱۷(۷)**: ۱۹۳۳-۱۹٤٤. **DOI**: ۱۰,۱۰۰۷/s۱۰۱۱۳-۰۱٦-۰۹۷۳-۸.

Kamal, A. M.; M. Shamsudduha, B. Ahmed, S. K. Hassan, M. S. Islam, I. Kelman and M. Fordham. ۲۰۱۸.. Resilience to flash floods in wetland communities of northeastern Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, **۳۱**: ٤۷۸-٤۸۸. **DOI**: /۱۰,۱۰۱٦/j.ijdrr.۲۰۱۸,۰٦,۰۱۱.

Mohmmed, A.; J. Li, J. Elaru, M. M. Elbashier, S. Keesstra, C. Artemi and Z. Teffera. ۲۰۱۸. Assessing drought vulnerability and adaptation among farmers in Gadaref region, Eastern Sudan. **Land Use Policy**, ۷۰: ٤۰۲-٤۱۳. **DOI**: ۰,۱۰۱٦/j.landusepol.۲۰۱۷,۱۱,۰۲۷.

Panda, A. ۲۰۱۷. Vulnerability to climate variability and drought among small and marginal farmers: a case study in Odisha, India. Climate and Development, **۹(۷)**: ٦۰۵-٦۱۷. DOI: ۱۰,۱۰۸۰/۱۷۵٦۵۵۲۹,۲۰۱٦,۱۱۸٤٦۰٦.

Scheuer, S.: D. Haase and V. Meyer. ۲۰۱۱. Exploring multicriteria flood vulnerability by integrating economic, social and ecological dimensions of flood risk and coping capacity: from a starting point view towards an end point view of vulnerability. *Natural Hazards*, **۵۸(۲)**: ۷۳۱-۷۵۱. **DOI**: ۱۰,۱۰۰۷/s۱۱۰٦۹-۰۱۰-۹٦٦٦-۷.

Shah, A. A.; J. Ye, R. Shaw, R. Ullah and M. Ali. ۲۰۲۰. Factors affecting flood-induced household vulnerability and health risks in Pakistan: The case of Khyber Pakhtunkhwa (KP) Province. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, **٤۲**: ۱۰۱۳٤۱. **DOI**: ۱۰,۱۰۱٦/j.ijdrr.۲۰۱۹,۱۰۱۳٤۱.

Shao, W.; S. Xian, N. Lin and M. J. Small. ۲۰۱۷a. A sequential model to link contextual risk, perception and public support for flood adaptation policy. *Water Research*, **۱۲۲**: ۲۱٦-۲۲۵. **DOI**: ۱۰,۱۰۱٦/j.watres.۲۰۱۷,۰۵,۰۷۲

Shao, W.; S. Xian, N. Lin, H. Kunreuther, N. Jackson and K. Goidel. ۲۰۱۷b. Understanding the effects of past flood events and perceived and estimated flood risks on individuals' voluntary flood insurance purchase behavior. *Water Research*, **۱۰۸**: ۳۹۱-٤۰۰. **DOI**: ۱۰,۱۰۸۰/۲٤٦۹٤٤۵۲,۲۰۱۸,۱٤۲٦٤۳٦.

Solín, Ľ.; M. S. Madajová and L. Michaleje. ۲۰۱۸. Vulnerability assessment of households and its possible reflection in flood risk management: The case of the upper Myjava basin, Slovakia. International Journal of Disaster Risk Reduction, **۲۸**: ٦٤۰-٦۵۲. **DOI**: ۱۰,۱۰۱٦/j.ijdrr.۲۰۱۸,۰۱,۰۱۵.

Tapsell, S. M.; E. C. Penning-Rowsell, S. M. Tunstall and T. L. Wilson. ۲۰۰۲. Vulnerability to flooding: health and social dimensions. Philosophical transactions of the royal society of London. *Series A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, **۳٦۰(۱۷۹٦)**: ۱۵۱۱-۱۵۲۵. **DOI**: ۱۰,۱۰۹۸/rsta.۲۰۰۲,۱۰۱۳.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOI: 10.52547/jsaeh.8.2.101]

UNDP (United Nations Development Programme). (۲۰۱٤). Human development report ۲۰۱٤ sustaining human progress: reducing vulnerabilities and building resilience. Available from: http://hdr.undp.org. Accessed ۱۸ March ۲۰۱۸.

Wisner, B.; P. M. Blaikie, P. Blaikie, T. Cannon and I. Davis. ۲۰۰٤. At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters. Psychology Press.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOI: 10.52547/jsaeh.8.2.101]