



بررسی سیر وقوع سیلاب در استان گلستان و شناسایی راهکارهای مدیریتی آن

کلثوم حمیدی^۱، غلامرضا مجردی^۲

چکیده

سیلاب همه ساله خسارات شدیدی را در نقاط مختلف کره زمین به خصوص در نواحی روستایی کشورهای در حال توسعه به جای می‌گذارد. دامنه خسارات این بلای طبیعی فراتر از خسارات مادی و زیربنایی بوده و تا مرز نابودی کار و زندگی در جوامع آسیب‌دیده پیش می‌رود. استان گلستان یکی از استان‌های سیل‌خیز کشور همه ساله با سیلاب‌های متعددی روبرو است که برخی از این سیل‌ها، به مانند سیلی که در مرداد ۱۳۸۰ به وقوع پیوست، جز مخرب‌ترین سیل‌هایی هستند که در سراسر جهان رخ می‌دهند. هدف از این پژوهش مطالعه پدیده سیلاب، خسارت‌ها و علل وقوع آن در استان گلستان، شناسایی راهکارهای کاهش اثرات مخرب آن و بررسی نقش مردم محلی در مدیریت ریسک این پدیده بود. در این تحقیق، از روش مطالعه کتابخانه‌ای و اسنادی استفاده شده است. طبق نتایج دو دسته راهکار در مدیریت سیلاب وجود دارد که به کارگیری ترکیبی از این راهکارها موجب تاب‌آوری جوامع در برابر خطرات سیلاب می‌گردد. از جمله راهکارهای سازه‌ای می‌توان به احداث سد، سیل‌بند و کانال انحراف سیلاب اشاره نمود و از بین راهکارهای غیرسازه‌ای نیز می‌توان ایجاد سامانه پیش‌بینی و هشدار سیلاب، پهنه‌بندی و شناسایی مناطق پرخطر از نظر وقوع سیلاب، تخلیه مناطق سیل‌زده، بیمه سیلاب، تنوع بخشی معیشت و بهره‌گیری از مشارکت‌های مردمی، توان محلی و دانش بومی در مقابله با این پدیده را نام برد. از بین تمامی راهکارها، نظام‌های پشتیبانی مشارکت اجتماعات در برابر سیلاب به عنوان یک رهیافت سیستمی یکی از ابزارهای ضروری برای مدیریت ریسک سیلاب می‌باشد. تمامی برنامه‌های مدیریت ریسک بایستی نقش حیاتی سازمان‌های مردم‌نهاد و شبکه‌های اجتماعی را به رسمیت شناخته و حمایت کنند. چرا که توجه به مشارکت مردمی، ظرفیت‌های محلی و تلفیق دانش بومی با دانش نوین، ضمانت اجرایی پایداری در پروژه‌های مدیریت ریسک سیلاب ایجاد می‌کند.

کلمات کلیدی: تغییر اقلیم، سیلاب، مدیریت ریسک، مشارکت مردمی، استان گلستان

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه زنجان

^۲ استادیار گروه ترویج، ارتباطات و توسعه روستایی دانشگاه زنجان



مقدمه

در پی بزرگترین نشست رؤسای کشورهای عضو سازمان ملل متحد در سپتامبر سال ۲۰۰۰ اهداف مهمی در جهت توسعه جوامع بشری تعیین شد که طی آن کشورها متعهد شدند که برای نیل به این آرمان‌ها تا سال ۲۰۱۵ اقدامات لازم را انجام دهند. لیکن آنچه مهم است نقشی است که اثرات بالقوه تغییرات آب و هوا بر روی این اهداف گذاشته و می‌تواند به عنوان مانعی بزرگ بر سر راه اهداف توسعه هزاره در ریشه کنی فقر، دستیابی به تحصیلات، سلامت و تضمین توسعه پایدار مطرح باشد. تغییر اقلیم یک زنجیره به هم پیوسته است. این زنجیره از فعالیت‌های توسعه‌ای به ویژه مصرف سوخت‌های فسیلی آغاز می‌شود و به دنبال خود پیامدهای متعددی را می‌آورد. آنچه تاکنون بیشتر بررسی شده و مد نظر بوده است، میزان تولید گازهای گلخانه‌ای، کنترل آن و در نهایت پدیده‌های ناشی از آن از قبیل گرم شدن زمین، زیر آب رفتن سکونتگاه‌ها، طوفان‌ها، سیل‌ها و یا خشکسالی‌ها بوده است. در حالیکه مهمترین فاجعه‌ها بعد از این مرحله به وقوع خواهد پیوست. این پدیده‌ها آوارگی و بی خانمانی، مهاجرت‌های کلان، بی تبعیتی، بیکاری، فقر و ناامنی را به دنبال خواهد داشت. تغییر اقلیم به دنبال خود زندگی صدها میلیون نفر را دستخوش تغییر می‌کند اما بیشتر آنان حتی آگاهی ندارند که قربانی تغییرات اقلیم هستند (خوش‌منش و همکاران، ۱۳۹۴).

تغییر اقلیم عبارتست از تغییرات آب و هوایی یک منطقه نسبت به رفتاری که در طول یک افق زمانی بلند مدت از اطلاعات مشاهده یا ثبت شده در آن منطقه مورد انتظار است. در مقیاس کلی افزایش تدریجی دمای کره زمین و اقیانوس‌ها را در اثر افزایش گازهای گلخانه‌ای مهمترین عامل تغییر اقلیم می‌دانند. افزایش گازهای گلخانه‌ای در دوره‌های اخیر و در نتیجه تشدید تغییرات پارامترهای اقلیمی می‌تواند تأثیرات منفی زیادی را بر سیستم‌های مختلف از جمله منابع آب، محیط زیست، صنعت، بهداشت، کشاورزی و همه سیستم‌هایی بگذارد که در کنش با سیستم اقلیم می‌باشند. افزایش دمای سطح زمین و تغییرات در الگوهای بارندگی پدیده‌های غالب در تغییر اقلیم می‌باشند که این دو تقریباً تمام بخش‌های دیگر چرخه آب را تحت تأثیر قرار می‌دهند (سهرابیان و همکاران، ۱۳۹۴).

به طور کلی حوادث به دودسته حوادث طبیعی و غیرطبیعی (انسانی) تقسیم می‌شوند. حوادث طبیعی حوادثی هستند که در اثر مسائل طبیعی به وجود می‌آیند اما حوادث غیر طبیعی در نتیجه فعالیت‌ها و اعمال انسان‌ها به وجود می‌آیند (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۰). حوادث یا بلایای طبیعی منجر به تلفات قابل توجه مالی و جانی می‌شوند (ناندی و همکاران، ۲۰۱۶)^۱. در اغلب موارد وقوع بلایای طبیعی مانند سیلاب و زلزله در فضاهای جغرافیایی به ویژه در نواحی روستایی با تخریب منابع درآمدی و امکانات زیستی، سلامت ساکنان به ویژه کودکان و سالخورده‌گان در ارتباط بوده و همیشه خطری جدی برای توسعه به ویژه در کشورهای در حال توسعه به شمار می‌روند. نظریه-پردازان معتقدند بسیاری از تمدن‌های بزرگ تاریخ از جمله ماهایا، نوس، مینوان و امپراطوری‌های قدیمی حصری‌ها در نهایت به وسیله‌ی دشمنان‌شان و گسترش تأثیرات سیل، خشکسالی، زلزله، سونامی و مانند آن به زانو در آمده‌اند (بدری و همکاران، ۱۳۹۲).

در جهان ۴۰ نوع بلای طبیعی شناخته شده است که ۳۱ نوع آن در ایران رخ می‌دهد (مطیعی لنگرودی و همکاران، ۱۳۹۴). در این میان سیلاب را می‌توان پیچیده‌ترین رخداد‌های امروزی به حساب آورد که بیش از هر بلای طبیعی دیگر جان و مال انسان را به مخاطره می‌اندازد (نجفی و نصری، ۱۳۸۸). چرا که سیلاب یک تحول یا رویداد ناگهانی است که اغلب غیرقابل پیش‌بینی می‌باشد (اولوکلید و همکاران، ۲۰۱۶)^۲.

در بین سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۱ به طور متوسط ۲۳۲ میلیون نفر در سال تحت تأثیر بلایای طبیعی قرار گرفتند که از این تعداد ۱۰۶ میلیون نفر با سیلاب مواجه بوده‌اند (مسعودیان و همکاران، ۱۳۹۳). سیل به عنوان یک واقعیت طبیعی و آسیب‌رسان همواره جزئی از خطرات و وقایع جوامع بشری در دنیا و به ویژه کشور ایران بوده است. بررسی فراوانی وقوع سیل در ایران گویای سیر صعودی وقوع این پدیده است (علیجانی و همکاران، ۱۳۸۳).

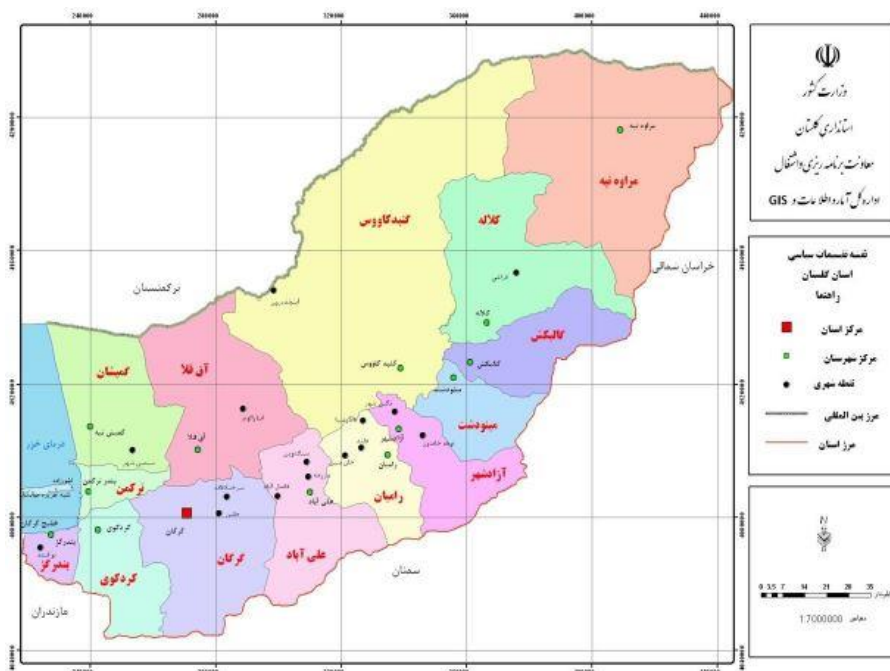
^۱ Nandi et al.,

^۲ Olukolade et al.,

استان گلستان از جمله استان‌های حادثه خیز شمال کشور می‌باشد که هر ساله در آن سیلاب‌هایی با شدت و بزرگی متفاوت رخ می‌دهد. بر اساس مطالعات انجام گرفته توسط هلال احمر، استان گلستان در سال ۱۳۸۰ بعد از وقوع سیلاب‌های متعدد به ویژه سیل مرداد ماه که از نظر تلفات انسانی در جهان کم نظیر بوده، مقام اول حادثه خیزی را در کشور داشته است (پهلوان‌زاده و همکاران، ۱۳۹۱). با توجه به اهمیت موضوع، هدف از مطالعه حاضر، بررسی پدیده سیلاب، خسارات ناشی از آن، عوامل دخیل در وقوع آن و همچنین شناسایی راهکارهای مدیریتی این رخداد طبیعی می‌باشد. با توجه به سیل‌خیز بودن مناطق مختلف استان گلستان، این تحقیق با نگاهی ویژه به سیلاب‌های رخ داده در این استان انجام شده است. از آنجا که در این استان اغلب روستاها به خاطر وابستگی فعالیت‌های اقتصادی و معیشتی به محیط طبیعی و منابع آب، در مناطق پرخطر از نظر سیل‌خیزی استقرار یافته‌اند و همواره در معرض پیامدهای منفی این پدیده می‌باشند. لذا در این مقاله تأکید اصلی بر روی راهکارهای مدیریتی سیلاب در این جوامع می‌باشد. در این راستا از روش مطالعه کتابخانه‌ای و اسنادی عمیق و همه جانبه و کاوش اینترنتی استفاده شده است.

معرفی استان گلستان و بررسی سابقه وقوع سیلاب در این استان

استان گلستان با مساحت $20437/74$ کیلومتر مربع، بین 36 درجه و 30 دقیقه و 2 ثانیه تا 38 درجه و 7 دقیقه و 6 ثانیه عرض شمالی و 53 درجه و 51 دقیقه تا 56 درجه و 21 دقیقه و 4 ثانیه طول شرقی و در بخش شمالی کشور واقع شده است (اسکندری، ۱۳۹۴). این استان در منتهی‌الیه جنوب شرقی دریای خزر واقع گردیده و $1/25$ درصد از مساحت کل کشور را به خود اختصاص داده است. دارای 14 شهرستان، 27 بخش، 29 شهر و 60 دهستان بوده و طبق آخرین آمار جمعیتی حدود 1847 هزار نفر را در خود جای داده است که 968 هزار نفر آن شهری و 879 هزار نفر روستایی می‌باشند. استان گلستان با توجه به موقعیت جغرافیایی، تحت تأثیر عرض و ارتفاع جغرافیایی، رشته کوه البرز، دوری و نزدیکی به دریا، بیابان‌های جنوبی کشور ترکمنستان، وزش بادهای محلی و ناحیه‌ای و پوشش متراکم جنگلی، آب و هوای گوناگونی دارد. از 13 اقلیم شناخته شده در جهان، حدود 7 اقلیم (معتدل مرطوب، معتدل مدیترانه‌ای، معتدل خشک، معتدل کوهستانی، سرد کوهستانی، نیمه خشک و خشک) با متوسط بارندگی سالانه 470 میلی‌متر و 2485 میلیون متر مکعب آب‌های سطحی و زیرزمینی متعلق به استان گلستان می‌باشد. بیشترین تغییرات آب و هوایی در نواحی جنوبی رشته کوه البرز به علت ارتفاع زیاد و نواحی شمالی استان به علت دوری از دریا و پوشش گیاهی فقیر می‌باشد (استانداری گلستان، ۱۳۹۳).



شکل ۱- نقشه جغرافیایی استان گلستان (استانداری گلستان، ۱۳۹۳).



استان گلستان به دلیل تعدد رودخانه‌ها و تمرکز روستاها در حاشیه آن که عموماً به دلیل نیاز به آب در این مناطق استقرار یافته‌اند، همواره در معرض پدیده سیلاب و اثرات مخرب ناشی از وقوع آن می‌باشد. در محدوده استان ۴۰ رودخانه وجود دارد که سالانه ۱۲۳۵ میلیون متر مکعب آب در آن‌ها جریان دارند و در حدود ۶۵ درصد آن‌ها به صورت سیلابی است (علیجانی و همکاران، ۱۳۸۳). در واقع سیلاب یکی از ویژگی‌های جدایی‌ناپذیر رودخانه‌های استان گلستان است (محمدی استاد کلایه و همکاران، ۱۳۹۱).

پنج حوزه آبخیز اصلی استان گلستان عبارتند از (استانداری گلستان، ۱۳۹۳):

۱- حوزه آبخیز گرگانرود: این حوزه با مساحت ۱۱۱۶ هزار هکتار مهم‌ترین حوزه تأمین آب زراعی و شرب استان می‌باشد. سدهای وشمگیر، گلستان، بوستان و سدهای در دست احداث زرین گل و نرماب، قسمت اعظم زراعی استان و همچنین پارک ملی گلستان در این حوزه واقع شده‌اند.

۲- حوزه آبخیز اترک: این حوزه با مساحت ۸۲۳ هزار هکتار در استان گلستان از استان خراسان رضوی سرچشمه گرفته و پس از عبور از خراسان شمالی در محدوده قازانقایه مراوه تپه وارد استان گلستان می‌شود. قسمت اعظم مساحت این حوزه را مراتع تشکیل می‌دهند و بیشتر خاک آن خاک لس است که علیرغم حاصلخیزی بالای آن بسیار حساس به فرسایش می‌باشد.

۳- حوزه آبخیز قره‌سو: این حوزه با مساحت ۱۶۵ هزار هکتار در محدوده شهرستان‌های گرگان و کردکوی واقع شده است. قسمت اعظم آن را اراضی زراعی و جنگلی تشکیل می‌دهد و به دلیل شیب تند حوزه و طول کم رودخانه‌های آن از نظر سیل‌خیزی و خطرات سیل از اهمیت بالایی برخوردار است.

۴- حوزه آبخیز خلیج گرگان: این حوزه با مساحت ۴۰ هزار هکتار شامل شهرستان بندرگز و بخشی از شهرستان کردکوی است که به لحاظ سیل‌خیزی و سیل‌گیری مشابه حوزه قره سو می‌باشد.

۵- حوزه آبخیز نکارود: این حوزه از ارتفاعات چهار باغ و شاهکوی شهرستان گرگان سرچشمه گرفته و پس از عبور از محدوده شهرستان کردکوی و بندرگز به شهرستان نکا در استان مازندران منتهی می‌شود. مساحت این حوزه در محدوده استان گلستان حدود ۱۰۰ هزار هکتار می‌باشد.

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل نقشه‌های پهنه‌بندی خطر وقوع سیل توسط بای و همکاران (۱۳۹۲)، نشان می‌دهد بیشترین مساحت استان در محدوده پهنه خطر زیاد واقع شده که ۴۷/۸ درصد از مساحت نسبی استان را در بر گرفته است. همچنین نتایج نشان می‌دهد ۹ شهر علی‌آباد، رامیان، آزاد شهر، مینودشت، خان‌ببین، دلند، نگین‌شهر، نوده خاندوز در محدوده با خطر خیلی زیاد واقع هستند. بیشترین جمعیت شهری و روستایی استان به لحاظ تعداد به ترتیب در پهنه با خطر متوسط، زیاد و خیلی زیاد زندگی می‌کنند.

نتایج مطالعات پهنه‌بندی مخاطرات محیطی که توسط صبوری و سردمدی سیفی (۱۳۹۲) در استان گلستان انجام گرفت نشان داد، تعداد ۱۱۶ روستا در محدوده سیل‌گیر اطراف رودخانه‌های اصلی استان گلستان قرار دارند که باید در دستور کار ایمن‌سازی قرار بگیرند.

همچنین بررسی‌ها نشان داد از بین ۲۳۶ روستا در حوزه آبخیز گرگانرود استان گلستان، تعداد ۱۵۶ روستا در گروه روستاهای با خطر بالا، ۴۴ روستا در گروه روستاهای با خطر سیل متوسط و ۳۶ روستا در گروه روستاهای با خطر سیل پایین قرار دارند (محمدی استاد کلایه و همکاران، ۱۳۹۱).

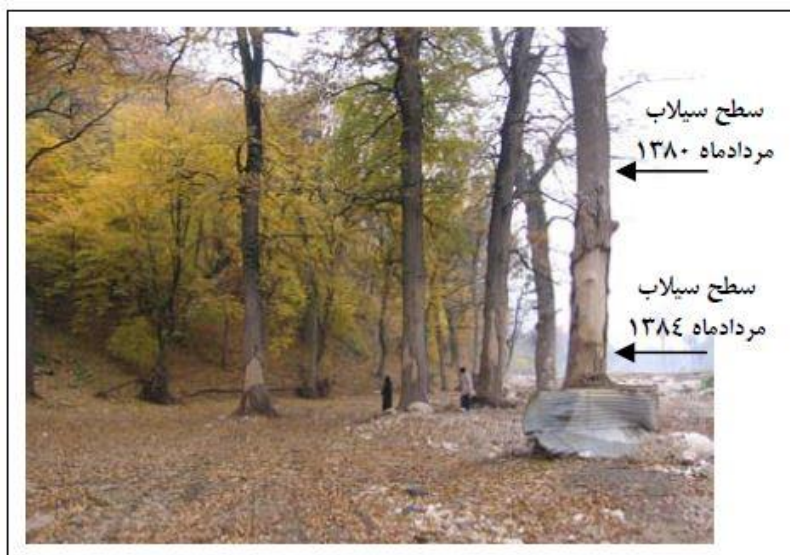
طبق آمار، سیلاب‌های بزرگ رخ داده در استان گلستان بین سال‌های ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵ بوده است (پهلوان‌زاده و همکاران، ۱۳۹۱). همچنین بررسی آمار وقوع سیل استان گلستان نشان می‌دهد که این پدیده اغلب در مرداد ماه هر سال اتفاق می‌افتد (محمدقلی‌پور، ۱۳۸۱).

در ۲۱ و ۲۲ تیر ماه ۱۳۷۸ رگبارهای شدیدی در اکثر رودخانه‌های دو استان مازندران و گلستان از جمله حوزه نکارود رخ داد که به دلیل به همراه داشتن حجم زیادی از تنه درختان خساراتی به سازه‌های تقاطعی رودخانه‌ها وارد شد (مسعودیان و همکاران، ۱۳۹۳). در مرداد ماه سال ۱۳۸۰، به دنبال وقوع بارشی شدید و ناگهانی، سیلاب ویرانگر و بزرگی در شرق استان گلستان، در بخشی از حوضه‌ی آبریز رودخانه‌ی گرگان‌رود رخ داد که از نظر زمان وقوع، میزان دبی و شدت عملکرد، حداقل در یکصد سال اخیر بی‌سابقه بوده است. در این سیلاب حدود ۳۰۰ تن از ساکنان و مسافران منطقه جان باختند و طی چند ساعت تغییرات قابل توجهی در شرایط محیطی منطقه به بار آمد (حسین‌زاده و همکاران، ۱۳۸۵). وسعت تخریبی این سیل در مناطق روستایی و شهری به حدود ۵۰۰۰ کیلومتر مربع رسید. مقایسه سیل گلستان با

سیل‌های به وقوع پیوسته در جهان در سال ۲۰۰۱ نشان می‌دهد که خسارات مستقیم این سیل از نظر تلفات انسانی مقام اول (بیش از ۲۴۳ نفر کشته و بیش از ۱۹۰ نفر مفقود الاثر) و از لحاظ خسارات مالی (بیش از ۶۱۸ میلیارد ریال) مقام پانزدهم را به خود اختصاص داده است. دلایل وقوع این سیل را می‌توان به شرایط جوی و بارش‌های شدید و مداوم، شرایط توپوگرافی شامل شیب زیاد، فرسایش خاک، نوع خاک و فعالیت‌های بشری شامل بهره‌برداری نامناسب از اراضی، احداث جاده‌ها، پل‌ها، مناطق مسکونی در شرایط نامناسب، مکان یابی نامناسب جهت ساخت آبنگورها و سدها، تجاوز به حریم رودخانه‌ها، عدم لایروبی به موقع رودهای فصلی و دائمی و بالاخره از همه مهمتر تخریب جنگل‌ها و تبدیل آن‌ها به اراضی کشاورزی و مراتع نسبت داد (فاضل رستگار، ۱۳۸۱). در ۲۱ مرداد سال ۱۳۸۱ سیلاب شدید دیگری در منطقه رخ داد که علاوه بر از بین بردن سازه‌های جدید، جاده‌ی ارتباطی را مجدداً تخریب نمود. هرچند دبی سیلاب ۱۳۸۱ کمتر از نصف دبی سیلاب ۱۳۸۰ بود لیکن تکمیل تغییراتی بود که توسط سیلاب اول ایجاد شده بود. بازسازی جاده‌ی ارتباطی و برنامه‌های کنترل سیلاب دوباره از سرگرفته شد و صدها میلیارد ریال دیگر هزینه شد که البته نتایج آن فقط تا مرداد سال ۱۳۸۴ و وقوع سیلاب شدید بعدی دوام آورد (حسین‌زاده و همکاران، ۱۳۸۵).

بارش باران‌های شدید در روزهای ۸ و ۹ مرداد ۱۳۸۴ در نواحی شرقی استان گلستان منجر به وقوع سیل ویرانگری گردید که این سیل از جمله زیانبارترین سیل‌های رخ داده در کشور بود. این سیلاب ۲۶ نفر کشته و ۸ نفر مجروح داشت و ۲۵۸ واحد مسکونی را به صورت کلی یا جزئی تخریب کرد و علاوه بر آن ۱۳۱۴ فقره خسارت مالی به بار آورد. امدادرسانی و کمک رسانی به آسیب دیدگان سیل مورخ ۹ مرداد ۱۳۸۴ ادامه داشت که در مورخ ۱۶ مرداد ۱۳۸۴ سیلی با وسعت بیشتر از سیل اول اتفاق افتاد که شدت آن ۱۰ برابر سیل اول بوده اما با اطلاع رسانی به موقع از شدت خسارات آن کاسته شد. این سیل نیز ۴۱ نفر کشته، ۴ نفر مفقود، ۴۴ نفر مجروح داشت و در آن ۸۵۲ خانوار با جمعیتی برابر با ۴۲۶۰ نفر آسیب دیدند (پهلوان‌زاده و همکاران، ۱۳۹۱). در اثر این سیل بسیاری از روستاهای منطقه کلانله تخریب شدند. پس از سیل مقرر گردید ۱۰ روستای سیل‌زده با ۱۳۵۰ خانوار به مناطق امن کوچ داده شوند. سایت پیشکمر، سایت انتخابی جهت این جابه‌جایی و تجمیع بود (بشیری و همکاران، ۱۳۹۲). روستای پیشکمر واقع در شمال شهرستان کلانله پس از تجمیع با ۱۰ روستای سیل‌زده شامل کورک، پاشای، چاتال، آق تقه، قزل اتاق، خوجه‌لر، شیخ‌لر، سیدلر، قیان علیا و قیان سفلی در مرداد ماه سال ۱۳۹۲ رسماً تبدیل به شهر شده و به شهر فراغی تغییر نام داد (شهرداری فراغی، ۱۳۹۳).

شکل ۲، سطح سیلاب مرداد ماه ۱۳۸۴ در مقایسه با سطح سیلاب مرداد ۱۳۸۰ را نشان می‌دهد. در این تصویر، از روی آثار جراحات وقوع سیلاب بر روی تنه درختان به راحتی بزرگی و فاجعه‌آمیز بودن سیل مرداد ۱۳۸۰ قابل تصور است.



شکل ۲- آثار سیلاب روی درختان حاشیه بستر اصلی در ۱۵ کیلومتری روستای تنگراه (حسین‌زاده و همکاران، ۱۳۸۵).



در سال‌های ۸۶، ۸۹ و ۹۰ نیز در استان گلستان سیل‌های مخربی به وقوع پیوسته است (رحمن‌نیا و همکاران، ۱۳۹۳). این استان در ۸ تیر ۱۳۹۱ نیز شاهد وقوع سیل مخرب دیگری بود (شبانیان چالش‌تری، ۱۳۹۴). آخرین آمار ارائه شده در خصوص رخداد سیلاب در این استان مربوط به اواخر فروردین ۱۳۹۵ می‌باشد که خسارات مادی و زیربنایی بسیاری بر جای گذاشته است (اداره راه و شهرسازی استان گلستان، ۱۳۹۵). به این ترتیب طبق بررسی‌ها، سیلاب جزء پدیده‌های اجتناب‌ناپذیر استان گلستان است که سالانه نیازمند صرف اعتبارات فراوان برای پیشگیری و یا جبران خسارات پس از وقوع می‌باشد.

پدیده سیلاب و خسارات ناشی از وقوع آن

سیلاب جریان شدید استثنایی است که از بستر طبیعی رودخانه تجاوز کرده و به ساکنان حاشیه آن خسارت وارد می‌کند. این جریان معمولاً تابع دوره بازگشت خاصی نمی‌باشد و بستگی به جریان و بستر رودخانه دارد (جندقی و همکاران، ۱۳۸۵). فرهنگ جهانی آب‌شناسی سیل را چنین تعریف می‌کند: افزایش کوتاه‌مدت در تراز آب یک رودخانه تا نقطه اوجی که سطح تراز آب از اوج با آهنگی آهسته عقب می‌نشیند. بنابراین اگر جریان آب رودخانه برای تداوم زمانی محدودی بیش از جریان عادی آن بوده و از بستر طبیعی خود تجاوز نموده و باعث اشغال اراضی پست و دشت‌های حاشیه رودخانه شود به آن سیل گفته می‌شود (مطیعی لنگرودی و همکاران، ۱۳۹۴).

به بیانی ساده‌تر سیلاب به افزایش ارتفاع آب رودخانه و بیرون زدن آب از آن و اشغال بخشی از دشت‌های حاشیه رودخانه می‌گویند که می‌تواند با غرقاب کردن منطقه باعث وارد آمدن خسارت به ساختمان‌ها و تأسیسات عمومی و سرویس‌های خدماتی شده و تلفات انسانی و دامی و غیره را به همراه داشته باشد. این پدیده کم و بیش در تمام نقاط جهان اتفاق می‌افتد به طوری که طبق یک برآورد جهانی سیل باعث ۴۰ درصد مصائب طبیعی است (علیجانی و همکاران، ۱۳۸۳).

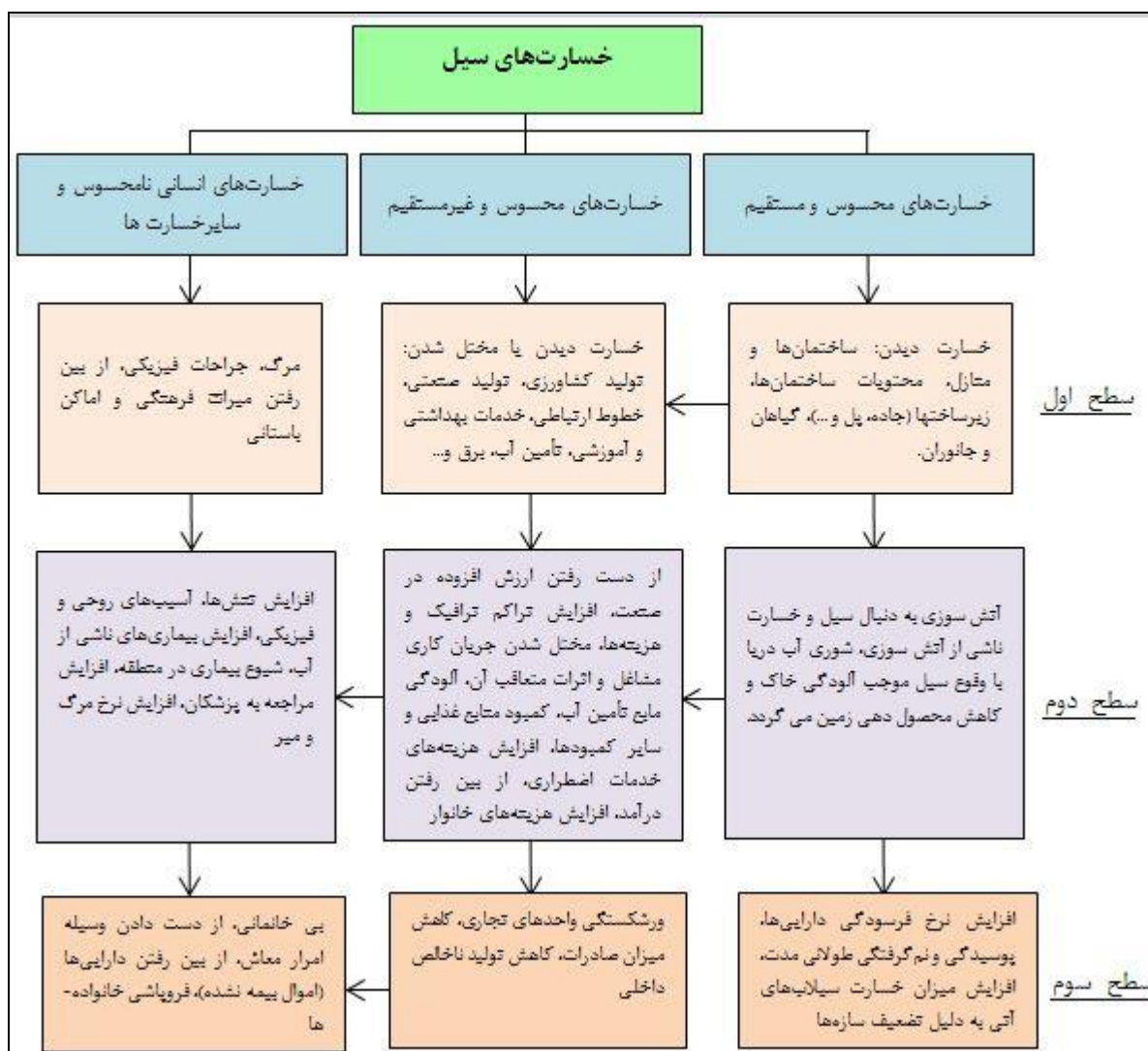
امروزه سیلاب از نظر تکرار وقوع، بیشترین و از نظر خسارت وارده پرهزینه‌ترین بلایای طبیعی جهان محسوب می‌شود. سیل سبب به وجود آمدن تأثیراتی بر جوامع انسانی می‌شود که فراتر از هزینه‌های مادی و تسهیلات زیربنایی است. این تأثیرات اموری چون اختلال در خانواده و اجتماع، آسیب‌ها و بیکاری را در بر می‌گیرد. سیل خطری ویرانگر و مخرب است که پتانسیل نابودی کار و زندگی جوامع ساکن در مناطق در معرض خطر را دارد (رمضان‌زاده لسبونی و بدری، ۱۳۹۳). در قرن بیستم بالغ بر ۱/۵ میلیارد نفر از وقوع سیلاب آسیب دیده‌اند (پهلوان-زاده و همکاران، ۱۳۹۱).

یک سوم خسارات اقتصادی مخاطرات طبیعی مربوط به سیل است و دو سوم جمعیت کره زمین به طور مستقیم و غیر مستقیم از عواقب آن متأثر می‌باشند. تلفات سیلاب سالانه دارایی‌های اساسی خانوارها، اجتماعات محلی و ساکنین روستاها را نابود کردن محصولات کشاورزی، مسکن، زیرساخت‌ها و ساختمان و ماشین‌آلات کاهش می‌دهد. طبق آمار سازمان ملل متحد در میان مخاطرات طبیعی، سیل و طوفان بیشترین تلفات و خسارات را به جوامع بشری وارد آورده‌اند، به گونه‌ای که تنها در یک دهه اخیر میزان خسارات ناشی از سیل و طوفان بالغ بر ۲۱ میلیارد دلار در مقابل ۱۸ میلیارد دلار خسارات ناشی از زلزله بوده است (مطیعی لنگرودی و همکاران، ۱۳۹۴).

در ایران هرساله تعداد زیادی از ساکنان مناطق روستایی در اثر سوانح طبیعی و غیرطبیعی دچار خسارات و تلفات جانی و مالی می‌شوند. روابط تنگاتنگ روستاییان با محیط طبیعی و توان‌های محدود در اختیار آن‌ها موجب آسیب پذیری نواحی روستایی نسبت به نواحی شهری می‌گردد. به طوریکه بالغ بر ۱۲ هزار روستای کشور که در مجاورت رودخانه هستند، در معرض خطر سیل قرار دارند (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۰؛ صادقلو و سجاسی قیداری، ۱۳۹۳). کشور ایران به عنوان هفتمین کشور سیل خیز جهان هرساله در اثر وقوع سیلاب با خسارات مالی و جانی فراوانی روبرو است. به طوری که طی دوره آماری ۱۳۸۰، تعداد ۳۷۰۰ سیل در کشور سبب وارد آمدن صدمات قابل ملاحظه‌ای به مردم کشور شده است. روند سیلاب در شمال کشور در مقایسه با چهار دهه قبل ۷ برابر شده است و ۷۴ درصد این حوادث در ۲۰ سال گذشته اتفاق افتاده است به عنوان مثال خسارات وارده از سیل در سال ۱۳۸۴ در استان گلستان ۳۰۰ میلیارد ریال اعلام شده است (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۰).

شناخت خسارت‌های محتمل سیل به منظور اتخاذ اقدامات پیشگیرانه برای کاهش خسارت‌ها و اثرات مخرب این پدیده اهمیت دارد (پشتوان و همکاران، ۱۳۸۹). به طور کلی خسارات ناشی از سیل به دو دسته خسارات محسوس و غیر محسوس بوده و خسارات محسوس

هم به دودسته خسارات مستقیم و غیر مستقیم طبقه‌بندی می‌شوند. خسارات مستقیم خساراتی هستند که بر زندگی مردم آثار مستقیم اقتصادی دارند و شامل: سیل‌گیری اراضی، ساختمان‌ها و تخریب و آسیب دیدن آن‌ها، تخریب اراضی کشاورزی، تخریب تأسیسات در مسیر رودخانه، از بین رفتن اثاثیه منازل و آب گرفتگی محصولات کشاورزی، تخریب منابع طبیعی (گیاهی و جانوری) و محیط زیست رودخانه. خسارت‌های غیرمستقیم شامل آسیب دیدن انسان‌ها و افزایش هزینه‌های درمانی، از دست دادن موقت و یا دائمی شغل، قطع موقت ارتباطات می‌باشند. خسارات غیر محسوس که به طور مستقیم در اجتماع مؤثر نمی‌باشد. شامل ایجاد آسیب‌های روحی ناشی از خسارت و ضررهای بهداشتی، ایجاد یأس و ناامیدی در بین مردم و تشویق آن‌ها به مهاجرت، ایجاد مانع در راه رشد و توسعه می‌شوند (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۰). شکل ۳، دسته بندی خسارت‌های سیل را با تفصیل بیشتری در سه سطح نشان می‌دهد.



شکل ۳- دسته‌بندی خسارت‌های سیل (پشتوان و همکاران، ۱۳۸۹).

عوامل مؤثر بر وقوع سیلاب

بررسی‌ها نشان می‌دهد، عوامل متعددی در وقوع سیلاب دخالت دارند. به طور کلی عوامل به وجودآورنده سیل به ویژه در مناطق روستایی به دو دسته عوامل طبیعی و انسانی تقسیم می‌شود: شش عامل شناخته شده طبیعی که باعث جاری شدن سیل در روستاها می‌شوند شامل:



باران‌های شدید و طولانی، ذوب یخ و برف، پیش‌آمدهایی مانند زمین لغزه‌ها، کم بودن پوشش گیاهی زمین، وجود خاک نفوذناپذیر و شیب زمین، ویژگی‌های ژئو مورفولوژیک (ناهمواری‌های زمین) و شکل حوضه‌های آبخیز نیز در سیل‌خیزی یک منطقه اثر دارند. از عوامل انسانی مؤثر در ایجاد سیلاب‌ها می‌توان به این موارد اشاره کرد: شخم نامناسب در جهت شیب زمین، تخریب مسیل‌ها و آبراه‌ها از طریق ساختمان‌سازی و گسترش مزارع و باغات، از بین بردن پوشش گیاهی از طریق چرای بیش از حد، کندن بوته‌ها و قطع درختان و درختچه‌ها، احداث غلط راه‌های جنگلی، رعایت نکردن اصل صحیح مطالعه، طراحی و اجرای سازه‌ها و تأسیسات حفاظت و کنترل سیلاب، طغیان و سرریز آب از روی بسیاری از سازه‌های کنترل سیل نظیر دیوارهای سیل بند و سیل بندهای خاکی و یا تخریب این سازه‌ها در اثر نشست فونداسیون و یا آب نشستگی و فرسایش و نیز اجرای غلط این تأسیسات به صورت بسیار واضح سبب خسارت در مناطق شهری و روستایی شده است (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۰).

در استان گلستان سالانه در چندین نوبت، بارش‌های شدید و کوتاه مدت در نواحی مختلف سواحل جنوبی دریای خزر موجب طغیان رودخانه‌ها و به راه افتادن سیلاب‌های مخرب می‌شود. هرچه شدت این بارش‌ها بیشتر باشد سیلاب‌ها مخرب‌تر و خسارت‌ها سنگین‌تر می‌شود. دریای خزر با داشتن سطح و عمقی مناسب با کشیدگی شمالی-جنوبی و دمایی نسبتاً ثابت برای دوره زمانی دو تا سه روزه و در نتیجه برخورداری از پتانسیل گرمایی و رطوبتی بالا، تأثیر زیادی در تغذیه سامانه‌های جوی دارد. عواملی نظیر ارتفاع و پهنای ناهمواری و نحوه برهم‌کنش جریان‌ها با رشته کوه البرز، در مقدار و چگونگی تأثیرگذاری عامل کوهستان بر بارش‌های سنگین این منطقه مؤثر است (شبانیان چالش‌تری و همکاران، ۱۳۹۴). در مواردی سیل می‌تواند ناشی از افزایش سطح آب رودخانه‌ها، دریاچه و یا دریا باشد که در این موارد جریان بادهای شدید تأثیر زیادی خواهد داشت (رکن‌الدین افتخاری و همکاران، ۱۳۸۸). همچنین در این استان، دخل و تصرف غیر مجاز در بستر و حریم رودخانه و مسیل‌ها و احداث سازه‌های تقاطعی نظیر پل و جاده بر روی آن‌ها بدون توجه به شرایط هیدرولیکی و سیلابی رودخانه که منجر به تنگ کردن مسیر عبور جریان و بعضاً حتی انسداد مجرا می‌شود، تخریب منابع طبیعی و پوشش گیاهی منطقه ناشی از خشکسالی سال‌های اخیر و یا بر اثر دخل و تصرف غیر مجاز توسط عوامل انسانی در افزایش خسارات اقتصادی، اجتماعی و کالبدی مؤثر بوده است. به دلیل کاهش پوشش گیاهی و تغییر کاربری اراضی، رواناب ناشی از بارش بعضاً تا بیش از ۳۰ برابر افزایش یافته و در برخی از مناطق که دارای شیب تند و دارای خاک فرسایش‌پذیر بوده‌اند، گل و لای زیادی جابه‌جا شده و خسارات و تلفات بسیاری به بار آورده است. در این میان عدم توجه به اطلاعیه‌های هشدار و پیش‌بینی سیل و اتخاذ تدابیر مناسب در مواجهه با آن توسط دستگاه‌های ذی‌ربط و مردم از علل تشدید خسارات بوده است که همه این موارد اکثراً در سرشاخه‌ها و محل زندگی و فعالیت روستاییان رخ داده است (رکن‌الدین افتخاری و همکاران، ۱۳۹۰).

مرادی و حسینی (۱۳۸۵)، در مطالعه‌ای با هدف بررسی عوامل مؤثر در ایجاد سیل در گلستان نشان دادند که بخشی از این عوامل شامل عوامل طبیعی همانند شیب بالای عرصه، وضعیت زمین‌شناسی و خاک‌شناسی منطقه، وقوع خشکسالی در سال‌های منتهی به سیل و در نتیجه فقر پوشش گیاهی در برخی از مناطق و نیز وقوع رگبار شدید قابل کنترل نمی‌باشد. اما عوامل دیگری نیز در این سیل مؤثر بوده‌اند که با توجه به داشتن منشأ انسانی می‌توان در راستای کاهش پیامدهای سیلاب‌ها در زمینه‌های مرتبط با این عوامل تمهیدات مناسب را اتخاذ نمود این عوامل شامل کاربری نامناسب اراضی، عدم رعایت حریم رودخانه، احداث سازه‌های نامناسب، تخریب پوشش گیاهی بر اثر افزایش تعداد بیش از حد مجاز دام در عرصه‌ها، عدم وجود سیستم هشدار سیل و فقدان آموزش‌های مناسب به مردم می‌باشند.

بررسی‌های محلی سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان در حوزه آبخیز نوکنده در خصوص علت‌های اصلی سیل در ۱۳۶۷ و ۱۳۷۸ نشان داد، وقوع این سیلاب‌ها عمدتاً ناشی از شیب زیاد رودخانه اصلی در بالا دست و عرض و عمق کم رودخانه در محل ورود به دشت، تجاوز بشر به حریم رودخانه اصلی و کم عرض نمودن آن، تجاوز به بستر شاخه‌های فرعی برای زراعت، دستکاری طبیعت از طریق احداث جاده‌های نامناسب جنگلی و قطع بی‌رویه درختان بوده است (نورعلی قاضی محله و همکاران، ۱۳۸۶).



مدیریت سیلاب و راهکارهای کاهش خسارت‌های ناشی از وقوع آن

در دهه‌ی دوم قرن بیست و یکم که به نظر می‌رسد دوره تشدید سوانح طبیعی نظیر سیلاب باشد، به بشر ثابت شده است که به جای ادعای مبارزه با سیلاب و به عبارتی دیگر ادعای کنترل سیلاب، بهتر است به همزیستی با سیلاب پرداخته و به جای کنترل، آن را مدیریت نماید. بهترین گواهی این مدعا سخنرانی کوفی عنان دبیر کل سازمان ملل متحد در سال ۲۰۰۳ می‌باشد: "وظیفه ما تنها محدود به حفظ منابع آب برای توسعه پایدار نیست بلکه شامل کاهش توان آن برای گرفتن زندگی ابناء بشر نیز می‌شود. ما می‌توانیم و باید تعداد و اثرات ناگوار را با ایجاد جوامعی پایدار که بتوانند در بلندمدت به زندگی توأم با ریسک ادامه دهند کاهش دهیم" (شکوهی و نوروزی، ۱۳۹۲).

مدیریت، فراگرد به‌کارگیری مؤثر و کارآمد نیروهای مادی و انسانی بر مبنای یک نظام ارزشی پذیرفته شده است که از طریق برنامه‌ریزی، سازماندهی، بسیج منابع و امکانات، هدایت و کنترل عملیات برای دستیابی به اهداف تعیین شده صورت می‌گیرد. مدیریت سیلاب به فرایندهای فراگیری در مهار سیل اطلاق می‌شود که گسترش سیلاب و خسارات ناشی از آن را تعدیل کند. مدیریت سیلاب امری حیاتی در جهت کاهش تلفات و خسارات ناشی از سیلاب می‌باشد و هدف از آن کمک به تصمیم‌گیرندگان است تا با توجه به مکان و زمان وقوع سیلاب و راهکارهای موجود، بهترین و مؤثرترین راهکار را در کاهش خسارات و تلفات اتخاذ کنند (مطیعی لنگرودی و همکاران، ۱۳۹۴).

موضوع مدیریت سیلاب و کاهش خسارات آن در کشور تاکنون مورد توجه جدی قرار نگرفته است و فقط زمانی که سیلاب مخربی جاری می‌شود و فاجعه‌ای به وجود می‌آید، توجه مسئولان و متخصصان به آن جلب می‌گردد و پس از آن به دست فراموشی سپرده می‌شود. به این ترتیب مدیریت ریسک سیلاب فقط مختص به بعد از وقوع سیلاب، آن هم به طور ناهماهنگ و ناقص متمرکز می‌شود (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۰). در حالیکه مدیریت سیلاب ترکیبی از عملکردهای کاهش و پایش ریسک‌های سیلاب است و می‌بایست فعالیت‌های قبل، حین و بعد از وقوع سیل را در بر بگیرد (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۸۸).

اقدامات مدیریتی سیلاب شامل طیف وسیعی از فعالیت‌هایی است که برای کاهش اثرات مخرب سیلاب بر روی اجتماع انسانی، محیط زیست و اقتصاد یک منطقه به کار می‌رود. به طور کلی رویکردهای مدیریت سیلاب به دو دسته سازه‌ای و غیرسازه‌ای طبقه‌بندی می‌شوند. رویکردهایی نظیر استفاده از سدها و مخازن مهار سیلاب، ساخت سیل‌بند، کانال انحراف سیلاب، گوره (خاکریز) در اطراف رودخانه، اصلاح مسیر و مقاطع رودخانه، تثبیت بستر و لایروبی کردن رودخانه از دسته رویکردهای سازه‌ای کاهش خسارت سیل محسوب می‌شوند. رویکردهای دیگری که مستقیم بر روی جریان سیل اثر نمی‌گذارند نظیر سامانه پیش‌بینی سیلاب، پیش‌بینی مناطق سیل‌زده با استفاده از عکس‌های ماهواره‌ای، کنترل گسترش سیلاب دشت، بیمه سیلاب، مدیریت حوضه، هشدار سیل، تخلیه مناطق سیل‌زده، مدیریت به‌هنگام سیلاب در مخازن و کمک‌های اضطراری از دسته رویکردهای غیرسازه‌ای محسوب می‌شوند (بنی‌حبیب و لقب‌دوست آرانی، ۱۳۹۲؛ شکوهی و نوروزی، ۱۳۹۲).

امروزه با گسترش جهانی تعداد و شدت وقوع سیلاب اعتقاد بر این است که توجه به رویکردهای مدیریتی سنتی (سازه‌ای) به تنهایی برای مقابله با اثرات آن کافی نیست (کوتزی و ریز، ۲۰۱۶).^۵ در چند قرن گذشته به دلیل غلبه پارادایم توسعه فن محور در فرایند برنامه‌ریزی و مدیریت، تمرکز در به‌کارگیری رویکرد سازه‌ای مدیریت بحران نیز غالب بوده است. با این وجود برنامه‌ریزان و مدیران بعد از چندین دهه با توجه به نتایج ضعیف رویکرد سازه‌ای به این نکته پی بردند که این رویکرد به تنهایی قابلیت مدیریت مخاطرات را ندارد (صادق‌لو و سجاسی قیداری، ۱۳۹۳). بنابراین به‌کارگیری روش‌های غیرسازه‌ای به عنوان مکمل روش‌های سازه‌ای مطرح شد (یزدی و صالحی نیشابوری، ۱۳۹۲). روش‌های سازه‌ای سعی در کاهش میزان سیلاب دارند حال آنکه روش‌های غیرسازه‌ای سعی در کاهش اثرات و عواقب سیلاب دارند (شکوهی و نوروزی، ۱۳۹۲). روش‌های غیرسازه‌ای در مقایسه با روش‌های سازه‌ای نه تنها به زمان و هزینه کمتری برای اجرا نیاز داشته بلکه در بسیاری از موارد تأثیر بیشتری در جلوگیری از اثرات زاینبار سیل دارد که از آن جمله می‌توان به روش‌های امداد رسانی به مصدومین، اسکان و تأمین مایحتاج اولیه، جلوگیری از شایع شدن بیماری‌ها و همچنین پاکسازی رودخانه از زباله‌ها و خرابی‌های منجر به انسداد آن در بخش مدیریت بحران بعد از وقوع سیل اشاره نمود (مسعودیان و همکاران، ۱۳۹۳). براساس پارادایم جدید توجه به نقش مرکزی جوامع محلی در مدیریت مخاطرات ضروری است. در پارادایم جدید تمرکز بیشتر به مرحله پیش از بحران و برنامه‌ریزی بلندمدت با توجه به



ظرفیت‌ها و محدودیت‌های موجود می‌باشد. به ویژه استفاده از ظرفیت‌های مردمی جوامع روستایی، به عنوان ذینفعان اصلی مدیریت سیلاب، از طریق مشارکت‌دهی در برنامه‌های مربوط به مدیریت آبراه‌ها و به‌کارگیری نحوه صحیح کشت و ... در کنار گروه‌های تصمیم‌گیر کارشناسی می‌تواند در ماندگاری و تداوم اثرات مثبت تأثیرگذار بوده و منجر به کاهش اثرات منفی گردد (صادقلو و سجاسی قیداری، ۱۳۹۳).

تجربیات دنیا در مورد روش‌های غیرسازه‌ای به دهه ۱۹۸۰ میلادی بر می‌گردد. از بین تمامی روش‌های غیرسازه‌ای، چهار مورد کنترل گسترش سیلاب دشت، بیمه سیلاب، هشدار سیل و تخلیه مردم از مناطق تحت خطر بیش از بقیه موارد در کشورهای اروپایی، آمریکا و ژاپن با اقبال مواجه شده‌اند. در ایران عملاً کاری جدی در زمینه روش‌های مدیریتی غیرسازه‌ای صورت نگرفته و مدیریت سیلاب بیشتر به کمک‌رسانی بعد از سیلاب و احیاناً تخلیه مردم از مناطق تحت خطر محدود بوده است. تجربیاتی نیز در مورد نصب سیستم‌های هشدار سیل در حوضه گرگان رود، شاندریز و ماسوله دیده شده است (شکوهی و نوروزی، ۱۳۹۲).

فقدان سیستم یکپارچه اطلاعات و عدم توجه کافی به اهمیت اطلاعات سیلاب در ریسک یکی از چالش‌های مدیریت سیلاب است (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۰). در واقع اولین گام جهت ارتقای نظام اطلاع‌رسانی و پیش‌آگاهی مؤثر برای مقابله و کاهش خسارات، تقویت و تجهیز مراکز پیش‌بینی و سیستم‌های هشدار سیل می‌باشد (محمدقلی پور، ۱۳۸۱). همچنین اتخاذ اطلاعات و تبادلات مکانیزم راه‌حل‌های غلبه بر آثار سیل، نقطه کانونی فرایند مدیریت سیلاب است که می‌توان آن را در چندین سطح و بخش سازماندهی نمود و این‌ها شامل فرایند مشارکت و مساعدت از سطوح بین‌المللی، ملی، استانی و محلی می‌باشد (رکن‌الدین افتخاری و همکاران، ۱۳۸۸).

در تعریفی که از مدیریت ارائه شد، به نوعی مفهوم مشارکت مردمی نهفته است. این مفهوم به عنوان رکن اساسی سیستم‌های مدیریتی محسوب می‌شود. در متون مدیریت بلایای طبیعی در چارچوب توسعه روستایی از رویکردهای سازه‌ای و غیرسازه‌ای به ترتیب تحت عنوان سیاست‌های استاندارد (بالا به پایین) و رویکردهای مبتنی بر جوامع (پایین به بالا) نام برده می‌شود. چرا که در رویکرد سیاست‌های استاندارد یا تکنولوژی محور بسیاری از اقدامات واکنشی به بلایا به صورت یک ساختار دستوری-کنترلی انجام می‌گیرد که حالت بالا به پایینی دارد و رویکردی متمرکز است. در رویکرد اجتماع محور این باور عمومی مردود شمرده می‌شود که مسئولیت کمک به اجتماعات حادثه دیده تماماً بر عهده کمک‌های بیرونی و نیروهای دولتی باشد و باور غالب این است که بایستی جمعیت محلی آسیب دیده به عنوان افرادی در نظر گرفته شوند که توانایی عمل و مشارکت دارند، نه به عنوان افرادی ناتوان که باید به آن‌ها کمک کرد. این رویکرد از همکاری و مشارکت محلی در فرایند مدیریت بلایا استقبال می‌کند و خواهان تقویت ظرفیت محلی از طریق مشارکت تمامی افراد و گروه‌ها مثل سازمان‌های مبتنی بر جوامع، سازمان‌های غیردولتی، گروه‌های خاص درون آن اجتماع و نمایندگان قلمروهای محلی (روستاها و...) در سطح محلی می‌باشد. مشارکت اجتماعات جهت اجرای برخی اقدامات معمولاً به عنوان یک تشریک مساعی اولیه و به عنوان اقداماتی خودیارانه مورد توجه می‌باشد (مطیعی لنگرودی و همکاران، ۱۳۹۴). نظام‌های پشتیبانی مشارکت اجتماعات در برابر سیلاب به عنوان یک رهیافت سیستمی یکی از ابزارهای ضروری برای مدیریت ریسک سیلاب می‌باشد. با توجه به اینکه برای جلوگیری از بروز پدیده سیلاب در حال حاضر نمی‌توان در عوامل و عناصر جوی تغییری بنیادین ایجاد نمود، در نتیجه هرگونه راه‌حل اصولی و چاره‌ساز را باید در روی زمین و اختصاصاً در میان ساکنان حوزه رودخانه‌های سیل‌خیز جستجو کرد. از طریق مشارکت مردم می‌توان مناطق با پتانسیل بالای سیل را شناسایی کرده و عملیات اجرایی و اصلاحی برای پیشگیری و مهار سیلاب در داخل حوضه آبخیز انجام داد (رکن‌الدین افتخاری و همکاران، ۱۳۹۰). به این ترتیب، تمامی برنامه‌های مدیریت ریسک بایستی نقش حیاتی سازمان‌های مردم‌نهاد و شبکه‌های اجتماعی را به رسمیت شناخته و حمایت کنند (پشتوان و همکاران، ۱۳۸۹).

از آنجا که نمی‌توان به طور کامل از پیامدهای بلایا جلوگیری کرد و برخی از این بلایا دارای اشکال بزرگ غیرقابل پیش‌بینی هستند، باید ظرفیت و توان ساکنین برای مقاومت و زندگی در کنار بلایا را بهبود بخشید. از این رو استراتژی‌های بین‌المللی سازمان ملل برای کاهش بلایا، ایجاد تاب‌آوری جوامع در برابر بلایای طبیعی را جزء اهداف خود قرار داده است (رمضان‌زاده لسبویی و بدری، ۱۳۹۳). نقش دولت‌ها در راستای کاهش آسیب‌پذیری جوامع در برابر بلایا بسیار کلیدی است. امروزه دولت‌ها تلاش می‌کنند از طریق به‌کارگیری ترکیبی از روش‌های غیرسازه‌ای و سازه‌های سکونتگاه‌ها را تاب‌آور سازند (بدری و همکاران، ۱۳۹۲).



در اغلب موارد فاجعه سیلاب، به دلیل تجاوز دانسته و ندانسته مردم بومی روستاها به حریم رودخانه‌ها و ساخت و ساز و انجام فعالیت‌های اقتصادی در فضا و قلمرو رفتاری جریان‌های سیلابی در کشور تکرار می‌شود. بنابراین اعضای اجتماع باید واقف باشند که گسترش فیزیکی انسان‌ساخت و جنگل‌زدایی می‌تواند باعث تشدید سیلاب شود. علاوه بر این پهنه‌بندی سیلاب و شناسایی روستاهای در معرض سیل به عنوان ابزار اساسی در مهندسی آمایش روستاهای حاشیه رودخانه‌ها، برنامه‌ریزان و مدیران روستایی را برای ارائه الگوهای مناسب فعالیتی و زیستی با کمترین میزان خطر یاری می‌رساند. در موقعیتی که ساخت و ساز در نواحی سیل‌خیز اجتناب‌ناپذیر و ضروری است، خانه‌ها باید توسط مصالح مقاوم در برابر خسارات سیل مقاوم و پایدار ساخته شوند. آگاهی از مخاطرات سیل می‌تواند در شیوه‌ها و آداب زندگی منعکس شده و منجر به تغییراتی در آن‌ها شود. ساخت و ساز مخازن و انبارهای مرتفع، اصلاح چرخه کشت با دوری از سیلاب‌های فصلی و کشت محصولات مقاوم به سیلاب از جمله این تغییرات است (رکن‌الدین افتخاری و همکاران، ۱۳۸۸). به طور کلی برای اطلاع‌رسانی به مردم اقدامات زیر را می‌توان به کار گرفت: ۱. توزیع نقشه‌های ریسک. ۲. اعلام مشخص‌کننده تراز سیلاب‌های گذشته، ۳. اطلاعات اینترنتی و برگزاری دوره‌های آموزشی ۴. اطلاع‌رسانی در قالب برگزاری نمایشگاه عکس، ۵. آموزش‌های غیررسمی و ترویجی و ۶. آموزش در مدارس. در تمامی این موارد انطباق شیوه اطلاع‌رسانی با شرایط اجتماعی، اقتصادی، ترکیب جمعیت هدف و نیز گنجاندن دانش بومی در تهیه جزوات اطلاعاتی بسیار اهمیت دارد (پشتوان و همکاران، ۱۳۸۹).

نتایج مطالعات بوزرجمهری و جوانشیری (۱۳۹۳)، نشان داد که دانش بومی در کاهش آسیب‌های محیطی مؤثر است و به عنوان منبعی علمی و گرانبها در زمینه حفاظت و مدیریت مخاطرات طبیعی در حال افزایش است و می‌تواند فرایندهای پیشگیری، کاهش، آمادگی، واکنش و بازسازی را بهبود بخشد.

شیوه‌های مرسوم در استان گلستان برای مدیریت سیلاب که عمدتاً سازه‌ای و در برخی شرایط غیرسازه‌ای هستند، شامل کاشت درخت و افزایش سطح پوشش گیاهی، سنگ چینی در اطراف اراضی زراعی، انتقال روستاهای در معرض سیل، ساختن سد و سیل بند، لایروبی رودخانه، احداث دیوار بتنی و اماکن امن، ایجاد مرکز هشدار الکترونیکی و توربندی کنار رودخانه‌ها می‌باشند (رکن‌الدین افتخاری و همکاران، ۱۳۹۰). تراس‌بندی در مسیر رودخانه‌ها و دامنه‌ها یکی دیگر از راهکارهایی است که با کاهش شیب دامنه موجب کاهش میزان رواناب، فرسایش و حجم سیلاب می‌گردد (عبادتی و همکاران، ۱۳۸۵). همچنین برای بازسازی روستاهای آسیب دیده و یا تخریب شده در اثر بروز سیلاب، از بین تمامی الگوها شیوه تجمیع و ادغام که دارای مزیت‌های صرفه‌جویی اقتصادی در ارائه امکانات و خدمات است، بیشتر از الگوهای دیگر نظر دست‌انکاران عمران و توسعه روستایی را به خود جلب کرده است (محمدی استاد کلایه و همکاران، ۱۳۹۱).

بیمه سیلاب و تنوع بخشی به فعالیت‌های اقتصادی و منابع درآمدی از جمله راهکارهای دیگر برای کاهش آسیب‌پذیری اقتصادی جوامع سیل‌زده می‌باشد. تنوع بخشی به درآمد می‌تواند در قالب آموزش‌های فنی و حرفه‌ای، اعتبارات کوچک و مشوق‌های دیگر صورت گیرد (پشتوان و همکاران، ۱۳۸۹). مهمترین ویژگی بیمه سیلاب در مقایسه با سایر ابزارهای مدیریت زیان‌های سیلاب این است که سایر روش‌ها خسارات سیل را کاهش می‌دهد در حالی که بیمه سیلاب باعث کاهش خسارت نمی‌شود بلکه خسارات در زمان و مکان پخش می‌کند (دستورانی، ۱۳۸۹).

با همه این‌ها متأسفانه تا وقتی در برنامه‌ریزی‌ها و مدیریت روستایی ضعف نگاه غیرسازه‌ای و مشارکتی باشد و برنامه‌ای راهبردی بر مبنای الگوی پیشگیری از بلایای طبیعی وجود نداشته باشد. همواره باید در انتظار وقوع فجایع و خسارت‌های بزرگتر برای مناطق روستایی حاشیه و حریم رودخانه‌های سیل‌خیز بود و تا زمانی که همگرایی و مشارکت بین دیدگاه و عملکرد مسئولین و مردم محلی به عنوان ذینفعان اصلی در زمینه مدیریت بحران وجود نداشته باشد، اقدامات مدیریتی فاقد اثربخشی کافی خواهند بود (صادق‌لو و سجاسی قیداری، ۱۳۹۳). نتایج مطالعه رحمانی و همکاران (۱۳۹۰) در زمینه چالش‌های فراروی مدیریت سیلاب، بیانگر وجود ضعف مشارکت مردمی و عدم آمادگی مناسب اهالی در برابر سیلاب و ضعف سازمان‌های متولی مدیریت ریسک در انجام وظایف خود در قبال مهار مخاطرات به عنوان مهمترین چالش‌ها در این زمینه می‌باشد.

در جدول ۱ برخی از ضعف‌ها و چالش‌های مردمی و چالش‌های ناشی از عملکرد سازمان‌ها در مدیریت ریسک سیلاب ذکر شده است.



جدول ۱- چالش‌های پیش روی مدیریت سیلاب

چالش‌های مردمی در مدیریت ریسک سیلاب	چالش‌های ناشی از عملکرد سازمان‌های متولی مدیریت ریسک سیلاب
<ul style="list-style-type: none"> - مشارکت ضعیف اهالی در امر مدیریت سیلاب - ضعف همکاری اهالی با سازمان‌های متولی مدیریت ریسک سیلاب - ساخت و ساز مسکن برخلاف معیارهای مصوب - عدم توجه به مقوله پیشگیری - فرسایش مراتع در اثر چرای بیش از حد - نبود وسایل حمل و نقل مناسب جهت خروج سریع مردم و دام - نبود صندوق همیاری سوانح - میزان اطلاعات کم در برابر وقوع سیلاب - میزان بسیار کم پس‌انداز برای مقابله با سیلاب - نگرانی از وقوع سیلاب و بار منفی ناشی از آن 	<ul style="list-style-type: none"> - عدم توجه مسئولان به مقوله مشارکت - ضعف آموزش روستاییان در رابطه با مدیریت ریسک سیلاب - تغییر قوانین - نبود اطلاعات لازم جهت ارائه به اهالی - عدم تعهد مالی و بودجه و کمک‌های مالی - تداخل مسئولیت‌ها - عدم پیش‌بینی سیلاب - اطلاع‌رسانی ضعیف - نبود کانال و رودخانه جهت خروج آب مازاد - عدم توجه به بهسازی زیرساخت‌ها - ضعف در تدوین و اجرای طرح‌های حفاظت از خاک - ناآشنایی سازمان‌های متولی مدیریت ریسک با مناطق در معرض سیلاب - موازی کاری سازمان‌های متولی مدیریت ریسک سیلاب

مأخذ: رحمانی و همکاران (۱۳۹۰).

نتیجه‌گیری

سیلاب به عنوان یکی از مخاطره‌آمیزترین بلایای طبیعی همواره در سراسر جهان از جمله شهرهای ایران به کرات رخ می‌دهد. دامنه خسارات این پدیده و تأثیراتی که بر جوامع انسانی به ویژه در مناطق روستایی دارد، بسیار گسترده بوده و تمامی جوانب زندگی جوامع آسیب‌دیده را در بر می‌گیرد. خسارات اقتصادی، اجتماعی، کالبدی، زیست محیطی همگی پدیدآورنده وضعیت ناپایدار در این جوامع می‌باشند. به طوریکه اثرات نامحسوس و ثانویه خسارات منجر به ایجاد شرایط نامساعد روحی و روانی در آسیب‌دیدگان شده و در نهایت موجب فروپاشی زندگی آنان می‌شود.

استان گلستان سابقه دیرین از نظر بروز پدیده سیلاب دارد که لازم است توجه ویژه به مدیریت این پدیده شود. بررسی مطالعات در زمینه مدیریت سیلاب نشان داد اغلب اقدامات مدیریتی برای مقابله با این رخداد طبیعی معطوف به بعد از وقوع سیلاب بوده و اقدامات مدیریتی در قبل و حین وقوع یا وجود ندارد و یا در صورت وجود به درستی اجرا نمی‌شوند. علاوه بر این رویکرد غالب در مدیریت سیلاب، رویکرد سازه‌ای است و توجه بسیار کمی به راهکارهای غیرسازه‌ای می‌شود. در حالیکه توجه به راهکارهای غیرسازه‌ای ضمن اینکه به لحاظ وقت و هزینه به صرفه می‌باشد. تأثیر بیشتر و عمیق‌تری در کاهش اثرات مخرب و احتمالی سیلاب دارد.

مشارکت مردمی همواره یکی از موضوعات مهم توسعه پایدار بوده و راهگشای خروج از بحران‌های زیست محیطی است. از این رو توجه به مشارکت مردم و نهادهای مردمی یکی از مهمترین راهکارها در مدیریت غیرسازه‌ای سیلاب می‌باشد. آگاه‌سازی و آموزش مردم محلی به عنوان یکی از اقدامات اولیه در مدیریت سیلاب است. آموزش‌ها باید مستمر بوده تا به تدریج با تغییر در سطح نگرش، دانش و مهارت آنان حس مشارکت آنان تقویت شود. باید توجه داشت که امر مدیریت، یک امر مشارکتی است و تصور این که فرایند مدیریت سیلاب تنها معطوف به سازمان‌های متولی مدیریت بحران است، کاملاً اشتباه است. مدیریت بحران نیاز به مشارکت و هماهنگی سازمان‌های مختلف دولتی و غیردولتی و نهادهای مردمی دارد. در جوامعی که مشارکت و تعامل افراد با یکدیگر و مسئولین زیاد باشد، تاب آوری جامعه در برابر رخدادهای طبیعی بیشتر خواهد شد. یکی از راههای افزایش مشارکت، عضویت در تشکلهای و نهادهای اجتماعی است. مطالعه‌ای که جعفری و همکاران (۱۳۹۱) انجام دادند مؤید این موضوع می‌باشد.

از دیگر موضوعات مهم که در راستای توسعه پایدار موجب کاهش آسیب‌پذیری جوامع در معرض سیلاب به ویژه مناطق روستایی می‌شود مربوط به تنوع‌بخشی به معیشت و توسعه مشاغل جایگزین می‌باشد. تنوع معیشت با کاهش وابستگی روستاییان به اقتصاد تک بعدی و صرفاً



کشاورزی، آنان را در برابر عواقب زیان بار مخاطرات طبیعی تاب آور و توانمند می‌سازد. مطالعه علی‌پور و همکاران (۱۳۹۲) و رکن‌الدین افتخاری و همکاران (۱۳۹۳) در راستای این موضوع بود.

از راهکارهای دیگر می‌توان به توسعه بیمه سیلاب، تشکیل شبکه اطلاعاتی دقیق در زمینه پیش‌بینی، پیش‌آگاهی و هشدار وقوع سیلاب، اقدامات مربوط به حفظ منابع طبیعی و جلوگیری از تخریب جنگل‌ها و مراتع، انجام تحقیقات بیشتر در زمینه علل وقوع سیل و راه‌های کاهش اثرات مخرب آن، ساماندهی وضعیت رودخانه‌ها، رعایت حریم رودخانه‌ها و جلوگیری از ساخت وسازها در این حریم‌ها و مقاوم سازی مسکن و زیرساخت‌ها اشاره نمود.

ترویج به عنوان یک مکتب آموزشی و ارشادی با رویکرد مردمی و خودیارانه نقش به‌سزایی در مدیریت پدیده‌های طبیعی از جمله سیلاب می‌تواند داشته باشد. از جمله این نقشها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- برگزاری برنامه‌های ترویجی مقابله با مخاطرات طبیعی در هماهنگی و تعامل با سایر ارگانهای دخیل در مدیریت بحران.
- ایجاد آگاهی نسبت به تشکلهای مردمی و مزایای آن و ترغیب مردم برای عضویت در اینگونه تشکلهای به عنوان ابزار مهم مدیریت سیلاب.
- انتقال نوآوری‌ها از مراکز تحقیقاتی در ارتباط با کشت محصولات مقاوم در برابر سیلاب.
- شناسایی کسب و کارهای جایگزین در مناطق روستایی و ترغیب مردم به اینگونه کسب و کارها.
- بهره‌گیری از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی در جهت ارائه اطلاعات به روز و دقیق در زمینه تغییرات آب و هوایی و احتمال وقوع سیلاب.
- توسعه برنامه‌های زیست محیطی از قبیل حفاظت از جنگل‌ها و مراتع، تشویق مردم به کاشت درختان و گیاهان پوششی در پیرامون رودخانه‌ها.
- شناسایی دانش بومی در زمینه مقابله با وقوع سیلاب و تلفیق آن با دانش نوین در این زمینه در جهت افزایش کارایی برنامه‌های مدیریتی بین رخدادهای طبیعی.

فهرست منابع

- ابراهیمی، ه.، نصر آزادانی، آ.، رضانی، ب. و وجدی مصطفی‌لو، آ. (۱۳۸۸). مدیریت آبخیزداری و نقش آن در کاهش سیلاب. پنجمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران (مدیریت بلایای طبیعی). دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- استاندارداری گلستان (۱۳۹۳). *گلستان در افق ۱۴۰۴*، معاونت برنامه ریزی (دفتر برنامه ریزی و بودجه)، آذر ۱۳۹۳، گرگان.
- اسکندری، س. (۱۳۹۴). رابطه بین تغییر اقلیم و آتش سوزی در جنگل‌های استان گلستان. *دو فصلنامه تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران*، جلد ۱۳، ش ۱، صص ۱۰-۱.
- بای، ن.، فخری، س. و بیلاقی اشرفی، م. (۱۳۹۲). تاثیر پدافند غیرعامل در جهت تعدیل خسارت‌های حاصل از سیل در استان گلستان، دومین کنفرانس بین‌المللی مخاطرات محیطی، تهران، دانشگاه خوارزمی.
- بدری، ع.، رمضان‌زاده لسبویی، م.، عسگری، ع.، قدیری معصوم، م. و سلمانی، م. (۱۳۹۲). نقش مدیریت محلی در ارتقای تاب‌آوری مکانی در برابر بلایای طبیعی با تأکید بر سیلاب مطالعه موردی: دوحوضه ی چشمه کیله ی شهرستان تنکابن و سرد آبرود کلاردشت. *دو فصلنامه مدیریت بحران*، ش ۳، صص ۵۰-۳۹.
- بشیری، م.، سرتیپی‌پور، م. و بشیری، س. (۱۳۹۲). بررسی دخالت در مسکن روستایی پس از جابجایی و تجمیع روستایی ناشی از وقوع سانحه، مطالعه موردی: روستای قپان سفلی، سیل ۸۴ استان گلستان، دومین کنفرانس بین‌المللی مخاطرات محیطی، تهران، دانشگاه خوارزمی.
- بنی‌حبیب، م. و لقب‌دوست آرانی، ا. (۱۳۹۲). رتبه بندی رویکردهای مدیریت سیلاب با استفاده از فرایند تحلیل سلسه مراتبی و ارزیابی داده‌های ترکیبی. *مهندسی آبیاری و آب*، ش ۱۴، صص ۸۲-۷۲.



- بنی حبیب، محمد ابراهیم و چیت ساز، نسترن (۱۳۹۴). استفاده از مدل برنامه ریزی توافقی در تصمیم گیری بهینه مدیریت سیلاب. *مجله پژوهش آب/ایران*، جلد ۹، ش ۳، صص ۸۷-۷۹.
- پوزرجمهری، خ. و جوانشیری، م. (۱۳۹۳). شناخت دانش بومی و کاربرد آن در مدیریت بحران روستایی با تأکید بر خشکسالی، سیل و زلزله (مطالعه موردی: بخش جلگه زوزن از شهرستان خواف). *دومین همایش بین المللی توسعه روستایی*. دانشگاه تربیت مدرس. مشهد.
- پشتوان، ح.، عرب، د. و رجبی هاشجین، م. (۱۳۸۹). مدیریت ریسک سیلاب شهری. *کمیته ملی کاهش اثرات بلایای طبیعی*. کارگروه تخصصی سیل و طغیان رودخانه، نشریه شماره ۱۳، چاپ اول، تهران.
- پهلوانزاده، ح.، رضوانی، م. و محمدی استادکلایه، ا. (۱۳۹۱). ارزیابی کیفیت زندگی در روستاهای ادغام شده پس از سوانح طبیعی (مورد مطالعه: مجموعه ادغامی پیشکمر - استان گلستان). *مسکن و محیط روستا*، ش ۱۳۷، صص ۹۷-۱۱۲.
- جعفری، ف.، شعبانعلی فمی، ح. و دانشور عامری، ژ. (۱۳۹۱). بررسی و تحلیل ادراک کشاورزان نسبت به راهکارهای مقابله با خشکسالی: مطالعه موردی شهرستان طارم علیا، مطالعات جغرافیایی مناطق خشک. سال سوم، شماره ۹ و ۱۰، صص ۱۸۶-۱۷۱.
- جندقی، ن.، بذرافشان، ا. و باغانی، م. (۱۳۸۵). بررسی پایداری پل های شهر گرگان در وقوع سیلاب هاب مسیر رودخانه زیارت. *مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی*، ش ۴، صص ۱۰۸-۱۰۱.
- حسینزاده، ر. و جهادی طرقي، م. (۱۳۸۵). تجزیه و تحلیل ژئومورفولوژیک سیلاب های کاتاستروفیک رودخانه مادرسو (جنگل گلستان). *مجله جغرافیا و توسعه ناحیه ای*، ش ۷، صص ۸۹-۱۱۵.
- خوشمنش، ب.، پورهاشمی، ع.، سلطانی، م. و هرمیداس باوند، د. (۱۳۹۴). بررسی پیامدهای تغییر اقلیم از دیدگاه حقوق بشر. *علوم و تکنولوژی محیط زیست*، ش ۴، صص ۲۴۸-۲۳۷.
- دستورانی، م. (۱۳۸۹). بیمه سیلاب راهکاری دشوار ولی ضروری برای ایران. *کنفرانس ملی مدیریت سیلاب های شهری*، تهران، مرداد ماه ۱۳۸۹.
- رحمانی، ب.، ایمانی، ب. و نصرتی، ف. (۱۳۹۰). ارزیابی دیدگاه ساکنان دهستان جوکندان تالش نسبت به چالش های فراوری مدیریت ریسک سیلاب (مطالعه موردی: حوضه رود خشکه رود). *فصلنامه فضای جغرافیایی*، ش ۳۴، صص ۱۵۵-۱۳۲.
- رحمن نیا، م.، کردجزی، م. و رضوی، م. (۱۳۹۳). بررسی سینوپتیکی بارش های منجر به سیل در استان گلستان مطالعه موردی شهریور ماه ۱۳۸۹، *دومین کنفرانس ملی مدیریت و مهندسی سیلاب با رویکرد سیلاب های شهری*، تهران، دبیرخانه دائمی کنفرانس ملی مدیریت سیلاب.
- رکن الدین افتخاری، ع.، صادقلو، ط.، احمدآبادی، ع. و سجاسی قیداری، ح. (۱۳۸۸). ارزیابی پهنه بندی روستاهای در معرض خطر سیلاب با استفاده از مدل HEC-Geo RAS در محیط GIS مطالعه موردی: روستاهای حوزه گرگانرود. *مجله توسعه روستایی*، دوره اول، ش ۱، صص ۱۸۲-۱۵۷.
- رکن الدین افتخاری، ع.، صادقلو، ط. و سجاسی قیداری، ح. (۱۳۹۰). تحلیل نگرش های مردم برای کاهش آثار بلایای طبیعی (سیل) در مناطق روستایی با تأکید بر مدیریت مشارکتی. *جغرافیا*، سال ۹، ش ۲۸، صص ۵۸-۲۹.
- رکن الدین افتخاری، ع.، موسوی، سید محمد، پورطاهری، م. و فرج زاده اصل، م. (۱۳۹۳). تحلیل نقش تنوع معیشتی در تاب آوری خانوارهای روستایی در شرایط خشکسالی مطالعه موردی: مناطق در معرض خشکسالی استان اصفهان. *پژوهش های روستایی*، دوره ۵، ش ۳، صص ۶۶۲-۶۳۹.
- رمضانزاده لسبویی، م. و بدری، ع. (۱۳۹۳). تبیین ساختارهای اجتماعی - اقتصادی تاب آوری جوامع محلی در برابر بلایای طبیعی با تأکید بر سیلاب مطالعه موردی: حوضه های گردشگری چشمه کیله تنکابن و سردآبرود کلاردشت. *مجله جغرافیا*، ش ۴۰، صص ۱۳۱-۱۰۹.
- سفری، س. و حسنزاده، م. (۱۳۸۲). بررسی خرابی پل های استان گلستان در اثر سیلاب مرداد ماه سال ۸۰، *ششمین کنفرانس بین المللی مهندسی عمران*، اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان، عمران.



- سهرابیان، ا.، مفتاح هلقی، م.، قربانی، خ.، گلیان، س. و ذاکری نیا، م. (۱۳۹۴). بررسی تأثیر تغییر اقلیم بر آبدهی حوضه با دخالت مدل هیدرولوژی (مطالعه موردی: حوضه گالیکش در استان گلستان). *پژوهش های حفاظت آب و خاک*، ش ۲، صص ۱۱۱-۱۲۵.
- شبانیان چالش تری، ا.، نصر اصفهانی، م. و ارکیان، ف. (۱۳۹۴). بررسی عوامل مؤثر بر بارش های تابستانی در یک ناحیه با توپوگرافی پیچیده (مطالعه موردی: سیل استان گلستان ۸ تیر ۱۳۹۱). *فیزیک زمین و فضا*، دوره ۴۱، شماره ۳، صص ۵۶۵-۵۷۷.
- شکوهی، ع. و گنجی نوروزی، ز. (۱۳۹۲). مدیریت غیرسازه ای سیلاب دشت ها با استفاده از پیش بینی خسارت کشاورزی. *فصلنامه مهندسی آبیاری و آب*، ش ۱۲، صص ۸۳-۹۴.
- شهرداری فراغی (۱۳۹۳). معرفی شهر فراغی. <http://www.faraghicity.ir/modules/news/article.php?storyid=۸>
- صادقو، ط. و سجاسی قیداری، ح. (۱۳۹۳). راهبردهای مدیریت مخاطره سیل در مناطق روستایی با مدل SWOC-TOPSIS (مطالعه موردی: حوضه آبریز قره چای رامیان). *جغرافیا و مخاطرات محیطی*، شماره ۱۲، صص ۱۰۵-۱۲۸.
- صبوری، س. م. و سرمدی سیفی، ع. (۱۳۹۲). بررسی و پهنه بندی مخاطرات محیطی سیل، زلزله و زمین لغزش در استان گلستان و میزان خطرپذیری نقاط روستایی استان در مقابل مخاطرات مورد مطالعه، دومین کنفرانس بین المللی مخاطرات محیطی، تهران، دانشگاه خوارزمی.
- عبادت، ن.، مقصدولو، ر. و علیپور، ک. (۱۳۸۵). تاثیر تراس بندی در کاهش فرسایش و سیلاب در منطقه چمانی استان گلستان، دومین کنفرانس بین المللی مدیریت جامع بحران در حوادث غیرمترقبه طبیعی، تهران، شرکت کیفیت ترویج.
- علیپور، ح.، چهار سوسی امین، ح. و قریب، ع. (۱۳۹۲). بررسی اثرات خشکسالی بر وضعیت اقتصادی - اجتماعی کشاورزان مطالعه موردی: گندمکاران شهرستان نهبندان. *پژوهش های آبخیزداری*، ش ۹۹، صص ۱۱۳-۱۲۵.
- علیجانی، ب. و طواق گل، پ. (۱۳۸۳). الگوهای سینوپتیکی سیلاب های رودخانه گرگان. *فصلنامه جغرافیایی سرزمین*، ش ۲، صص ۱-۲۰.
- فاضل رستگار، ف. (۱۳۸۱). سیل در استان گلستان مرداد ۱۳۸۰، *سمینار کاهش اثرات و پیشگیری از سیل*، گرگان.
- محمدقلی پور، م. و کمالی، ا. م. (۱۳۸۱). نقش پیش بینی وقوع سیل در مقابله و کاهش اثرات آن، *سمینار کاهش اثرات و پیشگیری از سیل*، گرگان.
- محمدی استاد کلایه، ا.، مطیعی لنگرودی، ح.، رضوانی، م. و قدیری معصوم، م. (۱۳۹۱). ارزیابی اثرات الگوهای راهبرد اسکان مجدد پس از بلایای طبیعی بر کیفیت زندگی روستایی (مطالعه موردی: روستاهای جابه جا شده شرق استان گلستان). *جغرافیا و مخاطرات محیطی*، ش ۴، صص ۳۷-۵۰.
- مرادی، ح. و حسینی، م. (۱۳۸۵). بررسی عوامل مؤثر محیطی در ایجاد سیل گلستان، *همایش منابع طبیعی و توسعه پایدار در عرصه های جنوبی دریای خزر*، نور، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور.
- مسعودیان، م.، فندرسکی، ن. و قره گزولو، م. (۱۳۹۳). کاهش خسارت سیلاب شهری با استفاده از مدیریت غیرسازه ای (مطالعه موردی: سیلاب نکا، ۱۳۷۸). *پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز*، ش ۱۰، صص ۱-۱۴.
- مطیعی لنگرودی، ح.، قدیری معصوم، م.، اسکندری چوبقلو، ح.، طورانی، ع. و خسروی مهر، ح. (۱۳۹۴). بررسی نقش مدیریت مشارکتی در کاهش آثار سیل (مطالعه موردی: روستاهای حوضه رودخانه زنگمار ماکو). *جغرافیا و برنامه ریزی*، سال ۱۹، ش ۵۱، صص ۳۱۱-۳۳۹.
- نجفی، ع. و نصری، م. (۱۳۸۸). عوامل مؤثر در سیلاب حوضه آبخیز اصفهان - سیرجان به روش تحلیل عاملی. *مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی*، ش ۴، صص ۱۰۱-۱۱۸.
- نخعی، م. و میرعربی، ع. (۱۳۸۹). پیش بینی سیلاب از طریق داده های سری زمانی دبی رودخانه سومبار با استفاده از مدل باکس-جنکینز. *نشریه زمین شناسی مهندسی*، ش ۱، صص ۹۰۱-۹۱۵.
- نورعلی قاضی محله، م.، نجفی نژاد، ع. و نورا، ن. (۱۳۸۶). بررسی عملکرد سازه چند منظوره نوکنده استان گلستان در کنترل سیلاب با استفاده از مدل HEC-HMS. *مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی*، جلد ۱۵، ش ۱، ویژه نامه منابع طبیعی، صص ۱۳۰-۱۱۹.



یخکشی، م.، مفتاح هلقی، م.، ظهیری، ع. و یخکشی، م. ا. (۱۳۹۱). پهنه بندی سیل با استفاده از مدل‌های تحلیل رودخانه و سامانه اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی رودخانه نرماب واقع در استان گلستان)، سومین همایش ملی مدیریت جامع منابع آب، ساری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی.

یزدی، ج. و صالحی نیشابوری، ع. (۱۳۹۲). استخراج طرح‌های بهینه مدیریت سیلاب با در نظر گرفتن خطر جانی به کمک الگوریتم ژنتیک دو هدفه. *مجله عمران مدرس*، دوره ۱۳، ش ۱، صص ۱۱۷-۱۲۹.

Kotzee, I., & Reyers, B. (۲۰۱۶). Piloting a social-ecological index for measuring flood resilience: A composite index approach. *Ecological Indicators*, ۶۰, ۴۵-۵۳.

Nandi, A., Mazumdar, S., & Behrman, J. (۲۰۱۶). The effect of natural disaster on fertility, birth spacing, and child sex ratio: Evidence from a major earthquake in India. *Birth Spacing, and Child Sex Ratio: Evidence from a Major Earthquake in India (January ۲۱, ۲۰۱۶)*.

Olukolade, O., Hassan, A., & Osinowo, H. (۲۰۱۶). The role of psychosocial resource loss in psychological health after a flood disaster: A retrospective study of adjustment in flood victims in southwest Nigeria. *J Trauma Stress Disor Treat* ۵, ۱, ۲.