

بررسی و تحلیل وقایع سیل فروردین ماه سال ۱۳۹۸
۵. سیلاب و خسارت‌های وارده بر بخش
مسکن و شهرسازی

معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی
دفتر: مطالعات زیربنایی

کد موضوعی: ۲۵۰
شماره مسلسل: ۱۶۴۳۶
اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۸

به نام خدا

فهرست مطالب

۱.....	خلاصه مدیریتی.....
۵.....	چکیده.....
۶.....	مقدمه.....
۷.....	۱. مروری بر رخداد سیل فروردین ماه ۱۳۹۸ در ایران.....
۱۱.....	۲. آسیب‌های ایجاد شده در بخش مسکن.....
۱۲.....	۳. علل گستردگی آسیب‌های وارد شده در بخش مسکن.....
۱۴.....	۴. راهکارهایی برای کاهش آسیب‌پذیری در حوادث مشابه در آینده.....
۱۹.....	جمع‌بندی و پیشنهادها.....
۲۱.....	منابع و مآخذ.....



بررسی و تحلیل وقایع سیل فروردین ماه سال ۱۳۹۸ ۵. سیلاب و خسارت‌های وارده بر بخش مسکن و شهرسازی

خلاصه مدیریتی

بارندگی‌های شدید و ممتد و کم‌سابقه‌ای که از واپسین روزهای سال ۱۳۹۷ در استان‌های مازندران و گلستان آغاز شد و با شدت و وسعت کم‌سابقه‌ای در حوزه غرب و جنوب غرب و با شدت متوسط در شرق، جنوب و مرکز نیز گسترش یافت و کماکان در حین تدوین این گزارش نیز بالاآمدگی سطح آب در پایاب رودخانه‌های کارون، بهمنشیر و اروندرود در خوزستان و همچنین در آق‌قلا بعد از گذشت چهل روز از اولین سیل اتفاق افتاده هموطنان را در معرض آسیب قرار داده است.

اگر چه این بارش‌ها، با تغذیه منابع آبی و پر شدن مخازن سدها، نویدبخش سالی پرآب و ان‌شاء... پرخیر و برکت در تمامی بخش‌ها و فعالیت‌ها خواهد بود؛ لکن غفلت و قصور انسانی باعث تشدید آسیب بارش‌ها و خسارت‌های سنگین مالی و از دست رفتن جان ۷۸ نفر هموطن در آغازین روزهای سال نو شده است. برآورد هزینه سیل اخیر (۳۵ هزار میلیارد تومان) حدود ۷ برابر هزینه زلزله سرپل ذهاب در سال ۱۳۹۶ (۵ هزار میلیارد تومان) بوده است.

جدول ۱. آمار خسارات مالی و جانی سیل فروردین ماه ۱۳۹۸

واحد‌های مسکونی احداثی	واحد‌های مسکونی تعمیراتی	خسارت	مصدوم	کشته	شرح
۱۰۰ هزار واحد	۵۱ هزار واحد	۳۵ هزار میلیارد تومان	۳۱۱۴ نفر	۷۸ نفر	سیل فروردین ۱۳۹۸

الف) هدف از تدوین این گزارش

- تبیین رخداد سیل اخیر،
- دلایل و چرایی موضوع در ابعاد طبیعی، اقلیمی، محیطی/ انسانی، مهندسی و مدیریتی،
- تدوین درس‌آموخته‌ها،
- ارائه پیشنهادهای و راهکارها.

ب) عدم قطعیت‌ها

- سیل یا سیل ناگهانی: تفاوت نظر بین متخصصان،
- دوره بازگشت (بی سابقه بودن): طیف‌های بسیار مختلف و وسیعی از اظهارنظرها، موضوع دوره بازگشت شاخص بسیار خوبی برای قضاوت در مورد طبیعی بودن و یا ضعف مدیریتی و اجرایی ارائه می‌دهد،
- خسارت‌ها: تجربه بزرگنمایی و تفاوت‌های شدید به خصوص در آغاز، حتی قیاس با خسارت جنگ تحمیلی هشت‌ساله.

ج) ملاحظات خاص و ویژه

- شرایط خاص سیاسی و اقتصادی جاری کشور و نحوه مدیریت اجرایی و منابع مالی در حوزه بازسازی،
- تشابه و تکرار مسائل و موضوعات سیل اخیر در خوزستان با سیل بهمن‌ماه ۱۳۵۸ در همین استان،
- تشابه و تکرار مسائل و موضوعات سیل اخیر در گلستان در دهه ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰،
- تمایل گسترده مدیران و مسئولان برای بزرگنمایی و بی سابقه نشان دادن سیل و شانه خالی کردن از قصورهای احتمالی (برای مثال ادعای دوره بازگشت ۱۰۰۰ ساله سیل اخیر کرخه توسط اساتید دانشگاه چمران اهواز با وجود سابقه سیل‌های مهیب ۱۳۵۸، ۱۳۴۷، ۱۳۲۵ و ۱۳۱۲ در خوزستان)،
- رخداد ۳۲۰ لغزش و رانش در کل سال ۱۳۹۷ و وقوع ۶۷۰۰ مورد در یک ماهه اخیر! این چالش کماکان ادامه دارد و به خصوص در حوزه حمل‌ونقل خسارات وسیعی خواهد داشت،
- آثار گسترده ملاحظات کوچکی نظیر احداث سکو و کرسی چینی در کاهش قابل ملاحظه خسارات در تمامی مناطق درگیر سیل اخیر،
- همزمان با سیل در گلستان، زلزله‌ای متوسط با بزرگای ۳/۵ هم رخ داده است،
- بیمه کردن بخشی از واحدهای مسکونی شهر آق‌قلا توسط شهردار،
- وزن مخصوص ۲۳۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب گل و لای و سنگ سیلاب در مقابل وزن مخصوص ۱۰۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب آب،
- مشاهده نمونه‌هایی از تشدید تخریب برخی واحدها برای دریافت وام بازسازی مسکن.

د) فرصت‌ها

۱. ترسالی و نعمت بارش‌های اخیر

- سال پربارش و ترسالی و امید به بهره‌مندی حداکثر از ظرفیت تولید کشاورزی و دامی و برداشته شدن فشار حمایتی بخش قابل توجه اقشار آسیب‌پذیر مبتنی بر اقتصاد معیشتی و روستایی (بجز کانون‌های بحرانی آسیب‌دیده از سیل اخیر) که می‌تواند در هم‌افزایی با رونق تولید و افزایش اشتغال و کم اثر کردن



تبعات تحریم تحت برنامه‌ای ویژه قرار گیرد،

- احیای دریاچه‌ها و تالاب‌ها و رمق یافتن محیط زیست آسیب‌پذیر ایران که نیازمند برنامه ویژه‌ای است،
- ارتقای کیفیت محیطی، احساس آرامش و نشاط هم‌وطنان و امید به آینده با جاری شدن رودها و پر شدن تالاب‌ها، دریاچه‌ها و مخازن سدها و رونق گردشگری،
- پر شدن قریب به اتفاق مخازن سدها و امکان مدیریت آنها برای کاهش ریسک خشکسالی (در برخی موارد حتی تا دوره چندساله)،
- برداشته شدن موقت فشار خشکسالی و آبرسانی با تانکر و محدودیت‌های شدید کشت، شوری و کیفیت پایین آب در برخی مناطق در سال آبی گذشته و ملاحظات اجتماعی، سیاسی و امنیتی و منابع مالی وابسته،
- رهایی از نگرانی قطعی گسترده و برنامه‌ای برق در تابستان امسال و افزایش ظرفیت‌های صادراتی برق.

ه) ققنوس امید از ورای لای و آوار سیل

- احترام و باور به ضرورت زیست پایدار و تعامل با طبیعت؛ زدودن فراموشی تاریخی ناشی از خشکسالی‌ها و اتکای صرف با دانش بشری مهندسی و مدیریتی و نادیده انگاشتن طبیعت و بوم و اقلیم،
- بازنگری در بهره‌برداری مخرب مرتع و جنگل و توسعه ناپایدار کشاورزی، روستایی و شهری، راهسازی و ...
- هشدار سراسری به تعدی به بستر و حریم رودخانه و انهار در سراسر کشور در کشاورزی و راهداری تا شهر و روستا،
- بازنگری در اقدامات توسعه شهری در رودکنارها و تبدیل به راه، پارکینگ، بوستان، تأسیسات و سازه‌های شهری،
- بازگشت به سنت‌های توسعه شهری و روستایی، در الگو و جهات مناسب توسعه شهر، نحوه ساخت مسکن و کاهش آسیب‌پذیری،
- بازنگری ضوابط و مقررات در حوزه‌های مختلف راهسازی، حمل‌ونقل، معماری و شهرسازی.

و) درس آموخته‌ها

- درس نگرفتن از درس آموخته‌های پیشین! ۵۰ درصد خسارت سیل‌های کشور در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۶ در هفت استان بوده که به ترتیب خسارت گیلان، مازندران، لرستان، فارس، گلستان و ایلام بوده‌اند. به عبارت دیگر به جز گیلان این سیلاب اخیر در سابقه سیلاب‌های قبلی (هفت سال اخیر) جاری شده است!
- لزوم نگاه همه‌جانبه، چندبعدی و میان‌رشته‌ای (جغرافیا، اقلیم، جامعه‌شناسی، کشاورزی، شهرسازی و معماری) و فراگیر در مدیریت و توسعه کلان حوزه‌های آبریز به جای تمرکز بر اقدامات هیدرولوژی و سازه‌ای صرف،

- احترام و باور عملی به طبیعت و ارکان آن از آب و هوا و اقلیم، رودخانه بستر و حریم و حوزه سیلابی، تالاب و دریاچه و جنگل و مرتع،
- بازنگری در برخورد با رودخانه و مسیل، بستر، حریم و حوزه سیلاب دوره بازگشت در شهر و روستا و اراضی کشاورزی و پرهیز از ساخت‌وساز بنا، جاده و تأسیسات در حریم و حوزه مخاطره سیلاب.

ز) راهکارها و پیشنهادهای

- تهیه نقشه مناطق و پهنه‌های سیل خیز در مقیاس‌های کلان سرزمینی منطقه‌ای، محلی و شهری با اولویت مناطق در معرض خطر مداوم و شدید توسط وزارت نیرو،
- تأمین مالی اقدامات پیشگیری سیلاب با توجه نسبت هزینه ۷ به ۱ بازسازی نسبت به پیشگیری؛ پیشنهاد واریز ۱۴ درصد اعتبارت جبران خسارت‌ها به صندوق‌های بیمه و پیشگیری و مدیریت بحران (با توجه به خسارت بسیار سنگین مالی سیل نسبت به سایر سوانح و ضرورت پایدارسازی و تاب‌آور کردن توسعه سرزمینی در برابر سیل)،
- شناسایی نواحی بحرانی آسیب‌پذیر در برابر سوانح و تدارک بیمه‌های تجاری و مشارکت دولت و نهادهای محلی و حمایتی در تأمین مالی سهم بیمه،
- گنجاندن ضوابط و مقررات سکو و کرسی‌چینی در ضوابط و مقررات معماری و شهرسازی مناطق در معرض خطر سیل و محدودیت و ملاحظات احداث زیرزمین،
- تدوین رسمی آمار بارش و سیلاب، دوره بازگشت با مستندات موثق و قابل اتکا،
- امکان‌سنجی احداث دایک و لووی کنترل سیلاب در حاشیه‌های رودخانه‌های سیلابی با کاربردهای چندگانه محافظتی، حمل‌ونقل و تفرج و فضای سبز،
- علاج‌بخشی عاجل مناطق بحرانی مستعد رانش و لغزش تحت تأثیر سیل اخیر با توجه به ۲۰ برابر شدن تعداد این موارد در یک ماه نسبت به کل سال گذشته،
- ایجاد و توسعه سامانه پایش و هشدار سیلاب در حوزه‌های شهری و روستایی، مدیریت منابع آب،
- بازنگری ساختار مدیریتی و نهادی در حوزه مدیریت منابع آب و پرهیز از مدیریت‌های استانی و محلی،
- ضرورت برنامه یکپارچه مدیریت سیلاب، بهره‌برداری آب و حفظ محیط زیست (مشابه تجربه ژاپن و آمریکا)،
- بازنگری ضوابط حریم رودخانه، ابنیه و راه و سایر تأسیسات بر حسب حیاتی بودن متناظر با دوره‌های بازگشت بالاتر،
- تهیه سند تاب‌آوری شهر و تأسیسات شهری در برابر سیلاب برای کلان‌شهرها، بنادر، مرزها و سایر نقاط استراتژیک کشور،
- پرداخت پلکانی تدریجی و مستمر خسارت‌ها مبتنی بر پیشرفت بازسازی منطبق با استاندارد،



- ساماندهی موضوع برداشت مصالح از بستر رودخانه‌ها و ایجاد گودال‌ها و افزایش مخاطرات،
- محدود کردن یک نوبت خسارت برای هر بازسازی از تمامی انواع سانحه.

چکیده

در فروردین‌ماه ۱۳۹۸ سیل مناطق گسترده‌ای از ایران را دربرگرفت که این حادثه باعث ایجاد خسارت‌های سنگینی در بخش‌های مختلف از جمله مسکن، کشاورزی، حمل‌ونقل و ارتباطات شد. تعداد زیادی از استان‌های کشور درگیر این حادثه شدند، بر اثر شدت بارش‌ها مناطق بسیاری زیر آب رفتند، افراد زیادی مجبور به ترک خانه‌های خود شدند، اکثر سدهای استان‌های شمالی و جنوبی تا حداکثر ظرفیت خود پر شدند و مدیریت سیلاب در طول دوره دوام بارش‌ها جهت کنترل خسارت‌ها به یک مسئله چالش‌برانگیز تبدیل شد. حجم زیاد بارش‌ها، گستره وسیع سیل و از دست رفتن ارتباطات سبب ایجاد مشکلاتی در امداد رسانی به افراد آسیب‌دیده شد. بر اساس گزارش‌های فنی و تخصصی و همچنین تحلیل‌های کارشناسی مهم‌ترین دلیل گستردگی بحران در نتیجه این حادثه سیل شدت زیاد بارش، گستردگی آن و عدم آمادگی کوتاه‌مدت و بلندمدت لازم برای مقابله با آن بوده است. از مهم‌ترین درس‌آموخته‌های این حادثه نیز لزوم توجه به پدیده‌های طبیعی با توجه به حادثه‌خیز بودن کشور، شناخت آسیب‌پذیری زیرساخت‌ها، تقویت برنامه‌ریزی‌های کوتاه و بلندمدت برای رویارویی با حوادث مشابه، ساماندهی سیستم مدیریت بحران و آموزش و ایجاد هماهنگی در خدمت‌رسانی پس از وقوع است. این مطلب را نیز نباید فراموش کرد که با توجه به تنش آبی که طی چند سال اخیر در کشور وجود داشته و استان‌های زیادی را درگیر کرده است، حجم آب وارد شده به کشور می‌تواند فرصتی مغتنم برای رفع این مشکل باشد. در نتیجه این بارش‌ها آب زیادی پشت سدها ذخیره شده و دریاچه‌ها و تالاب‌های بسیاری نیز با آبیگری مجدد احیا شده‌اند. مسئله‌ای که در مورد بلایای طبیعی اهمیت دارد این است که مدیریت کاهش خطر در چنین رخدادهایی باید در جهت توسعه پایدار باشد که اهرمی برای تاب‌آوری زیرساخت‌ها، شهرها و روستاهاست و از فاکتورهای آن می‌توان به افزایش ظرفیت در بخش‌های مختلف برای پذیرش تغییر و توسعه و همچنین بازسازی پس از یک بحران اشاره کرد.

مقدمه

خطر سیل یک خطر طبیعی است که اغلب مردم جهان را تحت تأثیر قرار داده است. از سال ۱۹۹۰ به بعد حدود ۲/۸ میلیارد نفر در سرتاسر جهان تحت تأثیر پدیده سیل قرار گرفته‌اند و این مسئله باعث شده که سیل تبدیل به پدیده‌ای شود که بیش‌ترین تأثیر را بر جمعیت جهان داشته است. خطر آسیب ناشی از سیل بیش‌تر متوجه مواد و اشیاست تا اینکه یک خطر مرگبار برای جمعیتی که تحت تأثیر آن واقع شده‌اند، بنابراین سیل بیش‌تر یک خطر اقتصادی تلقی می‌شود. با مقایسه تلفات ناشی از سیل با پدیده‌های طبیعی مانند زلزله مشاهده می‌شود که تلفات انسانی سیل به مراتب کم‌تر از زلزله است. آسیب‌های وارد بر مواد و اشیاء ناشی از سیل که پیش‌تر اشاره شد تأثیر عمده‌ای بر شرایط زندگی مردمی که تحت تأثیر سیل قرار گرفته‌اند دارد به خصوص با آسیب زدن به ساختمان‌ها (منازل و زیرساخت‌هایی مانند مدارس و بیمارستان‌ها)، قطع شدن شبکه‌ها (آب شرب، فاضلاب، انرژی و حمل‌ونقل) و از بین رفتن فعالیت‌های اقتصادی و جابه‌جایی جمعیت. برخی از کشورها بیش‌تر تحت تأثیر سیل قرار می‌گیرند که در این میان کشورهای آسیایی جزو پرخطرترین‌ها جای می‌گیرند به نحوی که ۹ کشور از ۱۰ کشور پرحادثه از لحاظ سیل در آسیا قرار دارد. در ایران نیز بعد از سال ۱۹۹۰ بیش از ۲ میلیون نفر از مردم کشورمان تحت تأثیر سیل قرار گرفته‌اند. این آمار مردم آسیب‌دیده در پی سیل فروردین‌ماه ۱۳۹۸ که بخش‌های زیادی از کشور ایران را تحت تأثیر قرار داد با توجه به شدت و گستره آن به مقدار بیش‌تری افزایش خواهد یافت.

خطر سیل از عوامل مختلفی نشئت می‌گیرد. همانند بسیاری از بلایای طبیعی دیگر، خطر سیل نیز تحت تأثیر عوامل ثانویه تشدیدکننده متعددی قرار می‌گیرد. دو عامل مهم در خطر سیل شامل عامل خطر طبیعی و عامل تشدیدکننده آسیب‌پذیری است. خطر طبیعی سیل وابسته به مواردی مانند وضعیت آب و هوایی، شدت بارش، کاربری اراضی، میزان رواناب‌های منطقه و پارامترهای هیدرولوژی و هیدرولیکی است و عوامل تشدیدکننده آسیب نیز شامل توسعه اقتصادی، توسعه شهرنشینی، تاب‌آوری زیرساخت‌ها و عملکرد دستگاه‌های نظارتی است. آسیب‌پذیری یک مؤلفه مهم در مدیریت خطر تلقی می‌شود و نه تنها در بعد مکان (در مناطق مختلف) بلکه در بعد زمان (تجمع تدریجی امکانات در یک منطقه به دلیل توسعه شهرنشینی) هم تغییر می‌کند. همچنین آسیب‌پذیری می‌تواند از دست رفتن کارایی زیرساخت‌ها به دلیل وقوع بلایای طبیعی باشد که خود به یک فاجعه دیگر تبدیل می‌شود. شایان ذکر است که آسیب‌پذیری لزوماً تابع عکسی از درجه قدرت اقتصادی نیست. همان‌طور که می‌دانیم در بسیاری از جوامع پیشرفته از لحاظ اقتصادی و تکنولوژی نیز آسیب بالقوه سیل حتی با درجه بیش‌تری نسبت به کشورهای کم‌تر توسعه یافته وجود دارد، اما وضعیت خطرپذیری بهتر کنترل شده و در نتیجه تبعات خطر کاهش می‌یابد.



۱. مروری بر رخداد سیل فروردین‌ماه ۱۳۹۸ در ایران

در روزهای پایانی سال ۱۳۹۷ و در فروردین‌ماه ۱۳۹۸ بخش‌های گسترده‌ای از ایران در نوار شمالی، غرب تا جنوب غربی و شمال شرقی تا شرق تحت تأثیر سه موج بارشی در طول مدت زمان نسبتاً کوتاهی قرار گرفتند. در طی این بارش‌ها ۲۱۳ شهرستان، ۲۷۳ شهر و ۵۱۴۸ روستا به گزارش بنیاد مسکن انقلاب اسلامی درگیر حادثه سیل شدند و صدها میلیارد تومان خسارت در بخش‌های و زیرساخت‌های مختلف از جمله کشاورزی، مسکن، حمل‌ونقل، آب و برق و ارتباطات و مخابرات ایجاد شد. شروع بارش‌ها از ۲۹ اسفندماه ۱۳۹۷ در استان‌های شمالی آغاز شد. بارش‌ها به نحوی سنگین بود که بخش‌های درگیر سیل استان گلستان دوسوم متوسط بارش سالیانه خود را در طی پنج روز تجربه کرد و روستاها و شهرها در مسیر رودها در اثر طغیان رودخانه‌ها به شدت دچار آبگرفتگی شدند. با تداوم بارش‌ها بخش‌های دیگری از نواحی غرب و جنوب غربی ایران در معرض سیلاب قرار گرفتند. در روزهای ۵ و ۶ فروردین‌ماه ۱۳۹۸ بارش شدید در استان فارس که به مقدار ۱۹/۹ میلی‌متر ثبت شده است در مدت کوتاهی سبب به راه افتادن سیلاب ناگهانی در منطقه دروازه قرآن و سعدیه شیراز شد که متأسفانه به دلیل تجمع زیاد جمعیت در آن منطقه به مناسب تعطیلات نوروزی تعداد زیادی کشته و مجروح به جا گذاشت و به اتومبیل‌های بسیاری آسیب جدی رساند. پس از چندین روز بارندگی طی دو موج بارشی که در روزهای ۵ و ۱۱ فروردین‌ماه ۱۳۹۸ آغاز شد رودخانه‌های استان لرستان دچار طغیان شده و سیلاب ناشی از آن روستاها و شهرهای اطراف را فرا گرفت. سیل استان لرستان سبب از بین رفتن راه‌های ارتباطی بسیار زیادی شد و دسترسی به شهرها و روستاهای آسیب‌دیده جهت امدادسانی را با اختلال و مشکل مواجه کرد. همچنین در استان لرستان با توجه به حجم زیاد بارش‌ها و آب زیادی که در دامنه‌های خاکی نفوذ کرد در دامنه‌ها با شیب زیاد و پوشش گیاهی کم احتمال ناپایدار شدن دامنه‌ها و زمین لغزش نیز ایجاد شد که این پدیده رانش نیز می‌تواند بسیار ویرانگر باشد. در همین دوره بارش‌ها رودهای استان خوزستان نیز دچار بالا آمدگی و طغیان شده و سیل‌بند‌های زیادی در مسیر آنها دچار شکستگی شدند. با افزایش آورد بارش‌ها برای سدها، ذخیره آبی بسیاری از سدهای بزرگ در استان خوزستان از جمله سدهای کارون، دز و کرخه به طور کم‌سابقه یا بی‌سابقه‌ای افزایش یافته و سدها تا حدود ۹۵ درصد ظرفیت‌شان پر شدند و در نتیجه برای ایجاد ظرفیت ذخیره‌سازی برای ادامه بارش‌ها به طور کنترل‌شده‌ای سرریز کردند. در نتیجه رهاسازی آب سدهای استان خوزستان به منظور کنترل سیلاب دستور تخلیه چندین روستا در پایین دست سدها صادر شد و به دلیل افزایش حجم آب رودخانه‌ها، سیلاب به بسیاری از اراضی زیرکشت و ۱۴۵ روستا وارد شد. پس از چندین روز ادامه یافتن سیل در جنوب غربی ایران و به خصوص در استان خوزستان، بارش‌های دیگری نوار شمال شرقی تا شرق ایران را نیز دربرگرفت و سبب به راه افتادن سیلاب در استان‌های خراسان و سیستان و بلوچستان نیز شد. بنا به ادعای سخنگوی

سازمان مدیریت بحران کشور، دوره بازگشت سیل گلستان و خوزستان بیش از ۲۰۰ سال و سیل لرستان بیش از ۵۰۰ سال بوده است.

۲۸ استان از ۳۱ استان کشور در سیل فروردین‌ماه ۱۳۹۸ تحت تأثیر قرار گرفته‌اند. استان‌هایی که بیش‌ترین آسیب‌ها را دیده‌اند شامل استان‌های خوزستان، لرستان، کرمانشاه، ایلام، همدان، کهگیلویه و بویراحمد، چهارمحال و بختیاری، فارس، گلستان، مازندران، سمنان و خراسان بوده‌اند. بر اساس گزارش سازمان ملل در سیل فروردین‌ماه ۱۳۹۸، تعداد ۳،۱۹۲ نفر کشته و مصدوم شده‌اند. تخمین زده شده است که حدود ۱۲ میلیون نفر تحت تأثیر این سیل قرار گرفته‌اند، حدود ۳ میلیون نفر نیازمند انواع مختلفی از امدادرسانی بوده‌اند، حدود ۳۷۱ هزار نفر مجبور به ترک محل زندگی خود شده و ۹۴۳ مرکز درمانی آسیب دیده‌اند. بنا به اعلام وزارت کشور ۵۸ روستا از روستاهای سیل‌زده نیاز به جابه‌جایی دارند. میزان خسارات سیل حدود ۳۵ هزار میلیارد تومان برآورد شده است.

یکی از تفاوت‌های سیل اخیر با سایر رخدادها و سوانح طبیعی، علاوه بر شدت و وسعت، موضوع حساسیت اجتماعی و رسانه‌ای و اظهارنظرهای متعدد و گاه متناقض مدیران اجرایی، متخصصان و اصحاب رسانه و ... است که گاه قضاوت را مشکل کرده و خواسته یا ناخواسته باعث انحراف موضوع می‌شود. این گزارش با تحلیل داده‌های ثانویه و مبتنی بر فراتحلیل تلاش دارد تا با بررسی، مقایسه و استنتاج از مطالعات، پژوهش‌ها و همایش‌های برگزار شده در تبیین و تحلیل رخداد سیل اخیر، شمای روشن، شفاف، بی‌طرف و کارشناسی از این رخداد، دلایل، عوامل، راهکارها و پیشنهادهایی ارائه دهد. در ادامه برخی یافته‌های کلان تحلیلی نگارندگان به اجمال ارائه شده است.

الف) سیل گلستان و مازندران

توصیف

- بارندگی شدید و کم‌سابقه،
- وقوع چندین سیل مخرب و مهیب در دوران معاصر در همین حوزه (بیش از ۱۲۰ سیل کوچک و بزرگ از سال ۱۳۷۰ به بعد!) و سیل‌های مخرب سال‌های ۱۳۷۰، ۱۳۸۱ و ۱۳۸۰، با صدها کشته،
- حداکثر ۳۵۴ میلیمتر بارش در ایستگاه توسکچال مینودشت،
- شیب بسیار کم زمین حدود ۲ در هزار در آق‌قلا و گمیشان.

ماهیت

- بالا آمدگی آب، حرکت آرام آب به دلیل شیب بسیار کم منطقه، افزایش تدریجی سطح آب و ایجاد ماندآب.



دلایل به ترتیب وقوع

۱. جنگل‌زدایی و تخریب مراتع، آبخیزداری ناکافی و محدود، توسعه‌های ناپایدار بالادست که در طی سالیان و کماکان ادامه دارد، لایروبی نشدن انهار و رودخانه‌ها،
۲. وسعت و شدت طبیعی رخداد بارش‌های سنگین مداوم پس از اشباع بارش‌های پیشین، شیب و ارتفاع کم بستر،
۳. پیش‌بینی‌های هواشناسی بلندمدت با زمان، مکان و شدت دقیق ارائه نشده و هشدار و اختاریه ۷۲ و ۴۸ ساعته ناکافی و پایین‌تر از انتظارات سازمان هواشناسی ایران،
۴. مدیریت نامناسب منابع آب و به خصوص مخزن سدها؛ هم در بلندمدت ناشی از دست رفتن بخشی از حجم مفید مخزن سدها و هم تأخیر و اشتباه محرز در رهاسازی بموقع آب پیش از بارش‌ها،
۵. توسعه نامناسب شهری و روستایی، مسدود ساختن کانال‌های انحراف آب در آق‌قلا و گمیشان و توسعه شهری به سمت مناطق در معرض سیل، کاهش ظرفیت رود در مقطع شهری،
۶. خطوط ارتباطی، کمربندی شمالی آق‌قلا و خط آهن و تأثیر آنها بر تشدید آبگرفتگی.

ب) سیل لرستان

توصیف

- بارندگی بسیار شدید و ابقه (طبق محاسبات مرکز مطالعات راه و مسکن و شهرسازی دوره بازگشت ۱۱۶ ساله)،
- تشدید اثر تخریبی سیلاب با فروریختن و شستن سنگ‌ها، ساختمان‌ها، پل‌ها و درختان ناشی از توسعه در حریم رودخانه در خرم‌آباد، پلدختر، معمولان و ... ،
- زمین لغزش و رانش‌های متعاقب بارش‌ها و تشدید وضعیت آسیب در مناطق سیل‌زده.

ماهیت

- لحظه‌ای، فزاینده، تشدید تخریب‌های متوالی و تصاعدی،
- آثار فزاینده و شدید مخرب گل و لای در افزایش قدرت تخریب و نیز رسوب‌گذاری سنگین در تمامی مناطق و خسارت سنگین مالی به تمامی بخش‌ها.

دلایل به ترتیب وقوع

۱. وسعت و شدت طبیعی رخداد بارش‌های سنگین مداوم پس از اشباع بارش‌های پیشین و ذخایر برفی،
۲. آبخیزداری ناکافی و لایروبی نشدن انهار و رودخانه‌ها و نامناسب بودن طراحی راه و ابنیه و توسعه شهری و روستایی نسبت به رودخانه،

۳. توسعه‌های ناپایدار بالادست که در طی سالیان و کماکان ادامه دارد، جنگل‌زدایی و تخریب مرتع و چرای بی‌رویه دام،
۴. توسعه نامناسب شهری و روستایی و احداث سکونتگاه‌های غیررسمی در حریم و گاه بستر رودخانه،
۵. شاخص‌های پایین‌تر از متوسط‌های کشوری در موضوعات بیکاری، مهاجرفرستی، فقر و استقرار عشایر در سکونتگاه‌های غیررسمی در حاشیه رود و یا مناطق پرشیب با مخاطرات رانش و لغزش که به بهره‌برداری ناپایدار از مرتع و جنگل و رودخانه و توسعه شهری توسط اقشار آسیب‌پذیر دامن زده.

ج) سیل خوزستان

توصیف

- بارندگی شدید، گسترده و همزمان در حوزه‌های عظیم آبریز کرخه، دز، کارون، مارون و جراحی،
- سابقه سیل‌های سنگین در سال‌های ۱۳۵۸، ۱۳۴۷، ۱۳۲۵، ۱۳۱۲ در خوزستان،
- قابل پیش‌بینی حداقل از ده روز قبل.

ماهیت

- حرکت آرام و تدریجی آب در طول یک ماه از شمال حوزه آبریز تا پایاب کارون و اروندرود در خلیج فارس و کرخه در هورالعظیم،
- آبرگرفتنی وسیع شهرها، روستاها، راه، راه‌آهن و اراضی کشاورزی،
- خسارت طولانی‌مدت به تمامی بخش‌ها شامل نفت و انرژی، حمل‌ونقل و بازرگانی و صنعت و کشاورزی.

دلایل به ترتیب وقوع

۱. مدیریت نامناسب مخازن سدها و رها نکردن بموقع آب جهت افزایش ظرفیت پذیرش آب و کاهش مخاطرات سیلاب در پایین‌دست،
۲. جانمایی و توسعه سکونتگاه‌های شهری و روستایی و نادیده و یا خفیف گرفتن عملی مخاطرات سیل (احتمالاً با اتکا به سدهای بالادست)، جهات نامناسب توسعه شهری و ضوابط و مقررات نامتناسب با دشت سیلابی خوزستان در طرح‌های آمایش، منطقه‌ای و شهری،
۳. اتکای زیاد به ظرفیت سدها و عدم پندآموزی از سیل دو سال قبل و تعدی به حریم رودخانه و انهار و توسعه سطح زیرکشت در این مناطق و دشت‌های سیلابی شناخته شده مجاور رودخانه،
۴. وسعت و شدت طبیعی رخداد بارش‌های سنگین مداوم، پس از اشباع بارش‌های پیشین و ذوب ذخایر برفی زاگرس در بالادست، همزمانی و شدت بارش از بالادست تا پایین‌دست حوزه آبریز،
۵. لایروبی نشدن انهار و رودخانه‌ها و شبکه‌های ذهکشی و لایروبی نشدن سدهای بزرگ و برخی



- ملاحظات فنی و امنیتی در عدم امکان آبگیری حداکثری این سدها،
۶. دست‌اندازی و دخالت‌های ناپایدار در هورالعظیم و تالاب شادگان و سایر تالاب‌ها و آبگیرهای کوچک دائمی و فصلی برای طرح‌های اکتشاف، حمل‌ونقل و سایر توسعه‌ها،
 ۷. توسعه‌های ناپایدار جلگه خوزستان با توجه به حساسیت متعدد و پیچیده در حوزه‌های مختلف آب و نفت و برق و کشاورزی و حمل‌ونقل و بنادر ... ،
 ۸. شرایط ویژه استان خوزستان که با وجود گستره منابع و گذشت ۳۰ سال از جنگ تحمیلی هنوز از مقیاس استانی تا شهری و محلی به سمت توسعه پایدار در ارکان مختلف گام برداشته است.

د) سیل شیراز

توصیف

- جان باختن ۲۱ نفر،
- تبدیل رگبار لحظه‌ای به سیلی مقطعی ویرانگر به سبب مداخلات غیراصولی انسانی،
- بارندگی شدید کوتاه‌مدت (طبق محاسبات مرکز مطالعات راه و مسکن و شهرسازی دوره بازگشت فقط ۲۰ ساله!)،
- تشدید اثر تخریبی سیلاب با فروریختن و شستن سنگ‌ها، ساختمان‌ها، پل‌ها و درختان.

ماهیت

- لحظه‌ای، فزاینده،
- تخریب‌های متوالی ناشی از مداخلات و اشتباهات انسانی در بالادست، تعدی به بستر و حریم مسیل و رودخانه.

دلایل به ترتیب وقوع

۱. نادیده انگاشتن طبیعت در توسعه شهری و منطقه‌ای شهر شیراز،
۲. تعدی به مسیل و پوشاندن مسیل برای احداث بزرگراه و نادیده انگاشتن دانش موجود در رخداد سیل در دوره‌های بازگشت مختلف با شدت‌های تصاعدی،
۳. اقدامات عمرانی در بالادست دروازه قرآن که تشدید خسارات را در پی داشته است،
۴. بارش شدید لحظه‌ای که فرصت کمی برای هشدار و پیشگیری (برخلاف سایر نمونه‌ها) ایجاد می‌کرد.

۲. آسیب‌های ایجاد شده در بخش مسکن

آمار واحدهای مسکونی خسارت‌دیده در سیل بر اساس اعلام سازمان‌ها و دستگاه‌های مختلف خسارت‌های متفاوتی را نشان می‌دهد. این امر ممکن است به موجب ادامه‌دار بودن سیل و عدم تعیین

خسارت دقیق در برخی استان‌ها تا زمان تدوین این گزارش باشد. لذا در جدول زیر خسارت‌های وارد شده در بخش مسکن تا آخر فروردین بر اساس گزارش بنیاد مسکن انقلاب اسلامی به تفکیک شهری و روستایی در برخی از استان‌های دچار سیل ارائه شده است:

جدول ۲. آمار خسارات وارده به واحدهای مسکونی

استان	شهری		روستایی	
	احداثی	تعمیری	احداثی	تعمیری
لرستان	۲,۰۰۰	۱۵,۰۰۰	۱۱,۰۰۰	۸,۵۰۰
ایلام	۲۷۱	۹۳۳	۱,۱۵۱	۲,۳۰۲
همدان	۸۱۹	۱,۵۹۵	۷,۷۳۸	۷,۹۳۶
گلستان	۴۸۲	۲,۱۰۷	۶,۷۶۲	۷,۳۶۳
مازندران	۹۵	۱,۰۰۰	۵۴۶	۴,۷۰۰
سمنان	۷۱	۵۴۵	۵۲۴	۱,۸۳۷
خراسان شمالی	۴۹۵	۱۵	۶,۴۰۵	۱۰

مأخذ: گزارش بنیاد مسکن انقلاب اسلامی.

۳. علل گسترده آسیب‌های وارد شده در بخش مسکن

گسترش شهرها آسیب‌پذیری ناشی از سیل را به دلیل متمرکز کردن جمعیت و کالبد شهری در مناطقی از زمین که قبلاً کاربری دیگری داشته است افزایش می‌دهد. فرایند گسترش شهرها اغلب کمبود زیرساخت‌های زهکشی و جمع‌آوری آب‌های سطحی را نیز به دنبال دارد. همچنین توسعه شهرنشینی منجر به افزایش رواناب‌های سطحی به دلیل نفوذ ناپذیر شدن سطوح می‌شود که می‌تواند برای دفع آب از طریق کانال‌های طبیعی مانع ایجاد کند.

یکی از دلایل اصلی که باعث افزایش آسیب‌پذیری شهرها و منازل مسکونی در طی یک پدیده سیل می‌شود نبود یا عدم کفایت برنامه کاربری اراضی است که همراه با کنترل نکردن سیاست‌های ساخت مسکن منجر به توسعه شهری کنترل نشده و ساخت‌وساز مسکن در مناطق سیل‌خیز می‌شود. به علاوه در میان اقشار مختلف جامعه آسیب‌پذیرترین افراد، قشر کم‌درآمد جامعه هستند به دلیل اینکه سکونت آنان عمدتاً در مناطق آسیب‌پذیر شهری و یا در روستاها بوده و این قشر ظرفیت کم‌تری برای از عهده برآمدن و بهبود شرایط پس از فاجعه را دارند. زیرا ابزار مورد نیاز برای حفاظت از خود را ندارند، منازل مسکونی آنان اغلب دارای ساخت ضعیف و با استفاده از مصالح کم‌کیفیت است که توان مقابله با سیل را ندارد و بر اساس وضعیت اقتصادی توانایی تعمیر و بازسازی منازل و وسایل مورد نیاز زندگی و یا تغییر محل زندگی و شروع دوباره را نیز ندارند.



بر اساس ارزیابی مبتنی بر برخی گزارش‌های تخصصی ارائه شده در خصوص سیل اخیر و تحلیل‌های کارشناسی، عواملی که به طور کلی در رخداد و شدت حادثه مهم و مؤثر بوده‌اند به شرح زیر است:

۱. مجموعه اقدامات بلندمدت پیش از بحران که شاید بیش‌ترین سهم را در تشدید بحران ایفا کرده از قبیل:

- اقدامات آبخیزداری ناکافی
- تخریب پوشش گیاهی از جمله جنگل‌ها و مراتع،
- فرسایش بیش از حد خاک بر اثر استفاده بی‌رویه از محیط زیست،
- تغییر اکوسیستم رودخانه‌ها از طریق تغییر مسیر و کانالیزه کردن مسیر رودخانه،
- لایروبی نکردن رودخانه‌ها، انهار و مسیل‌ها،
- دست‌اندازی به حریم کمی‌وکیفی رودخانه‌ها از جمله ایجاد ابنیه، معابر ترافیکی، فضای سبز، پارک و مستحذات دیگر در حریم رودخانه،
- نبود دیوارهای حائل و سازه‌های کنترل سیلاب مناسب در حریم رودخانه‌های مجاور مناطق مسکونی،
- نبود کانال‌های مناسب تخلیه آب و ماندآبی در مناطق مسکونی برخی شهرها،
- عدم پایبندی و التزام عملی به توسعه پایدار،
- عدم رعایت اصول شهرسازی مبتنی بر تاب‌آوری،
- ضعف در مدیریت و برنامه‌ریزی توسعه شهری،
- عدم رعایت اصول مهندسی در راه، راه‌آهن، فرودگاه و ابنیه مربوطه،
- عملی نشدن نگاه آمایشی همه‌سونگر به ویژه ملاحظات پدافند غیرعامل،
- ۲. مجموعه علل طبیعی وقوع سیلاب وابسته به وضعیت آب و هوایی،
- بارش‌های کم‌سابقه و غیرمعمول با دوره بازگشت بیش از ۲۰۰ سال،
- گستردگی بارش‌ها در عمده نقاط کشور به طور همزمان یا با فاصله زمانی کم،
- شدت و حجم زیاد بارش‌ها،
- ۳. ضعف‌های مربوط به هواشناسی
- عدم پیش‌بینی درست زمان و شدت بارش‌ها و سیل،
- هشدارهای کلی و ناکافی سازمان هواشناسی و مدیریت بحران در مورد زمان، مکان و شدت بارش‌ها،
- صورت نگرفتن اطلاع‌رسانی مناسب با وجود زمان یک هفته‌ای برای پیش‌بینی‌های قابل اتکا،
- ۴. مدیریت نامناسب مخازن سدها
- پر بودن مخزن برخی از سدها پیش از آغاز بارش‌ها و عدم ایجاد ظرفیت برای کنترل سیلاب،
- لایروبی نکردن مخازن سدها و کاهش ظرفیت مفید آنها،

- وقت‌کشی در رهاسازی آب برای کاهش خطر سیل،
- ۵. نبود وحدت رویه در اقدامات پس از وقوع حادثه،
- نبود فرماندهی واحد در اقدامات صورت گرفته،
- مشخص نبودن برنامه اقدام، موازی‌کاری، ناهماهنگی و مواجهه انفعالی.
- ۶. همزمانی رخداد با تعطیلات نوروز، کاهش توان و هماهنگی اجرایی و مدیریتی، تشدید تلفات و خسارات با همزمانی سفرهای نوروزی در مقاصد گردشگری شیراز، گلستان، مازندران و خوزستان.
- علاوه بر مواردی که در بالا اشاره شد با توجه به آسیب‌های متداول وارد شده به ساختمان‌ها بر اساس ارزیابی‌های میدانی تخصصی و گزارش‌های ارائه شده توسط متخصصین از مهم‌ترین دلایل فروپاشی ساختمان‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
- عدم رعایت اصول مهندسی ساخت‌وساز با توجه به اقلیم (ویژه مناطق مستعد سیل)،
- ضعف‌های مهندسی در طراحی، اجرا و نظارت و عدم رعایت حداقل مشخصات فنی از جمله:
 - پی‌سازی نامناسب و ناپایداری و نشست ساختمان به دلیل آبستگي مصالح زیرپی،
 - در نظر نگرفتن تراز کف مناسب از سطح زمین (عدم ایجاد اختلاف تراز از سطح زمین به وسیله کرسی چینی، احداث شمع، پایه و ستون و ...)
 - عایق‌کاری نکردن تراز پایینی ساختمان‌ها،
 - کلاف‌بندی نکردن افقی و قائم دیوارها،
 - کلاف‌بندی نکردن سقف،
 - ایجاد نکردن اتصال لازم سقف به دیوارهای باربر،
- کیفیت نازل مصالح ساخت،
- احداث واحدهای مسکونی روستایی در مجاورت رودخانه‌ها و شیب‌های تند مستعد رانش و لغزش.

۴. راهکارهایی برای کاهش آسیب‌پذیری در حوادث مشابه در آینده

مجموعه اقداماتی که می‌تواند در جهت شناخت پدیده سیل یا پدیده‌های مشابه دیگر و کاهش خطرات و آسیب‌های ناشی از آن مفید واقع شود شامل بخش‌های مطالعاتی و عملیاتی در حوزه‌های گوناگون از جمله شناخت ماهیت، علل و شدت خطر محتمل، شناسایی خطرپذیری و مطالعات آسیب‌شناسی زیرساخت‌ها، شهرها، روستاها و ...، ساماندهی مدیریت بحران، برنامه‌ریزی برای اقدامات امدادی پس از وقوع بحران، آموزش همگانی، اطلاع‌رسانی و ترویج صنعت بیمه در جهت جبران خسارت و ... است. برخی از این اقدامات که در جهت شناخت خطر و کاهش آسیب‌های ناشی از آن پیشنهاد می‌شود می‌تواند شامل موارد زیر باشد:



۴-۱. شناخت پدیده و مسائل مرتبط با آن

شناسایی مسائل مرتبط با پدیده‌ای مانند سیل شامل تکمیل شناخت اراضی به نحوی است که مناطق آسیب‌پذیرتر نسبت به سیل شناسایی شده و از ماهیت این آسیب‌ها نیز آگاهی حاصل شود. هدف نهایی این گام در ابتدا هدفگذاری نواحی نیازمند به اقدام و عملیات سریع و ثانیاً تهیه پاسخی برای کاهش آسیب با توجه به ساختار محلی و مشخصات به‌خصوص آن منطقه است. از میان ابزارهایی که برای این کار در دست هست می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

• تحلیل تصاویر ماهواره‌ای

این اطلاعات در بسیاری از کشورها در دسترس است. این تصاویر امکان شناسایی عوارض کلی زمین و کاربری آن به خصوص شناسایی مناطق شهری از غیرشهری را فراهم می‌کند. این تصاویر همچنین اطلاعات اولیه از انواع سازه‌های ساختمانی را نیز می‌تواند در اختیار قرار دهد.

• بازدید اولیه

بازدید میدانی از مناطق برای تحلیل مفصل‌تر و با جزئیات بیشتر آسیب‌پذیری منطقه ضروری است. اطلاعات جمع‌آوری شده مانند انواع ساختمان‌ها، مصالح سازه‌ای که عموماً مورد استفاده قرار گرفته‌اند، تعداد طبقات ساختمان‌های متداول، ارتفاع طبقه اول از سطح زمین همگی از پارامترهای ضروری و مهم برای شناخت آسیب‌پذیری هستند. باید توجه داشت که اصلاحات مورد نیاز بر روی داده‌های مناطق بازدید شده‌ای که به عنوان نماینده برای مطالعه کل منطقه انتخاب می‌شوند ضروری است.

• بررسی جامعه محلی هر منطقه و تهیه طرح‌های مشارکتی

در این گام فرض می‌شود که جامعه محلی اطلاعات درستی از آن منطقه دارند و بنابراین می‌توانند مسائل محلی را گزارش کنند. در خصوص خطر سیل در کشورهای در حال توسعه استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده به ارزیابی خرابی‌های ناشی از سیل و شناسایی آسیب‌پذیرترین مناطق کمک می‌کند. این اطلاعات همچنین کمک می‌کند تا دانش خطر در آن منطقه ارتقاء یابد. این گام به عنوان مکمل بازدیدهای میدانی برای کنترل قابلیت اعتماد داده‌های جمع‌آوری شده است.

• سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

ساختار اطلاعات جمع‌آوری شده در سیستم GIS می‌تواند امکان تولید هرگونه نقشه‌های آسیب‌پذیری را فراهم کند و کنترل تطبیقی آن با اطلاعات موجود از خطر برای تحلیل خطر سیل می‌تواند مفید واقع شود. گفتنی است که ضرورت دارد موارد ذکر شده در بالا به طور منظم به‌روزرسانی شوند تا پیشرفت و تغییرات در هر منطقه به طور دقیق رصد شود.

در خصوص پدیده سیل که تمرکز این گزارش بر آن است تعیین خطر وقوع آن شامل شناسایی نقاط سیل‌خیز، ارزیابی دوره بازگشت سیل، عمق و مدت دوام سیلاب، سرعت جریان سیلاب و تحلیل

سایر ویژگی‌های متعدد منطقه مورد نظر است. رژیم بارشی، کاربری اراضی و پوشش گیاهی بر تشکیل سیلاب تأثیر می‌گذارند در حالی که ویژگی‌های فیزیکی، توپولوژیکی، توپوگرافیکی و زمین‌شناسی یک منطقه بر تمرکز و شدت سیلاب تأثیر می‌گذارد. علاوه بر ویژگی‌های مشخصه یک منطقه، عوامل انسانی نیز می‌توانند خطر سیل را تشدید کنند. تغییرات انسانی در بستر رودخانه‌ها مانند از بین بردن پیچ و قوس طبیعی رودخانه‌ها و ساخت بی‌رویه پل‌ها و کالورت‌ها جریان طبیعی آب در بستر رود را تغییر می‌دهد. برای مثال از بین بردن پیچ و قوس طبیعی رودخانه‌ها سبب افزایش سرعت جریان و حمل بیش‌تر رسوبات می‌شود. از طرفی توالی و تجمع بارش نیز در خطر سیلاب نقش دارد به نحوی که منجر به اشباع شدن خاک و کاهش جذب آب سطحی شده و در صورت فرسایش خاک و کاهش نفوذپذیری آن این مسئله شدت بیش‌تری می‌یابد. همچنین رسوبات و ضایعات حمل شده توسط رودخانه نیز می‌تواند سبب تجمع آنها شده و برای جریان آب مانع ایجاد کند. از این‌رو لایروبی رودخانه‌ها و جمع‌آوری ضایعات از مسیر آن به خصوص در مناطقی که مصالح نزدیک بستر رود فرسایش یافته و قابلیت حمل بالایی توسط آب دارند اهمیت زیادی در کنترل سیلاب دارد. بنابراین در فاز شناخت خطر سیل چه در بررسی‌های ماهواره‌ای و چه میدانی باید با دقت این موارد مورد توجه قرار گیرند و در صورت مشاهده اقدامات لازم برای حذف یا کنترل آنها مورد نیاز خواهد بود.

۲-۴. برنامه‌ریزی شهری و مدیریت کاربری اراضی

سیاست‌های استفاده از اراضی از طریق تأثیر متقابل آن بر منطقه می‌تواند به کاهش خطر سیل کمک کند. برنامه‌ریزی شهری باید کمک کند تا شهرها بتوانند رخداد سیل را پیش از شرایط بحران پیش‌بینی کنند و رشد شهر و عملیاتی کردن خدمات (حمل‌ونقل، انرژی، آب و فاضلاب و ...) از طریق اجرای نقشه‌های کارشناسی و توسعه شهری برنامه‌ریزی و کنترل شود.

مدیریت کاربری اراضی و توسعه شهری باید بر اساس موارد زیر ساماندهی شود:

- در مناطقی از شهر که آسیب‌پذیر هستند به جای گسترش و توسعه شهری، تمهیداتی برای زمانی که بالا آمدن و طغیان رودخانه‌ها اتفاق می‌افتد در نظر گرفته شود تا سایر نقاط شهر در امان باشند.
- ایجاد مناطق کشاورزی در بالادست برای آهسته کردن سیلاب و در پی آن کاهش خطر بالا آمدن و طغیان رودخانه‌ها در پایین‌دست (نزدیک مناطق شهری).
- جلوگیری یا محدود کردن توسعه جدید در نواحی سیل‌خیز. این اقدام می‌تواند بر مسائل اجتماعی و اقتصادی از لحاظ تجدید جمعیت و ضعف رشد اقتصادی مناطق تأثیرگذار باشد که باید راهکار جداگانه‌ای برای جبران آن اندیشیده شود.
- توسعه مدیریت مناطق بالادست به خصوص عملیات آبخیزداری. این اقدامات می‌تواند با کاهش



فرسایش خاک یا فراهم کردن کشاورزی سازگار با محیط اتفاق افتد. مطالعات و تجربیات گذشته نشان داده‌اند که مدیریت استفاده از اراضی در نواحی سیل‌خیز در کنترل سیلاب ناشی از بالا آمدن آب رودخانه‌ها بسیار مؤثر بوده است.

• حذف مایملک و دارایی‌های آسیب‌پذیر در مسیر سیل. عملیاتی کردن این اقدام بسیار سخت و چالش برانگیز است، زیرا مردمی که در نواحی پرخطر زندگی می‌کنند در اغلب مواقع به این دلیل است که آن مناطق تنها مناطق قابل دسترس برای زندگی در یک منطقه بزرگ‌تر است. جابه‌جا کردن خانوارهای ساکن در واحدهای مسکونی غیرمجاز باید با فراهم کردن راهکارهای پیشنهادی و جایگزین همراه باشد و واحدهای مسکونی در مناطق غیرمجاز باید به طور فوری از بین رفته و اجازه اسکان به خانوارهای دیگر داده نشود. این اقدامات باید با گفتگو با اهالی و یا نمایندگان آن منطقه در خصوص خطر محتمل صورت گیرد و آموزش‌های لازم در این خصوص انجام شود و همچنین یک جابه‌جایی و جانمایی قابل پذیرش و مناسب نیز اندیشیده شود.

۳-۴. کاهش آسیب‌پذیری ساختمان‌ها

کاهش آسیب‌پذیری ساختمان‌ها به منظور کاهش خرابی‌های ناشی از ورود سیلاب به منطقه و در صورت امکان کاهش امکان ورود آب به داخل ساختمان صورت می‌گیرد. در این رابطه لزوم رعایت استانداردهای ساخت‌وساز در ساختمان‌های جدید و یا بازسازی و بهسازی ساختمان‌های موجود مشاهده می‌شود. برای مثال، ممکن است در یک منطقه به خصوص نیاز باشد تراز طبقه همکف بالاتر از سطح زمین باشد، ساختمان بر روی پایه‌هایی بنا شود، حداکثر تعداد طبقات محدود شود و یا نوع خاصی از مصالح مورد استفاده قرار گیرد. این استانداردها با همکاری سازمان‌های مربوطه و استانداردسازی بر اساس مشخصات منطقه و ساختار و بافت آن منطقه تعیین می‌شود.

۴-۴. ساماندهی مدیریت بحران

مدیریت بحران پس از وقوع سیل نمی‌تواند منحصر به فرد بوده و به سادگی تعریف شود، بلکه باید مطابق با ویژگی‌های مشخصه یک منطقه و بخشی از یک فرایند در حال توسعه و به‌روزشونده باشد. مدیریت بحران باید به نحوی باشد که موارد زیر حاصل شود:

- پیش‌بینی عملیات مورد نیاز و آگاهی از اثربخشی آنها. مدیریت بحران همراه با هشدارها و مداخله سرویس‌های اورژانس و اضطراری خدمت‌رسانی و ایجاد هماهنگی بین آنهاست.
- بازگشت سریع به حالت نرمال در خدمت‌رسانی (از جمله تأمین آب شرب، دفع فاضلاب، تأمین انرژی و حمل‌ونقل و ...) و در وضعیت زندگی و فعالیت افراد تحت تأثیر قرار گرفته. تأثیر این مورد بر

جلوگیری از تبدیل یک پدیده طبیعی به یک فاجعه است.

• پیشرفت ممتد و مداوم با پرهیز از تکرار اشتباهات و رفع کردن کاستی‌ها بر اساس تجربیات گذشته. تجربه بلایای طبیعی در جهان نشان داده است که بازسازی پس از وقوع حادثه یک فرصت حیاتی برای ساخت بهتر و ارتقای تاب‌آوری مناطق است.

۴-۵. آموزش همگانی

تقویت فرهنگ ریسک در جوامع یک پارامتر کلیدی در مدیریت بحران محسوب می‌شود. دو مورد مهم در این مقوله ایجاد آگاهی عمومی نسبت به خطر محتمل و تقویت یکپارچگی رفتار و عملکرد در هنگام مواجهه با بحران است. اغلب افراد درگیر در حوادث و ساکنان آن مناطق آگاهی کافی از پدیده و خطرهای ناشی از آن را ندارند و نیاز به یک آموزش مناسب دارند. این آموزش از روش‌های مختلفی می‌تواند اتفاق بیفتد:

• آموزش در مدارس

کودکان بیش‌ترین میزان آسیب‌پذیری از حوادث را دارند. هدف از این آموزش، دادن آگاهی به کودکان در مورد خطرهای ناشی از حوادث و نحوه رفتار در هنگام وقوع بحران برای حفظ ایمنی خود و حتی سایر افراد خانواده آنان است. این نحوه از آموزش در واقع آموزش بزرگسالان آینده جامعه است.

• آموزش همگانی

به منظور ساماندهی بهتر تأمین خدمات در هنگام وقوع سیل این نوع آموزش‌ها در صورتی که برای عموم مردم و افراد محلی که می‌توانند خدمت‌رسانی کنند انجام شده باشد به نحوی که رفتارهای توصیه شده و مشارکت مناسب در صورت وقوع بحران را بیاموزند بسیار مفید خواهد بود. این آموزش‌ها از دو طریق می‌توانند صورت گیرند:

۱. آموزش همگانی و عمومی از طریق صدا و سیما (پخش فیلم و انیمیشن آموزشی و ...)

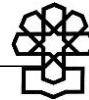
۲. آموزش افراد محلی در مناطق مستعد سیل (برگزاری کارگاه و کلاس‌های آموزشی، انتشار کتابچه و ...).

• نصب علائم سیل

این علائم کمک می‌کنند تا مناطقی که در گذشته در آنها سیل رخ داده و ارتفاعی که آب به آن رسیده است مشخص شود. این مقوله علاوه بر اینکه امکان جمع‌آوری داده‌ها از خطر سیل و تکرار آن در یک مکان مشخص را فراهم می‌کند، می‌تواند حریم‌های غیرمجاز برای ساخت‌وساز در حریم رودخانه‌ها را مشخص کند و همچنین هشدار برای استقرار افراد در حاشیه رودخانه‌ها در روزهای بارانی باشد.

۴-۶. صنعت بیمه و جبران خسارت

پس از وقوع یک حادثه مهم‌ترین مسئله پس از بحران، بازگشت افراد حادثه‌دیده به حالت طبیعی زندگی



و فعالیت است. در این رابطه جبران خسارت و توانمندسازی افراد خسارت‌دیده بسیار ضروری است به نحوی که باید در برنامه‌ریزی برای بحران گنجانده شود. یکی از ابزارهای موجود برای بهبود شرایط پس از بحران صنعت بیمه است. بیمه کمک می‌کند تا جمعیت آسیب‌پذیر از خطر از خسارت‌های بالقوه در امان باشند و خیلی سریع پس از فاجعه به وضعیت عادی برگردند.

جمع‌بندی و پیشنهادها

با نگاهی به حادثه سیل فروردین‌ماه ۱۳۹۸ دلایل و عوامل اصلی تشدید بحران به شرح زیر است:

- شدت زیاد بارش در مدت زمان نسبتاً کم،
 - عدم پیش‌بینی درست بارش‌ها و وقوع سیل و اطلاع‌رسانی به مردم و دستگاه‌ها،
 - نبود اقدامات پیشگیرانه و حتی بعضاً تشدید سیل به خاطر برخی از اقدامات و فعالیت‌های نامناسب،
 - نبودن برنامه‌ریزی مناسب برای مواجهه با خطر و مدیریت بحران پس از وقوع.
- از جمله راهکارها و اقدامات مورد نیاز برای کاهش خطر سیل، کنترل بحران و افزایش تاب‌آوری در زیرساخت‌های کشور در هنگام چنین حوادثی می‌توان به طور خلاصه به موارد زیر اشاره کرد:

عاجل:

- تکلیف وزارت راه و شهرسازی به تهیه طرح‌های ویژه در زمان کوتاه برای شهرهای مهم با خسارت اساسی که نیازمند بازنگری جدی با شرایط ویژه جاری دارد (آق‌قلا، پلدختر، معمولان و ...) و پرداخت خسارت مبتنی بر اصول و استاندارد به واحدهای آسیب‌دیده

کوتاه‌مدت:

- بازنگری مکانیسم اجرایی مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران در مورد پدافند غیرعامل در طرح‌های شهری با توجه به نادیده انگاشتن ملزومات مربوطه در فرایند تهیه طرح‌های توسعه شهری
- بازنگری، تکمیل و تدقیق مصوبه شورای عالی در مورد احیای رودخانه‌ها و تبدیل آن به راهنما و گسترش شمول آن به مسیل‌ها دریاچه‌ها، سواحل و تالاب‌ها با همکاری وزارت نیرو و تهیه دستورالعمل‌های اجرایی نحوه توسعه متقابل شهر و موضوع سیل‌خیزی، ساخت‌وساز و نوع کاربری در حریم کمی و کیفی و عرصه پیرامون رودها و مسیل‌ها،
- گنجاندن و تکمیل شرح خدمات طرح تفصیلی در موضوع دفع آب‌های سطحی و کانال‌های شهری،
- بررسی نقش طرح‌های آمایش منطقه‌ای و ناحیه‌ای در کاهش تبعات مخاطرات و بررسی جایگاه، کفایت و کیفیت مطالعات و الزامات اجرایی آن با ارزیابی طرح‌های موجود در مناطق سیل‌زده اخیر.

میان‌مدت:

- تهیه نقشه پهنه‌بندی خطر سیل، ضوابط و دستورالعمل برای شهرها و مناطق آسیب‌پذیر در برابر سیل (مشابه مطالعات تدقیق گسل‌ها)،
- ساماندهی سیستم‌های پیش‌بینی سیل و هشدار به افراد و سازمان‌ها بر اساس وضعیت زمانی بر مبنای داده‌های هواشناسی و رصد رودخانه‌ها در بازه‌های زمانی مناسب،
- مدیریت و طرح‌ریزی منطقی کاربری اراضی و اقدامات آب‌خیزداری،
- مطالعه آسیب‌پذیری سکونتگاه‌ها و زیرساخت‌ها نسبت به مخاطرات و تهیه برنامه اقدام با استفاده از تهیه نقشه، مدل و انیمیشن‌های شبیه‌سازی برای شهرهای منتخب در معرض آسیب احتمالی سیل با بهره‌گیری اطلاعات رقومی زمین، نقشه‌های شهری، اطلاعات اقلیمی، هیدرولوژی و ...

بلندمدت:

- ارتقای جایگاه شهرداری از وضعیت کنونی به صیانت از حقوق شهری در کاهش مخاطرات و پاسخگویی و مسئولیت نسبی در برابر آسیب‌پذیری از سوانح،
- بازنگری فرایند تهیه طرح‌های توسعه شهری، اصلاح رویه‌های بوروکراتیک و سیستمی جاری این طرح‌ها، پرداختن عملی به موضوعات راهبردی، حیاتی و مخاطرات شهرها و پرهیز از تقلیل به طرح‌های کالبدی صرف،
- تجدیدنظر در ساختار مدیریت منابع آب کشور در جهت ایجاد یکپارچگی و نفع ملی،
- آسیب‌شناسی معضل توسعه سکونتگاه‌های غیررسمی و بافت فرسوده، استقرار و یا توسعه سکونتگاه‌ها در نواحی پرخطر (از جمله حریم رودخانه) تبیین نقش و وظایف وزارت راه و شهرسازی، شهرداری‌ها، وزارت کشور، وزارت نیرو و سازمان برنامه بودجه در فرایند طرح‌ریزی کلان‌آمایشی، منطقه‌ای و محلی، اجرا و نظارت،
- ارزیابی و مستندسازی اقدامات کنترل بحران و تثبیت اقدامات مؤثر جهت بهره‌برداری در حوادث آینده و حفاظت از فعالیت‌های صورت گرفته در جهت کنترل سیلاب،
- مطالعه آثار تغییرات احتمالی اقلیمی در بلندمدت،
- توسعه سیستم بیمه در جهت توانمندسازی مردم پس از حوادث با مشارکت دولت و سایر نهادهای حمایتی،
- از جمله راهکارها و اقدامات مورد نیاز برای کاهش خطر سیل برای ساختمان‌ها و افزایش تاب‌آوری آنها در حوادث مشابه:

- توسعه ندادن شهر و روستا در مناطق سیل‌گیر،
- لزوم بازنگری ضوابط و مقررات ملی ساختمان با توجه به ساخت‌وساز متناسب با اقلیم،
- الزام به رعایت ملاحظات فنی در طراحی و اجرا با نظارت دستگاه‌های مربوطه،



- الزام به استفاده از مصالح ساخت با کیفیت با نظارت دستگاه‌های مربوطه،
- جرم‌انگاری عدم رعایت حریم رودخانه در ساخت‌وساز و برخورد با متخلفان،
- توجه به بافت فرسوده و حاشیه‌نشین در مناطق شهری و روستایی،
- توجه به مقاوم‌سازی ساختمان‌های با اهمیت زیاد مانند مدارس، بیمارستان‌ها و ... ،
- توجه به سابقه تاریخی، استفاده از دانش و تجربه بومی و جلب مشارکت متخصصین و ساکنان محلی در اقدامات پیش‌گیرانه و پس از بحران،
- الزام به تهیه گزارش‌های آثاریست‌محیطی در پروژه‌های کلان مقیاس برون یا درون شهری از جمله بزرگراه‌ها، مجتمع‌های مسکونی، تجاری، اداری و

منابع و مأخذ

۱. بیت‌اللهی، علی. گزارش سیل گلستان، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، ۱۳۹۸.
۲. بیت‌اللهی، علی. گزارش سیل شیراز، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، ۱۳۹۸.
۳. گزارش مقدماتی سیلاب ۵ و ۶ فروردین ۱۳۹۸ شهر شیراز از دیدگاه زمین‌شناسی، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۹۸.
۴. مجموعه نشست‌ها و گزارش‌های ارائه شده در همایش «درس‌هایی از سیلاب‌های اخیر در حوزه راه، ساختمان و شهرسازی» مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی ۱۳۹۸.
5. Y. Kovacs, N. Doussin, M. Gaussens, "Flood Risk and Cities in Developing Countries", Technical Report, No. 35, France, 2017.
6. American Society of Civil Engineers Standard 24-05, "Flood Resistant Design and Construction", US, 2005.



مرکز پژوهش‌ها
مجلس شورای اسلامی

شماره مسلسل: ۱۶۴۳۶

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: بررسی و تحلیل وقایع سیل فروردین‌ماه سال ۱۳۹۸. ۵. سیلاب و خسارت‌های وارده بر بخش مسکن و شهرسازی

نام دفتر: مطالعات زیربنایی (گروه عمران و شهرسازی)

تهیه و تدوین‌کنندگان: علی فرنام، سارا حمیدپور

ناظران علمی: حسین افشین، محمدتقی فیاضی

ویراستار تخصصی: _____

ویراستار ادبی: _____

واژه‌های کلیدی:

۱. سیل

۲. مسکن



تاریخ انتشار: ۱۳۹۸/۲/۲۸