



بناام خدا



سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای



مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

## سیل آخر تیرماه ۱۳۹۴





## موارد مرتبط با مجموعه وزارت راه و شهرسازی

- ❖ پیش بینی بارندگی و سیل و طوفان توسط سازمان هواشناسی.
- ❖ وظایف اجرایی سازمان راهداری و ادارات کل.
- ❖ بررسی وضعیت پل‌های روی مسیل‌ها و رودخانه‌ها (مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی با همکاری سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای).
- ❖ تحلیل خطر رانش زمین و ریزش سنگ در مسیرهای مهم و پر خطر مانند چالوس و هراز، (مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی با همکاری سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای).
- ❖ بررسی ساخت و سازها در حریم رودخانه‌ها و آبراهه‌ها (مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی با همکاری وزارت نیرو).
- ❖ خسارت‌های وارده به زیرساخت‌های حمل و نقل (مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی با همکاری سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای)



## سخن آغازین

واضح است که رخداد سیل و طوفان با توجه به مسئولیت‌های وزارت راه و شهرسازی، مخاطره‌ای است که بایستی بدقت مورد توجه قرار گیرد. خسارت‌های ناشی از سیل و طوفان در کشور بالاست. تغییرات اقلیمی، رفتارهای غلط و ساخت و سازهای غیراصولی و مواردی از این قبیل در سال‌های اخیر دامنه خسارت و تلفات سیل را بشدت بالا برده است. توسعه کشور بدون توجه به مخاطرات طبیعی و زیست محیطی باعث پدیداری وضعیتی می‌گردد که در نهایت منجر به پذیرش دوره‌ای خسارت‌های هنگفت مالی و تلفات قابل ملاحظه جانی گردیده و اصل توسعه را متوقف خواهد ساخت. تاب‌آوری جوامع با کاهش ریسک مخاطرات طبیعی، الگوی مورد قبول جوامع پیشرفته جهانی است. هزینه کردن برای کاهش ریسک، سرمایه‌گذاری اصولی برای توسعه پایدار است. در برنامه‌های جهانی سازمان ملل، تمامی دولت‌ها موظف شده‌اند که کاهش خطرپذیری مخاطرات طبیعی و زیست محیطی را بعنوان جزء لاینفک برنامه‌های سالانه، کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت خود قرار دهند. این امر تجربه مفید جهانی است که باید بطور جد در برنامه‌های ملی کشور وارد شود.

تجربیات عملکردی و مدیریتی در کشور نشان داده است که متأسفانه درک مستمر و واقع بینانه‌ای از دامنه آسیب‌های احتمالی ناشی از سوانح طبیعی که متوجه زیرساخت‌های ملی است، وجود ندارد. برنامه‌هایی که متقاضی آنی داشته و نوعی دارای خصوصیت روزمرگی است مورد توجه قرار گرفته و مخاطرات طبیعی از آنجا که هر از چندی رخ داده و فراموش می‌شوند، مغفول می‌مانند. وظایف مراکز و سازمان‌هایی مانند مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای این است که تاکید نماید مخاطره‌های طبیعی مانند زلزله، سیل، رانش زمین و ریزش سنگ، فرونشست زمین، خشکسالی، ریزگردها و ... مسائل عمده پیش روی ما هستند که بی‌توجهی به آنها موجب خسران هنگفت برای کشور خواهد بود. لازم است برنامه‌های مدون برای کاهش ریسک مخاطرات طبیعی در کشور وجود داشته باشد و اهرم‌های کنترلی برای اجرایی شدن این برنامه‌ها مد نظر قرار گیرد. لازم است مسئولیت‌ها تعیین و با مقصرین بشدت برخورد شود. لازم است بودجه کافی برای سامانه‌های هشدار، تحلیل خطر، تحلیل آسیب پذیری و تحلیل ریسک و کاهش خطرپذیری تخصیص یابد. زینده کشوری مانند ایران نیست که از یک سو در مرزهای دانش‌ها و تکنولوژی‌های پیشرفته حرکت کند و از سوی دیگر با کوچکترین مخاطره طبیعی دچار بحران گردد.

مدیریت بحران  
سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای

بخش زلزله شناسی مهندسی و خطرپذیری  
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی



## پیشگفتار

نوشتار حاضر یک گزارش تحلیلی نیست. با توجه به این واقعیت که معمولاً ماندگاری اثر رخدادهای طبیعی در اذهان، کم دوام و از آنجا که مستند سازی مدونی نیز برای تلفات و خسارتها صورت نمی‌گیرد، این گزارش با تکیه بر مطالب سایتها، مصاحبه مسئولان و آمار و ارقام خسارتها و تلفات، مجموعه ای برای ثبت واقعه و شروع کارهای کارشناسی است. اطلاعات رقومی، جانمائی نقاط آسیب دیده، تحلیل حوضه‌های آبی، بررسی چرائی خسارتها و ... مواردی هستند که نیازمند کارهای مفصل تری بر روی مسیرها و حوضه‌های آبرگیر می‌باشند. گستردگی وقوع سیل و آبگرفتگی که گاه همراه با طوفان در چندین استان (۱۴ استان کشور) خواهد بود نیازمند مطالعات خاص بر روی هرکدام از نواحی بصورت مجزا است.

در این نوشتار بر روی موارد زیر تاکید شده است:

- علل رخداد و موقعیت‌های مکانی وقوع سیل و طوفان
- خسارتها و تلفات
- علل خسارت و تلفات

در ادامه و بصورت کلی به تشریح رخداد سیل و طوفان و موارد متوجه به حیطة مسئولیت وزارت راه و شهرسازی پرداخته شده و در نهایت پیشنهادهای برای چه باید کردها آورده شده است.



## ۱- توصیف ابعاد و خسارت‌های سیل

با توجه به بارش‌های اواخر تیرماه سال ۱۳۹۴ در چندین استان کشور، سیل و آب گرفتگی بصورت گسترده‌ای در منازل، معابر و جاده‌های مهم در مناطق مختلفی از ایران رخ داد. استان‌هایی که خسارت سیل در آنها قابل ملاحظه بوده است البرز، تهران، خراسان شمالی، زنجان، سمنان، قزوین، کردستان، کرمان، مازندران، آذربایجان غربی، اصفهان، لرستان، مرکزی و چهارمحال و بختیاری هستند که از این میان بیشترین خسارت متوجه استان کردستان به ویژه شهرستان سقز و محورهای منتهی به سنندج بوده است.

طبق ارزیابی‌های اولیه در مورد سیل اخیر در کل کشور، در دو روز رخداد سیل و روز بعد آن بیش از ۵ هزار نفر دچار حادثه شدند که از این میان با تلاش نیروهای امدادی به ۲۸۰۰ نفر امدادسانی صورت گرفت، همچنین در همین فرصت از ۵۰ واحد مسکونی روستایی تخلیه آب صورت گرفته است. همچنین بر همین اساس افراد آسیب دیده نیز از خدمت اسکان و تغذیه اضطراری بهره‌مند شدند و ۲۱۰ واحد مسکونی در مناطق سیل زده کشور تخلیه گردید. طبق آخرین آمار، ۵۰ خودرو در این حادثه ۱۰۰ به صورت صد در صد از بین رفته‌اند و تنها لاشه‌هایی از آنها باقی مانده است.

در استان مازندران، با بررسی و یادآوری سوابق سیل‌های ویرانگر گذشته در منطقه مانند سیل مرداد ماه سال ۷۸ نکا، که علاوه بر تخریب روستاها، جاده‌ها، پل‌ها و جنگل‌ها، تعدادی از مردم در شهر نکا و حومه، همچنین تعدادی از مسافران عبوری از این منطقه را قربانی خود کرد و یا سیل ویرانگر سال ۹۱ بهشهر که علاوه بر ویرانی بسیاری از مزارع و باغات منطقه، ۶ نفر قربانی داشت، به اهمیت موضوع سیل و ویرانی ناشی از آن در این نواحی پی خواهیم برد. سیل همواره در مازندران خسارت ایجاد می‌کند. سیل بهاری بلده در غرب مازندران و خسارت‌های میلیاردی آن هنوز از ذهن مردم استان فراموش نشده است.

به دنبال همین روند، سیل ویرانگر اواخر تیرماه سال ۱۳۹۴ نیز در ادامه رخدادهای دوره‌ای سیل در این گستره می‌باشد. این سیل در شهرستان‌های سوادکوه (آلاشت، سوادکوه، دهستان ولویی و راستویی)، نور، آمل و نوشهر مازندران رخ داد، همچنین بارش شدید باران و طغیان رودخانه در بخش‌هایی از منطقه کجور مازندران موجب وقوع سیل در ۷ روستا (مانند روستاهای فیروزکلای سفلی، فیروزکلای علیا، چناربن، سریوده، هزارخال، بین، برکن) و شهر کجور شد. در دوره زمانی پیش از وقوع سیل، بیش از سه میلیون مسافر در سه روز هفته آخر تیرماه ۱۳۹۴ در مازندران اقامت داشتند و این امر سبب شد تا حجم بالای ترافیک بازگشت از مازندران، بر شدت تلفات و خسارات سیل بیفزاید. رخداد سیل در منطقه سبب مسدود شدن یا آسیب بسیاری از راه‌های اصلی و محلی مازندران گردید، بطور مثال محور سوادکوه - تهران و محور چالوس - کرج بطور کامل مسدود شد. همچنین سیل در جاده خطیرکوه، در منطقه ارفع ده سوادکوه در مسیر تهران - شمال خسارات سنگینی به بار آورده است. در غرب مازندران نیز سیل در برخی نقاط مانند حوالی بلده، موجب رانش زمین شد و شرایط خاصی را برای منطقه رقم زد.

در مدت زمان وقوع سیل، انسدادها و سوانح ترافیکی زیادی در محورهای مواصلاتی استان رخ داد که این امر موجب افزایش حجم ترافیک استان و همچنین افزایش خسارات گردید که از این میان می‌توان به مواردی از قبیل برخورد دو



دستگاه خودرو در جاده نوشهر- نور در مسیر سی سنگان با ۴ مصدوم و واژگونی یک دستگاه اتوبوس در منطقه دابودشت آمل در مسیر بابل به آمل در ساعت ۵ صبح یکشنبه و مصدومیت ۲۵ نفر اشاره کرد.

طبق اخبار پلیس راهور، ترافیک بسیار سنگینی از سمت آمل به تهران در منطقه گزنک، پارک جنگلی و تونل شماره ۱ بوجود آمده بود و ریزش کوه در مناطق پنجاب و شنگال ده اتفاق افتاد. همچنین در محور هراز روستای آب اسک تا شهرستان رودهن جاده یک طرفه به سمت تهران اعلام شد.

از جمله خسارات دیگر، ۱۲ مورد غرق‌شدگی همزمان با رخداد سیل در سواحل استان مازندران بود که خوشبختانه این حوادث فوتی نداشته است. این غرق‌شدگی‌ها در سواحل شهرهای محمودآباد، نور و بابلسر رخ داده است. یک مورد غرق‌شدگی کودک ۶ ساله نیز در رودخانه هراز در منطقه وانا صورت گرفت که منجر به فوت نبوده است.

همچنین مسائل ثانویه در پی وقوع سیل باعث تشدید بحران در منطقه گردید، برای مثال در راه‌های سوادکوه و نوشهر آبگرفتگی و جریان یافتن گل و لای در جاده‌ها مشکل ساز شد و نکته مهم اینکه ریزش سنگ از کوه‌ها در پی بارندگی‌ها، مسیرها را پرخطر کرده بود.

با وجود آن که ۲۱ شهر مازندران درگیر سیلاب و مشکلات بارش شدید باران بود ولی با همکاری مردم حتی یک مورد تلفات جانی در استان نداشته‌ایم.

بخش اعظمی از این خسارات و مشکلات به دلیل ساخت و ساز بی‌رویه در بستر رودخانه‌ها و عدم رعایت حریم رودخانه است. در جریان سیل اخیر ۱۰۴ میلیارد تومان به تاسیسات زیربنایی، ۱۶ میلیارد تومان به واحدهای مسکونی و تجاری، یک میلیارد و ۹۰۰ میلیون تومان به بخش معیشتی، یک میلیارد و ۲۰۰ میلیون تومان به وسایل نقلیه و ۲۴ میلیارد تومان به حوزه کشاورزی خسارت وارد شده است.

در استان کردستان بارش شدید باران که در بیست سال گذشته در تیر ماه بی سابقه بوده است و بدنبال آن جاری شدن سیلاب در بسیاری از مناطق شهر سقز خساراتی بر بازار و منازل مسکونی وارد کرده است. این خسارات در بازار بیشتر به علت جمع شدن آب در راسته بازار سقز و عدم خروج آن به دلیل نبود کانال هدایت آب بوده است و خسارات زیادی را به بازاریان وارد آورد.

در استان تهران، جاری شدن سیل و ریزش کوه در کن و سولقان در شمال تهران ۶ کشته به جا گذاشته است. یکی از قربانیان شهروند کشور چین بوده که در پروژه ساخت آزادراه تهران- شمال مشغول به کار بوده است. بارش باران و وزش طوفان در شهر تهران خساراتی به جا گذاشت و ذرات شن اکثر نقاط تهران را در تاریکی فرو بردند.

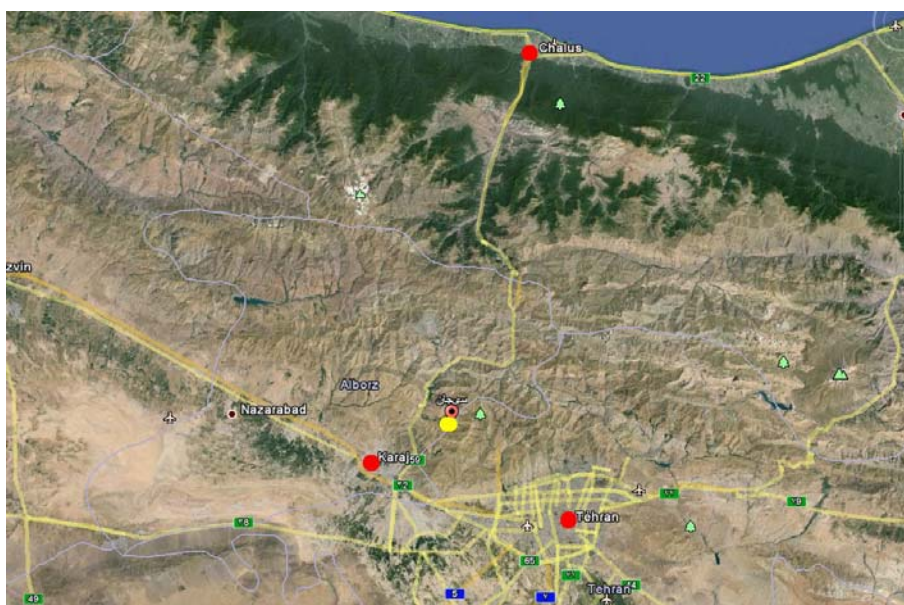
در محورهای شمالی تهران از جمله: فیروزکوه، هراز و امامزاده داوود، ریزش تونل و آب گرفتگی اتفاق افتاده است و در محور کرج - چالوس نیز در محدوده آسارا و روستای سیجان ۵ تن کشته و بیش از ۱۰ تن مفقود شده‌اند. همچنین طبق آخرین آمار ۵۰ دستگاه خودرو در سیل محور کرج - چالوس در محدوده های مذکور مفقود شده‌اند. همچنین طغیان رودخانه و وقوع سیل در منطقه بالای طالقان باعث خسارت به زمین‌های کشاورزی شده و ۲ پل را در این منطقه تخریب کرده است.

طبق برآوردهای صورت گرفته، بیشترین خسارات ناشی از سیل در منطقه روستای سیجان در حوالی سد کرج رخ داده است و حجم انبوهی از گل و لای به همراه ماشین های سیل زده به این منطقه وارد شده است. دلیل رخداد این حجم از خسارات در این روستا، مجاورت با مسیلی است که انتقال دهنده اصلی جریان سیل بوده و همچنین کاهش پوشش گیاهی منطقه بدلیل ساخت و ساز بر شدت این جریان سیلابی افزوده است. خسارت های وارده به سیجان و حجم بالای آوار رسوبی بدانگونه است که شاید هفته ها برای تخلیه و و ماه ها برای بازسازی آن زمان نیاز باشد.

بر اساس آخرین ارزیابی ها، تلفات استان تهران در حادثه اخیر ۸ نفر بوده که از این ۸ نفر، یک نفر بومی منطقه کن، یک نفر چینی، و ۶ نفر دیگر هم از افرادی بودند که برای گذران اوقات فراغت خود به این منطقه آمده بودند. همچنین ۸ نفر مفقودی توسط مردم اعلام شد که از این ۸ نفر تاکنون ۶ نفر شناسایی شده و دو نفر از مفقودین هم هنوز شناسایی نشده اند.

در حادثه اخیر در منطقه کن حدود ۴۰ واحد منزل مسکونی آسیب دید و همچنین ۱۳ خودرو به طور کامل تخریب و با وجود سرعت بالای آب این خودروها همراه آب برده شد.

خسارات ناشی از طوفان و سیل اخیر در منطقه کن تهران ۳۴ میلیارد تومان اعلام شد. در بخش کشاورزی نزدیک به ۴۳۰ هکتار باغات کن بین ۱۰ تا ۱۰۰ درصد آسیب دیدند که عمده خسارات مربوط به همین بخش می شود و حدود ۱۴ میلیارد و ۶۰۰ میلیون تومان خسارت برآورد شده است.



موقعیت مکانی روستای خسارت دیده سیجان





نمونه‌ای از خسارت سیل در روستای سیجان

قابل ذکر است که در مسیر هراز (در محدوده تونل شماره ۲ و ۳)، کنداون و سوادکوه در مقطعی ریزش سنگ در محورها اتفاق افتاد و بر همین اساس در استان البرز نیز راه چهار روستا به دلیل رانش و ریزش مسدود گردید. نکته تاسف بار در این بحران این بود که در مسیر چالوس سیل ۲۵ خودرو را با خود برد و تعدادی از هموطنانمان مفقود گردیدند که در میان مفقودین یک عروس و داماد نیز گزارش شده است. همچنین در منطقه کن و سولقان اجساد برخی از غرق شدگان سیل پیدا شده است. یکی از کشته شدگان یک زن است که در پی ریزش دیوار در روستای کشار سفلی منطقه سولقان فوت کرده است. در اخبار آمده است که در شمال کشور ۱۰ کوهنورد ایرانی و خارجی نیز مفقود شدند. یکی از بزرگترین آسیب‌های رخ داده در این سوانح، از بین رفتن زیرساخت‌هایی نظیر راه، شبکه آب و برق در مناطق سانحه دیده بخصوص در روستای سیجان جاده چالوس و حوالی است. قابل ذکر است که خسارات مالی زیادی به جاده، مسیل، شبکه برق رسانی و اموال عمومی و شخصی در مسیر چالوس وارد شده اما هنوز برآورد دقیقی از میزان خسارات وارده در منطقه انجام نشده است.

بارش باران همراه با رعد و برق و تندباد شدید موجب بروز سیلاب و همچنین طغیان رودخانه در برخی از مناطق استان تهران از جمله کن و سولقان شده است. همچنین رگبار شدید و طوفانی با سرعت ۷۰ کیلومتر در ساعت در پایتخت به وقوع پیوست که در اثر این طوفان تعدادی از درختان شکسته شده و چندین داربست نیز در سطح خیابان‌های تهران ریزش کردند. متعاقب این رخداد در تهران بارندگی شدیدی آغاز شد که در عرض چند ثانیه تبدیل به سیلاب و آبگرفتگی شدید در معابر شهر تهران و از همه مهمتر ریزش کوه در منطقه امامزاده داوود تهران گردید و به همین جهت تعدادی از شهروندان که در این مسیر قرار گرفته‌اند جان خود را از دست داده‌اند. ۲ هزار و ۵۰۰ ماشین پشت این ریزش گرفتار شدند. مردم در کوهستانی گرفتار شده بودند که روشنایی وجود نداشت و شرایط بسیار سخت بود. به دنبال همین پدیده، سیل خسارت مالی و جانی زیادی را به مناطق سولقان و سنگان وارد کرد و به گفته اهالی منطقه، خسارت شدیدی به باغات این منطقه وارد شده است و درختان زیادی در این باغات از بین رفته است. همچنین جاده سولقان و سنگان مسدود گردید و تنها ماشین‌های امدادی، پلیس و عوامل شهرداری حق تردد در این جاده را داشتند.





در منطقه سولقان، تعداد قابل توجهی از مغازه‌ها و سفره خانه‌ها که در مسیر سیل قرار داشتند خسارت‌های زیادی دیدند. در این مسیرها در روزهای تعطیل مردم در بستر رودخانه‌ها برای تفرج می‌روند که در این حادثه با طغیان آب، تعدادی زیادی از افراد ناپدید شدند. قهوه‌خانه‌های زیادی در طول این مسیر قرار داشت که تخت‌های بسیاری در کنار روخانه گذاشته بود که تعدادی از مشتریان آن را آب برده است. به قدری حادثه سریع رخ داد که مردم امکان فرار نداشتند. همچنین چند موتورسوار در مسیر جاده بر اثر سیلاب ناپدید شدند. این سیلاب در منطقه کن و سولقان در ۴۰ سال گذشته بی‌سابقه بوده است و در برخی از نقاط آب در مسیر جاده تا حدود ۶ متر ارتفاع داشته است.

قابل ذکر است که در اثر این سیلاب بیش از ۳ کیلومتر از مسیر و نرسیده به تونل سولقان مسدود شده بود، ۱۳ روستا در منطقه دچار سیلاب شدند و برق تعدادی از این روستاها نیز قطع شد. در استان سمنان جاده پرور و فولاد محله در شهرستان مهدیشهر مسدود گردید و این سیلاب در هشت سال گذشته در این منطقه بی سابقه بوده است. در همین راستا خسارت برآورد شده اولیه در شهرهای مهدیشهر و دامغان بیش از ۱۰۰ میلیارد ریال اعلام گردیده است.

ذکر این نکته قابل توجه است که با وجودی که میانگین بارندگی در استان سمنان ۱۲۰ میلی متر در سال است، در اواخر تیرماه بارش ۶۰ میلی متری با رگباری تند در مدت هشت ساعت سیلاب مخربی را از کوهستان، روانه مسیرهای ارتباطی و حدود ۴۰ روستای کوهپایه ای استان سمنان کرده است. بیشترین میزان این بارندگی در روز یکشنبه بیست و هشتم تیر در بخش ملاده در شمال شهرستان مهدیشهر در استان سمنان گزارش شده که به ۵۹ میلیمتر رسیده است. بدنبال همین امر، سیلاب در منطقه پشتکوه در شهرستان مهدیشهر در استان سمنان دو بار باعث مسدود شدن جاده و گرفتار شدن حدود هزار و ۵۰۰ خودرو در این منطقه شد که با اسکان شبانه حدود نیمی از آنها در مساجد و حسینیه‌های روستاهای منطقه همراه بود.

ریزش کوه و سیلاب همچنین ساعاتی راه مواصلاتی فولادمحله در شهرستان مهدیشهر در استان سمنان را مسدود کرد.

جاری شدن سیل در مناطق شمالی شهرستان دامغان نیز خساراتی به بار آورد و در پی این حادثه برخی از منازل مسکونی و باغات کشاورزی روستاهای تویه رودبار، نمکه، آستانه و آهوانو و شهرهای دیباج و کلاته رودبار از توابع بخش مرکزی شهرستان دامغان دچار خسارت شدند.

جاری شدن سیل در روستای تویه رودبار در ۸۵ کیلومتری شمال دامغان درصد قابل توجهی اراضی کشاورزی، منازل مسکونی و معابر را دچار آبگرفتگی کرد و برخی از اراضی کشاورزی و باغات روستاهای نمکه، آستانه و آهوانو و مزارع کشاورزی شهر دیباج نیز خسارت دید.

در استان البرز، ۸۰ دستگاه خودرو در جریان سیل کاملاً متلاشی و منازل مسکونی و زیرساخت‌ها نیز خسارات سنگینی متحمل شده‌اند. برای مثال در همین استان نیمی از ۲۸۷ خانوار ساکن در یک روستا از ۱۰ تا ۱۰۰ درصد آسیب دیده‌اند. در روستای سیجان از توابع امامزاده داود، ۶ زن و ۲ مرد جان خود را از دست داده‌اند و ۱۲ نفر نیز مفقود شده‌اند. در این منطقه ۱۲ نفر نیز مصدوم شده‌اند.



در استان قزوین، تعدادی از روستاهای شهرستان‌های ساوجبلاغ و طالقان خسارت دید و برخی از راه‌های روستایی آوج و الموت نیز آسیب شدید دیدند و همین پدیده در بخش آبگرم از توابع آوج موجب آبگرفتگی منازل روستایی در عباس آباد، ارتش آباد و ساگران سفلی شد.

وزش تندباد نیز در آزاد راه قزوین - تهران موجب قطع برق روشنایی آزادراه و برخی اماکن خدمات رفاهی این محور شد.

قابل ذکر است که سرعت تند باد عصر یکشنبه ۲۸ تیرماه ۱۳۹۴ قزوین ۷۳ کیلومتر بر ساعت بود و میزان بارندگی نیز در شهرستان قزوین ۱۳٫۵ میلی‌متر گزارش شده است. با وزش باد شدید و وقوع تندباد، هوای قزوین هفت درجه کاهش یافت.

## ۲- علل خسارت و تلفات

با توجه به بررسی‌های بعمل آمده موارد ذیل را می‌توان از عمده ترین دلایل خسارت و یا افزایش خسارت و تلفات سیل هفته آخر تیرماه ۱۳۹۴ برشمرد:

- ❖ ساخت و سازه‌های غیرقانونی در حریم رودخانه‌ها و تجاوز به بستر و حاشیه رودخانه و تخریب آن.
- ❖ خشکسالی‌های اخیر و تخریب پوشش گیاهی و نفوذ کم آب در زمین و افزایش روان آب.
- ❖ وجود پل‌های ارتباطی غیراستاندارد و غیراصولی در کانال‌های انتقال آب توسط ساکنین غیرمجاز.
- ❖ وجود درختان قطع شده جنگلی و گیرکردن شاخه‌ها و درختان در زیر پل‌های غیراصولی و بسته شدن مسیر آب.
- ❖ عدم وجود روشنایی در برخی از مسیرها نظیر ( امام زاده داوود)، هوای بسیار تاریک، گل و لای جاده.
- ❖ عدم اطلاع‌رسانی درست شفاف.
- ❖ عدم اعلام هشدار وقوع طوفان و سیل.
- ❖ ساخت خانه‌های ویلایی در مسیر رودخانه کرج.
- ❖ طغیان رودخانه کرج در محدوده سیجان در جاده چالوس.
- ❖ عدم وجود زیرساخت‌ها برای امداد رسانی به موقع به حادثه دیدگان.
- ❖ یک طرفه بودن جاده چالوس و تاخیر در امداد رسانی.

### ۳- پیشنهادات

با توجه به خسارت‌ها و تلفات مشاهده شده در سیل‌های هفته آخر تیرماه و با رویکرد مدیریت و کاهش ریسک مخاطرات طبیعی و بخصوص سیل و ریزش سنگ با تاکید بر مسیرهای چالوس و هراز موارد و محورهای زیر بعنوان موضوعات کاری پیشنهاد می‌گردد.

- ❖ تهیه لایه‌های اطلاعاتی رقومی مسیرهای با ریسک بالا و بخصوص جاده هراز و جاده چالوس.
- ❖ بررسی اقلیم شناختی مسیرهای چالوس و هراز.
- ❖ تهیه مدل ارتفاع رقومی مسیرهای چالوس و هراز.
- ❖ پهنه بندی شیب و جهت شیب مسیرهای هراز و چالوس.
- ❖ بررسی تفصیلی زمین شناسی مسیر در قطعات با شیب بالا و زون‌های محتمل ریزش و رانش.
- ❖ بررسی درز و شکاف و هوازدگی مسیرهای پرشیب با هدف برآورد احتمال ریزش
- ❖ بررسی‌های تکتونیکی و مطالعه گسل‌ها و زون‌های خورد شده
- ❖ بررسی‌های آبراهه‌ها، حوضه‌های آبریز و تعیین مسیرهای محتمل وقوع سیل.
- ❖ بررسی ساخت و سازها در مسیرها و پل‌های روی دره‌ها و آبراهه‌ها.
- ❖ بررسی پوشش گیاهی و موانع عبور آب.
- ❖ سیستم‌های هشدار سیل و ریزش سنگ
- ❖ ایجاد سازو کارهای ارتباطی بین واحدهای تابعه وزارت راه و شهرسازی جهت اعلام هشدار.
- ❖ ایجاد سازو کاری برای همکاری بین واحدهای تابعه وزارت راه و شهرسازی جهت تهیه گزارش‌های کارشناسی.
- ❖ تقویت تجهیزات سازمان هواشناسی و ارتباط بهتر بین این سازمان و واحدهای تابعه وزارت راه و شهرسازی



تصاویر منتخب از خسارت های سیل اخیر























