

تجارب و درس آموخته‌های سیلاب ایلام

شروین فقیهی‌راد^۱، فرشید امیریزدانی^۲، حسین شریفی‌منش^۳ و ضیاء الدین ایدی^۴

۱ و ۲- پژوهشگر ارشد گروه رودخانه و دریا، موسسه تحقیقات آب ۳- مدیر گروه رودخانه و دریا، موسسه تحقیقات آب ۴- کارشناس دفتر

مهندسی رودخانه، آب منطقه‌ای ایلام

1-sh_faghihirad@yahoo.com

چکیده

تحقیق حاضر بیانگر رخداد سیلاب آبان‌ماه ۱۳۹۴ در شهر ایلام از حیث بررسی رفتار هیدرولوژیکی، مستندسازی و آسیب‌شناسی، خسارات مستقیم و غیرمستقیم، تحلیل‌های فنی و درس آموخته‌های سیلاب مورد اشاره می‌باشد. بررسی‌ها، مطالعات و مشاهدات نشان می‌دهد سیلاب مزبور از نوع سیلاب واریزه‌ای بوده است. حداکثر بارش ۲۴ ساعته تاریخ ۷ آبان ماه ۱۳۹۴ در شهر ایلام ۱۸۹ میلی‌متر گزارش شده است. دوره بازگشت بارش حداکثر ۲۴ ساعته وقوع یافته سیلاب مزبور، ۱۷۰ سال برآورد گردیده است. آسیب وارده به تأسیسات آبی استان در حوزه‌های تأسیسات آبرسانی و شبکه‌های آبیاری و زهکشی، تأسیسات تصفیه‌خانه و آبرسانی شهری و روستایی و تأسیسات فاضلاب شهری و روستایی به ترتیب به میزان ۷۱۳، ۶۱۰ و ۳۱۵ میلیارد ریال برآورد شده است که خسارات غیرمستقیم و غیرملموس ناشی از سیلاب نیز باید به آن‌ها افزوده شود. وجود گلوگاه‌های شهری در شبکه مسیل‌ها و ضعف‌های اجرایی و خصوصاً پوشانیدن سقف مسیل‌ها موجب وقوع خسارات و در بعضی موارد تشدید آن‌ها شده است. هماهنگی سازمان‌های ذیربط در هنگام سیلاب خوب ارزیابی شده و سبب کاهش خسارات مالی و جانی بیشتر گردیده است. هماهنگی میان سازمانی بین دستگاه‌های درگیر با طرح‌های عمرانی شهری، ارتقاء دانش و فرهنگ عمومی در زمینه کنترل سیلاب بیش از پیش احساس می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: سیلاب، درس آموخته، مستندسازی، مسیل

مقدمه

با توجه به تجربیات ارزشمند موجود در موسسه تحقیقات آب در موضوع کنترل سیلاب و ساماندهی رودخانه‌های مادر کشور پس از رخداد سیلاب آبان‌ماه ۱۳۹۴ ایلام تصمیم گرفته شد تا نسبت به تهیه یک گزارش تحلیلی جامع از رخداد مذکور در ابعاد هیدرولوژیکی، کنترل و مدیریت سیلاب و ثبت تجربیات بدست آمده اقدامات لازم صورت گیرد. تحقیق مزبور بر اساس بررسی‌های میدانی، تحلیل‌های فنی و مهندسی از موضوع و همچنین با توجه به نقطه‌نظرات کارشناسان محلی (آب منطقه‌ای و شرکت آب و فاضلاب استانی) و تعاملات سازمانی با دستگاه‌های مربوطه صورت پذیرفته است. همچنین سعی گردیده با توجه به مسائل مطروحه ضمن مستندسازی فنی پیشنهادهای را نیز برای بهبود شرایط و تبدیل تهدیدها به فرصت ارائه شود.

حوضه آبریز منطقه وقوع سیل بر اساس تقسیمات درجه ۲ حوضه‌های آبریز کشور حوضه ۲۱ (حوضه آبریز رودخانه‌های مرزی غرب کشور) بوده که تمرکز مطالعات در این تحقیق بر روی حوضه آبریز رودخانه گدارخوش با کد ۲۱۴۴ و به مساحت ۱۱۹۲ کیلومترمربع و حوضه آبریز رودخانه‌های بین گدارخوش و کنجانچم با کد ۲۱۴۵ و به مساحت ۳۸۲ کیلومترمربع می‌باشد. این منطقه بر اساس سامانه مختصات UTM در محدوده ۶۵۰۰۰۰ الی ۶۰۰۰۰۰ طول جغرافیایی و ۳۷۵۰۰۰۰ الی ۳۷۵۰۰۰۰ عرض جغرافیایی در زون شماره ۳۸ واقع شده است.

بر اساس اطلاعات و آمار ثبت‌شده در ایستگاه سینوپتیک ایلام حداکثر مطلق درجه حرارت ۴۰/۶ درجه سانتی‌گراد و حداقل مطلق درجه حرارت ۱۲/۶- درجه سانتی‌گراد بوده و متوسط بارندگی سالانه این ایستگاه حدود ۵۹۰ میلی‌متر می‌باشد. تعداد روزهای یخبندان شهر ایلام به ۲۷ روز در سال می‌رسد.

رودخانه گدارخوش از ارتفاعات کوه گچان، قلندر، رنو، شره‌زول، پاره و کوه الله خدا سرچشمه گرفته پس از عبور از شهرهای چوار، ایلام، روستای بانویزه و چم‌آی در حد فاصل دو پاسگاه انجیره و خضر وارد خاک عراق می‌گردد. رودخانه از سه سرشاخه اصلی چوار، تنگ گراب و گلال رود تشکیل شده که پس از الحاق این سرشاخه‌ها به سمت جنوب غرب جریان یافته و در حوالی روستای چم سارد به رودخانه گدارخوش مشهور است. طول این رودخانه در حدود ۱۶۰ کیلومتر و عرض آن در طول مسیر متغیر است. ایستگاه پمپاژ گدارخوش جهت تأمین آب و ایجاد تسهیلات لازم جهت توسعه کشاورزی حدود ۳۰۰۰ هکتار از اراضی دشت صالح‌آباد، بر روی همین رودخانه و در فاصله ۲۰ کیلومتری غرب ایلام ساخته شده که در جریان سیل اخیر خسارات سنگینی به آن وارد شد.

مسیل‌های دیگری که در محدوده وقوع سیل قرار داشتند، عمدتاً در داخل و حومه شهر ایلام واقع شده و مهم‌ترین آنها عبارت بودند از مسیل ارغوان (مسیل اصلی شهر)، مسیل جنب بلوار نماز، مسیل چالیمار، مسیل جنب گلزار شهدا (پیچ آشوری) و مسیل‌های فرعی متعادم با خیابان‌ها و جاده‌های کمربندی. عمده مسیل‌های شهر ایلام در جریان سیل اخیر موفق به عبور بی‌خطر و حفاظت‌شده سیلاب نگردیده و اکثر آنها به علت عدم پایداری و یا عدم تأمین آبگذری مناسب، خود موجب تشدید خسارات وارده بر مردم و زیرساخت‌های شهری گشته‌اند.

سیل اخیر ایلام از حیث دوره بازگشت و حجم رسوبات و واریزه‌هایی که وارد شهر نمود از اتفاقات نادری بود که خوشبختانه به دلیل زمان وقوع آن در ساعات کم تردد خسارات جانی زیادی نداشت هرچند که از دست رفتن جان تنها یک انسان نیز ضایعه‌ای جبران‌ناپذیر است. تجربیات ذی‌قیمت به‌دست‌آمده از سیلاب همچون یک کارگاه عظیم مهندسی قابل بهره‌برداری برای کشور بوده و از همه مهم‌تر نتیجه آن بایستی منجر به اصلاح سیاست‌های برنامه اقدامات مقابله با سیلاب نه‌تنها در منطقه وقوع آن، بلکه در دیگر مناطق نیز گردد. در مجموع می‌توان گفت با توجه به بارش‌های سال ۱۳۹۴ در اکثر مناطق کشور، بهره‌مندی از تجربیات استان‌های درگیر با موضوع و به اشتراک‌گذاری آن از طریق طرح در مجامع علمی و استفاده از ابزار رسانه برای ارتقاء آگاهی عمومی و بهره‌مندی از توان نهادهای مردمی همچون انجمن‌های علمی و سازمان نظام مهندسی در سطح کشور به سرعت می‌تواند خلأهای موجود را در این راستا برطرف نماید.

پژوهش حاضر ارائه دهنده نتایج بررسی‌های فنی و تحلیلی تهیه شده تحت عنوان تجارب و درس‌آموخته‌های سیلاب ایلام می‌باشد و بر اساس یک فعالیت فشرده تیمی در قالب بازدید میدانی، شرکت در جلسات فنی در موضوع بوده که با فرآیند جمع‌آوری اطلاعات و پس از آن ارائه تحلیل‌ها و آنالیزهای مربوطه تکمیل شده است. هدف اصلی این طرح ثبت مستندات و تجربیاتی است که در سیلاب مورخ ۶ و ۷ آبان ماه ۱۳۹۴ در استان ایلام رخ داده است. در این موضوع عملکرد سازه‌های کنترل سیلاب نیز به‌طور مختصر مورد بحث و بررسی قرار گرفت و نقاط ضعف آن نیز با ارائه تصاویر، مستندسازی گردید. ایده‌هایی که در این تحقیق طرح گردیده است با مسئولین محترم محلی نیز مورد بحث قرار گرفته و بعضاً حاصل یک خرد جمعی بوده و سعی شده است به‌نوعی نقطه نظرات سودمند کارشناسان منطقه‌ای نیز در این گزارش انتقال یابد. تکمیل پازل این ایده با طرح ارائه پیشنهادات و لزوم توجه مسئولین به برنامه‌ریزی در جهت انجام آن فراهم شده است. حجم خسارات نشان می‌دهد برای بازسازی هوشمندانه آنها تنها به منابع مالی نیاز نیست بلکه مهم‌تر از آن توجه به خلق فرصت از تهدید به وجود آمده در قالب سیلاب است. مجدداً خاطرنشان می‌شود انعطاف‌پذیری و اجرای سناریوهای چندگانه در قالب اقدامات سازه‌ای وقتی موفق خواهند بود که با اقدامات پر رنگ غیر سازه‌ای همچون اعلام هشدار، تهیه نقشه‌های خطرپذیری سیلاب و از همه مهم‌تر ارتقاء دانش عمومی مردم نسبت به موضوع سیلاب همراه باشد.

۱- اقلیم و هیدرولوژی منطقه

استان ایلام به مرکزیت شهر ایلام در طول جغرافیایی ۴۵ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۳ دقیقه مابین ۳۲ درجه و ۳ دقیقه و ۳۴ درجه و ۲ دقیقه **عرض جغرافیایی** واقع شده است. این استان با مساحتی بالغ بر ۲۰ هزار کیلومترمربع ۲۱ امین استان کشور به لحاظ وسعت بوده و متشکل از ۸ شهرستان ۲۰ بخش، ۲۱ شهر و ۴۰ دهستان می‌باشد. استان ایلام دارای ۴۲۵ کیلومتر مرز مشترک با کشور عراق است و با استان‌های کرمانشاه از شمال، لرستان از شرق و خوزستان از جنوب‌شرقی هم‌مرز است. شهرستان‌های این استان عبارتند از: آبدانان، ایلام، ایوان، دره شهر، دهلران، شیروان چرداول، ملک‌شاهی و مهران (تصویر ۱).



تصویر ۱ نقشه تقسیمات سیاسی استان ایلام

از نظر شرایط اقلیمی استان ایلام جزء مناطق گرمسیری طبقه‌بندی می‌شود، ولی به علت عرض زیاد جغرافیایی و وجود ارتفاعات، اختلاف درجه حرارت و بارندگی در بخش‌های شمالی، جنوبی و غربی آن می‌توان از نظر اقلیمی مناطق سه‌گانه سردسیری، گرمسیری و معتدل را در استان مشاهده کرد. مناطق کوهستانی شمال و شمال غربی استان نسبتاً سردسیر و دارای زمستان طولانی بوده و در این مناطق میزان بارندگی در سال به بیش از ۵۰۰ میلی‌متر و حداقل درجه حرارت در زمستان به ۱۵ درجه سانتی‌گراد زیر صفر می‌رسد. مناطق غربی و جنوب غربی استان، گرمسیر بوده و حداکثر میزان بارندگی حدود ۲۰۰ میلی‌متر در سال است. درجه حرارت در مناطق معتدل که بین دو منطقه سردسیر و گرمسیر قرار گرفته‌اند، بین ۱۵- تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد و میزان بارش بین ۲۵۰ تا ۴۰۰ میلی‌متر در نوسان است.

۱-۱ ایستگاه‌های باران‌سنجی منطقه

در محدوده استان ایلام ۵ ایستگاه سینوپتیک متعلق به سازمان هواشناسی قرار دارد که از لحاظ کیفیت و قدمت آمار نسبتاً مناسبی را دارا هستند. همچنین از ۱۷ ایستگاه باران‌سنجی و تبخیر سنجی در سطح استان متعلق به شرکت آب منطقه‌ای ایلام که بعضاً قدمتی بیش از ۵۰ سال دارند نیز بهره‌برداری می‌گردد. جدول ۱ مشخصات ایستگاه‌های سینوپتیکی محدوده مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

جدول ۱ ایستگاه‌های سینوپتیک هواشناسی

ردیف	نام ایستگاه	مختصات جغرافیایی			سال تأسیس
		طول	عرض	ارتفاع	
۱	ایلام	۳۳-۲۸	۴۶-۲۶	۱۳۳۷	۱۳۶۵/۱۹۸۶
۲	دهلران	۳۲-۴۱	۴۷-۱۶	۲۳۲	۱۳۶۶/۱۹۸۷
۳	ایوان غرب	۳۳-۵۰	۴۶-۱۹	۱۱۷۰	۱۳۷۸/۱۹۹۹
۴	مهران	۳۳-۰۷	۴۶-۱۱	۱۵۰	۱۳۸۳/۲۰۰۴
۵	دره شهر	۳۳-۰۸	۴۷-۲۴	۶۷۰	۱۳۸۱/۲۰۰۲

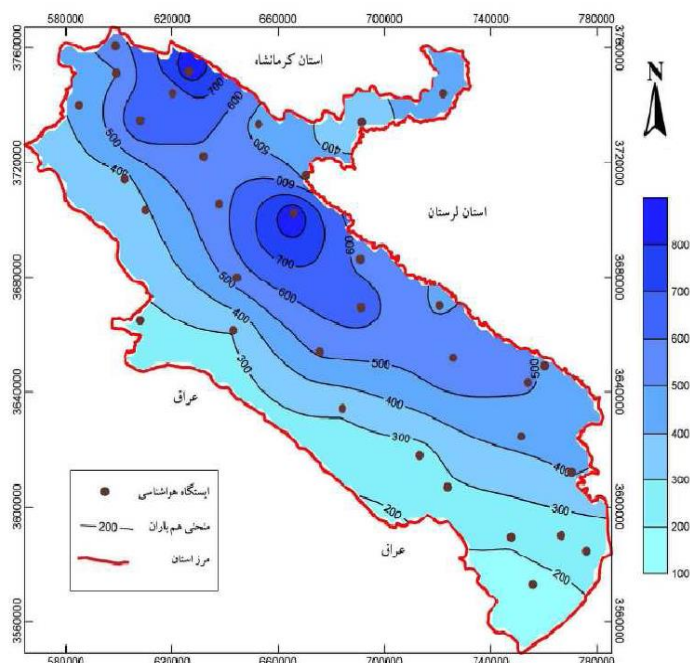
متأسفانه آمار بارندگی مربوط به ایستگاه‌های آب منطقه‌ای که در حال حاضر بهره‌برداری آنها به سازمان هواشناسی تفویض گردیده در اختیار تیم موسسه قرار داده نشد و در نتیجه تنها منبع آماری مورد استفاده در این بررسی اطلاعات مربوط به سایت سازمان هواشناسی از ایستگاه‌های سینوپتیک استان است. جدول ۴ مشخصات ایستگاه‌های باران‌سنجی و تبخیرسنجی شرکت آب منطقه‌ای را گزارش می‌کند.

جدول ۴. ایستگاه‌های باران‌سنجی و تبخیرسنجی شرکت آب منطقه‌ای

ردیف	کد ایستگاه	نام ایستگاه	نام رودخانه	طول	عرض	ارتفاع	سال ساخت	نوع ایستگاه
۱	۴۱-۸	ایوان	کنگیر	46-07-00	33-55-00	۱-۴۹	۱۳۶۰	تبخیرسنجی
۲	۴۱-۲۶۸	ریکا	صالح‌آباد	46-11-00	33-30-22	۶۳۰	۱۳۸۲	تبخیرسنجی
۳	۴۱-۹۳	خوشاب	چنگوله	46-32-00	33-02-00	۲۳۰	۱۳۴۵	باران‌سنجی
۴	۴۱-۹۵	جاده دهلران	میچ	47-10-18	32-45-00	۲۴۶	۱۳۴۵	تبخیرسنجی
۵	۴۱-۹۶	مشتکده	زرین‌آباد	46-54-03	33-04-00	۸۱۰	۱۳۸۱	تبخیرسنجی
۶	۴۱-۹۹	پل دوبرج	دوبرج	47-23-06	32-31-00	۲۲۰	۱۳۶۴	باران‌سنجی
۷	۴۱-۱۴۷	هلیلان-سیمره	سیمره	46-39-00	33-44-00	۷۰۴	۱۳۴۵	تبخیرسنجی
۸	۴۱-۱۵۷	دارتوت	چناره	46-39-00	33-44-11	۹۰۷	۱۳۶۰	تبخیرسنجی
۹	۴۱-۱۶۱	ورگج-شیروان	شیروان	46-49-00	33-34-00	۷۸۳	۱۳۶۰	باران‌سنجی
۱۰	۴۱-۲۲۰	گل‌زرد	دره‌شهر	47-23-00	33-09-00	۷۱۰	۱۳۶۹	تبخیرسنجی
۱۱	۴۱-۳۷۴	ایلام	سدایلام	46-24-00	33-29-00	۱۰۵۶	۱۳۸۴	تبخیرسنجی
۱۲	۴۱-۳۷۸	آسان-گنبد پیرمحمد	آسان	46-32-38	33-14-24	۸۹۹	۱۳۸۴	باران‌سنجی
۱۳	۴۱-۹۷۱	میاهگل	کنگیر	46-04-00	33-54-00	۷۹۰	۱۳۶۴	باران‌سنجی
۱۴	۴۱-۵۲۶	تبخیرسنجی سرجوی	گل‌گل	46-28-00	33-27-45	۱۰۲۰	۱۳۵۰	تبخیرسنجی
۱۵	۴۱-۵۶۶	دشت عباس	دشت عباس	47-52-00	32-24-00	۱۶۱	۱۳۵۰	تبخیرسنجی
۱۶	۴۱-۸۵۸	مورموری	لرغه	47-43-20	32-45-10	۴۶۴	۱۳۷۷	باران‌سنجی
۱۷	۴۱-۴۱۱	نظرآباد	سیمره	47-25-00	33-10-00	۵۷۱	۱۳۵۶	-

۲-۱ بارندگی متوسط درازمدت (ماهانه و سالانه)

رژیم بارندگی استان به‌گونه‌ای است که نیمی از کل بارندگی‌ها در فصل زمستان، ۲۰ درصد آن در فصل بهار، ۲۹ درصد آن در فصل پاییز و یک درصد در فصل تابستان اتفاق افتاده است. متوسط بارندگی استان ایلام در حدود ۵۱۶/۴ میلی‌متر است که از این میزان ۳۳۶ میلی‌متر تبخیر می‌گردد. معمولاً یخبندان به ازای ارتفاع متوسط وزنی استان از اواخر مهرماه تا اوایل فروردین اتفاق می‌افتد، اما متوسط سالانه این پارامتر ۶۸/۳ روز در سال است. جدول ۳ مقادیر متوسط بارندگی ماهانه و سالانه ایستگاه‌های سینوپتیک استان ایلام تا سال ۲۰۱۰ را نشان داده و منحنی هم بارش درازمدت نیز در تصویر ۲ آورده شده است.



تصویر ۲ نقشه هم‌بارش درازمدت استان ایلام [۱]

جدول ۳ متوسط بارندگی ماهانه و سالانه ایستگاه‌های سینوپتیک استان ایلام (تا سال ۲۰۱۰)

ردیف	نام ایستگاه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	جون	جولای	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر	میانگین سالانه
۱	ایلام	۱۰۷/۱	۹۸/۲	۱۰۴/۱	۶۴/۸	۱۷/۴	۰/۲	۰/۴	۰/۳	۱/۶	۲۵/۵	۷۶/۳	۸۷/۸	۵۸۳/۷
۲	دهلران	۶۷/۵	۴۴/۲	۴۹/۶	۳۵/۷	۴/۷	۰/۰	۰/۳	۰/۱	۰/۰	۵/۸	۲۹/۸	۵۳/۱	۲۹۰/۸
۳	ایوان غرب	۱۶۱/۴	۱۱۰/۸	۱۰۶/۸	۶۴/۷	۱۱/۹	۰/۰	۱/۱	۰/۰	۰/۶	۱۱/۶	۹۴/۱	۱۲۸/۸	۶۹۱/۸
۴	مهران	۳۲/۲	۳۶/۸	۱۸/۵	۲۳/۶	۳/۹	۰/۱	۰/۰	۰/۰	۸/۴	۹/۱	۳۳/۸	۲۴/۳	۱۹۰/۷
۵	دره شهر	۶۵/۹	۷۷/۶	۴۶/۳	۸۵/۵	۹/۸	۰/۲	۰/۱	۰/۱	۱/۰	۲۱/۸	۶۱/۷	۶۵/۵	۴۰۸/۵

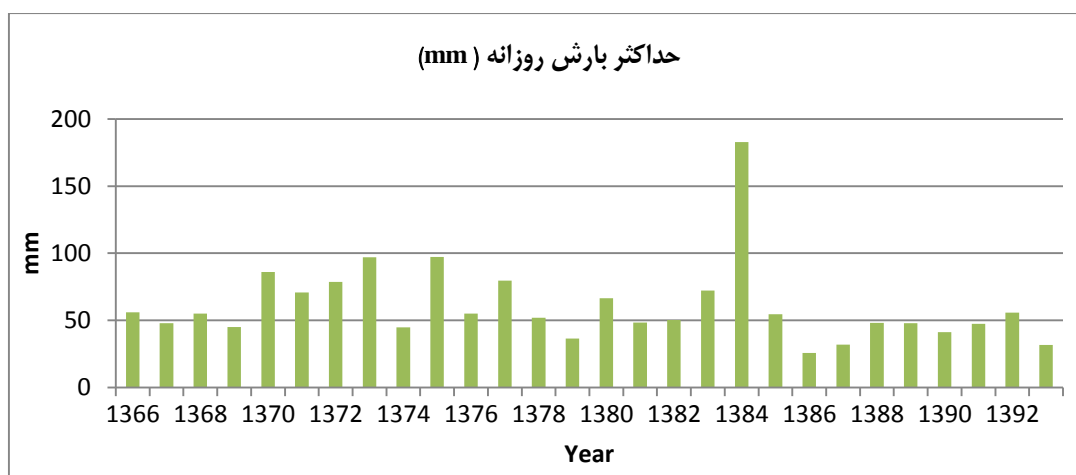
۱-۳ بارندگی حداکثر ۲۴ ساعته

مقادیر بارندگی حداکثر ۲۴ ساعته برحسب میلی‌متر که توسط ایستگاه‌های سینوپتیک استان اندازه‌گیری شده به قرار جدول زیر می‌باشند:

جدول ۴ بارندگی حداکثر ۲۴ ساعته (میلی‌متر)

ردیف	نام ایستگاه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	جون	جولای	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر	حداکثر
۱	ایلام	۸۱	۱۸۲/۸	۷۹	۵۵	۳۵	۱	۴	۳	۱۸	۳۲	۱۰۳	۵۶	۱۸۲/۸
۲	دهلران	۶۶	۴۷	۵۷/۵	۵۹	۱۶	۰/۱	۲	۱	۰	۱۴	۷۴	۳۹	۷۴
۳	ایوان غرب	۹۷	۷۴	۱۴۱	۶۴/۶	۲۱	۰	۷	۰	۴	۲۳	۶۱	۴۸	۱۴۱
۴	مهران	۲۸	۳۶	۳۴	۱۷/۲	۱۳/۵	۰/۶	۰	۰	۴۴	۲۰	۵۲	۲۶	۵۲
۵	دره شهر	۴۴	۱۱۱	۷۳/۷	۴۴	۱۹	۱	۱	۰/۸	۳	۶۰	۷۴	۵۷/۲	۱۱۱

چنانکه ملاحظه می‌شود بیشترین بارش‌های ۲۴ ساعته منطقه مربوط به ماه‌های اسفند و فروردین است که همزمان با تغییرات فصلی و ریزش‌های مربوط به سامانه‌های محلی و ابرهای جوشی و اروگرافیک می‌باشند. بدین معنا که حاصل سامانه‌های جوی منطقه‌ای و گسترده که مختص فصول پاییز و زمستان است همانند بسیاری از نقاط دیگر کشور، کمتر بارندگی‌های سیل‌آسا و رگباری است. گزاره‌ای که البته در سیلاب اخیر شهر ایلام به شدت نقض گردید. جهت بررسی سیلاب اخیر و استنباط در مورد دوره بازگشت احتمالی مربوط به رگبارهای پی در پی در بازه زمانی ششم تا هشتم آبان ماه، دسترسی به آمار ساعتی باران‌سنج‌های ثبت ایستگاه‌های کلیماتولوژی و سینوپتیک و هیدروگراف بارش موردنیاز است که با توجه به عدم دسترسی به اطلاعات فوق به علت همکاری نکردن سازمان هواشناسی استان، تنها می‌توان با استفاده از آمار ۲۴ ساعته مربوط به ایستگاه سینوپتیک ایلام (جدول ۵ که با همکاری بخش مهندسی رودخانه شرکت آب منطقه‌ای تهیه گردید) در مورد دوره بازگشت این پدیده اظهارنظر نمود. تصویر ۳ نمودار مربوط به بارش حداکثر ۲۴ ساعته ایستگاه سینوپتیک ایلام را طی سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۶۶ نشان می‌دهد.



تصویر ۳ نمودار مربوط به بارش حداکثر ۲۴ ساعته ایستگاه سینوپتیک ایلام

جدول ۵ بارندگی حداکثر ۲۴ ساعته ایستگاه سینوپتیک ایلام (mm/day)

ردیف	سال	حداکثر بارش	ردیف	سال	حداکثر بارش	ردیف	سال	حداکثر بارش
۱	۱۳۶۶	۵۶	۱۱	۱۳۷۶	۵۵/۱	۲۱	۱۳۸۶	۲۵/۷
۲	۱۳۶۷	۴۸	۱۲	۱۳۷۷	۷۹/۷	۲۲	۱۳۸۷	۳۱/۹
۳	۱۳۶۸	۵۵	۱۳	۱۳۷۸	۵۱/۹	۲۳	۱۳۸۸	۴۸/۱
۴	۱۳۶۹	۴۵	۱۴	۱۳۷۹	۳۶/۵	۲۴	۱۳۸۹	۴۷/۸
۵	۱۳۷۰	۸۶	۱۵	۱۳۸۰	۶۶/۴	۲۵	۱۳۹۰	۴۱/۲
۶	۱۳۷۱	۷۰/۸	۱۶	۱۳۸۱	۴۸/۴	۲۶	۱۳۹۱	۴۷/۴
۷	۱۳۷۲	۷۸/۷	۱۷	۱۳۸۲	۵۰/۳	۲۷	۱۳۹۲	۵۵/۹
۸	۱۳۷۳	۹۷	۱۸	۱۳۸۳	۷۲/۲	۲۸	۱۳۹۳	۳۱/۸
۹	۱۳۷۴	۴۴/۸	۱۹	۱۳۸۴	۱۸۲/۸	۲۹	۱۳۹۴	۱۸۹
۱۰	۱۳۷۵	۹۷/۲	۲۰	۱۳۸۵	۵۴/۶			

با استفاده از آزمون‌های نکویی برازش از جمله متوسط انحراف نسبی و مجموع مربعات باقیمانده داده‌های مربوط به حداکثر بارش ۲۴ ساعته برای ایستگاه سینوپتیک ایلام بهترین تطابق را با توزیع آماری لوگ پیرسون تیپ ۳ داشته و لذا بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از نرم‌افزار Smada دوره بازگشت بارش حداکثر ۲۴ ساعته وقوع یافته در جریان سیلاب که بر اساس اندازه‌گیری‌ها به میزان ۱۸۹ میلی‌متر در طی ۲۴ ساعت بوده، حدوداً ۱۷۰ سال برآورد می‌گردد. اطلاعات جدول زیر نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل آماری سری زمانی بارندگی حداکثر ۲۴ ساعته ایستگاه ایلام را نشان می‌دهد.

جدول ۶ حداکثر بارش روزانه بر اساس تابع توزیع لوگ پیرسون تیپ ۳

احتمال عدم وقوع	دوره بازگشت	میزان بارندگی ۲۴ ساعته
۰/۵	۲	۵۳/۸۴
۰/۸	۵	۷۷/۸۹
۰/۹	۱۰	۹۶/۲۶
۰/۹۶	۲۵	۱۲۲/۴
۰/۹۸	۵۰	۱۴۴/۱۳
۰/۹۹	۱۰۰	۱۶۷/۸۹
۰/۹۹۵	۲۰۰	۱۹۳/۹۶

در این بخش سعی گردید با توجه به اطلاعات و داده‌های محدود جمع آوری شده نسبت به ارائه یک رهیافت هیدرولوژیکی و اقلیمی از وضعیت بارندگی اخیر در ایلام که منجر به وقع سیلاب ۶ و ۷ آبان ماه ۱۳۹۴ گردید، اقدام شود.

۲- آسیب‌شناسی و مستندسازی سیلاب

بررسی‌ها، مطالعات و مشاهدات کارشناسان آب منطقه‌ای ایلام نشان می‌دهد سیلابی که در مورخ ۶ و ۷ آبان ۱۳۹۴ در شهر ایلام اتفاق افتاده است از نوع سیلاب واریزه‌ای (Debris Flow) بوده است. جریان واریزه‌ای و پر رسوب با فرسایش و حرکت رسوبات ریزدانه و درشت‌دانه از سطح حوضه در این سیلاب شکل گرفته و در قبل از ورود به شهر با توجه به دیپوی مصالح حاصل از عملیات راه‌سازی (پل کمربندی اول بلوار ارغوان) تشدید هم شده است. موقعیت و توپوگرافی شهر ایلام و وجود کوهستان‌های اطراف با شیب تند و همچنین خشک‌سالی‌های مکرر نیز خود مزید بر این علت بوده است. گزارش‌ها و مشاهدات فنی کارشناسان محلی نشان می‌دهد در بارش‌های روز چهارشنبه ۶ آبان ماه ۱۳۹۴، اراضی حوضه‌های آبریز اطراف شهر به حالت اشباع درآمده و در روز بعد با بارش حدود ۱۸۹ میلی‌متر در ۲۴ ساعت شرایط ایجاد رواناب با ضریب نفوذپذیری بسیار پایین ایجاد گردیده است. این موضوع در محیط‌های شهری که پوشیده از آسفالت با نفوذپذیری بسیار کم هستند سرعت پخش و تخریب‌ها را دوجندان می‌نماید. بررسی‌های آماری و مطالعات بخش نخست بر روی رفتار بارش حاکی از برآورد دوره بازگشت حدود ۱۷۰ ساله برای بارش روز ۷ آبان ۱۳۹۴ می‌باشد.

وجود مسیل‌های متعدد در اطراف شهر با توجه به وسعت حوضه بالادست آن‌ها و خصوصیات موفولوژیکی بستر و کناره‌ها نقش مؤثری در فرآیند پخش سیلاب دارند هرچند که با توجه به پوشش طبیعی جنگل‌های بلوط و طرح‌های آبخیزداری و وجود سدهای تأخیری (رسوب‌گیر) در برخی از مسیل‌های اطراف شهر ایلام، منطقه به لحاظ پوشش گیاهی فقیر به نظر نمی‌رسد همچنین در آینده می‌توان با تشویق مردم در عرصه آبخیزداری با گیاهان سازگار با منطقه شهر را به لحاظ مقابله با سیلاب توانمند ساخت.

دفتر مطالعات شرکت آب منطقه‌ای ایلام دبی سیلاب لحظه‌ای ۲۱۶۰ مترمکعب بر ثانیه را بر اساس داغ آب موجود و مقطع پایدار در محدوده ایستگاه گذار خوش-تخت خوان در رودخانه گذار خوش محاسبه و تخمین زده است. سیلاب مذکور باعث تخریب تجهیزات دستگاه‌های اندازه‌گیری و ملحقات ایستگاه شده است.

۲-۱ آسیب‌شناسی سیلاب

وقوع چنین سیلابی با توجه به رواناب حاصل شده بدیهی است که در سطح شهر خساراتی را وارد نماید چون عمده سازه‌ها و مسیل‌های شهری به‌طور معمول برای چنین سیلابی طرح نمی‌گردند. خوشبختانه با توجه به هشدار وقوع سیل توسط ارگان‌های ذیربط در این زمینه و وقوع رخداد آن در ساعت کم تردد باعث گردیده خسارات جانی به‌طور قابل‌توجهی کاهش یابد.

مطابق اطلاعات دریافت شده از شرکت آب منطقه‌ای ایلام، شهر ایلام دارای ۶ زیر حوضه اصلی با مساحت ۱۰۹ کیلومتر مربع می‌باشد که جریان‌های سیلاب و رواناب را به شبکه‌ای به طول ۸۲ کیلومتر تخلیه می‌کند. با توجه به بررسی‌های قبل و بعد از وقوع سیلاب اخیر در شهر ایلام، برخی از مهم‌ترین مشکلات شبکه مهار آب‌های سطحی شهر به شرح زیر گزارش می‌گردد:

الف) پتانسیل خاکریزی در مسیل‌ها، پر و مسدودسازی آن‌ها

عدم توجه مناسب طرح تفصیلی شهر به وجود مسیل‌ها و ارائه مجوز ساخت و ساز در مجاورت آن‌ها و همچنین تسطیح اراضی بالادست توسط صاحبان زمین به بهانه فروش آن در آینده و دپوی مصالح در مجاورت ساخت پل اصلی کمربندی شرقی باعث تشدید ورود گل و لای و نخاله‌های ساختمانی به درون مسیل‌ها شده است. نمونه‌هایی از این مسیل‌ها عبارتند از:

- مسیل جنب بلوار نماز (چالیمار)
- مسیل بالادست مسکن مهر جانبازان
- مسیل‌های متقاطع با کمربندی شرقی ایلام

ب) ساماندهی ناقص مسیل‌ها، انحراف غیر اصولی و رهاسازی آن

با توجه به عبور حجم کثیری از زائران عتبات عالیات از مرز مهران و تردد وسایل نقلیه از مسیر ایلام وزارت محترم مسکن و شهرسازی طی یک سیاست درست تصمیم به بهسازی مسیرها و احداث کمربندی شرقی ایلام نموده است. این مهم متأسفانه در محث جمع‌آوری آب‌های سطحی و ساماندهی مسیل‌های متقاطع با جاده و انحراف جریان آن و پیش‌بینی تخلیه صحیح جریان دارای ضعف‌های مشهودی است. همچنین جانمایی یکی از پایه‌های پل به‌درستی انتخاب نشده است. با توجه به حجم سرمایه‌گذاری‌های انجام‌شده در این عرصه توجه به امر ساماندهی مسیل‌های مجاورت راه‌ها نسبت به هزینه بالای ساخت جاده، هزینه چندان‌ی نداشته و توجه سازمان‌های ذیربط را به این موضوع باید جلب کرد. این موضوع را می‌بایست در عرصه حکمرانی بهتر آب و قائل شدن حق اعمال نظر قانونی بیشتر جهت شرکت‌های آب منطقه‌ای جستجو نمود. چون مدارک و شواهد نشان می‌دهد تذکرات لازم در این خصوص از جانب شرکت آب منطقه‌ای داده شده ولی توجه شایسته و بایسته‌ای به آن صورت نمی‌پذیرد.

در محله هانیوان نیز انحراف اشتباه مسیل به مناطق مسکونی باعث آب‌گرفتگی و قطع کامل ارتباط بخش زیادی از منازل ضلع شمالی محله شده است. علاوه بر وجود مسائل حقوقی در این رابطه، عدم پیش‌بینی پل و یا کالورت در مسیر عبور جریان از خیابان اصلی محله مشکلات بسیاری در زمان بارندگی ایجاد می‌نماید.

در نقشه مسیل‌های شهر می‌توان مسیرهایی را مشاهده نمود که مسدود شده‌اند و مسیر دارای انقطاع است از جمله مسیل پشت استانداری یکی از این موارد می‌باشد.

ج) ساخت و ساز در بستر و حریم مسیل‌ها و رودخانه‌ها

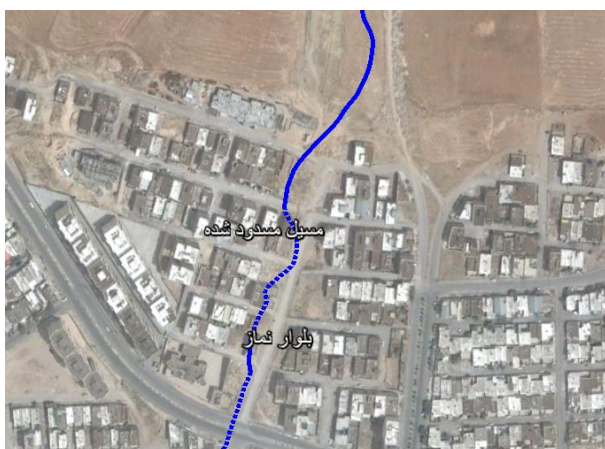
- محله پیچ آشوری (مسیر گلزار شهدا): تقریباً تمام منازل واقع در کناره مسیل مذکور دچار تخریب شده‌اند و بخش‌هایی از آن در محدوده حریم ساخته شده که دارای حکم قضایی نیز هستند. بافت منطقه محروم بوده و از این حیث نیازمند توجه و حمایت می‌باشند.

د) عدم طراحی مناسب مسیل‌های شهری

در مقطعی با توجه به اختصاص بودجه مناسب شهرداری ایلام تصمیم به سرپوشیده نمودن بخش اعظمی از مسیل‌ها و کانال‌های درون‌شهری گرفته است و در انجام چنین طرحی مسیل‌های موجود به‌نوعی مورد بهسازی قرار گرفته است و بار ترافیکی برخی از خیابان‌های شهر نیز بر روی آن‌ها قرار داده شده است. سیاست پوشش مسیل‌های شهری به علت بوی نامطبوع و زیباسازی در نگاه اول صحیح به نظر رسیده ولی از آنجائی که این مسیل‌ها شریان‌های حیاتی شهر هستند نباید تشکیل فرآیندهای طبیعی در آنها را متوقف ساخت هرچند که چنین امری نیازمند ارتقاء فرهنگی ساکنین و مجاورین آن می‌باشد. اجرای پوشش بتنی بستر مسیل‌های طبیعی، فرآیند تغذیه آب‌های زیرزمینی و توان خودپالایی آنها را از بین برده و آن را به یک موجود مرده تبدیل می‌سازد. اجرای طرح‌های ساماندهی شهری بدین شکل در علم مهندسی رودخانه امروزی با نگرش توجه به الگوی توسعه پایدار منسوخ شده است. در ادامه به برخی از نقاط ضعف طراحی مسیل و وضعیت موجود آن اشاره می‌گردد:

- ظرفیت نامطلوب آبگذری، تغییرات مکرر عرض کانال تابع شرایط هیدرولیکی مدونی نیست به شکلی که در پایین‌دست در برخی موارد عرض مفید آن کاهش یافته و باعث پس‌زدگی جریان و تبدیل جریان سطح آزاد به تحت‌فشار شده و در موارد متعددی منجر به جداسازی دال‌های پیش‌ساخته سقف از دیواره کانال گردیده است.

- عدم انسجام مصالح دیواره‌های کانال‌های احداثی و پی‌سازی محدود
- عدم اجرای مصالح فیلتر مناسب در پشت دیواره‌ها جهت زهکشی و هدایت آب پشت دیوار
- اجرای دال پیش‌ساخته وزنی به عنوان سقف که در مواردی توان مومنتم جریانی را نداشته و باعث گسست اتصال دیوار و سقف گردیده است.
- اتصال نامناسب جداول کانال‌های سطحی کوچه‌ها به کانال اصلی
- به‌کارگیری ناقص شیب شکن در مسیرهای پر شیب و بروز آبشستگی کف
- ضعف مشهود در طراحی در هنگام سرویس و بهره‌برداری و عدم اجرای دریچه‌های بازدید جهت فرآیند سرویس و نظارت
- هدایت و تخلیه بخشی از فاضلاب خانه‌های مجاور به درون کانال توسط و بروز پدیده خوردگی در دیواره
- عملکرد ناقص مسیل‌های شهری در موارد متعددی باعث بروز گودال‌های بزرگ در سطح شهر شده که حاصل از بروز فرسایش موضعی بوده است. چندین نوع شکل تخریب صورت گرفته که می‌توان آن‌ها را در قالب محورهای زیر خلاصه نمود:
- فرسایش پشت دیوار و بروز پدیده آبشستگی تا زیر پی و سپس واژگونی آن
- فرسایش بستر در مجاورت شیب شکن‌های ناقص موجود و متعاقب آن شکستگی بستر و جداسازی دیواره‌ها
- تحت فشار قرار گرفتن مقطع و تخریب سقف (دال‌ها)
- بروز فرسایش و آبشستگی در مسیل‌های فاقد جداره مستحکم همچون محله پیچ آشوری
- فرسایش طبیعی و ورود واریزه‌ها به دلیل توپوگرافی منطقه (محل تصفیه‌خانه آب شرب شهری)
- در ادامه با توجه به مطالب فوق گزارش مصوری ارائه می‌گردد.



تصویر ۳ مسیل بلوار نماز (مسدودسازی و تسطیح بالادست توسط صاحبان زمین)



تصویر ۴ الف) مسیل متقاطع با جاده کمربندی شرقی (ساماندهی ناقص و رهاسازی در منطقه مسکونی)
 ب) احداث پایه پل روگذر ارغوان روبروی ورودی مسیل (ساخت و ساز در حریم)



تصویر ۵ الف) ساخت و ساز در حریم مسیل (محله پیچ آشوری-مسیر گلزار شهدا)
 ب) اتصال ناصحیح جداول سطحی به مسیل اصلی (بلوار اصناف)
 ج) طراحی نامناسب و ظرفیت پایین آبگذری (بلوار نماز)



تصویر ۶ الف) جنس نامناسب دیواره عدم یکپارچگی دیواره -فرسایش پشت دیوار و وجود فاضلاب (بلوار هجرت)
ب) فرسایش طبیعی و ورود واریزه‌ها به دلیل توپوگرافی منطقه (محل تصفیه‌خانه آب شرب شهر ایلام)



تصویر ۷ طراحی نامناسب شیب شکن، فرسایش بستر، واژگونی دیوار و چرخش آب درون گودال (بلوار ارغوان-ورودی)

۲-۲ مستندسازی سیلاب

همکاران شرکت آب منطقه‌ای و شرکت آب و فاضلاب استان نسبت به ثبت وقایع و مستندسازی خسارات اقدام ورزیده بودند و نتایج آن را در اختیار گروه پژوهشی موسسه قرار دادند. توانمندی فنی هر دو سازمان بالا ارزیابی شده و این مهم با توجه به حضور نیروهای کارشناسی بومی قابل تقدیر است. در این بخش سعی می‌گردد تنها به ارائه خلاصه‌ای از این مستندسازی اکتفا گردد و طبعاً جزئیات از مراجع مربوطه قابل تهیه می‌باشد. با توجه به رسالت شرکت آب و فاضلاب در تأمین، انتقال و توزیع آب شرب شهر مهم‌ترین اقدامات انجام‌شده توسط آن شرکت در قالب محورهای زیر خلاصه می‌گردد:

- تشکیل کمیته بحران، شناخت مشکلات و حوادث
- به مدار آوردن بارچ شناور و برداشت آب از سطح دریاچه سد به میزان ۲۵۰ لیتر در ثانیه در ساعات اولیه بروز سیلاب در صبح مورخ ۹۴/۸/۷
- ایجاد علمک سیار جهت آگیری تانکرهای آب‌رسانی سیار و انجام آب‌رسانی به مشترکین به‌وسیله ۱۵ دستگاه تانکر آب‌رسان
- راه‌اندازی آب بسته‌بندی سیار با تولید هر ساعت ۱۵۰۰ بسته ۱ لیتری و توزیع بین شهروندان
- درخواست استمداد کمک‌رسانی از شرکت مهندسی آبفای کشور و استان‌های معین
- ایجاد کانال انحرافی مسیر سیلاب از سمت بالای تصفیه‌خانه آب و منحرف ساختن مسیر سیلاب، در مدار قرار دادن دیزل اضطراری و شستشوی کامل داخل تصفیه‌خانه و بک واش تمام فیلترهای واحد فیلتراسیون
- توزیع بیش از ۱۲۰۰۰۰ آب بسته‌بندی در بین شهروندان
- راه‌اندازی و وارد مدار نمودن چاه منطقه هفت‌چشمه
- رفع مشکلات تصفیه‌خانه آب شهر ایلام با هدف ادامه فرآیند تصفیه آب شرب شهروندان

• انجام تعمیرات شبکه آب و فاضلاب سطح شهر ایلام با توجه به حجم وسیع خسارات وارده همان‌طور که از اقدامات فوق مشخص است نقش بارج شناور در آبیگری از سد مخزنی ایلام با وجود بار رسوبی بالا در هنگام سیلاب و همچنین دیزل ژنراتور اضطراری تصفیه‌خانه در افزایش قدرت پدافند غیرعامل در مدار قرار گرفتن آب شرب شهر مؤثر بوده است. شرکت آب منطقه‌ای نیز اقدامات مؤثری و میسوطی را در جهت مستندسازی سیلاب صورت داده و از حیث تأسیسات متعلقه و نوع آسیب‌های وارده به آنها در گزارش‌های مربوطه آورده شده و قابل تهیه می‌باشد. یکی از تأسیساتی مهمی که در سیلاب آسیب جدی متحمل شده تأسیسات پمپاژ رودخانه گدار خوش می‌باشد. مقدار سیلاب حداکثر لحظه‌ای در تاریخ ۹۴/۸/۷ با توجه به مقطع پایدار و داغ آب مشاهداتی توسط کارشناسان محلی ۲۱۶۰ مترمکعب در ثانیه برآورد شده است و دوره بازگشت سیلاب حداکثر لحظه‌ای (با استفاده از تحلیل آماری انجام‌شده و برازش توزیع آماری نوع لوگ نرمال) ۱۲۰۰ سال تعیین شده است (مطابق محاسبات کارشناسان دفتر مهندسی رودخانه شرکت آب منطقه‌ای) که با توجه به چنین اعداد، سیلاب مذکور رخدادی منحصر به فرد ارزیابی می‌گردد. در ادامه تصاویر از حجم خسارات وارده به ایستگاه پمپاژ نشان داده می‌شود.

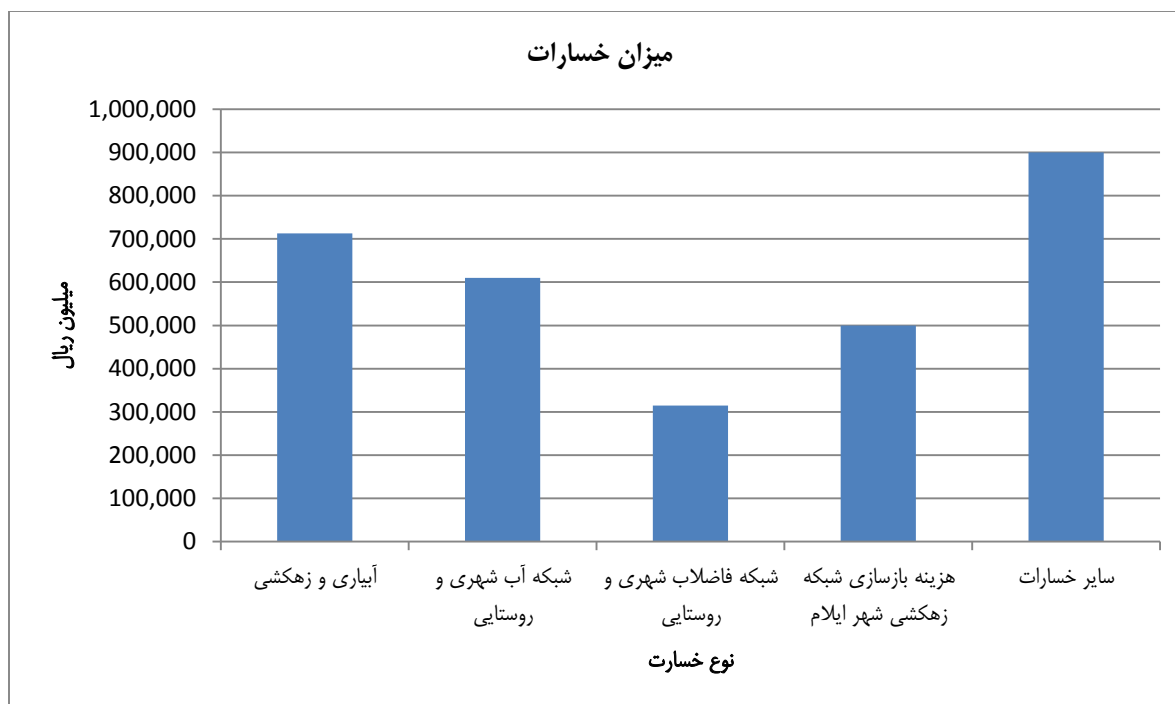


تصویر ۸ الف) وقوع سیلاب و تراز سیلاب مشاهداتی در ایستگاه پمپاژ رودخانه گدارخوش (۷ آبان ۱۳۹۴)
ب) وضعیت خسارات واردشده به ایستگاه پمپاژ رودخانه گدارخوش (۱۹ آبان ۱۳۹۴)

۳- خسارات ناشی از سیل

سیلاب حادث‌شده در شهر ایلام ناشی از وقوع بارندگی‌های مورخ ۵ تا ۸ آبان ماه خسارات قابل‌توجهی به زیرساخت‌ها و تأسیسات مهم شهر ایلام وارد کرده که عمده این خسارات به تأسیسات شبکه‌های آبیاری و زهکشی، سامانه جمع‌آوری رواناب سطحی در شهر ایلام، شبکه آب و تأسیسات آب‌رسانی و شبکه‌های آب و فاضلاب واردشده است. متأسفانه این حادثه خسارات جانی نیز داشته است. از دیگر خسارات وارده می‌توان به تخریب جاده‌های مواصلاتی، منازل مسکونی، اتومبیل‌ها و ... اشاره کرد. بخشی از خسارات وارده به تأسیسات یادشده لزوماً موجب تخریب آنها نشده و بازگرداندن شرایط به زمان قبل از وقوع سیلاب مستلزم هزینه‌های گزاف بوده است. برای مثال ورود گل و لای و سنگ‌های حمل شده توسط سیلاب به داخل خیابان‌ها، منازل مسکونی و مغازه‌ها بعضاً موجب تخریب این اماکن نشده، لیکن پاک‌سازی گل و لای و برداشت سنگ از بستر راه با استفاده از ماشین‌آلات متعدد و نیروی انسانی قابل‌توجه از ارگان‌های مختلف شهری به انجام رسیده است.

از آنجایی که برآورد خسارات غیرملموس و خسارات غیرمستقیم سیلاب پیچیدگی‌های خاصی داشته و هدف انجام این مطالعه نیز نمی‌باشد، در این بخش تنها به ارائه خسارات مستقیم گزارش شده، اکتفا شده است. با توجه به اطلاعات دریافت شده از مراجع مربوطه، خسارات مستقیم وارده به تأسیسات آب استان ایلام شامل خسارات وارده به تأسیسات آب‌رسانی و شبکه‌های آبیاری و زهکشی، خسارات وارده به تأسیسات تصفیه‌خانه و آب‌رسانی شهری و روستایی و خسارات وارده به تأسیسات فاضلاب شهری و روستایی به شرح نمودار ارائه شده، می‌باشد. در این نمودار هزینه بازسازی شبکه زهکشی شهر ایلام و نیز سایر خسارات مانند خسارات وارده به منازل مسکونی، مغازه‌ها، اتومبیل‌ها و ... بر اساس شواهد محلی و فرصت بازدید انجام‌شده، تخمین زده شده است. همان‌طور که از نمودار مشاهده می‌گردد آسیب وارده به تأسیسات آبی استان در حوزه‌های تأسیسات آب‌رسانی و شبکه‌های آبیاری و زهکشی، تأسیسات تصفیه‌خانه و آب‌رسانی شهری و روستایی و تأسیسات فاضلاب شهری و روستایی به ترتیب به میزان ۷۱۳، ۶۱۰ و ۳۱۵ میلیارد ریال برآورد شده است که لازم است خسارات غیرمستقیم و غیرملموس ناشی از سیلاب نیز به آنها افزوده شود.



نمودار ۱ نمودار میزان خسارات وارد شده به استان ایلام در بارندگی ۶ تا ۷ آبان ماه سال ۱۳۹۴

۴- درس آموخته‌های سیلاب

سیل اخیر ایلام از حیث دوره بازگشت و حجم رسوبات و واریزه‌هایی که وارد شهر نمود از اتفاقات نادری بود که خوشبختانه به دلیل زمان وقوع آن در ساعات کم تردد خسارات جانی زیادی نداشت هرچند که از دست رفتن جان تنها یک انسان نیز ضایعه‌ای جبران‌ناپذیر است. تجربیات ذی‌قیمت به‌دست‌آمده از سیلاب همچون یک کارگاه عظیم مهندسی قابل بهره‌برداری برای کشور بوده و از همه مهم‌تر نتیجه آن بایستی منجر به اصلاح سیاست‌های برنامه اقدامات مقابله با سیلاب نه تنها در منطقه وقوع آن، بلکه در دیگر مناطق نیز گردد. در این بخش سعی شده است به مهم‌ترین تجربیات این سیلاب اشاره گردد.

نقش فرهنگ و مسائل اجتماعی در جوامعی که به‌نوعی نزدیک رودخانه‌ها و منابع آبی زندگی می‌کنند امری مهم و چندجانبه است. سرمایه‌گذاری در موضوع آموزش و ارتقاء فرهنگی مردمی که در مجاورت مسیل‌ها و رودخانه‌ها هستند امری بسیار و ضروری به نظر می‌رسد. این مهم باید دربرگیرنده شرایط سیلابی و کم‌آبی باشد چرا که خیلی از اتفاقاتی که در زمان سیلاب می‌افتد ناشی از رفتار ناصحیح ما در زمان کم‌آبی است. اینکه چرا شهرداری‌های کشور علاقه‌مند به پوشانیدن مسیل‌ها هستند علاوه بر مسائل اقتصادی ریشه در مسائل بهداشتی ناشی از تخلیه زباله و فاضلاب، درون آن‌ها توسط مردم دارد. آیا مردم ما این حس را دارند که با داشتن یک نهر طبیعی که در مجاورت منازل آن‌هاست چقدر می‌توانند با زنده نگه‌داشتن آن، وضعیت روحی خود را ارتقاء ببخشند و آیا با نقش این مسیل‌ها در موضوع تغذیه آب زیرزمینی و زهکشی طبیعی اراضی مجاور و وجود خرده زیست‌بوم‌های طبیعی در آن و غیره آشنا هستند؟ پاسخ به این دسته از سؤالات را باید تنها در ایجاد ظرفیت‌های آموزشی و ارتقاء فرهنگی همه آحاد جامعه در موضوع توسعه پایدار جستجو نمود.

موضوع مهم دیگر آموزش مردم جهت برنامه‌های مقابله با سیلاب هست که بایستی مورد توجه ویژه‌ای قرار گیرد. مردمی که در هنگام سیلاب به‌جای فرار به مناطق با ارتفاع بالاتر به تماشای سیلاب اقدام ورزیده و حتی با وجود عمق بیش از ۳۰ سانتیمتر جریان آب سیلابی حاضر به پیاده شدن و رها نمودن ماشین خود نبوده و یا حتی اقدام به عبور از جریان آب می‌نمایند، نیازمند آموزش می‌باشند. با توجه به در پیش رو بودن سال پرابی توجه به برنامه‌های اقدام و مقابله با سیلاب آن‌هم در موضوع مردم و سیلاب بسیار حائز اهمیت است. سرمایه‌گذاری در این عرصه و تبیین مسائل مهندسی به زبان ساده و با ابزار رسانه برای مردم توصیه جدی است که باید توسط مسئولین محترم وزارت نیرو و کشور مورد توجه قرار گیرد. در ادامه به بخشی از اقدامات لازم در این عرصه اشاره می‌گردد:

- تبیین مفهوم سیلاب به زبان ساده برای جوامع هدف مختلف مانند دانش آموزان، خردسالان، سالمندان و مردم مجاور مسیل‌ها
- تبیین نقش مفید مسیل‌ها به‌منزله آبراهه طبیعی عبوری از میان شهرها به‌منظور پاکیزه نگه‌داشتن آن توسط مردم و برای مردم

- پرهیز از اقدامات سنگین سازه‌ای خطرآفرین همچون بتنی کردن بستر مسیل‌ها به‌منظور حفظ توان خودپالایی، تغذیه آب‌های زیرزمینی، زهکشی اراضی مجاور و به وجود آمدن زیست‌بوم‌ها و...
 - تبیین رعایت احتیاط برای رانندگان و آموزش آن‌ها در موضوع سیلاب و بارندگی
 - بهره‌مندی از ابزار رسانه مانند ساخت فیلم‌های کوتاه تبلیغاتی و مستند، نصب بنرها در معابر عمومی، برگزاری کارگاه‌های آموزشی در مدارس، ادارات، دانشگاه‌ها و مساجد و...
 - تشویق مردم به نظارت در حوزه نگهداری مسیل‌ها از تصرفات غیرقانونی و موضوع تخلیه نخاله‌ها و فاضلاب
- و در کلام آخر برقراری ارتباط منطقی طبقه متخصص و کارشناس با توده مردم به‌منظور انتقال دانش آب و فرهنگ مقابله با سیلاب به زبان ساده و جذاب با توجه به مطالب مطروحه در این بخش و بخش‌های گذشته اهم درس‌آموخته‌های سیلاب ایلام به شرح زیر می‌باشند:
- آبیگری از سد ایلام با بارج شناور به‌منظور برداشت از لایه‌های کم رسوب نشان داد ایده فوق نقش مهمی در تقویت پدافند غیرعامل شهر در زمان سیلاب و پس از آن ایفاء نموده است.
 - وجود دیزل ژنراتور در سد و تصفیه‌خانه نقش محوری در راه‌اندازی سیستم آب‌رسانی شهری داشته است.
 - طراحی کانال‌های انتقال آب زلال از زلال‌سازها با دیواره‌هایی با رقوم بالاتر از رقوم اطراف آن به‌منظور پرهیز از ورود سیلاب به درون آن‌ها (تصویر ۹) یکی از موارد لازم در این راستا می‌باشد زیرا وقوع چنین مسئله‌ای در هنگام سیلاب در تصفیه‌خانه یکی از دلایل خروج تصفیه‌خانه از مدار برای مدت محدودی گردیده است.



تصویر ۹: زلال‌سازها و کانال انتقال آب زلال در تصفیه‌خانه آب شهر ایلام

- پوشش بتنی بستر مسیل‌های طبیعی و سقف دار کردن مسیل‌ها در این حجم گسترده، خود مانعی برای عبور جریان و افزایش فرسایش بستر و کناره‌ها بوده است.
- بی‌توجهی طرح‌های عمرانی جاده‌سازی و پل‌سازی به موضوع سیلاب هم در دیپوی مصالح و هم در جانمایی طرح‌ها و عدم ساماندهی صحیح مسیل‌های مجاور خود در بروز آب‌گرفتگی‌ها مؤثر بوده است. در این بخش نیازمند تقویت حکمرانی آب در موضوع اعمال نظارت‌های قانونی مشاهده می‌شود. این مهم در تقویت جایگاه حقوقی شرکت‌های آب منطقه‌ای بایستی مورد ارزیابی مجدد در نهاد دولت قرار گیرد.
- تعیین نقش هر سازمان در مدیریت سیلاب در حوضه شهری و لزوم هماهنگی میان نهادهای مرتبط در اجرای طرح‌های عمرانی قبل از وقوع حادثه از مواردی است که نیازمند توجه ویژه می‌باشد.
- آزادسازی بستر و حریم در محدوده مسیل‌ها امری است که در صورت بی‌توجهی منجر به خسارات جبران‌ناپذیری خواهد شد. موارد آن در موضوع سیل ایلام در مناطق مختلف شهری دیده شد.
- ارتقاء فرهنگی مردم مجاور مسیل در موضوع سیلاب و آموزش آنها در مواجهه با سیلاب امری مهم است که متأسفانه به‌طور شایسته مورد توجه قرار نمی‌گیرد.

◀ اجرای برنامه‌های مانور مقابله با سیلاب و توجه به هشدار در مناطق شهری نیز باید مورد توجه مسئولین شهری قرار گیرد. مردم شهرهای کشور در آشنایی با پدیده سیلاب نیازمند آموزش هستند و گرنه بجای فرار به مناطق مرتفع در زمان وقع سیل به تماشای آن و در موارد سعی بر عبور از آن را دارند.

◀ جایگزینی سیاست مسقف کردن تمامی طول مسیل با حفظ طبیعی مسیل‌ها و کمک به رشد آگاهی مردم در موضوع محیط‌زیست و توجه به موضوع سرویس و نگهداری آنها با تعبیه منهول‌های بازدید نیز بایستی مورد توجه مسئولین محترم شهری قرار گیرد.

◀ تقویت آبخیزداری با کاشت درختان سازگار با منطقه و با ارزش اقتصادی بالا که به جای سرمایه‌گذاری دولت، خود مردم این فعالیت را بر عهده گیرند و از سود آن نیز بهره‌مند شوند. با اجرایی کردن این ایده گسترش امر آبخیزداری با سرعت بیشتری دنبال می‌گردد.

در مجموع می‌توان گفت با توجه به بارش‌های سال ۱۳۹۴ در اکثر مناطق کشور، بهره‌مندی از تجربیات استان‌های درگیر با موضوع و به اشتراک‌گذاری آن از طریق یک درگاه اینترنتی و استفاده از ابزار رسانه برای ارتقاء آگاهی عمومی و بهره‌مندی از توان نهادهای مردمی همچون انجمن‌های علمی و سازمان نظام مهندسی در سطح کشور به سرعت می‌تواند خلاءهای موجود را در این راستا برطرف نماید. اثر پخش یک فیلم کوتاه مستند از سیلاب ایلام در رسانه ملی و استانی کمک بسیاری در ایجاد و برقراری ارتباط مردم با پدیده سیلاب خواهد داشت. اهمیت دادن به اقدامات غیرسازه‌ای و موضوع هشدار سیلاب نیز در برخی موارد اثری فراتر از اقدامات سازه‌ای دارد.

۵- جمع‌بندی و پیشنهادات

پژوهش حاضر حاصل یک فعالیت فشرده تیمی در قالب بازدید میدانی، شرکت در جلسات فنی بوده که با فرآیند جمع‌آوری اطلاعات و پس از آن ارائه تحلیل‌ها و آنالیزهای مربوطه تکمیل شده است. هدف اصلی این طرح ثبت مستندات و تجربیاتی است که در سیلاب مورخ ۶ و ۷ آبان ماه ۱۳۹۴ در استان ایلام رخ داده است. در این موضوع عملکرد سازه‌های کنترل سیلاب نیز به‌طور مختصر مورد بحث و بررسی قرار گرفت و نقاط ضعف آن نیز با ارائه تصاویر، مستندسازی گردید. ایده‌هایی که در این مطالعات طرح گردید با مسئولین محترم محلی نیز مورد بحث قرار گرفته و بعضاً حاصل یک خرد جمعی بوده و سعی شده است به‌نوعی نقطه نظرات سودمند کارشناسان منطقه‌ای نیز در این بررسی انتقال یابد. دریافت آمار بارش ساعتی مربوط به سیلاب و تحلیل‌های مربوطه می‌توانست بر غنای این گزارش بیفزاید که متأسفانه بدلیل عدم همکاری سازمان هواشناسی منطقه علیرغم پیگیری‌های حضوری صورت‌گرفته بواسطه عدم در اختیار قراردادن اطلاعات به تیم این موسسه میسر نگردید. تکمیل پازل این ایده با طرح پیشنهادات این بخش و لزوم توجه مسئولین به برنامه‌ریزی در جهت انجام آن فراهم خواهد شد. حجم خسارات نشان می‌دهد برای بازسازی هوشمندانه آنها تنها به منابع مالی نیاز نیست بلکه مهم‌تر از آن توجه به خلق فرصت از تهدید به وجود آمده در قالب سیلاب است. مجدداً خاطرنشان می‌شود انعطاف‌پذیری و اجرای سناریوهای چندگانه در قالب اقدامات سازه‌ای وقتی موفق خواهند بود که با اقدامات پر رنگ غیر سازه‌ای همچون اعلام هشدار، تهیه نقشه‌های خطرپذیری سیلاب و از همه مهم‌تر ارتقاء دانش عمومی مردم نسبت به موضوع سیلاب و ... همراه باشد.

با توجه به مطالب طرح‌شده در فصول گذشته و تجربیات گروه مهندسی رودخانه و دریا موسسه تحقیقات آب پیشنهادات فنی زیر جهت موضوع این تحقیق ارائه می‌گردد.

پیشنهادهای مرتبط با وضعیت مسیل‌ها

- تدوین برنامه جامع شهری مقابله با سیلاب شهر ایلام
- طرح مطالعات سیل و تعیین وضعیت مسیل‌های شهری موجود و تعیین آبگذری آن‌ها در وضعیت موجود
- توجه به ایده اصلاح مسیل‌های موجود با رفع گلوگاه‌ها، برداشتن سقف مناطقی که نیاز به پوشیده کردن ندارند
- اجرای شیب شکن‌ها با مصالح گابیونی به‌جای پوشش بتنی
- قطع ورود هرگونه فاضلاب به مسیل و کار فرهنگی مستمر در این عرصه
- احیاء و ارتقاء شرایط زیست‌محیطی و کیفی مسیل‌ها و تبدیل گودال‌های ایجادشده به منهول‌های سرویس و نگهداری با امکان ورود بیل‌های بکپو شهری و کمپرسی‌های کوچک جهت پاک‌سازی دوره‌ای
- اصلاح نقطه‌های اتصال جداول سطحی به مسیل جهت رفع گرفتگی‌ها و تعبیه دریچه بازدید در طول مسیر
- تهیه نقشه‌های خطرپذیری سیلاب (Flood Hazard Map) و نصب و توزیع مناسب آن در محدوده‌های پرتردد
- اجرای طرح‌های اضطراری ساماندهی در مسیل‌های فاقد ساماندهی مناسب در محله‌های پرتراکم شهری

- رفع تصرفات غیرقانونی از محدوده حریم مسیل ها و تهیه طرح هدایت مسیل های برون شهری و ساماندهی مناسب آنها با در نظر گرفتن امکان تجمیع و انحراف از مناطق پرجمعیت مانند مسیل موجود در جاده کمربندی شرقی
- ارتقاء فرهنگی و ایجاد ظرفیت های آموزشی در موضوع سیلاب برای جوامع مختلف هدف همچون دانش آموزان، دانشجویان و مردم مجاور
- توجه به اقدامات غیر سازه ای همچون هشدار و اجرای مانورهای محدود شهری و بهره مندی از ابزار رسانه

پیشنهادهای مرتبط با شرکت آب منطقه ای

- توجه به برنامه سدسازی در استان ایلام و رفع تنگناهای موجود
- بررسی مجدد سامانه سد گذارخوش به منظور حفظ منابع آبی درون مرزی و اجرایی نمودن آن
- بازسازی و اصلاح ایستگاه های آسیب دیده هیدرومتری ناشی از سیل اخیر
- اولویت بندی آسیب ها با توجه به اعتبارت تخصیص یافته

پیشنهادهای مرتبط با شرکت آب و فاضلاب

- افزایش ظرفیت بارش شناور در سد ایلام
- لزوم برخورد قانونی با متخلفین تخلیه فاضلاب درون مسیل های شهری و انجام کار فرهنگی در این خصوص
- لزوم ساخت فیلم کوتاه مستند و پخش آن از شبکه استانی از خدمات آب و فاضلاب خصوصاً در موضوع کیفیت آب شرب به منظور اطمینان مردم از اعمال کنترل های لازم در موضوع کیفیت آب شرب در آزمایشگاه های شرکت

پیشنهادهای عمومی

- برگزاری کارگاه های آموزشی و سمینارهایی با موضوع سیلاب های اخیر در سطح کشور
- توجه به امر آبخیزداری با مشارکت مردمی
- بهره مندی از نهادهای مدنی و سازمان های مردم نهاد همچون نظام مهندسی در موضوع ارتقاء دانش عمومی در موضوع سیلاب
- افزایش اقتدار در حکمرانی آب با تقویت مقوله نظارت بر طرح های عمرانی
- امکان سنجی استفاده از آسفالت های جاذب رطوبت در خیابان های اصلی شهر

منابع و مراجع

- [۱] درآمدی بر مسائل آب استان ایلام (شرکت مدیریت منابع آب ایران ۱۳۸۹)
- [۲] دستورالعمل تقسیم بندی و کدگذاری حوضه های آبریز و محدوده های مطالعاتی در سطح کشور (نشریه ۳۱۰)
- [۳] دستورالعمل تهیه گزارش فنی سیلاب ضابطه شماره ۶۶۸ (دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفا ۱۳۹۳)
- [۴] سایت اداره کل سازمان هواشناسی استان چهارمحال بختیاری www.chbmet.ir
- [۵] سیمای آب و هوا، اقلیم و منابع آب استان ایلام (اداره کل مطالعات و بررسی های اقتصادی ۱۳۸۸)
- [۶] گزارش ارائه شده در مورد سیلاب ۶ و ۷ آبان ماه توسط شرکت آب منطقه ای ایلام