نشریه علمی-ترویجی (حرفه‌ای)

آبخوان

دوره چهاردهم، شماره دوم، تابستان ۱۴۰۱

بامحوریت آب و سیلاب

بخش اول: سیلاب و تشکیل آن

بخش دوم: بارش‌های حدی و رخدادهای فرین

بخش سوم: نحوه برخورد با انواع سیلاب و مدیریت آن

بخش چهارم: دستورالعمل و نظام‌نامه مدیریت سیلاب

بخش پنجم: خسارات سیلاب‌های دهه اخیر در ایران (مطالعات موردی)

بخش ششم: نظر مسئولین و متخصصان در خصوص وقوع سیلاب تابستان ۱۴۰۱

بخش هفتم: معرفی نرم¬افزار و مدل¬های به‌روز در علوم و مهندسی آب

بخش هشتم: اطلاعات عمومی، اخبار کوتاه و ذره¬بین ما

بخش نهم: دیگر فعالیت¬های انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در سال ۱۴۰۰-۱۴۰۱

نشریه علمی- ترویجی (حرفه‌ای) آبخوان

با محوریت آب و سیلاب

دوره چهاردهم، شماره دوم، تابستان ۱۴۰۱

نشریه علمی دانشجویی؛ شماره مجوز: ۳۲/۱۱۱/۳۰، تاریخ اخذ مجوز: ۲۰/۰۶/۱۳۸۴
نشریه علمی ترویجی (حرفه‌ای)؛ شماره مجوز: ۱۴۱/۱۳۴۹۵۰، تاریخ اخذ مجوز: ۱۷/۰۶/۱۴۰۰
صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشکده کشاورزی، دانشکدگان کشاورزی منابع طبیعی، دانشگاه تهران

مدیر مسئول:
مسعود پورغلام آمیجی (دانشجوی دکتری گروه مهندسی آبیاری و آبادانی)

سردبیر:
مسعود پورغلام آمیجی | امید رجا (دانشجویان دکتری گروه مهندسی آبیاری و آبادانی)

استاد مشاور انجمن علمی:
دکتر جواد بذرافشان

اعضای هیئت تحریریه (به ترتیب حروف الفبا):
علی اشرفی، مسعود پورغلام آمیجی، محسن حسینی جلفان، رضا دلباز، امید رجا، مریم سلطانی، پویا شهریور، امین عبدی دزفولی، نیایش فولادی، سپینود محمدی لیری، فاطمه میرگلوی بیات و نگین نوروزی.

طراح جلد: گروه علمی ترویجی مرجع مهندسی آب

صفحه آرا: نگین نوروزی

پیشگفتار ۱

بخش اول: سیلاب و تشکیل آن (انواع سیلاب، درجه خطر و پیش‌گیری) ۴

نحوه تشکیل سیلاب

انواع سیلاب

بارش‌های حدی و رخدادهای فرین ۷

نحوه برخورد با انواع سیلاب و مدیریت آن ۱۲

مدیریت سیل در شهرها؛ عوامل موثر و فرصت‌ها

فرصت‌های بهبود حفاظت در برابر سیل

دستور العمل و نظام‌نامه مدیریت سیلاب ۱۶

خسارات سیلاب‌های دهه اخیر در ایران (مطالعات موردی) ۲۱

روش‌های تخمین خسارت سیلاب

سیلاب‌های دهه‌های اخیر ایران

نظر مسئولین و متخصصان در خصوص وقوع سیلاب تابستان ۱۴۰۱ ۲۷

دکتر بهلول علیجانی

دکتر سحر تاج‌بخش

اقدامات انجام‌شده در سازمان هواشناسی

معرفی نرم‌افزار و مدل‌های به‌روز در علوم و مهندسی آب ۳۳

نرم‌افزارهای ارزیابی خسارات ناشی از سیل (HEC-FIA و HEC-FDA)

نرم‌افزار مدل‌سازی رودخانه و سیلاب دشت (MIKE FLOOD)

اطلاعات عمومی، اخبار کوتاه و ذره‌بین ما (رابطه آب و سیلاب) ۳۹

نجات بشریت به دست علم

پیش‌بینی کاربردی و درازمدت هواشناسی

جایگاه سوال برانگیز ایران در تولید گازهای گلخانه ای

ذره بین‌ما

دیگر فعالیت‌های انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰ ۴۷

دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی

پیش‌گفتار

آب و سیلاب

سیل‌ها بر اثر حجم زیاد بارندگی (باران و ذوب شدن برف)، افزایش سطح آب (آب دریا یا آب جاری، معمولا به دنبال وقوع زمین‌لغزه در آب، آتش‌فشان‌ها و زمین‌لرزه‌های زیر دریا)، شکستن سازه‌های ذخیره کننده و نگه‌دارنده آب (شکستن سدها، شکستن دیوارهای ساحلی و شکسته شدن یخچال‌های طبیعی) یا بر اثر کاهش میزان جذب طبیعی خاک اتفاق می‌افتند. تغییرات آب و هوایی، تخریب مراتع و جنگل‌ها، افزایش ساخت‌وسازهای ناایمن در مناطق مستعد سیل و عوامل انسان‌ساخت متعدد در دهه‌های اخیر نه‌تنها موجب افزایش احتمال وقوع سیل‌ها و سیلاب‌ها شده که آسیب‌پذیری جوامع را نیز افزایش داده است. در تقسیم‌بندی کلی، سیلاب‌ها دو گونه‌اند: سیلاب‌های آرام که به‌تدریج در طی روزها و هفته‌ها در اثر بارندگی و افزایش حجم ناگهانی آب رودخانه و دریاچه‌ها ایجاد می‌شود و سیلاب‌های ناگهانی یا حدی که در اثر افزایش ناگهانی حجم آب رودخانه‌ها و دریاچه‌ها ایجادشده و با خود مرگ و مصدومیت افراد و تخریب منازل را به همراه دارد.

هرگاه آسمان بی‌وقفه می‌بارد و سیلاب تنِ خشکیده و بی‌رمق زمین را می‌شوید، تصور می‌کنیم مشکل کم‌آبی تا حدودی برطرف شده است اما باید از دو منظر به این پدیده نگاه کرد؛ اگرچه یک روی سیل در نگاه طیفی از پژوهشگران آب، ثروتی است که باید برای استفاده از آن برنامه‌ریزی کرد، اما روی دیگر آن در نگاه گروهی از متخصصان، پذیرش و درک این واقعیت طبیعی است که خشکی در ذات سرزمین ایران نهفته است و اکنون با بی‌نظمی‌های شدیدتر در بارندگی مواجهیم. خوش‌بینانه این است که این مصیبت را به رحمت تبدیل کرده و از آن بهره کافی را ببریم اما متأسفانه از این تهدید استفاده نکرده و آن را به فرصتی برای رفع بحران آب و علاج‌بخشی منابع محدود آبی کشور تبدیل نکرده‌ایم.

این نشریه تخصصی در چندین بخش تهیه‌شده تا دانشجویان و مخاطبان را درباره سیلاب‌ها و موارد مربوط به آن مطلع سازد. در بخش اول به مبحث سیلاب و تشکیل آن پرداخته‌شده و مواردی مانند انواع سیلاب و نحوه تشکیل، درجه خطر و پیش‌گیری آن مورد بررسی قرار گرفت. در بخش دوم به بارش‌های حدی و رخدادهای فرین پرداخته شد. نحوه برخورد با انواع سیلاب و مدیریت آن، مطالب تهیه‌شده بخش سوم را تشکیل می‌دهد که خود شامل دو بخش مدیریت سیل در شهرها؛ عوامل مؤثر و فرصت‌ها و

فرصت‌های بهبود حفاظت در برابر سیل می‌باشد. در بخش چهارم، دستورالعمل و نظام‌نامه مدیریت سیلاب و چگونگی و چرایی استفاده از آن تشریح شد. در بخش پنجم، مطالبی درباره خسارات سیلاب‌های دهه اخیر در ایران، روش‌های تخمین خسارت سیلاب و مطالعات موردی تهیه شد. در بخش ششم، نظر مسئولین و متخصصان در خصوص وقوع سیلاب تابستان ۱۴۰۱ و ابعاد مدیریت بحران مربوط به سیل، جمع‌آوری شد. معرفی نرم‌افزار و مدل‌های به‌روز در رشته علوم و مهندسی آب که شامل نرم‌افزارهای ارزیابی خسارات ناشی از سیل و مدل‌سازی رودخانه و سیلاب‌دشت است، در بخش هفتم بیان شد. بخش هشتم به اطلاعات عمومی، اخبار کوتاه و مطالب کاربردی (نجات بشریت به دست علم، پیش‌بینی کاربردی و درازمدت هواشناسی و جایگاه سؤال‌برانگیز ایران در تولید گازهای گلخانه‌ای) پرداخته و بخش جدید ذره بین ما و یک بخش ویژه ارائه شد. در بخش انتهایی یعنی بخش نهم، دیگر فعالیت‌های انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰ برای مخاطبان نشریه حاضر معرفی شد. گروه تهیه محتوای نشریه آبخوان و انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران اطمینان کامل دارد که از اختصاص وقت خود برای مطالعه این نشریه، هرگز پشیمان نخواهید شد.

مدیر مسئول
مسعود پورغلام آمیجی

بخش اول

سیلاب و تشکیل آن

- نحوه تشکیل سیلاب
- انواع سیلاب

مریم سلطانی

دانش‌آموخته‌ی کارشناسی علوم و مهندسی آب گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

نیایش فولادی

دانش‌آموخته‌ی کارشناسی علوم و مهندسی آب گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

پدیده‌های طبیعی در طول زمان زندگی افراد مختلف را روی کره زمین تغییر داده‌اند که یکی از این پدیده‌ها، سیلاب می‌باشد. بخشی از دلایل وقوع سیل کاملاً طبیعی هستند و بخشی دیگر به دلیل تغییر اکوسیستم زمین، بر اثر دخالت نادرست انسان در طبیعت ایجاد می‌شوند. سیل خطرناک‌ترین جنبه رعدوبرق است که به طور متوسط سالانه ۸۰ نفر را می‌کشد. همچنین خسارات زیادی به اموال، به ویژه منازل مسکونی وارد می‌کنند. به این دلایل، مردم انجام اقدامات پیشگیرانه را قبل از وقوع سیل مطلوب می‌دانند. اگرچه نمی‌توان همه سیل‌ها را در سراسر جهان پیش‌بینی یا متوقف کرد، اما درک چگونگی شکل‌گیری سیل خطر از بین رفتن جان و اموال را کاهش می‌دهد. علل متعددی برای وقوع سیل وجود دارد.

سیل زمانی ایجاد می‌شود که آب به منطقه‌ای از زمین خشک سرریز می‌شود که قادر به حفظ آن نیست. عوامل جوی و جغرافیایی هر دو بر شدت سیل و میزان درصد آب در یک منطقه تأثیر می‌گذارند. چند دلیل برای تجمع آب در زمین‌های خشک وجود دارد:

۱. باران شدید
۲. سدهای بیش‌ازحد ناپایدار
۳. سدها یا خاک‌ریزهای شکسته

۴. آب اضافی رودخانه‌ها و نهرها
۵. ذوب سریع برف یا یخ
۶. سونامی و طوفان

مدت‌زمانی که طول می‌کشد تا سیل ایجاد شود، ممکن است ساعت‌ها یا روزها باشد. اما سیل ناگهانی سه تا شش ساعت پس از علت اولیه شکل می‌گیرد و به همین دلیل بسیار خطرناک در نظر گرفته می‌شود. سیل ناگهانی به ساکنان زمان کمتری برای تخلیه می‌دهد و ممکن است در خانه‌های خود یا ساختمان‌های دیگر گیر بیفتند. اگر ساکنین به اندازه کافی خوش‌شانس باشند که به مکان امن تخلیه شوند، احتمالاً به دلیل سرعت و شدت سیل ناگهانی، نمی‌توانند از قبل به درستی از خانه‌های خود محافظت کنند. سرعت شکل‌گیری سیلاب‌های ناگهانی توسط عوامل مختلف جغرافیایی، مانند مکان و شدت بارندگی تعیین می‌شود. مناطق شهری اغلب بیشتر از نواحی حومه‌ای یا شهری در معرض خطر سیلاب‌های ناگهانی هستند، زیرا آب پس از ناتوانی در جذب در زمین‌های تسخیرناپذیر، از نقاط پایین غلبه می‌کند. سیل‌های ناگهانی اغلب ناشی از:

۱. باران شدید یا رعدوبرق
۲. طغیان سریع مناطق کم ارتفاع (رودخانه‌ها، نهرها، خشک‌شویی‌ها و غیره)
۳. آب ذوب برف و/یا یخ
۴. رانش گل

خصوصیات سیل‌هایی را که در یک منطقه اتفاق می‌افتد را می‌توان با استفاده از روش‌های گوناگون پیش‌بینی کرد. برای پیش‌بینی خصوصیات سیل در یک مکان مشخص بهتر این است که تعدادی از سیل‌هایی را که قبلاً در آن منطقه اتفاق افتاده است اندازه‌گیری و ثبت کرده باشیم تا با تجزیه‌وتحلیل داده‌های آن‌ها وضعیت سیل‌هایی که در آینده اتفاق خواهد افتاد را پیش‌بینی کنیم. در طراحی سازه‌های کوچک مانند پل‌ها، آب‌بندها ، خاک‌ریزها و سدهای کوچک تنها دانستن حداکثر دبی لحظه‌ای سیل کفایت می‌کند و نیازی به داشتن هیدروگراف نیست. زیرا این تأسیسات عمدتاً در مقابل حداکثر دبی سیل حساس هستند و شاید حجم سیلاب تأثیر چندانی بر آن‌ها نداشته باشد ولی در پاره‌ای از تأسیسات آبی علاوه بر حداکثر دبی لحظه‌ای، حجم سیل و سایر خصوصیات آن مانند تداوم سیل نیز حائز اهمیت است. در ادامه به انواع سیلاب می‌پردازیم:

سیل رودخانه‌ای

طغیان رودخانه یکی از رایج‌ترین انواع سیلاب‌هاست و زمانی اتفاق می‌افتد که بارش نسبتاً شدید و طولانی‌مدت در حوضه‌های با مساحت زیاد و یا بارش‌های متوالی بیش از ظرفیت نفوذپذیری حوضه رخ دهد و حجم آب از ظرفیت خود فراتر رود . هنگامی‌که یک رودخانه از بستر و سواحل خود می گذرد، سیل محلی می‌تواند آسیب قابل‌توجهی به املاک اطراف وارد کند و همچنین یک تهدید ایمنی ایجاد کند. برای جلوگیری از طغیان رودخانه‌ها به ویژه در مناطق مسطح یا پرجمعیت به تمهیدات کنترل سیلاب خوبی نیاز داریم.

سیل دریایی

به دلیل بالا آمدن سطح آب دریا و یا دریاچه‌ها رخ می‌دهد.

سیل ساحلی

مناطق ساحلی اغلب بار طوفان‌های شدید را تحمل می‌کنند، به خصوص اگر سرعت آن‌ها بر روی اقیانوس‌ها افزایش یافته باشد. آب‌وهوای شدید و جزر و مد می‌تواند باعث بالا آمدن سطح دریاها شود که گاهی اوقات منجر به سیل در ساحل می‌شود. مناطق ساحلی کم ارتفاع معمولاً دارای محافظ در برابر آب هستند (چه محافظی ساخته دست بشر یا موانع طبیعی مانند تپه‌های شنی). با افزایش گرمایش جهانی، انتظار می‌رود سیل در سواحل یک مشکل مکرر و شدیدتر باشد.

سیلاب‌های منطقه‌ای (Regional Floods)

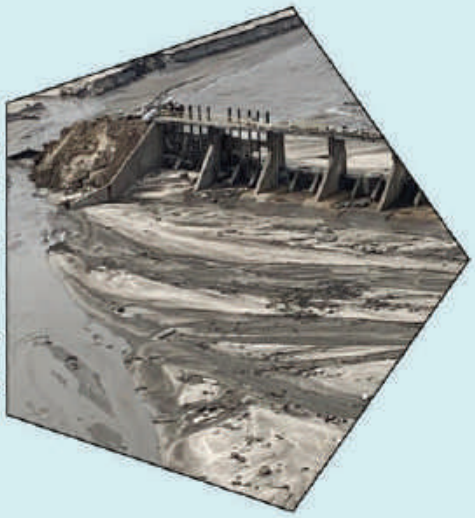
بعضی از سیلاب‌های فصلی در زمستان یا بهار همزمان با ذوب برف رخ می‌دهند و به سرعت رودخانه را با حجم زیادی از جریان آب مواجه می‌کنند. ممکن است در این هنگام زمین یخ بسته باشد و نفوذپذیری خاک کاهش یافته باشد و رواناب زیادی ایجاد گردد. در زمانی که رطوبت سالیانه افزایش یافته و خاک نیز اشباع باشد، هر نوع بارش اضافی می‌تواند رواناب زیادی را راهی رودخانه نماید و سیلاب منطقه‌ای ایجاد نماید.

سیلاب‌های ناگهانی (Flash Floods)

این قبیل سیلاب‌ها می‌توانند در عرض چند ثانیه یا چند ساعت رخ دهند و هشدار آن‌ها دشوار است. ممکن است تلفات آن ها زیاد باشد زیرا به سرعت سطح آب را بالا برده و سرعت جریان در اثر وقوع این نوع سیلاب بسیار زیاد است. این نوع سیل معمولاً به سرعت فروکش می‌کند، اما تا زمانی که طول می‌کشد می‌تواند سریع و خطرناک باشد. عوامل مختلفی از قبیل شدت بارش، مدت بارش، شرایط سطحی زمین، عوارض(توپوگرافی) و شیب حوضه در وقوع این نوع سیلاب مؤثر است. مناطق شهری در معرض این نوع سیلاب می باشند، زیرا سطح زمین با انواع روکش‌های آسفالت، کاشی و غیره پوشانده شده و راه‌های نفوذ جریان بسته شده و رواناب به سرعت در سطح شهر توزیع می‌شود. حتی بیابان نیز از وقوع این نوع سیلاب در امان نیست. نصب و فعالیت سیستم‌های هشدار سیلاب و سیستم‌های زهکشی خوب می‌توانند تلفات را تا حد زیادی کاهش دهد. همچنین جلوگیری از توسعه بیش از حد در دشت‌های سیلابی می‌توان از سیل ناگهانی جلوگیری کرد.

سیلاب‌های ناشی از وجود توده‌های یخ (Ice-Jam Floods)

این قبیل سیلاب‌ها در رودخانه‌هایی که به‌طور جزئی یا کامل یخ زده‌اند، رخ می‌دهد. افزایش سطح تراز آب می‌تواند موجب فشار و شکست یخ شده و جریان‌هایی از یخ شناور را در رودخانه ایجاد نماید که حرکت آن‌ها در مسیرهای تنگ یا کنار پایه‌های پل‌ها متوقف شده و در این مکان‌ها سدهای یخی شکل می‌گیرند. با پس زدن آب در بالادست آب از کناره ها سرریز شده و سیلاب در بالادست رخ می‌دهد. همچنین در پایین‌دست نیز با شکست سدهای یخی، سیلاب ناگهانی ایجاد شده و حجم زیادی از آب ذخیره شده به سرعت به پایین‌دست روانه می‌شود. با توجه به همراهی توده‌های یخ خسارات وارده افزایش خواهند یافت.



سیلاب‌های ناشی از شکست سد و خاک‌ریز (Dam & Levee Failure Floods):

سدها و خاک‌ریزها با توجه به دوره برگشت سیلاب و معیارهای مهندسی و اقتصادی جهت محافظت در برابر سیلاب ساخته می‌شوند. با وقوع سیلاب‌های بزرگ‌تر از سیلاب طراحی سازه مستغرق گشته و با شکست سازه آب ذخیره‌شده در بالادست به صورت سیلاب ناگهانی به سمت پایین‌دست به راه می‌افتد.

سیلاب‌های زیرزمینی

برخلاف سیلاب‌های ناگهانی، وقوع سیلاب‌های زیرزمینی به زمان نیاز دارد. با بارندگی طولانی‌مدت، زمین از آب اشباع می‌شود تا جایی که دیگر نتواند جذب شود. هنگامی‌که این اتفاق می‌افتد، آب از سطح زمین بالا می‌رود و باعث سیل می‌شود. این نوع سیل می تواند هفته‌ها یا گاهی حتی ماه‌ها ادامه داشته باشد.

سیلاب‌های ناشی از زمین‌لغزه واریزه‌ای (Debris, Landslide & Mud Flow Floods)

در اثر سقوط و تجمع حجم زیادی از سنگ و صخره، لجن و آشغال در رودخانه‌ها و انهار، سدهای موقتی ایجاد شده و با وقوع سیلاب حجم زیادی از رواناب در بالادست این سدهای موقتی ذخیره می‌شود و با شکست این سد موقتی سیلاب به راه می‌افتد. جریان لجن، در هنگام وقوع آتش‌فشان و جاری شدن گدازه‌ها که سبب ذوب یخ و گل‌آلود شدن در محل می‌شوند، تولید و در راستای شیب منطقه به راه می‌افتد. وقوع زمین‌لغزه می‌تواند سبب تولید امواج در دریاچه‌ها و سقوط مقادیری از خاک و سنگ به داخل کانال‌ها و رودخانه‌ها، و در نتیجه وقوع سیلاب گردد.

سیل زهکشی و فاضلاب

سیلاب فاضلاب همیشه به آب و هوا و بارندگی نسبت داده نمی‌شود. ممکن است در نتیجه انسداد یا خرابی مشابه در سیستم زهکشی رخ دهد. سیلاب زهکشی و فاضلاب ممکن است داخلی (داخل ساختمان) یا خارجی باشد.

نوع دیگری از دسته‌بندی سیل‌ها این‌گونه است:

۱. *سیلاب‌های آرام*: که در اثر افزایش حجم ناگهانی آب رودخانه‌ها و دریاچه‌ها در اثر بارندگی در طی روزها و هفته‌ها ایجاد می‌شود.

۲. *سیلاب‌های ناگهانی*: که در اثر افزایش حجم آب رودخانه‌ها و دریاچه‌ها ایجاد شده و با خود مرگ و مصدومیت افراد و تخریب منازل را به همراه دارد. این سیلاب ها ممکن است بر اثر باران‌های سیل‌آسا، گردباد، تخریب دیوارهای سد و ذوب شدن سریع یخ به وجود آید.

در حالی که ممکن است انواع مختلفی از سیل وجود داشته باشد، همه آن‌ها یک ویژگی مشترک دارند؛ پتانسیل ایجاد ویرانی. درک خطرات و اتخاذ گام‌هایی برای کاهش آن‌ها کلیدی است.

منابع

- http://jography-dananejavan.blogfa
- https://gisbarzok.blogsky.com
- https://restorationmasterfinder.com
- https://sciencing.com
- https://www.envirotech-online.com
- https://www.geo-trek.com
- https://www.isipedia.org
- https://www.kojaro.com
- https://www.nbcnews.com

بخش دوم
بارش‌های حدی و رخدادهای فرین

- مقدمه
- بارش‌های حدی
- رخدادهای فرین

نگین نوروزی

دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های آبی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

پویا شهریور

دانش آموخته‌ی کارشناسی علوم و مهندسی آب گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

مقدمه

در یک دسته‌بندی فشرده می‌توان سیلاب‌ها را به انواع فصلی، ناگهانی، سیلاب‌های ناشی از شکست سدها، سیلاب‌های نواحی ساحلی و خورها، سیلاب‌های ناشی از گرم شدن یخ مناطق یخچالی و یخزده، طوفان‌های دریایی و اقیانوسی تهاجمی به سواحل، سیلاب‌های ناشی از بارش‌های تند در مناطق کوهستانی و با شیب تند و غیره دسته‌بندی کرد. سیلاب‌ها بیشتر بر اثر ذوب برف‌ها، طغیان رودخانه‌ها و بارندگی‌های شدید در مقاطع زمانی کوتاه به وقوع می‌پیوندند و به لحاظ نوع بستر، بیشتر در اراضی لم‌یزرع، خیس و غرقابی و یخزده جاری می‌شوند. سیل می‌تواند براثر بارندگی سنگین ،خراب شدن سدها ،تخریب سواحل رودخانه‌ها و دیواره دریاچه‌ها، ذوب سریع برف و یخ، مسدودشدن رودخانه به علت ریزش کوه و طغیان ناگهانی رودخانه‌ها، تغییر مسیر رودخانه‌ها بالاآمدن کف رودخانه در اثر رسوب سنگین و غیرطبیعی و یا حتی انفجار مخازن آب به وجود آید.

اغلب سیل‌ها در اثر بارندگی شدید، آب شدن برف‌ها و تکه یخ‌های بزرگ و یا طغیان رودخانه‌ها جاری می‌شوند. بعضی از رودخانه‌ها هرساله به طور منظم طغیان می‌کنند و از گزارش‌های سال‌های گذشته می‌توان زمان وقوع و ارتفاع بالاآمدن آب را پیش‌بینی کرد. سیل‌های غیرقابل‌پیش‌بینی در اثر باران‌های سیل‌آسای غیرطبیعی روی زمین لخت، خیس و یا یخزده جاری می‌شوند. بعضی اوقات بعد از یک بارندگی شدید کوتاه‌مدت، در سطح حوضه آبریز و یا در یک قسمت اعظم از حوضه، باعث به وقوع پیوستن سیل می‌شود.

این بارندگی‌های دوم همیشه باعث سیل‌های وحشتناک و تخریب شده است. از بارندگی‌هایی که باعث سیل می‌شود یکی هم بارندگی‌های خارج از فصل می‌باشد (مانند بارندگی‌های تابستانی) در تابستان رودخانه‌ها در حد کامل جای هستند، دیگر اینکه به علت گرم بودن خاک و اختفای هوای گرم مرطوب در حفره‌های خاک، باران شدید تابستانی نمی‌تواند در روزنه‌های خاک نفوذ کند و ناچاراً جاری می‌شود و سیل و طغیان به وجود می‌آید.

عامل دیگری که در بروز سیل مؤثر می‌باشد شکسته شدن سدها و آب‌بندها است، که بر اثر سهل‌انگاری فنی و یا عوارض زمینی چون زلزله به وجود می‌آید و یا خرابی آب‌بندهای طبیعی که بر اثر ریزش کوه و بسته شدن گذرگاه آب حوضه آبریز دریاچه‌ای را تشکیل داده و بر اثر فشار زیاد آب سد از هم می‌پاشد نیز عامل دیگری از عوامل بروز سیل می‌باشد. آنچه گفته شد، مقدمه کوتاهی بر سیل بود و به علت پرداخته شدن به آن در سایر بخش‌های نشریه و به صورت مفصل، از آوردن مطالب بیشتر خودداری می شود. برای آشنایی با سیلاب‌های حدی (در واقع سیلاب‌های ناشی از بارش‌های حدی) در ابتدا باید با بارش‌های حدی آشنا شویم.

بارش‌های حدی

تغییر در بارش‌های حدی و سنگین و افزایش فراوانی رویدادهای حدی مرتبط با آن مانند سیل و خشک‌سالی از جمله نتایج گرمایش جهانی است. بر طبق گزارش اخیر برنامه محیطی سازمان ملل، فراوانی وقوع سیل و دیگر وقایع حدی اقلیمی هرساله دو برابر می‌شود و خسارات ناشی از آن در سطح جهان سالیانه ۱۵۰ میلیون دلار افزایش می‌یابد. این اثرات باعث بروز تغییرات اساسی اجتماعی و زیست‌محیطی می گردد. از این رو در دهه‌های اخیر، مطالعات نوسانات بارش و تأثیرات مقادیر حدی از جمله تأثیرات برف، تگرگ و بارش‌های سنگین در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌های بخش کشاورزی و مدیریت منابع آب کشور نقش مهمی پیدا کرده است و کشورها تحقیقات وسیعی را در رابطه با مطالعه نوسانات ماهانه و سالانه و بررسی تغییرات مقادیر حدی آغاز نموده‌اند. بررسی نوسانات ماهانه و سالانه کم‌وبیش در کشور ایران نیز انجام شده است. در ادامه، به توضیح «رخدادهای فرین» و بررسی آمار وقوع آن‌ها در ایران و استان‌های مختلف خواهیم پرداخت.

رخدادهای فرین

امروزه رخدادهای فرین آب و هوایی به دلیل اثرات مهم در زندگی بشر، اکوسیستم‌های طبیعی و پیامدهای اقتصادی-اجتماعی اهمیت زیادی پیدا کرده است. تغییرات در تکرار و شدت رویدادهای فرین آثار شدیدتری بر فعالیت‌های انسانی و محیط زیست آن نسبت به تغییرات در متوسط اقلیمی در کوتاه‌مدت خواهد داشت. تغییرات اقلیمی از بزرگ‌ترین چالش‌هایی است که جهان در قرن بیست و یکم با آن مواجه شده است. مشاهدات نشان می‌دهد که دمای سطح زمین در حدود ۰/۷۵ درجه سانتی گراد در طی قرن بیست و یکم افزایش یافته و روند گرمایش در ۵۰ سال گذشته شدید شده است؛ وقوع مداوم این گونه از رخدادهای فرین مانند امواج گرما و سرما بارش سنگین تگرگ طوفان سیل و خشک سالی در سراسر جهان گزارش شده است که تغییرات آن‌ها ناشی از تغییرات جهانی آب و هواست؛ بنابراین می‌توان گفت که اثر تغییر اقلیم در ویژگی‌های مکانی و زمانی بارش مناطق و رخدادهای فرین مرتب با آن دارای اثرات ای است که پیامد آن زندگی انسان‌ها را تحت تأثیر قرار داده است. از این رو بررسی تغییرات و روند فرین‌های بارش می‌تواند احتمال رخداد هر یک از مخاطرات مرتب با آن دارای اثراتی است که پیامد آن زندگی انسان را تحت تأثیر قرار داده است. از این رو بررسی تغییرات و روند فرین های بارش می‌تواند احتمال رخداد هر یک از مخاطرات مرتب با بارش را آشکار ساخته و گرایش به تحقیقات فرین‌های آب و هوایی در مقیاس‌های مختلف در طی سال‌های اخیر بیشتر گردد.

رویداد فرین عبارت است از پدیده نادری که از دیدگاه آماری در ناحیه‌های بالا و پایین توزیع آماری قرار گیرد و از این رو احتمال وقوع آن رویداد خیلی کم است برای مثال کلمه نادر می‌تواند به مفهوم مقادیر پایین و بالای صدک‌های (۹۵ و ۵)، (۹۰ و ۱۰) و یا به صورت مقادیر بالاتر از یک آستانه و یا تداوم یک شرایط ویژه تعریف شود. نمایه‌های فرین ساده و شفاف مبتنی بر داده‌های بلندمدت و همگن وضعیت رویدادهای فرین را بیان می‌کنند. این نمایه‌ها باید جنبه‌هایی از رویداد تغییر اقلیم و آثار آن را نمایش دهند.

محققان به بررسی روند بارش در دوره ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۷ در گستره ایران پرداختند. در این مطالعه از ۳۳ ایستگاه همدید در یک دوره آماری ۵۸ ساله بهره گرفته شده است. نتایج این مطالعه نشان داد که بیشتر مناطق در مقادیر شدید بارش و فراوانی بارندگی، روند افزایشی چشمگیری داشته‌اند. در این مطالعه روند مثبت معنی‌داری در مناطق جنوب غربی ایران و سواحل خلیج‌فارس برای شاخص‌های

حدی بارش مشاهده شد. به طور کلی تغییرات آب و هوایی در مناطق گوناگون جهان اثرگذار است که در هر منطقه به صورت متفاوتی نمود می‌یابد؛ یکی از این اثرات تغییر رفتار بارش است که می‌تواند به صورت فرین‌های بارشی نقشی مخرب در زندگی انسان‌ها داشته باشد. بنابراین پرداختن به فرین‌های بارشی از نظر هیدرو اقلیم اهمیت زیادی در مطالعات اقلیمی دارد. برای واکاوی تغییرات مقادیر حدی بارش در کشور ایران از داده‌های روزانه مربوط در ۷۶ ایستگاه همدید در دوره ۱۹۸۶ تا ۲۰۱۶ (۱۹۵۷ روز متوالی) استفاده شد؛ نتایج این پژوهش نشان داد روند تعداد روزهای همراه با بارش سنگین در نواحی غربی کشور مشاهده می‌شود. در سایر مناطق روندی در بارش سنگین مشاهده نمی‌گردد. بیشترین شیب روند کاهشی مربوط به ایستگاه‌های مسجدسلیمان، سرپل ذهاب و خرم آباد است؛ بنابراین می‌توان گفت در اکثر مناطق کشور سهم بارش های سنگین به شدت کاهش یافته و رو به نزول است و وقوع این رویداد می‌تواند در مناطق پر بارش کشور نظیر شمال و مناطقی که سرچشمه رودخانه‌های اصلی کشور هستند مشکل‌آفرین باشد. به طور کلی، نتایج نشان دادند که شرایط بارشی کشور و به تبع آن وضعیت آبی کشور رو به وخامت گذاشته که این شرایط خشک شدن بیشتر دریاچه‌های داخلی، کاهش هر چه بیشتر رطوبت سطحی خاک، کاهش جنگل‌ها و مراتع، کاهش سطوح زیر کشت و در نتیجه گسترش پهنه‌های گردوغبار خیز داخلی کشور را به همراه خواهد داشت. بلاشک کشور ما نیز از نتایج گرم شدن زمین و بلایای طبیعی در امان نخواهد بود، اما نباید از یاد بریم که بسیاری از بلایای طبیعی همواره وجود داشته‌اند و آنچه که خسارات آن‌ها را برای ما چندین برابر می‌کند، نحوه‌ی استفاده و بهره‌کشی ما از طبیعت است.

منابع

- بینش، ن.، نیک‌سخن، م. ح. و سارنگ، ا. (۱۳۹۷). تحلیل تأثیر اقلیم بر بارش‌های حدی حوزه سیل برگردان غرب تهران. پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز، ۹ (۱۷)، ۲۳۴-۲۲۶.
- حجازی زاده، ز.، حلبیان، ا.، و کربلایی درئی، ع. و طولابی نژاد، م. (۱۳۹۹). واکاوی تغییرات مقادیر حدی بارش در گستره ایران زمین. مخاطرات محیط طبیعی، ۹(۳)، ۱۵۰-۱۳۵.
- خزائی، م.ر.، خزائی، ح. و ثقفیان، ب. (۱۳۹۹). اثر تغییر اقلیم بر بارش‌های حدی مناطق خشک ایران. فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، ۲۲ (۹)، ۴۲-۳۱.

بخش سوم

- مدیریت سیل در شهرها؛ عوامل مؤثر و فرصت‌ها
- فرصت‌های بهبود حفاظت در برابر سیل

سپینود محمدی لیری
دانش آموخته‌ی کارشناسی علوم و مهندسی آب گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

نحوه‌ی برخورد با انواع سیلاب و مدیریت آن

مدیریت سیل در شهرها؛ عوامل مؤثر و فرصت‌ها

چهل و سه درصد از کل حوادث و بلایای ثبت‌شده در ۲۰۰ سال گذشته مربوط به سیل بوده است. برای رویارویی با چالش‌های آینده، مدیریت سازگار سیل شهری مورد اهمیت است. در این بین علاوه بر مسائل اقتصادی، آسیب‌پذیری اجتماعی و مسائل بهداشتی نیز مطرح خواهد بود. جاری شدن سیل، فاضلاب تصفیه نشده را وارد خانه‌ها کرده که سلامت ساکنان شهرها را به خطر خواهد انداخت. همچنین، خانوارهای سیل‌زده از دست دادن اقلام غیرقابل تعویضی همچون عکس‌ها و دیگر یادگاری‌های خود را تجربه می‌کنند. فرآیندهای بازسازی نیز استرس‌زا بوده و نیازمند کار فشرده است.

کاهش خطر سیلاب شهری مستلزم اعمال مداخلات در بخش خصوصی و بخش دولتی است. بخش زیادی از اختیارات بخش دولتی به دست شهرداری‌هاست. در کنار بخش دولتی در بخش‌های خصوصی نیز این موضوع می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. در صورت اعمال مداخلات اصولی در بخش خصوصی امکان مدیریت خطر سیل به وقوع خواهد پیوست. این اقدامات در دستورالعمل‌های منطقه‌ای تبیین و ارائه می‌شوند. همچنین آموزش و مشارکت در بخش محلی و شهری با تمرکز بر کاهش خطر سیل لازم است. عوامل متعددی از جمله عوامل اجتماعی، سیاسی، زیست‌محیطی و زیرساختی بر خطر آب‌گرفتگی خانه‌ها تأثیرگذار است. از این‌رو نیاز است بخش خصوصی با در نظر گرفتن همه این عوامل و روابط متقابل آن‌ها برای طراحی و اجرای طرح‌ها در راستای کاهش خطر سیل اقدام نماید.

عوامل متعددی از جمله عوامل اجتماعی و سیاسی، زیست‌محیطی و زیرساختی بر خطر آب‌گرفتگی خانه‌های فردی تأثیر می گذارد. در نظر گرفتن همه این عوامل و روابط متقابل آن‌ها برای رسیدن به طراحی اصولی و اجرای موفق روش‌های کاهش خطر سیل بسیار یاری کننده است.

عوامل اجتماعی و حاکمیتی

عوامل اجتماعی و سیاسی، از جمله نگرش‌های عمومی و حاکمیت، می‌تواند بر خطر سیل برای یک خانه خاص تأثیرگذار باشد. این عوامل می‌توانند بر رویکرد مردم و صنعت، طراحی، ساخت و اتخاذ استراتژی‌های کاهش سیل در بخش خصوصی اثرگذار

باشند. عوامل حاکمیتی عبارت‌اند از الزامات قوانین کشوری ساختمان‌ها و لوله‌کشی‌ها، تفسیر و اجرا آن‌ها که می‌توانند بر تصمیم‌گیری‌های رویکرد کاهش سیل مؤثر باشند. بدین‌صورت می‌توان نتیجه گرفت اجرای آیین‌نامه و مرجع بازرسی می‌تواند خطر آب‌گرفتگی را کاهش دهد. همچنین تحقیقات در کشورهای مختلف نشان داده است که آموزش اقدامات صورت گرفته جهت کاهش سیل در بخش خصوصی را بهبود بخشیده و منجر به کاهش اثرات اقتصادی ناشی از سیل می‌شود.

عوامل محیطی

عوامل محیطی که بر خطر سیلاب برای یک منطقه یا خانه تأثیر می‌گذارد شامل عوامل آب و هواشناسی و ویژگی‌های حوزه آبخیز است. عوامل آب و هواشناسی، از جمله آب و هوا و هیدرولوژی، محرک‌های کلیدی هستند که بر بزرگی و فراوانی رویدادهای سیل در حوضه آبخیز تأثیر می‌گذارند. ویژگی‌های حوزه آبخیز مانند توپوگرافی، کاربری و پوشش زمین و شرایط آب‌های سطحی و زیرزمینی از ویژگی‌های مهمی هستند که بر فرآیندهای هیدرولوژیکی مؤثر بر رژیم سیلاب برای یک منطقه اثر دارند.

به طور کلی، شهرنشینی و توزیع فضایی پوشش غیرقابل نفوذ در سراسر یک حوضه آبخیز می‌تواند پتانسیل سیل را برای یک حوزه آبخیز به میزان زیادی افزایش دهد. شیب حوضه و کاربری اراضی یکی از مهم‌ترین عوامل در حوزه آبخیز است که بر وقوع حوادث شدید در سیل تأثیر می‌گذارد. عوامل مرتبط با هیدرولوژی مانند بارش، دما و آب و هوا ملاحظات مهم مربوط به حساسیت به سیل برای یک منطقه معین هستند. برای مناطق شهری، تنوع مکانی و زمانی الگوهای بارندگی عوامل مهمی در تعیین واکنش هیدرولوژیکی به رویدادهای سیل در حوضه آبخیز هستند. تغییرات کوچک در بارندگی ممکن است منجر به افزایش چشمگیر جریان در سیستم‌های زهکشی شهری شود و احتمال افزایش فاضلاب و منهول‌های پر آب را افزایش دهد.

عوامل زیرساختی

عوامل زیرساختی، از جمله زیرساخت‌های شهری در مقیاس بزرگ و فناوری‌های ساختمانی یا خصوصی و یا رویکردهای کاهش سیل، بر خطرات احتمالی سیل‌ها تأثیر می‌گذارند. عوامل شهری مانند ماهیت و شرایط سیستم فاضلاب، الگوهای توسعه شهری و زیرساخت‌های مدیریت آب در مقیاس بزرگ عوامل مهمی هستند که می‌توانند در خطر سیل نقش داشته باشند. وجود زیرساخت‌های مدیریت آب طوفان‌ها، مانند حوضچه‌های نگهداری آب، واکنش هیدرولوژیکی به رویدادهای سیل را تا حد زیادی تغییر می‌دهد و انتقال رواناب را کاهش خواهد داد. علاوه بر زیرساخت‌های سنتی مدیریت آب طوفان، زیرساخت‌های سبز، مانند بام‌های سبز و گل‌ها و گیاهان، پتانسیل کاهش سیلاب‌های سطحی را دارد، به‌ویژه اگر این اقدامات به صورت استراتژیک در حوزه آبخیز اجرا شود. لازم به ذکر است چالش‌های متعددی وجود دارد که بر اتخاذ اقدامات موفقیت‌آمیز برای کاهش سیل اثر دارد. از جمله این چالش‌ها، آگاهی و مشارکت عمومی، مشکل در شناسایی علت سیل در مقیاس ساختمان، عدم اطمینان در اثربخشی اقدامات کاهش سیل، مسائل قضایی برای اجرای این اقدامات و مسائل نگهداری برای اطمینان از ادامه عملکرد می‌باشند.

فرصت‌های بهبود حفاظت در برابر سیل

در این بخش فهرستی از توصیه‌ها برای کاهش خطر حوادث سیلاب شهری ارائه شده است. از آنجا که پیشرفت‌های متعددی در عملکرد استراتژی‌های کاهش سیل انجام شده، تحقیقات در رابطه با این موضوع در سال‌های اخیر افزایش یافته است. این تحقیقات شامل رویکردهای عددی و تجربی بوده و بر قابلیت‌های زیرساخت سبز، زهکشی زمین، دریچه‌های پشتیبان فاضلاب و پساب‌ها و سیستم های سیلابی و زهکشی متمرکز شده است.

تأسیسات زیرساخت سبز

علاقه به قابلیت‌های تأسیسات زیرساخت سبز برای کاهش رواناب و به حداقل رساندن خطر سیل در سال‌های اخیر رو به افزایش بوده است. در این راستا پس از تحلیل خسارت سیل در محله‌های منطقه ای از سوئد در پاسخ به یک رویداد بارش شدید با دوره بازگشت تخمینی بین ۵۰ تا ۲۰۰ سال، نتایج حاصل‌شده نشان دادند که محله‌هایی با زیرساخت‌های سبز-آبی (از جمله حوضچه‌های نگهداری آب طوفان، بام‌های سبز و اسکله‌ها) در مقایسه با مناطقی در شهر که دارای مدیریت متعارف آب سیل هستند (یعنی شبکه های لوله‌ای ترکیبی یا مجزا) آسیب کمتری به بار می‌آورند.

ادراک و رفتار کاهش خطر بلایا

روش‌هایی برای خلاصه کردن مطالعات صورت گرفته وجود دارند که سعی در توضیح عواملی که بر انطباق عمومی، فردی و خانوارها از اقدامات کاهش خطر تأثیر می‌گذارد، دارند. این مطالعات برای انواع خطرات، به ویژه سیل، از جمله سیل رودخانه‌ای، ساحلی و شهری قابل استفاده می‌باشند.

مطالعات طیف وسیعی از مدل‌های نظری، از جمله نظریه انگیزه حفاظتی (PMT) را به کار گرفته‌اند، نظریه منافع اختصاصی، نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده مدل فرانظری، و رویکردهای مبتنی بر رویکرد بر یافته‌های اقتصاد رفتاری و همچنین ترکیبی از این مدل‌ها است. به طور کلی، تحقیقات ادراک و رفتار به دنبال کشف و کمک به توضیح ادراک‌ها، رفتار و مقاصد رفتاری مرتبط با برنامه‌ریزی کاهش خطر بلایا توسط افراد و ارائه توصیه‌هایی در مورد ابتکارات کاهش خطر بلایا است.

در پاسخ به یک رویداد بارش شدید با دوره بازگشت تخمینی بین ۵۰ تا ۲۰۰ سال، نتایج حاصل شده نشان دادند که محله‌هایی با زیرساخت‌های سبز-آبی (از جمله حوضچه‌های نگهداری آب طوفان، بام‌های سبز و اسکله‌ها) در مقایسه با مناطقی در شهر که دارای مدیریت متعارف آب سیل هستند (یعنی شبکه‌های لوله‌ای ترکیبی یا مجزا) آسیب کمتری به بار می‌آورند.

رویکردهای اقتصاد رفتاری برای ایجاد انگیزه در رفتار با توجه به کاهش خطر بلایا پیشرفت کرده‌اند این در حالی است که این رویکردها تا امروز به ندرت در زمینه آمادگی و واکنش در برابر بلایا به کار گرفته شده‌اند، اما در زمینه‌های تصمیم‌گیری مشابه نتایج مطلوبی را به همراه داشته‌اند. محققان در اقتصاد رفتاری

همچنین راهنمایی‌های عملی ارائه کرده‌اند که چگونه مدیران ریسک بلایا می‌توانند یافته‌های اقتصاد رفتاری را برای بهبود برنامه‌هایی که هدف آن‌ها بهبود درک عمومی از خطرات و ایجاد انگیزه در رفتار است، به کارگیرند.

بهینه‌سازی اقدامات کاهش سیل

تلاش‌های تحقیقاتی برای درک بهتر اقدامات کاهش سیل در سمت خصوصی (مانند دریچه‌های پساب و سیستم‌های زهکشی پایه) در حال حاضر محدود است. تلاش‌های بیشتری برای توصیف اثربخشی و عملکرد این اقدامات و تعیین مناسب بودن آن‌ها برای شرایط خاص لازم است. این دانش همچنین منجر به توسعه بینش در مورد نگهداری تأسیسات شده و به طراحی استراتژی‌هایی برای انتقال می‌انجامد. لازم به ذکر است مدیریت مؤثر کاهش خطر سیل شهری باید شامل پیشرفت‌ها در مقررات جدید ساختمان (مانند قوانین ساخت‌وساز) و الزامات مقاوم‌سازی (مانند زمان فروش و زمان نیازهای نوسازی) باشد. ارزیابی مزایا و هزینه‌های اجتماعی کاهش خطر سیل شهری باید مسائل مربوط به بخش های آسیب‌پذیر جامعه را نیز با حساسیت بیشتری در بر بگیرد. در آخر برای مدیریت بهتر تلاش‌های مستمر جهت ارزیابی و شناسایی عوامل خطر و عملکرد استراتژی، خسارات ناشی از سیل‌ها را به حداقل خواهد رساند.

منابع

o Bamberg, S., Masson, T., Brewitt, K., & Nemetschek, N. (2017). Threat, coping and flood prevention–A meta-analysis. Journal of Environmental Psychology, 54, 116-126.

o Canadian Standards Association. (2019). CSA Z800-18: Basement Flood Protection and Risk Reduction Guideline. Canadian Standards Association: Toronto, ON, Canada.

o De Dominicis, S., Crano, W. D., Ganucci Cancellieri, U., Mosco, B., Bonnes, M., Hohman, Z., & Bonaiuto, M. (2014). Vested interest and environmental risk communication: Improving willingness to cope with impending disasters. Journal of Applied Social Psychology, 44(5), 364-374.

o Martin, I. M., Bender, H., & Raish, C. (2007). What motivates individuals to protect themselves from risks: the case of wildland fires. Risk Analysis: An International Journal, 27(4), 887-900.

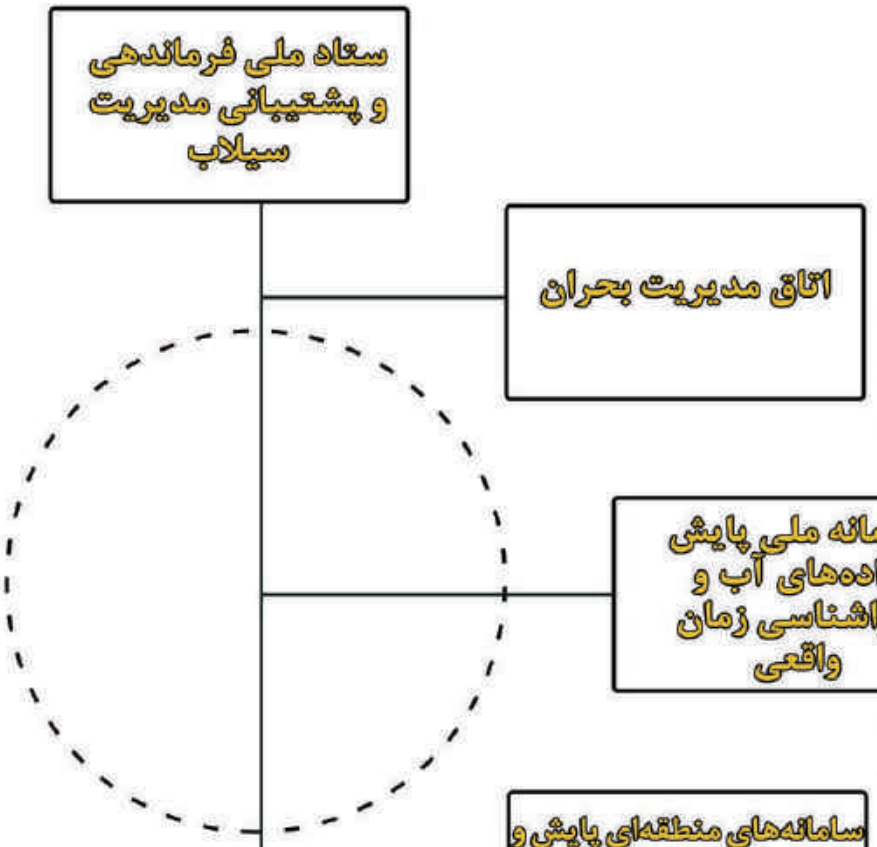
o Meyer, R. J., Baker, J., Broad, K., Czajkowski, J., & Orlove, B. (2014). The dynamics of hurricane risk perception: Real-time evidence from the 2012 Atlantic hurricane season. Bulletin of the American Meteorological Society, 95(9), 1389-1404.

چهارم بخش

دستورالعمل و نظام‌نامه مدیریت سیلاب

امید رجا

دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی



شکل ۱- ارکان نظام‌نامه مدیریت سیلاب وزارت نیرو

روند افزایشی تعداد وقوع پدیده سیلاب و خسارات جانی و مالی ناشی از آن زنگ خطری برای مسئولین و تصمیم‌گیران مدیریت بلایای طبیعی کشور است تا هر چه سریع‌تر با تغییر استراتژی‌های مدیریت بلایای طبیعی، از مدیریت بحران به مدیریت ریسک، این وضعیت را بهبود بخشند. موضوع مدیریت سیلاب، مبحثی فرا سازمانی و ملّی است که بر اساس قوانین و مقررات کشورهای مختلف، مسئولیت‌های آن متوجه بخش‌های مختلف است. در کشور ما بیش از ۱۰ ارگان در موضوع مدیریت سیلاب و بحران‌های ناشی از آن، دارای مسئولیت‌های قانونی از پیش تعریف‌شده‌ای هستند. در نظام‌نامه مدیریت سیلاب منتشرشده در آبان سال ۱۳۹۵، کلیه تکالیف و مسئولیت‌های مدیریت سیلاب مرتبط با مجموعه وزارت نیرو شناسایی شده و مسئولیت‌ها و اقدامات لازم برای به سرانجام رساندن آن‌ها بیان شده است. در این نظام‌نامه، هدف تعریف و تفکیک و نحوه انجام مسئولیت‌ها و شفاف‌سازی روابط بین متولیان و ذی‌دخلان موضوع مدیریت سیلاب در مجموعه وزارت نیرو است. ارکان نظام‌نامه مدیریت سیلاب وزارت نیرو در شکل ۱ نشان داده شده است.

ستاد ملّی فرماندهی و پشتیبانی مدیریت سیلاب

ستادی است که به اسناد این نظام‌نامه تعریف شده و به تشخیص دفتر مدیریت بحران و پدافند غیرعامل شرکت مدیریت منابع آب ایران بسته به گستردگی سطح سیلاب تشکیل جلسه می‌دهد. مسئولیت این ستاد، انتخاب سناریوی برتر با در نظر گرفتن تبعات و پیامدهای آن پس از اخذ نظرات دفاتر تخصصی و مشورت با مقامات ملی و استانی بوده و مسئولیت تصمیمات اخذشده بر عهده ریاست این ستاد است.

سامانه ملّی پیش‌بینی و هشدار سیلاب

سامانه‌ای یکپارچه که تحت مدیریت مؤسسه تحقیقات آب توسعه‌یافته و بهره‌برداری می‌گردد.

سامانه‌های منطقه‌ای پایش و مدل‌سازی داده‌های آب و هواشناسی زمان واقعی

منظور سامانه‌هایی هستند که در سطح استان توسط دفاتر مطالعات پایه منابع آب شرکت‌های آب منطقه‌ای توسعه‌یافته و بهره‌برداری می‌گردند.

سامانه ملّی پایش داده‌های آب و هواشناسی زمان واقعی

سامانه‌ای که تحت مدیریت و نظارت دفتر مطالعات پایه منابع آب شرکت مدیریت منابع آب ایران توسعه‌یافته و بهره‌برداری می‌گردد و مسئولیت هماهنگی و صدور هشدار و پایش اطلاعات در سطح کشور را بر عهده دارد.

اتاق مدیریت بحران

مکانی است مشخص و از پیش تعیین‌شده که تحت مدیریت دفتر مدیریت بحران و پدافند غیرعامل شرکت مدیریت منابع آب قرار دارد. این اتاق دارای امکانات بسترهای مخابراتی و ارتباطات از راه دور، ویدئو کنفرانس، مانیتورینگ سامانه ملی پیش‌بینی و هشدار سیلاب، سامانه ملی داده‌های آب و هواشناسی زمان واقعی، نقشه‌های تأسیسات آب و آبفا و رودخانه‌ها، نقشه‌های سیل‌گیر و پخش سیلاب، نقاط امن، دستورالعمل‌ها و بانک‌های اطلاعاتی مسئولین داخل و خارج از مجموعه وزارت نیرو، شماره تلفن‌ها، ماشین‌آلات و تجهیزات و سایر ملزومات مدیریت بحران در زمان رخداد سیل در نظر گرفته‌شده در جلسات کمیته مدیریت بحران پس از دریافت هشدار سیل، در این مکان برگزار می‌شود.

در این نظام‌نامه ضمن بازتعریف ساختار مدیریت سیلاب در وزارت نیرو، تکالیف واحدهای مختلف با مدیریت سیلاب و در سه مقطع زمانی " قبل از صدور آگاهی"، "از پیش‌آگاهی تا پایان رخداد سیل" و " پس از فروکش نمودن سیل"به تفکیک مشخص شده است.

قبل از صدور آگاهی

شرایط عادی قبل از صدور هرگونه هشدار یا پیش‌بینی بارش یا رواناب و سیلاب که کلیه واحدها در حال انجام فعالیت‌های مستمر خود در مورد پیش‌بینی، هشدار سیل و طرح‌ریزی اقدامات آمادگی و پیشگیری در مدیریت سیلاب می‌باشند.

از پیش‌آگاهی تا پایان رخداد سیل

منظور، بازه زمانی از صدور پیش‌آگاهی احتمال رخداد بارش یا سیلاب توسط سازمان هواشناسی یا سایر سامانه‌های پیش‌بینی، پایش و هشدار تا زمان اعلام پایان رخداد سیل توسط دفاتر مطالعات پایه و مدیریت بحران و پدافند غیرعامل است فارغ از اینکه سیلابی به وقوع از صدور بپیوندد یا خیر. در نمودار گردشکار مدیریت سیل، این مرحله به دو بازه‌ی زمانی تقسیم‌شده «از رخداد سیل تا فروکش نمودن آن» و «پیش‌آگاهی تا شروع رخداد سیل» است.

پس از فروکش نمودن سیل

مقطع زمانی پس از اعلام پایان یافتن سیلاب که بیانگر عدم احتمال رخداد بارش در کوتاه‌مدت است و کلیه واحدها مکلف به اجرای تکالیف مربوط به بازسازی و بازتوانی پس از رخداد سیل هستند. مجموعه اقدامات لازم و متصور برای مدیریت سیلاب شامل بیش از ۱۰۰ اقدام یا تکلیف در مقاطع سه‌گانه فوق در پنج گروه ۱- پیش‌بینی، پایش و هشدار ۲- مهندسی رودخانه، ۳- تأسیسات آب و آبفا، ۴- مدیریت مخازن و ۵- هماهنگی و مدیریت بحران طبقه‌بندی شده است.

مرحله	پیش‌بینی، پایش و هشدار	مهندسی رودخانه	تأسیسات آب و آبفا	مدیریت مخزن	هماهنگی و مدیریت بحران
قبل از صدور پیش‌آگاهی و رخداد سیل	۹	۱۰	۱۲	۸	۱۷
از پیش آگاهی تا پایان رخداد سیل	۳	۵	۶	۴	۱۳
پس از فروکش کردن سیل	۵	۱۰	۷	۴	۵
مجموع	۱۷	۲۵	۲۵	۱۶	۳۵
جمع کل			۱۲۷		

جدول ۱- طبقه‌بندی تعداد تکالیف و اقدامات مربوط به هر یک از گروه‌ها

نحوه طبقه‌بندی و تعداد تکالیف احصا شده در جدول ۱ ارائه شده است. مطابق تعداد اقدامات ذکرشده در جدول، کمترین و بیش ترین اقدامات یا تکالیف به ترتیب به گروه‌های "پیش‌بینی، پایش و هشدار" و "هماهنگی و مدیریت بحران" اختصاص دارد. برای هر یک از فعالیت‌های تعیین‌شده در جدول مذکور شامل عنوان فعالیت، شرح فعالیت، وضعیت موجود، اقدامات مورد نیاز و مسئولین اقدام در "نظام‌نامه مدیریت سیلاب در وزارت نیرو" به‌تفصیل آورده شده است. گردش کار نظام‌نامه مدیریت سیل در سه مقطع زمانی در زیر نشان داده شده است.

گردش کارنظام‌نامه مدیریت سیل

قبل از صدور پیش‌آگاهی

۱- مؤسسه تحقیقات آب، مسئول پیاده سازی "سامانه ملّی پیش‌بینی و هشدار سیلاب"

۲- شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران مسئول اطلاع رسانی از سامانه‌های پیش‌بینی و هشدار سیل حداکثر تا ۲ ساعت به مراجع ذیربط

۳- اعلام به صورت مکتوب به
- ✓ معاون آب و آبفای وزیر نیرو
- ✓ مدیر عامل شرکت مدیریت منابع آب ایران
- ✓ دفتر مطالعات پایه منابع آب شرکت مدیریت منابع آب ایران

دفاتر مطالعات پایه منابع آب شرکت‌های آب منطقه‌ای تحت نظارت دفتر مطالعات پایه شرکت مدیریت منابع آب نسبت به استقرار و بهره‌برداری از سامانه منطقه‌ای پایش و مدل‌سازی زمان واقعی داده‌های آب و هواشناسی اقدام می نماید.

دفتر مطالعات پایه منابع آب شرکت مدیریت منابع آب ایران نسبت به مطالعه، استقرار و بهره‌برداری از سامانه ملّی پایش زمان واقعی داده‌های آب و هواشناسی، در تعامل با سامانه‌های منطقه‌ای پایش و مدل‌سازی، اقدام می نماید.

گردش کارنظام‌نامه مدیریت سیل

از صدور پیش‌آگاهی تا پایان رخداد سیل

۱
- ✓بررسی حداکثر ظرفیت آبگذری
- ✓ تعیین نقاط تسکین سیلاب ونقاط امن
- ✓تعیین محدوده‌های جمعیتی در معرض خطر
- ✓اطلاع‌رسانی و پایش مدیریت سیلاب
- ✓پایش ایستگاه‌های باران‌سنجی و هیدرومتری و ثبت داده‌ها
- ✓ ارائه و بهنگام‌سازی سناریوهای آبگیری و خروجی سد
- ✓ هماهنگی و اخذ پشتیبانی از شرکت مادر تخصصی

دفاتر مطالعات پایه شرکت‌های آب منطقه‌ای مسئول صدور پیش‌آگاهی در صورت دریافت اخطاریه یا هشدار از سازمان هواشناسی

صدور پیش‌آگاهی شامل زمان، مکان، دوره‌ی بازگشت و پهنه‌سیلاب با مهلت زمانی حداکثر ٦ ساعت

- ✓دفاتر تخصصی و واحدهای استانی
- ✓ دفتر مطالعات پایه شرکت مدیریت منابع آب ایران

هشدار لازم را حداکثر ظرف ۲ ساعت به همراه اطلاعات تکمیلی به دفتر مدیریت بحران و پدافند غیر عامل شرکت مدیریت منابع آب صادر می‌نماید.

- ✓ بررسی سایر اطلاعات دریافتی
- ✓ سامانه کشوری هشدار سیل مؤسسه تحقیقات آب
- ✓ سامانه ملی پایش در اختیار خود

اعلام آغاز فرآیند مواجهه با سیلاب به سایر شرکت‌های واقع در محدوده سیلاب ظرف مدت حداکثر ٤ ساعت

ادامه صفحه بعد

گردش کارنظام‌نامه مدیریت سیل

پس از فروکش نمودن سیلاب

منابع

- یاسی، م. (۱۳۹۵). جزوه درسی مسائل آب ایران برگرفته از گزارش" نظام‌نامه مدیریت سیلاب وزارت نیرو" و "نشست تخصصی و مدیران دفاتر پایه منابع آب کشور"، ۱۷ ص.
- معاونت آب و آبفا. (۱۳۹۵). نظام‌نامه مدیریت سیلاب در وزارت نیرو. دفتر نظام‌های بهره‌برداری و حفاظت از آب و آبفا، برنامه راهبردی وزارت نیرو ۱۴۰۴ – راهبرد شماره ۲۶ بخش آب، ۱۱۲ ص.

پنجم بخش

خسارات سیلاب‌های دهه اخیر در ایران (مطالعات موردی)

- مقدمه
- روش‌های تخمین خسارت سیلاب
- سیلاب‌های دهه‌های اخیر ایران
- یک مطالعه موردی

فاطمه میرگلوی بیات
دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی آب گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

علی اشرفی
دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

مقدمه

در کنار زیبایی‌های طبیعت، همواره بلایای طبیعی باعث ایجاد خسارت برای انسان بوده است. یکی از این بلایا که هرساله خسارت‌های فراوانی را برجای می‌گذارد، سیل است. سیل بزرگ‌ترین و مهم‌ترین بحران اقلیمی است که همه‌ساله جان هزاران نفر را می‌گیرد و خسارات فراوان به جامعه انسانی و محیط‌زیست او وارد می‌سازد. خسارات سیلاب بسیار متنوع بوده و در یک تقسیم‌بندی کلی به خسارات محسوس و غیر محسوس تقسیم می‌شود (غیور، ۱۳۷۱). خسارات محسوس آن دسته از خساراتی هستند که می‌توان آن‌ها را با اصطلاحات اقتصادی به‌صورت کمی بیان کرد؛ مانند خسارات وارده به شریان‌های حیاتی، ساختمان‌های مسکونی. خسارات نامحسوس آن‌هایی هستند که بیان آن‌ها برحسب ارزش اقتصادی مشکل می‌باشد؛ مانند اضطراب، رعشه، و لرزش‌های ذهنی وارد به قربانیان. ناراحتی‌ها و اختلال در فعالیت‌های اجتماعی. هر یک از دو دسته فوق را می‌توان به دو نوع مستقیم و غیرمستقیم تقسیم کرد. خسارات مستقیم سیلاب در اثر برخورد فیزیکی و مستقیم سیلاب ایجاد می‌شود؛ در حالی که خسارات غیرمستقیم از طریق وقفه و اختلال در فعالیت‌های اجتماعی و اقتصادی به‌عنوان پیامدی از خسارات مستقیم سیلاب ایجاد می‌شود (Allan et al.، ۲۰۰۶). خسارات محسوس و غیر محسوس سیلاب در ایران قابل‌توجه بوده و متأسفانه سال به سال نیز به شکل قابل‌توجهی در حال افزایش است. شواهد نشان می دهد که خسارات ناشی از سیل بیش از سایر سوانح طبیعی است. با توجه به اینکه سیل ضربه سنگینی به اقتصاد ملل مختلف وارد نموده است، همواره به عنوان یک مسئله مهم اجتماعی شناخته شده و در بعضی موارد، موقعیت سیاسی و اقتصادی جوامع گوناگون را به شدت تحت تأثیر قرار داده است (غیور، ۱۳۷۱). بنابراین، خسارت سیل دامنه وسیعی از مسائل اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی را در برمی‌گیرد که مطالعه جامع این خسارات غیرممکن است، اما دسته‌بندی خسارات سیل برای تعیین یک معیار کلی تحلیلی جهت تصمیم‌گیری ضروری می باشد. به بیان دیگر، ارزیابی خسارت ناشی از سیلاب و برآورد خسارت به منظور قاعده‌مند نمودن سیاست‌گذاری‌های سیلاب ضروری به‌نظر می‌رسد.

روش‌های تخمین خسارت سیلاب

چندین کشور در سراسر جهان روش‌های ارزیابی خسارت سیلاب دارند که توسط سازمان‌های معتبری تهیه شده است. این روش‌ها اساساً برای تحلیل سود به هزینه روش‌های کنترل سیلاب توسعه یافته‌اند. با این حال، با نگاهی به روش‌های موجود در این کشورها تفاوت‌هایی به چشم می‌خورد. در این قسمت خلاصه‌ای از روش‌های یاد شده در کشورهای ژاپن، انگلستان، ایالات متحده آمریکا و استرالیا بیان می‌شود.

ژاپن: در این کشور وزارت ساختمان برای هر سیلاب یک تخمین خسارت اقتصادی استخراج می کند. در این روش، خسارات به سه دسته زیر تقسیم می‌شود:

۱) خسارات وارده به دارایی‌های عمومی: این خسارات شامل خسارات وارده به ساختمان‌های مسکونی و غیرمسکونی می‌باشد. برای ارزیابی این نوع خسارات، روش‌هایی بر اساس بررسی خسارات سیلاب‌های گذشته برای مناطق انتخابی توسعه یافته، توابع خسارت برای ساختمان‌های مسکونی و غیرمسکونی استخراج شده است.

۲) خسارات وارده به گیاهان: این نوع خسارات، شامل خسارات وارده به انواع سبزیجات و گیاهان می‌باشد.

۳) خسارات وارده به زیرساخت‌های عمومی: این خسارات شامل خسارات وارده به رودخانه‌ها، خیابان ها، پل‌ها، زیرساخت‌های کشتزارها، حمل‌ونقل، ارتباطات و منابع نیروی برق می‌باشد (UNSW, 1981).

انگلستان: در این کشور چندین سال است که یک روش استاندارد برای ارزیابی خسارت سیلاب به خدمت گرفته شده است. مرکز پلی‌تکنیک تحقیقات خطرات سیلاب در این کشور، پیشتاز توسعه روش‌های تخمین خسارت سیلاب بوده است. نتایج اصلی این روش‌ها در سه راهنما گنجانده شده است. این راهنماها شامل "راهنمای آبی"، "راهنمای قرمز" و "راهنمای زرد" می‌باشد. هدف اساسی این سه راهنما، ساده‌سازی ارزیابی مطمئن فواید حفاظت از سیلاب های شهری از طریق ایجاد روش‌های جدید برای ارزیابی پتانسیل خسارت سیلاب می‌باشد (Squire & Van der Tak, 1975; Penning-Rowsell & Chatterton, 1977; Parker et al., 1987).

استرالیا: در این کشور، روش‌های ارزیابی خسارت سیلاب توسط تعدادی از سازمان‌ها توسعه یافته است. این سازمان ها شامل مرکز منابع و مطالعات زیست‌محیطی در دانشگاه نیوسات‌ولز می‌باشد. با این وجود یک گزارش استرالیایی جدید خسارت سیلاب بیان می‌کند که در استرالیا هیچ نظریه استانداردی وجود ندارد و اغلب مراجع تلاش اندکی در جهت دستیابی به یک نظریه استاندارد دارند. هم‌چنین یک مجموعه روش استاندارد نیز وجود ندارد؛ بنابراین داده ها بسیار متضاد بوده و قابلیت قیاس اندکی بین داده‌ها وجود دارد (UNSW, 1981).

ایالات‌متحده آمریکا: در ایالات‌متحده آمریکا، گروه مهندسی ارتش آمریکا مسئولیت‌های ملی در زمینه برنامه ریزی و مدیریت منابع آب را بر عهده دارد. یکی از وظایف مهم این گروه، ارزیابی پتانسیل خسارت ناشی از سیل گرفتگی می‌باشد. برای این منظور این گروه راهنماهای خود را برای اندازه‌گیری خسارت سیلاب‌های شهری، تحت عنوان " راهنمای روش‌های توسعه اقتصاد ملی" تهیه کرده است. روش پذیرفته‌شده در این راهنما برای تخمین خسارات سیلاب بسیار جامع می‌باشد. با این وجود هیچ روش خاصی جهت برآورد خسارات وارده به شریان‌های حیاتی و خسارات غیرمستقیم مثل خسارات ناشی از اختلالات توسعه یافته است (Allan et al., 2006).

سیلاب‌های دهه‌های اخیر ایران

در ایران به گواه شواهد موجود و آمارهای ارائه‌شده پس از حدود ده سال خشک‌سالی، احتمال وقوع سیل در سال‌های آتی شدت گرفته است. سیل اگرچه در زمره سوانح طبیعی دسته‌بندی می‌شود اما در ایران بیشتر سیل‌های رخ‌داده بیش از آن که منشأ آن طبیعی باشد،حاصل دخالت‌های ناصواب انسانی است. تخریب جنگل‌ها و مراتع، چرای بی‌رویه دام در بالادست سدها و مسدود کردن غالب رودخانه‌های کشور با دیواره‌های بتنی نیز از دیگر دلایل تشدید سیل در کشور است. بر اساس اعلام سازمان حفاظت محیط‌زیست، از ۴۲۱ مورد سیل اتفاق افتاده از سال ۱۳۳۰ تا ۱۳۸۰ نزدیک به ۷۴ درصد آن تنها مربوط به سال‌های ۱۳۶۰ تا ۱۳۸۰ می‌شود. یعنی در فاصله سال‌های ۶۰ تا ۸۰ میزان سیل ۲۰ برابر شده در حالی که تغییرات زیادی در بارندگی‌های منطقه جز چند مورد استثنایی وجود نداشته است. البته از این زمان به بعد نیز آمار دیگری ارائه نشده است!

بر اساس داده‌های بانک اطلاعاتی خسارات سیل معاونت آبخیزداری سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور طی چند دهه گذشته به‌طور متوسط خسارات ناشی از سیل بالغبر ۱۰۰۰۰ میلیارد ریال در سال بوده است و از سال ۱۳۳۰ لغایت ۱۳۸۳ باعث کشته شدن ۱۱ هزار و ۷۳۹ نفر و مفقودالاثر شدن ۲۳۸۱ نفر دیگر شده است. دو میلیون و ۳۰۰ هزار هکتار از مزارع کشور در همین بازه زمانی آسیب دیده و یک میلیون و ۵۸۰ هزار رأس دام تلف شده است. اما خسارات وارده به کشور از این سال به بعد، بعد از گذشت ۱۲ سال هنوز به صورت مدون ارائه نشده است. در ادامه، سیلاب‌های دهه‌های اخیر ایران و میزان خسارات آن به صورت خلاصه آورده شده است.

سیل میدان تجریش در استان تهران

با اینکه حافظه تاریخی مردم ایران، سیل‌های شمال کشور را فاجعه‌بارترین سیل‌های ایران قلمداد می‌کنند اما سیل میدان تجریش تهران در سال ۱۳۶۶، دومین سیل مخرب کشور از نظر تلفات انسانی لقب گرفته است. ۴ مرداد ۱۳۶۶ ساعت یک بعدازظهر، براثر بارش شدید باران و جاری‌شدن سیلاب در دره‌های دربند و گلابدره، در شمال تهران رخ داد. اما آنچه خسارات سیل را تشدید کرد شکسته شدن سد دیگری بود که روی رودخانه گلابدره ساخته شده بود. ناگهان حجم عظیمی از آب روانه میدان تجریش و خیابان شریعتی و مناطق اطراف شد. شدت رگبار باران به گونه‌ای بود که در مدت ۱۰۷ دقیقه ۲۸ میلی‌متر بارش ثبت شد. در مدت کوتاهی سیلاب عظیمی از رودخانه گلابدره به حرکت درآمد و در مسیر خود سد ساخته‌شده را تخریب و صدها تن گل‌ولای و سنگ را در مسیر رودخانه گلابدره و جعفرآباد به سمت میدان تجریش به حرکت درآورد. بر اثر این سیل، حدود ۳۰۰ نفر کشته شدند و ۷۵۷ میلیارد ریال خسارت مالی وارد شد این سیل پس از سیلاب سال ۱۳۸۰ رودخانه گرگان‌رود با ۴۰۰ کشته، دومین سیل پرتلفات ثبت شده ایران است.

۴ مرداد ۱۳۶۶ ساعت یک بعدازظهر، براثر بارش شدید باران و جاری‌شدن سیلاب در دره‌های دربند و گلابدره، در شمال تهران رخ داد. اما آنچه خسارات سیل را تشدید کرد شکسته شدن سد دیگری بود که روی رودخانه گلابدره ساخته شده بود. ناگهان حجم عظیمی از آب روانه میدان تجریش و خیابان شریعتی و مناطق اطراف شد. شدت رگبار باران به گونه‌ای بود که در مدت ۱۰۷ دقیقه ۲۸ میلی‌متر بارش ثبت شد.

سیل در استان گلستان

اگرچه هرساله کشور شاهد وقوع سیلاب‌های متعددی است اما سیل ویرانگر گلستان در ۲۰ مرداد ۱۳۸۰ که منجر به کشته و مفقودالاثر شدن بیش از ۵۰۰ نفر از هم‌وطنان شد هنوز هم ،عنوان نخست فجایع سیل کشور را به خود اختصاص داده است. وسعت تخریبی این سیل که به گفته کارشناسان تماماً در اثر تخریب جنگل‌ها و مراتع در بالادست حوضه آبریز گرگان رود بود، حدود ۵۰۰۰ کیلومتر را در برگرفت و طبق اعلام سازمان ملل در اوت سال ۲۰۰۱ سیل گلستان در این سال رتبه یک تلفات انسانی سیل در جهان را به خود اختصاص داد. بر اثر سیل ۵۰ درصد جاده گالیکش و ۹۰ درصد راه کلاله به داخل جنگل گلستان مسدود شد. این سیل به هشتاد دستگاه خودرو سبک و سنگین آسیب رساند و ۱۵ هکتار از جنگل‌های گلستان را از بین برد. علت وقوع سیل را بارش باران و از بین رفتن مراتع در استان‌های دیگر می‌دانستند. در جریان این سیل دبی گرگان‌رود به حدود ۳۰۱۷ مترمکعب و عرض رودخانه از ۱۰ متر به ۴۰۰ متر رسید. در ۲۰ مرداد ۱۳۸۰ شکسته شدن سد شهید وفایی نیز مزید بر علت شد و حجم عظیمی از آب با سرعتی باور نکردنی جاده گلستان و خودروهای عبوری را گرفته تا جنگل‌های بکر داخل پارک ملی گلستان را با خود برد. در اثر این سیل هزاران تن خاک جابه‌جا و مخزن سد گلستان پر شد. ده‌ها هزار دام کشته‌شده در سد و شیوع بیماری وبا در بین سیل‌زدگان عمق فاجعه را چندین برابر کرد.

در جریان این سیل دبی گرگان‌رود به حدود ۳۰۱۷ مترمکعب و عرض رودخانه از ۱۰ متر به ۴۰۰ متر رسید. در ۲۰ مرداد ۱۳۸۰ شکسته شدن سد شهید وفایی نیز مزید بر علت شد و حجم عظیمی از آب با سرعتی باور نکردنی جاده گلستان و خودروهای عبوری را گرفته تا جنگل‌های بکر داخل پارک ملی گلستان را با خود برد.

سیل در استان سیستان و بلوچستان

به دنبال بارندگی‌های شدیدی که از ۳۰ دی ۱۳۹۵ در مناطق جنوبی استان سیستان و بلوچستان در ایران آغاز شد، رودخانه‌های فصلی طغیان کردند و باعث بسته شدن ۱۵ راه اصلی و فرعی در این استان شدند. حدود ۳۰۰۰ خانه در مناطق ایرانشهر، سرباز، نیک‌شهر، کنارک و غیره آسیب دیدند. همچنین ۳ روستا به دلیل هم‌جواری با رودخانه کاملاً تخلیه شدند. به طور کلی ۱۶۷۰ چادر امدادی برای سیل‌زدگان برپا شد. طغیان رودخانه کاجو باعث شد تا دسترسی به ۸۰۰۰ تن از ساکنان روستاهای بخش سابورک غیرممکن شود. این بارندگی‌ها و سیلاب‌های شدید ۱ نفر کشته در پی داشت. برآوردهای نخستین حاکی از خسارت ۱۵۰ میلیارد تومانی به زیرساخت‌های کشاورزی، جاده‌ای و ساختمانی در این استان بوده است برآوردهای نخستین حاکی از خسارت ۱۵۰ میلیارد تومانی به زیرساخت‌های کشاورزی، جاده‌ای و ساختمانی در این استان بوده است. با این حال دولت اعلام کرد که ۲۰۰ میلیارد تومان خسارت به این استان اختصاص خواهد داد.

سیل در شمال غرب ایران

در روز جمعه ۲۵ فروردین ۱۳۹۶ در منطقه شمال غرب ایران سیلی بزرگ رخ داد. بر اساس اعلام سازمان هواشناسی بارش متوسط در حدود ۴۰ میلی‌متر بوده که طی ۱۵ سال قبل از آن بی‌سابقه گزارش شده بود. تعداد جان‌باختگان این حادثه ۴۸ نفر اعلام گردید و بیشترین تلفات و مفقودی‌های این سیل از شهرستان‌های عجب‌شیر و آذرشهر گزارش شده است.

سیل در استان‌های شمال و شمال شرقی ایران

از روز پنجشنبه ۱۹ مرداد ۱۳۹۶ در ۵ استان ایران سیل جاری گردید. بارش‌های شدید باران در استان‌های گلستان، گیلان، خراسان رضوی، خراسان شمالی و سمنان موجب جاری شدن سیل شد و بر اثر آن ۱۴ نفر جان خود را از دست دادند.یک نفر در استان خراسان شمالی، چهار نفر در استان گلستان و نه نفر در استان خراسان رضوی. ۴ نفر نیز در استان خراسان رضوی مفقود شده‌اند. در خراسان شمالی ۴ نفر در یک خودرو بودند و آب خودرو آن‌ها را با خود برد که در این حادثه یک نفر از آن‌ها جان خود را از دست داد.

سیل در استان فارس

در ۵ فروردین ۱۳۹۸، پس از باران‌های سنگین، سیل‌های فوری در جنوب غربی ایران، در ورودی شهر شیراز، حداقل موجب کشته شدن

۲۳ نفر و زخمی شدن ۱۱۰ نفر دیگر شد. بسیاری از مردم برای تعطیلات نوروز سفر می‌کردند و زمانی که در اتومبیل ها از جاده‌ها عبور می‌کردند، مجروح یا کشته شدند. بارش باران کوتاه بود اما سنگین و شدید بود، در طول دو بارش تقریباً ۱۵ دقیقه‌ای در هر زمان، ترافیک جاده سنگین و تشدید شد. سازمان هواشناسی ایران هشدارها را برای سیلاب های بیشتر ارائه می‌داد، زیرا بارش‌های سنگین تا روزهای بعد ادامه داشت. بارش باران کوتاه اما شدید موجب سیلاب ناگهانی فوری شد که یک بزرگراه اصلی بین شیراز و اصفهان دربر گرفت و بسیاری از مسافران را که پس از جشن نوروز از شهر خارج شده بودند را دچار آسیب‌های جانی و مالی کرد.

تحقیقات اولیه سیلاب‌های شیراز نشان می‌دهد که یک کانال آب قدیمی در مجاورت دروازه قرآن که در اوایل دهه ۱۳۸۰ برای استفاده در گسترش جاده‌سازی توسط شهرداری شیراز مسدود شده است، موجبات این سیل را فراهم کرده است. مدتی بعد دو نفر از مجروحان حادثه سیل شیراز در بیمارستان فوت شدند و تعداد کشته‌شدگان سیل به ۲۱ نفر افزایش پیدا کرد در مجموع تعداد تلفات سیل در استان فارس برابر با ۲۲ نفر کشته و حدود ۱۹۰ نفر مجروح گزارش شده است. همچنین بر اساس گزارش‌های ارائه‌شده از سوی دستگاه‌های مختلف میزان خسارات این پدیده طبیعی ۱۲۱ میلیارد و ۴۸۰ میلیون تومان برآورد شده است.

سیل در استان لرستان

روز ۱۲ فروردین ۱۳۹۸ و در پی چندین روز بارندگی شدید رودخانه‌های بزرگ و مهم استان لرستان مانند رودخانه‌های خرم‌رود، کشکان، گچینه، تیره و بادآور و غیره طغیان کردند و سیلاب ناشی بیشتر روستاها و مراکز شهرستان‌ها را فرا گرفته است. به دلیل طغیان رود کشکان ضلع غربی شهر معمولان را سیلاب غرق کرد و نیز ضلع شرقی شهر نیز از راه دهانه تونل معمولان در حال ورود سیل است و تمام مسیرهای ارتباطی منتهی به این شهر از طرف مرکز استان و پل دختر بسته بود و امدادرسانی فقط از طریق بالگرد امکان داشت. آمار اورژانس ایران نشان می‌دهد که بیشترین مصدومان سیل‌های سال ۱۳۹۸ ایران، در موج اول سیل‌ها (از ۵ تا ۹ فروردین) با حدود پنج نفر کشته و در موج دوم (از ۱۱ تا ۱۳ فروردین) با حدود ده نفر کشته و در مجموع ۱۵ نفر کشته به سیل استان لرستان تعلق داشته است.

خسارت‌های سیل در لرستان بیشتر از سایر استان‌های سیل‌زده بود و حدود ۳۰ درصد شهر پل‌دختر و بین ۳۰ تا ۳۵ درصد شهر معمولان در جریان سیلاب آسیب دید. روستای چم‌مهر یکی از بزرگ‌ترین روستاهای استان لرستان مربوط به بخش مرکزی شهرستان پل‌دختر دارای بیشترین حجم تخریب بر اثر سیلاب بوده است. این روستا نزدیک به ۹۰ درصد تخریب و در گل مدفون شد و برآورد اولیه خسارت سیل در استان لرستان بیش از ۱۵ هزار میلیارد ریال گزارش شده است.

یک مطالعه موردی

در سال ۱۳۹۴ در تحقیقی با هدف کمک به مدیریت حوزه آبخیز، مدیریت و مهار سیل، توسط دلیران و همکاران صورت گرفت. آن‌ها به منظور برآورد اثرات و خسارات ناشی از سیل در حوزه‌های آبخیز قهرود و قمصر، با استفاده از نقشه آب گرفتگی مربوط به سیلاب‌های با دوره‌های بازگشت مختلف که از HEC-RAS و HEC-GeoRAS به دست آوردند، به کمک بانک اطلاعاتی جمع‌آوری‌شده در رابطه با کاربری‌های کشاورزی، ساختمانی و انسانی منطقه، خسارت‌های جانی و مالی به‌طور مستقیم را برآورد کردند. این ارزیابی با استفاده از نرم‌افزار HEC-FIA صورت گرفت. نتایج برآورد شده نشان می‌دهد که تعداد افرادی که پیام هشدار (آژیر) را دریافت می‌کنند، بالای پنجاه درصد افراد واقع در منطقه قهرود هستند و این نشانگر کارآمدی سیستم هشدار در منطقه مورد مطالعه می‌باشد. در این منطقه خانه‌ها بیشتر به صورت متراکم قرار گرفته‌اند و این‌گونه سیستم‌های هشدار تأثیر مناسبی بر کاهش میزان خسارات انسانی ناشی از سیل دارد. با این حال، در منطقه قمصر که ساختمان‌ها به‌صورت پراکنده از هم وجود دارد، سیستم هشدار به کار برده شده در منطقه کارایی مناسبی ندارد؛ زیرا بالای ۹۰ درصد از افراد حاضر در منطقه هشدار را دریافت نمی‌کنند. در نهایت نیز، بررسی آن‌ها نشان داد که خسارت‌های بخش کشاورزی، ساختمانی و انسانی به ترتیب در قهرود و قمصر، ۳۵۴ و ۱۲۸۷۹ میلیون ریال می‌باشد (دلیران فیروز و همکاران، ۱۳۹۴).

منابع

- غیور، ح. ع. (۱۳۷۱). پیش‌بینی سیلاب در مناطق مرطوب. تحقیقات جغرافیایی، ۲۵، ۱۰۵-۸۷.
- دلیران فیروز، ه.، مختاری خوزانی، ف.، سلطانی، س. و موسوی، س. ع. (۱۳۹۴). ارزیابی خسارات ناشی از سیل در حوزه‌های آبخیز قمصر و قهرود با استفاده از نرم‌افزار HEC-FIA. علوم آب و خاک، ۱۹(۷۴)، ۶۳-۷۶.

- Allan, C., Curtis, A., & Mazur, N. (2006). Understanding the social impacts of floods in southeastern Australia. Advances in Ecological Research, 39, 159-174.
- UNSW. (1981). Economic Evaluation Methodology of Flood Damage in Australia; University of New South Wales, Australia.
- Parker, D., Green, C., & Thompson, P. (1987). Urban Flood protection Benefits, a project appraisal guide "The Red Book".
- Penning-Rowsell, E. C., & Chatterton, J. B. (1977). The Benefits of Flood Alleviation—A Manual of Assessment Techniques, Saxon House.
- Squire, L., & Van der Tak, H. G. (1975). Economic analysis of projects. World Bank Publications.
- https://www.rajanews.com/news

بخش ششم

- دکتر بهلول علیجانی
- دکتر سحر تاج‌بخش
- اقدامات انجام‌شده در سازمان هواشناسی

نظر مسئولین و متخصصان در خصوص وقوع سیلاب تابستان ۱۴۰۱

امین عبدی دزفولی
دانش‌آموخته‌ی کارشناسی ارشد هواشناسی کشاورزی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

دکتر بهلول علیجانی

سیل: وقتی که باران ببارد و خارج از بستر رودخانه جاری شود به آن سیل می‌گویند بخشی از آب بارندگی در هنگام بارش در زمین نفوذ کرده، بخشی دیگر تبخیر شده (که البته مقدار آن در هنگام بارندگی ناچیز است) و بخش دیگر آن توسط پوشش گیاهی جذب می‌شود اضافه بارش پس از نفوذ، تبخیر و نگهداشت گیاهی بر روی سطح زمین جاری می‌شود. زمانی به آن سیل می‌گویند که جریان بیش از حد نرمال بوده و بستر سیلابی را پر کند. سیل زمانی خطرناک تلقی می‌شود که بستر عادی توان کشش رواناب را نداشته باشد. توان کشش بستر به عوامل مختلفی بستگی دارد از جمله شدت رواناب، عرض و عمق بستر، شیب بستر و میزان آزاد بودن بستر می‌باشد.

آزاد بودن و یا نبودن بستر مسئله بسیار مهمی است. در سیل‌های اخیر مانند سیل امامزاده داوود وجود رسوبات قدرت آب را چند برابر کرده و موجب شکسته شدن سد شده بود. کشور ایران جز مناطق پرمخاطره جهان است. بر اساس دست‌نوشته‌های قدیمی سیل همواره خسارات زیادی را به همراه داشته است. از نیمه دوم قرن بیستم فراوانی سیل‌ها افزایش پیدا کرده که دلیل اصلی آن می‌تواند بروز پدیده تغییر اقلیم باشد. سیل‌هایی که امسال در تابستان اتفاق افتاد به دلیل ورود بارش‌های موسمی بوده است. همان‌طور که از نام آن‌ها مشخص است، این بارش‌ها فصلی هستند و در فصل تابستان به وقوع می‌پیوندند. عامل تشکیل آن‌ها عوامل همرفتی است و ناگهانی و بی‌نظم اتفاق می‌افتد.

وقتی که هوا صاف باشد و رطوبت به اندازه کافی باشد. خورشید باعث صعود ناگهانی هوای گرم و مرطوب شده و این صعود باعث می‌شود تا رطوبت به نقطه اشباع و تراکم برسد و باران‌های تندری تشکیل شود. رطوبت بارانی که امسال در تابستان رخ داد از دریای عمان و اقیانوس هند تأمین شد. احتمال وقوع این بارندگی‌ها کم بوده و دوره برگشت طولانی دارند. علت آن وجود کمربند پرفشار جنب‌حاره‌ای می‌باشد که مانع صعود هوا می‌شود. به همین دلیل در اکثر تابستان‌های سال‌های مختلف بارندگی نداریم. اما در برخی

سال‌ها به دلیل تغییر در گردش عمومی جو، کمربند پرفشار جنب‌حاره‌ای عقب‌نشینی کرده و رطوبت فراوان از اقیانوس هند و دریای عمان وارد کشور می‌شود و گرمای شدید خورشید سبب تشکیل ابرهای طوفانی می‌شود. همان‌طور که گفته شد این بارش‌ها دوره برگشت‌های طولانی دارند. به عنوان مثال در سال ۱۳۶۶ و ۱۳۳۵ در تهران بارش شدید موسمی به وقوع پیوسته بود.

در سال ۱۳۶۶ تهران در ۱۰۷ دقیقه ۲۸ میلی‌متر باران بارید. آمار بارش تابستان امسال برای برخی از شهرها به شرح زیر است:

- ☐ میناب حدود ۵۰ تا ۷۰ میلی‌متر
- ☐ خاش ۱۰۸ میلی‌متر
- ☐ زاهدان ۴۵ میلی‌متر
- ☐ برازجان ۹۰ میلی‌متر
- ☐ یزد ۴۸ میلی‌متر
- ☐ تهران ۳۶ میلی‌متر
- ☐ نورآباد ۶۸ میلی‌متر
- ☐ قوچان ۶۰ میلی‌متر
- ☐ فسا ۳۳ میلی‌متر
- ☐ لردگان ۳۴ میلی‌متر
- ☐ بهبهان ۲۰ میلی‌متر

علی‌رغم دوره برگشت طولانی این بارش‌ها نباید از آن‌ها غافل بود. این شرایط جز ویژگی‌های این کشور بوده و باید در فکر مدیریت آن‌ها باشیم. در ایران در فصول سرو باران از نوع بارش‌های جبهه سرد بوده که به صورت رگباری هستند و در فصل‌های گرم مثل بهار و تابستان همیشه همرفتی و شدید هستند. آمارها نشان می‌دهند که ۵۰ درصد مقدار بارش‌های به وقوع پیوسته به صورت ملایم است که در ۹۰ درصد روزها اتفاق می‌افتد. ۵۰ درصد مقدار بارش‌ها در ۱۰ درصد روزها به وقوع پیوسته که شدید و سیل‌آسا هستند. با توجه به وجود پدیده تغییر اقلیم انتظار می‌رود در سال های آینده فراوانی بارش‌های ناگهانی و سیل‌آسا بیشتر شوند.

یکی از عوامل مهم در بروز خسارت‌های سیل، اهمیت ندادن مردم به هشدارها و اخطارهای ایمنی است که به عنوان نمونه می‌توان به سیل استهبان اشاره کرد. یکی دیگر از عوامل سیل تخریب پوشش گیاهی است. زمانی که پوشش گیاهی در بالادست از بین برود خاک سست شده و با کمترین مقدار بارندگی خاک شسته می‌شود. بیشتر خسارت و قدرتی که سیلاب‌ها ایجاد می‌کنند به خاطر گل‌ولای و رسوبی است که با خود حمل می‌کنند. و خود بارندگی خسارت زا نیست. بارندگی در شیراز ۱۵ میلی‌متر بوده و بارش‌های سنگینی نبوده. پس رفتار آب باران در روی زمین عامل بسیار مهم در بروز خسارت می‌باشد.

راهکارها: یکی از راهکارها مدیریت بحران است و باید برنامه‌های بلندمدت صدساله تدوین شود و بارش‌ها در دوره صدساله بررسی شوند. و با بررسی این آمارها در سال‌هایی که بارش فراوان داریم آب را برای سال‌های کم بارش ذخیره کنیم. آگاهی مردم یکی دیگر از راهکارها است و مردم باید بدانند در برابر سیل چه کارهایی انجام بدهند. یکی دیگر از راهکارها پاک‌سازی مسیل‌ها و مشخص شدن بستر رودخانه است.

دکتر سحر تاج‌بخش

آخرین بررسی‌های انجام‌شده نشان می‌دهد که بارش کشور با آهنگ کاهشی ۰/۸۶ میلی‌متر است. تبخیر و تعرق هرسال تقریباً ۵/۹۵۱ میلی‌متر افزایش یافته و میانگین دمای کشور ۰/۶۵ درجه افزایش می‌یابد. بنابراین روند افزایش دما، افزایش تبخیر-تعرق و کاهش بارندگی در ۵۰ سال گذشته در کشور اتفاق افتاده است.

IPCC یا هیئت بین و الدول تغییر اقلیم، وضعیت اقلیمی دنیا را برای دهه‌های آینده بر اساس سناریوهای مختلف پیش‌بینی و اطلاع‌رسانی می‌کند. IPCC بر اساس دماهای محتمل در آینده سناریوهای مختلفی را ارائه می‌دهد و بر این اساس تغییرات رطوبت بارش و غیره را پیش‌بینی می‌کند. در تمام سناریوهای ارائه شده قطبین کره زمین بدترین وضع را خواهند داشت. آگاهی از وضعیت اقلیم در آینده به مدیریت بحران کمک شایانی خواهد کرد. بر اساس این سناریوها بخش‌های جنوبی ایران تا سال ۲۱۰۰ شاهد افزایش چشم گیر بارش‌های خسارت‌زا خواهد بود. یکی از پیامدهای افزایش دما، افزایش فراوانی پدیده‌های حدی (بارش های سنگین و بی‌نظم) می‌باشد.

همان‌طور که آقای دکتر علیجانی به آن اشاره کردند، سیل زمانی اتفاق میفتد که رواناب خارج از بستر رودخانه جریان داشته باشد. اما اگر سیل در بستر رودخانه دائمی و یا فصلی به وقوع بپیوندد به آن سیل نمی‌گویند و افرادی که در بسترهای یادشده گرفتار شدند، خود مقصر بوده و سازمان هواشناسی و مدیریت بحران و غیره مسئول نیستند. عوامل مختلفی در به وجود آمدن سیل دخیل هستند، مثل بارش‌های سنگین زمستانه و یا تابستانه، شکسته شدن سدها، سونامی، بالا آمدن سطح آب زیرزمینی و غیره.

در میان پدیده‌های جهان مانند زلزله، رانش زمین، آتش‌سوزی و غیره سیل از همه خسارت‌زا تر بوده و فراوانی آن نسبت به سایر پدیده‌ها در جهان بیشتر است. بعد از آن بیشترین تعدد رخداد مربوط به تگرگ بوده و خسارت‌زاترین پدیده بعد از سیل، خشک‌سالی می‌باشد. با توجه به این آمار پدیده‌های جوی بخصوص جز مهم‌ترین پدیده‌های طبیعی هستند. بررسی‌های انجام‌شده نشان می‌دهد بخش جنوبی ایران در تهدید سیلاب‌های بیشتری قرار دارند. به‌طور کلی مناطق جنوبی کشور نسبت به مناطق شمالی بارش کمتری دارد اما در عوض خطر سیلاب بالاتر بوده و باران با شدت کمتر هم سیل جاری می‌شود.

جریان‌های مانسون، دور پیوند انزو (النینو و لانینو) و دور پیوند دوقطبی اقیانوس هند، سه پدیده مهمی هستند که باعث ورود رطوبت زیاد به ایران و وقوع سیل داشتند. بر اساس پژوهش‌های انجام‌شده سال‌هایی که در معرض لانینا قرار داریم، مانسون بسیار فعال خواهد بود. نقشه‌های هواشناسی نشان می‌دهند که سامانه پرفشار جنب‌حاره‌ای در بالای ایران تضعیف شده و به سمت غرب حرکت کرده بودند. همچنین جریانات باد از اقیانوس هند و دریای عمان به ایران بود و شرایط برای صعود هوا و بارش‌های شدید فراهم شده بود.

اقدامات انجام‌شده در سازمان هواشناسی

سازمان هواشناسی با استفاده از داده‌ها پیش‌بینی می‌کند که در روزهای آینده در چه مناطقی و به چه مقداری بارندگی اتفاق می‌افتد. اما این سؤال همیشه باقی است که آیا با این بارش در یک منطقه مشخص آیا دبی از حد مجاز بیشتر خواهد شد؟ آیا تندباد پیش‌بینی‌شده می‌تواند آلودگی را از بین ببرد؟ پس نیاز هست که داده‌های دیگری را از دستگاه‌های دیگر که اطلاعاتش در دست سازمان هواشناسی نیست را در اختیار بگیریم. مانند داده‌های آنلاین دبی رودخانه که با استفاده از آن بتوان سیل و جریانات بیش از حد معمول را پیش‌بینی کرد. سازمان هواشناسی جهان

تأکید می‌کند که پیش‌بینی‌ها
را به سمت Impact Base
Forecasting (اثرات پایه‌ای پیشبینی‌ها)

ببریم. به عنوان مثال بارش ۲۰۰ میلی‌متر در ۳۶ ساعت در یزد فاجعه به بار خواهد آورد و همین مقدار بارش در استان گیلان طبیعی بوده و مشکلی ایجاد نخواهد کرد. پس مقدار بارش صرفاً نمی‌تواند خطرات را مشخص کند. لازمه این امر داشتن اطلاعاتی در ارتباط با عواملی از جمله نفوذپذیری خاک می‌باشد و این فقدان اطلاعات لازم سبب می‌شود تا سازمان هواشناسی نتواند هشدارهای لازم را ارائه کند. پس یک هماهنگی میان دستگاه‌های مختلف لازم است تا پیش‌بینی‌ها و هشدارها را بهبود ببخشند.

در این رخداد سیل تابستان ۱۱۷ هشدار در استان‌های مختلف صادر شده بود. بیش از ۱۲۶ هشدار اطلاع رسانی در رسانه ملی، ۲۸۰ مورد اطلاع‌رسانی از طریق رادیو، ۱۳۰۰ مورد هشدار در شبکه‌های استانی و ۳۳۰۰ مورد هشدار در رادیوهای استانی پخش شد و اطلاع‌رسانی به اندازه کافی بود.

برخی از مهم‌ترین چالش‌های مرتبط با سیلاب:

- ☐ ضرورت توسعه شبکه دیدبانی کشور به ویژه تکمیل شبکه رادارهای کشور.
- ☐ تخریب پوشش گیاهی.
- ☐ شخم بی‌رویه به‌خصوص در مناطق دارای شیب.
- ☐ ایجاد موانع در مسیل‌ها و اشغال حریم رودخانه.
- ☐ عدم توجه مردم به توصیه و هشدارهای مسئولین.
- ☐ عدم دسترسی سازمان هواشناسی کشور به اطلاعات آنلاین دبی رودخانه‌ها.

هفتم بخش

معرفی نرم‌افزار و مدل‌های به‌روز در رشته علوم و مهندسی آب

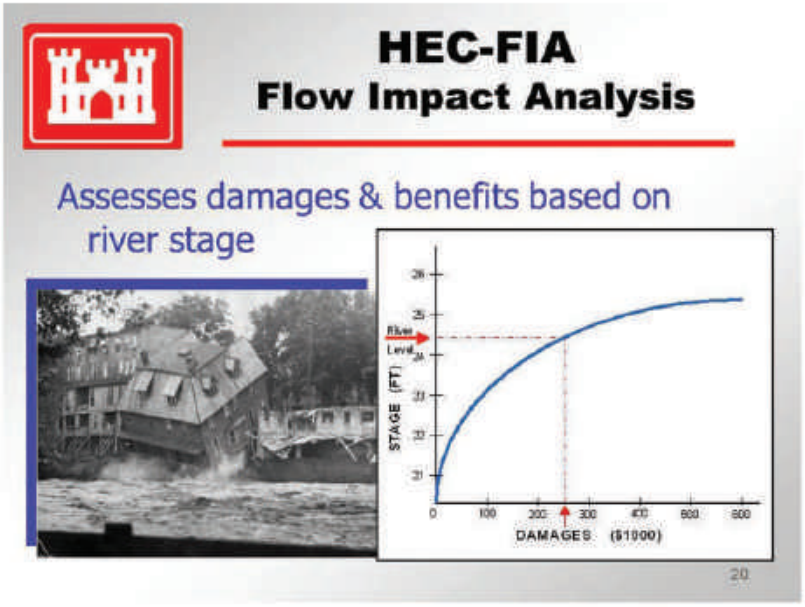
- نرم‌افزار HEC-FIA
- نرم‌افزار HEC-FDA
- نرم‌افزار MIKE FLOOD

مسعود پورغلام آمیجی
دانشجوی دکتری آبیاری وزهکشی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

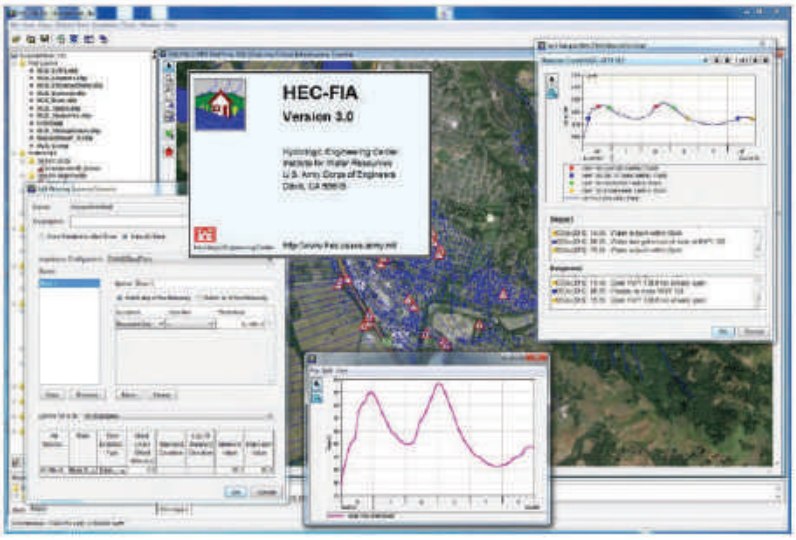
نرم‌افزار HEC-FIA

نرم‌افزارهای ارزیابی خسارات ناشی از سیل: سالانه در نقاط مختلف جهان، جان و مال بسیاری از مردم در اثر وقوع سیل به مخاطره می‌افتد. توسعه مناطق روستایی و شهری در حاشیه رودخانه‌ها، بستر و حواشی دشت های سیلابی بدون شناخت و توجه به شرایط هیدرولوژیکی و دینامیکی رودخانه‌ها و قسمت‌های بالادست حوزه که موجب افزایش خطر سیلاب و خسارات جانی، مالی و زیربنایی ناشی از آن می‌شود، توسعه را با ناآگاهی مواجه می‌سازد. از طرفی دیگر می‌دانیم که در میان انواع خطرهای طبیعی، سیل شاید به‌عنوان ویرانگرترین عامل شناخته شود که خسارت زیادی را به جوامع انسانی، تأسیسات، مراکز صنعتی و اراضی کشاورزی تحمیل می‌کند. شناسایی مناطق دارای خطر سیل گرفتگی و اطلاع از احتمال وقوع و یا دوره بازگشت وقایع سیلابی می‌تواند کمک شایانی جهت برنامه‌ریزی و کاهش خسارات ناشی از این پدیده طبیعی نماید. نرم‌افزار HEC-FIA از سری نرم‌افزارهای تولیدی مرکز هیدرولوژی مهندسی ارتش ایالات‌متحده آمریکا است و شامل قابلیت‌های تحلیل خسارت، توانایی تحلیل داده‌های شبکه‌بندی‌شده عطف به ناحیه جغرافیایی، اتصال داده‌ها به HEC-DSS، گزارش‌های جدولی و واسطهایی با سیستم‌های جغرافیایی (GIS) می‌باشد. نرم افزار HEC-FIA بدین منظور طراحی شده تا موارد زیر را تسهیل کند:

۱. برآورد تأثیرات فاجعه‌آمیز بعد از سیل با دوره‌های بازگشت مختلف از طریق اطلاعات اقتصادی جمع‌آوری‌شده.
۲. تحلیل تأثیرات در زمان حقیقی تا به تصمیم‌گیری‌ها و اقدامات واکنشی کمک کند.
۳. ایجاد گزارش‌های سالیانه از دستاوردهای سود پروژه.
۴. انجام برآوردهای متوالی برای کمک به ارزیابی خطر جهت ایمنی سد.

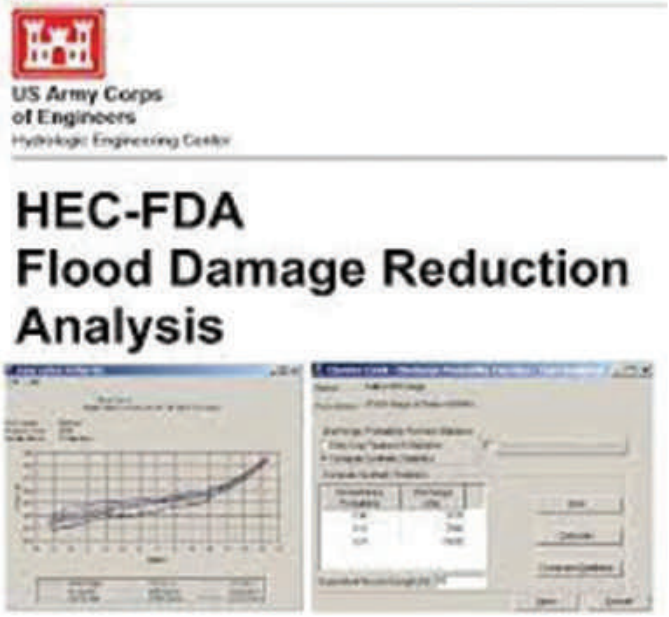


نرم‌افزار آمارگیری هیدرولوژی مهندسی سیل (The Hydrologic Engineering Center Flood Impact Analysis)، عواقب ناشی از یک رویداد سیل را تحلیل کرده و FIA خسارات وارده به سازه‌ها و مخازن، زیان‌های وارده به بخش کشاورزی و تخمین پتانسیل خسارات را محاسبه می‌کند.



همچنین این نرم‌افزار می‌تواند به‌منظور حمایت از OSE با زیان‌های وارده به زندگی و جمعیت در معرض ریسک یا از طریق کمک به تعیین تأثیرات بر کشاورزی برای وقایع معمول منطقه مورد مطالعه، کاربر را در مطالعات برنامه‌ریزی محصول با بررسی تک رخدادهای قطعی یاری کند. نرم‌افزارHEC-FIA به‌طورمعمول برای انجام تجزیه‌وتحلیل طرح شکست سد و آب‌بند استفاده می‌شود تا از برآوردهای نتیجه برای تعیین خطر ایجادشده یا جلوگیری‌شده توسط پروژه های Corps استفاده شود.

نرم‌افزار HEC-FDA

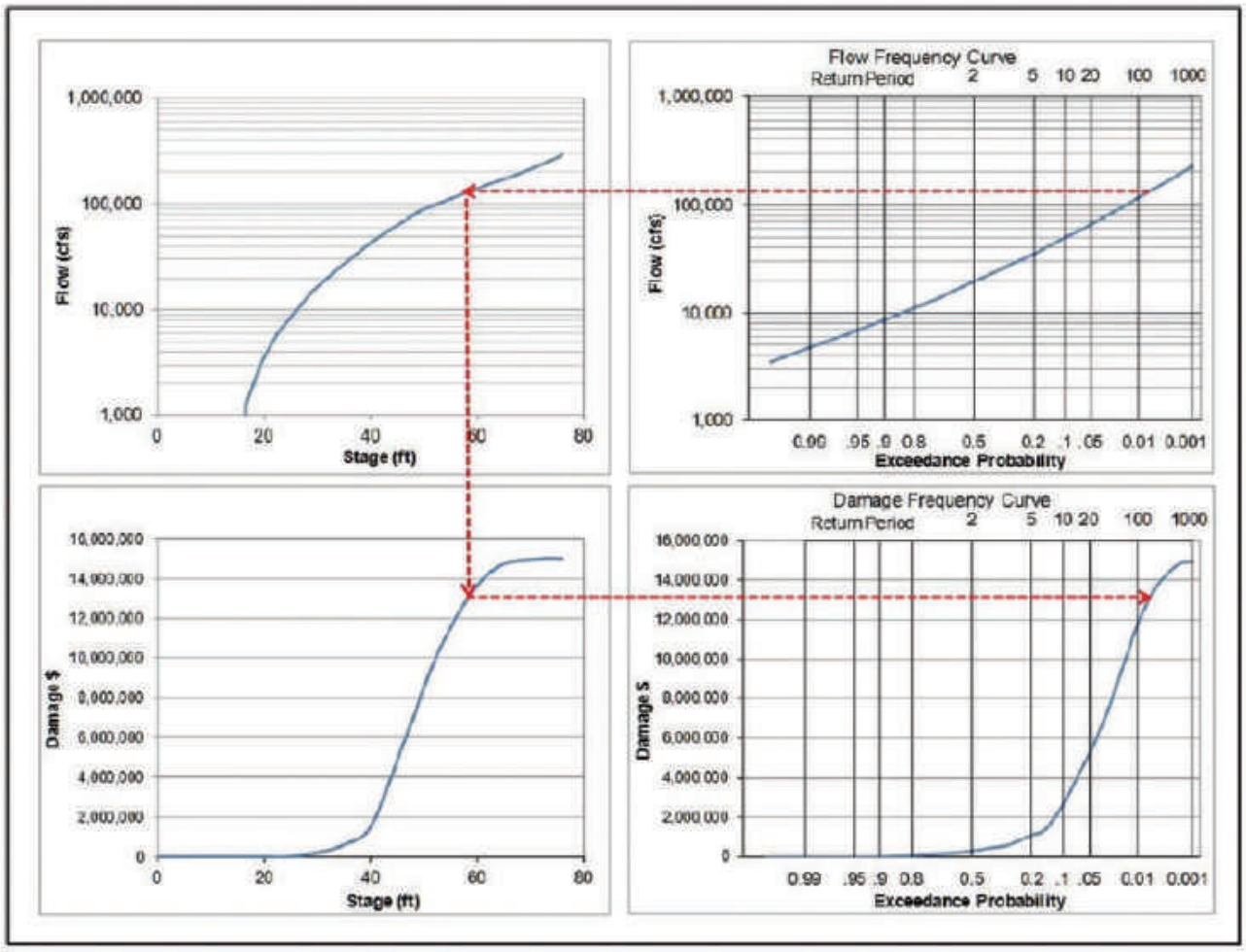


نرم‌افزار HEC-FDA از سری نرم‌افزارهای تولیدشده توسط مرکز هیدرولوژی مهندسی ارتش ایالات‌متحده آمریکاست که به‌عنوان آنالیزگری برای خسارات سیلاب، روش‌های تحلیل ریسک برای مطالعات کاهش خسارات سیلاب را طراحی می‌کند. این نرم‌افزار (Flood Damage Reduction Analysis) تحلیل‌های اقتصادی و هیدرولوژی لازم را انجام داده و هدف از این مطالعات، امکان‌پذیری توصیه راه‌حل‌های بهتر به مهندسین و مدیران منابع آب است. نقش این نرم‌افزار در آنالیز خسارات سیلاب عبارت است از:

۱. ذخیره داده‌های هیدرولوژی و اقتصادی ضروری برای یک آنالیز.
۲. ابزاری برای تصویرسازی از داده‌های ورودی و خروجی.
۳. محاسبات مورد انتظار سالانه خرابی و معادل آن.
۴. محاسبات احتمالاتی سالانه و مشروط مورد نیاز برای بند.
۵. به‌کارگیری پروسه آنالیز پایه ریسک.

در واقع نرم‌افزار HEC-FDAبر اساس عمق آب‌گرفتگی کاربری‌های مختلف، با در نظر گرفتن دو حالت با و بدون اجرای طرح کنترل سیلاب، با استفاده از شبیه‌سازی مونت‌کارلو که یک نظریه انتگرال‌گیری عددی می باشد، میزان خسارت سالانه مورد انتظار را برآورد می‌کند. با توجه به اینکه این نرم‌افزار عدم قطعیت پارامترهای مختلف را جهت برآورد خسارت سالانه مورد انتظار در نظر می‌گیرد، برای دخالت دادن این عدم قطعیت‌ها نیاز است از نظریه انتگرال‌گیری عددی استفاده شود. درست است که این نرم‌افزار HEC-FDA خسارات شهری را ارزیابی می‌کند اما می‌توان برای ارزیابی خسارت مربوط به کاربری کشاورزی به طور غیرمستقیم از این برنامه بهره برد. به این صورت که باید کاربری کشاورزی را در قالب کاربری مسکونی با مشخصات خود به نرم‌افزار معرفی کرد.

از طرفی، نرم‌افزار HEC-FDA به المان‌های کاربردی متناسب با خروجی و طرح‌بندی، آنالیز مهندسی هیدرولوژی، تجزیه‌وتحلیل اقتصادی، فرمول‌بندی و ارزیابی مورد مطالعاتی می‌پردازد. نرم‌افزار HEC-FDA به طور مداوم در طول فرآیند برنامه‌ریزی مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ به‌طوری‌که مطالعه مدنظر به جای سال پایه بدون آنالیز موقعیت پروژه، به وسیله تجزیه‌وتحلیل طرح‌های جایگزین دیگر توسعه پیدا خواهد کرد. مهندسی هیدرولوژی و بخش‌هایی از اقتصاد به صورت جداگانه پیاده‌سازی خواهند شد، اما پس از مشخص شدن پیکربندی و طرح مطالعه، به صورت متناسب برای تشکیل و ارزیابی برنامه‌های مدیریت ریسک بالقوه سیل، ادغام می‌شوند.



منابع

- Alabbad, Y., & Demir, I. (2022). Comprehensive flood vulnerability analysis in urban communities: Iowa case study. International journal of disaster risk reduction, 74, 102955.
- Briant, M. J. (2001). Hec-fda sensitivity and uncertainty analysis. University of California, Davis.
- Johnson, D. R., Wang, J., Geldner, N. B., & Zehr, A. B. (2022). Rapid, risk-based levee design framework for greater risk reduction at lower cost than standards-based design. Journal of Flood Risk Management, 15(2), e12786.
- Lehman, W., Dunn, C., & Light, M. (2014). Using HEC-FIA to Identify the Consequences of Flood Events. In 6th International Conference on Flood Management (ICFM6), São Paulo, Brasil.
- Mohammadi, S. A., Nazariha, M., & Mehrdadi, N. (2014). Flood damage estimate (quantity), using HEC-FDA model. Case study: the Neka River. Procedia Engineering, 70, 1173-1182.
- Mokhtari, F., Soltani, S., & Mousavi, S. A. (2017). Assessment of flood damage on humans, infrastructure, and agriculture in the Ghamsar Watershed using HEC-FIA software. Natural Hazards Review, 18(3), 04017006.

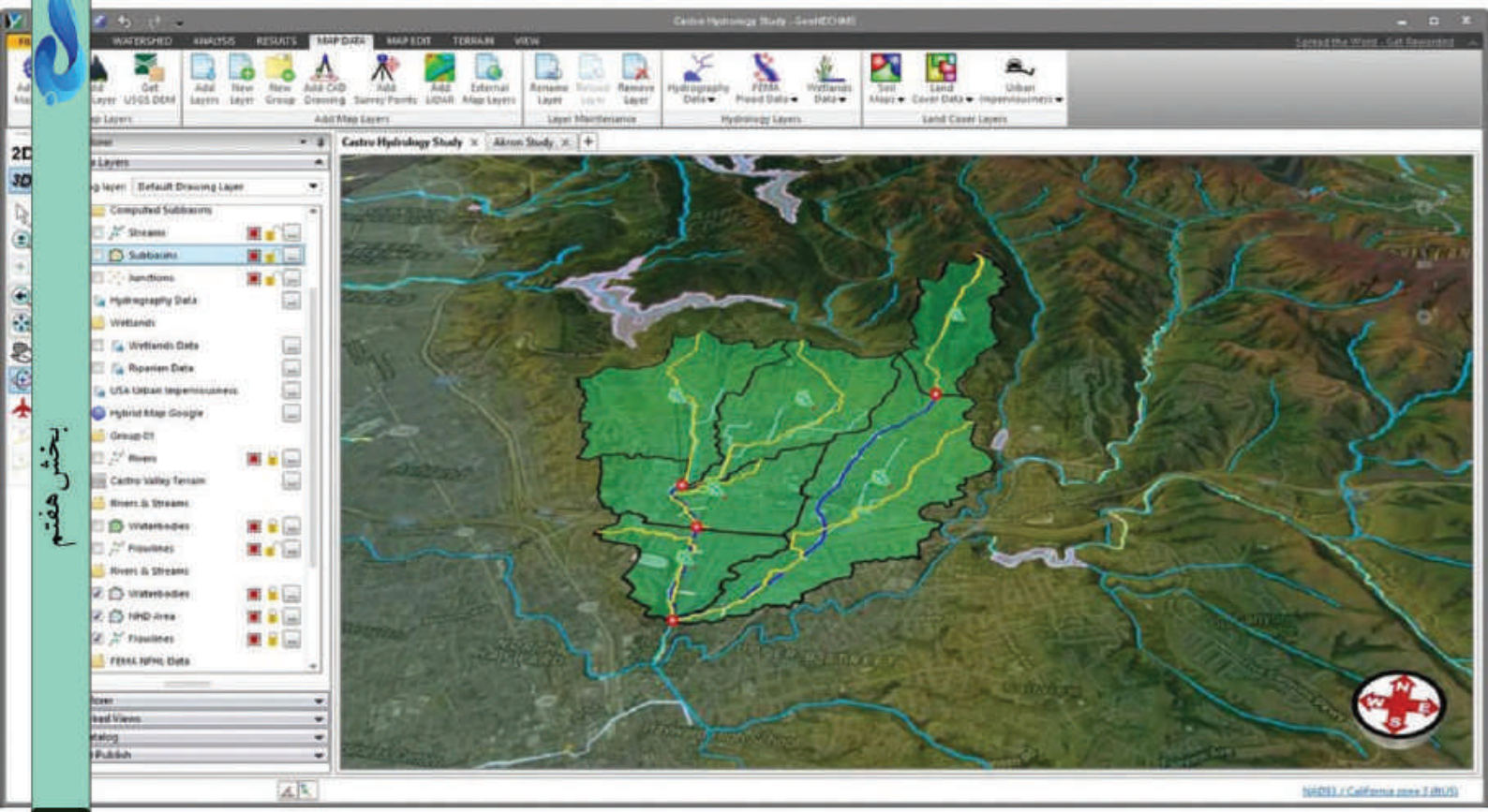
نرم‌افزار MIKE FLOOD

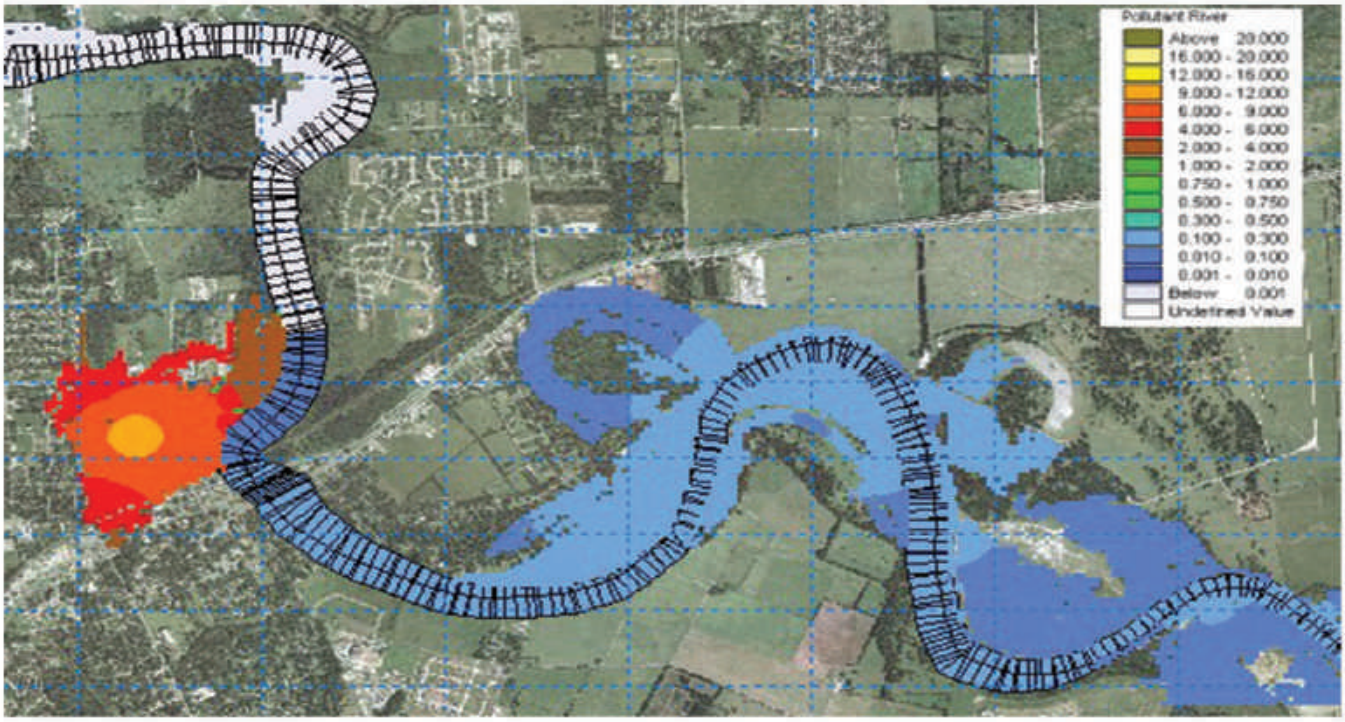
علی اشرفی
دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

این نرم‌افزار که توسط موسسه هیدرولیک دانمارک (DHI) تهیه شده است، برای مدل‌سازی رودخانه و سیلاب‌دشت در حالت سیلابی طراحی شده است. مدل MIKE FLOOD (MF) یک زوج دینامیکی از مدل رودخانه‌ای یک‌بعدی (MIKE11 (M11 و مدل دوبعدی (M21) MIKE21 است. به بیان دیگر، MF یک رابط دینامیکی بین M11 و M21 است. با استفاده از این رابط دینامیکی، جریان در داخل کانال اصلی رودخانه که ماهیت یک‌بعدی دارد با M11 مدل‌سازی شده و زمانی که رودخانه در هر مقطع در آستانه سرریز شدن از کانال اصلی به سیلاب‌دشت قرار می‌گیرد به کمک M21 به صورت دوبعدی مدل‌سازی می‌شود. پیاده کردن و اجرای مدل MIKE FLOOD زمان‌بر است. اجرا و رفع خطاهای اجرایی آن نیاز به صرف وقت فراوان و مهارت و تجربه کاربر دارد (Zhang et al.2015).

مدل M11 نرم‌افزار توانمندی برای مدل‌سازی رودخانه‌ها می‌باشد که در ادامه چند قابلیت مهم این مدل ذکر شده است:

۱) توانایی شبیه‌سازی رفتار انواع سازه‌های رودخانه‌ای با اشکال مختلف در مقابل جریان.
۲) توانایی مدل‌سازی رودخانه‌های طولانی و یا سیستم‌های رودخانه‌ای پیچیده.
۳) مدل‌سازی جریان یک‌بعدی با دقت مناسب.
۴) توانایی اتصال به مدل‌های بارش- رواناب
۵) توانایی شبیه‌سازی جریان‌های با سرعت زیاد و فوق بحرانی.





۶) توانایی شبیه‌سازی جریان‌های جزر و مدی در رودخانه‌ها و خورها.
۷) پیش‌بینی سیل و عملکرد مخزن.

به دلیل ماهیت یک‌بعدی، M11 توانایی مدل‌سازی دقیق جریان‌های عرضی را نداشته و از تغییرات عرضی سطح آب در یک مقطع مشخص از رودخانه صرف‌نظر می‌کند. به همین خاطر در مدل‌سازی سیلاب‌ها نمی توان تنها به نتایج مدل‌های یک‌بعدی از جمله M11 اعتماد نمود. مدل M21 برای مدل‌سازی مصب رودخانه‌ها، جریان‌های ساحلی، محیط‌های دریایی و دریاچه‌ها طراحی شده است. M21 یک مدل حرفه‌ای برای مدل‌سازی دوبعدی جریان‌های سطح آزاد می باشد که دارای ابزارهای گسترده‌ای برای مدل‌سازی هیدرولیک جریان و پارامترهای وابسته آن (نظیر مکانیسم انتقال رسوب، انتقال و پخش آلودگی و غیره) در رودخانه‌ها، مصب‌ها، آب‌های کم‌عمق ساحلی و آب های دور از ساحل است.

همان‌طور که ذکر شد، MF یک کوپل دینامیکی بین مدل یک‌بعدی M11 و مدل دوبعدی M21 است. حل معادلات یک‌بعدی و دوبعدی جریان به‌صورت هم‌زمان توسط دو نرم‌افزار انجام می‌شود و در هر گام زمانی، ارتباط بین دو مدل توسط MIKE FLOOD مورد بررسی قرار می‌گیرد. به‌صورت کلی شش نوع اتصال توسط MFقابل تعریف است که اتصال استاندارد و جانبی دو نوع مهم و کاربردی آن‌ها می‌باشند. در اتصال استاندارد، انتهای رودخانه در مدل M11 به یک یا چند المان M21 متصل می‌شود. این نوع اتصال برای ارتباط یک شبکه گسترده M21 به یک رودخانه یا تعریف یک سازه خاص در محدوده شبکه المان‌های M21 کاربرد دارد. اتصال جانبی، به یک سری از المان‌های M21 این امکان را می‌دهد که به صورت جانبی به مسیر رودخانه متصل شوند. این اتصال ممکن است به یک مقطع عرضی خاص و یا یک بازه از رودخانه باشد. جریان در اتصال جانبی به‌وسیله یک معادله آبگذری سازه‌ای و یا یک جدول دبی-اشل مشخص محاسبه می‌شود. این نوع اتصال برای مدل‌سازی جریان از رودخانه به سیلاب و بالعکس کاربرد دارد (موسوی و همکاران، ۱۳۹۵).

منابع

o موسوی، س.، و کاشفی پور، س. و قمشی، م. (۱۳۹۵). بررسی کارایی روش‌های شبیه‌سازی یک‌بعدی، شبه دوبعدی و یک بعدی-دوبعدی سیلاب برای رودخانه‌های جاری در دشت‌های سیلابی (مطالعه موردی:رودخانه دز). علوم مهندسی و آبیاری، ۳۹(۳)، ۲۵-۳۸.

o Zhang, W., Hu, Y., Wang, J., & Zhang, C. (2015). Research on Urban Waterlogging Disaster Risk Assessment Based on ARCGIS and MIKE FLOOD—A Case Study on Shijiazhuang. Journal of Risk Analysis and Crisis Response, 5(4), 226-233.

اطلاعات عمومی اخبار کوتاه و مطالب کاربردی و بخش جدید ذره‌بین ما

بخش هشتم

- نجات بشریت به دست علم
- پیش‌بینی کاربردی و درازمدت هواشناسی
- جایگاه سؤال‌برانگیز ایران در تولید گازهای گلخانه‌ای
- آمار مرگ و میر بر اثر گرمای شدید در اروپا چقدر است؟

مسعود پورغلام آمیجی
دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

نجات بشریت به دست علم

در یک تیتر خبری از سایت greekreporter.com مورخ ششم مردادماه ۱۴۰۱ چنین آمده است:
"دانشمندان انستیتوی تکنولوژی ماساچوست (MIT) آب دریا را با فشردن یک دکمه به آب آشامیدنی تبدیل می کنند."

البته سال‌هاست انواع شیرین‌کننده آب دریا اختراع و مورد بهره‌برداری قرار گرفته است، ولی این یکی ویژگی‌های خاص و منحصربه‌فردی دارد که در نوع خود یک انقلاب علمی محسوب می‌شود که می‌تواند بشریت را از نگرانی بابت کمبود آب شرب برهاند. دستگاه‌های قابل‌حمل تبدیل آب دریا به آب آشامیدنی نیز چندین سال است که به صورت تجاری تولید شده و در سایزها و با ظرفیت‌های متفاوت از چند هزار تا چند لیتر در روز در دسترس همگان قرار گرفته است. با این حال این دستگاه‌ها دارای دو اشکال اساسی هستند که استفاده از آن‌ها را در درازمدت با مشکل مواجه می‌کند. تمام این دستگاه‌ها با استفاده از یک پمپ فشار قوی آب را از درون چندین فیلتر عبور می‌دهند تا تصفیه گردد. مشکل اول این است که برای راه‌اندازی چنین پمپی به نیروی الکتریکی قابل‌ملاحظه‌ای نیاز هست که هزینه استفاده از آن را بالا می‌برد. به علاوه امکان استفاده از آن را در هر مکانی نیز محدود می‌سازد. مشکل دوم اما در استفاده بلندمدت از این دستگاه‌ها نگهداری و تعویض فیلترها می‌باشد که علاوه بر هزینه، کار را برای کاربران معمولی دشوار می‌سازد.

تکنولوژی جدید مورد استفاده در دستگاه جدید ساخت دانشمندان انستیتوی تکنولوژی ماساچوست اما هر دوی این مشکل‌ها را برطرف ساخته است. دستگاه جدید که به اندازه یک چمدان و با وزن کمتر از ده کیلوگرم می‌باشد، با نیروی الکتریکی کمتر از برق مورد نیاز یک تلفن همراه و بدون نیاز به هرگونه فیلتر آب دریا را تصفیه و به آب شربی با کیفیتی بالاتر از استاندارد مورد تأیید سازمان جهانی بهداشت تبدیل می‌کند. این مزیت‌ها این دستگاه را برای استفاده در مکان هایی از قبیل جزایر دورافتاده، کشتی‌های باربری اقیانوس پیما و مناطق تحت تأثیر بلایای طبیعی و یا انسانی مانند زلزله، سیل و یا جنگ مناسب و به صرفه می‌سازد.

طرز کار این دستگاه بدین ترتیب است که فقط با استفاده از یک پمپ فشار ضعیف و نیروی الکتریکی، هردو ناخالصی‌های معلق و حل شده در آب دریا را در دو مرحله بدون نیاز به هیچ‌گونه فیلتری جدا می‌سازد. این دستگاه برای تصفیه آب از روشی به نام پولاریزاسیون تمرکز یونی (ICP: Ion Concentration Polarization) که ۱۰ سال پیش توسط همین گروه از دانشمندان ابداع گردید، استفاده می‌کند. به جای استفاده از فیلتر، در این روش جریان الکتریکی به دو غشاء که در بالا و پایین یک کانال عبور آب قرار دارند القاء می‌گردد. این غشاءها ذرات معلق با بار مثبت و منفی شامل مولکول‌های نمک، باکتری‌ها و ویروس‌ها را هنگام عبور از کانال دفع می‌کنند. این ذرات باردار به درون جریان دیگری از آب که نهایتاً تخلیه می‌گردد هدایت می‌شوند.

این پروسه هم ذرات معلق و هم مواد محلول در آب را جدا ساخته و فقط اجازه عبور آب تمیز از کانال را می‌دهد. به دلیل استفاده از یک پمپ فشار ضعیف، این روش برق کمتری از روش‌های قدیمی‌تر استفاده می‌کند. با این حال این روش همیشه همه‌ی نمک‌های معلق در وسط کانال را حذف نمی‌کند، بنابراین محققین پروسه‌ی دیگری را نیز به نام الکترودیالیز برای حذف یون‌های نمک باقی‌مانده به کار گرفته‌اند. با ظهور این تکنولوژی می‌توان گفت بشر دیگر نگرانی بابت تأمین آب آشامیدنی نخواهد داشت. به امید روزی که تک‌تک انسان‌ها به قدرت علم ایمان آورده و به جای ستیز با آن از آن در جهت بهبود زندگی خود و دیگران استفاده کنند.

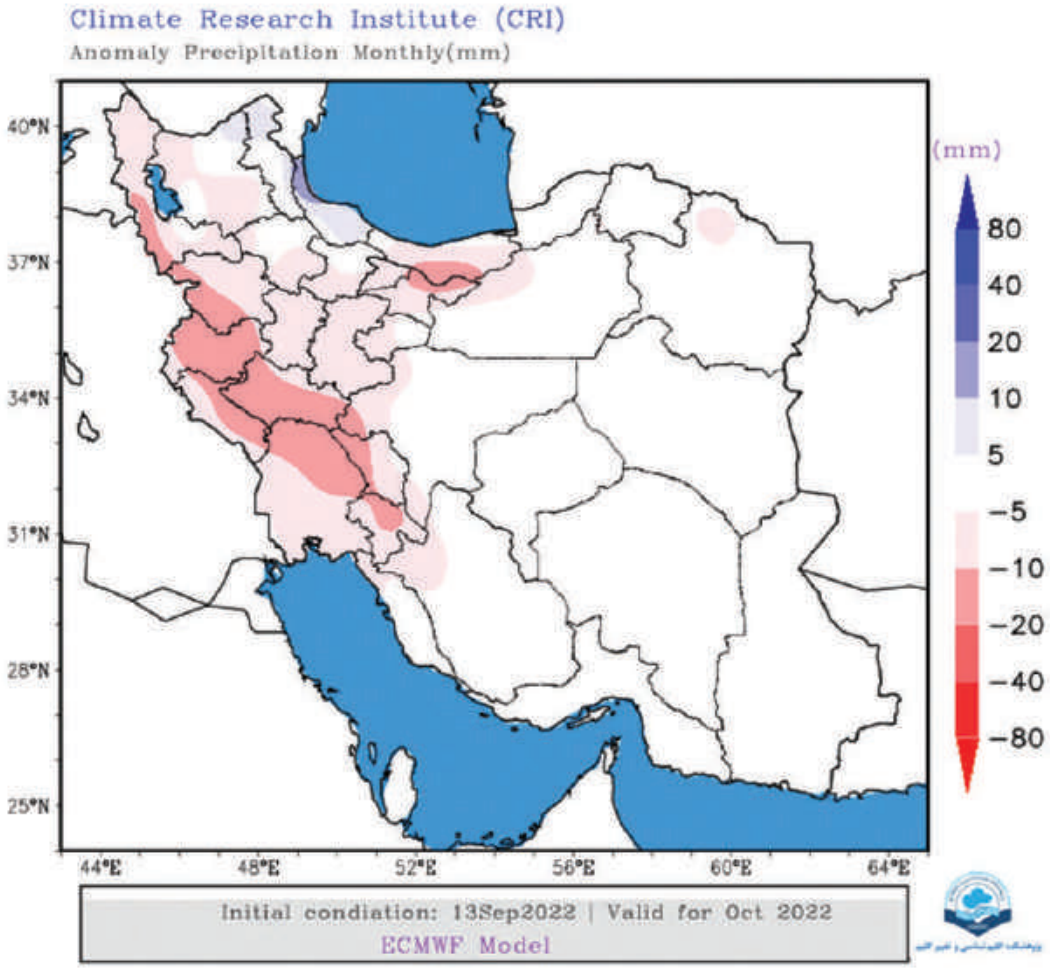
منبع

ohttps://greekreporter.com/2022/07/28/mit-scientists-turn-seawater-to-drinking-water-with-the-push-of-abutton/

پیش‌بینی کاربردی و درازمدت هواشناسی

امین عبدی دزفولی
دانش‌آموخته کارشناسی ارشد هواشناسی کشاورزی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

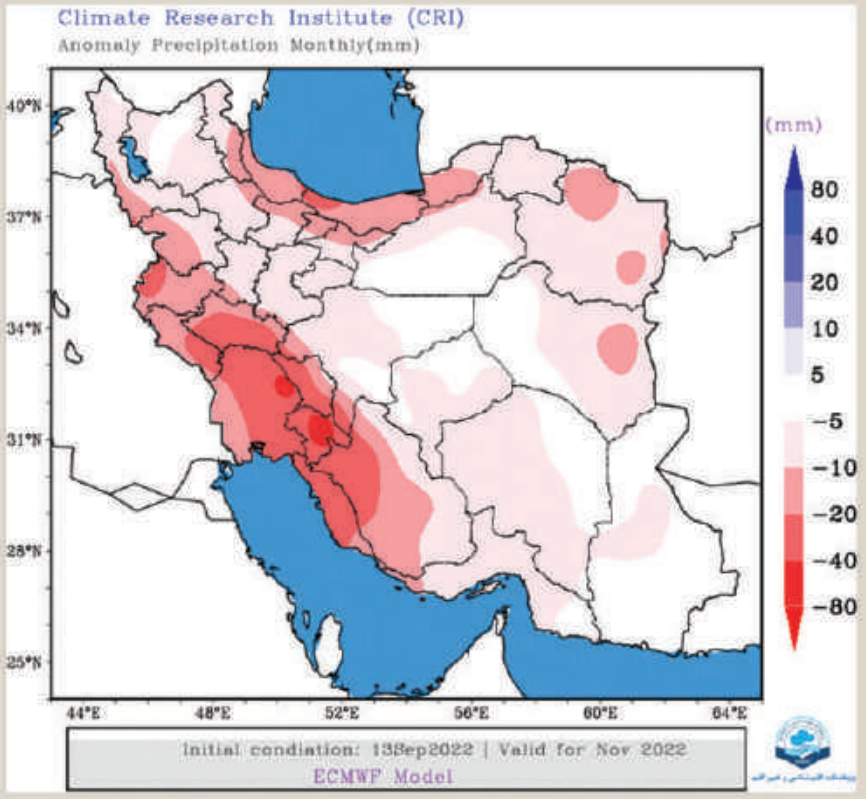
پیش‌بینی انحراف از نرمال بارش کشور (mm) از نیمه مهر تا نیمه اسفند معادل اکتبر تا فوریه ۲۰۲۳ با استفاده از مدل ECMWF در زیر ارائه شده است.



نیمه مهر تا نیمه آبان (اکتبر)

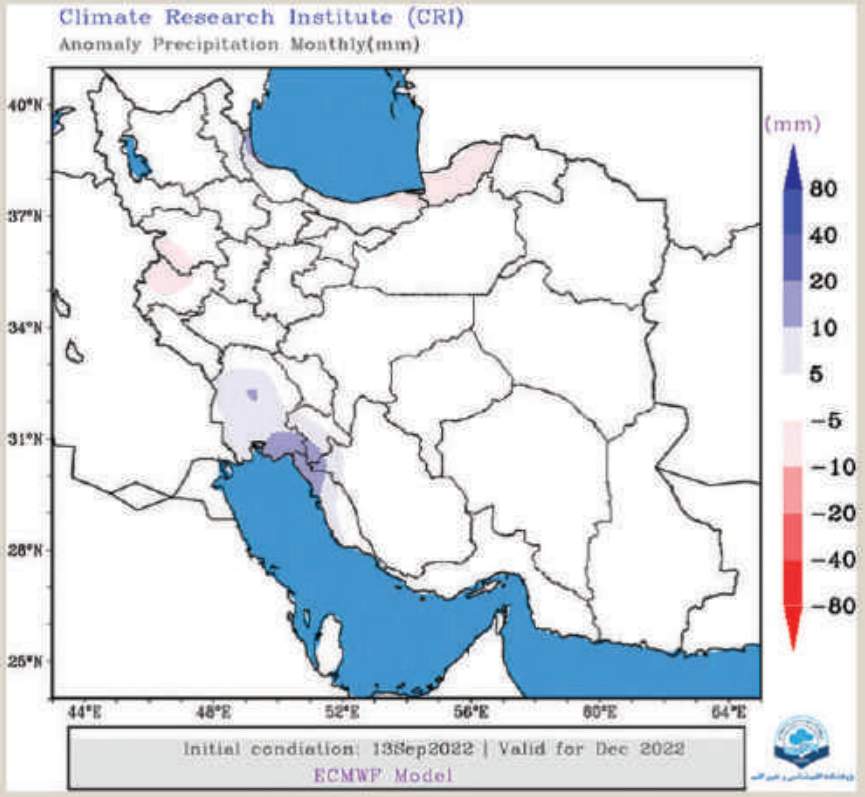
با توجه به میانگین بلندمدت، در این دوره نیمه جنوبی و شرقی کشور، بارش قابل‌توجهی نخواهند داشت.

در قسمت‌های مرکزی رشته‌کوه البرز، شمال غرب، شمال شرق و استان های هم‌جوار رشته‌کوه زاگرس با کاهش ۲۰ تا ۵۰ درصدی نسبت به نرمال هرسال، کمترین میزان بارش در این دوره را به خود اختصاص می دهند.



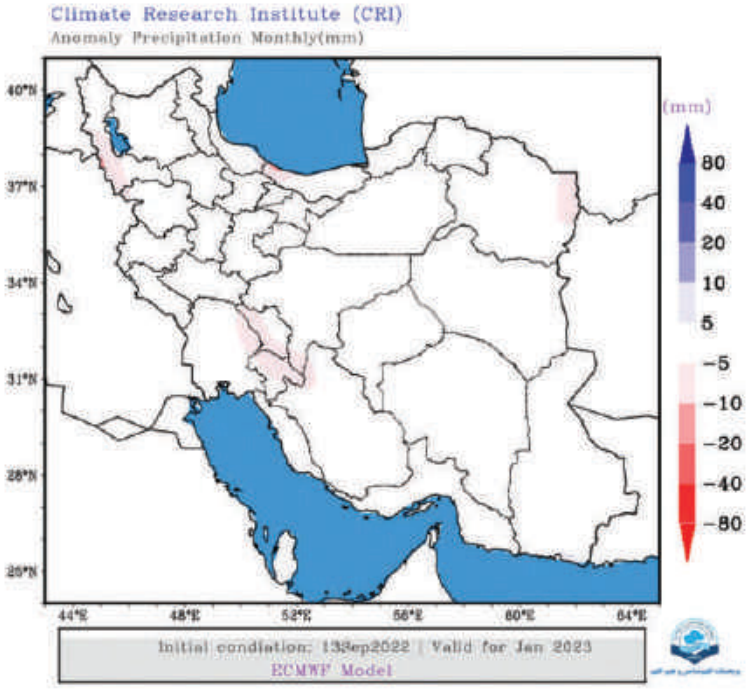
نیمه آبان تا نیمه آذر (نوامبر)

در این دوره بارش در تمامی مناطق کشور از نرمال کمتر بوده و در برخی مناطق مانند استان‌های غربی، جنوب غربی و برخی از مناطق دامنه‌های البرز، بارندگی بیش از ۵۰ درصد کاهش خواهند داشت.



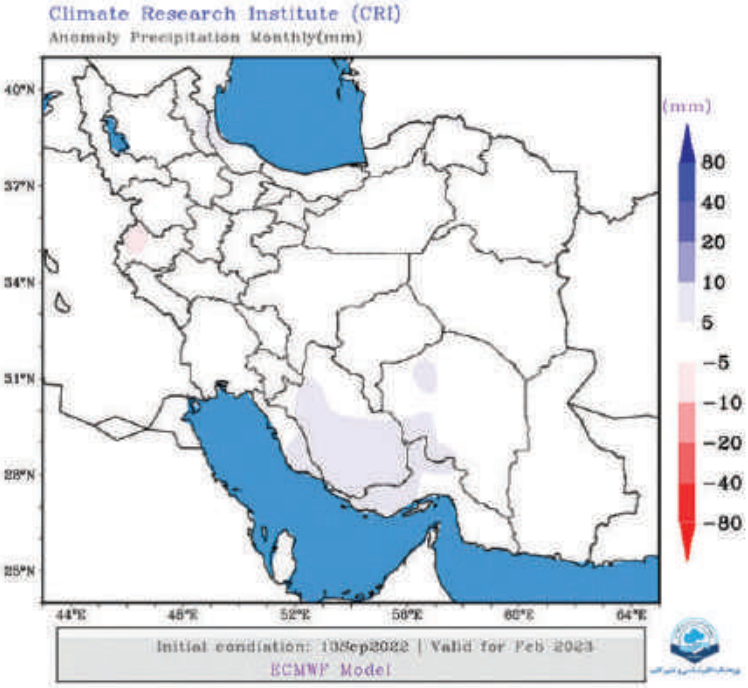
نیمه آذر تا نیمه دی (دسامبر)

اما در این دوره وضع بارش کشور به طور قابل‌توجهی بهبود یافته و در مناطق غربی دریای خزر و استان های جنوب غربی کشور بارش در محدوده نرمال و بیش از نرمال خواهد بود. انتظار می‌رود در مناطقی از شمال خلیج فارس بارش بیش از ۲۰ تا ۵۰ درصد بیشتر از نرمال باشد. اما بارش‌ها در جنوب شرق، قسمت‌های شرقی رشته‌کوه البرز و بخش محدودی از غرب کشور کمتر از نرمال خواهد بود.



نیمه دی تا نیمه بهمن (ژانویه ۲۰۲۳)

در این دوره میانگین بارش کشور در محدوده نرمال پیش‌بینی می‌شود. در نیمه شمالی و غربی کشور بارندگی نسبت به نرمال کمی کمتر بوده و همچنین انتظار می‌رود در نیمه جنوبی کمی بیشتر از نرمال باشد. در جنوب شرق نیز بارندگی بین ۲۰ تا ۵۰ درصد بیش از نرمال هرسال باشد.



نیمه بهمن تا نیمه اسفند (فوریه ۲۰۲۳)

در این مدت بارش در جنوب، جنوب غرب و بخش‌هایی از شمال غرب و شرق رشته‌کوه البرز در محدوده نرمال تا بیش از نرمال و جنوب شرق به کمتر از نرمال گرایش پیدا می‌کند.

منبع:

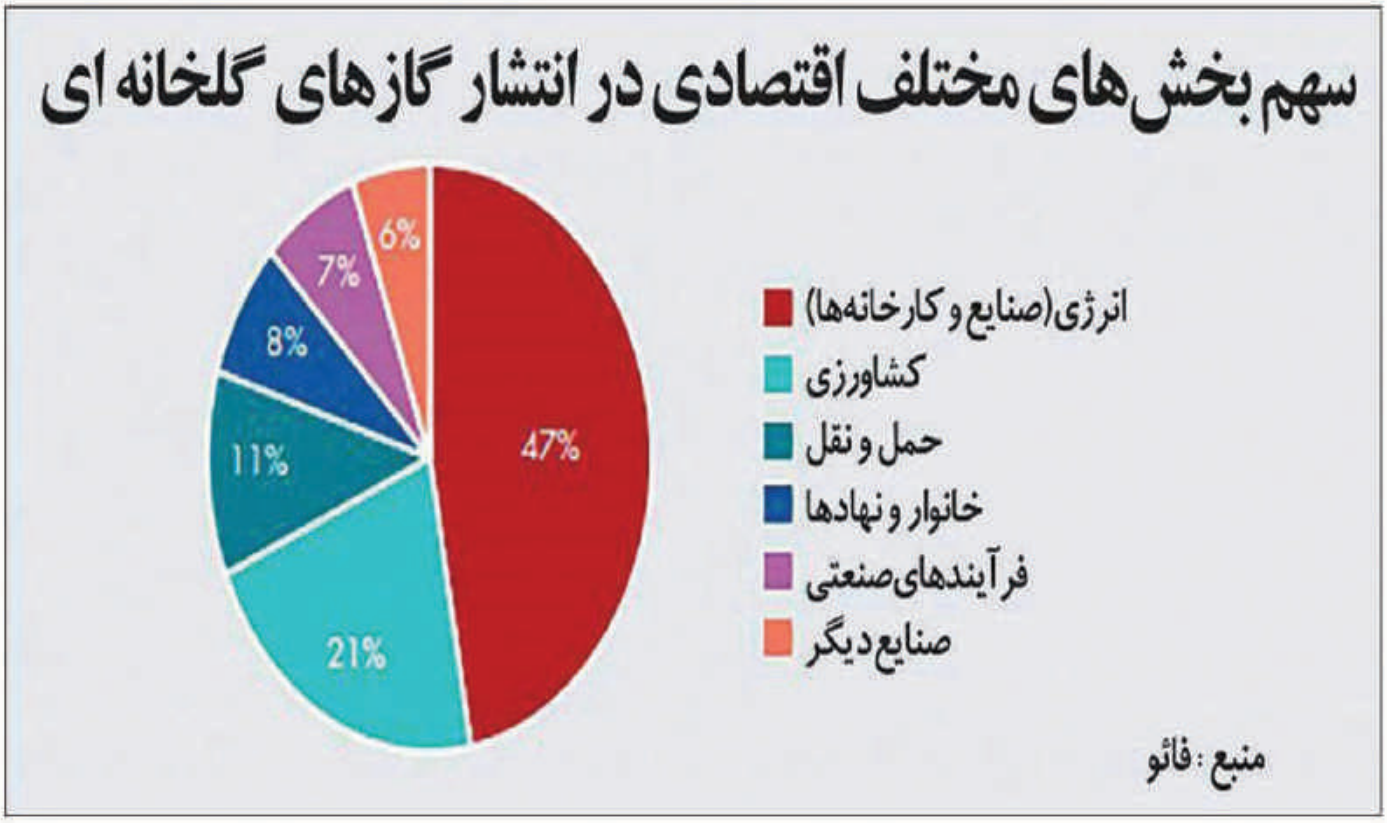
www.irimo.ir

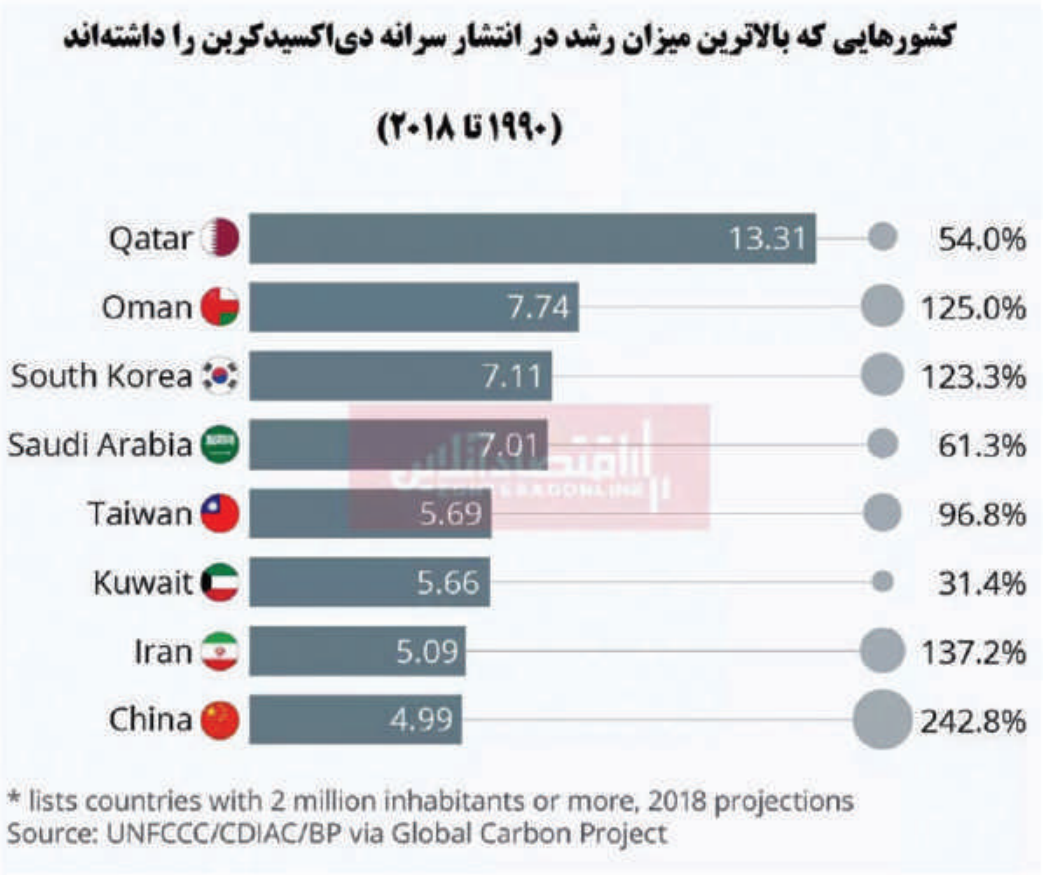
جایگاه سؤال‌برانگیز ایران در تولید گازهای گلخانه‌ای

مسعود پورغلام آمیجی
دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

با وجود اینکه سطح صنعت و کشاورزی و تراکم جمعیتی ایران در برابر کشورهای بزرگ و صنعتی مانند چین و آمریکا و اتحادیه اروپا بسیار کمتر است ولی در کمال تعجب در کنار این کشورها، جز ۱۰ کشور اول دنیا در تولید گازهای گلخانه‌ای و مقصر در تغییر اقلیم (گرم شدن کره زمین است) قرار دارد. بر اساس اطلاعات انستیتو جهانی منابع طبیعی، ایران با تولید سالانه ۷۱۵ میلیون تن دی‌اکسید کربن در جایگاه بین هفتم تا دهم قرار دارد. رتبه اول در اختیار چین است که به تنهایی تولیدکننده ۲۴ درصد از دی‌اکسید کربنی است که هر سال منتشر می‌شود. پس از چین، آمریکا با ۱۵ درصد و کشورهای عضو اتحادیه اروپا با ۱۰ درصد بیشترین سهم در تولید گازهای گلخانه‌ای را دارند. هند با ۶ درصد و روسیه با نزدیک به ۵ درصد در ردیف‌های بعدی این جدول قرار دارند. بر اساس گزارش، ۳۵ درصد از گازهای گلخانه ای حاصل فعالیت‌های مربوط به استخراج انرژی، ۲۴ درصد در کشاورزی و ۲۱ درصد حاصل فعالیت‌های صنعتی است. سهم وسایل نقلیه ۱۴ درصد و سهم گرمایش واحدهای مسکونی و تجاری ۶ درصد گزارش شده است.

با نگاهی به کشورهایی که بیشترین افزایش را در انتشار گازهای گلخانه‌ای در سراسر جهان را بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۸ را داشته‌اند؛ کشورهایی که در شبه‌جزیره عربستان قرار دارند، در صدر به چشم می‌خورند اما باید گفت که کشورهای آسیایی، همواره در این زمینه بیشترین





تخلف را داشته‌اند.

گفتنی است که این آمار ارائه‌شده، مطابق با پایگاه داده پروژه جهانی کربن است که محاسبات آن‌ها بر اساس ارقام مرکز تجزیه وتحلیل اطلاعات دی‌اکسید کربن (CDIAC)، کنوانسیون پیمان‌نامه سازمان ملل متحد در خصوص تغییرات آب‌وهوا و BP انجام شده است. قابل ذکر است که کشورهایی مانند قطر، عمان و کویت، جزو مناطق دارای بالاترین میزان انتشار سرانه دی‌اکسید کربن در جهان هستند و همچنین بالاترین نرخ رشد در این زمینه را به سبب ارزان بودن دسترسی به نفت و گاز، به خود اختصاص داده‌اند.

در این لیست ارائه‌شده، ژاپن نخستین کشور آسیایی این رتبه‌بندی است که در جایگاه سوم به چشم می‌خورد. جالب توجه است که چین بالاترین میزان رشد در افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای را نسبت به سایر کشورهای جهان نشان داد. باید اشاره کرد که ایران، در جایگاه هفتم لیست کشورهایی که مقصران اصلی تولید گازهای گلخانه‌ای در جهان هستند قرار گرفت. در نمودار ارائه‌شده، کشورهایی که بالاترین رشد در میزان سرانه انتشار دی‌اکسیدکربن را از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۸ داشته‌اند، مشاهده می‌شود.

منبع:

https://www.eghtesadonline.com/n/283E

آمار مرگ و میر بر اثر گرمای شدید در اروپا چقدر است؟

رضا دلباز
دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

دکتر سحر تاج‌بخش رئیس سازمان هواشناسی و معاون وزیر راه و شهرسازی در ۸ مرداد ۱۴۰۱ در برنامه صف اول با موضوع راستای عملکرد سازمان هواشناسی در حفاظت مردم در مقابل بلایای طبیعی حضور یافت. در بخشی از این مصاحبه ایشان آماری را از مرگ و میر یک ماهه اروپا بر اثر افزایش گرما ارائه می‌دهند که باعث تعجب مجری برنامه و واکنش کاربران فضای مجازی می‌شود. دکتر تاج‌بخش در ابتدا این آمار را صدها هزار نفر خوانده که پس از واکنش مجری، آمار تصحیح شده و به مقادیر کمتری (ده‌ها هزار، هزاران، صدها) تعدیل می‌یابد. آن‌طور که به نظر می‌رسد، بیان این ارقام صرفاً اشتباهی سهوی است چراکه پس از اصلاح، اعداد به واقعیت نزدیک می‌شود. حال عدد واقعی مرگ و میر بر اثر افزایش گرما در اروپا چقدر است؟

بر اساس گزارشی که سازمان بهداشت جهانی در تاریخ ۲۲ نوامبر ۲۰۲۲ منتشر کرده است، میزان فوتی در اروپا به علت افزایش دما و گرمایش زمین تنها در سال ۲۰۲۰ برابر ۱۵۰۰۰ نفر بود است. در این بین ۴۰۰۰ فوتی مربوط به اسپانیا، بیش از ۱۰۰۰ نفر در پرتغال، بیش از ۱۲۰۰ نفر در انگلستان و حدود ۴۵۰۰ نفر در آلمان بوده است که توسط مقامات بهداشتی این کشورها برای سه ماهه تابستان گزارش شده است. در گزارشی دیگر از مؤسسه ملی آمار و مطالعات اقتصادی فرانسه (France's National Institute of Statistics and Economic Studies (INSEE)) آمده است که در یک بازه تقریباً دوماهه بین ژوئن و اوت، ۱۱۰۰۰ نفر بیشتر نسبت به سال ۲۰۱۹ بر اثر افزایش دما فوت شده‌اند. در طی ۵۰ سال گذشته در اروپا بیش از ۱۴۸۰۰۰ نفر بر اثر گرمای شدید جان خود را از دست داده‌اند.

با این حساب می‌توان نتیجه گرفت آماری که خانم دکتر تاج‌بخش در برنامه صف اول بیان می‌کنند به دور از واقعیت نبوده و به آمار رسمی نزدیک است.

در طی ۵۰ سال گذشته در اروپا بیش از ۱۴۸۰۰۰ نفر بر اثر گرمای شدید جان خود را از دست داده‌اند

منبع

ohttps://www.who.int/europe/news

بخش نهم

دیگر فعالیت‌های انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

نشریه علمی-ترویجی (حرفه‌ای)
آبخوان
دوره ۱۴، شماره ۱، بهار ۱۴۰۱
با محوریت آب و زهاب
بخش اول: تعریف زهاب و انواع آن
بخش دوم: میزان زهاب تولیدی کشاورزی و منشأ آن
بخش سوم: معرفی دستورالعمل‌های استفاده از آب‌های نامتعارف برای مصارف مختلف
بخش چهارم: روش‌های تصفیه، بازچرخانی و استفاده مجدد از زهاب
بخش پنجم: زهاب؛ راهکاری برای مشکل کم‌آبی
بخش ششم: مصاحبه با متخصصان آب کشور
بخش هفتم: معرفی نرم‌افزار و مدل‌های به‌روز در رشته علوم و مهندسی آب
بخش هشتم: اطلاعات عمومی، اخبار کوتاه و مطالب کاربردی و بخش جدید ذره‌بین ما
بخش نهم: دیگر فعالیت‌های انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

موسسه تحقیقات زیست‌محیطی آب و خاک دانشگاه تهران با همکاری کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
و انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران برگزار می‌کنند

سخنرانی علمی با عنوان:

سیستم زهکشی زیرزمینی در اراضی شالیزاری و نگهداری آن (تجربیات ژاپن)

Subsurface Drainage System for Paddy Fields and its Maintenance

(Japan's experiences)

سخنران:

Prof. Shuichiro Yoshida

- Professor, Department of Biology and Environmental Engineering, University of Tokyo, JAPAN.

- **Organizers:** Water and Soil Environmental Research Institute of University of Tehran,
- Iranian National Committee on Irrigation and Drainage and Student Scientific Association of Department of Irrigation and Reclamation Engineering, University of Tehran.

ارائه وبینار و پرسش و پاسخ به زبان انگلیسی خواهد بود.

زمان: روز چهارشنبه، ۵ مرداد ۱۴۰۱، ساعت ۱۳-۱۱:۳۰ به وقت ایران

Time: 11:30-13:00 (IRST), 27 July 2022

مکان: بستر ادوبی کانکت ..... (https://vroom.ut.ac.ir/utcan-stu)

کانال انجمن علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در تلگرام: @UTIRE

گروه کار کارشناسان جوان کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران برگزار می‌کند:

با همکاری: انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران

نشست علمی تخصصی

سلسله وبینارهای علمی با عنوان: پدیده تغییر اقلیم و پیامدهای آن

(نشست دوم: اثرات تغییر اقلیم بر بخش کشاورزی و امنیت غذایی جمعیت آینده جهان)

سخنران:

دکتر احمد عسگری

دانش آموخته گروه مهندسی آب - گرایش آبیاری و زهکشی در مقطع کارشناسی (دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گرگان)،

کارشناسی ارشد (دانشگاه تهران) و دکتری (دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه ساری)

سابقه فعالیت بیش از ۱۷ سال در وزارت جهاد کشاورزی، واحد اجرایی پروژه بانک جهانی و سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران

تخصص در زمینه‌های شبکه‌های آبیاری و زهکشی، منابع آب، شبیه سازی رشد و عملکرد گیاهان تحت سناریوهای تغییر اقلیم

شرکت آب منطقه‌ای البرز

زمان: چهارشنبه ۹ شهریور ۱۴۰۱، ساعت ۱۷

مکان: بسترادوبی کانکت (https://vroom.ut.ac.ir/utcan-stu)

کانال انجمن علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران در تلگرام: @UTIRE

صفحه اینستاگرام گروه کار کارشناسان جوان کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران: @ypf_irncid

انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران برگزار می کند

با همکاری گروه آموزشی سیمپال

+20 ساعت آموزش و پشتیبانی

محیط ادوبی کانکت

صدور مدرک معتبر

دوره آموزش کاربردی نرم افزار

آرک جی آی اس

ArcGIS

دکتر حمیدرضا سعیدی

ثبت نام

سرفصل ها

- مبانی و اصول پایه
- روش های تولید نقشه
- آشنایی کامل با محیط نرم افزار
- ارائه تمرین های تکمیلی
- پرسش و پاسخ و پشتیبانی در گروه

آزاد	300
دانشجویی	250
دانشجویان گروه آبیاری	200

- فارغ التحصیل دکتری از دانشگاه تهران
- بیش از 6 سال تدریس در دانشگاه
- بیش از 10 سال تدریس نرم افزار های GIS
- مشاور ارشد GIS درگروه سیمپال

13 مرداد 1401 | ساعت 19 | @UTIRE

ثبت نام
مدرسه تابستانه
مرجع مهندسی آب ایران
شروع شد.
وقت قهرمان شدنه!
به همراه اعطای مدرک معتبر
کاری مشترک از مرجع مهندسی آب
و انجمن علمی دانشجویی گروه
مهندسی آبیاری و آبادانی
دانشگاه تهران
کدتخفیف دانشجویی: UTIRE

دوره جامع سنجش از دور

مدرس: مهندس مهدی یونسی

فارغ التحصیل کارشناسی ارشد در رشته مهندسی آب از دانشگاه تهران

دارای سابقه تدریس در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی قزوین و سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی قزوین.

تاریخ برگزاری: روزهای زوج ساعت ۱۷ از ابتدای شهریور ماه

۲۴+ ساعت آموزش جامع و کاربردی

دوره طراحی سامانه‌های تحت فشار

مدرس: مهندس الهام یوسفی

مدیرعامل شرکت مهندسین مشاور آبریز پژوهان فردا

عضو هیئت شرکت مجری قطره باران سام البزر

دارای بیش ۱۲ سال سابقه در زمینه طراحی سیستم انتقال آب، سیستم های آبیاری تحت فشار (بارانی-قطره‌ای)، کم فشار وسطحی.

مدرس: مهندس حسین ربانی‌ها (مدرس دوره اتوکد)

بنیانگذار و مدرس مرجع مهندسی آب ایران

دانشجوی دکتری رشته آبیاری و زهکشی دانشگاه تهران

دوره مقدماتی اتوکد به دلیل پیش‌نیاز دوره طراحی سامانه های تحت فشار، به عنوان **هدیه** رایگان برای شرکت کنندگان برگزار خواهد شد!

تاریخ برگزاری: روزهای فرد و جمعه‌ها ساعت ۱۸ از ابتدای شهریور ماه

۳۰+ ساعت آموزش جامع و کاربردی

ثبت نام در آدرس اینترنتی:

WTRE.IR/sch

و یا آیدی تلگرام:

@WATERCAMP

نشریه علمی-ترویجی (حرفه‌ای)

آبخوان