



جغرافیا و روابط انسانی، تابستان ۱۳۹۸، دوره ۲، شماره ۱، پیاپی ۵

راهکارهای مقابله با سیل

زهرا زمانی*

کارشناس ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه تبریز

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۰۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۵/۲۹

چکیده

وقوع سیل‌های بزرگ در ایران، مخصوصاً در سال‌های اخیر، شناخت عوامل موثر در ایجاد، تشدید و یا کنترل سیلاب را ضروری می‌سازد. در این پژوهش که بر اساس مطالعه منابع کتابخانه‌ای، رسانه‌ای و محلی انجام شده است، به شناخت راهکارهای مفید در زمینه مقابله با این مخاطره پرداخته شده است. تبعات و خسارات مالی، روانی و اجتماعی ناشی از مخاطره سیل به حدی است که گسترش مطالعات و بهبود اقدامات در این زمینه از ضروریات حوزه پژوهش، مدیریت و اجرا محسوب می‌شود. در زمینه مهار و کنترل سیلاب باید به این نکته توجه داشت که تمامی اقدامات باید به گونه‌ای باشند که کمترین تغییر را در هیدرولوژی طبیعی اعمال کنند. بهترین اقدام در جهت به حداقل رساندن دخالت در محیط هیدرولوژی، نفوذ دادن رواناب‌ها به داخل زمین‌های شهری است. در این پژوهش سعی بر آن است تا ضمن شناسایی علل و عوامل موثر در ایجاد یا تشدید سیلاب، راهکارهایی جهت کنترل و تقلیل خسارات و همچنین بهره‌برداری و استفاده صحیح از آب‌های مازاد منجر به سیل ارائه گردد.

کلیدواژه‌ها: مخاطره، سیل، هیدرولوژی، آب

با توجه به وقوع مخاطرات طبیعی با فراوانی و شدت بالا در ایران لزوم شناسایی راه‌های مقابله با این مخاطرات ضروری است. یکی از این مخاطرات سیل می‌باشد. همزمان با رشد و توسعه شهرها، فضاها، هیدرولوژیکی دستخوش تغییرات فراوان می‌شوند و با رشد روزافزون جمعیت، اراضی طبیعی (مانند جنگل و مرتع)، به مناطق انسان ساخت تبدیل شده و این امر تعادل هیدرولوژیکی و اکوسیستم طبیعی را بر هم می‌زند. یکی از نتایج این تغییرات، وقوع سیل‌های بزرگ است همچنین کاهش تغذیه آب‌های زیرزمینی، فرسایش خاک و ... از دیگر نتایج منفی آن هستند. در وقوع مخاطره سیل عوامل طبیعی فراوان و در تشدید آن عوامل انسانی زیادی موثرند. وقوع این پدیده محدود به منطقه خاص و یا شرایط آب و هوایی خاص نبوده و در همه مناطق ایران با شدت و ضعف رخ داده است. ذکر این نکته ضروری است که با توجه به محدودیت‌های اقتصادی و فناوری و فیزیکی، کنترل کامل سیلاب ممکن نیست و راهکارهای ارائه شده تنها در جهت کاهش خسارات و پیامدهای منفی این پدیده می‌باشند.

یکی از عمده‌ترین مشکلات و تنگناهای اکثر شهرها، فقدان سیستم‌های فاضلاب شهری و عدم پیش‌بینی‌های لازم در طراحی شهری، مبنی بر ایجاد شبکه جمع آوری آب‌های سطحی و حتی جدول‌های با عرض و شیب مناسب جهت هدایت آب‌های سطحی می‌باشد و همین امر باعث گردیده، به محض نزول اولین بارندگی ضمن مختل ساختن جریان سیستم‌های مختلف شهر، سیلاب بیشتر منطقه‌های مختلف شهر را فرا گیرد. علاوه بر این عدم وجود چنین سیستم‌هایی باعث شده، قسمت‌های زیادی از اراضی شهری به علت بالابودن آب‌های سطحی و اضافه شدن فاضلاب‌های خانگی و صنعتی غیر قابل استفاده گردد و همچنین قسمت‌های زیادی از منابع محیط زیست، با خطر آلودگی ناشی از این آلوده‌کننده‌ها مواجه شود (زارع، ۱۳۷۱: ۴۰۳).

پیشینه

در این بخش به چند نمونه از مطالعات صورت گرفته در زمینه سیل و مقابله با آن اشاره می‌شود. یمانی و عنایتی (۱۳۸۴) در پژوهشی با عنوان ارتباط ویژگی‌های ژئومورفولوژیک حوضه‌ها و قابلیت سیل‌خیزی به بررسی حوضه‌های فشنند و بهجت‌آباد پرداختند و به این نتیجه رسیدند که حوضه فشنند از قابلیت سیل‌خیزی بیشتری برخوردار است. خادمی و اکبری (۱۳۹۳)، در مقاله‌ی روش‌های کنترل سیلاب؛ اقدامات سازه‌ای، راهکارهای سازه‌ای برای کاهش آسیب پذیری ناشی از پدیده سیل را بیان کردند. مسعودیان و همکاران (۱۳۹۳)، در مقاله‌ای با عنوان کاهش خسارت سیلاب شهری با استفاده از مدیریت غیر سازه‌ای، سیلاب سال ۱۳۷۸ نکا را مورد بررسی قرار دادند و شکستگی و گرفتگی دهانه پل را عامل سیل مردادماه تشخیص دادند. قهاری و پاک‌پرور (۱۳۸۶)، مقاله‌ای با عنوان

بررسی تاثیر استحصال و پخش سیلاب بر منابع آب زیرزمینی دشت گربایگان نوشتند نتایج تحقیق آن‌ها نقش مثبت شبکه های پخش سیلاب را در افزایش سطح آب زیرزمینی دشت گربایگان، و نقش خنثی کننده ی عامل برداشت بی رویه آب از آبخوان را نشان داد. تقوایی و سلیمانی (۱۳۹۰)، در مقاله مدیریت بحران شهرها با تاکید بر سیل اظهار داشتند که نتیجه پژوهش آن‌ها توجه به مدیریت بحران در برنامه‌ریزی‌های شهری است. جهان دیده و اسدی نیلوان (۱۳۹۷) مقاله‌ای با عنوان بررسی روش‌های مدرن به منظور به کارگیری در مدیریت رواناب شهری ارائه دادند.

عوامل موثر در ایجاد سیل

عوامل طبیعی موثر در ایجاد سیل شامل عامل اقلیمی، جنس خاک، توپوگرافی و شیب و پوشش گیاهی هستند.

اگرچه عوامل طبیعی به عنوان مسبب اصلی ایجاد سیل و خسارت ناشی از آن معرفی شده است، نقش عوامل انسانی و دخالت‌های او نه تنها کمتر از نقش عوامل طبیعی نمی‌باشد بلکه در مواقعی عامل اصلی ایجاد سیل و خسارت نیز بوده‌اند (تقوایی و سلیمانی، ۱۳۹۰: ۱)

اولین و ضروری‌ترین اقدام در مدیریت و کنترل سیلاب، شناخت عوامل موثر در ایجاد سیل است. مهمترین این عوامل شامل عوامل اقلیمی، توپوگرافی، جنس زمین، پوشش گیاهی و کاربری اراضی هستند.

در میان عوامل اقلیمی، بارندگی مهم‌ترین عنصر در وقوع سیلاب به شمار می‌آید. اگر بارندگی شدید و طولانی باشد خاک به سرعت اشباع شده و میزان رواناب سطحی افزایش می‌یابد. در اواخر زمستان و اوایل بهار همزمان با ذوب شدن برف‌ها، وقوع یک بارندگی بویژه باران گرم، سرعت و میزان ذوب شدن را افزایش می‌دهد و در شیب‌های کوهستانی سیلاب‌های بهاری شروع به جریان می‌کنند. لذا محاسبه دوره بازگشت بارش‌ها ضروری است.

عامل مهم دیگر توپوگرافی است. به طور کلی ناهمواری‌های سطح زمین متشکل از سه عنصر شامل خط‌الراس، خط-القعر و سطح شیب‌دار بین آن‌ها یعنی دامنه می‌باشد. عنصر شیب یا دامنه از مهم‌ترین عوامل موثر در تغییر و تحولات سطح زمین است. از جمله تاثیر آن در تشکیل و جریان سیلاب بسیار حائز اهمیت است مخصوصاً شیب‌های بحرانی و خیلی زیاد.

عامل جنس زمین در مناطق شهری به علت نفوذناپذیری زمین‌های شهری از اهمیت زیادی برخوردار است. آسفالت، سنگفرش، ایزوگام و نبود زمین خالی و اختصاص آن به ساختمان‌ها از مهمترین عوامل کاهش نفوذپذیری و در نتیجه افزایش رواناب سطحی و کاهش تغذیه سفره‌های زیر زمینی محسوب می‌شوند.

عامل چهارم پوشش گیاهی است، این مساله بخصوص در مناطق شمالی کشور به علت از بین رفتن جنگل‌ها و تغییر کاربری آن‌ها به مناطق مسکونی زنگ خطری در سیلابی شدن به حساب می‌آید. پوشش گیاهی به‌عنوان مانعی برای روان شدن آب محسوب می‌شود که می‌تواند سرعت حرکت آن‌را کند کرده و باعث نفوذ هر چه بیشتر آب به زمین شود. نبود پوشش گیاهی زمان تمرکز آب را کم کرده و موجب ایجاد سیل می‌شود.

در مورد تغییر کاربری اراضی باید به مساله از بین رفتن فضای سبز و عدم رعایت حریم رودخانه توجه کرد.

وضعیت سیل در ایران

شهرهای ایران از نظر موقعیت جغرافیایی عموماً در مسیر حوضه‌های آبریز قرار دارند، همین مساله ضرورت انجام پیش‌بینی‌ها و برنامه‌ریزی‌های لازم در جهت مقابله با سیل را نشان می‌دهد. در دهه‌های اخیر افزایش جمعیت شهرها و به تبع آن رشد شهرها، همچنین پدیده تغییر اقلیم و در نهایت فقدان برنامه‌ریزی‌ها و اقدامات متناسب با آن‌ها خسارات ناشی از سیل را افزایش داده است.

در ایران بر اساس جغرافیای طبیعی و میزان حادثه‌خیزی، برخی مناطق آن، در بعضی موارد اثرات سوء ناشی از وقوع سیل کمتر از زلزله نبوده و عدم پیشگیری از وقوع آن می‌تواند خسارات جانی و مالی جبران‌ناپذیری را بر جای گذارد. به طور کلی سیل در هنگام باران شدید یا برف در یک منطقه جغرافیایی خاص که باعث تغییر بستر رودخانه‌ها و تخریب سدها و آب بندها می‌شود به وجود می‌آید. ایران به لحاظ برخورداری از موقعیت کوهپایه‌ای و آب و هوای خشک و نیمه خشک، اگرچه در مقایسه با دیگر کشورها مقدار بارش در آن کم بوده و طی سال‌های نرمال، میزان بارشی حدود ۶۵۱ میلی‌متر دارد اما بارش‌ها در برخی نقاط کشور با شدت و دبی سریع صورت گرفته و با در نظر گرفتن خشکی طبیعت، پس از یک بارش بلافاصله رواناب‌ها ایجاد شده و در صورت شدت بارش باعث می‌شود سیلاب پدید آمده و خسارات هنگفتی به منابع کشاورزی و مالی مردم برسد (خادمی و اکبری، ۱۳۹۳: ۲).

موقعیت جغرافیایی شهرهای ایران بیانگر این امر است که با توجه به قرارگیری شهرها در مسیر حوضه‌های آبریز مختلف ضرورت پیش‌بینی‌های لازم برای سیلاب‌ها احساس می‌شود و می‌بایست شهرسازان و برنامه‌ریزان شهری، زمین‌شناسان و جغرافیدانان به بررسی دقیق علل و عوامل ایجاد این بلایای طبیعی در مناطق شهری بپردازند و راهکارهای لازم را برای کاهش اثرات آن پیش‌بینی کنند (دفتر مطالعات و برنامه ریزی شهرتهران، ۱۳۷۱: ۴۰۱).

راهکارها

معمولاً اقدامی که برای کنترل سیلاب انجام می‌شود این است که مازاد آب رواناب‌ها را به داخل شبکه فاضلاب شهری هدایت می‌کنند که در نهایت بدون هیچ تصفیه‌ای وارد رودخانه‌ها یا دریا می‌شود. سه ایراد بزرگ بر این اقدام وارد است. اول اینکه آب بدون اینکه در زمین نفوذ کند، بعد از جاری شدن در سطح شهر و ورود به شبکه فاضلاب وارد دریا می‌شود، بنابراین تغذیه آب‌های زیرزمینی را کاهش می‌دهد. ایراد دوم این است که با ورود حجم زیاد آب به فاضلاب‌ها، تصفیه‌خانه‌ها ظرفیت تصفیه این حجم از آب را ندارند در نتیجه بخشی از آب بدون تصفیه وارد رودخانه‌ها یا مخازن می‌شود. سوم آنکه شبکه فاضلاب شهری گنجایش عبور این همه آب را ندارد در نتیجه فاضلاب بالا آمده و سبب آلودگی محیط زیست می‌شود. ضمن اینکه آب باران به خودی خود بسیار آلوده است و اگر بدون تصفیه وارد رودخانه شود کیفیت آب آنرا به شدت کاهش می‌دهد.

کارشناسان به این نتیجه رسیدند که برای تقلیل و به حداقل رساندن دستکاری و دخالت در محیط هیدرولوژیکی بهتر آن است که در هر جای ممکن روانابهای ناشی از بارندگی را به داخل خاکهای مناطق شهری نفوذ دهیم .
کنند(لیندگونا، ۱۳۷۴: ۵۲).

در این میان پاکسازی اولیه و باز کردن مسیر رودخانه بعد از وقوع سیل به دلیل جلوگیری از سیلاب‌های احتمالی قریب‌الوقوع حتی در اثر بارش‌های ناچیز، نقش موثری را ایفا می‌نماید که مستلزم داشتن برنامه‌ای مدون از طرف مسئولین شهری مانند شهرداری‌ها و فرمانداری‌ها بوده تا بتوان در مواقع اضطراری، بحران را مدیریت نمود. همچنین بررسی تجارب جهانی بر مدیریت سیلاب اشاره به این نکته دارد که امروزه بیشتر دولت‌ها خواهان مدیریت سیلاب قبل از وقوع به علت تاثیر چشمگیر در کاهش خسارت و صدمات بعدی می‌باشند (قالیباف و رمضان زاده، ۲۰۱۰؛ به نقل از مسعودیان و همکاران، ۱۳۹۳: ۲).

از راهکارهای موثر و مهم در این زمینه، نظارت بر ساخت و سازها جهت اطمینان از رعایت حریم رودخانه و عدم تغییر کاربری‌های غیر مجاز، استفاده از متخصصان جهت برآورد دوره بازگشت بارش‌ها و آموزش مردم در مورد حفظ پوشش گیاهی و ساخت و ساز ایمن می‌باشند.

نتیجه گیری

با بررسی علل و عوامل موثر در ایجاد سیل این نتیجه حاصل می‌شود که سیل قابل کنترل است، به این معنا که بشر می‌تواند تا حد زیادی با جلوگیری از انجام اقداماتی که هیدرولوژی طبیعی و پوشش گیاهی را دچار اختلال می‌کند، می‌تواند از بروز یا تشدید سیل بکاهد. همچنین ایجاد سدهای مناسب، جداول و جوی‌های شهری مناسب، افزایش نفوذپذیری زمین و حفظ حریم رودخانه‌ها از جمله اقداماتی هستند که نقش چشمگیری در کاهش خسارات سیل و حتی جلوگیری از بروز آن دارند. در این میان آموزش متخصصان جهت اقدامات فنی و تخصصی و همچنین مردم عادی جهت اقدامات پیشگیرانه بسیار حائز اهمیت خواهد بود. با توجه به تجربه تلخ سیلاب اخیر، پیشنهاد می‌شود هر چه سریع‌تر اقدامات بنیادی و پیشگیرانه با همت متخصصان و صاحبان امر، آموزش مردم، و استفاده از متخصصان مربوطه انجام شود. ذکر این مورد ضروری است که انجام اقدامات پیشگیرانه بسیار به صرفه‌تر از اقدامات جبرانی و بازسازی‌ها است. ضمن اینکه خسارات جانی و روانی غیر قابل جبران بوده و تبهات اجتماعی منفی آن بر جامعه اثرگذار خواهد بود. اگر دوره بازگشت بارش‌ها به درستی محاسبه گردند و زیرساخت‌های نظیر سدها متناسب با آن ساخته شوند، ضمن رعایت حریم رودخانه‌ها، دیگر سیل بعنوان یک فاجعه غیر قابل کنترل شناخته نخواهد شد.

- تقوایی، مسعود؛ سلیمانی، فهیمه، ۱۳۹۰، مدیریت بحران شهرها با تأکید بر سیل، فصلنامه علمی پژوهشی اطلاعات جغرافیایی سپهر، دوره ۲۰، شماره ۷۹، صص ۷۳-۶۶.
- جهان‌دیده، امید؛ اسدی نیلوان، امید، ۱۳۹۷، بررسی روش‌های مدرن به منظور به کارگیری در مدیریت رواناب شهری، سیزدهمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران و سومین همایش ملی صیانت از منابع طبیعی و محیط زیست، اردیبهشت.
- خادمی، فائزه‌السادات؛ اکبری، محمود، ۱۳۹۳، روش‌های کنترل سیلاب؛ اقدامات سازه‌ای، دومین کنفرانس ملی مدیریت و مهندسی سیلاب با رویکرد سیلاب‌های شهری، تهران.
- دفتر مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران، مجموعه مقالات اولین کنفرانس بین‌المللی بلایای طبیعی در مناطق شهری، بخش دوم، ۱۳۷۱، صص ۴۰۱ و ۴۰۲.
- زارع، جمال، ۱۳۷۱، علل و عوامل سیلاب و آب‌گرفتگی در مناطق شهری ایران و راه‌های پیشگیری از آن، مجموعه مقالات اولین کنفرانس بین‌المللی بلایای طبیعی در مناطق شهری، دفتر مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران.
- قهاری، غلامرضا؛ پاکپور، مجتبی، ۱۳۸۶، بررسی تاثیر استحصال و پخش سیلاب بر منابع آب زیرزمینی دشت گربایگان، فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۴، شماره ۳، صص ۳۹۰-۳۶۸.
- مسعودیان، محسن؛ فندرسکی، نیایش؛ قره‌گزلو، محمد، ۱۳۹۳، کاهش خسارت سیلاب شهری با استفاده از مدیریت غیرسازه‌ای (مطالعه موردی: سیلاب نکا، ۱۳۷۸)، پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز، سال پنجم، شماره ۱۰، صص ۱-۱۴.
- یمانی، مجتبی؛ عنایتی، مریم، ۱۳۸۴، ارتباط ویژگی‌های ژئومورفولوژیک حوضه‌ها و قابلیت سیل‌خیزی (تجزیه و تحلیل داده‌های سیل از طریق مقایسه ژئومورفولوژیک حوضه‌های فشنند و بهجت آباد)، نشریه پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۴، صص ۵۷-۴۷.