



آبخیزداری شهری و نقش آن در پایداری و جامعیت طرحهای توسعه شهری

محمد تقی دستورانی

استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه یزد، mdastorani@yazduni.ac.ir

علی طالبی

استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه یزد

هادی دهقانی

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آبخیزداری

چکیده

در مقاله حاضر سعی گردیده با بررسی اصول و مفاهیم آبخیزداری شهری در ملل مختلف جهان و به صورت موردی در ایران، اقدام به تحلیل این مبحث مهم به ویژه با چالش ها و مسائل موجود در شهرهای بزرگ و کلان شهرهای ایران شود. نتیجه بررسی ها و جمع بندی تجارب مبین این است که هرچند پرداختن به آبخیزداری شهری از نظر اجرائی با تغییرات ایجاد شده در اکثر شهر ها سهل و عاری از محدودیت نیست، اما ضرورت دارد برنامه ریزی عاجل و جدی در این زمینه در بخش های آموزش، تحقیق و اجراء به عمل آید. بی شک برای رفع معضلاتی مانند ورود سیلاب ها به پهنه شهرها، آبرفتگی معابر در اثر سیلاب های شهری، نامناسب بودن و نبود امکانات زیربنایی برای ایجاد فضاهای سبز درون و پیرامون شهری به خصوص برای ایجاد تفرجگاه ها و پناهگاه و نقاط امن برای استفاده در زمان وقوع حوادث غیر مترقبه و آلودگی هوا، توجه به آبخیزداری شهری در کشور نه تنها ضرورتی گریز ناپذیر بلکه یک الزام است. **کلمات کلیدی:** آبخیزداری شهری، محیط زیست، محیط های طبیعی، سیلاب شهری، حوادث غیر مترقبه.

Urbanized watershed management and its role on sustainability and integration of urban development projects

Abstract

This paper presents principles and concepts of urbanized watershed management around the World, and then focuses on some related cases in Iran especially for large cities with specific problems. The results taken from studies show that although execution of watershed management projects in most of the cities is problematic due to structural status of the cities, but training, research and execution of urban watershed management is a necessary task for this type of cities. It is clear that to solve problems like flooding, drainage system issues, green space development issues and suitable shelter place and facilities for emergency time as well as reduction of air pollution, urban watershed management cannot be ignored.

Key words: Urban watershed management, Environment, Natural environment, Urban flooding, Unpredicted events.



۱- مقدمه

آبخیزداری (Watershed Management) واژه ای است فراگیر و به معنی مدیریت پهنه ای است که کلیه بارش های وارد بر آن به صورت رواناب سطحی از یک نقطه خروجی معین به خارج از آن تخلیه می شود، به طوری که در چنین پهنه ای رواناب های سطحی توسط شبکه زهکشی به نقطه خروجی هدایت شده و ممکن است به یک آبرو، آبراهه یا رودخانه دیگر ویا به طور مستقیم به یک تالاب، دریاچه، دریا و یا اقیانوس تخلیه شود. صرفنظر از وجود اختلاف نظر در مورد استفاده از واژه هائی مانند آبخیز و آبریز ومعانی لغوی آنها در فرهنگ های لغت ، آبخیزداری تنها محدود به مدیریت کلیه منابع طبیعی تجدید شونده در پهنه آبخیز معین در محیط طبیعی با تأکید بر سازماندهی و برنامه ریزی برای تولید کالا و ارائه خدمات بدون وارد شدن صدمه به منابع آب و خاک و یا مدیریت کلیه منابع طبیعی تجدید شونده جهت تأمین آب با کمیت و کیفیت مطلوب نیست. هرچند این نوع آبخیزداری به دلیل گستره وسیع محیط های طبیعی غیر آبی ومحصولات تولیدی و امکانات خدماتی در آنها، به ویژه مغضلات ناشی از تخریب پوشش گیاهی تحت اقدامات و عملیات غیر اصولی و نادرست عامل انسان که پیامد های آن در هدر رفت خاک در اثر غالب شدن فرسایش تشدید شونده به فرسایش زمین شناسی همراه با از دسترس خارج شدن آب به صورت تند آب ها و سیلاب های نمود پیدا می کند، بیشتر مطرح است، اما این بدان معنی نیست که در سایر نقاط جهان سایر شقوق و کاربردهای آبخیزداری مطرح نبوده و بکار گرفته نشده است.

بر این اساس میتوان نتیجه گرفت که در مباحث آبخیزداری سایر جنبه ها و کاربرد های آبخیزداری آن هم به دلیل در اولویت بودن و اهمیت تأمین آب برای مصارف مختلف مبتنی بر راهبرد احداث سد های بزرگ چند منظوره همراه با مخاطرات قابل ملاحظه ناشی از رخداد و گسترش انواع فرسایش آبی به کشاورزی، جنگل ها و مراتع و محیط زیست، به سایر شقوق و کاربرد های آبخیزداری در بخش های آموزش، تحقیق و اجراء در کشور کمتر توجه شده است. فعالیت در زمینه آبخیزداری در ایران با توجه به معضل گل انباشتگی سریع مخزن سد های ذخیره ای در سال ۱۳۴۶ با تغییر نام دفتر فنی خاک وابسته به وزارت منابع طبیعی وقت به دفتر حفاظت خاک و آبخیزداری در بخش اجراء ابتداء در منطقه نوزیان واقع در سرابان حوزه آبخیز رودخانه دز با هدف کاهش و جلوگیری از ورود رسوبات ناشی از فرسایش به مخزن سد دز آغاز شده است. از آن زمان تاکنون اگر چه تغییرات عمده ای در درک و برداشت های علمی و عملی از این علم و کاربرد های آن شده، اما محوریت و تمرکز بر آبخیزداری در محیط های طبیعی و جنبه های مختلف آن با تأکید بر حفاظت خاک ، جلوگیری و مبارزه با فرسایش آبی و کاهش خسارات سیل بوده است. بنابراین، به رغم تقسیم و تفکیک آبخیزداری با توجه به مفهوم آبخیز و آبخیزداری، به آبخیزداری محیط های طبیعی، آبخیزداری شهری و آبخیزداری مناطق روستائی دو بخش مربوط به آبخیزداری شهری و مناطق روستائی کمتر مطرح بوده و مورد توجه قرار داشته اند.

۲- آشنایی با طرحهای و عملیات آبخیزداری

جهت برخوردی منطقی تر با مسئله آبخیزداری در ابتدا لازمست شناخت کلی از طرحهای آبخیزداری داشته باشیم. این طرحها شامل ۱۱ مورد میباشد که به پیوست جدول میباشد.

یکی از این طرحها که مورد بحث مقاله مورد نظر میباشد، طرح آبخیزداری حوزه آبریز شهری شهرهای کشور میباشد. از بدو تشکیل معاونت آبخیزداری در وزارت جهادکشاورزی با درک اهمیت این موضوع، طرح و اجرای برنامه مطالعات حوزههای آبخیز بخصوص حوزههای آبخیز شهری در سرفحوه فعالیتهای قرار گرفت. متعاقب این مطالعات شاهد انجام مطالعات تفصیلی - اجرایی و همچنین عملیات اجرایی در این عرصهها میباشیم.



فعالیت‌های اجرایی به شکل بیولوژیکی و یا مکانیکی و یا تلفیق آنان به انجام می‌رسند و در نهایت با گذشت زمان نتایج حاصله، افزایش راندمان تولید اراضی زراعی، افزایش راندمان تولید علوفه در مراتع، تولید کشت، مهار سیلابهای خانمان برانداز، استحصال آب شرب و کشاورزی، حفظ توان تولید انرژی الکتریکی سدها، تثبیت و تقویت اکوسیستم حیات جانوری و گیاهی و کم کردن آلودگی زیست‌محیطی و نهایتاً تأمین مناطق تفرجگاهی مورد نیاز ساکنین حوزه می‌باشد که در این راستا انواع پروژه‌های مصوب آبریز شهری کشور به شرح زیر می‌باشد:

- ۱- پروژه پارک آبخیزها شامل زیرپروژه‌های بانکت‌بندی، نهالکاری، بذرکاری، کپه‌کاری، حفاظت و قرق، مرمت و نگهداری.
- ۲- پروژه کنترل رسوب شامل زیرپروژه‌های عملیات سنگی گابیونی، عملیات سنگی ملاتی، عملیات بتنی، عملیات اصلاح و لایروبی مسیر، نهالکاری، بذرکاری، بذرپاشی، زهکشی، توده‌های لغزشی، کپه‌کاری، حفاظت و قرق، مرمت و نگهداری.
- ۳- پروژه کنترل سیل شامل زیرپروژه‌های بانکت‌بندی، عملیات بتنی، عملیات خاکی، عملیات سنگی ملاتی، عملیات سنگ‌ریزی، نهالکاری، کپه‌کاری، مرمت و نگهداری.
- ۴- پروژه تهیه پروژه شامل زیرپروژه‌های تهیه پروژه پارک آبخیز، تهیه پروژه کنترل رسوب، تهیه پروژه کنترل سیل می‌باشد.

۳- اصول و مفاهیم آبخیزداری شهری

پیشگیری، کاهش یا مهار فرسایش در قالب برنامه‌های مبارزه با فرسایش تشدید شونده همراه با توأم با کاهش و مهار رسوبات ناشی از فرسایش، کاهش خسارات سیل، خشکسالی و تغذیه مصنوعی منابع آب زیرزمینی (آبخوان داری) و در مواردی تأمین آب از طریق احیای منابع خاک و آب با استفاده از روش‌های مکانیکی و بیولوژی در قالب طرح‌های آبخیزداری از ارکان و اصول آبخیزداری در مباحث مربوط به آبخیزهای متشکل از اراضی جنگلی و مرتعی به طور غالب و یا همراه با اراضی غیرتولیدی و کشاورزی در سطوح کم در مقایسه با سایر اراضی و در بخش بالادست سراب هستند. به طوری که دستیابی به تعادل اکولوژیک در حد توان‌های طبیعی بین منابع خاک، آب و گیاه در حوزه آبخیز، از مفاهیم اصلی این شق از آبخیزداری معروف به Wild Land Watershed Management (آبخیزداری محیط‌های طبیعی) بوده و الزامات اقدامات حفاظتی، حیاتی و توسعه‌ای و پایداری در چارچوب راهبرد‌های مدیریتی آن محسوب می‌شود.

در اصول و مفاهیم تعریف و مشخص شده مربوط به آبخیزداری شهری و روستائی اگرچه دستیابی به تعادل اکولوژیک در حد توان‌های طبیعی بین منابع خاک، آب و گیاه در حوزه‌های آبخیز مشرف به شهرها یا پیرامون شهری (حوزه‌های آبخیزی که نقطه خروجی آنها به پهنه شهرها یا مناطق مسکونی و تأسیسات روستائی ختم شده و یا پهنه‌های شهری یا مناطق مسکونی و تأسیسات روستائی بخشی از سرابان آنها هستند) نیز مطرح است، اما ضرورت دارد اصول زیر به دقت مد نظر قرار گرفته و رعایت شوند:

- ایمن‌سازی پایدار شهرها از هجوم و ورود سیلاب‌های برون شهری همراه با جلوگیری و مهار ورود خار و خاشاک و رسوبات ناشی از فرسایش در آبخیزهای مشرف به شهرها یا پیرامون شهری به محدوده‌ی شهرها،
- پیشگیری و مهار سیلاب‌های درون شهری و ساماندهی و هدایت بدون خطر سیلاب‌ها به خارج از منطقه شهری با توجه ویژه به لزوم مصون‌بودن مناطق آبرگیر از خطر تمرکز و تجمع سیلاب‌ها،



- ساماندهی شبکه زهکشی در مناطق مختلف شهری با هدف جمع آوری، استحصال، هدایت و استفاده از رواناب های درون شهری به منظور پیشگیری از آبگرفتگی معابر و استفاده مناسب از این روانابهای جمع آوری شده از سطوح عایق شهری.

- آمایش اراضی شهری در ارتباط مستقیم با خطرات تمرکز و تجمع رواناب های سطحی و سیلاب های درون و برون شهری همراه با فراهم سازی امکانات استفاده از آنها در مصارف شهری خصوصا در طرحهای فضای سبز.

- پیشگیری و مهار انواع حرکات توده ای خاک و زمین به خصوص رانش و لغزش زمین در مناطق شهری از طریق شناخت عوامل محرک و ایجاد کننده حرکت های توده ای.

- فراهم سازی امکانات زیربنایی برای ایجاد فضاهای سبز درون و پیرامون شهری به خصوص برای ایجاد تفرجگاه ها، مقاصد تلطیف هوا و کاهش آلودگی آن و پناهگاه های یا نقاط امن برای بهره برداری در زمان وقوع حوادث غیر مترقبه. شایان ذکر است که با توجه به اصول و مفاهیم آبخیزداری شهری، در برخی نقاط جهان از جمله چین، تایلند، استرالیا، هند، پاکستان، مکزیک و ایالات متحده آمریکا طرح های کوچک و متوسط مقیاس در قالب تحقیق و با بکارگیری و استفاده از فن و دانش سامانه های سطوح آبخیز نزلات جوی و جمع آوری و استحصال رواناب های سطحی در اولین مراحل تشکیل، به مرحله اجراء در آمده یا در دست اجراء هستند. لازم به ذکر است که نتیجه بررسی اقدامات مورد اشاره مبین کارائی و موفق بودن آنها بوده است.

۴- احیا و توسعه محیط زیست با آبخیزداری شهری

برای تاملی بر روشهای احیا و توسعه محیط زیست با آبخیزداری شهری باید با مفهومی تحت عنوان اکوتوریسم بیشتر آشنا شد. اکوتوریسم نوعی مدیریت توریست محسوب می شود که در آن سیستم اکولوژیکی منطقه نیز حفظ و حراست می گردد و اساس آن نیز بر این اصل می باشد که چگونه توریست می تواند جهت ارتقاء آگاهی و گذراندن اوقات فراغت و لذت بردن از طبیعت، منابع طبیعی و فرهنگی را مورد بازدید قرار دهد بدون آن که تاثیری منفی بر این منابع داشته باشد. حتی امروز اکوتوریسم به عنوان یک مبحث عمده در مدیریت منابع تجدید شونده می باشد و صنعت توریسم روز به روز در دنیا توسعه می یابد و فعالیتهای تفریحی جایگاه ویژه ای در صنعت توریسم دارا می باشد. از طرفی حفظ منابع تفریحی توأم با بهره وری از حساسیت بسیاری برخوردار می باشد. از سوی دیگر با تشدید مشکلات زیست محیطی ناشی از پیشرفت صنایع و دنیای صنعتی در جوامع مختلف و در کنار این معضل فراگیر بی حد و مرز جغرافیایی از یک سو و رشد فزاینده جمعیت در کره مسکون (80 تا 100) میلیون نفر در سال و به تبع آن افزایش نیازهای متنوع انسانی در طیف های گوناگون و هزاران مشکل اجتماعی از سوی دیگر باعث شده است که انسان هوشمند برای رهایی از این خطر بالقوه برای بهتر زیستن تفکر جدیدی را در ارتباط با محیط زیست خود ارایه نماید. یعنی رابطه خویش را با طبیعت بهبود بخشد به طوری که با شناخت هر چه بیشتر از پیچیدگیهای طبیعت و بررسی پدیده های مخرب طبیعی ناشی از تخریب محیط زیست به درک و فهم تازه ای از طبیعت برسد تا با تعدیل خواسته های غیرضروری و محیطی سالم برای بقاء و مصون ماندن از خشم طبیعت محیط زیست خود را از بین نبرده بلکه آن را بهتر از گذشته حفاظت نماید. در این مسیر برای حفظ منافع اقتصادی خود در کنار برقراری تعادل اکولوژیکی و توسعه پایدار توجه ویژه ای را نیز به منابع طبیعی و اعمال شیوه درست مدیریت آن و بهره برداری بهینه از منابع طبیعی داشته باشد. لذا اعمال مدیریت و بهره برداری مطلوب از محیط زیست و منابع طبیعی در مبحث توسعه اکوتوریسم مستلزم یک برنامه ریزی دقیق و مدرن می باشد.

بدیهی است ایجاد و یا تقویت اماکن تفرجگاهی به شرط عدم اثر سوء و منفی بر محیط زیست و منابع طبیعی تجدید شونده علاوه بر ایجاد زمینه اشتغال بر روی فاکتورهای اقتصادی مردم منطقه از نظر فروش محصولات کشاورزی و



دامی و فعالیتهای خدماتی نیز تاثیر بسیار ارزنده خواهد گذاشت. از سوی دیگر انسان علاوه بر غذای جسم به غذای روح هم احتیاج دارد بنابراین به منظور تقویت روحیه و غنای فکری ایجاد اماکن تفرجگاهی سالم می تواند فتح بایی در این راستا باشد.

غالباً رویکرد به روشهای احیا و توسعه محیط زیست با آبخیزداری شهری با نگاه ویژه به طرح اکوتوریسم اهداف زیر را دنبال میکند:

- شناخت منابع تفریحی و تفرجگاهی موجود در منطقه مورد مطالعه.
- مکان یابی سایتهای مناسب تفرجی جدید و نیز توسعه مناطق و منابع تفریحی موجود که دارای پتانسیل لازم می باشند.
- جلوگیری از گسترش تخریب محیط زیست و منابع طبیعی تجدید شونده در اثر احداث و یا توسعه اماکن تفریحی با اعمال مدیریت صحیح استفاده از این منابع.
- ارائه راهکارهای لازم در جهت به حداقل رساندن اثرات مخرب احتمالی این توسعه.
- استفاده از درآمد حاصل از صنعت توریسم جهت توسعه و حفاظت این مناطق.

۵- مدیریت جامع حوزه های آبخیز شهری، راهکاری بسوی مدیریت اکوسیستمی در شهرها

کنفرانس زمین (ریو-۱۹۹۲)، اولین حرکت جهانی برای ترسیم اصول و مفاهیم توسعه پایدار به حساب می آید. مستندات این کنفرانس که به دستور کار ۲۱ معروف است، رویکرد مدیریت اکوسیستمی را کارآمدترین راهبرد برای مدیریت جوامع انسانی معرفی می کند. به نظر می رسد حوزه های آبخیز ظرف مناسبی برای پیاده کردن مرزهای مکانی مدیریت اکوسیستمی باشد، چرا که همانند نگرش اکوسیستمی، در مدیریت حوزه های آبخیز هیچکدام از پدیده های بالادست، میان بند و پائین دست حوزه از نظر آبخیزدار پنهان نمی ماند. راهکار مدیریت حوزه های آبخیز در واقع عملیاتی نمودن راهبرد مدیریت اکوسیستمی است. در حوزه های آبخیز شهری، با توجه به فشار روزافزون بر منابع طبیعی و افزایش زائدات، لزوم پرداختن به مدیریت حوزه آبخیز در جهت ایجاد تعادل مجدد بین توانها و کارکردهای حوزه آبخیز از یک طرف و انتظارات و بهره برداریها از طرف دیگر دوچندان کرده است. برهم خوردن تعادل اکولوژیک در کلانشهرهایی مثل تهران، نمود بیشتری دارد. مقایسه شاخص هایی چون جاپای بوم شناختی شهرهای بزرگ با ظرفیت تولید بیولوژیک این مناطق مقدار کمی این عدم تعادل را نشان می دهند.

۶- ایجاد سیل در آبخیزهای شهری

سیل در یک محیط شهری به سرریز کردن جریان آب از مقطع یک کانال مشخص نظیر رودخانه یا جاری شدن رواناب با ارتفاع قابل ملاحظه بر روی سطح مسیره های تردد و سائط نقلیه اطلاق می شود. یکی از مشکلات قابل توجه شهرها وقوع سیلاب در برخی از ترسالی ها است که عوامل موثر به دو دسته کلی تقسیم میگردند. دسته اول مربوط به توسعه حاشیه کلان شهرها و ایجاد شهرکهای جدید است و دسته دوم به مشکلات ناشی از طراحی نادرست سازه های زهکشی شهری و یا عدم مدیریت رواناب سطحی ایجاد شده در سطح کلان شهرها ارتباط دارد. در عوامل دسته اول تغییر کاربری از جنگل یا مرتع به سطوح شهری نظیر راه های آسفالت، احداث منازل و سایر سطوح نفوذ ناپذیر نقش مهمی دارند. تحقیقات انجام شده نشان میدهد که تغییر یک اکوسیستم طبیعی با ضریب رواناب ۲ درصد به یک شهرک مسکونی با ۷۰ درصد سطح نفوذ ناپذیر در بالا دست یک کلان شهر قادر است میزان سیلاب را در پائین دست شهرک جدید به ۵/۶ برابر سیلاب اولیه برساند. این تغییر در اکوسیستم علاوه بر اثر گذاری بر میزان سیلاب که مشکلات مدیریتی خاصی را برای شهرداری ایجاد میکند قادر است میزان آب زیر زمینی را در محدوده شهرک جدید به



میزان ۵ برابر کاهش دهد. همزمان با احداث شهرکهای جدید یا اجرای طرحهای توسعه و عمران منطقه در حاشیه کلان شهرها یا بایستی ظرفیت انتقال رواناب افزوده شده و سازه های زهکشی در کلان شهرها را افزایش داد که معمولا امکان پذیر نیست یا بایستی مدیریت انتقال رواناب ایجاد شده را به نحوی انجام داد تا با حداقل مشکل روبرو شد .

۷- سیلاب ، وضعیت مرتع و توسعه شهری

تحقیقات انجام شده نشان میدهد که در صورت تخریب یک مرتع با وضعیت خوب (دارای بیش از ۷۰ درصد پوشش گیاهی) و تبدیل آن به مرتع با وضعیت ضعیف (دارای پوشش گیاهی ۱۰ درصد یا کمتر) میزان تولید رواناب سطحی ۳۶ برابر میشود. به عبارت دیگر در یک مرتع خوب با پوشش گیاهی بیشتر از ۷۰ درصد فقط ۲ درصد از باران به صورت رواناب سطحی ظاهر میشود ولی با تخریب آن و کاهش پوشش گیاهی به کمتر از ۱۰ درصد بر میزان رواناب سطحی به شکل قابل توجهی افزوده میگردد و به ۷۳ درصد از باران تغییر مییابد (شکل ۱). این پدیده در اطراف اکثر شهرهای ایران به وقوع پیوسته است. از طرف دیگر با توسعه عمرانی در اطراف کلان شهرها و ایجاد شهرکهای جدید، بدلیل ایجاد سطوح نفوذ ناپذیر و یا دارای نفوذ پذیری ناچیز به میزان قابل توجهی بر درصد رواناب سطحی افزوده می گردد. در طرحهای توسعه عمرانی در اطراف کلان شهرها با تخریب اکوسیستم طبیعی و ایجاد سطوح آسفالت و فشرده شده از تغذیه سفره آبهای زیر زمینی به شدت کاسته میشود و به یک پنجم طبیعی خود میرسد و میزان رواناب سطحی نیز ۵/۶ برابر افزایش می یابد (شکل ۲).

۸ - توسعه شهری و زمان تاخیر

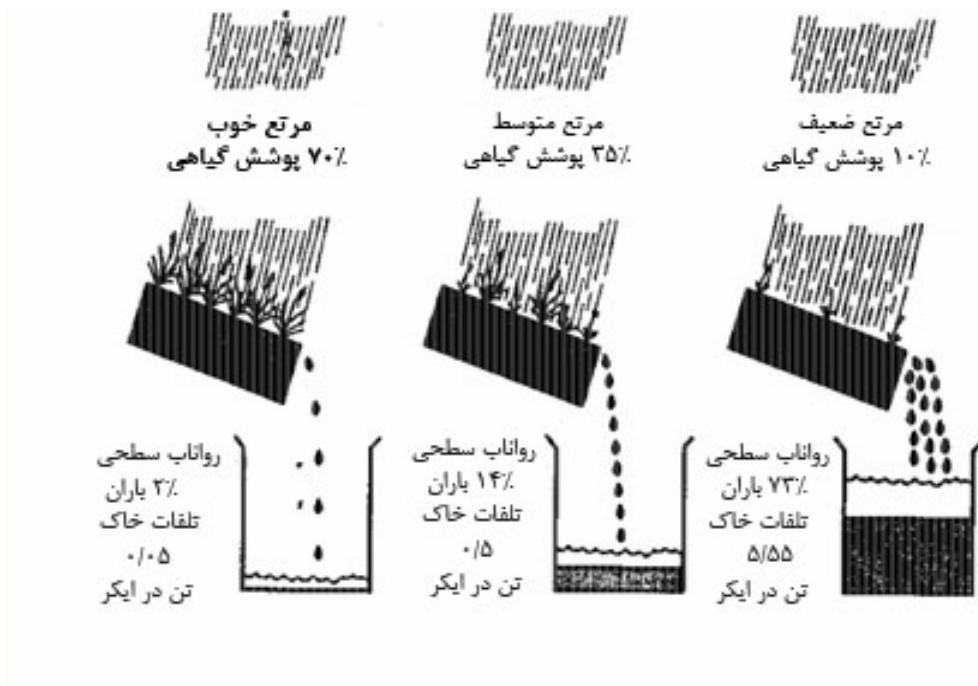
علاوه بر افزایش میزان دبی حداکثر سیلاب و زمان وقوع آن به واسطه توسعه و عمران شهری، معمولا زمان تاخیر نیز کاهش می یابد (شکل ۳ این وضعیت را به خوبی نشان میدهد). یافته های حاصل از تحقیقات انجام شده نشان می دهد که با توسعه کلان شهرها مشکلات چندی برای شهرداری به عنوان سازمان متولی ساماندهی امور شهری بروز میکند که عبارتند از :

الف- مسدود شدن دهانه برخی از پل ها و زهکش ها

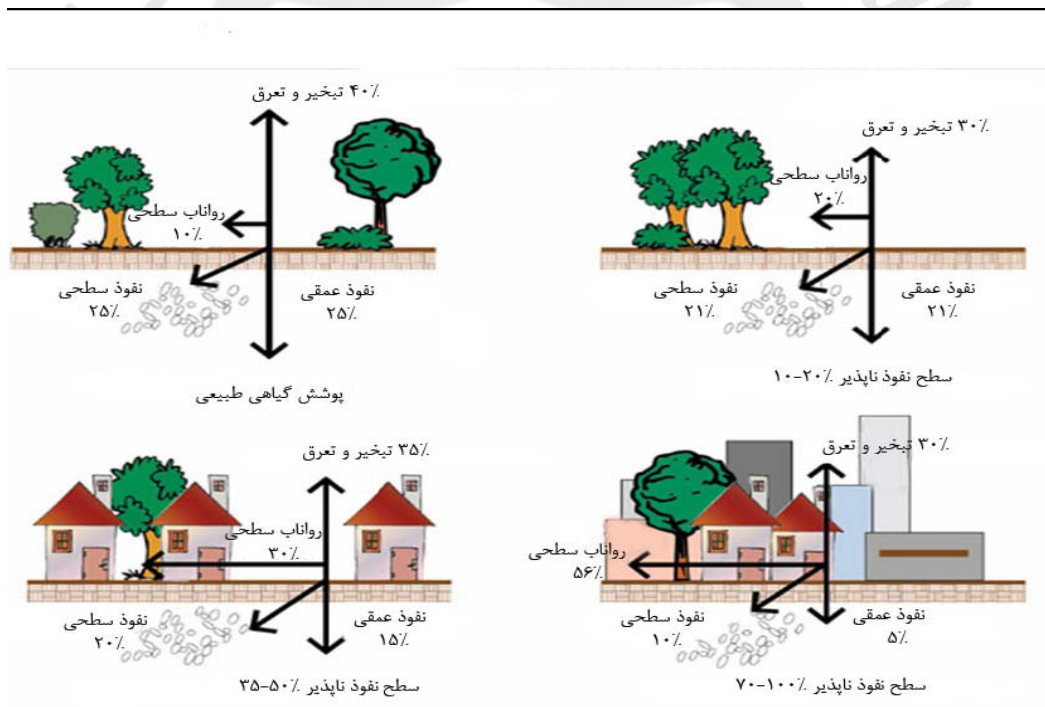
ب- سرریز شدن سیلاب از زهکشهای ساخته شده

ج- غافل گیر شدن سکنه شهری در مسیرهای تردد شهری

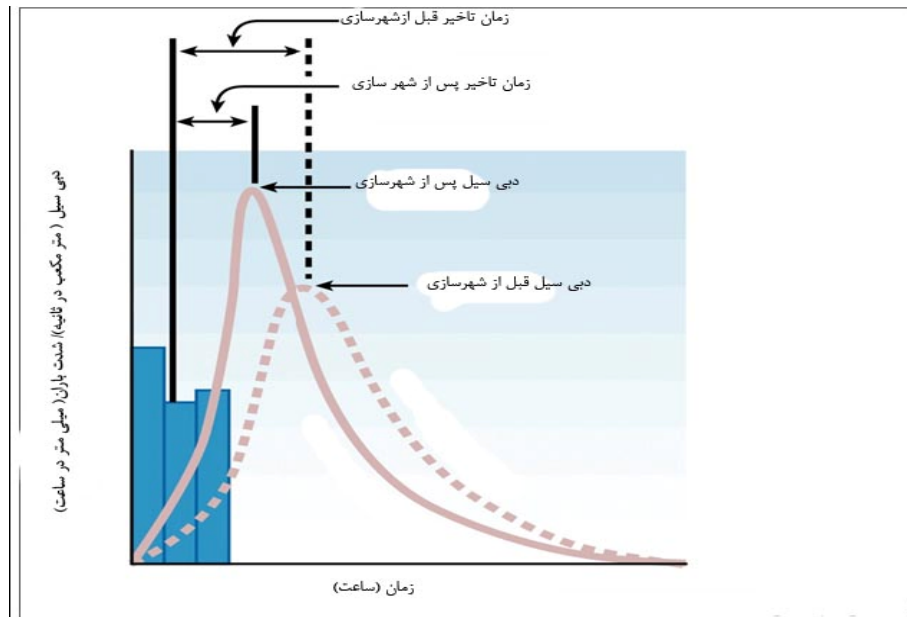
این سه مورد نشان میدهد که در صورت وقوع بارانهای شدید در کلان شهرها و آبخیز آنها، شهرداری برای سامان دهی امور شهری مشکلات عدیده ای پیش رو خواهد داشت. به عبارت دیگر در صورتی که زمان تاخیر سیلاب در یک دهه قبل در یک کلان شهر ۱۲ ساعت بوده باشد یعنی شهرداری و پرسنل دست اندرکار برای سامان دهی امور نظیر مسدود کردن برخی از خیابانها و تخلیه مردم و وسائط نقلیه شهری به نقاط فاقد خطر سیل ۱۲ ساعت مهلت داشته اند ولی پس از گذشت یک دهه و انجام توسعه شهری و کاهش ۵۰ درصدی زمان تاخیر در شهری نظیر شیراز ، پرسنل شهرداری، هلال احمر و سایر سازمانهای مسئول فقط ۶ ساعت برای ساماندهی امور فرصت دارند لذا مشکلات ساماندهی به مراتب بیشتر خواهد بود.



شکل (۱) بررسی تاثیر وضعیت مرتع بر میزان سیلاب تولیدی در شهرکهای پائین دست



شکل (۲) تاثیر توسعه عمرانی برافزایش سطوح نفوذ ناپذیر و میزان افزایش سیلاب و کاهش تغذیه آب زیرزمینی



شکل (۳) افزایش دبی سیلاب و کاهش زمان تاخیر سیلاب به دلیل توسعه شهری

برای مدیریت سیلاب شهری راهکارهای فراوانی وجود دارد که البته در اینجا به آنها پرداخته نمیشود. تعدادی از این راهکارها غیر سازه ای و تعدادی نیز سازه ای هستند. در راه کارهای غیر سازه ای معمولاً سازمانهای مسئول با اتخاذ تدابیری سعی بر کاهش احتمال خسارت یا خطرات دارند لذا با وضع قوانین خاصی سعی میکنند از تغییر کاربری، اشغال فضاهای مهم در اطراف مسیل ها جلوگیری کرده و با اقدامات نگهدارنده در اطراف مسیل ها، بازدیدهای مستمر و در انتها با انجام اقدامات اضطراری در هنگام بروز سیل از درصد خسارت و تلفات بکاهند. مسلماً در هر سیستم تحت عمل، تلفیقی از اقدامات مدیریتی و سازه ای لازم است تا به اهداف مورد نظر رسید

۹- نتیجه گیری:

استراتژی علم آبخیزداری بر سه محور ترمیم و بازسازی، حفاظت و پیشگیری و توسعه و بهره‌برداری پایدار استوار بوده و با انجام پروژه‌ها و طرحهای مختلف، و با اقدامات مدیریتی و اجرایی در کاهش رسوبات وارده به مخزن سدهای کشور، کاهش خطرات و بلایای طبیعی همچون سیل و خشکسالی، زیر بنای اقدامات بخشهای مهم عمرانی، اقتصادی، کشاورزی و ... محسوب می‌گردد. بکارگیری اصول مدیریت آبخیز در عرصه‌های مختلف بستگی به درجه اهمیت اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و گاهاً سیاسی اینگونه مناطق دارد. حوزه‌های آبخیز شهری با توجه به تراکم بیشتر جمعیت و فعالیتهای اقتصادی و آثار آن در پیشبرد اهداف، قاعداً در اولویت اجرایی برنامه‌های مدیریتی قرار می‌گیرند. با توجه به قدمت و یا اهمیت اقتصادی که اینگونه نواحی کسب نموده‌اند و از طرفی وجود برنامه‌ریزی‌های طولانی مدت برای بهره‌برداری از این مناطق، مسئولین را موظف به حفظ تأمین امنیت و تقلیل خطرات می‌نماید و نیز در جهت مکانیابی شهرهای جدید و احداث ابنیه‌ها و زیست بوم‌های منطقه و کاربریهای مختلف، ایمن بودن از نظر سیل‌گیری و سیل‌خیزی، لزوم انجام عملیات آبخیزداری را ایجاب می‌نماید.

با شرح مطالب بیان شده و با توجه افزایش جمعیت ساکن در شهرها و گسترش آنها به ویژه افزایش تعداد کلان شهرها در کشور، توجه و پرداختن به آبخیزداری شهری با در نظر گرفتن اصول و مفاهیم تشریح شده، نه تنها ضرورتی گریزناپذیر بلکه یک الزام است، از اینرو پیشنهاد می‌شود:



- 1- در بخش آموزش اقدام به تبیین و تدریس دروس ویژه آبخیزداری شهری در مقاطع مختلف و رشته های مرتبط شود.
- 2- در بخش تحقیق با الگوبرداری از نتایج تحقیقات انجام شده در سایر نقاط جهان که دارای شرایط، چالش ها و مسائل مشابه در مناطق شهری بوده یا هستند، اقدام به انجام تحقیقات در حد توان علمی وامکانات و تجهیزات موجود شده و زمینه های لازم را جهت بهینه سازی توسعه شهری و ایجاد امنیت بیشتر برای شهرها فراهم سازد.
- 3- در بخش اجراء با برگزاری گارگاه های علمی - کاربردی با دعوت از متخصصین داخل و خارج و بهره گیری از تجارب داخل و خارج کشور، اقدام عملی و آزمایشی در قالب طرحهای پایلوت به مورد اجراء گذاشته شود.

۱۰- منابع

- ۱- وزارت جهادکشاورزی، ۱۳۷۹، آبخیزداری به روایت تصویر (گزارش چاپ نشده)،
- ۲- وزارت جهادکشاورزی، ۱۳۸۰، آبخیزداری شهری (گزارش چاپ نشده).
- ۳- وزارت جهادکشاورزی، ۱۳۸۲، سیمای آبخیز استان تهران .
- ۴- وزارت جهادکشاورزی، ۱۳۷۸، شبیه سازی و بهینه سازی عملیات آبخیزداری در حوزه گلابدره دربند .
- ۵- وزارت جهادکشاورزی، ۱۳۷۸، مطالعات آبخیزداری حوزه گلابدره دربند.

- 6-Brooks, K.N., Folliott, P.F.F., Greegersen, H. M. and J.L.Thames.1991.Hydrology and the Management of Watersheds.Iowa State University Press/AMES.392p.
- 7-Copeland, O.L.Jr.1961. Recognition of watershed problems. Watershed Management Study Conf. pp.117-126.
- 8-Gil, J.H.1985.Development of Watershed. FAO.Bul. No: 26. 285p.
- 9-Satterlund ,D.R.1972. Wildland Watershed Management. The Ronald press Company. New York. 370p.