



خبرنامه انجمن آبخیزداری ایران

شماره بهمن ماه ۱۳۹۹

من_ماک_میزنم

سدهای زیرزمینی

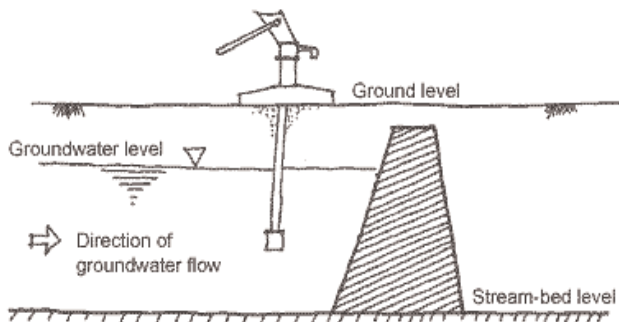
منطقه حفاظت شده
جنگل شادی

مدیریت منابع آب

مدیریت ریسک

سدهای زیرزمینی (Subsurface Dams)

جدید منحرف کند یا با محدود کردن جریان آب زیرزمینی سطح آب را در سفره‌ها بالا ببرد.



سدهای زیرزمینی ممکن است دو نوع باشند؛ سدهای زیرسطحی که در زیر سطح زمین احداث می‌شوند و جریان طبیعی سفره‌ها را نگه می‌دارد و سدهای ذخیره‌ای شنی آب را در رسوباتی که به‌وسیله خود سد جمع‌آوری شده نگه می‌دارد. در حالت کلی سدهای زیرزمینی را می‌توان از بتن، سنگ و ملات و گابیون با پوشش ضد آب مثل ورقه‌های پلاستیکی یا لایه رسی و یا خاک تثبیت شده احداث نمود.

سد زیرزمینی از لحاظ وضعیت قرارگیری در زمین، به دو صورت است:

الف) سدهای زیرزمینی طبیعی (Natural Subsurface Dams):

هنگامی که آب‌های زیرزمینی در هنگام حرکت در شیب زمین به یک لایه نفوذناپذیر با ارتفاع زیاد برخورد می‌کنند از حرکت باز ایستاده و در پشت لایه نفوذناپذیر که به‌عنوان سد زیرزمینی عمل

منابع آب کافی یکی از ارکان اصلی توسعه و پیشرفت هر کشور و منطقه است و با توجه به خشک‌سالی‌ها و پایین رفتن سطح آب‌های زیرزمینی در سال‌های اخیر ضروری است تا با احداث سازه‌هایی رواناب حاصل از بارش‌ها را در محل‌های مناسب ذخیره و یا آبخوان را تغذیه نمود. یک روش قابل توجه ذخیره آب، نفوذ دادن آب‌های سطحی و ذخیره آب‌های زیرزمینی در حال جریان، به وسیله ایجاد سدهای زیرزمینی (Subsurface Dams) می‌باشد، که در چند سال اخیر توجه زیادی را به خود جلب نموده است. بحث اصلی ذخیره آب‌های زیرزمینی در کشورهای در حال توسعه، نگه‌داشت آب در مقیاس کوچک است که سدهای زیرزمینی برای حفظ سفره‌ها یا فعالیت‌های زیرسطحی و یا مسائل فنی توسعه یافته‌اند. سدهای زیرزمینی، فعالیتی پیشرفته و مؤثر است که جهت تأمین آب در مناطق خشک و نیمه‌خشک در طول سال مناسب می‌باشد در مواردی که شرایط جغرافیایی طوری باشد که نتوان از آب حاصل از بارش در توسعه کشاورزی استفاده کرد، می‌توان از سدهای زیرزمینی استفاده نمود.

استفاده از سدهای زیرزمینی به تمدن‌های قدیمی بر می‌گردد به‌عنوان مثال سدهای زیرزمینی در جزیره ساردینا در زمان رومیان ساخته شده است. سد زیرزمینی سازه جمع‌آوری‌کننده جریان‌ات زیرسطحی است که در زیر سطح زمین احداث می‌شود لذا می‌توان جریان‌ات زیرقشری و سطحی را در فصول پرباران که نیاز به آب کم‌تر است، ذخیره کرد و در مواقع کم‌آبی برای شرب، کشاورزی، صنعت و غیره استفاده نمود. سد زیرزمینی جریان آب زیرزمینی را قطع می‌کند و سبب ذخیره شدن آب زیر سطح زمین می‌گردد. هم‌چنین ممکن است همانند سازه جمع‌آوری آب عمل کند و جریان آب زیرزمینی را برای تغذیه سفره‌های

را در مخزن خود ذخیره می‌نمایند، تخمین صحیح آب ذخیره شده و قابل برداشت بسیار مشکل است و به عوامل متعددی بستگی دارد و در این نوع سدها به علت غیرقابل رؤیت بودن کار، کنترل عملیات اجرایی، کنترل کیفیت ساخت دیواره آب‌بند و همچنین کنترل آبگذری از مرزها بسیار مشکل می‌باشد و نیاز به دقت و مطالعه زیادی دارد،

برخی از ویژگی محل‌هایی که در آن‌ها می‌توان اقدام به ساخت سد زیرزمینی کرد به صورت زیر می‌باشد: منطقه دارای اقلیم خشک یا نیمه‌خشک باشد، بارندگی نامنظم یا کم باشد یا در فصولی که به آن احتیاجی نیست اتفاق بیفتد، با توجه به این‌که سدهای زیرزمینی باید با کم‌ترین هزینه، بیش‌ترین حجم مخزن و نشست کم‌تری را داشته باشند، معمولاً با ارتفاعی بین ۳-۴ متر و در محلی که شیب زمین کم‌تر از پنج درصد است ساخته می‌شوند که این ویژگی بیش‌تر در دره‌ها یا رودخانه‌های باریک و یک دست یافت می‌شود، بستر نفوذناپذیر به فاصله کمی از سطح قرار گرفته باشد، لایه‌های زمین با خلل و فرج زیاد و ضخامت کافی برای ذخیره مناسب هر چه بیش‌تر آب داشته باشند، در مواردی شرایط مناسب طبیعی خود مانند یک سد زیرزمینی عمل می‌کند و اثر سدکنندگی موانع طبیعی (مانند برآمدگی لایه نفوذناپذیر بستر) می‌تواند نقش به سزایی در مکان‌یابی و صرفه‌جویی در هزینه‌ها داشته باشد، در سفره‌هایی با مصالح ریزدانه معمولاً آب کافی درون فضای خالی خاک وجود دارد ولی امکان بهره‌برداری از آن به خاطر کاهش آبدی محدود می‌باشد لذا در احداث سدها باید به این امر توجه شود، کم‌ترین فاصله را تا محل مصرف آب داشته باشد، عدم آلودگی آب ذخیره شده به وسیله فعالیت‌های انسانی، محدوده سد زیرزمینی نباید شامل خاک‌ها یا سنگ‌های شور که آب را شور می‌کنند، باشد.

اگر طراحی و اجرای مناسبی صورت گیرد نباید یک طرح سدسازی بر آب زیرزمینی اثر منفی بر محیط‌زیست اطراف داشته باشد به هر حال باید در محیط‌زیست‌های ضعیف استفاده از این

می‌کند جمع می‌شوند و یک سد زیرزمینی طبیعی را ایجاد می‌کنند. **ب) سدهای زیرزمینی مصنوعی (Artificial Subsurface Dams):** سدهایی که ساخته دست بشر هستند این سدها با روش‌ها و مصالح مختلفی احداث می‌شوند و به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱- سدهای مدفون (Submerged): شامل دیواره‌ای هستند که به طور کامل داخل زمین قرار گرفته و مخزن آن در داخل آبرفت بالادست تشکیل می‌گردد. بیش‌تر سدهای زیرزمینی از این نوع بوده و خود نیز شامل دو دسته می‌باشند: الف) سدهای مدفون نزدیک سطح زمین: عمود بر مسیر آب زیرزمینی قرار گرفته و ارتفاع آن‌ها از سطح زمین بالاتر نمی‌آید و ب) سدهای مدفون در اعماق زمین: برای ذخیره آب مازاد در داخل سفره بالادست سد به کار می‌روند.

۲- سدهای نیمه مدفون یا معلق (Submersible): دیواره نفوذناپذیر در آن‌ها غالباً تا ارتفاع بالاتری از سطح زمین نیز امتداد پیدا می‌کند که این نوع سدها می‌توانند علاوه بر یک مخزن زیرزمینی با ایجاد یک مخزن معلق سطحی و رسوب‌گیری جریان رودخانه یا سیل بر حجم مخزن زیرسطحی خود بیفزایند و آن را توسعه دهند، بنابراین برای کنترل سیل نیز مناسب خواهند بود.

مزایای سدهای زیرزمینی عبارتند از: افت ناشی از تبخیر در مناطق خشک در سد زیرزمینی بسیار کم‌تر از سد سطحی است، هزینه ساخت بسیار پایین‌تر و تکنولوژی ساخت آن نیز بسیار ساده‌تر است، هم‌چنین نگهداری سدهای زیرزمینی بسیار راحت‌تر و ارزان‌تر از سدهای سطحی می‌باشد، از تولیدمثل و تکثیر حشرات و انگل‌ها جلوگیری می‌شود لذا آلودگی آب ذخیره شده توسط مردم و حیوانات به صورت قابل توجهی کاهش می‌یابد، نزدیک‌تر بودن سد به محل مصرف، فرسودگی این سدها نسبت به سدهای سطحی کم‌تر است، این سدها نسبت به سدهای سطحی پایدارتر می‌باشند و از نظر امنیتی نیز دارای اهمیت هستند. از جمله **معایب سدهای زیرزمینی** نیز این است که حجم آب کم‌تری

مناسب‌تر باشند. اگرچه در روش انفعالی، مسئولین اقدامی انجام نداده و هزینه‌ای صرف نمی‌شود اما در نهایت به علت خشک شدن بعضی از منابع برداشت آب و کاهش آبدهی، تعادل جدیدی برقرار می‌گردد.

راهکارهای مدیریت منابع آب را می‌توان در سه بازه زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت ارائه کرد. بر این اساس تعدادی از این راهکارها در هر یک از بازه‌های زمانی اشاره می‌گردد:

کوتاه‌مدت:

- صرفه‌جویی در مصرف آب در تمام بخش‌های خانگی، کشاورزی و صنعتی که بسیار اهمیت داشته و تأثیرگذار می‌باشد به خصوص صرفه‌جویی و بهینه‌سازی در بخش‌های کشاورزی و صنعتی: اصلاح نظام مدیریت آب، رفع کامل فرسودگی‌های شبکه انتقال و توزیع و جلوگیری از هدر رفت آب در شبکه‌های انتقال و توزیع، بازیافت آب فاضلاب و تصفیه آن حداقل در حد آبیاری

- مطالعات جامع در دست انجام در بخش‌های ذی‌ربط و مرتبط با منابع آب از جمله: آمایش سرزمین، طرح جامع آب کشور، کشاورزی و سایر مطالعات مشابه که کمیت و کیفیت آب در آن مطالعات نقش تعیین کننده دارد ظرف حداقل زمان ممکن جمع‌بندی و خاتمه یابد تا با استفاده از آن‌ها سیاست‌گذاری کوتاه‌مدت و اقدامات فوری در بخش آب انجام گیرد.

- با استفاده از نتایج مطالعات انجام شده، اطلاعات موجود و روش‌های علمی پیشرفته، ویژگی‌های اقلیمی غالب در هر یک از حوضه‌ها و زیرحوضه‌های اصلی مشخص شود.

- افزایش راندمان آبیاری از طریق، بهبود روش‌های آبیاری و

تکنیک را مد نظر قرار داد چرا که ممکن است یک تغییر کوچک اثر فیزیکی طولانی‌مدت مانند تأثیرات اجتماعی داشته باشد. از جمله سدهای زیرزمینی جهان و ایران می‌توان به سد زیرزمینی منطقه ساحلی واقع در شاخ آفریقا، جزیره میاکو در جنوب غربی ژاپن، نواحی مرکزی کشور تانزانیا، جزیره ساحلی مالت در جنوب تایلند، سد زیرزمینی کوه زرد دامغان، سد زیرزمینی تویه دوار و غیره را نام برد.

منابع مورد استفاده:

- Erik Nissen-Petersen ASAL Consultants Ltd., Kenya , Water For People And Livestock In ASAL (arid and semi-arid land) , www.waterforaridland.com
- SubSurface Dams:a simple, safe and affordable technology for pastoralists , A manual on SubSurface Dams construction based on an experience of Vétérinaires sans Frontières in Turkana District (Kenya) , www.vsf-belgium.org
- Khairy, A.T., Al-Ghamdi, A.S., Gutub, S.A. 2010. Analysis and design of a deep subsurface dam. International Journal of Civil & Environmental Engineering IJCEE-IJENS, 10(03): 27-35.

راهکارهایی ساده به منظور مدیریت منابع آب

مدیریت منابع آب در جهت تأمین نیازهای بشر و کاهش خسارات ناشی از برداشت‌های بی‌رویه، موضوع پیچیده‌ای است که با افزایش جمعیت و میزان تقاضا مشکل‌تر نیز می‌شود. مدیریت منابع آبی به معنی استفاده دقیق از آب و حفاظت منابع آبی است که کمیت و کیفیت آب را شامل می‌شود و به دو روش **فعال و انفعالی** تقسیم می‌شود. در روش فعال بیش‌تر جلوگیری از هدر رفت آب‌های سطحی با استفاده از احداث سد، حفاظت از سفره‌های آب زیرزمینی تغذیه مصنوعی سفره و جلوگیری از نفوذ آلودگی به آب‌های زیرزمینی و حفاظت از آب در مصرف مطرح می‌باشند. با توجه به این‌که تاکنون روش‌های فعال، به‌خوبی مورد استفاده قرار نگرفته‌اند ممکن است در عمل روش‌های انفعالی

- بهره‌گیری از فناوری‌های روز، تغییر الگوی کشت، بهبود کانال‌های آبرسانی و عدم اتلاف آب و مدیریت توزیع آب.
 - منابع آب قابل تجدید و امکانات توسعه منابع آب در حوضه و زیرحوضه‌های اصلی برای دوره‌های ترسالی، خشک‌سالی و دوره‌های نرمال با دقت مناسب برآورد و مشخص شود. در رابطه با امکانات توسعه منابع آب، طرح‌های در دست اجرای هر حوضه به‌عنوان طرح‌های اجتناب‌ناپذیر تلقی شود.
 - الگوهای مصرف بهینه آب با تأکید بر بخش کشاورزی مبتنی بر بهینه‌سازی الگوهای کشت براساس شرایط اقلیمی غالب هر حوزه آبخیز مطالعه، بررسی و مشخص شود.
 - تأکید بر بازچرخانی پساب و فاضلاب‌ها (احداث شبکه جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب و استفاده مجدد از پساب‌ها در صنعت و کشاورزی)
 - تأکید بر ضرورت استفاده از شیوه‌های نوین آبیاری بدون افزایش سطح زیرکشت.
- میان‌مدت:**
- در تعیین قیمت آب با توجه به غیرقابل جایگزین بودن این ماده حیاتی، ارزش ذاتی و نیز هزینه تمام شده هر مترمکعب آب که ناشی از هزینه‌های سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری و نگهداری است، در هر یک از حوزه‌های آبخیز مبنای محاسبه و وصول آب‌بها از مصرف‌کنندگان قرار گیرد (در این راستا اتخاذ سیاست و تدابیر لازم با رعایت اصل عدالت اجتماعی و حفظ حقوق محرومین ضروری است).
 - تأکید بر ضرورت تبدیل کشاورزی سنتی به صنعتی: باید از یک طرف با قدرت و جدیت از توسعه سطح زیرکشت جلوگیری شود و از طرف دیگر کشاورزی را از کشاورزی سنتی به کشاورزی صنعتی تبدیل کرد.
 - تغییر الگوی کشت به کم‌مصرف و مقاوم: باید الگو و عادات مصرف را تغییر و الگوی کشت را به سمت کشت‌های کم‌مصرف و مقاوم برد.
 - دیپلماسی آب در داخل و خارج کشور و بهره‌برداری بهینه از آب‌های مرزی کشور: مدیریت منابع آب و حفظ محیط‌زیست به خصوص در موضوع رودخانه‌های مرزی و بهره‌برداری مشترک از آن‌ها نیازمند تعامل سازنده در چارچوب قوانین بین‌المللی است.
- بلندمدت:**
- آموزش و فرهنگ‌سازی و ارتقای فرهنگ مصرف آب.
 - اهداف، سیاست‌ها و برنامه‌های بخش منابع آب و بخش‌های مختلف مصرف در محدوده حوزه‌های آبخیز اصلی کشور در جهت سازگاری با شرایط اقلیمی غالب هر حوضه مورد ارزیابی و بازنگری قرار گرفته، مجدداً برای هر یک از حوزه‌های آبخیز تبیین و تصویب شود.
 - انتقال و جایگزینی بخشی از صنایع پرآب به کم‌آب: ردپای صادرات آب مجازی در برخی از صنایع و حتی بخش کشاورزی باید مشخص گردیده و از صادرات آب مجازی جلوگیری شود.
 - مدیریت جامع‌نگر (حکمرانی جامع آب)
 - تعادل بخشی بیلان کمی و کیفی منابع آب در حوزه‌های آبخیز وارد کردن هوشمند آب مجازی
 - آموزش و ترویج مدیریت مصرف آب شهری و کشاورزی
 - اصلاح قانون توزیع عادلانه آب و تدوین قانون جامع آب کشور

منابع:

<https://www.isna.ir/news/97022614623/><https://www.moaser.com/?p=6484>

مدیریت ریسک در بحث تخفیف انواع سیلاب‌ها

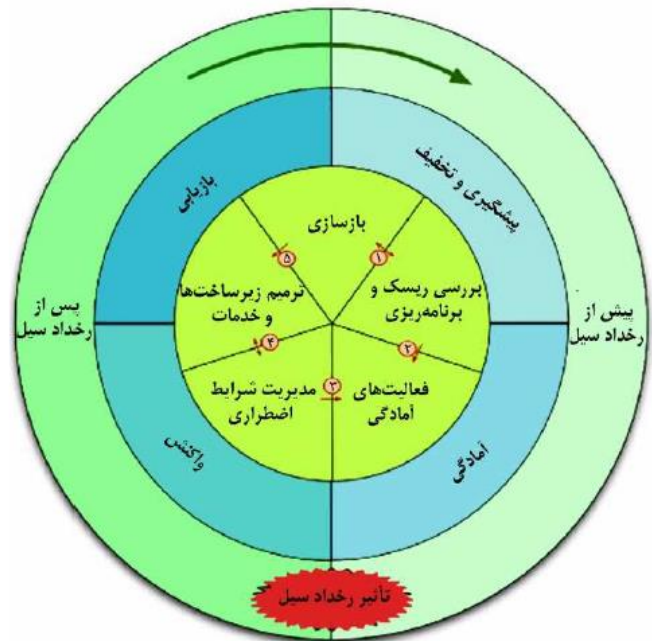
برنامه **مدیریت ریسک سیلاب شهری** باید با بررسی ریسک‌های حال و آینده سیل آغاز و بررسی ریسک نیز بایستی به‌طور یکپارچه و جامع انجام شود. بررسی ریسک را نباید فقط محاسبه اعدادی که نشان‌دهنده ریسک می‌باشند در نظر گرفت. این اعداد و ارقام دورنمایی از بار مالی احتمالی رخداد سیل را نشان می‌دهند ولی امکان پیش‌بینی جنبه‌های غیر اقتصادی آسیب‌پذیری را ندارند. خروجی‌های بررسی ریسک، نقشه‌های ریسک می‌باشند که کاربران را قادر می‌سازد با دقت بالا مناطقی را که در معرض بیش‌ترین خطر قرار دارند، شناسایی کرده و امکان مقایسه کمی مؤلفه‌های ریسک را فراهم می‌آورد و با این روش آن بخش از مؤلفه‌های ریسک که بیش‌ترین سهم را در ایجاد ریسک دارند شناسایی می‌شوند. لذا می‌توان ارتباط ارزیابی ریسک و اقدامات مدیریت ریسک را با نشان دادن محدوده‌هایی که اقدامات پیش‌گیرانه می‌تواند ریسک‌ها را با بیش‌ترین اثر بخشی کاهش دهد برقرار کرد. در مدیریت ریسک باید از مراحل **چرخه ریسک** پیروی کرد که شامل یکسری اقدامات و فعالیت‌ها در بحث‌های **آمادگی (Preparedness)**، **واکنش (Response)** و **بازیابی (Recovery)** می‌باشد.

برخی از اقداماتی که در زمینه مدیریت منابع آب در کشورهای مختلف انجام شده است؛ برنامه‌های اعطای آب با عنوان بانک خشک‌سالی در ایالت کالیفرنیا آمریکا، جمع‌آوری آب باران در استرالیا، افزایش قیمت آب در برزیل، کشت بدون خاک در ژاپن، **تصفیه مجدد آب یا NEWater** در سنگاپور، استفاده از پنل‌های خورشیدی برای تأمین برق یا گرم کردن آب در اتریش و جریمه شهروندانی که آب را آلوده کنند توسط دولت روسیه، می‌باشند. هم‌چنین برخی از اقدامات انجام شده در زمینه مدیریت منابع آب در ایران نیز به شرح زیر می‌باشد: استفاده آزمایشی از سامانه هوشمند اطلاعاتی در شبکه‌های آبیاری در استان فارس و مشهد، تشکیل باشگاه آب و توسعه فناوری در استان یزد، توسعه فناوری شناسایی منابع آب ژرفی و چشمه‌های آب خلیج فارس، طراحی و ساخت کنتور حجمی التراسونیک قابل نصب بر روی چاه‌های کشاورزی، تدوین الگوی مدیریتی مبتنی بر روش‌های تصمیم‌گیری نوین در خصوص اولویت‌بندی بازسازی قنات‌های خراسان جنوبی، اختراع سیستم گندزدایی الکترولیزی آب در شرایط اضطراری که آب‌ها و پساب‌هایی که یک‌بار مورد استفاده قرار گرفته‌اند را به آب آشامیدنی تبدیل می‌کند.

نکته‌ای که در اینجا مطرح است و باید بدان توجه نمود این می‌باشد که با توجه به اهمیت مدیریت منابع آب به خصوص در کشور ما، نیاز است در تمام برنامه‌های در نظر گرفته شده به‌منظور مدیریت منابع آب حتماً بحث مربوط به **مشارکت مردم و آبخیزنشینان** لحاظ شود تا نتایج حاصل از این برنامه‌ها تأثیرگذاری مثبتی را نشان دهند.

درآمد متوسط دارند به دلیل این که این اقدامات کم هزینه و هم تأثیرگذاری قابل توجه و طولانی مدتی دارند دارای اولویت می باشند. اقدامات پیشگیرانه و مقدماتی معمولاً از نظر هزینه نسبت به اقدامات واکنشی در مواقع اضطراری به صرفه تر و پایدارتر هستند.

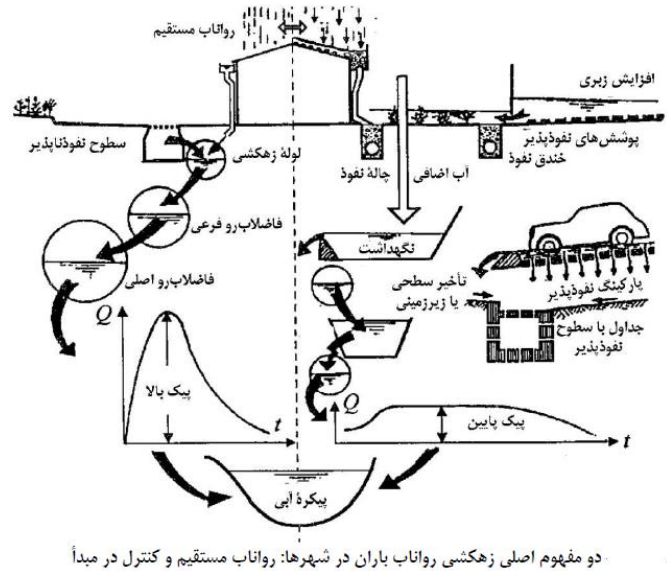
اقدامات تخفیف مخاطره سیل برای سیلاب های موضعی بیش تر از راهکارهای کنترل در مبدأ (Source control) استفاده می شود. به طور خلاصه تخفیف مخاطرات سیلاب های موضعی با رویکرد کاهش سیلاب های موضعی با نفوذ از طریق حفاظت نواحی آب بندی نشده، حفاظت حوضچه های طبیعی، تغذیه آب زیرزمینی و ایجاد فضای سبز در نواحی آب بندی نشده، استفاده از پوشش های نفوذپذیر و ساخت خندق های نفوذ آب (Infiltration trench)، چاه های آبکش (Soak-away) انجام می شود. همچنین در صورتی که هدف نگهداشت یا انتقال سیلاب های موضعی باشد در این صورت این هدف به وسیله سیستم زهکشی شهری فرعی و اصلی (کانال های آب باران و غیره)، جلوگیری از انسداد تأسیسات زهکشی (تمیزکاری، لایروبی، جمع آوری پسماندهای جامد)، حوضچه های نگهداشت و تأخیر یا گردآوری آب باران صورت می گیرد. علاوه بر کاهش کمیت رواناب ها، کاهش کیفیت آب نیز چالش مهمی در مدیریت ریسک سیلاب شهری می باشد. بنابراین به منظور جلوگیری از آلوده شدن رواناب باران لازم است که سیستم زهکشی فاضلاب و آب باران از یکدیگر جدا شوند و از منابع بالقوه آلودگی (تصفیه خانه ها، مکان های دفع زباله)، در برابر سیلاب حفاظت شود.



چرخه مدیریت ریسک

اقدامات آماده سازی با هدف پیشگیری از ریسک های بالقوه ای که به فاجعه تبدیل می شوند در سطح جامعه انجام می گیرند. این اقدامات در برگیرنده **تخفیف ریسک سیل** تا حد قابل قبول و قابل تحمل و هم زمان، آمادگی برای غلبه بر ریسک های باقی مانده می باشد. اقدامات واکنشی که در طول رویداد سیل یا مستقیماً پس از وقوع سیل انجام می شوند این قبیل اقدامات نیازمند برنامه ریزی و آمادگی از قبل برای واکنش مناسب در مواقع اضطراری هستند. این اقدامات در راستای تخفیف شرایط اضطراری و تأمین خدمات و امکانات اولیه طراحی می شوند و بایستی از اصل بهتر از گذشته پیروی نمایند. با توجه به این که معمولاً به اقدامات پیشگیرانه و آمادگی، بهای کافی داده نمی شود. در بسیاری از موارد در برخورد صحیح با رخداد های بحرانی مانند سیل نیز مدیران، مسئولان و حتی کل جامعه دچار غافلگیری می شوند و در برخی موارد همین عامل باعث بروز خسارت های بیش تری نیز می گردد. مدیریت ریسک سیل به ویژه در کشورهای کم درآمد یا کشورهایی که

ریسک‌های ناشی از سیلاب‌های ساحلی را نمی‌توان با تخفیف خطرات سیل ناشی از امواج طوفانی یا سونامی کاهش داد، زیرا منحصراً حاصل فرآیندهای طبیعی می‌باشند. بنابراین در مدیریت آن‌ها باید در معرض بودن را مورد توجه قرار داد و منظور از در معرض بودن این می‌باشد که مردم و زیرساخت‌ها به دلیل موقعیتشان احتمالاً با سیلاب تماس پیدا می‌کنند. بنابراین تخفیف در معرض بودن به آن دسته از اقدامات اطلاق می‌شود که از قرار گرفتن سکونتگاه‌ها و زیرساخت‌ها در نواحی سیل‌گیر جلوگیری می‌نماید.



دو مفهوم اصلی زهکشی رواناب باران در شهرها: رواناب مستقیم و کنترل در مبدأ

منبع

- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. ۱۳۹۴. راهنمای مدیریت سیلاب‌دشت، ۲۳۹ صفحه.

منطقه حفاظت شده جنگل شادی

مهم‌ترین محدوده جنگلی استان یزد در شهرستان خاتم می‌باشد. جنگل‌های خاتم در جنوبی‌ترین نقطه استان کویری یزد و در مرز مشترک با استان فارس قرار دارد. این منطقه بزرگ و طبیعی مساحتی بالغ بر ۳۴۰۰۰ هکتار دارد که پوشیده از درختان و درختچه‌های جنگلی می‌باشد و از شرق به غرب شامل جنگل‌های چاه منج، بختیاری، قناتو، باغ معدن و باغ شادی می‌شود. منطقه حفاظت شده جنگل شادی هرات، مساحتی با ۱۱ هزار و ۶۰۰ هکتار از اراضی این منطقه را به خود اختصاص داده و در فاصله ۲۵ کیلومتری مرکز دهستان چاهک قرار گرفته است. به لحاظ توپوگرافی این منطقه بیش‌تر به صورت کوهستانی و تپه ماهوری و قسمتی از آن هم به صورت دشت و دامنه‌ای می‌باشد.

در بحث اقدامات تخفیف مخاطره سیل در مورد سیلاب‌های رودخانه‌ای، توجه به شرایط بالادست بسیار اهمیت دارد. بر این اساس سیلاب‌های شهری پدیده‌ای منفک نیستند بلکه پیوند نزدیکی با خصوصیات حوزه آبخیز دارند. به‌منظور کاهش دبی در بالادست، باید کاربری اراضی بالادست مورد توجه قرار گیرد. بر این اساس این اقدامات می‌تواند با کاهش سیلاب‌های رودخانه‌ای از طریق نفوذ و تبخیر و تعرق که خود نیازمند برنامه‌ریزی کاربری اراضی در بالادست می‌باشد، انجام شود که بر این اساس باید چهار استراتژی؛ حفاظت از محیط رودخانه‌ها و تالاب‌ها، حفاظت از جنگل‌ها یا جنگل‌کاری، محدود کردن آب‌بندی سطوح و افزایش نفوذ از طریق شیوه‌های کشاورزی مناسب را مد نظر قرار داد. هم‌چنین حفظ یا انتقال سیلاب‌های رودخانه‌ای با استفاده از دایک‌ها یا خاکریزها، لایروبی یا تعریض بستر رودخانه‌ها، کانال‌های کنار گذر، جدا کردن اراضی از دریا یا حوضچه‌ها، مخازن، دیواره‌های سیل‌بند (متحرک) از دیگر اقدامات تخفیف خطرات سیلاب‌های رودخانه‌ای می‌باشند.

پایینی می‌شوند. از دیگر گونه‌های این منطقه می‌توان به کلاه میرحسین، ارچن، جاشیر، چرخه، آفتاب پرست، گوش بره، چوبک، زیره سیاه، عجوه، شقایق و آلوچه وحشی، انواع گیاهان فصلی و ... اشاره کرد. خرس قهوه‌ای، گراز، کاراکال، کبک، دارکوب سوری، سنگ چشم، چرخ ریسک، گوزن زرد ایرانی و انواع گنجشک‌سانان از مهم‌ترین گونه‌های حیات‌وحش منطقه هستند.



جنگل باغ شادی خاتم، بزرگ‌ترین جنگل طبیعی استان کویری یزد و تنها منطقه جنگلی این استان می‌باشد. جنگل‌های پسته وحشی باغ شادی و بادام کوهی چنار ناز از جمله پوشش گیاهی این منطقه به‌شمار می‌روند. جهت کلی شیب این منطقه به سمت شمال شرقی با ارتفاعی حداکثر ۲۵۰۰ متر و حداقل ۲۰۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد. منطقه حفاظت شده باغ شادی بخشی از جنگل‌های نسبتاً انبوه ارتفاعات انتهایی رشته کوه زاگرس است که از لحاظ گونه‌های شاخص درختی و تراکم و تعداد و جوامع گیاهی آن با وضعیت موجود سایر نواحی زاگرس تفاوت قابل توجه و چشم‌گیری داشته و مانند نگین سبزی در دل کویر می‌درخشد. این منطقه به‌عنوان جاذبه طبیعی و نیز از مناطق تاریخی و سنتی گردشگری محلی و منطقه‌ای می‌باشد. منطقه از نظر فون جانوری و فلور گیاهی، تفاوت‌های اساسی با سایر اکوسیستم‌های استان دارد. در منطقه حفاظت شده باغ شادی یزد، تاکنون ۱۵۷ گونه گیاهی متعلق به ۴۴ خانواده و ۱۱۲ جنس گیاهی شناسایی شده است. پوشش گیاهی منطقه حفاظت شده باغ شادی خاتم شامل اراضی کشاورزی، جنگل و مراتع درختان بنه با طول ۶ تا ۹ متر در ارتفاعات بالایی، درختچه‌های بادام کوهی، بادامک، دافنه و ارژن در ارتفاعات میانی و بوته‌های درمنه، گون، گرامینه در ارتفاعات



تهیه کنندگان شماره ۹۹: ۱۳۹۹

ابراهیم عسکری (دانشجوی دکتری علوم و مهندسی آبخیزداری دانشگاه یزد و نماینده دانشجویی انجمن آبخیزداری ایران). **لطفاً نظرات،**

پیشنهادات و انتقادات خود را به رایانامه انجمن آبخیزداری ایران wmseir@gmail.com و یا مسئول کمیته دانشجویی M.Kalehhouei@gmail.com

ارسال نمایید.

آدرس: استان البرز- کرج- دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران- مسئول کمیته دانشجویی انجمن آبخیزداری ایران، مهین کله‌هویی