3rd.International Conference & 4th.national Conference on Civil Engineering, Architecture and Urban Design
5-7 September. 2018, Tabriz Islamic Art University – Iran
کد مجوز ISC وزارت علوم
۹۷۱۸۰-۳۰۴۰۲

ارزیابی استفاده از حوضچه های تاخیری جهت کاهش دبی پیک سیلاب در حوضه آبریز شهری کال سرافرازان

علیرضا شریفی سیستانی [۱]، محمدرضا علوی مقدم [۲]
[۱] کارشناس معاونت قراردادهای شرکت مهندسی مشاور طوس آب ali_sharifi10@yahoo.com
[۲] استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهدalavimoghadam@yahoo.com

چکیده:
روش توسعه کم اثر (Low Impact Development) شهرها امروزه در طراحی شبکه‌های جمع‌آوری و هدایت آبهای سطحی به طور فزآینده‌ای برای کاهش عوارض هیدرولوژیکی و جانبی ساخت و ساز و توسعه در حوضه‌های شهری مورد استفاده قرار می‌گیرد.توسعه کم اثر در واقع یکی از روش‌های مدیریت رواناب شهری برای حفظ یا بازگرداندن شرایط هیدرولوژیکی طبیعی یک حوضه آبریز به حالت پیش از توسعه یافتگی می‌باشد.در روش LID با استفاده از خصوصیات و ایجاد ابنیه‌های پیشنهادی در سطح حوضه، اقداماتی در جهت کاهش حجم و دبی اوج رواناب، تصفیه آلودگی رواناب و همچنین افزایش نفوذ صورت می‌گیرد.
برای انجام این تحقیق ابتدا اطلاعات مورد نیاز شامل مواردی چون نقشه های کاربری شهری ، نقشه‌های توسعه شهری و غیره حوضه مسیل سرافرازان مشهد جمع‌آوری شده سپس با توجه به ایجاد مدل هیدرولوژیکی مناسب مقادیر رواناب و دبی پیک سیلاب در محدوده مورد مطالعه برآورد شد.در ادامه با استفاده از روش‌های توسعه کم اثر (LID) و بطور خاص استفاده از مخازن تاخیری جهت کاهش رواناب و دبی پیک سیلاب با توجه به وضعیت موجود و آینده بررسی و پیشنهاد گردید.در این تحقیق با استفاده از مخزن دبی پیک سیلاب مسیل سرافرازان ۳۲٪ کاهش که منجر به کاهش خسارات و هزینه‌ها بازسازی بدنه مسیل می شود.

کلمات کلیدی: روش توسعه کم اثر، رواناب سطحی، مسیل سرافرازان ، دبی پیک سیلاب، شیوه‌های سازه‌ای

مقدمه

آب به عنوان حیاتی‌ترین نیاز بشر همواره نقش اساسی در توسعه جوامع انسانی ایفا کرده‌است. در سال‌های اخیر، رشد روز افزون جمعیت شهرنشین در کلان شهرها موجب افزایش بهره‌برداری از منابع آب و به تبع آن کاهش کمیت و کیفیت ذخایر آبی در محدوده شهر و حوضه‌های آبریز اطراف آن شده است. امروزه همراه با پیشرفت جوامع و گسترش روز افزون شهرها و توسعه حریم آنها، سطوح غیرقابل نفوذ آنها افزایش یافته و موجب افزایش ارتفاع و حجم رواناب حاصل از بارش می‌شود. لذا کنترل وقایعی مانند آبگرفتگی معابر، اختلال در سیستم عبور و مرور و ایجاد ترافیک، آلودگی منطقه بواسطه جاری شدن رواناب آلوده در محیط و سیل‌زدگی مناطق مسکونی و تامین امنیت جانی، مالی و روانی شهروندان همواره دغدغه خاطر طراحان و برنامه‌ریزان شهری و مهندسین آب بوده است. بهترین راه آمادگی برای مقابله مناسب با عوامل تهدید کننده فوق و بهینه‌سازی سیستم‌های شهری بررسی وضعیت بارش منطقه و برآورد صحیح و دقیق میزان رواناب حاصل از بارشهای جوی و تحلیل نحوه عملکرد زهکش‌های شهری و در بعضی موارد استفاده بهینه از رواناب می‌باشد. تغییر کاربری اراضی یکی از مهم‌ترین و اساسی‌ترین تغییرات انسان در برخورد با طبیعت می‌باشد. عدم رعایت قابلیت توسعه زمین در انتخاب کاربری‌ها و حتی اجرای غیر اصولی کاربری‌ها از جمله جنگل‌زدایی و در پی آن ازدیاد زمین‌های کشاورزی و افزایش توسعه شهری، افزون بر افزایش دبی اوج و فراوانی رخداد سیلاب، باعث افزایش فرسایش و رسوب و در نتیجه پیامدهای منفی زیست محیطی و اقتصادی و اجتماعی در آن می‌شود. فراوانی رخداد سیلاب در ایران از سال ۱۳۳۰ روندی افزایشی داشته است. به گونه‌ای که افزایش سالانه شمار سیل‌ها در بازه سال‌های ۱۹۵۲ تا ۱۹۹۱ نزدیک به ۴ درصد، و افزایش آسیب‌های مالی نزدیک به ۶ درصد بوده است.

رشد شهرنشینی با ایجاد سطوح نفوذناپذیر شامل گذرگاه‌ها، پشت بام‌ها، حیاط‌ها، سازه‌های شهری و ایجاد جوی‌ها در خیابان‌ها و جوی‌های کم عمق داخل کوچه‌ها که در تبعیت کامل با احداث خانه‌ها، کوچه‌ها و خیابان‌ها هستند، همراه بوده و باعث ایجاد تغییر در وضعیت توپوگرافی در پهنه شهرها و در نتیجه تغییر مستقیم در تولید رواناب‌ها، سیلاب‌ها و روند حرکت و تخلیه آنها می‌شود. پیامد چنین تغییراتی، ضمن ایجاد مسایلی مانند آب‌گرفتگی گذرگاه‌ها و انباشت سیلاب‌ها همراه با زباله‌های شهری در نقاط معینی مانند زیرگذرها و تقاطع خیابان‌ها و اختلال در ترددهای شهری و به وجود آمدن ترافیک‌های سنگین، باعث وارد آمدن آسیب‌های اقتصادی زیاد و گاهی خسارت‌های جانی نیز می‌شود. افزون بر این، انباشت نامحسوس آب پس از وقوع بارندگی‌ها در چاله‌های سطح آسفالت، موزاییک و نفوذ آنها به درون درزها و ترک‌های آسفالت، موجب ویرانی سطوح نفوذناپذیر به ویژه در اثر یخبندان می‌شود و اگر ریزش‌های جوی به صورت برف باشد، با ذوب تدریجی آن در روز و یخزدگی دوباره در شب، سطوح یخی و لغزنده در گذرگاه‌ها به وجود می‌آید. دیدگاه جدید در بحث مدیریت رواناب‌های شهری، شامل افزایش نفوذپذیری سطوح به منظور نفوذ هر چه بیشتر رواناب‌های تولیدی در خاک و تغذیه آبخوان‌ها، در نظر گرفتن رواناب‌ها به عنوان یک منبع ارزشمند آب در کنار پساب و آب خام، عدم انتقال سریع رواناب به خارج شهر با ارائه راهکارهایی جهت نگهداری کوتاه‌مدت آن به منظور بهبود کیفیت و نفوذ بخشی از آن به زمین و سپس رهاسازی تدریجی بخش باقی مانده، در نظر گرفتن رواناب از جنبه‌های کمی و کیفی، الزام توسعه دهندگان بخش خصوصی به پرداخت عوارض و مالیات به دلیل ایجاد اختلال در فرآیند طبیعی حاکم بر چرخه آب درون شهری و حتی الزام آنها به اجرای بخشی از راهکارهای مدیریتی ارائه شده جهت کاهش اثرات منفی به وجود آمده در اثر توسعه شهری و در انتها نگاه همه جانبه و مدیریت یکپارچه منابع آب است.

به منظور تحقق اهداف ارائه شده در دیدگاه جدید مدیریت رواناب‌های شهری، لازم است به ارائه راهکارهای مفید و قابل اجرا در این زمینه پرداخته شود. تحقیقات بسیار وسیعی جهت تحقق این اهداف در چند دهه اخیر توسط محققین مختلف در دانشگاه‌های معتبر جهان صورت پذیرفته است. جمع‌بندی صورت گرفته در این زمینه، استفاده از دیدگاه نوین توسعه کم اثر همراه با به کارگیری بهترین راهکارهای مدیریتی است. توسعه کم اثر، یک دیدگاه طراحی در سطح یک محدوده نسبتا کوچک و موضعی با هدف احیای شرایط هیدرولوژیکی پیشین، یعنی پیش از توسعه شهری است.در روش LID با استفاده از

خصوصیات و مورفولوژی طبیعی و ایجاد ابنیه‌های پیشنهادی در سطح حوضه، اقداماتی در جهت کاهش حجم و دبی اوج رواناب، تصفیه آلودگی رواناب و همچنین افزایش نفوذ و تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی صورت می‌گیرد. هدف اصلی مورد نظر در تحقیق شامل کاهش رواناب سطحی و دبی پیک سیلاب با استفاده از شیوه‌های سازه‌ای می‌باشد.

معرفی نرم افزار های شبیه سازی رواناب شهری

صدها مدل توسط دانشگاه موسسات حقوقی، ادارات دولتی و مهندسین مشاور توسعه یافته اند که می-توانند کمیت و کیفیت حوضه های آبی شهری را مدل کنند. این مدل ها محدوده وسیعی از توانایی های مختلف را در بر می گیرند. مدل ها بر اساس: (الف) نوع شبیه سازی که مدل می تواند انـــجام دهد (ب)چگونگی شبیه سازی اجزا کمی و کیفی که توسط مدل انجام می شود، (پ)کیفیت آبی که مدل می شود (ت)شکل های اضافه ای که مدل برای شبیه سازی در خود دارد و (ث)در دسترس بودن مدل؛ می توان دسته بندی نمود و برخی از این مدل ها خصوصاً برای شبیه سازی کمی و کیفی سیلاب شهری طراحی شده است. مانند: ASSA,SWMM,STORM,HEC-HMS,WMS

نرم افزار شبیه سازی ASSA[1]

ASSA یک پکیج مدلسازی پیشرفته، قدرتمند و جامع برای تحلیل و طراحی سیستم های زهکشی شهری-سیلاب و فاضلاب بهداشتی می‌باشد. این نرم‌افزار می‌تواند بطور همزمان ترکیبی از هیدرولیک-هیدرولوژی و کیفیت آب را مدل کند. این نرم افزار این قابلیت را دارد که هردو واحدهای SI و آمریکایی را پشتیبانی‌کند.

نرم افزار ASSA جهت طراحی و تحلیل سیستم ها ی زیر مورد استفاده قرار می‌گیرد:

-سیستم های زهکشی بزرگراه‌ها شامل جدول‌ها و ورودی‌های کنار خیابان

-شبکه‌های جمع‌آوری سیلاب و حوضچه‌های نگهداشت

-سیستم‌های زهکشی زیرزمینی

-پل‌ها و کالورت‌ها

-مطالعات کیفیت آب

این نرم‌افزار در هزاران پروژه فاضلاب و جمع‌آوری سیلاب در سراسر جهان استفاده شده است، که می‌توان به چند مورد آن اشاره کرد:

-طراحی و برآورد سیستم زهکشی برای کنترل سیلاب

-طراحی و برآورد تاسیسات حوضچه‌های نگهداشت آب برای کنترل سیلاب و بهبود در زمینه کیفیت آب

-نقشه برداری سیلاب سیستم کانال های طبیعی

-طراحی سیاست های کنترلی برای کوچک کردن دبی پیک سیلاب

-ارزیابی اثرات جریان و نفوذ بر سرریز فاضلاب بهداشتی

در نهایت به دلیل سهولت بیش‌تر، سطح گرافیکی بالاتر و امکانات شبیه‌سازی بیشتر نسبت به نرم‌افزارهای مشابه نظیر SWMM و ...، از نرم افزار ASSA ویرایش سال ۲۰۱۵ استفاده می‌شود.

معرفی محدوده مطالعاتی

مشهد پرجمعیت‌ترین شهر استان خراسان می باشد که در دره کشف رود بین کوهستانهای بینالود در جنوب و هزار مسجد در شمال آن بنا گردیده است. بطورکلی مشهد در قسمت شمالی استان خراسان قراردارد لیکن بدلیل رشته کوه های هزار مسجد بخارات متصاعده از دریاچه خزر بطور کامل به این شهر نمی رسد و لذا میزان نزولات آسمانی در این شهر کم می باشد به نحوی که بطور متوسط میزان بارندگی سالیانه در سالهای اخیر حدود ۲۵۰ میلیمتر برآورد شده است. عرض و طول جغرافیایی شهر مشهد به ترتیب ۱۶ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی و ۳۸ درجه و ۵۹ دقیقه شرقی و میانگین ارتفاع آن از سطح دریا حدود ۹۷۰ متر است.

[1] Autodesk Storm & Sanitary Analaysis

مسیل دلاوران (سرافرازان) در منطقه ۹ شهرداری واقع شده است که این منطقه مساحتی در حدود ۱۷ کیلومترمربع داشته و به ۲۱ زیر حوضه تقسیم شده است. این منطقه یکی از مناطق مهم این شهر بوده و ارزش مطالعاتی از جهات مختلف را دارد.

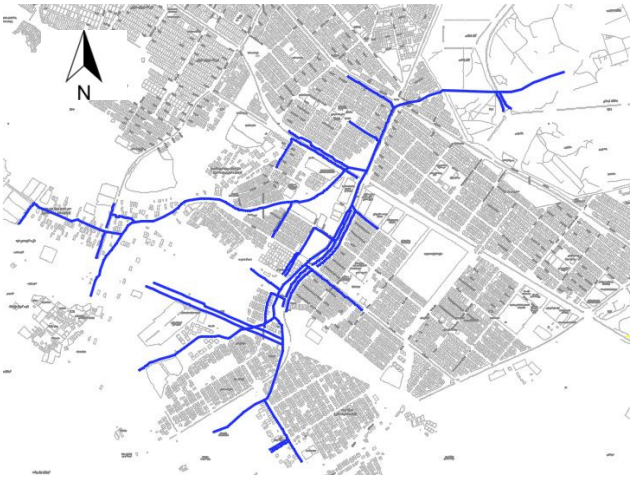
شکل ۱- عکس هوایی منطقه ۹ شهرداری

مسیل دلاوران (سرافرازان) از ارتفاعات جنوبی شهر مشهد در محدوده کوه‌های سرافرازان سرچشمه می‌گیرد و بعد از ادغام با سرشاخه‌های دیگر در نهایت وارد دانشگاه فردوسی شده و سپس به مسیل اقبال غربی می‌رود. این آبراهه به صورت تک مسیر بدون شاخه‌های فرعی مشهود و در حوالی شهرک نیروی انتظامی واقع شده است. مسیل مذکور از محدوده شهرک چهارچشمه و نیروی انتظامی به صورت طبیعی آغاز شده و پس از عبور از بلوار سرافرازان ۹، در حوالی سرافرازان ۷ به صورت کانال بتنی سرپوشیده از عرض بلوار پیروزی عبور نموده و وارد دانشگاه فردوسی شده و با شاخه اصلی آب و برق ادغام می‌گردد.

تحلیل نتایج :مدلسازی در محیط ASSA

تشخیص مسیر واقعی آبراهه‌ها و تشکیل سیستم لوله‌ها

عموما به علت خطاهای موجود در نقشه های توپوگرافی، مسیر واقعی آبراهه‌ها دقیقا قابل شناسایی نیست. مخصوصا در مناطق شهری به علت وجود بلوک‌های ساختمانی و مناطق مسکونی، صنعتی، پارکها و عوارض حاشیه خیابان‌ها و بطور کلی تحت تاثیر دخالت انسان، جریان در جهت شیب، جریان نداشته و رواناب‌های سطحی به جای حرکت در مسیرهای طبیعی از طریق کانال-ها و لوله‌ها و ... به سمت رودخانه هدایت می‌شود. مسیر واقعی حرکت رواناب چه از طریق کال طبیعی و چه از طریق کال مصنوعی و جوی‌های حاشیه خیابان‌ها شناسایی می‌شود. نقشه نهایی پس از ورود اطلاعات شناسایی میدانی و نقشه برداری شده در شکل زیرنشان داده شده است. سپس نقاط ورودی جریان به داخل سیستم انتقال رواناب سطحی و محل تقاطع انواع انتقال دهنده‌های مختلف به یکدیگر شناسایی و نام گذاری گردید. به همین ترتیب با نام گذاری و مشخصات هیدرولوژیکی مربوطه آنها را در نرم افزار مدل می‌شود.

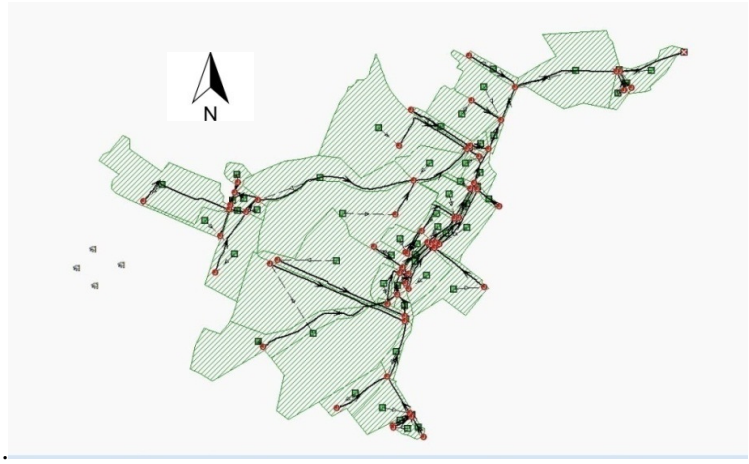


شکل۲-نقشه شبکه آبراهه‌ها و مسیر انتقال دهنده شکل‌های منطقه سرافرازان

مدل‌سازی شبکه جمع‌آوری رواناب سطحی

با تلفیق بازدید میدانی از منطقه سیستم انتقال دهنده درASSA مدل می‌شود. شبکه نهایی شامل ۶۲ گره و ۶۱ انتقال دهنده با مقاطع مستطیلی می‌باشد. اطلاعات مربوط به انتقال دهنده‌ها در شبکه جمع‌آوری رواناب در جدول زیر مشاهده می‌شود.

حوضه آبریز منطقه مورد مطالعه در مدل ASSA به ۶۱ زیر حوضه تقسیم شده است که این زیرحوضه‌ها با Subbasin نمایش داده شده است که محل نمایش آن در مرکز هندسی حوضه قرار گرفته است. محل گره‌های آغازین و تقاطع اتصالات انتقال دهنده به اختصار با J (Junction) مشخص شده است. لازم به ذکر است که خط چین‌ها به عنوان ارتباط دادن خروجی هر زیرحوضه به گره مربوطه معرفی می‌شود. همچنین انتقال دهنده‌ها در هر زیرحوضه با Conveyance معرفی شده است که با لحاظ نمودن تراز ارتفاعی گره بالادست و گره پایین دست برای هر انتقال دهنده، شیب کانال قابل محاسبه کردن می‌باشد.



شکل۳- شبیه‌سازی منطقه سرافرازان در محیط ASSA

مکان یابی مخازن تعدیل سیلاب

مهمترین موضوع در استفاده ازحوضچه های نگهداشت موقت رواناب، وجود فضای کافی جهت احداث آنها در شهر نسبتا پر تراکم مشهد است. مکان های مناسب برای احداث حوضچه های تعدیل سیلاب، قطعات فضای سبز، پارکها و برخی از فضاهای باز شهر است نزدیک به خطوط زهکشی می باشد که باعث می شود طول خط انتقال از زهکش اصلی به حوضچه و همچنین مسیر بحرانی خروجی از حوضچه و اتصال آن به شبکه کوتاه بوده و هزینه ها به حداقل ممکن برسد. با بازدید میدانی، اطلاع از طرح جامع شهری و نقشه های گوگل ارث و سامانه جامع اطلاعات مکانی مشهد، موضوع تخصیص زمین به این قبیل تاسیسات علی الاصول می باید در سطح برنامه ریزی کلان توسعه شهر و طرح جامع مورد توجه قرار گیرد و پیش بینی های لازم برای کاربری چند منظوره با عنایت به مدیریت رواناب و سیلاب های شهری انجام پذیرد. برای حفظ کارایی این حوضچه ها، لایروبی و نگهداری منظم آنها ضروری می باشد.

مکان های مناسب جهت احداث مخازن تعدیل سیلاب شامل موارد زیر می باشد:

شکل۴- جانمایی حوضچه‌های تعدیل سیلاب کال سرافرازان

با توجه به بازدید میدانی جانمایی برای سه حوضچه تاخیری انجام شد که به شرح زیر می باشد:

شکل ۵-موقعیت مخزن شماره یک ما بین خیابان سرافرازان ۹ و ۱۱

شکل ۶-مخزن شماره دو واقع در تقاطع بلوارشهید فکوری و بلوار سرافرازان

شکل۷- مخزن شماره سه واقع در اراضی دانشگاه فردوسی

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این تحقیق به منظور کاهش دبی پیک به زمان قبل از توسعه یافتگی و افزایش زمان رخداد پیک سیلاب از حوضچه تاخیری(یکی از روش‌های موثر LID در حوضه‌های شهری) استفاده گردید. به منظور به دست آوردن دبی طراحی از الگوهای مختلف بارندگی از قبیل زمان تمرکز هر زیر حوضه، زمان تمرکز طولانی‌ترین آبراهه، استفاده شد که در نهایت روش تمرکز هر زیر حوضه به عنوان روشی مطمئن جهت تعیین زمان وقوع اوج رگبار و الگوی بارش انتخاب گردید. در ادامه به جهت پیچیدگی های موجود در زمینه شبیه‌سازی رواناب شهری برای انجام محاسبات بارش- رواناب و ارزیابی شبکه و شبیه سازی مخازن تعدیل سیلاب از نرم افزار ASSA استفاده شد و سپس با توجه به وضعیت توپوگرافی، بازدید میدانی و وجود اراضی بایر و رها و پارک ها که امکان احداث مخازن تعدیل سیلاب در آنها وجود دارد پس از سعی و خطاهای مکرر و بدست آوردن ابعاد نهایی مخازن وسازه های خروجی آنها شامل سرریز مستطیلی لبه پهن و اریفیس با در نظر گرفتن شش حالت مختلف ناشی از تغییر ابعاد مخازن و سرریز با جانمایی‌های مختلف انجام گرفت که در مرحله اول استفاده از سه مخزن دبی پیک سیلاب مسیل سرافرازان به میزان ۱۳٪ و در مرحله ی دوم استفاده از سه مخزن یا ابعاد بیشتر و طراحی سرریز و اریفیس متفاوت دبی پیک به میزان ۱۸٪ و تا در نهایت با طراحی مخازن با ۶ حالت مختلف به نتیجه مطلوب ۳۲٪ کاهش دبی پیک که منجر به کاهش خسارات وهزینه ها بازسازی بدنه مسیل بخصوص در سرشاخه ها می شود.هزینه احداث سه مخزن با ابعاد نهایی انتخاب شده بر اساس فهرست بهای آبیاری و زهکشی مبلغ ۳.۱۲۹.۲۱۴.۶۵۰ ریال برآورد شده است. شایان ذکر است احداث مخازن تعدیل سیلاب با توجه به میزان کاهش دبی طراحی از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه بوده و به دلیل سهولت اجرا از جنبه مسائل فنی و اجرایی مطلوب می‌باشد.

پیشنهادات

-بررسی مقدار کاهش دبی سیلاب با تغییر نفوذپذیری سطوح نفوذناپذیر و استفاده از آسفالت متخلخل توسط نرم افزار ASSA
-از آنجایی که جریان حاصل از بارش می‌تواند با خود رسوب حمل کند، می‌توان تأثیر رسوب را در برآورد حجم مخازن، با توجه به اهداف مورد نظر بررسی کرد.
-بروز رسانی اطلاعات آماری بارش توسط سازمان هواشناسی منطقه و تحلیل بر روی داده‌های آماری بدست آمده جهت ارائه الگوی بارش تیپ بندی شده برای شهر مشهد صورت گیرد.

مراجع

- امینی یزدی، مهدی. ۱۳۹۵. بازنگری شبکه‌ی آب های سطحی به وسیله شبیه‌سازی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه خاوران.
- بهروزی، الف. نظریها، م. ۱۳۹۲. اثرات بهترین راهکارهای مدیریتی بر روی کمیت و کیفیت رواناب شهری. کنفرانس ملی مدیریت سیلاب.
- بهرامی، ج. حسینی، الف. (۱۳۹۲). مدیریت سیلاب شهری به کمک روش های نوین. اولین همایش بین المللی و چهارمین همایش ملی عمران شهری.
- تجریشی، مرتضی. ۱۳۹۲. کارگاه تخصصی ضوابط و معیارهای طراحی روش های نوین جمع آوری و مدیریت رواناب‌های سطحی شهری، مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران.

- توکلی، سعید. ۱۳۹۰. "بهبود کیفیت رواناب شهری با استفاده از بهترین راهکارهای مدیریتی با در نظر گرفتن ملاحظات اقتصادی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی شریف، تهران.
- تاج بخش، م. خداشناس، س.ر. ۱۳۹۱. بازنگری سیستم جمع آوری رواناب شهری توسط شبیه سازی(مطالعه موردی حوضه اقبال شرقی مشهد)، سومین کنفرانس مدیریت منابع آب ایران.
- جعفری، علی. ۱۳۸۲، مدیریت رواناب‌های شهری، سبزینه شرق، فصلنامه تخصصی فضای سبز کشور، سال سوم، شماره دوم، پیاپی هفتم، استانداری سیستان و بلوچستان.
- حسینی، م. ابریشمی، ج. ۱۳۷۹. هیدرولیک کانال های باز، انتشارات دانشگاه امام رضا (ع)، موسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی.
- خوش روش،م. رائینی، م. ۱۳۹۴. اثرات افزای توسعه شهری روی رواناب حوضه سردآبرود کلاردشت با استفاده از مدل بارش رواناب HEC-HMS. نشریه آبیاری و زهکشی ایران، شماره ۱.ص ۲۰۹ - ۲۲۰.
- رئیسی،.حمید. ۱۳۸۸. مدیریت آب های سطحی در طرح های جامع شهر تهران. مجموعه مقالات اولین همایش آبخیزداری.
- صادقی، ح.ر.، جلالی راد، ر. حاجی قلی زاده، م، ۱۳۸۸. شبیه سازی سیل در حوضه آبخیز شهر تهران، مجموعه مقالات اولین همایش آبخیزداری شهری.
- صوفی، مجید. ۱۳۹۵. بررسی عوامل موثر بر ایجاد سیل در آبخیزهای شهری و راهکارهای کنترل آن. همایش علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس.
- صنعی، الف. جزی، ر. ۱۳۸۵. مقایسه روش های منطقی و SWMM در تعیین دبی سیلاب مسیل ها. چهارمین کنفرانس مدیریت عمران شهری.
- علیزاده، امین،۱۳۸۰. اصول هیدرولوژی کاربردی ،چاپ سیزدهم، انتشارات آستان قدس.
- علیزاده. امین، اصول هیدرولوژی کاربردی، ناشر دانشگاه امام رضا، ویرایش هفتم، ۱۳۹۳
- طاهری بهبهانی، محمد طاهر، سیلابهای شهری، مرکز مطالعات و تحقیقات معماری وشهرسازی ایران
- طاهری بهبهانی، محمدطاهر، مجموعه مباحث و روشهای شهرسازی کنترل سیل ، دانشگاه پیام نور، ۱۳۷۱.
- فروتن، الف. ۱۳۸۷. مقایسه روش‌های روندیابی سیلاب در SWMM. اولین کنفرانس ملی الکترونیکی علوم کشاورزی و محیط زیست.
- فلاح تفتی. الف، "شبیه سازی شبکه زهکشی رواناب های سطحی منطقه آب و برق مشهد با استفاده از مدل تلفیقی GIS،MIKE SWMM "، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۴.

- قاسمی، ثریا،" بررسی بهترین روش جمع آوری رواناب های سطحی در شهر مشهد (مطالعه موردی، منطقه آب و برق مشهد)" ، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۹۴

- قدسی، ح. ملک پور اسطلکی، س. (۱۳۹۳). مدیریت کیفیت رواناب های سطحی شهری با استفاده از بهترین راهکارهای مدیریتی، مطالعه موردی:بخشی از کلان شهر تهران. هشتمین کنگره ملی مهندسی عمران دانشکده مهندسی عمران بابل.

- کاویانپور، م.ر. مقیمی، الف. ۱۳۸۹. تعیین اثرات کاربرد روش توسعه کم اثر در کاهش سیلاب های شهری و شبکه جمع آوری آب های سطحی شهر تهران. کنفرانس ملی مدیریت سیلاب های شهری.

- نشریه ۱۱۸-۳، ۱۳۷۱، مبانی و ضوابط طراحی شبکه‌های جمع آوری آب های سطحی و فاضلاب، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

- نشریه شماره ۵۱۹ ،۱۳۸۸. راهنمای برآورد رواناب در طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور.