اصول طراحی روسازی نفوذپذیر در حذف آلاینده از رواناب سطحی

مهدی کتابچی[۱]، مسعود تجریشی[۲]

۱- کارشناس ارشد عمران-محیط زیست، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی شریف

۲- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

mehdi_ketabchy@yahoo.com

خلاصه

توسعه شهری سبب کاهش سطوح نفوذپذیر و جایگزینی آنان با سطوح نفوذناپذیر میشود، لذا این امر سبب ازدیاد تولید رواناب و درنتیجه خسارات زیست محیطی و مادی فراوان میگردد. یکی از راهکارهای مقابله با این پدیده استفاده از سطوح روسازی نفوذپذیر با هدف کاهش حجم رواناب و همچنین تقلیل آلاینده های موجود در رواناب میباشد. مقاله حاضر ضمن معرفی انواع سطوح با استفاده از ادبیات موجود در جهان و نرم افزار توسعه داده شده که شامل مدول های سازه ای، هیدرولوژیکی، اقتصادی و کیفی می باشد؛ و با استفاده از دستورالعمل های طراحی موجود، امکان طراحی برای شرایط ایران بر مبنای گزینه های مختلف پیش رو برای طراحی را بنابر انتخاب کاربر، ارائه میدهد.

کلمات کلیدی: روسازی نفوذپذیر، BMP، نرم افزار طراحی، رواناب شهری

۱. مقدمه

توسعه شهری باعث حذف پوشش گیاهی و جایگذاری سطوح نفوذناپذیر با نفوذپذیر و همچنین سبب تغییر در خصوصیات هیدروگراف رواناب سطحی و نهایتا باعث افزایش حجم رواناب و دبی اوج رواناب می‌گردد. فعالیت‌های انسانی در سطوح شهری باعث تولید دورریز (زباله) و آلاینده می شود که در حین بارندگی به سمت منابع آب، جاری و شسته می شوند[۱]. همچنین افزایش رواناب و عدم نفوذ آن در داخل زمین، باعث محروم‌شدن آب‌های زیرزمینی از منابع آب‌های سطحی می‌شود. یکی از مهمترین راهکارهای مناسب جهت مقابله با پدیده افزایش سطوح نفوذناپذیر در محیط شهری، استفاده از انواع سطوح نفوذپذیر جهت مقابله با افزایش حجم رواناب و آلاینده های موجود در آن میباشد.

با هدف مدیریت رواناب، مفاهیم جدید مانند بهترین راهکارهای مدیریتی (BMPs[۳]) و توسعه کم اثر (LIDs[۴]) توسعه داده شده‌اند[۱]. از جمله سیستم‌های نوین مدیریت رواناب‌ها می‌توان به جوی باغچه[۵]، فیلتر نواری[۶]، آبگیر[۷]، تالاب[۸]، سطح نگهدارنده گیاهی[۹]، روسازی متخلخل[۱۰] و روسازی نفوذپذیر اشاره نمود. از جمله مزایای روسازیهای نفوذپذیر کاهش نفوذناپذیری در مناطق توسعه یافته است. این روسازی رواناب را کاهش و بار آلودگی را حذف می‌نماید. روسازی نفوذپذیر هنگامی که بر روی سطح زمین قرار میگیرد، یک فضای خالی در آنها به وضوح قابل رویت است که آب می تواند از میان آنها نفوذ کند.ژُپو در سال ۲۰۰۱ طی مروری بر مدل‌های مختلف رواناب و سیلاب شهری، اقدام به جمع آوری اطلاعاتی در رابطه با انواع آلاینده‌های مختلف، منابع آنها، حدود غلظت میانگین آنها در ادبیات و کاربری‌های مختلف آن بر اساس تنزل کیفی کرد. ایشان آلاینده ها را به چهار دسته کلیدی ذرات، مواد مغذی، فلزات سنگین و اسیدها تقسیم و سپس منابع آنها را بر اساس نقش در تولید به عنوان عامل جزئی و یا اصلی بیان نمود[۲].

بین و همکاران در سال ۲۰۰۷ بر روی روسازی نفوذپذیر آزمایشاتی را انجام دادند. این روسازی توانست مس، روی، جامدات معلق، اورتوفسفات و فسفر کل را به ترتیب تا ۶۳، ۸۸، ۷۲، ۵۸ و ۶۵ درصد حذف نماید [۳]. جوشا در سال ۲۰۰۶ بر روی حذف فلزات سنگین از آسفالت متخلخل کار کرد و به این نتیجه رسید که آسفالت متخلخل قابلیت بالایی در حذف فلزات روی (۷۴ درصد) و جامدات معلق (۸۷ درصد) را دارد.

---

[۱] کارشناس ارشد عمران- محیط زیست، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

[۲] دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

[3] Best Management Practices
[4] Low Impact Developement
[5] Swale
[6] Filter strip
[7] Stormwater pond
[8] Stormwater Wetland
[9] Bioretention Area
[10] Porous Pavement