



بهینه یابی شبکه های آبرسانی فضای سبز با استفاده از الگوریتم ژنتیک (مطالعه موردی شهر اردل)

حسین حبیب پور^۱، غلامرضا رخشنده رو^۲

۱- کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی، بخش مهندسی عمران، دانشگاه شیراز

۲- دانشیار بخش مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه شیراز

hossein_sih@yahoo.com

خلاصه

با توجه به هزینه های زیاد اجرا و نوسازی شبکه های آبرسانی، لازم است که این شبکه ها به صورت واقعی مدل و بهینه گردند. در این بین، معمولاً به شبکه های توزیع آب فضای سبز شهری اهمیت کمتری داده می شود. در صورتی که این شبکه ها با توجه به گسترش جمعیت و همزمان با آن فضاهای سبز در شهرها، از نظر هیدرولیکی، مالی و زیست محیطی دارای اهمیت زیادی می باشند. در این مقاله ضمن تحلیل و شبیه سازی یک شبکه آبرسانی فضای سبز واقعی، به بهینه یابی قطر لوله های آن، که مهمترین پارامتر در تعیین هزینه های آن هستند، با استفاده از الگوریتم ژنتیک پرداخته شده است. سپس نتایج قبل و بعد از بهینه یابی، مقایسه اقتصادی و هیدرولیکی شده اند. نتایج نشان می دهند که بهینه یابی با الگوریتم ژنتیک نه تنها جواب اقتصادی تری برای شبکه می دهد، بلکه از نظر هیدرولیکی نیز وضعیت مناسب تری را نشان می دهد.

کلمات کلیدی: شبکه های آبرسانی، فضای سبز، بهینه یابی، الگوریتم ژنتیک، اردل.

۱. مقدمه

توسعه فضای سبز نه تنها به نشاط، سرزندگی و شادابی افراد جامعه کمک می کند، بلکه عامل بسیار ارزشمندی در پایین آوردن آلودگی هوا و معضلات زیست محیطی در شهرها به شمار می رود. از طرفی با توجه به بحران آب در دنیا، در خیلی از کشورها سالهاست که به جداسازی شبکه آب شرب شهری و شبکه های آبرسانی فضای سبز از قبیل میادین ورزشی، پارکها، بلوارهای شهر و فضای سبز حاشیه بزرگراهها و ... اقدام شده است. از طرف دیگر سالیانه پول و سرمایه زیادی صرف تعمیر و گسترش تمامی شبکه های توزیع آب می شود. لذا امروزه مهندسين هیدرولیک باتوجه به هزینه بالای طراحی، اجرا، تعمیر و نگهداری و بهره برداری از این سیستم ها، از روشهای متعددی جهت بهینه کردن طراحی سیستم های انتقال و توزیع شبکه آب استفاده می نمایند. در کشور ایران اگر چه به دلیل مشکلات کم آبی این مسئله از اهمیت بالایی برخوردار است و لیکن متأسفانه به امر بهینه یابی شبکه های آبرسانی فضای سبز توجه کافی نگردیده است.

محققان متعددی در سالهای اخیر بر کاربرد روشهای مختلف در بهینه یابی شبکه های آبرسانی متمرکز شده اند. بعنوان نمونه آقایان Alperovits و Shamir در سال ۱۹۷۷ از یک گرادیان برنامه خطی^۱ (LPG) در بهینه یابی استفاده کردند. در این طرح، طول و قطر لوله بعنوان متغیرهای طراحی و بهینه یابی به کار گرفته شدند. روش LPG بعدها به وسیله آقایان Shamir و Kessler در سال ۱۹۸۹ توسعه یافت و اصلاحاتی به آن افزوده گردید. ایشان در دو مرحله از LPG استفاده کردند. در مرحله اول درحالی که تعدادی از متغیرها ثابت نگه داشته شدند، متغیرهای دیگر به وسیله برنامه نویسی خطی بهینه گردیدند. در این مرحله، برای یک سری از جریانه های داده شده، هدهای مربوطه بهینه و تعیین شدند و سپس در مرحله دوم بهینه یابی، جستجو برای نتیجه بهینه و تدقیق آن براساس گرادیان تابع هدف صورت پذیرفت. آقای Eiger و همکارانش در سال ۱۹۹۴ همان فرمولهای Kessler و Shamir در سال ۱۹۸۹ را بکاربرده و لیکن مسئله را براساس یک شاخه غیرهموار و به کمک تئوری دوگانه حل کردند. در روش ایشان، الگوریتمها ترکیبی از فرآیندهای اولیه و دوگانه بودند که هنگامیکه اختلاف بین جوابهای مختلف در یک محدوده قابل قبول قرار می گرفت، متوقف میشدند. در این روش اگر چه مسئله بصورت غیرخطی حل می گردید و بدست آوردن گرادیان اطلاعات ممکن بود در بسیاری از موارد مشکل باشد، ولی آنها هرگز

^۱ Linear Programming Gradient