



طراحی و بهینه سازی چند معیاره بخشی از شبکه توزیع آب شهر اهر به کمک الگوریتم ژنتیک*

آرش رسولی جامبری^۱، یوسف حسن زاده^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-آب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر

۲- استاد گروه عمران، دانشکده فنی- دانشگاه تبریز

arash_infomail@yahoo.com

خلاصه

امروزه بهینه سازی یکی از مهمترین فعالیت های مطرح در پروژه های عمرانی بخصوص در رسته آب محسوب می گردد. گسترش شهرنشینی، افزایش جمعیت و ثابت بودن منابع آبی، ضرورت بهینه سازی را صدافزون می نماید. بهینه سازی شبکه های توزیع آب بدون در نظر گرفتن فشار در گره ها و سرعت در لوله ها قابل اجرا نخواهد بود، لذا در این پژوهش ابتدا بخشی از شبکه توزیع آب شهر اهر با استفاده از ابزار الگوریتم ژنتیک با اهداف حداقل سازی هزینه و حداکثرسازی فشار و تأمین سرعت استاندارد، بهینه سازی شده و پس از آزمایش همگرایی پاسخ های بدست آمده و ترسیم منحنی پار تو، از سه روش نامتقارن نش، مساحت های یکنواخت و روش کالای اسمورودینسکی که هر سه از شاخه های نظریه بازی ها می باشند، برای انتخاب مناسب ترین و بهینه ترین راه حل از میان راه حل های بدست آمده استفاده شده است. راه حل های منتخب از سه روش فوق، توسط نرم افزار حل هیدرولیکی واترجمز شبیه سازی و بهینه ترین جواب با مقایسه نتایج انتخاب شده است. در نتیجه مشخص گردیده که شبکه بهینه سازی شده علاوه بر کاهش حدود ۲۱٪ از هزینه کل پروژه، از پیوستگی و سطح کیفیت لوله های بالاتر و فشار و سرعت مطلوب تری نسبت به شبکه اولیه برخوردار می باشد.

کلمات کلیدی: شبکه توزیع آب، بهینه سازی، الگوریتم ژنتیک، تعادل نش

۱. مقدمه

کشور ایران به دلیل کمبود ریزش های جوی و نامناسب بودن پراکنش زمانی و مکانی آن در زمره کشورهای نیمه خشک و خشک جهان قرار دارد، مضاف بر آن رشد روز افزون جمعیت و کاهش سرانه آب، گسترش شهرنشینی و توسعه بخشهای کشاورزی و صنعت، پدیده های اکوسیستمی، کاهش منابع تجدید شونده آب و ... باعث گردیده دست اندرکاران بخش آب توجه ویژه ای به کنترل مصرف آب و استفاده بهینه از آن معطوف دارند. یکی از اهداف بلند مدت مدیریت راهبری آب، برقراری تعادل بین تقاضا و منابع آب موجود با کمترین هزینه ممکن می باشد. قسمت عمده هزینه های پیش بینی شده برای اجرای شبکه توزیع آب، مربوط به بخش اجرائی و بخصوص در عملیات لوله گذاری و انتقال آب از محل مخزن به محل های مصرف می باشد. بنابراین با کاهش هزینه لوله های مورد استفاده در شبکه به شرطی که فشار آب در گره ها از حد پایین خود کمتر نباشد، بخش عمده ای از هزینه ها کاهش می یابد. علت بهینه سازی فشار به عنوان یک تابع هدف در کنار حداقل سازی هزینه بدلیل اهمیت آن در طراحی شبکه ها می باشد، چرا که فشار بالا در لوله ها باعث ازدیاد تلفات آب می شود و در مقابل کاهش فشار در شبکه مشکلاتی مانند برگشت آب را به همراه خواهد داشت. بنابراین کاملاً روشن است که در بهینه سازی یک شبکه علاوه بر بعد مالی مسئله باید به ابعاد دیگر آن نیز توجه کرد. تأمین فشار بهینه در گره های مصرف، با حداقل هزینه از نکات مهم مدیریت شبکه های توزیع آب شمرده می شود [۱].

تاریخچه طراحی شبکه های توزیع آب شهری با استفاده از روشهای نوین بهینه سازی دارای قدمتی حدوداً ۳۰ ساله است [۲]. پیش از آن، غالباً طراحی ها بر اساس قضاوت مهندسی و یا با استفاده از روشهای مبتنی بر سعی و خطا صورت می گرفت. در این صورت، طبیعی است که به

*- این مقاله مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد می باشد.