



تهیه مدل تعیین نشت لحظه‌ای در لوله‌های شبکه توزیع آب با تلفیق مدل هیدرولیکی (WaterGEMS) و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

ضیاءالدین ایدی^۱، محمدرضا جلیلی قاضی زاده^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آب، دانشگاه صنعتی شریف

۲- عضو هیات علمی دانشگاه صنعت آب و برق (شهید عباسپور)

Email: zapwit@yahoo.com

خلاصه

سیستم‌های توزیع برای تامین سطح حداقل فشار در دوره‌های پیک مصرف، زمانی که افت‌های اصطکاکی در بالاترین حد و فشار ورودی در پایین‌ترین مقدار باشد طرح می‌شوند، در نتیجه فشارهای بالاتر از حد نیاز در طول دوره‌های غیر پیک همواره اتفاق می‌افتند، و این امر باعث افزایش نشت در شبکه می‌شود. تغییرات فشار باید به صورتی باشد که در نهایت به یک سطح فشار بهینه مناسب برای سیستم توزیع به شکلی که حقوق قانونی مشترکان و مصرف کنندگان تامین شود و تغییرات و ناپایداری در فشار بوجود نیاید منجر شود. در این مقاله با مدل نمودن بخشی از شبکه آب تهران در منطقه شمیرانات به عنوان مطالعه موردی با استفاده از مدل هیدرولیکی WaterGEMS و سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS، مدلی از شبکه جهت تعیین میزان نشت آماده و کالیبره شده است سپس الگوی مناسب جهت اعمال تغییرات فشار در طول شبانه روز تعیین شده و با استفاده از اصول FAVAD و Germanopoulos مقادیر نشت هر کدام از لوله‌های شبکه در هر ساعت از شبانه روز برآورد شده است. همچنین با اندازه‌گیری پارامترهای جریان، تغییرات مقادیر حداقل جریان شبانه، مصرف و جریان ورودی با تغییرات فشار برآورد گردیده است.

کلمات کلیدی: مدیریت فشار، سیستم اطلاعات جغرافیایی، مدل هیدرولیکی، اصول FAVAD، روش Germanopoulos

۱. مقدمه

با توجه به کمبود منابع آب، افزایش جمعیت، افزایش سرانه مصرفی آب و افزایش هزینه‌های تامین آب، استفاده بهینه از منابع آب موجود به یک موضوع حیاتی تبدیل شده است. این مهم در کشورهای در حال توسعه، که مصرف صنعتی آنها نیز رو به افزایش است اهمیت بیشتری دارد. برای مقابله با مشکل کمبود منابع آب آشامیدنی، روشهای سنتی مدیریت منابع آب به تنهایی جوابگو نبوده و باید از روش‌های نوین مدیریت تقاضای آب به عنوان راهی جدید که عملکرد سیستم توزیع آب را بهبود می‌بخشد استفاده به عمل آید. کنترل نشت و مدیریت فشار از جمله روش‌های موثر مدیریت تقاضای آب می‌باشند.

هدف اصلی کاهش نشت و در نتیجه آن کاهش آب به حساب نیامده^۱ یا آب بدون درآمد^۲ در مناطق خشک و نیمه خشک، مقابله با کم آبی به دلیل خشکسالی‌ها و محدودیت منابع آب می‌باشد. اما هدف مهم دیگر مربوط به جنبه‌های اقتصادی آن می‌گردد، بطوریکه با کاهش میزان آب‌های به حساب نیامده، هزینه‌های ناشی از مصرف برق، ذخیره سازی، تصفیه و پمپاژ کاهش یافته و در عوض به دلیل پرداخت آب بها، درآمدی نیز برای شرکت‌های آب و فاضلاب به همراه خواهد داشت. همچنین اگر بتوان با کاهش آب‌های به حساب نیامده به تقاضاهای جدید مشترکین پاسخ داد، در هزینه مربوط به توسعه منابع آب، به عنوان مثال ساخت سد و مخزن جدید، ساخت و تجهیز تصفیه‌خانه‌های جدید و دیگر موارد صرفه‌جویی زیادی خواهد شد.

مشکلات ناشی از کمبود منابع آب و لزوم بکارگیری تمهیدات لازم جهت کاهش نشت در کشورهای در حال توسعه اهمیت بیشتری دارد و با وجود آنکه اخیراً کارهای زیادی برای معرفی و حل مشکل آب‌های به حساب نیامده انجام گرفته است، اما تعداد کمی از آنها شرایط کشورهای در حال توسعه را در نظر گرفته‌اند. از طرف دیگر، تلاش‌ها برای کاهش آب‌های به حساب نیامده در کشورهای در حال توسعه ممکن است توسط عواملی مانند عدم کنترل به موقع نشت، فقدان عملکرد مدیریت موثر، عدم اجرای آیین نامه‌ها و مقررات عمومی و ... به بن بست برسند [۱].

^۱Unaccounted-For Water

^۲Non-Revenue Water