



برنامه عملکرد ایستگاه های پمپاژ در شبکه های توزیع آب شهری، با استفاده از پمپ های دور متغیر

سید سعید هاشمی^۱، مسعود تابش^۲، بهزاد عطایی کیا^۱

۱- کارشناس ارشد مهندسی آب، دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده های فنی، دانشگاه تهران

۲- دانشیار و عضو قطب علمی مهندسی و مدیریت زیرساختها، دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده های فنی، دانشگاه تهران

saiid_hashemi@ut.ac.ir

mtabesh@ut.ac.ir

behzad_kia61@yahoo.com

خلاصه

در این مطالعه به علت عدم وجود تانک در شبکه توزیع آب و عدم وابستگی هیدرولیکی بازه های زمانی مختلف روز، برنامه پمپاژ بدون استفاده از الگوریتم بهینه سازی به دست می آید. در این مطالعه هم به وسیله پمپ های معمولی و هم به وسیله پمپ دور متغیر، برنامه کاری ایستگاه پمپاژ برای شبکه آب یکی از شهر های ایران، ارائه می گردد، که به ترتیب ۲۰٪ و ۲۴٪ صرفه جویی در هزینه انرژی مصرفی پمپاژ شبکه مربوطه ایجاد می نمایند. ضمناً نشان داده می شود که برنامه پمپاژ ارائه شده، بهینه مطلق می باشد.

کلمات کلیدی: شبکه های توزیع آب، برنامه کاری پمپ، پمپ دور متغیر، انرژی پمپاژ

۱. مقدمه

مدیریت آب شهری موضوعی بسیار گسترده با ابعاد متفاوت بوده که شامل مدیریت تقاضا، مدیریت نشت و فشار، مدیریت نوسازی و بازسازی شبکه، مدیریت کیفی و مدیریت عملکرد شبکه توزیع می باشد. بحث مدیریت عملکرد شبکه، مربوط به کنترل عملکرد اجزای فعال^۱ شبکه مثل پمپ ها و شیر آلات است. اما از آنجایی که پمپ ها مصرف انرژی الکتریکی زیادی دارند و هزینه های تعمیر و تعویض آنها قابل توجه است و نیز گستردگی مطالب در بحث مدیریت عملکرد شبکه توزیع آب، این مطالعه به کنترل برنامه کاری پمپ ها معطوف شده و در این قسمت مرور کوتاهی بر مطالعات انجام شده در کنترل عملکرد پمپ ها در شبکه های توزیع صورت می گیرد، تا با بررسی آنها روشی مناسب، مفید و درخور نیاز برای انجام این تحقیق انتخاب گردد.

آنچه در عمل برای بهره برداری از پمپ های ایستگاه های پمپاژ مورد استفاده قرار می گیرد، کنترل سطح آب در تانک های ذخیره آب در شبکه توزیع به وسیله پمپ ها می باشد. (Bowmer & Sherratt (2001 بیان می کنند که ایراد روش اول این است که اولاً پمپاژ را به ساعات پیک مصرف موکول کرده که در این صورت احتمال مقارنه با ساعات حداکثر تعرفه انرژی زیاد می گردد که به طور نامطلوبی افزایش هزینه های انرژی را در بر دارد. ثانیاً همواره کسر کوچکی از کل حجم آب مخزن در شبکه به گردش در می آید که سبب عملکرد غیر بهینه پمپ می گردد و ثالثاً بالا بودن سطح آب در مخزن در زمان غیر ضروری باعث افزایش متوسط فشار در شبکه و به تبع از آن افزایش ترکیبگی لوله ها، نشت و مصارف ناخواسته می شود، ولی در عوض مزیت آن، افزایش نسبی امنیت آبی بدون لحاظ کردن قید قابلیت اطمینان است.

(Ormsbee et al. (1989 نشان دادند که اصولاً ۳ نوع عملکرد نامناسب در این زمینه باعث افزایش مصرف انرژی می گردد: الف) بازدهی

کم پمپ ها به لحاظ هیدرولیکی، ب) بازدهی کم ترکیب پمپ ها و ج) بازدهی کم برنامه عملکرد پمپ ها. در این مطالعه سعی می شود تا روشی مناسب