

مکانیابی بهینه ایستگاههای پایش در شبکه‌های توزیع آب شهری با استفاده از الگوریتم جامعه مورچه‌ها

عباس افشار^۱، سید مهدی میری^۲

۱- استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران

۲- کارشناس ارشد مهندسی آب، دانشگاه علم و صنعت ایران

s_mehdimiri@yahoo.com

خلاصه

محدودیت بودجه و هزینه‌های ابزار پایش از یک طرف و اهمیت کنترل کیفی آب شبکه به لحاظ آلودگی‌ها از طرف دیگر، سبب شده است تا استقرار بهینه‌ی ایستگاه‌های پایش در شبکه‌های آب شهری مورد توجه قرار گیرد. ترکیب استقرار ایستگاه‌های پایش در شبکه باید به گونه‌ی باشد که بین گزینه‌های رقیب بالاترین رتبه را در "معرف بودن" دارا باشد. در تحقیقات گذشته، برای تعیین میزان معرف بودن یک چیدمان خاص از ایستگاه‌های پایش، از معیاری تحت عنوان "معیار پوشش" استفاده می‌شد. مقدار انتخاب شده برای این معیار، به‌طور مستقیم روی جانمایی بهینه‌ی ایستگاه‌ها تاثیر می‌گذارد. در این مقاله روش جدیدی برای جانمایی ایستگاه‌های پایش ارائه می‌شود که در آن انتقال اطلاعات به گره‌های بالا دست متناسب با وزن آب عبوری می‌باشد و از معیار پوشش صرف نظر شده است. از ابزارهای گوناگونی بر اساس تکنیک‌های بهینه سازی برای تعیین ایستگاه‌های پایش کیفی آب در شبکه‌های توزیع آب می‌توان استفاده کرد. در این مقاله، از الگوریتم جامعه مورچگان برای این منظور استفاده شده است.

کلمات کلیدی: شبکه‌های توزیع آب شهری، ایستگاه‌های پایش، بهینه‌سازی، الگوریتم مورچه‌ها.

۱. مقدمه

عوامل متعددی باعث کاهش کیفیت آب آشامیدنی در طول پروسه‌ی توزیع در شبکه‌های آب می‌شوند. پایش کیفیت آب به صورت مستمر، گامی اساسی در کنترل کیفیت آبی است که در دسترس مصرف کنندگان قرار می‌گیرد. در رابطه با پایش توجه به سه نکته الزامی است: (۱) فراوانی نمونه برداری (۲) پارامترهایی که باید پایش شوند (۳) مکان مناسب برای نمونه برداری. موارد اول و دوم در آئین نامه‌های مربوطه توضیح داده شده‌اند اما در رابطه با شرط سوم قانون خاصی وجود ندارد. تنها آئین نامه‌ی EPA عنوان می‌کند که نمونه‌های گرفته شده برای کنترل کیفی آب شبکه باید از مکان‌هایی انتخاب شوند که معرف کیفیت آب در کل شبکه باشند. تا به حال از روش‌های گوناگون برای کمی سازی عبارت "معرف بودن" استفاده شده است.

لی و دینینگر^۳ در سال ۱۹۹۲ روشی را بر مبنای جریان ماندگار تحت یک یا چند الگوی تقاضا توسعه دادند. فرض منطقی در این روش این است که نمونه‌گیری در گره‌هایی که توسط گره‌های دیگر تغذیه می‌شود می‌تواند اطلاعاتی را در مورد گره‌های بالا دستی فراهم کند. کومار و همکاران^۴ در سال ۱۹۹۷ الگوریتمی کاوشی برای حل مسئله‌ی پوشش تقاضا به کار بردند و نتایجی شبیه نتایج لی و دینینگر به دست آوردند. هارمانت و

^۱ استاد دانشکده مهندسی عمران دانشگاه علم و صنعت ایران صندوق پستی - ۱۶۷۶۵-۱۶۳ نارمک، تهران

^۲ کارشناس ارشد مهندسی آب دانشکده مهندسی عمران دانشگاه علم و صنعت ایران

^۳ Lee and Deininger (1992)

^۴ Kumar et al. (1997)