



رتبه اول مسابقه پایان نامه برتر سال ۱۳۹۶ در مقطع دکترا
(برگزار شده توسط انجمن آب و فاضلاب ایران)



عنوان: ارائه مدلی برای بهبود قابلیت اطمینان در شبکه‌های توزیع آب با استفاده از ابزارهای مدیریت فشار

نگارش: میلاد لطیفی علویجه

استاد راهنما: دکتر سیدتقی امید نائینی

محل: دانشگاه تهران، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشکده مهندسی عمران
رشته: مهندسی عمران - گرایش آب

زمان دفاع: ۱۳۹۶

چکیده

تابع هدف بهینه‌سازی نیز استفاده شده‌اند، عبارتند از: قابلیت اطمینان مبتنی بر رضایت مشترکین، قابلیت اطمینان مخزن و قابلیت اطمینان کیفی شبکه.

مدل بهینه‌ساز قادر است با انتخاب مقادیر مناسب برای متغیرهای تصمیم، توابع هدف را تحت قیود انتخاب شده بهینه نماید. به منظور ارزیابی عملکرد مدل، تعدادی سناریو در شبکه‌های مطالعه موردی طراحی و اجرا شده است. نتایج حاصل نشان می‌دهد که استفاده بهینه از ابزارهای مدیریت فشار می‌تواند قابلیت اطمینان و به تبع آن عملکرد هیدرولیکی و کیفی شبکه را بهبود بخشد. همچنین بررسی‌ها نشان داد که استفاده از توربین برای تولید انرژی الکتریکی از جریان آب در شبکه می‌تواند کاملاً مقرون به صرفه باشد.

در این تحقیق، یک پژوهش آزمایشگاهی برای بررسی تاثیر جنس خاک بر روی مقدار دبی نشت در لوله‌های مدفون انجام شده است. نتایج این پژوهش نشان داد که مشخصات خاک اعم از دانه‌بندی، حدود خمیری و ضریب هدایت هیدرولیکی بطور نمایی بر روی میزان دبی نشت موثر هستند. از نتایج این پژوهش در برآورد دبی نشت از لوله‌ها در مدل شبیه‌ساز استفاده شده است.

کلمات کلیدی: شبکه توزیع آب، قابلیت اطمینان، مدیریت فشار، بهینه‌سازی.

شبکه‌های توزیع آب به منظور تامین آب کافی با فشار مناسب و کیفیت استاندارد طراحی می‌شوند. با این حال، در برخی مواقع شرایطی بر شبکه حاکم می‌شود که شبکه قادر به انجام وظایف خود نیست و شکست رخ می‌دهد. قابلیت اطمینان به صورت توانایی شبکه در انجام وظایف مورد انتظار بدون شکست و در بازه زمانی معین تعریف می‌شود. در شبکه‌هایی که در معرض شکست هیدرولیکی هستند، لازم است تمهیداتی اندیشیده شود تا قابلیت اطمینان افزایش یابد.

در این تحقیق، از ابزارهای مدیریت فشار برای بهبود قابلیت اطمینان در شبکه‌های توزیع آب استفاده شده است. برخی از این ابزارها عبارتند از: شیر فشارشکن، مخزن کمکی، ایستگاه‌های پمپاژ و توربین. به منظور تحلیل شبکه‌های توزیع آب یک مدل شبیه‌ساز توسعه یافته که قادر است تحلیل هیدرولیکی شبکه را با روش گرادیان و با رویکرد مبتنی بر فشار به صورت دوره زمانی گسترده انجام دهد. در صورت لزوم، مدل تحلیل کیفی شبکه را نیز انجام می‌دهد. همچنین یک مدل بهینه‌ساز ایجاد شده که قادر است بهینه‌سازی را با روش الگوریتم ژنتیک و یک روش جدید به نام الگوریتم جامعه آنارشی انجام دهد. تعدادی شاخص نو برای ارزیابی قابلیت اطمینان شبکه از دیدگاه‌های مختلف معرفی شده است. برخی از این شاخص‌ها که به عنوان