



طراحی شبکه های توزیع آب بر اساس معیارهای اطمینان پذیری با استفاده از الگوریتم بهینه سازی ازدحام ذرات چند هدفه

زهرا فهیم طرزقی^۱، علیرضا مقدم^۲، علی نقی ضیایی^۳، حسین انصاری^۴
 ۱، ۳ و ۴- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی منابع آب، استادیار و دانشیار گروه مهندسی آب دانشگاه فردوسی مشهد
 ۲- دانشجوی دکتری مهندسی منابع آب، گروه مهندسی آب، دانشگاه ارومیه

Zahra_Fahim8686@yahoo.com
 Alireza.Moghaddam@yahoo.com

خلاصه

شبکه های توزیع آب یکی از مهمترین و حساس ترین زیر ساخت های شهری می باشد که اخیراً با توجه به رشد جمعیت و افزایش نیاز مصرف کنندگان با چالش هایی از قبیل کاهش فشار و شکست لوله ها روبرو هستند که همگی به علت طراحی های نامناسب و مبتنی بر اهداف اقتصادی می باشد. برای رفع این مشکلات در هنگام طراحی یک شبکه توزیع آب همواره بایستی اطمینان پذیری شبکه نیز در نظر گرفته شود. در این پژوهش از الگوریتم بهینه سازی ازدحام ذرات چند هدفه (MOPSO) استفاده گردید تا بهترین راه حل که کمترین هزینه و بیشترین قابلیت اطمینان در یک جبهه پارتو از مجموعه جواب های نامغلوب را دارد برای طراحی بهینه یک شبکه توزیع آب بدست آید. برای محاسبه اطمینان پذیری از دو معیار جایگزین به نام شاخص انعطاف پذیری تودینی و انعطاف پذیری شبکه در طراحی یک شبکه توزیع آب مرجع استفاده شد. نتایج نشان داد که الگوریتم MOPSO قادر است در طراحی بهینه یک شبکه توزیع آب بکار رود و انعطاف پذیری معیار مناسبی برای محاسبه اطمینان پذیری شبکه می باشد.

کلمات کلیدی: شبکه توزیع آب، MOPSO، اطمینان پذیری، انعطاف پذیری، بهینه سازی چندهدفه

۱. مقدمه

بهینه سازی شبکه های توزیع آب از مسائل مهمی است که همواره مورد توجه محققان بسیاری بوده است. بطور متداول هزینه هدف اصلی در طراحی شبکه های توزیع آب است، اما کمینه کردن هزینه ممکن است منجر به ناتوانی سیستم در بررسی شرایط غیرعادی (بحرانی) از قبیل عدم قطعیت تقاضا و شکست های لوله ها شود.

یک طراحی قابل قبول از یک شبکه آبرسانی باید بتواند بطور مداوم مقدار مورد نیاز آب مشترکین شبکه را در فشار مناسب و کیفیت قابل قبول تامین نماید. همچنین این نکته نیز باید مورد توجه قرار گیرد که شبکه از لحاظ فیزیکی و اقتصادی قابل اجرا در منطقه مورد نظر باشد. در طراحی بهینه شبکه توزیع آب علاوه بر معیار اقتصادی، معیار اطمینان پذیری^۱ نیز بایستی مورد ملاحظه قرار گیرد. وارد کردن اطمینان پذیری در محاسبات مربوط به طراحی شبکه های توزیع آب کار آسانی نیست تا آنجا که از نظر گولتر و بوچارت (۱۹۹۰) وارد کردن اطمینان پذیری به طور صریح در طراحی شبکه های توزیع آب یکی از دشوارترین وظایفی است که تا به حال پژوهشگران شبکه ها با آن روبه رو بوده اند [۱]. بهمین دلیل متأسفانه در مورد اطمینان پذیری و ریسک های موجود در طراحی شبکه های توزیع آب هنوز هیچ تعریف جامع و کاملی که مورد قبول همگان باشد ارائه نشده است. در نتیجه اخیراً استفاده از شاخص های جایگزین اطمینان پذیری افزایش یافته که نسبت به روش های مستقیم برای ارزیابی اطمینان پذیری ساده تر و سریع تر هستند [۲-۳].

¹ Reliability