

پیش‌بینی شکست در سیستم‌های توزیع آب با استفاده از محاسبات تکاملی

مسعود تابش، استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی، دانشگاه تهران
جلیل ابریشمی، دانشیار گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد
آرش آقایی، کارشناس ارشد عمران - گرایش مهندسی آب و هیدرولیک*
*تلفن: ۰۳۵۱-۸۲۵۸۸۵۸، نمابر: ۰۳۵۱-۸۲۵۸۸۵۸، پست الکترونیک: Mr.aghaei@gmail.com

چکیده

سرمایه‌گذاری برای شبکه‌های توزیع آب شهری که سهم قابل توجهی از شریان‌های اساسی تأمین‌کننده خدمات آبی را دربر می‌گیرند، نیاز به مدیریت کارا و برنامه‌ریزی پویا دارد. از جمله‌ی اتفاقات مخاطره‌انگیزی که همواره سلامت ساختاری و کارایی در این شبکه‌ها را تهدید می‌کند، شکست لوله‌ها است و از جمله‌ی کلیدهای مهم استراتژی بهسازی بهینه در شبکه‌های آبی توانایی پیش‌بینی کردن نرخ شکست در لوله‌ها می‌باشد. در این مقاله با بیان عوامل اساسی شکست لوله‌ها، به منظور پیش‌بینی نرخ شکست آن‌ها و برای شناسایی الگوهای قابل درک، منطقی و مفید از میان داده‌های در دسترس، یک روش داده‌کاوی به نام رگرسیون چندجمله‌ای تکاملی (EPR) که یک استراتژی تکاملی ترکیبی محسوب شده و مدل‌های توضیحی پارامتری ارائه می‌کند، توضیح داده می‌شود. جهت ارزیابی روش ارائه شده در این پژوهش، شبکه‌ی آبرسانی شهری ناحیه‌ی چهار شهر مشهد انتخاب شده است. با توجه به معیار قطر - جنس در گروه‌بندی لوله‌ها و همچنین در نظر گرفتن شرایط هیدرولیکی و فشاری در منطقه به عنوان معیار پهنه‌بندی فشار در شبکه، فرم سیمبلیک مدل‌ها به‌خوبی نشان می‌دهد که افزایش نرخ شکست با افزایش سن، طول و تعداد انشعابات لوله در ارتباط بوده و همچنین نسبتی معکوس بین کاهش نرخ شکست با افزایش قطر وجود دارد. در نهایت تأثیر غیرمستقیم پارامتر فشار در مدل‌ها بررسی شده است.

کلید واژه‌ها: شبکه‌های توزیع آب شهری، شکست لوله‌ها، داده کاوی، پارامترهای شکست، روش‌های پیش‌بینی، رگرسیون چند جمله‌ای تکاملی.

۱- مقدمه

شبکه‌های آبرسانی امروزه از گرانترین و پر هزینه‌ترین بخش‌های یک سیستم ذخیره‌ی آب می‌باشد و حوادث، از جمله عوامل مخاطره‌انگیزی است که همواره سلامت ساختاری و کارایی در سیستم‌های توزیع آب خصوصاً در فضای شهری را تهدید می‌کند. هزینه‌های مستقیم اقتصادی ناشی از این حوادث (خصوصاً شکست در لوله‌ها)، از جمله سرمایه‌گذاری در نوسازی، هزینه‌های تعمیر و افت فشار آب برای مکان‌های خاص، به همان اندازه‌ی هزینه‌های غیر مستقیم