

عنوان مقاله:

رویکرد جدید پیش‌بینی نرخ شکست لوله‌های شبکه توزیع آب با استفاده از مدل هیبرید هوشمند (مطالعه موردی: شبکه توزیع آب شهر گرگان)

محل انتشار:

پژوهش‌های حفاظت آب و خاک، دوره 27، شماره 5 (سال: 1399)

تعداد صفحات اصل مقاله: 18

نویسندگان:

عبدالرضا ظهیری - عضو هیئت علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

سید مهران جعفری - گروه مهندسی آب - دانشکده کشاورزی - گرگان - ایران دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

امید بزرگ حداد - عضو هیات علمی / پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

محمود محمدرضاپور طبری - گروه مهندسی عمران - دانشکده فنی مهندسی - دانشگاه مازندران

خلاصه مقاله:

سابقه و هدف: شبکه‌های توزیع آب شهری بعنوان یکی از مهمترین تأسیسات و تجهیزات زیربنایی مناطق شهری محسوب می‌شوند. لوله‌ها بعنوان یکی از اجزای اصلی و مهم شبکه توزیع آب، همواره در دوره بهره‌برداری تحت تأثیر عوامل مختلف دچار شکستگی می‌شوند، بنابراین استفاده از مدل‌های مختلف جهت شناخت و پیش‌بینی نرخ شکست لوله‌ها می‌تواند کاربرد بسیار مهمی برای مدیران و دست‌اندرکاران جهت مدیریت بهینه شبکه توزیع آب شهری در دوران بهره‌برداری داشته باشد. در دهه اخیر مطالعات مختلفی جهت پیش‌بینی نرخ شکست لوله‌های شبکه توزیع آب با استفاده از مدل‌های آماری و هوشمند انجام شده‌است که هر یک دارای نقاط ضعف و قوت می‌باشند. هدف از این تحقیق، ارائه یک رویکرد جدید بر مبنای توسعه مدل پیش‌بینی هیبرید، با توجه به قابلیت‌های مدل‌های هوشمند و آماری، جهت پیش‌بینی دقیق‌تر نرخ شکست لوله‌های شبکه توزیع آب در مقایسه با مدل‌ها آماری و هوشمند مورد استفاده در تحقیقات قبل می‌باشد. مواد و روش‌ها: برای دستیابی به اهداف مطالعه، از آمار دوره زمانی 4 ساله (1394 تا 1397) مربوط به مشخصات شبکه توزیع آب شرب شهر گرگان شامل قطر، طول، سن، عمق نصب و تعداد شکست جهت پیش‌بینی نرخ شکست لوله‌ها در آینده استفاده شد. برای پیش‌بینی نرخ شکست لوله‌های شبکه توزیع آب مورد بررسی، پنج مدل مختلف شامل سه مدل آماری (رگرسیون خطی، رگرسیون خطی تعمیم‌یافته، رگرسیون بردار پشتیبان) و دو مدل هوشمند (شامل شبکه عصبی مصنوعی پیش‌خور و شبکه عصبی مصنوعی پایه شعاعی) مورد بررسی قرار گرفتند. انتخاب پارامترهای بهینه مدل‌های مورد استفاده در این تحقیق، بر اساس شاخص‌های آماری مناسب شامل ضریب همبستگی، خطای حداقل مربعات و نسبت همبستگی-خطای مربعات متوسط مربوط به داده‌های آموزشی و آزمایشی انجام گردید. به منظور انتخاب مدل برتر از بین مدل‌های مختلف برای پیش‌بینی نرخ شکست لوله‌های شبکه، مقادیر شاخص‌های R و MSE مدل‌های فوق در مرحله صحت‌سنجی محاسبه و با یکدیگر مقایسه گردید. در نهایت، به منظور امکان پیش‌بینی دقیق‌تر نرخ شکست لوله‌های شبکه توزیع آب، یک رویکرد جدید بر مبنای مدل پیش‌بینی هیبرید توسعه داده شد که در آن، مقادیر پیش‌بینی‌شده نرخ شکست لوله‌های شبکه توسط هر یک از مدل‌های فوق به‌عنوان متغیرهای مستقل ورودی مدل برتر و مقادیر مشاهداتی نرخ شکست به‌عنوان متغیر وابسته خروجی مدل برتر در نظر گرفته شد. یافته‌ها: مقایسه مقادیر شاخص‌های آماری R و MSE مدل‌های مورد استفاده در این تحقیق در مرحله صحت‌سنجی نشان داد که هیچ‌کدام از مدل‌های مورد استفاده دارای دقت مناسبی برای پیش‌بینی نرخ شکست لوله‌های شبکه شرب شهر گرگان نیستند. مدل شبکه عصبی مصنوعی پیش‌خور با ضریب همبستگی $R = 0.69$ و مقدار خطای $MSE = 0.062$ دارای بهترین برآورد بود. با استفاده از رویکرد جدید توسعه داده شده بر اساس هیبرید مدل‌های هوشمند و آماری مقدار R برابر 0.96 و شاخص خطای MSE برابر 0.046 بدست آمده‌است. نتیجه‌گیری: افزایش چشمگیر شاخص R (به میزان 39 درصد) و کاهش قابل توجه شاخص MSE (به میزان 25 درصد) ناشی از اس ...

کلمات کلیدی:

لینک ثابت مقاله در پایگاه سیویلیکا:

<https://civilica.com/doc/1166487>

