

پیش‌بینی آبشستگی اطراف گروه پایه کج با استفاده از ANFIS و الگوریتم ژنتیک

اطهر کنعانی^۱، مهدی اسمعیلی ورکی^۲، حامد اشرف^۳ و علی جمالی^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی عمران-آب، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات هرمزگان، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز

۲- استادیار گروه مهندسی آب، دانشگاه گلان

۳ و ۴- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار گروه مهندسی مکانیک دانشگاه گلان

نویسنده مسئول: Esmaeili.varaki@yahoo.com و esmaeili@guilan.ac.ir

چکیده

تعیین آبشستگی موضعی اطراف پایه پل‌ها، یکی از اساسی‌ترین مسایل در طراحی فونداسیون پل‌ها می‌باشد. در کشور ما نیز پل‌های فراوانی در اثر این پدیده از بین رفته و خسارات جانی و مالی فراوانی تاکنون به بار آورده است. آمار موجود نشان می‌دهد که علیرغم بهبود و ارتقاء دانش فنی در مورد طراحی سازه‌های پل‌ها و پیشرفت تکنولوژی ساخت، آمار تخریب پل‌ها افزایش یافته است. لذا بررسی هر چه بیشتر این پدیده و ارائه روش‌های تخمین آن به هر روشی، ضروری به نظر می‌رسد. در این تحقیق از سیستم استنتاج فازی-عصبی تطبیقی (ANFIS) که پارامترهای ورودی به ساخت آن با استفاده از الگوریتم ژنتیک بهینه‌سازی شده است برای پیش‌بینی حداکثر عمق آبشستگی اطراف گروه پایه کج که به دلیل ترکیب همزمان تاثیر کج شدن پایه‌ها، فونداسیون و سیرشدگی پایه دوم از پیچیدگی زیادی برخوردار است، بکار گرفته شده است. برای این منظور مجموعه داده‌های مربوط به ۴۸ آزمایش برای شرایط هیدرولیکی و رقوم کارگذاری مختلف مورد استفاده قرار گرفت. سپس کارایی مدل مذکور نسبت به ANFIS در نرم‌افزار MATLAB با آماره‌های ضریب تعیین (R^2) و میانگین مجذور مربعات خطا (RMSE)، مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج بررسی‌ها نشان داد که ANFIS بهینه شده با الگوریتم ژنتیک دارای عملکرد مطلوب تری بوده و توانسته است مقدار حداکثر عمق آبشستگی را با R^2 ، $RMSE$ و 0.992 و 0.2396 پیش‌بینی نماید.

واژه‌های کلیدی: عمق آبشستگی، گروه پایه کج، منطق فازی، ANFIS، الگوریتم ژنتیک

مقدمه

یکی از عوامل اصلی تخریب پایه‌های پل در طول سیلاب، گسترش آبشستگی پایه‌های پل می‌باشد. از این رو تاکنون تحقیقات زیادی جهت شناسایی پارامترهای موثر بر آبشستگی و نیز ارائه معیارهای طراحی ارائه شده است. بدلیل وجود نیمرخ عمودی سرعت، یک گرادیان فشار عمودی در جلوی پایه شکل می‌گیرد و گرادیان فشار ایجاد شده، جریان رو به پائینی را در جلوی پایه ایجاد می‌کند. جریان رو به پایین هم عامل اصلی آبشستگی اطراف پایه می‌باشد. این جریان مانند یک جبهه عمودی، رسوبات بستر را از جای خود خارج می‌کند. تشکیل گودال‌های موضعی آبشستگی در اطراف پایه‌های پل در رودخانه‌های دارای بستر آبرفتی یک امر اجتناب‌ناپذیر است و طراحان پل‌ها باید تمهیداتی ببینند که این پدیده باعث تخریب پل نشود.