



کاربرد شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی عمق آبستگي پایین دست سرریز سیفونی

علی توکلی‌پسند^۱، ابراهیم جباری^۲، سروش بردبار^۳، محمود حمزه ضیابری^۴
۱،۳،۴- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران
۲- دانشیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران

ali_tavakolipasand@yahoo.com

خلاصه

یکی از مهم‌ترین پدیده‌های مرتبط با سازه‌های هیدرولیکی، پدیده آبستگي می‌باشد. آبستگي در پایین دست سرریزها و دانشی که به کمک آن بتوان، دامنه گسترش حفره آبستگي را پیش‌بینی نمود، با توجه به خطراتی که این پدیده برای پایداری سد دارد، همواره از موضوعات مورد توجه محققین بوده است. سرریز سیفونی نیز یکی از انواع سرریزها می‌باشد که با توجه به قابلیت‌های خاص خود در سدهای مختلفی طی قرن اخیر، مورد استفاده قرار گرفته است. در این تحقیق با جمع‌آوری داده‌های آزمایشگاهی و استفاده از سه نوع پرکاربرد شبکه‌های عصبی مصنوعی یعنی شبکه با تغذیه رو به جلو و الگوریتم پس‌انتشار خطا (FFBP) و شبکه CFBP با تابع آموزش Levenberg-Marquardt و شبکه تابع پایه شعاعی (RBFN)، عمق آبستگي در پایین دست سرریز سیفونی، تخمین زده شده است. شاخص‌های آماری عملکرد قابل قبول شبکه FFBP را با $RMSE = 0.06$ و $R^2 = 0.94$ در مقایسه با دو نوع دیگر شبکه عصبی و مدل‌های رگرسیونی خطی و غیر خطی نشان می‌دهد.

کلمات کلیدی: آبستگي، سرریز سیفونی، شبکه عصبی مصنوعی

۱. مقدمه

جریان آب هنگام عبور از سرریزها و مجراهای تحتانی معمولاً دارای انرژی جنبشی زیادی است که این انرژی جنبشی می‌تواند باعث آبستگي وسیعی در پایین دست سازه گردد. شناخت صحیح این پدیده و مقابله با آن، مسئله‌ای است که توجه به آن موفقیت طرح را تضمین میکند. آغاز فرآیند تخریب بستگی به مقدار انرژی جنبشی آب دارد. هر چقدر انرژی جنبشی آب بیشتر باشد، میزان فرسایش نیز بیشتر و در صورتی که انرژی جنبشی آب کم شود فرسایش ایجاد شده کمتر خواهد بود.

به طور کلی تحقیقات انجام شده در زمینه آبستگي ناشی از جت‌های ریزشی و پرتابی به دو دسته تقسیم می‌شوند: تحقیقات آزمایشگاهی و میدانی که به یک سری فرمول‌های تجربی ختم شده‌اند و اثر متغیرهای مختلف بر روند شکل‌گیری گودال آبستگي مورد بررسی قرار گرفته‌اند و دسته دوم تحقیقاتی هستند که با بکارگیری داده‌های مختلف و استفاده از الگوریتم‌های شبیه‌سازی و فراکاوشی به تخمین ابعاد حفره آبستگي پرداخته‌اند و با توجه به نوع الگوریتم، غالباً فرمول‌های مناسبی ارائه شده است. از تحقیقاتی که در دسته اول جای می‌گیرند می‌توان به [1] Schoklitsch(1928)، اشاره کرد؛ وی اولین کسی بود که آبستگي حوضچه‌های استراحت را مطالعه کرد. [1] Eggenberger(1944)، [2] Pagliara(2008)، محبوبی(۱۳۷۵) [۳]، وصالیان(۱۳۸۵) [۴] و رنجبر(۱۳۸۶) [۵] نیز از دیگر محققینی بوده‌اند که مطالعات آزمایشگاهی در زمینه آبستگي داشته‌اند.