

## پیش‌بینی عمق آبستگي اطراف پایه‌های پل با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی و مقایسه نتایج با روابط تجربی

مجتبی حسین نژاد<sup>۱</sup>، محمد مهدی احمدی<sup>۲</sup>، اصغر ابراهیمی منش<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های آبی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- استادیار گروه مهندسی آب دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد هوش مصنوعی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

hosseinnejad.mojtaba@yahoo.com

### خلاصه

یکی از مهمترین نکات هنگام طراحی پایه پل ها، تعیین عمق حفره آبستگي در اطراف آن می باشد. مکانیزم جریان اطراف پایه آن قدر پیچیده است که بدست آوردن یک رابطه تجربی کلی که بتواند تخمین درستی از عمق آبستگي ارائه کند، بسیار مشکل است. در این تحقیق با استفاده از قابلیت های شبکه عصبی مصنوعی، مدلی برای تخمین عمق آبستگي توسعه داده شده است و نتایج این مدل با نتایج روابط تجربی و داده های واقعی مقایسه شده است. استفاده از شبکه عصبی در مقایسه با روابط تجربی، دقت بر آورد عمق آبستگي را افزایش داده و ارزیابی مطمئن تری از عمق آبستگي ارائه می دهد.

کلمات کلیدی: آبستگي موضعی، پایه پل، شبکه عصبی مصنوعی، معادلات آبستگي

### ۱- مقدمه

به فرسایش بستر و کناره رودخانه ها و آبراهه ها در اثر عبور جریان آب، آبستگي گویند. عمق ناشی از فرسایش بستر نسبت به بستر اولیه را عمق آبستگي می نامند [1]. تعیین دقیق عمق آبستگي پایه ها، در طراحی مطمئن پل ضروری است زیرا تخمین کم عمق آبستگي ممکن است منجر به تخریب پل و تخمین زیاد منجر به هزینه های اضافی گردد.

پارامترهای موثر در آبستگي پایه پل شامل، پارامترهای هیدرولیکی، پارامترهای مربوط به سیال، پارامترهای هندسی و پارامترهای رسوبی هستند، در چند دهه اخیر تحقیقات زیادی برای یافتن روابط معتبر جهت تخمین حداکثر عمق آبستگي در اطراف پایه های پل صورت گرفته است. در نتیجه این تحقیقات تاکنون روابط مختلفی توسط محققین برای پیش بینی حداکثر عمق آبستگي موضعی اطراف پایه های پل ارائه گردیده است. مشکل اصلی این روابط این است که معادلات موجود بر اساس داده های آزمایشگاهی بوده و نمونه واقعی را با دقت کافی تخمین نمی زنند. از جمله این روابط می توان به لارسن و توچ (Laursen and Toch, 1956)، شن (Shen, 1971)، هانکو (Hancu, 1971)، ملویل و سادرلند (Melville and Sutherlan, 1988)، US DOT (1993) و ... اشاره کرد. گر چه تحقیقات زیادی در این زمینه صورت گرفته است ولی بررسی مقالات موجود نشان دهنده کمبود روابط معتبر برای پیش بینی میزان عمق آبستگي که جوابگوی محدوده های مختلف باشد، است و نتایج بدست آمده از روابط موجود با هم اختلاف زیادی دارند. به همین دلیل تحقیقات زیادی برای کشف روشهای جدید و اصلاح روابط موجود صورت می گیرد.