



مقایسه عملکرد مدل هیبرید شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک با مدل ترکیبی عصبی فازی در برآورد طول نسبی پرش هیدرولیکی

بهناز کمالی^۱، حسین بانزاد^۲

۱- کارشناسی ارشد سازه های آبی، دانشگاه بوعلی سینا همدان

۲- دانشیار گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه بوعلی سینا همدان

b.kamali@basu.ac.ir

خلاصه

طول پرش به عنوان یکی از مشخصات پرش هیدرولیکی، فاصله افقی میان شروع و انتهای پرش است. گرچه طول پرش هیدرولیکی یکی از پارامترهای حساس در طراحی می باشد، اما تخمین طول پرش با فرمولی که اساس تئوری داشته باشد، امکان پذیر نمی باشد. لذا در این پژوهش، عملکرد مدل های هوشمند تلفیقی شبکه عصبی- الگوریتم ژنتیک (ANNGA) و عصبی- فازی (CANFIS) در برآورد مشخصه طول نسبی پرش در کانال های مستطیلی مورد مطالعه و مقایسه قرار گرفت. اعداد بی بعد رینولدز و فرود به عنوان ورودی هر یک از مدل ها در نظر گرفته شد. با مقایسه نتایج بدست آمده از معیارهای اعتبارسنجی، مدل تلفیقی عصبی ژنتیک با جذر میانگین مربعات خطا $5/71$ ، ضریب همبستگی $0/95$ ، میانگین قدرمطلق درصد خطا $0/156$ و ضریب نش-ساتکلیف $0/9$ ، نسبت به روش ترکیبی عصبی- فازی ($R=0/94, RMSE=6/97$)، عملکرد بهتری را نشان داد. ($MAPE=0/159$ و $NSE=0/85$)

کلمات کلیدی: برآورد طول نسبی، پرش هیدرولیکی، هیبرید شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک، مدل ترکیبی عصبی فازی

۱. مقدمه

جریان فوق بحرانی سطح آزاد می تواند به حالت زیر بحرانی به وسیله پدیده مستهلک کننده انرژی با نام پرش هیدرولیکی تغییر کند [۱]. برای ایجاد این پدیده، علاوه بر وجود، حالت فوق بحرانی در قسمتی از مسیر جریان، نیروی اصطکاک نیز عامل مهمی است. پرش هیدرولیکی عمق جریان را در مسیر نسبتاً کوتاهی، به میزان قابل توجه، افزایش می دهد و ضمن ایجاد اتلاف مقدار زیادی انرژی به صورت گرما، از میزان سرعت می کاهد. همچنین این پدیده موجب تلاطم و پیدایش گرداب ها در داخل و غلطاب ها در سطح آب می شود [۲]. خاصیت کاهندگی شدید انرژی در این پدیده، پژوهشگران را بر آن داشته که از آن به عنوان بخشی از سیستم استهلاک انرژی در پای سازه های هیدرولیکی نظیر سدها، سرریزهای بندها، تنداب ها و آبشارها که در آنها جریان از سرعت زیادی برخوردار است، استفاده کنند [۳]. پدیده پرش هیدرولیکی در شکل ۱ قابل مشاهده است.



شکل ۱. پرش هیدرولیکی در کانال مستطیلی (مشخصات جریان به ترتیب عدد فرود اولیه و دی: $Fr_1=1/6$ و $Q=0/117 (m^3/s)$)

^۱ کارشناس ارشد سازه های آبی

^۲ عضو هیئت علمی دانشگاه بوعلی سینا همدان