



بهینه سازی ابعاد سرریزهای لبه تیز ترکیبی با استفاده از الگوریتم ژنتیک

نازیلا کاردان^۱، کامران محمدی^{۲*}، سعید فرزین^۳، یوسف حسن زاده^۴

۱- دانشجوی دکتری عمران-آب و دانشجو دکتری سازه‌های هیدرولیکی دانشگاه تبریز

۲- دانشجو کارشناسی ارشد سازه‌های آبی دانشگاه تبریز

۴- استاد گروه مهندسی آب دانشکده عمران دانشگاه تبریز

* آدرس پست الکترونیکی مولف رابط (Email: Kamranmohammadi.km@gmail.com)

خلاصه

سرریزهای لبه تیز ترکیبی (CSC) یکی از انواع سرریزهای جانبی هستند که با توجه به کاربرد فراوان آن‌ها از جمله در انتقال حجم بالای آب به پایین دست، تعیین ابعاد بهینه آنها دارای اهمیت بسزایی است و بهینه نمودن وزن آن‌ها تاثیر قابل توجهی در کاهش هزینه‌های طرح خواهد داشت. در این تحقیق، با استفاده از الگوریتم ژنتیک ابعاد سرریزهای لبه تیز ترکیبی بهینه‌یابی گردید. بدین منظور سرریزهای مورد استفاده در آزمایش‌های مارتینز (۲۰۰۵) مورد تحلیل قرار گرفته‌اند. پس از انجام آنالیز حساسیت، ساختار مناسبی برای الگوریتم ژنتیک ارائه شده است. نتایج حاکی از آن است که روش الگوریتم ژنتیک از قابلیت بالایی در بهینه‌سازی برخوردار بوده و می‌تواند وزن سرریزهای لبه تیز ترکیبی مستطیلی- دوزنقه ای را به میزان ۱۷/۹۶٪ و مثلثی- مستطیلی را به میزان ۹/۴۸٪ کاهش دهد.

کلمات کلیدی: بهینه سازی، آنالیز حساسیت، سرریزهای لبه تیز ترکیبی، الگوریتم ژنتیک

۱. مقدمه

هر مانعی که بر سر راه جریان قرار گیرد و باعث شود تا آب در پشت آن بالا آمده و بر سرعت آب ضمن عبور از روی آن افزوده شود، سرریز^۱ نامیده می‌شود [۱]. سرریزها از لحاظ شکل باز شدگی، شکل لبه، شرایط دبی و شرایط انتهایی قابل تقسیم به انواع مختلفی می‌باشند. از لحاظ شکل لبه، دو نوع سرریز لبه تیز و لبه پهن وجود دارد. سرریزهای لبه تیز جانبی یکی از مهم ترین سازه‌های هیدرولیکی بشمار می‌روند که در سیستم‌های انتقال آب برای اهداف مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرند. از کاربردهای آنها می‌توان به کنترل سطح آب در پروژه‌های آبیاری، جداسازی رسوب و کاهش بار بستر، زهکنی و محافظت در برابر سیلاب‌ها اشاره نمود. همچنین این نوع سرریزها جهت برداشت مقدار معینی آب از رودخانه‌ها، کانال‌ها و مخازن سدها بصورت فراوانی کاربرد دارند [۲]. سرریزهای لبه تیز ترکیبی^۱ (CSC) یکی از انواع سرریزهای جانبی هستند که با توجه به توانایی آن‌ها در انتقال حجم بالای آب به پایین دست، مورد توجه بسیاری از محققین در سال‌های اخیر قرار گرفته‌اند. سرریزهای لبه تیز ترکیبی دارای مقاطع عرضی گوناگونی هستند که مرسوم ترین آن‌ها سرریزهای لبه تیز ترکیبی مستطیلی- مستطیلی، مستطیلی- دوزنقه ای، مثلثی- مستطیلی و مثلثی- دوزنقه ای می‌باشند.

تاکنون مطالعات فراوانی در زمینه سرریزهای لبه تیز انجام شده است که می‌توان به تحقیقات زیر اشاره نمود. مارتینز و همکاران [۳] با ترکیب خطی معادلات دبی سرریزهای لبه تیز مثلثی ساده، معادله جهانی دبی را برای یک سرریز لبه پهن مثلثی ترکیبی که از دو قسمت مثلثی تشکیل یافته بود بدست آوردند. سوامی و همکاران [۴] ضریب تخلیه را به طور المانی در سرریزهای جانبی با تاج تخت بررسی نمودند. در این تحقیق، فقط یک حالت برای متغیرهای ارتفاع و پهنای تاج سرریز در نظر گرفته شده است. آقایی [۵] با سه اندازه مختلف برای ارتفاع و پهنای تاج سرریز، روابط آبدی المانی سرریزهای جانبی مایل و تخت را در کانال‌های مستطیلی تعیین نمود. یونال و همکاران [۶] تکنیک شبکه عصبی را با روش‌های یک بعدی و دو بعدی تخمین ظرفیت دبی در کانال‌های مستقیم با مقطع ترکیبی مقایسه کردند و مشخص شد که مدل شبکه عصبی مصنوعی به لحاظ آماری، نتایج بهتری نسبت به سایر روش‌های موجود از خود نشان می‌دهد. قبادیان و شفاعی

¹ Weir

² Compound Sharp Crested Weir