

بررسی تاثیر استغراق بر ضریب دبی سرریزهای کنگره‌ای مثلثی با استفاده

از مدل عددی

مریم تیموری یگانه^{۱*}، محمد مهدی حیدری^۲

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد سازه‌های آبی گروه مهندسی آب، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

m.yeganeh1390@gmail.com

۲- استادیار گروه مهندسی آب، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

mm.heidari@razi.ac.ir

چکیده

سرریز، از قدیمی‌ترین سازه‌های هیدرولیکی ساخته بشر است، که برای اندازه‌گیری و تنظیم جریان آب بکار می‌رود. جریان روی سرریز متلاطم بوده و با اختلاط آب و هوا همراه می‌باشد. در این پژوهش تاثیر میزان استغراق بر ضریب دبی سرریزهای کنگره‌ای مثلثی مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور ابتدا یک سرریز کنگره‌ای مثلثی با زاویه راس ۳۰ درجه با استفاده از نرم افزار FLOW-3D برای دبی‌های مختلف و در شرایط آزاد شبیه‌سازی شد و با داده‌های آزمایشگاهی مقایسه شد. متوسط درصد خطای مدل عددی در محاسبه ضریب دبی سرریز ۵/۴ درصد است که برای پیش‌بینی خصوصیات جریان عبوری از سرریز مناسب است. با تغییر عمق آب پایاب به بررسی استغراق سرریز کنگره‌ای با مدل عددی پرداخته شد. نتایج نشان می‌دهد که در صورتی که مقدار اختلاف رقوم سطح آب پایاب با خط انرژی بالادست از ۰/۷۷ انرژی کل روی سرریز بیشتر باشد، استغراق موجود هیچ اثری بر ضریب دبی جریان ندارد.

واژه‌های کلیدی: استغراق جریان، سرریز کنگره‌ای، ضریب دبی، مدل عددی فلو تردی

۱- مقدمه

مدیریت و انتقال آب یکی از مباحث مهم در طول توسعه تمدن بشر می‌باشد. برای پاسخگویی به نیازها، سازه‌های هیدرولیکی متنوعی طراحی و ساخته شده است. یکی از سازه‌های متداول در بسیاری از سدها و کانال‌های انتقال آب، سرریزها می‌باشند که به منظور تخلیه، اندازه‌گیری و کنترل سطح آب مورد استفاده قرار می‌گیرند. سرریزهای معمولی به شکل‌های مختلفی مانند مستطیل، مثلث، دوزنقه، دایره‌ای و غیره وجود دارند که در آن شکل مقطع افقی تاج سرریز به صورت مستقیم می‌باشد. در شرایطی که محل احداث سرریز با محدودیت در عرض و سطح آب در بالادست مواجه باشد، استفاده از سرریزهای کنگره‌ای بعنوان یک راه حل موثر و اقتصادی مطرح می‌گردد. این نوع سرریزها از طریق افزایش طول تاج در یک عرض مشخص، در مقایسه با سرریزهای مستقیم دبی بیشتری را برای یک بار هیدرولیکی یکسان از خود عبور می‌دهند. در سال‌های اخیر استفاده از سرریزهای کنگره‌ای در سراسر جهان رو به افزایش است، لذا در این راستا گرایش محققان به برآورد ضریب دبی و کارایی سرریزها رو به افزایش بوده و به دنبال مطالعات آزمایشگاهی و عددی، تحقیقات زیادی برای انتخاب هندسه بهینه و افزایش کارایی سرریزهای کنگره‌ای انجام شده است. توسعه طراحی سرریزهای کنگره‌ای توسط تایلور^۱ (۱۹۶۸) و سپس توسط های و تایلور^۲ (۱۹۷۰) شروع شد. آنان برای نشان دادن عملکرد سرریزهای کنگره‌ای از نسبت دبی سرریز کنگره‌ای به دبی سرریز خطی استفاده کردند. تویس و همکاران^۳ (۱۹۹۵) بیان کردند که دبی یک سرریز کنگره‌ای تابعی است از بار هیدرولیکی کل، طول مؤثر تاج و ضریب آبگذری، که ضریب آبگذری خود به بار هیدرولیکی کل، ارتفاع سرریز، ضخامت دیوار، شکل تاج، نوع و شکل رأس تاج و زاویه دیوارهای سرریز وابسته است. آنان ضمن بررسی تأثیر این پارامترها بر عملکرد سرریزهای کنگره‌ای، نمودارهای جدیدی ارائه دادند. قدسیان و شنوایی (۱۳۸۰) تحقیقاتی را به منظور بررسی تأثیر طول و شکل تاج بر روی ضریب آبگذری سرریزهای کنگره‌ای مثلثی شکل در پلان انجام دادند. آنان نتیجه گرفتن که با افزایش طول تاج در یک عرض مشخص، خطوط جریان عبوری از روی سرریز

¹ Taylor

² Hay and Taylor

³ Tullis et al