



شبیه سازی عددی جریان عبوری سرریز جانبی لبه پهن گرد گوشه

عبدالحسین رمی^۱، مسعود قدسیان^۲، روزبه پناهی^۳

۱- کارشناسی ارشد، مهندسی عمران آب، دانشگاه تربیت مدرس، hossein.rami@yahoo.com

۲- استاد، مهندسی هیدرولیک، دانشگاه تربیت مدرس، ghods@modares.ac.ir

۳- استادیار، مهندسی سازه‌های دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، rpanahi@modares.ac.ir

چکیده

سرریزها از کاربردی‌ترین سازه‌های هیدرولیکی هستند که برای مقاصد مختلف مانند اندازه‌گیری دبی، استهلاک انرژی، انحراف جریان، تنظیم سطح آب و کنترل سیلاب توسط مهندسان هیدرولیک مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در سرریزهای جانبی، آستانه کنترل در کنار و به موازات کانال اصلی قرار می‌گیرد و با بالا آمدن سطح آب تا رقوم بیشتر از آستانه سرریز، انحراف آب به کانال جانبی صورت می‌پذیرد. این نوع سرریزها معمولاً در سیستم‌های زهکشی و کنترل سیلاب، جمع‌آوری آبهای سطحی و بسیاری از پروژه‌های منابع آب و محیط زیست کاربرد دارند. در این تحقیق اثر گرد گوشه کردن لبه بالادست سرریز جانبی لبه پهن بر روی آبگذری آن به صورت عددی بررسی شد. گرد گوشه کردن سرریز با شعاع‌های ۱، ۳ و ۵ سانتیمتر، انجام شد. نتایج نشان داد گرد شدگی لبه سرریز سبب افزایش میزان دبی ورودی به کانال جانبی و کاهش سرعت متوسط جریان در محدوده سرریز می‌شود. همچنین توزیع پروفیل سرعت در جهت‌های طولی، عرضی و ارتفاع (V_x ، V_y و V_z) در مقایسه با حالت اولیه (شعاع صفر) بررسی شد.

واژگان کلیدی: سرریز جانبی لبه پهن، شبیه‌سازی عددی، دبی جریان

۱. مقدمه

از موارد کاربرد سرریزهای جانبی می‌توان به کنترل دبی و انحراف سیلاب و دبی مازاد در رودخانه‌ها و کانال‌ها اشاره کرد. به منظور جداسازی رسوب و کاهش بار بسترنیز از سرریزهای جانبی استفاده می‌شود. رفتار هیدرولیکی جریان در مقطع کانال با سرریز جانبی از نوع جریان متغیر مکانی است. جریان متغیر مکانی به حالتی از جریان گفته می‌شود که در آن، شدت جریان در طول کانال و در جهت جریان، افزایش و یا کاهش می‌یابد. در جریان‌های متغیر مکانی با کاهش دبی، شدت جریان در طول مسیر کاهش می‌یابد. در جریان متغیر مکانی با کاهش دبی که اساساً یک جریان انشعابی است، تقسیم دبی در طول مسیر جریان انجام می‌گیرد. تئوری جریان متغیر مکانی با کاهش دبی برای اولین بار در طراحی سرریزهای جانبی در کانال‌ها مطرح شد. رفتار هیدرولیکی جریان در حالت متغیر مکانی در طول کانالی همراه با سرریز جانبی در مقایسه با جریان یکنواخت کاملاً متفاوت است. در واقع این جریان حالتی از جریان می‌باشد که در آن شدت جریان در طول کانال اصلی کاهش می‌یابد که تحلیل آن نسبتاً از پیچیدگی خاصی برخوردار می‌باشد. تاکنون راه حل تحلیلی کامل و ساده‌ای برای تعیین روابط حاکم بر سرریزهای جانبی به علت پیچیده بودن رفتار هیدرولیکی آنها ارائه نشده است (ایوماز، ۲۰۰۵). بدیهی است که اگر تخمین دقیقی از الگوی جریان و شدت جریان و هم‌چنین سایر پارامترهای هیدرولیکی سرریزهای جانبی وجود داشته باشد، می‌تواند تأثیر شایانی در طراحی دقیق و اصولی سرریزهای جانبی داشته باشد.

در قرن حاضر هیدرولیک جریان روی سرریزهای جانبی علاقمندان زیادی را به خود جلب کرده است. اغلب این تحقیقات صرفاً جنبه تجربی داشته و براساس داده‌های مشاهده‌ای استوار بوده است. با مطالعه پژوهش‌های انجام شده و دسته‌بندی آنها بر اساس مقطع کانالی که در آن سرریز نصب گردیده، می‌توان دریافت که اکثر محققین با انجام آزمایش‌هایی به ارزیابی روابط سرریزهای جانبی در کانال‌های مستطیلی پرداخته‌اند (کولینگ، ۱۹۵۷، سابرامانیا و اوستی، ۱۹۷۲).

با مروری بر این تحقیقات می‌توان نتیجه‌گیری کرد که اکثر محققین در مورد سرریزهای جانبی لبه تیز تحقیق کرده‌اند. دربرخی از پروژه‌های آبی، سرریزهای جانبی لبه پهن بیشتر به عنوان کنترل‌کننده تراز آب در سازه‌های حفاظتی استفاده می‌شوند. سوامی و همکاران (۱۹۹۴) 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