



شبیه‌سازی عددی عملکرد هیدرولیکی و دوفازی جریان آب و هوای سرریزهای سه‌جانبی

مه‌دیار فرهودی^۱، سیدعلی اکبر صالحی نیشابوری^۲، اکبر صفرزاده گندشمین^۳

۱- کارشناس ارشد سازه‌های هیدرولیکی، دانشگاه تربیت مدرس تهران

۲- استاد سازه‌های هیدرولیکی، پژوهشکده مهندسی آب، دانشگاه تربیت مدرس

۳- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه محقق اردبیلی

mf_emp@yahoo.com

خلاصه

استفاده از سرریزهای چندوجهی به دلیل کاهش قابل توجه هزینه و مشکلات اجرایی در مقایسه با سایر سرریزها، مورد توجه طراحان این نوع سازه‌ها است. در مناطقی که از لحاظ مکانی و افزایش عرض کلی جایگاه سرریز، محدودیت وجود دارد و یا در مناطقی که از لحاظ افزایش فضا و حجم اضافی برای سیل محدودیت داشته باشند، همچنین برای اصلاح و افزایش ظرفیت سرریز موجود، می‌توان از سرریز چندوجهی استفاده کرد. از طرفی تلاطم و آشفتگی جریان و اعمال ضربات شدید آب بر کف و دیواره‌های جانبی کانال آب‌بر و به‌طور کلی شرایط نامناسب جریان داخل کانال آب‌بر، کارایی این سرریزها را با مشکل مواجه می‌کند. در این تحقیق با استفاده از یک نرم‌افزار دینامیک سیالات محاسباتی (Flow-3D) به بررسی جریان سه‌بعدی در سرریز L شکل با به‌کارگیری مدل آشفتگی RNG پرداخته می‌شود. با توجه به اهمیت ورود هوا به جریان در سازه‌های هیدرولیکی به شبیه‌سازی جریان دوفازی در موضوع تحقیق حاضر پرداخته شده است. نتایج به‌دست آمده در مقایسه با شبیه‌سازی عددی تک فاز، حاکی از بهبود پیش‌بینی جریان است.

کلمات کلیدی: شبیه‌سازی عددی، سرریز چندوجهی، جریان دوفازی، اثر مقیاس، Flow 3D

۱. مقدمه

هنگامی که با بهره‌گیری از اطلاعات هواشناسی و هیدرولوژی، سیل بیشینه محتمل برای سدی خاص بیشتر از سیل طرح اولیه است (سیلی که سد مطابق آن طراحی شده است)، در این صورت می‌بایست با اقداماتی همچون افزایش حجم ذخیره سد و یا افزایش دبی سرریز و یا ترکیبی از این دو، اصلاحاتی در تأسیسات مربوط به سد انجام داد. به منظور افزایش دبی سرریزها، ایده استفاده از سرریزهای چندوجهی یکی از راهکارهای پیش‌رو است. این سرریزها برای عبور جریان با بار هیدرولیکی کم، به عنوان سازه مناسبی برای آبرگیری از کانال‌ها، مقسم‌ها، سازه کنترل ورودی به نیروگاه‌ها و به‌طور اخص برای سرریز سدها مطرح شده‌اند. در تحقیقات بسیاری به مسأله سرریزها، انواع، ساختار و نحوه طراحی آن‌ها با عناوین مختلف پرداخته شده است و غالباً سعی شده است تا با ساخت یک مدل هیدرولیکی و تغییر پارامترهای مؤثر در عملکرد این سرریزها به شرایط بهینه هیدرولیکی مدل دست یافته و نتایج حاصل به نمونه اصلی تعمیم داده شود [۱].

هواگیری جریان یکی از مسائل مهم مرتبط با سازه‌های هیدرولیکی می‌باشد. ورود هوا به جریان بر روی سرریزهای جانبی، ریزشی، پلکانی و غیره از مثال‌های هواگیری طبیعی جریان می‌باشد. این پدیده با تأثیری که بر روی عمق، فشار و توزیع سرعت جریان در سازه‌های هیدرولیکی می‌گذارد،

^۱ کارشناس ارشد سازه‌های هیدرولیکی

^۲ هیئت علمی و رئیس پژوهشکده مهندسی آب دانشگاه تربیت مدرس

^۳ هیئت علمی دانشگاه