

بررسی عددی مشخصات جریان بر روی تاج سرریز جانبی مستطیلی شکل

سعید غفاری^۱، افشین اقبال زاده^۲، میترا جوان^۳، سمیه الیاسی^۴

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-آب، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه رازی کرمانشاه
^{۲و۳}استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه رازی کرمانشاه - پژوهشکده تحقیقات پیشرفته آب و فاضلاب،
دانشگاه رازی کرمانشاه

^۴کارشناس ارشد مهندسی عمران-آب، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه رازی کرمانشاه

saeedghafari@mihanmail.ir

خلاصه

سرریزهای جانبی دارای کاربرد گسترده ای در مهندسی هیدرولیک هستند. بنابراین بررسی مشخصات جریان از قبیل نحوه ی توزیع مولفه های مختلف سرعت از اهمیت زیادی برخوردار است. در مقاله ی حاضر جریان عبوری از سرریز جانبی مستطیلی با استفاده از نرم افزار FLOW-3D شبیه سازی شده است. مدل آشفتگی $k-\epsilon$ RNG به منظور بستن معادلات ناویر استوکس بکار رفته است. مقایسه ی مولفه های مختلف سرعت روی تاج سرریز بین نتایج عددی و آزمایشگاهی تطابق مناسبی را نشان می دهد. بنابراین می توان با استفاده از مدل تهیه شده هیدرودینامیک جریان عبوری از روی سرریز جانبی را مورد مطالعه قرار داد.

کلمات کلیدی: سرریزهای جانبی، نرم افزار FLOW-3D، توزیع سرعت.

۱. مقدمه

سرریز جانبی یک شکاف ساختمانی در دیواره کانال جانبی برای توزیع قسمتی ازدبی کا نال اصلی وقتی که سطح جریان از ارتفاع سرریز جانبی بالاتر می آید. سرریزهای جانبی بطور گسترده درزهکشی، آبیاری و سیستم فاضلاب شهری مورد استفاده قرار می گیرند. جریان عبوری از روی سرریز جانبی، جریان متغیر مکانی همراه با کاهش دبی محسوب می شود که در گذشته تحقیقات مختلفی بصورت آزمایشگاهی و عددی درخصوص جریان آب در سرریزهای جانبی انجام شده است. با توجه به اینکه تحقیقات آزمایشگاهی بسیار زمان بر و هزینه بر است، شبیه سازی عددی می تواند گزینه مناسبی برای بررسی و تحلیل جریان ها باشد.

(Swamee et al (1994)، (Singh et al (1994)، (Ranga Raju et al (1979)، (Subramanya and Awasthy (1972)، (Borghai (1999)، (Goddian (2003)، (ramamurthy et al (2006)، (Emiroglu et al (2010) برای تعیین و بررسی ضریب دبی در سرریزهای جانبی مستطیلی پرداختند [1]. همچنین (Emiroglu et al (2010) اثر ابعاد هندسی سرریز جانبی مستطیلی با عدد فرود های مختلف بر روی ضریب دبی خروجی از سرریز را بررسی کردند. آنها به این نتیجه دست یافتند که در معادلات ضریب دبی در سرریزهای جانبی مستطیلی نباید اثر نسبت طول سرریز به عرض کانال اصلی و ارتفاع بالادست جریان نادیده گرفته شود [2]. (Bagheri and Heidarpour (2012) به بررسی آزمایشگاهی مشخصات جریان مانند توزیع مولفه های سرعت، دبی عبوری و وزاویه ی خروجی جت جریان روی تاج و مجاورت سرریز جانبی مستطیلی پرداختند و همچنین اثر عدد فرود و ابعاد هندسی سرریز جانبی بر زاویه ی جت خروجی جریان را بررسی کردند و به این نتیجه دست یافتند که اثر عدد فرود بالادست قابل توجه تر از ابعاد هندسی سرریز بر زاویه ی جت خروجی می باشد [1]. (Karizi and Honar (2007) به بررسی عددی الگوی جریان و توزیع تنش برشی بر روی سرریزهای جانبی با ورودی گرد گوشه و تیز گوشه با استفاده از برنامه fluent پرداخته اند، به این نتیجه دست یافتند که با گرد گوشه کردن لبه های ورودی سرریز جانبی از میزان جریان های چرخشی غیر موثر که باعث کاهش راندمان آبیگری می شود و همچنین از ناحیه ی جداشدگی در این ناحیه کاسته می شود [3]. (Mangarulkar (2010) با استفاده از ANSYS ICEM CFD و با مدل آشفتگی $k-\epsilon$ RNG، به شبیه سازی عددی الگوی جریان و مشخصات جریان در کانال اصلی سرریز جانبی پرداخته است [4]. (Mahmodinia et al (2012) به بررسی عددی اثر عدد فرود بالا دست بر سطح آزاد جریان در سرریز جانبی مستطیلی با استفاده از نرم افزار Fluent و با مدل آشفتگی RSM پرداخته اند [5]. در مقاله