



شبیه سازی عددی پارامترهای هیدرولیکی موثر بر آبشستگی پایین دست جت های مستطیلی آزاد سرریزهای اوجی (مطالعه موردی سرریز سد داریان)

سعید حسن پور^۱، محمدرضا کاویانپور^۲، محمد رستمی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

۲- دانشیار دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی

۳- عضو هیات علمی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

s.hasanpour90@yahoo.com

خلاصه

در این تحقیق آبشستگی پایین دست ناشی از جت مستطیلی آزاد خروجی از سرریز اوجی مدل تخلیه سیلاب سد مخرنی داریان که با مقیاس 1/50 در مؤسسه مرکز تحقیقات آب ایران تهیه شده است با مدل سه بعدی Flow-3D که مبتنی بر روش حجم محدود است، بررسی گردیده است. بدین منظور پس از کالیبره کردن مدل عددی با نتایج آزمایشگاهی مدل و انتخاب بهترین مدل عددی تهیه شده متشکل از ۴ مش بلوک با ابعاد سلول مختلف و بهینه با مجموع ۱۷۰۴۰۰ سلول، میزان حداکثر عمق، عرض و طول حفره آبشستگی، به ازای ۶ دبی آزمایشگاهی ۴۸، ۹۶، ۱۱۳، ۱۶۱، ۲۲۶ و ۳۳۹ لیتر بر ثانیه، پس از شبیه سازی ۳۰۰ ثانیه بررسی گردید و حداکثر عمق آبشستگی با خطای نسبی حداقل ۴،۲۳ و حداکثر ۱۲،۷۶ و میانگین خطای ۸،۴۴ درصد نسبت به نتایج آزمایشگاهی بدست آمد و همچنین برای طول حفره آبشستگی میانگین خطای ۶،۳۹ درصد نسبت به نتایج آزمایشگاهی بدست آمد. به طور کلی نتایج نشان داد که با افزایش دبی، ابعاد حفره آبشستگی افزایش و آبشستگی پس از شبیه سازی ۲۰۰ ثانیه به تعادل می‌رسد. در این تحقیق از نسخه 10.1 نرم افزار مذکور به دلیل ارائه نتایج دقیق تر نسبت به نسخه 9.3 و از مدل آشفتگی RNG که نتایجی با خطای کمتر و منطقی تری نسبت به مدل آشفتگی k-E نشان داد، استفاده شده است.

کلمات کلیدی: آبشستگی، جت مستطیلی، مدل Flow-3D، سرریز اوجی.

۱. مقدمه

سرریزها یکی از مهمترین تجهیزات سدها می باشند و طراحی آنها یکی از راههای ایمن جهت انتقال سیل به پایین دست می باشد. پدیده آبشستگی در پائین دست سازه ها بسیار حائز اهمیت بوده و پیش بینی آن قبل از ساخت سازه امری اجتناب ناپذیر در طراحی هر سازه ای می باشد. اتلاف انرژی در پایین دست سدهای بلند یک مسئله جدی است. استفاده از جت های آزاد مستطیلی در سازه های هیدرولیکی، یکی از با صرفه ترین روش های استهلاک انرژی است. هر ساله هزینه های سنگینی برای کنترل و جلوگیری از تخریب ناشی از آبشستگی در پایین دست سازه های آبی، در مواقع سیلابی و غیر سیلابی، صرف می شود. از این رو پدیده آبشستگی در سازه ها بسیار حائز اهمیت است و پیش بینی آن قبل از ساخت سازه، امری ضروری برای هر طرح می باشد [۱]. از آنجا که موضوع آبشستگی به دلیل کثرت عواملی که بر آن تاثیرگذار هستند، دارای پیچیدگی بوده بیشتر مطالعات به صورت آزمایشگاهی انجام یافته است. ساخت و تهیه مدل فیزیکی نیاز به امکانات و هزینه زیادی دارد و استفاده از آن در همه ی شرایط امکان پذیر نمی باشد، لیکن استفاده از یک مدل عددی توانمند در این زمینه می تواند رهگشا باشد و نتایج مطلوب را با صرف هزینه و وقت کمتر ارائه دهد [۲]. لذا در این تحقیق نتایج حاصل از بررسی آزمایشگاهی آبشستگی پایین دست ناشی از جت مستطیلی خروجی از سرریز اوجی مدل تخلیه سیلاب سد مخرنی داریان با نتایج حاصل از شبیه سازی عددی با مدل سه بعدی Flow-3D 10.1 مقایسه گردید تا توان مدل عددی در این زمینه را به آزمون گذارده و در شرایط مشابه از این نوع مدل به جای مدل آزمایشگاهی که دارای مشکلات خاص و هزینه های سنگین می باشد، استفاده شود.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - مهندسی آب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

^۲ دانشیار دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی

^۳ عضو هیات علمی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری