

مدل سازی آزمایشگاهی تأثیر عمق پایاب بر ابعاد حفره آبشستگی ناشی از جریان پرتابه جامی شکل در بستر محافظت شده به وسیله ریپ رپ

محمد رضا پیرستانی، استادیار گروه سازه های هیدرولیکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب
mrpirestani@azad.ac.ir
روح اله پروانه خواه طهران، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج
parvanehkhah@kiauo.ac.ir
محمد مهدوی زاده، کارشناسی ارشد عمران - آب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز
mahdavizade_mohamad@yahoo.com

چکیده

این مقاله نتایج یک مطالعه آزمایشگاهی درباره تأثیر عمق پایاب در بستر محافظت شده به وسیله ریپ رپ بر ابعاد حفره آبشستگی پایین دست جام پرتابی، را ارائه می دهد. مدلسازی براساس عمق پایاب با مقادیر ۱۲، ۱۵ و ۱۸ سانتی متر در بستر محافظت شده بوسیله ریپ رپ با قطرهای متوسط ذرات برابر با ۱۱.۱۴ و ۱۶.۳۳ و ۲۲.۳۵ میلی متر و دبی جریان برابر با ۳، ۳.۵ و ۴ لیتر بر ثانیه بر روی بستر با مصالح غیر یکنواخت و با d_{50b} برابر ۱.۸۶ میلی متر انجام گردیده است. مدت زمان انجام آزمایشات ۱۲۰ دقیقه می باشد. نتایج نشان می دهد که ابعاد آبشستگی به پارامترهای $Fr_d, \frac{Y_t}{H_c}, \frac{d_{50r}}{H_c}, \frac{\rho_{sr}}{\rho_{sb}}, \sigma_r, \frac{D_r}{H_c}$ وابسته هستند.

واژه‌های کلیدی: حفره آبشستگی، جت ریزشی، جام پرتابی، بستر محافظت شده، ریپ رپ، عمق پایاب، دبی جریان

مقدمه

آبشستگی پدیده ای است که در اثر اندرکنش آب و خاک در مجاورت سازه های هیدرولیکی بوجود آمده و گسترش آن منجر به تخریب و یا عدم کارایی چنین سازه هایی می شود [۱]. جریان آب به صورت جت آزاد پر انرژی ریزش کرده و در محلی در پایین دست سد به بستر رودخانه برخورد می کند. در این محل حرکت مواد بستر به دلیل عدم استهلاک کامل انرژی جت، باعث ایجاد حفره آبشستگی شده و در نهایت ممکن است منجر به شکست سرریز شود. یکی از مرسوم ترین روشهای استهلاک انرژی، ایجاد استخر عمیق در محل برخورد جت با بستر رودخانه است. پیش بینی مقدار آبشستگی در مرحله طراحی و قبل از اجرای هر سازه هیدرولیکی که در مجاورت جریان آب قرار دارد، از این جهت اهمیت دارد که طراح با برآورد مقدار تقریبی آن، پی سازه هیدرولیکی را به نحوی طراحی نماید تا آبشستگی ناشی از جریانهای مختلف، منجر به تخریب آن نشود. تاکنون مطالعات زیادی بر روی میزان آبشستگی انجام شده است، از جمله می توان به مطالعات زیر اشاره نمود. علی آزاد و همکاران (۱۳۸۸)، به تأثیر تراز پایاب سیستم مستهلک کننده انرژی از نوع فیلیپ باگت روی حفره آبشستگی پرداخته اند که نتایج بیانگر این مطلب است که با افزایش تراز پایاب در دبی های مختلف، حجم حفره آبشستگی کاهش یافته و بهترین زاویه انتهایی ۴۵ درجه بوده که کمترین میزان طولی حفره آبشستگی را ایجاد کرده است [۲].

رنجبر و همکاران (۱۳۸۵) به تغییرات زمانی حفره آبشستگی پایین دست جت های ریزشی آزاد پرداخته اند. نتایج نشان می دهد که با گذشت زمان، ابعاد حفره آبشستگی افزایش یافته، حال آنکه نرخ افزایش ابعاد حفره کاهش می یابد. نمودار ها نشان می دهد که حداکثر تغییرات در ابعاد حفره آبشستگی، در دقایق اولیه رخ داده و پس از آن نرخ این تغییرات کاهش یافته به نحوی که پس از گذشت ۸۰ دقیقه، تقریباً ۷۰ درصد آبشستگی اتفاق می افتد [۳].