

تأثیر تراز پایاب سیستم مستهلک کننده انرژی از نوع فیلیپ باکت روی حفره آبشستگی

علی آزاد کسب صالح^۱، حسین رضایی^۲

۱- کارشناس ارشد عمران آب، مسئول مطالعات آبهای سطحی معاونت فنی و عمرانی شهرداری ارومیه

۲- دکترای علوم و مهندسی آب، هیئت علمی گروه مهندسی آب دانشگاه ارومیه

Ali.azad810@gmail.com

خلاصه

حفره آبشستگی ایجاد شده در پایین دست سیستم مستهلک کننده انرژی از نوع فیلیپ باکت احداث شده بر روی بسترهای آبرفتی باعث افزایش جریان زیر سازه ای و فرسایش در پی این سازه ها میگردد که این پدیده روی ایمنی و پایداری این نوع سازه ها تأثیر منفی داشته و حتی می تواند منجر به شکست آنها گردد. در این تحقیق چندین مدل فیزیکی برای مطالعه تأثیر تراز پایاب، دبی و زاویه انتهایی سیستم مستهلک کننده انرژی از نوع باکت روی حفره آبشستگی بکار برده شده است. نتایج آزمایشگاهی 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 دارای کمترین مساحت طولی حفره آبشستگی می باشد. همچنین معادله ای که می توان از آن جهت برآورد ماکزیمم عمق آبشستگی در پایین دست این نوع سرریزها بکار برد معادله تجربی $Mason-A$ می باشد.

کلمات کلیدی: سرریز فیلیپ باکت، تراز پایاب، زاویه انتهایی، مدل فیزیکی، ماکزیمم عمق آبشستگی.

۱. مقدمه

سازه های هیدرولیکی جهت کنترل حجم وسیعی از آب در مسیر رودخانه ها ساخته می شوند. سیلابهای اضافی از مخازن سدها بوسیله سرریزها به یک سیستم مستهلک کننده انرژی منتقل می شود که در این حالت شکل و ابعاد سرریز تابعی از موقعیت جغرافیایی و هیدرولوژیکی منطقه خواهد بود [1]. از آنجایی که سرریز، جریان را از حالت زیر بحرانی به فوق بحرانی تبدیل می کند، امکان فرسایش شدید آبی در پایاب سرریز محتمل بوده و لذا مستهلک کننده انرژی یکی از اجزاء جدا نشدنی برای پایاب سرریز بحساب می آید [۲]. انرژی جنبشی حاصله از جتهای شناور آشفته می تواند باعث فرسایش در بستر رودخانه و شکست سازه های هیدرولیکی شود، بنابراین برای جلوگیری از ایجاد آبشستگی موضعی در پایین دست سازه های هیدرولیکی از جمله دریچه ها، دراپها، سرریزهای فیلیپ باکت و کالورتها کاربرد سیستم هایی نظیر مستهلک کننده انرژی اجتناب ناپذیر می باشد. این سیستمها با مستهلک کردن انرژی هیدرولیکی اضافی در جتهای آشفته، زیر فنداسیون سازه های هیدرولیکی را از آبشستگی محافظت کرده که از مشهورترین آنها میتوان فیلیپ باکت را نام برد [1]. فیلیپ باکت جهت هدایت جریان آب با سرعت بالا (جت) به قسمت دورتر از محل سازه طراحی شده است که می تواند با زوایای مختلف لبه پرتابی اجرا گردد که جت آب خروجی از انتهای باکت تحت تأثیر این زوایا شکل می یابد. انرژی جریان بوسیله اصطکاک در طول باکت مستهلک میگردد که نسبت به حوضچه های آرامش و سایر مستهلک کننده ها اقتصادی تر و بهینه می باشد. مکانیسم آبشستگی یک پروسه کاملاً پیچیده تحت تأثیر عوامل متفاوت هیدرولیکی، هیدرولوژیکی، مرفولوژیکی و زمین شناسی میباشد، لذا مطالعات آزمایشگاهی قبلی روی پدیده آبشستگی در شرایطی محدود انجام گردیده است. از مقالات منتشره می توان چنین استنباط کرد که فرمولهای آبشستگی جهت برآورد ماکزیمم عمق آبشستگی در پایین دست سازه های هیدرولیکی آزمایشگاهی بوده و مدلهای فیزیکی هنوز هم وسیله اساسی برای مطالعه این پدیده هاست. پارامترهای مختلفی روی هندسه و عمق آبشستگی تأثیر دارند که این پارامترها شامل شدت دبی (q)، ارتفاع ریزش (H)، شعاع باکت (R)، زاویه پرتابی لبه (θ)، نوع مصالح رسوبی پایین دست و درجه یکنواختی آن، فاکتور زمان و همچنین نوع عملکرد سرریز می باشد [3]. یافته های مختلف در طی چندین دهه اخیر فرمولهای مختلف آزمایشگاهی را بر پایه آزمایش و همچنین مشاهدات صحرایی برای برآورد عمق آبشستگی پایین دست سرریزهای جامی شکل بدست آورده است که از جمله این معادلات می توان به $Wu 1973$ ، $Damle et al 1966$ ، $Veronse 1937$ ، $Schoklitsch 1935$ ، $Martins 1975$ ،