

بررسی تغییرات طول آبشستگی پایین دست کفبند افقی زبر

پریسا کوچک

دانشجوی دکترای سازه های آبی دانشگاه شهید چمران اهواز

Parisa_koochak@yahoo.com

محمود شفاعی بجمستان

استاد دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران اهواز

خلاصه

آبشستگی حرکت مواد بستر بر اثر انرژی کینماتیک جریان می باشد که در پایین دست سریزه ها، دریچه ها، حوضچه های آرامش و کف بند های افقی بوقوع می پیوندد. یکی از عمده ترین مشکلات سازه هایی از قبیل حوضچه های آرامش، دریچه های کشویی و سرریزها که در بالادست بسترهای فرسایش پذیر قرار دارند، آبشستگی در مجاورت سازه است که علاوه بر تاثیر مستقیم بر پایداری سازه، ممکن است باعث تغییر مشخصات جریان و در نتیجه تغییر در پارامترهای طراحی سازه شود. بدین ترتیب، پیش بینی ابعاد آبشستگی برای مهندسین هیدرولیک بسیار با اهمیت می باشد. در این مطالعه با انجام ۲۴ آزمایش با چهار نوع کف بند با زبری های به ارتفاع ۲، ۵، ۱۰ و ۱۴/۲۸ میلیمتر در دو بستر با زبری های ۰/۸ میلیمتر و ۱/۴ میلیمتر و در محدوده اعداد فرود ذره ۲/۳۷-۳/۹۱ اثر تغییر زبری بر آبشستگی بررسی شد. نتایج نشان داد که افزایش ارتفاع زبری کفبند و همچنین افزایش اندازه دانه بندی بستر تاثیر بسزایی در کاهش طول آبشستگی دارد.

کلمات کلیدی: کف بند افقی، زبری، آبشستگی، رودخانه

۱- مقدمه

یکی از راهکارهای استهلاک انرژی جنبشی جریان آب در پائین دست تندآبها، دریچه ها و سرریزها ایجاد کفبند افقی فرسایش ناپذیر از جنس بتن و یا ریپرپ می باشد. حتی در مواقعی که از حوضچه های آرامش بتنی در این مکان ها استفاده می شود برای کاهش عمق آبشستگی پائین دست آنها، کفبند افقی از مصالح سنگی استفاده می شود. علاوه بر این از کفبندهای افقی سنگی برای کنترل آبشستگی اطراف پایه های پل، اطراف تکیه گاه های پل و بر روی بستر رودخانه در محل پاشنه ساحل نیز استفاده می شود. هرچند که از نظر هیدرولیکی در این مکان ها تفاوت بار آبی بین دو بستر کفبند سنگی و بستر رودخانه وجود ندارد (چرا که هر دو در یک تراز احداث می شوند) با این وجود در عمل در مرز بین کفبند سنگی و بستر رودخانه آبشستگی اتفاق می افتد که عمیق شدن آن باعث تخریب کفبند سنگی می گردد. دلیل عمده ی چنین شرایطی تشکیل گردابه های عمودی است که در اثر اختلاف زبری دو نوع مصالح بوجود می آید. با وجود تمام دستاوردهای مهمی که تاکنون در زمینه آبشستگی موضعی حاصل گردیده است، هنوز هم شواهد زیادی از آبشستگی گسترده در پایاب حوضچه های آرامش، دریچه های کشویی، سرریزها، شیب شکن ها، کالورت ها و مجاورت پایه های پل وجود دارد که می تواند پایداری این سازه ها را با خطر جدی مواجه کند. مسلماً پدیده ی آبشستگی زمانی اتفاق می افتد که تنش برشی موضعی جریان آب عبوری از آبراهه از میزان تنش برشی بحرانی مصالح بستر بیشتر شود. هرچند که تنش برشی متوسط بستر ممکن است کمتر از شرایط بحرانی باشد. افزایش تنش برشی موضعی صرفاً به دلیل وجود گردابه های عمودی و شرایط سه بعدی جریان است که در موقعیت خاصی اتفاق می افتد. تشکیل این شرایط در پائین دست کف بندهای سنگی تنها می تواند ناشی از تفاوت زبری مصالح باشد. در گذشته مطالعات بسیار زیادی در خصوص آبشستگی پائین دست حوضچه های آرامش و کفبندهای افقی بتنی واقع در پائین دست دریچه ها انجام شده است که از جمله می توان به موارد زیر اشاره کرد. عمده ی دلیل این گونه آبشستگی انرژی جنبشی ناشی از جت افقی آب می باشد. فرهودی و اسمیت (۱۹۸۲) با بکارگیری یافته های بروزرز به تعیین مقیاس زمانی آبشستگی پائین دست کفبند بر اثر پرش هیدرولیکی پرداختند. فرهودی و اسمیت (۱۹۸۵) بررسی اثر اندازه رسوبات و عمق پایاب بر آبشستگی پائین دست کفبند پرداختند. بالاچاندرا و کلز (۱۹۹۸) به بررسی تغییرات زمانی عمق آبشستگی در رسوبات یکنواخت پائین دست کفبند نسبتاً کوتاه پائین دست جت مستغرق پرداختند. کلز و همکاران (۲۰۰۱) به بررسی اثر غیر یکنواختی رسوبات بر عمق و مساحت پروفیل آبشستگی در پائین دست کفبند کوتاه واقع در پائین دست جت مستغرق پرداختند. دی و سرکار (۲۰۰۶) به بررسی آبشستگی پائین دست کفبند واقع در پائین دست جت مستغرق پرداختند. دی و سرکار (۲۰۰۶) به بررسی واکنش سرعت جت های مستغرق به تغییرات ناگهانی زبری بستر و کاربرد آن در آبشستگی پائین دست