



بررسی آزمایشگاهی اثر هندسه شکاف پایه و پایه های مجاور هم بر کاهش آبشستگی موضعی

امیرحسین آقاخانی افشار، محمود فغفور مغربی، کاظم اسماعیلی

دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

دانشیار گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

استادیار گروه مهندسی آب دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

amirhoseinaghakhaneh@yahoo.com
maghrebi@ferdowsi.um.ac.ir
esmaili@ferdowsi.um.ac.ir

خلاصه

اثرات انسانی بر ویژگی های رودخانه ها منجر به بروز عکس العمل از طرف رودخانه می شود. در این راستا احداث پایه های پل بر روی رودخانه تغییر در شرایط طبیعی آن قلمداد می شوند. این تغییر در شرایط طبیعی رودخانه بصورت آبشستگی موضعی ظاهر می شود. از اینرو تحقیقات وسیعی برای دستیابی به روش هایی که بتوان آبشستگی موضعی را کنترل و مقدار آن را کاهش داد، انجام می پذیرد. در این تحقیق با هدف کاهش اثرات آبشستگی موضعی ایجاد شکاف در پایه پل و نیز شبیه سازی آن با قرارگیری دو پایه در مجاورت یکدیگر مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور حالات مختلفی از شکاف با عرض های مختلف در تک پایه استوانه ای و در ترازهای مختلف و نیز فواصل قرارگیری بین دو پایه استوانه ای معادل با مساحت تک پایه های شکاف دار که در جهت جریان قرار گرفته اند، مورد بررسی آزمایشگاهی قرار گرفت. در این راستا با ساخت مدلی از پایه های پل و قرار دادن آنها در بستری با رسوبات با دانه بندی مشخص مطالعات آبشستگی موضعی تحت جریان آب زلال در حالات مختلف مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج حاصل از آزمایشات نشان داد که در تک پایه استوانه ای زمانیکه در پایه شکافی به عرض $0/3$ قطر پایه که تا سطح بستر فرسایش ناپذیر امتداد یافته است ایجاد گردد، عمق آبشستگی به میزان $74/4$ درصد کاهش می یابد. در گروه پایه ها نیز در حالت $w/D=1$ (که w فاصله بین دو پایه و D قطر پایه است) و زمانیکه قطر پایه برابر $18/5$ میلی متر باشد، عمق آبشستگی به میزان $29/4$ درصد و زمانیکه قطر پایه برابر $20/4$ میلی متر باشد این عمق به میزان $32/8$ درصد نسبت به عمق آبشستگی در تک پایه کاهش می یابد.

کلمات کلیدی: پایه پل، آبشستگی موضعی، شکاف پایه، دو پایه مجاور هم، آب زلال

۱. مقدمه

همه ساله پل های زیادی در سراسر جهان به دلیل در نظر نگرفتن نقش عوامل هیدرولیکی در طراحی آنها تخریب می شوند [۱]. بهترین شاهد این گفتار سیلاب ویرانگر در سال ۱۹۸۷ می باشد که تعداد زیادی پل بر روی رودخانه سچوهاری واقع در نیویورک در اثر پدیده آبشستگی تخریب گردید و در سال ۱۹۹۵ در ایالت کالیفرنیا که تعداد ۵ پل در اثر همین پدیده ویران گردید [۲]. در کشور خودمان نیز در سال ۱۳۶۵ تعداد زیادی از پل های ساخته شده در اثر سیلاب رخ داده در استان فارس از بین رفت [۳]. عواملی نظیر تنگ شدگی مسیر جریان و ایجاد جریان های ثانویه و گردابی در اطراف پایه ها موجب آبشستگی موضعی ذرات در اطراف پایه می شود که شکل غالب جریان در نزدیک یک پایه سیستم گردابی است که در اطراف پایه توسعه یافته و مکانیزم اصلی آبشستگی را تشکیل می دهد که اجزاء اصلی این سیستم جریان رو به پایین، گرداب نعل اسبی و گرداب های جاری می باشند. وقوع آبشستگی موضعی یکی از دلایل عمده عدم پایداری پل ها و در نهایت شکست آنها می باشد. به این ترتیب روش های مناسب جهت کاهش و کنترل عمق آبشستگی از جمله مسائلی است که بسیار مورد توجه بوده است. این روش ها در دو فاز متفاوت، مقابله با فرسایش و از بین بردن عامل فرسایش انجام