

بررسی آزمایشگاهی پایداری سنگچین در کنترل آبستگي پایه پل استوانه ای در قوس رودخانه ها

ابراهیم نوحانی^۱، محمود شفاعی بجستان^۲، علیرضا مسجدی^۳

۱- استادیار گروه سازه های هیدرولیکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول

۲- استاد گروه سازه های آبی دانشگاه شهید چمران اهواز

۳- دانشیار گروه سازه های آبی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز

Nohani.e@Gmail.com

خلاصه

یک روش رایج به منظور کنترل آبستگي در پایه های پل استفاده از سنگچین در اطراف آن می باشد. به منظور بررسی پایداری سنگچین در اطراف پایه پل در قوس رودخانه ها، آزمایش هائی در یک فلوم از جنس پلاکسی گلاس، با قوس ۱۸۰ درجه، شعاع مرکزی ۲/۸ متر و عرض ۰/۶ متر انجام پذیرفت. در این تحقیق از چهار اندازه مختلف سنگچین که در اطراف یک مدل پایه پل استوانه ای شکل به قطر ۶۰ میلی متر و در موقعیت های مختلف قوس نصب شده بود، استفاده شد. نتایج نشان داد که حداکثر و حداقل پایداری لایه سنگچین به ترتیب در موقعیت ۳۰ و ۶۰ درجه رخ داده است. همچنین پایداری لایه سنگچین در قوس کمتر از پایداری لایه سنگچین در مسیر مستقیم می باشد.

کلمات کلیدی: آبستگي، قوس ۱۸۰ درجه، پایداری سنگچین، پایه پل، جریان های گردابی

۱- مقدمه

یکی از مسائل مهم در تخریب پل های احداث شده روی رودخانه ها، آبستگي موضعی اطراف پایه های آنهاست. برخورد جریان آب با پایه، جریان روبه پایینی در اثر گردان فشار به وجود می آورد که باعث حفر بستر در جلوی پایه می شود. افزایش تنش برشی در دوطرف پایه منجر به ایجاد شیارهایی در کناره های پایه شده و رشد حفره در جلوی پایه را افزایش می دهد. گرداب های به وجود آمده در حفره و گرداب های نعل اسبی، رشد حفره و حمل مواد رسوبی به پایین دست را تسریع می کنند. همچنین برخورد خطوط جریان و جدایی آنها از پایه عامل تشکیل گرداب برخاستگی است. این گرداب همانند گردباد ذرات بستر را جدا کرده و در معرض جریان قرار می دهد و به انتقال ذرات از جلو و اطراف پایه به سمت پایین دست کمک می کنند. در نهایت عملکرد دو گرداب به وجود آمده زیر پی را خالی کرده و موجب تخریب سازه می گردند.

روش هایی که تاکنون برای محافظت پی پل ها در مقابل آبستگي موضعی پیشنهاد شده اند را به دو گروه اساسی می توان تقسیم نمود. گروه اول روش هایی هستند که در آنها قدرت عوامل فرسایش یعنی جریان رو به پایین و گرداب نعل اسبی کاهش داده می شود که از جمله این روش ها می توان به استفاده از طوق و شکاف اشاره کرد. در دسته دوم روش های کنترل آبستگي، مقاومت مواد بستر در برابر فرسایش بالا برده می شود که این عمل غالباً با قرار دادن یک لایه محافظ از مواد با دانه بندی درشت یا سنگچین در اطراف پایه انجام می گیرد (چیو، ۱۹۹۲). در مورد هر کدام از روش های ذکر شده تحقیقات زیادی صورت پذیرفته است. مطالعات تاناکا و یانو (۱۹۶۷)، توماس (۱۹۶۷)، نیل (۱۹۷۳) و اتما (۱۹۸۰) در خصوص استفاده از طوقه در اطراف پایه استوانه ای مستقر در کانال مستقیم نشان داد که طوقه با منحرف کردن و کاهش جریان رو به پایین، باعث کاهش عمق آبستگي در اطراف پایه می شود. زراتی و همکاران (۲۰۰۶) نشان دادند که ترکیبی از یک طوقه پیوسته و سنگ چین منجر به کاهش عمق آبستگي به میزان ۵۰ و ۶۰ درصد به ترتیب در جلو و پشت پایه می شود. مسجدی و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی آزمایشگاهی اثر طوقه در کنترل آبستگي اطراف پایه پل استوانه