



بررسی تاثیر سازه های منحرف کننده جریان بر روی آب شستگی موضعی در اطراف پایه های پل های استوانه ای

علیرضا کشاورزی^۱، بهرنگ سیستانی^۲، محسن رنجبر زاهدانی^۳

۱- دانشیار بخش مهندسی آب- دانشکده کشاورزی- دانشگاه شیراز

۲- کارشناس بخش مهندسی آب - دانشکده کشاورزی- دانشگاه شیراز

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های آبی - دانشگاه شیراز

behrangsistani@yahoo.com

خلاصه

در این تحقیق با استفاده از مدل آزمایشگاهی در ابتدا آب شستگی در اطراف پایه های پل استوانه ای بررسی گردید. سپس با طراحی سازه هایی با ابعاد بسیار کوچکتر از پایه های پل جهت کاهش دادن جریان های چرخشی مخرب از طریق تغییر زاویه برخورد آب به پایه پل در فواصل مختلف نصب این سازه ها نسبت به پایه میزان کاهش آب شستگی بررسی گردید و همچنین نحوه توزیع سرعت به وسیله سرعت سنج سه بعدی ADV مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که این سازه ها بطور چشمگیری عمق، عرض آب شستگی و میزان جریان های چرخشی مخرب آب شستگی را کاهش می دهند.

کلمات کلیدی: آب شستگی موضعی، جریان چرخشی، توزیع سرعت، ADV

۱- مقدمه

آب شستگی موضعی در اطراف پایه به دو صورت آب شستگی بستر زنده و آب شستگی آب زلال انجام می پذیرد. در آب شستگی بستر زنده، سرعت میانگین جریان (U) در بازه بالادست پل بیش از سرعت آستانه حرکت ذرات بستر (U_c) است، که در آن علاوه بر آب شستگی موضعی اطراف پایه، بستر بالا دست نیز فرسایش کلی یافته، ذرات بستر به داخل حفره آب شستگی وارد شده و باعث کاهش عمق آب شستگی می شود. در آب شستگی آب زلال، سرعت میانگین جریان کمتر از سرعت آستانه حرکت ذرات بستر است و در بالادست پایه، هیچ گونه فرسایشی وجود ندارد و تنها در موضع اطراف پایه، حفره آب شستگی ایجاد می شود که البته این در حالی است که هیچ گونه فرم بستری در سطح بستر تشکیل نشود. مکانیزم عمل آب شستگی موضعی به این صورت است که، اگر پایه ای به طور عمودی در بستر یک رودخانه قرار گرفته باشد جریان آب در اطراف آن متلاطم شده و یک سلسله جریان های گردابی را ایجاد می کند. این سیستم های گردابی اصلی آب شستگی به حساب می آیند که در دراز مدت باعث ایجاد حفره در محل پایه پل شده و ممکن است موجب ریزش پل گردد بسته به نوع پایه و شرایط جریان، سیستم گردابی ممکن است ترکیبی از یک یا چند نوع از سیستم های زیر باشد (شکل ۱): سیستم گردابی نعل اسبی^۱، سیستم گردابی شیاری^۲، سیستم گردابی دنباله دار^۳، سیستم گردابی رو به پایین^۴ و سیستم گردابی موج کمائی^۵.

- 1 - Horseshoe vortex
- 2 - Wake vortex
- 3 - Trailing vortex
- 4 - Down flow
- 5 - Dow wave