



بررسی آزمایشگاهی اثر طوقه‌های مشبک بر الگوی فرسایش در اطراف پایه پل

محمد همتی^۱، نصیبه قلی‌زاده^۲، سعیده دولتخواه^۲

۱- استادیار گروه مهندسی آب دانشگاه ارومیه

۲- دانشجوی کارشناسی گروه مهندسی آب دانشگاه ارومیه

:

mhemmati1982@yahoo.com

خلاصه

آبستگی اطراف پایه پل و نهایتاً شکست آن یکی از نگرانی‌های مهندسان پل می‌باشد. طوقه یکی از اقداماتی است که برای کاهش آبستگی در اطراف پلها استفاده می‌شود. در تحقیق حاضر از صفحات مشبک و غیر مشبک برای ساخت طوقه‌ها استفاده شد. برای بررسی اثر طوقه‌های مشبک و غیر مشبک بر حجم آبستگی اطراف پایه پل، آزمایش‌هایی در یک فلوم مستقیم به طول ۶ متر و عرض ۰/۶ متر انجام گرفت. در این تحقیق از یک پایه پل استوانه‌ای، چهار اندازه متفاوت برای طوقه‌ها در سه تراز متفاوت کارگذاری طوقه‌ها در زیر بستر و در شرایط آب زلال استفاده گردید. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که در مقایسه با حالت بدون طوقه، بطور متوسط حجم آبستگی در اثر احداث طوقه‌های مشبک در ترازهای ۰/۱، ۰/۵ و ۱ برابر قطر پایه پل بترتیب به میزان ۵۸٪، ۶۰٪ و ۱۰٪ کاهش یافت. همچنین افزایش اندازه طوقه و تراز کارگذاری باعث افزایش سطح چاله فرسایش یافته در اطراف پایه پل گردید. طوقه‌های مشبک با اندازه بزرگتر و در ترازهای کارگذاری نزدیک بستر در تغییر الگوی فرسایش بسیار موثر بودند.

کلمات کلیدی: طوقه مشبک، پایه پل، الگوی فرسایش، حجم فرسایش، آبستگی

۱. مقدمه

تخریب بیشتر پلها در سراسر جهان به دلیل نادیده گرفتن نقش عوامل هیدرولیکی در طراحی آنها می‌باشد [۱]. شکل غالب جریان در نزدیک پایه سیستم گردابی است که عامل اصلی آبستگی می‌باشد. اجزاء اصلی این سیستم جریان روبه پایین، گرداب نعل اسبی و گردابهای جا ری می‌باشند [۲]. شناخت پدیده آبستگی و بکار بردن تمهیدات لازم برای کاهش آبستگی و کنترل آن بسیار ضروری می‌باشد. از جمله مطالعاتی که در مورد سازه‌های حفاظتی برای کنترل و کاهش عمق آبستگی اطراف پایه‌های پل صورت گرفته می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

زرزاتی و همکاران [۳] کاهش آبستگی موضعی با استفاده از سه مدل طوقه به هم پیوسته، مجزا و به هم پیوسته همراه با سنگ چین را در گروه پایه‌های استوانه‌ای بررسی کردند. نتایج تحقیقات آنها نشان داد که در گروه پایه دوتایی که در جهت جریان قرار گرفته اند، طوقه پیوسته همراه با سنگچین بیشترین تاثیر را داشته و آبستگی را در حدود ۵۰ الی ۶۰ درصد بترتیب برای پایه جلویی و عقبی کاهش می‌دهد. آرم و قمشی [۴] اثر شمع-های حفاظتی را بر کاهش آبستگی در پایه پل استوانه‌ای بررسی کردند و گزارش دادند که بهترین موقعیت قرارگیری شمعها در فاصله تقریبی ۳ برابر قطر پایه پل می‌باشد این در حالی است که نتایج سنگ و همکاران [۵] نشان داد که شمع حفاظتی با قطر برابر با قطر پایه پل در فاصله ۲D تا ۳D قطر پایه پل بالاتر از پایه عملکرد بهتری در حفاظت دارد که حدود ۵۰٪ آبستگی در آن کاهش یافت. اسمعیلی و رکی و همکاران [۶] اعلام نمودند که رقوم کارگذاری فونداسیون تاثیر معنی داری بر عمق آبستگی دارد؛ همچنین آنها گزارش دادند که سرعت جریان در مقایسه با عمق جریان تاثیر چشمگیری در توسعه زمانی آبستگی برای پایه‌های گروهی کج دارند. کارگذاری طوقه بر روی بستر باعث کاهش ۹۳ درصدی آبستگی در اطراف تکیه‌گاه مستطیلی پل در کانال مرکب می‌شود [۷]. ضخامت زیاد طوقه باعث افزایش آبستگی می‌گردد [۸]. وجود طوقه از تشکیل گرداب نعل اسبی جلوگیری نمی‌کند اما اگر در محل مناسبی نسبت به تراز بستر قرار گیرد نقش موثری را در کاهش آبستگی خواهد داشت [۸]. زراتی و عزیزی [۹] گزارش دادند که هر چه طول پایین تر نصب شود، درصد کاهش آبستگی بیشتر خواهد بود. چپو [۱۰] در مطالعه‌ای بیان نمود که اگر قطر طوقه ۲ برابر قطر پایه پل باشد عمق آبستگی به میزان ۲۰٪ کاهش می‌یابد و کاربرد همزمان طوقه و شکاف جایگزین مناسبی بر ای سنگ چین در حل مشکلات

^۱ استادیار گروه مهندسی آب دانشگاه ارومیه

^۲ دانشجوی کارشناسی مهندسی آب، دانشگاه ارومیه