



اثر نفوذپذیری دیوار موازی روی عملکرد هیدرولیکی آن پیرامون تکیه‌گاه پل

هادی تنهازاده^{۱*}، پرویز حقیقت‌جو^۲، یوسف رضانی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های آبی، گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه زابل Email: hadi_tanhazade@yahoo.com

۲- استادیار، گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه زابل Email: Phjou40@gmail.com

۳- استادیار، گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه بیرجند Email: y.ramezani@birjand.ac.ir

چکیده

اهمیت مطالعه در مورد پیش‌بینی آبشستگی در تکیه‌گاه پل‌ها و راه‌های کاهش آن به‌خوبی روشن است. هدف از این تحقیق بررسی اثر نفوذپذیری دیوار موازی روی عملکرد هیدرولیکی آن پیرامون تکیه‌گاه پل است. آزمایش‌ها در فلومی به طول ۱۰ متر و عرض ۳۰ سانتی‌متر انجام گرفت. در تمامی آزمایش‌ها، تکیه‌گاه با دیواره عمودی به طول ۸ سانتی‌متر بود. از دیوارهای موازی با طول‌هایی برابر ضرایبی از طول تکیه‌گاه (۲، ۱/۵، ۱/۲۵، ۱، ۰/۷۵، ۰/۵ برابر) به‌کارگرفته شد. دو نسبت استغراق ۲۵ و ۵۰ درصد و سه نفوذپذیری صفر، ۲۵ و ۵۰ درصد مورد استفاده قرار گرفت. آزمایش‌ها در شرایط آب زلال و تنظیم دبی و عمق جریان در حد آستانه حرکت رسوبات ($U/U_c = 0.95$) انجام گرفت. به‌طور کلی دیوار موازی می‌تواند با تغییر الگوی جریان پیرامون تکیه‌گاه، حداکثر عمق بی‌بعد آبشستگی را از دماغه بالادست تکیه‌گاه دور کرده و با عمق کمتری به پای دیوار موازی منتقل می‌کند. افزایش گام‌به‌گام نسبت بی‌بعد طول دیوار موازی به طول تکیه‌گاه، باعث کاهش هر چه بیشتر عمق بی‌بعد آبشستگی دماغه بالادست تکیه‌گاه و پای دیوار موازی می‌شود؛ اما افزایش نفوذپذیری به ترتیب باعث افزایش و کاهش عمق بی‌بعد آبشستگی در دماغه بالادست تکیه‌گاه و پای دیوار موازی می‌شود. با توجه به نتایج تحقیق، استفاده از دیوار موازی به طولی به‌اندازه ۱/۲۵ برابر طول تکیه‌گاه پل، نفوذپذیری ۵۰ درصد و نسبت استغراق ۲۵ درصد، به ترتیب باعث ۴۵ و ۶۷ درصد کاهش عمق بی‌بعد آبشستگی در ناحیه دماغه بالادست تکیه‌گاه و پای دیوار موازی نسبت به حالت شاهد خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: آبشستگی، تکیه‌گاه پل، نسبت استغراق، دیوار موازی، الگوی جریان، نفوذپذیری

۱- مقدمه

این شکست پل ناشی از آبشستگی در فونداسیون شامل پایه و تکیه‌گاه ضرورت مطالعه در مورد پیش‌بینی آبشستگی و راه‌های کاهش آن را کاملاً روشن می‌سازد. بر طبق مطالعات ملویل [۱] از ۱۱۸ شکست پل که در فاصله سال‌های ۱۹۱۱ الی ۱۹۸۴ در نیوزیلند رخ داد، ۲۹ مورد آن مربوط به آبشستگی تکیه‌گاه پل بود. ملویل همچنین خاطرنشان می‌سازد که ۵۱ درصد هزینه‌ها روی شکست پل در نیوزیلند ناشی از آبشستگی تکیه‌گاه پل بوده است. در شکل ۱ میدان جریان پیرامون یک تکیه‌گاه پل نشان داده شده است. عوامل مؤثر در آبشستگی پیرامون تکیه‌گاه پل را می‌توان به جریان پایین‌رونده، گرداب موج کمائی، گرداب نعل اسبی (گرداب اصلی)، گرداب ثانویه و گرداب برخاستگی تقسیم‌بندی نمود. پژوهش‌ها در زمینه مکانیسم آبشستگی در تکیه‌گاه پل‌ها توسط کوان [۲] و [۳]، احمد و راجاراتنام [۴]، باربویا و دی [۵]، دی و باربویا [۶]، [۷]، [۸]، [۹] و بسیاری دیگر نشان داده است که جریان پایین‌رونده و گرداب نعل اسبی در گوشه بالادست تکیه‌گاه پل، همراه با گرداب