

اثر ارتفاع قرارگیری طوق در کاهش آبشستگی تکیه گاه مستطیلی پل در کانال مرکب

زینب عالم^۱، مهدی قمشی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی مهندسی عمران_مهندسی رودخانه دانشگاه چمران

۲- استاد دانشکده مهندسی علوم آب، دانشگاه شهید چمران اهواز

Zainab_alem@yahoo.com

خلاصه

شکست پل ناشی از آبشستگی، ضرورت مطالعه‌ی راه‌های محافظتی در برابر آن را روشن می‌سازد. یکی از راه‌های محافظت استفاده از یک صفحه گسترده به نام طوق می‌باشد. در تحقیق حاضر طوق در کانالی مرکب در معرض دو دبی ۲۰ و ۲۵ لیتر بر ثانیه قرار گرفت. عملکرد طوق در سه ارتفاع مختلف: روی بستر، ۲ سانتیمتر و ۴ سانتیمتر بالای بستر در شرایط آبشستگی آب زلال بررسی شد و با تکیه‌گاه بدون طوق مقایسه شد. طبق نتایج طوق روی بستر عملکرد بهتری داشت و حداکثر درصد کاهش آبشستگی با دبی ۲۰ و ۲۵ لیتر بر ثانیه به ترتیب ۹۴/۷٪ و ۹۳/۵٪ می‌باشد.

کلمات کلیدی: آب زلال، آبشستگی، تکیه‌گاه، طوق.

۱- مقدمه

فرسایش رسوبات کف بستر در اطراف یک مانع قرار گرفته در میدان جریان را آبشستگی گویند (Chang, 1988). این مکانیزم پتانسیل زیادی برای تهدید کردن تمامیت سازه پل‌ها و سازه‌های هیدرولیکی دارد و سرانجام منجر به تخریب پی‌ها و فونداسیون سازه‌ها از زیر شده و منجر به خرابی پل‌ها می‌شود (wardhana, 2003).

شکست پل ناشی از آبشستگی کلی در فونداسیون (شامل پایه و تکیه‌گاه)، ضرورت مطالعه در مورد پیش بینی آبشستگی و راه‌های محافظت در برابر آن را کاملاً روشن می‌سازد. بر طبق مطالعات ملویل (۱۹۹۲)، از ۱۰۸ شکست پل که در فاصله سال‌های ۱۹۸۴-۱۹۶۰ در نیوزیلند رخ داد، ۲۹ مورد آن مربوط به آبشستگی تکیه‌گاه پل بود. ملویل همچنین خاطر نشان می‌سازد که ۷۰ درصد هزینه‌ها روی شکست پل در نیوزیلند ناشی از آبشستگی تکیه‌گاه پل بوده است. داده‌ها نشان می‌دهند که مشکل آبشستگی در تکیه‌گاه پل‌ها بسیار مهم است. مطالعات انجام شده بر روی شکست ۳۸۳ پل در ایالات متحده نشان می‌دهد که در ۲۵ درصد آنها تخریب پایه و در ۷۵ درصد تخریب تکیه‌گاه، علت شکست پل بوده است (کایاترک، ۲۰۰۵).

آبشستگی موضعی اطراف یک تکیه‌گاه از جریان پایین رونده در وجه بالادست تکیه‌گاه و همچنین توسعه گردابه‌های اصلی نتیجه می‌شود. یک راه کاهش آبشستگی، جلوگیری از شکل‌گیری یا کاهش قدرت جریان پایین رونده و گردابه‌های اصلی می‌باشد. یکی از راه‌های کاهش قدرت عوامل فرسایش استفاده از یک صفحه گسترده در اطراف تکیه‌گاه و پایه پل می‌باشد که طوق نام دارد. اما در سال ۱۹۸۰ گزارش داد نصب یک طوقه با قطر مؤثر دو برابر قطر پایه روی یک پایه استوانه‌ای در سطح بستر در کانال مستقیم باعث کاهش آبشستگی موضعی می‌شود. در گاهی (۱۹۹۰) با بررسی آبشستگی روی طوق‌ها دریافت که طوق نمی‌تواند از تشکیل گرداب نعل اسبی جلوگیری کند ولی اگر در محل مناسبی نسبت به تراز بستر قرار گیرد نقش مؤثری در کاهش آبشستگی خواهد داشت. هر چه طوق در تراز پایین‌تری نسبت به بستر نصب شود درصد کاهش آبشستگی بیشتر خواهد بود زیرا جریان کمتری می‌تواند به زیر آن نفوذ کند (تاناکا و یانا، ۱۹۶۷). البته هر چه طوق پایین‌تر از بستر برده شود فضای روی آن نیز به عنوان قسمتی از حفره آبشستگی محسوب می‌شود و بنابراین می‌توان گفت عمق مناسبی در زیر بستر برای