

یکی از عوامل مهم تخریب پل‌ها آب‌شستگی می‌باشد. شناخت این پدیده و پیش‌بینی میزان آب‌شستگی و لحاظ کردن آن در طراحی پل‌ها و به کار بردن تمهیدات لازم برای کاهش و کنترل آب‌شستگی بسیار ضروری است. روش‌های مختلفی برای کنترل و کاهش میزان آب‌شستگی پیشنهاد شده است. سنگ‌چین کردن اطراف پایه، استفاده از طوقه در پایه و یا ترکیبی از این دو تاکنون مورد بررسی قرار گرفته است. استفاده از شکاف در پایه، از جمله روش‌های پیشنهادی دیگر برای کنترل آب‌شستگی در پایه‌های پل می‌باشد.

در این تحقیق، کنترل آب‌شستگی در پایه با استفاده از مدل آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفته است. تحقیقات آزمایشگاهی در کانال آزمایشگاه هیدرولیک دانشکده عمران دانشگاه صنعتی اصفهان انجام شد. مدل‌ها شامل دو مدل مستطیلی پیشانی‌گرد بدون شکاف و شکاف‌دار، با نسبت طول به عرض ۲ به ۱ انتخاب گردید. عرض و ارتفاع شکاف‌ها به ترتیب یک چهارم و دو برابر قطر پایه در نظر گرفته شد. همچنین، موقعیت شکاف در مجاورت بستر قرار داشت و آب‌شستگی در شرایط آب زلال بررسی گردید. معیار زمانی در تمام آزمایش‌ها یکسان در نظر گرفته شد و از تعریف ارائه شده توسط ملویل و چیو (۱۹۹۹) استفاده گردید. ابتدا آزمایش‌ها بر روی پایه شکاف‌دار در سه دبی (۲۰، ۳۵ و ۴۵ لیتر بر ثانیه) و هر دبی در چهار زاویه برخورد (۰، ۵، ۱۵، ۱۰ درجه) صورت گرفت. سپس، همان آزمایش‌ها بر روی پایه بدون شکاف انجام شد و در مجموع ۲۴ آزمایش انجام پذیرفت. مدت زمان انجام هر آزمایش در محدوده زمانی ۵۰ الی ۸۰ ساعت متغیر بود.

در پایه‌های شکاف‌دار، جریان رو به پائین به محض رسیدن به شکاف با جریان عبوری از شکاف که مانند جت افقی می‌باشد، تداخل می‌کند. در یک طرف پایه‌ای که با جریان زاویه دارد، سطح شیب‌داری تشکیل می‌شود که شیب آن مثبت است و در طرف دیگر آن نیز یک سطح شیب‌دار با شیب منفی ایجاد می‌گردد. تغییرات دبی بر روی آب‌شستگی اثری ندارد و عمق آب‌شستگی مستقل از دبی می‌باشد. تغییر زاویه برخورد جریان از ۰ به ۵ و نیز از ۱۰ به ۱۵ درجه، تأثیر زیادی بر روی افزایش عمق آب‌شستگی دارد؛ در صورتی که تغییر زاویه برخورد جریان از ۵ به ۱۰ درجه تأثیر کمتری بر آب‌شستگی دارد. شکاف می‌تواند در به تأخیر انداختن آب‌شستگی مؤثر باشد. زمان تعادل در پایه شکاف‌دار با افزایش زاویه برخورد، به سمت زمان تعادل در پایه بدون شکاف میل می‌کند. با گذشت زمان، عملکرد شکاف تغییر خواهد کرد به طوری که با افزایش زمان کارایی شکاف کم می‌گردد. در لحظات اولیه آزمایش، شکاف تأثیری بر کاهش آب‌شستگی ندارد. درصد کاهش آب‌شستگی در زاویه‌های ۰، ۵، ۱۰ و ۱۵ و در زمان تعادل به ترتیب ۴/۸، ۷/۹، ۱۰/۳ و ۱۴/۵ بدست آمد. با انجام یک آزمایش طولانی مدت (۱۰ روزه) و با برداشت مداوم پروفیل بستر و نیز عکس‌برداری از بستر در طول آزمایش مشخص شد که روند تغییرات الگوی آب‌شستگی بستر اصلاً ثابت نمی‌باشد و تابع زمان است.