

اثرات تغییر دبی و فاصله آبشکن بر کاهش آبشستگی دماغه تکیه گاه پل

محمد رزم پور^۱، افشین هنربخش^۲

^۱دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، razmpour_mohamad@yahoo.com

^۲دانشیار دانشگاه شهرکرد، afshin.honarbakshsh@gmail.com

چکیده

آبشستگی اطراف پایه پل‌ها از مهم‌ترین عوامل تخریب پل‌ها می‌باشد؛ بنابراین استفاده از روش‌های حفاظت در اطراف پایه پل‌ها امری اجتناب‌ناپذیر است. در این تحقیق به کمک نرم‌افزار Flow-3d به بررسی تأثیر آبشکن بر آبشستگی اطراف پایه پل پرداخته شده است. همچنین تأثیر فاصله و دبی بر میزان آبشستگی در اطراف پایه کناری مورد بررسی قرار گرفته است. در این شبیه‌سازی ۱۸۰ ثانیه در نرم‌افزار Flow-3d مدل‌سازی گردید. در مدل‌سازی از مش بندی با ابعاد ۰/۹-۰/۹-۰/۹ سانتیمتر و مدل آشفتگی LES در شبیه‌سازی استفاده گردید. سپس به بررسی الگوی جریان در اطراف پایه پل و همچنین حداکثر عمق آبشستگی در اطراف پایه پرداخته شده است. نتایج صحت سنجی نشان داد که میزان خطای حداکثر عمق آبشستگی ۴/۸ درصد در مدل عددی است. نتایج نشان می‌دهد که با افزایش دبی به میزان ۲۸ مترمکعب بر ثانیه فاصله ۴۰ سانتیمتری سبب کاهش آبشستگی جریان گردیده است.

واژه‌های کلیدی

آبشکن، پایه پل، سرعت‌های بیشینه، گردابه، دماغه

مقدمه

مسئله کنترل فرسایش و رسوب‌گذاری در رودخانه‌ها از دیرباز موردتوجه بشر بوده و روش‌هایی همچون سنگفرش، گابیون و سیمنته کردن در این باره معمول بوده که با صرف هزینه بالا و تأثیرات نامطلوب جانبی روبرو بوده است. هر ساله با وقوع سیلاب در هر رودخانه تعداد زیادی از پل‌ها، در زمانی که بیشترین نیاز به آن‌ها وجود دارد، تخریب می‌گردند. یکی از مهم‌ترین و مؤثرترین عوامل این تخریب‌ها، آبشستگی اطراف پایه‌های پل است که خسارت‌های جانی و مالی زیادی به بار می‌آورد. (محبوب و همکاران، ۱۳۹۳)

رودخانه یکی از سیستم‌های طبیعی است که از دیرباز ارتباط تنگاتنگی با زندگی بشر داشته. همواره محل سکونت و فعالیت‌های بشر در اطراف رودخانه‌ها متمرکز بوده است. هرگاه بشر توانسته است که رودخانه را در خدمت خود قرار دهد، احساس رضایت و خوشحالی کرده، اما در زمانی که این کار عملی نبوده است، در اثر نیروی مخرب رودخانه، خسارت‌هایی را متحمل شده است. ساماندهی سواحل رودخانه‌ها یکی از مسائل مهم در مهندسی رودخانه است. ساماندهی

رودخانه به مجموعه اقداماتی گفته می‌شود که برای مهار و تثبیت یک رودخانه در یک مسیر موردنظر و مناسب انجام می‌شود. فرسایش ساحل رودخانه‌ها در قوس خارجی رودخانه‌ها موجب ایجاد خسارت فراوان به اراضی و تأسیسات ساحلی می‌شود.

آبشکن سازه هیدرولیکی ساده‌ای است که برای ساماندهی رودخانه‌ها در قوس یا مسیر مستقیم و کنترل فرسایش و حفاظت از سواحل رودخانه استفاده می‌شود. سهولت اجرایی و توجیه اقتصادی، استفاده از این سازه را در اغلب طرح‌ها به‌عنوان یکی از گزینه‌های موردتوجه مطرح می‌سازد. آبشکن یا دیواره‌های باله‌ای سازه‌های سنگی، شنی، پاره‌سنگی، خاکی و یا شمع‌ی مانند هستند که با زاویه‌ای نسبت به کرانه رودخانه برای انحراف جریان آب از نقاط بحرانی، جلوگیری از آبشستگی ساحل رودخانه، تولید آبراهه‌ای مناسب برای کنترل کشتیرانی و کنترل آبشستگی ایجاد می‌شوند. این سازه‌های هیدرولیکی علاوه بر جلوگیری از فرسایش سواحل در شرایط جریان سیلابی و در اثر امواج ایجاد شده توسط کشتی‌ها، در تأمین عمق مناسبی جهت کشتیرانی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. این ساختمان‌ها دارای کاربردهای گوناگون زیست‌محیطی در رودخانه نیز هستند. این تأسیسات معمولاً بر روی رودخانه‌های پهن به‌منظور تولید آبراهه‌ای که نه ایجاد رسوب می‌کند و نه با فرسایش باعث تغییر بستر رودخانه می‌شود ساخته می‌شوند. با توجه به این‌که وجود این سازه در ارتباط مستقیم با اکولوژی رودخانه است، از این رو طراحی و محل نصب آن از اهمیت خاصی برخوردار است. علاوه بر این، در صورتی که به‌طور سری و متناوب نصب‌شده باشند، با ایجاد جریان‌های چرخشی در پائین‌دست خود موجب ته‌نشینی رسوبات در مجاورت ساحل و حفاصل بین دو آبشکن اصلی می‌شوند و تأثیر خود را بیشتر نشان می‌دهند. این عمل به‌تدریج موجب توسعه و تثبیت طبیعی و بیولوژیکی دیواره رودخانه می‌شود (عباسی چناری و همکاران، ۲۰۱۱). در این تحقیق پس از ساخت هندسه مدل در نرم‌افزار SolidWorks2016 به شبیه‌سازی مدل در نرم‌افزار Flow-3d پرداخته می‌شود. جهت صحت سنجی و کالیبراسیون مدل از نتایج آزمایشگاهی استفاده گردیده است. سپس با دریافت خروجی‌های نرم‌افزار Flow-3d به تجزیه و تحلیل‌های مربوطه پرداخته می‌شود. هدف از این تحقیق شبیه‌سازی جریان در اطراف