

بررسی عددی اثر پایه پل شکاف دار و بدون شکاف بر میزان تنش برشی کف و توزیع سرعت جریان

سامان عباس چناری^۱، حسام ملکی^۲

۱- کارشناس ارشد سازه های آبی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شوشتر، گروه مهندسی آب، شوشتر، ایران

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شوشتر، گروه مهندسی آب، شوشتر، ایران

hessammaleki@yahoo.com

خلاصه

راه ها، شریان های حیاتی یک کشور هستند و پل ها یکی از مهمترین سازه های راه ها بحساب می آیند. سالانه تعداد زیادی از پل ها، به دلیل آبستنگی در اطراف پایه هایشان تخریب می شوند. استفاده از شکاف یکی از روش های مناسب برای کاهش آبستنگی موضعی پایه های پل است. در این تحقیق ابتدا شکاف های متفاوتی از نظر طول و فاصله از کف، روی پایه پل ایجاد شد. سپس با استفاده از مدل Flow-3D، الگوی جریان حول پایه های پل شکاف دار مورد بررسی قرار گرفت و بوسیله اندازه گیری تنش برشی کف، بهترین هندسه شکاف معرفی شد و نتایج نشان داد که هر قدر طول شکاف بیشتر و به سطح آب و یا به بستر نزدیکتر شود، از میزان تنش برشی کف و شکل گیری جریان های گردابه ای و آبستنگی احتمالی کاسته خواهد شد. نهایتاً مشخص شد که شکاف با ابعاد $L/B = 3$ و بدون فاصله از بستر بهترین حالت شکاف است.

کلمات کلیدی: آبستنگی، پایه پل، مدل Flow-3D، تنش برشی، شکاف.

۱- مقدمه

یکی از سازه هایی که تخریب آن عواقب جبران ناپذیری دارد، پایه های پل می باشد. در سال های اخیر آبستنگی موضعی پایه های پل در طول جریان های سیلابی بیش از سایر عوامل باعث تخریب پل ها شده است و به همین دلیل، موضوع بسیاری از تحقیقات انجام شده در صد سال اخیر قرار گرفته است. طبق آمارهای ارائه شده توسط کشورهای مختلف، می توان گفت که اکثر تخریب پل ها نه در اثر ضعف های سازه ای بلکه در زمان های تلاطم رودخانه ها و وقوع سیل، در اثر پدیده آبستنگی در اطراف پایه ها رخ می دهد. بنابر این شناخت الگوی جریان و فرایند آبستنگی اطراف پایه های پل و نیز ارائه راه کارهایی جهت محافظت هر چه بیشتر از پایه های پل و سازه های دریایی مشابه از اهمیت بالایی برخوردار است. عواملی نظیر تنگ شدگی مسیر جریان و ایجاد جریان های ثانویه و گردابی در اطراف پایه ها موجب آبستنگی موضعی ذرات در اطراف پایه می شود. شکل غالب جریان در نزدیک یک پایه سیستم گردابی است، که در اطراف پایه توسعه یافته و مکانیزم اصلی آبستنگی را تشکیل می دهد که اجزاء اصلی این سیستم جریان رو به پایین، گرداب نعل اسبی و گردابه های برخاستگی می باشند. برای تعیین عمق آبستنگی در مجاورت پایه پل نیاز به شناخت کافی این پدیده و الگوی جریان اطراف آن بوده تا با توجه به آن، روش مناسب برای تخمین عمق فرسایش، مشخص شود. لذا در این مقاله به بررسی تنش های برشی و الگوی جریان اطراف پایه های پل شکاف دار با استفاده روش عددی پرداخته شد.

مسئله آبستنگی در اطراف پایه های پل در تمام دنیا وجود دارد و پتانسیل ایجاد عواقب غم انگیز و انسانی را داراست. در کشور عزیزمان ایران نیز همه ساله پل های فراوانی در اثر پدیده آبستنگی از بین می روند و خسارات جانی و مالی فراوان و بعضاً جبران ناپذیری را به بار می آورند. لذا بررسی هر چه بیشتر این پدیده به روش صحیح و اصولی جهت نیل به نتایج دقیق و قابل قبول، ضروری به نظر می رسد. ظرفیت گذر سیلاب از پل پایداری بازه رودخانه در محل احداث پل هدایت جریان نیروهای هیدرو دینامیک جریان آبستنگی و فرسایش در اثر تنگ شدگی و یا ایجاد مانع عواملی هستند که در تعیین جانمایی طول ارتفاع و آرایش پایه و تکیه گاهها و مشخصات هندسی پایه ها و تکیه گاههای پل حائز اهمیت هستند که متأسفانه در کشورمان به