

مدل سازی عددی بررسی پارامترهای مؤثر در آبشستگی پایه پلها با استفاده از نرم افزار HEC-RAS

حیدر دشتی پور^{1*}، محمد ذونعمت کرمانی²، غلامعباس بارانی³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی علوم تحقیقات سیرجان

2- استادیار، بخش مهندسی آب، دانشگاه شهید باهنر کرمان

3- استاد، بخش مهندسی عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

چکیده

بررسی و شناخت آبشستگی پایه پلها و شناخت فرآیند های آن تأثیر زیادی در طراحی صحیح و جلوگیری از تخریب و شکست پلها دارد. در این تحقیق، اثر جریانات رودخانه ای بر فرسایش پایه های پل دوم کنجانچم با استفاده از نرم افزار مورد بررسی قرار گرفته است. با استفاده از داده های صحرایی، یک مدل هیدرولیکی از بازه رودخانه کنجانچم که پل دوم کنجانچم در آن قرار دارد در نرم افزار ایجاد گردید. پس از اعمال داده های هندسی و داده های جریان، با کالیبراسیون مدل و سپس وارد نمودن داده های آبشستگی پل به نرم افزار، مشخص گردید که تغییر مسیر جریان آب و زاویه دار بودن اصابت آن به پایه ها موجب افزایش چشمگیر عمق آبشستگی بمیزان تقریباً 24 درصد میگردد. همچنین مشاهده گردید که با افزایش دبی و در نظر گرفتن دوره بازگشت طولانی مدت، کمترین عمق آبشستگی مربوط به پایه های شماره 2، 3، 4، و 5 بیشترین عمق مربوط به تکیه گاههای کناری می باشد. که در پایه ها افزایشی بمیزان 4 الی 5 درصد برای دوره بازگشت 50 تا 100 ساله را نشان می دهد. با ادامه انجام مدل سازی و بررسی نقش دماغه پایه پلها و شبیه سازی شش نوع پایه با دماغه های مستطیلی، دماغه گرد، استوانه ای شکل، گروه استوانه ها، مربع و لبه تیز مشاهده گردید پایه های که دارای دماغه تیز و حالت آئرو دینامیک دارند نسبت به پایه های مستطیلی شکل و چهار گوش کمترین میزان آبشستگی دارند. بیشترین عمق آبشستگی با دوره بازگشت 50 ساله مربوط به پایه شماره 5 (دماغه مربع شکل) با ارتفاع 4/44 متر و کمترین عمق آبشستگی مربوط به پایه با دماغه لبه تیز با ارتفاع 3/63 متر می باشد.

واژه های کلیدی: HEC-RAS، پل، آبشستگی، فرسایش.

1- مقدمه

مطالعات انجام شده نشان می دهد که یکی از علل اصلی تخریب پلها آبشستگی اطراف پایه آنها می باشد. بر اثر انقباض مقطع جریان به وسیله پایه پل، سرعت موضعی جریان افزایش یافته و همین عامل به همراه جریان های پایین رونده موجب ایجاد حفره آبشستگی اطراف پایه پل می شود. گردابه های نعل اسبی مهمترین گردابه ها هستند که به دلیل برخورد آب با پایه ها بوجود می آید و طبق نظر برخی از محققین مهمترین عامل ایجاد گودال آبشستگی، بویژه در جلوی پایه یعنی عمیق ترین نقطه حفره (درحالتی که پایه در جهت جریان است) می باشد. هنگام برخورد جریان به دماغه پایه پل، به دلیل توزیع سرعت در عمق رودخانه، جریان رو به پایین آب، که نظیر یک جت عمودی عمل می کند به سمت بستر منحرف می شود. تخمین غیر دقیق عمق آبشستگی پایه های اطراف پل که می تواند منجر به تخریب یا غیر اقتصادی شدن طرح گردد مستلزم آگاهی از پارامترهای مؤثر در آبشستگی، از جمله دبی جریان، زاویه برخورد جریان به پایه ها، شکل دماغه پایه پلها و ضریب مانینگ است.