

بررسی الگوی جریان و تنش برشی اطراف پایه طوقدار در مقایسه با پایه پل ساده

محمد راشکی قلعه نو^۱، احسان صدری^۲، غلامحسین اکبری^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی

۳- استادیار گروه عمران دانشگاه سیستان و بلوچستان

mohammadrashki@yahoo.com

Ehsansadri50@yahoo.com

Gakbari@hamoon.usb.ac.ir

خلاصه

پل ها سازه های ارتباطی مهمی هستند، که معمولاً بر روی رودخانه ها احداث میگردند. سالانه تعداد زیادی از پل ها، به دلیل آبهستگی در اطراف پایه هایشان تخریب می شوند. آبهستگی موضعی اطراف پایه های پل، یکی از مهمترین عوامل تخریب کننده پلها محسوب می شود. تاکنون محققین زیادی به بررسی آبهستگی اطراف پایه پل پرداخته اند و روشهای مختلفی برای جلوگیری و یا کاهش آبهستگی اطراف پایه پل ارائه شده است که به دلیل پیچیدگی مسئله و تعدد عوامل مختلف، هنوز راه حل واحدی برای مسائل آن مطرح نشده است. پایه پل ها، روی جریان اطرافشان، نحوه تشکیل گردابه ها و شکست آنها در منطقه سکون و به تبع آن بر نیروهای نوسانی وارد به پایه اثر گذار است. استفاده از طوق از جمله روشهایی است که مورد توجه زیادی قرار گرفته است. ارتفاع و ابعاد طوق نقش زیادی را در کاهش آبهستگی اطراف پایه پل دارد. در این تحقیق، از مدل Flow-3D برای شبیه سازی جریان در اطراف پایه های پل طوقدار و ساده، در ابعادی نزدیک به واقعیت استفاده شد و تاثیر ارتفاع طوق در کاهش آبهستگی اطراف پایه پل مورد بررسی قرار گرفت و بوسیله اندازه گیری تنش برشی کف، بهترین محل قرارگیری طوق معرفی شد. نتایج نشان داد که قرارگیری طوق در زیر بستر، از میزان تنش برشی کف و آبهستگی احتمالی می کاهد و کارایی طوق را افزایش می دهد. جهت صحت سنجی مدل عددی، نتایج بدست آمده از مدل اغتشاش $k-\epsilon$ با مشاهدات آزمایشگاهی و نتایج مدل های عددی گذشته مقایسه شد و مشخص گردید که تطابق نسبتاً خوبی دارد. همچنین در این تحقیق مقدار ماکزیمم تنش برشی و توزیع سرعت، در بستر اطراف پایه طوقدار و پایه ساده مقایسه شد. با توجه به نتایج حاصله، تنش برشی در پایه طوقدار نسبت به پایه ساده ۱۵٪ کاهش پیدا کرده است و از بررسی های انجام شده می توان نتیجه گرفت که استفاده از پایه طوقدار زیر بستر در مقایسه با پایه ساده و حالت های دیگر قرارگیری طوق، بمنظور کم کردن تنش های وارده و کاهش آبهستگی، موثرتر است و شایسته است به عنوان روشی کارآمد در جهت حفاظت از پایه های پل در نظر گرفته شود.

کلمات کلیدی: پایه پل طوقدار، الگوی جریان، تنش برشی، مدل اغتشاش $k-\epsilon$ ، مدل Flow-3D

۱. مقدمه

ارزیابی میدان جریان در اطراف موانع یکی از موضوعات مهم در عرصه مطالعات محققان می باشد. از جمله می توان به سازه های هیدرولیکی نظیر کانال ها و پل های مستقر بر رودخانه ها و سازه های دریایی همچون اسکله ها و شناور ها، که در معرض جریان آب قرار می گیرند، اشاره نمود. این سازه ها با توجه به شرایط هیدرولیکی جریان و شرایط هندسی سازه، تحت تاثیر نیروهای خاصی قرار خواهند گرفت که ارزیابی و پیش بینی این نیروها و میدان جریان پیرامون آنها می تواند در طراحی سازه ای و پایداری آنها موثر باشد. یکی از سازه هایی که تخریب آن عواقب جبران ناپذیری دارد، پایه

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، سازه های هیدرولیکی - دانشگاه سیستان و بلوچستان پردیس چابهار

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، سازه های هیدرولیکی - دانشگاه سیستان و بلوچستان پردیس چابهار

^۳ دکترای مهندسی عمران آب - دانشیار گروه عمران دانشگاه سیستان و بلوچستان پردیس چابهار