



شبیه سازی اثر طوق بر الگوی سرعت جریان اطراف پایه پل با استفاده از مدل

Flow-3D

رضا زکی زاده^۱، دکتر نجف هدایت^۲، دکتر علی محمد آخوندعلی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران گرایش سازه های هیدرولیکی، (Reazzakizadeh@yahoo.com)

۲- استاد علوم آب دانشگاه آزاد اسلامی واحد-دزفول، (N.hedayat@yahoo.com)

۳- استاد علوم آب دانشگاه شهید چمران اهواز، (aliakh@scu.ac.ir)

چکیده

پل ها به عنوان سازه های مهم ارتباطی روی رودخانه ها احداث گردیده که مهمترین عوامل ناپایداری آنها آبستستگی موضعی در اطراف پایه های آن می باشد. وجود این سازه ها می تواند تاثیرات بسزایی از جمله تغییرات در شرایط هیدرولیکی منجمله الگوی ترسیب و ایجاد گردابه ها در اطراف پایه های آنها گردد که تبعات آن افزایش نیروهای هیدرودینامیکی وارده به پایه ها می باشد و باعث فرسایش بستر رودخانه (کف کنی) می شود. یکی از شیوه های مقابله با تاثیرات فوق، نصب طوق در پایه های پل هاست که جریان های رو به پایین را کاهش داده و از این رو فعالیت گرداب های نعل اسبی تضعیف و شروع روند آبستستگی را به تاخیر می اندازد. در این تحقیق از مدل عددی CFD با استفاده از نرم افزار Flow-3D مورد استفاده قرار گرفته که بر اساس ابعاد واقعی عمل کرده و از شرایط خاصی به منظور تعیین سرعت جریان متلاطم و ۴ عدد فرود ۰/۳۲، ۰/۳۷، ۰/۴۲ و ۰/۴۷ استفاده شد. لذا با استفاده از این مدل تاثیر طوق بر توزیع سرعت جریان در اطراف پایه پل بررسی گردید تا از این طریق مناسب ترین قطر طوق نسبت به بستر و محدوده طوق در اطراف پایه و مناسب ترین عوامل تاثیر گذار بر کاهش گردابه و جریان آشفته تعیین شود تا از این طریق فرسایش بالقوه کاهش یابد. نتایج حاصله نشان از تاثیر معنی دار طوق در پایه استوانه ای بعنوان عامل تاثیر گذار بر آشفته گی جریان و کاهش عوامل فرسایش دارد. نتایج همچنین نشان داد که پایه پل با طوقه ۰/۵ متر مناسب ترین گزینه برای طول طوقه پایه پل می باشد.

واژگان کلیدی: شکاف، پایه پل، الگوی جریان، کنترل آبستستگی، مدل Flow-3D

مقدمه

آبستستگی موضعی در اطراف پایه های پل در حین بروز جریان های سیلابی، بیش از سایر عوامل هیدرولیکی می تواند تعادل پایداری این سازه ها را تهدید کند. به طور کلی طراحی و ساخت پایه های پل، از حساسترین مراحل یک پروژه پل سازی، بخصوص پل هایی که در مسیر جریان یک رودخانه واقع شده، می باشند. لذا پرداختن به عواملی چون انتخاب مناسب طول، هندسه دماغه، تعداد دهانه ها و عمق حداقل پی پایه ها، اطلاعات هیدرولویکی و هیدرولیکی منطقه بیش از پیش حائز اهمیت می باشد.

پرداختن به عوامل مولفه هایی چون داده های مربوط به توزیع سرعت و الگوی جریان، تنش برشی اطراف پایه های پل (با استفاده از داده های هیدرولیکی رودخانه) با استفاده از یک مدل عددی مناسب است. در چنین شرایطی است که می توان عمده چالش هایی که میتواند پایداری پل را تهدید کند، مرتفع نمود.

با توجه به اهمیت فراهم نمودن تمهیدات حفاظتی بمنظور ارتقاء عملکرد سازه های مهم و حساس هیدرولیکی در حین بهره برداری، این پژوهش از مدل Flow-3D برای شبیه سازی رفتار هیدرولیکی رودخانه در مقابل پایه های پل طوق دار و شکاف دار با اعمال شرایط هندسی و هیدرولیکی متفاوت در قیاس با پایه پل های ساده استفاده نموده تا بر اساس نتایج حاصله از آن، بتوان بخشی از چالشهای موجود را شناسایی و راهکار های مناسب برای بهبود عملکرد آنها را ارائه داد.