

مقاوم‌سازی بستر با کاربرد طوقه در پل‌های رودخانه‌ای (مطالعه موردی پل کمر واقع بر رودخانه قزل اوزن)

امیرمحبوب^۱، امیرحسین عباس‌نیا^۲

۱- استادیار، پژوهشکده حمل و نقل، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

۲- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد پردیس

خلاصه

پل‌های رودخانه‌ای از مهمترین سازه‌های آبی هستند که بدلیل قرارداشتن در یک شبکه ارتباطی، همواره مورد توجه خاص مهندسين بوده‌اند. با توجه به اینکه عمدتاً خرابی هیدرولیکی پل‌ها نهایتاً با آبشستگی در ارتباط است، روش‌های متداول بهبود عملکرد هیدرولیکی پل‌ها در قالب مهار آبشستگی به روش‌های مستقیم و غیرمستقیم ارائه گردیده است. محققین مختلفی استفاده از طوقه به عنوان یکی از روش‌های غیرمستقیم را مورد بررسی قرار داده و مکانیسم عمل آن را تشریح کردند. استفاده از روش‌های عددی به منظور بررسی نحوه عملکرد طوقه و انجام تحلیل فنی-اقتصادی بسیار مفید خواهد بود. در این تحقیق نرم‌افزارهای مختلف شبیه‌سازی جریان با یکدیگر مقایسه شده و نرم‌افزار FLOW-3D برای بررسی عملکرد طوقه انتخاب شد. همچنین سعی شده است تا مراحل طراحی هیدرولیکی طوقه در قالب مطالعه موردی ارائه گردد. شرایط اولیه، شرایط مرزی، هندسه مدل و دیگر پارامترهای هیدرولیکی مورد نیاز تعیین گردید. نتایج مدل‌سازی نشان می‌دهد که بیشترین سرعت در جناحین پایه و کمترین آن در پشت پایه دیده می‌شود. تنش برشی در کناره‌های پایه‌ها زیاد بوده و همانطور که قابل پیش‌بینی بوده است تنش برشی در جلو و پشت پایه کمتر است. در ادامه در اطراف پایه‌ها طوقه‌هایی با قطر متفاوت قرار داده شد و تاثیر وجود طوقه در درصد کاهش حداکثر تنش برشی مورد بررسی قرار گرفت.

کلمات کلیدی: پل‌های رودخانه‌ای، مدل‌سازی عددی، هیدرولیک پل، آبشستگی، عدد فرود

۱. مقدمه

پل، یکی از مهمترین سازه‌هایی است که از دیرباز مورد توجه و نیاز انسان برای عبور از رودخانه‌ها بوده است. علی‌رغم کسب تجربیات زیاد و پیشرفت‌های چشمگیر در محاسبات سازه‌ای و هیدرولیکی، باز هم شاهد تخریب پل‌های متعددی در اقصی نقاط جهان هستیم. تخریب پل‌ها علاوه بر مسائل اقتصادی، باعث ایجاد معضلات اجتماعی و حتی مخاطرات جانی می‌گردد. بنابراین طراحی درست سازه‌ای و هیدرولیکی پل‌ها از اهمیت خاصی برخوردار است. مطالعه پل‌های تخریب شده نشان می‌دهد که عامل اصلی تخریب اکثر آنها، در نظر نداشتن نقش عوامل هیدرولیکی در طراحی است [۱]. یکی از مهمترین این عوامل، آبشستگی^۱ پایه‌ها و کوله‌های پل است. طبق تعریف، شسته‌شدن مصالح

* Corresponding author: عضو هیات علمی گروه مهندسی راه و روسازی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
Email: a.mahjoob@bhrc.ac.ir