

بررسی اثر بار محوری با خروج از مرکزیت در مقاطع مرکب پایه پل

مرتضی نقی پور^۱، سپیده اسماعیلی^۲، سعیدفلاحیان^۳

۱- استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه شمال

۳- استاد دانشکده مهندسی عمران دانشگاه شمال

Sepidees20@gmail.com

خلاصه

با توجه به اثرات شدید آبهستگی در پایه پل ها که منجر به سست شدگی پایه پل و کاهش ظرفیت باربری می شود، تحقیقات و پژوهش ها تمرکز بیشتری برای کاهش این آسیب انجام شده است. در این مقاله با هدف افزایش ظرفیت باربری ستون و کاهش نیروهای وارد بر پایه ستون از مقطع CFT برای پایه پل استفاده گردید شکل هندسی مورد استفاده گردید شکل هندسی مورد استفاده برای هر یک از مقاطع در پایه پل به صورت دایره ای، بیضی و دوکی می باشد. بارگذاری وارد به ستون ها در این مقاله به صورت محوری انجام گرفت پارامترهای مورد ارزیابی، خروج از مرکزیت، نیروی محوری و ارتفاع ستون می باشد که اثر هر یک با استفاده از نمودار نیرو-جابه جای مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که ستون های با مقطع دایره ای برای رفتار سازه ای ظرفیت بالاتری را تحمل می کند در حالی که برای عبور سیال این مقاطع دایره ای باعث ایجاد گردابه و آبهستگی می شود. برای مقطع بیضی نیز نتایج مانند دایره ای شد ولی برای مقاطع دوکی شکل عبور سیال از اطراف ستون بدون پدیده آبهستگی انجام گرفت. ولی از لحاظ سازه ای ظرفیت محوری بسیار پایینی دارا می باشد.

کلمات کلیدی: دوکی شکل، بیضی شکل، دایره ای شکل، آبهستگی، CFT.

۱. مقدمه

نظر به عملکرد ویژه پل ها در عبور ترافیک از روی رودخانه ها و مسیل ها، بروز مشکلات فنی و در موارد خاص، ریزش پل ها، خسارات جانی و مالی فراوانی به دنبال خواهد داشت. افزون بر این، قابلیت استفاده بی وقفه از پل ها در حین و پس از وقوع بلایای طبیعی، زمانی که عملیات امداد نجات باید با حداکثر سرعت ممکن صورت گیرد، اهمیتی دو چندان می یابد. علل اصلی خرابی بسیاری از پل ها قبل از پایان عمرشان، عدم توجه به معیارهای هیدرولیکی در طراحی، اجرا و نگهداری از آن ها است. با وجود استفاده از مصالح و تکنولوژی پیشرفته و صرف هزینه های هنگفت در طراحی و ساخت پل ها، متأسفانه هر ساله شاهد شکست یا تخریب پل های زیادی در دنیا و در کشورمان در اثر وقوع سیلاب هستیم. یکی از مسائل قابل توجه در معیارهای هیدرولیکی عملکرد پل ها، پدیده آبهستگی است. اگر مقدار زیادی از مصالح اطراف تکیه گاه پایه با جریان آب شسته شود پایه برای عبور و مرور نا ایمن شده و تخریب آن در صورتی که تدابیری اندیشیده نشود، حتمی است. تاکنون تعداد زیادی از تخریب پل ها بر اثر آبهستگی در سراسر جهان گزارش شده است. در آمریکا از سال ۱۹۵۰، ۸۲۳ مورد آسیب دیدگی و خرابی پل گزارش شد که ۶۰ درصد آنها در نتیجه آبهستگی در بستر و ناپایداری کانال بوده است [۱]. آبهستگی پدیده ای طبیعی است که در نتیجه ی عمل فرسایش بستر و کناره های رودخانه های آبرفتی توسط جریان آب رخ می دهد. آبهستگی منجر به شکست پل، در طول جریانهای سیلابی اتفاق می افتد. وجود جریانهای ناپایدار و پیچیدگی اشکال هندسی و دینامیکی جریان، دلیل اصلی شکست پل در مواقع سیلابی است، اگرچه وجود اجسام شناور، مانند درختان، در جریان رودخانه نیز می تواند باعث وارد آمدن خساراتی به پایه ی پل و حتی شکستن آن شود. در سالهای اخیر، مطالعات آزمایشگاهی و عددی بسیاری در زمینه مدلسازی جریان و آبهستگی موضعی اطراف پایه های پل انجام یافته است که در ادامه به تحقیقات انجام یافته در زمینه تأثیر مقطع هندسی پایه بر کاهش آبهستگی موضعی و نیز استفاده از نرم افزار فلوئنت در مدلسازی جریان اطراف پایه اشاره می گردد. Laursen و Toch [۲]، Dey و همکاران [۳]، Breusers و همکاران [۴] و Coleman و Melville [۵] از جمله محققینی بودند که به صورت آزمایشگاهی تأثیر شکل پایه بر کاهش آبهستگی موضعی را مورد مطالعه قرار داده و نتیجه گرفتند مقاطعی که