

بررسی رفتار سازه ای اشکال هندسی مختلف پایه پل تحت بار محوری

مرتضی نقی پور^۱، سپیده اسماعیلی^۲، سعید فلاحیان^۳

۱- استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

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

۳- استادیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه شمال

Sepidees20@gmail.com

خلاصه

هر شکل مقطع پایه پل ها روی جریان حول آن و نحوه تشکیل گردابه ها و شکست آنها در منطقه سکون بر روی پایه های پل اثر گذار است. در این مقاله ابتدا حرکت سیال و ستون به صورت اندرکنش سیالاتی و جامداتی برای شکل هندسی مقطع ستون در حالت های دایره ای، بیضوی و دوکی شکل مورد شبیه سازی قرار گرفت. برای تشخیص رفتار هر یک از ستون های مورد بررسی ابتدا هر یک از ستون ها به عنوان پایه پل در مسیر جریان سیال قرار گرفت. پس از بررسی سه حالت با وجود جریان سیال هر کدام را به صرت سازه ای و جداگانه مورد ارزیابی قرار گرفت تا رفتار سیالاتی و سازه ای هر یک از ستون ها به صورت جداگانه مورد بررسی قرار گیرد. جنس ستون ها با توجه به کاربرد ستون های Cft انتخاب گردید. در گام بعدی هر یک از ستون های Cft به صورت جداگانه تحت بارهای محوری مورد مطالعه پارامتریک قرار گرفت. نتایج نشان داد با وجود رفتار مناسب دوکی شکل برای ستون های Cft و تشکیل نشدن گردابه در اطراف آن ولی از دیدگاه سازه ای ظرفیت باربری و شکل پذیری کمتری نسبت به مقاطع دایره ای و بیضوی داشت.

کلمات کلیدی: آبخستگی، نیروی محوری، دایره ای شکل، بیضوی شکل، دوکی شکل

۱. مقدمه

پل ها همواره در معرض تخریب می باشند و همه ساله پل های زیادی در سراسر جهان تخریب می شوند و علاوه بر خسارات مالی و جانی، تأثیرات اجتماعی زیادی را نیز بر جای می گذارند. عواملی که منجر به تخریب پل ها می شوند می توان به سیلاب های به وقوع پیوسته، زلزله، طوفان ها و گردبادهای شدید، بارگذاری اضافه و نیز حرکت صفحات زمین و طراحی و اجرای نامناسب، و در تعدادی از موارد نیز به استفاده از مواد و مصالح نامرغوب در ساخت و احداث پل اشاره کرد [۱]. در شکل ۱ شماتیک اجزای تشکیل دهنده پل نشان داده شده است. یکی دیگر از عوامل تخریب پل ها و بطور کلی سازه های آبی، پدیده آبخستگی می باشد که باعث می شود بستر کانال در اطراف پایه پل تخریب شود و شرایط مرزی و درصد گیرداری پایه پل را کاهش دهد که این عامل باعث تغییر شرایط مرزی در پایه پل می شود. که در ادامه به اهمیت و ضرورت هرچه بیشتر تحقیق در زمینه مقطع هندسی پایه پل و اثرات نیروی محوری در مقاطع هندسی مختلف مورد ارزیابی قرار می گیرد.

به گزارش FHWA این خرابی ها هر ساله ۱۰۰ میلیون دلار خسارت مالی به همراه داشته است. بریس و بلاد (۱۹۷۸) در بررسی دیگری، که شامل ۳۸۳ مورد خرابی در پل بود، اظهار داشتند که آبخستگی موضعی دلیل عمده ۵۰ درصد از این خرابی ها بوده است. میلر (۲۰۰۳) طی گزارشی اظهار داشت در سال ۱۹۸۷ در نیویورک و در سال ۱۹۸۹ در تنسی در مجموع ۱۸ نفر بر اثر خرابی پل کشته شدند و همچنین در سال ۱۹۹۷، ۲ نفر بر اثر ریزش دهانه ی یک پل در رودخانه بزرگ میامی جان خود را از دست دادند، به نقل از اوزل، (۲۰۱۳). در سوئد و ترکیه و بسیاری از مناطق دیگر نیز خرابی بسیاری از پل ها ناشی از تضعیف پی آنها بر اثر آبخستگی موضعی گزارش شده است. مشکلات جدی ناشی از آبخستگی در بسیاری از کشورهای آسیای شرقی نیز به ویژه مناطقی که در معرض توفان های سالیانه دریای چین می باشند، وجود دارند (کیرستسن، ۲۰۰۹). کشورهای نیوزلند و آمریکا توجه ملی به این مبحث داشته و از پروژه های تحقیقاتی در این زمینه حمایت می کنند. در نیوزلند سالانه یک پل بر اثر آبخستگی تخریب شده و سالانه ۱۸ میلیون