

بررسی تأثیر بارگذاری امواج آب در پاسخ پل های فولادی رودخانه های

سجاد جبارزاده^۱، رضا قیامت^{۲*}

۱- گروه مهندسی عمران، واحد لنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران sajjad.jabbarzare@gmail.com

۲- گروه مهندسی عمران، واحد لنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران rezaghiamat@yahoo.com

چکیده

با گسترش صنعت ساخت و ساز و پیشرفت صنعت حمل و نقل، پل ها نقش مهمی در پیشرفت کشورها ایفا می نمایند. با توجه به منابع محدود مالی و بودجه های عمرانی پل ها باید با دقت کامل مهندسی طراحی شوند. در اکثر موارد پل بر روی رودخانه ساخته می شود که در این صورت پایه های آن در تماس با جریان آب خواهد بود. تجربه طولانی مدت ساخت پل بر روی رودخانه ها در دهه های گذشته، مهندسان را به این نتیجه رسانده است که در طراحی پل ها علاوه بر در نظر داشتن مسائل سازه ای، زمین شناسی، موقعیت راه و پتانسیل ترافیک، باید تأثیر جریان آب را نیز مورد توجه قرار داد. تخریب و آسیب دیدگی صدها پل بزرگ و کوچک در نقاط مختلف در سالهای گذشته به علت وقوع سیلاب های مکرر، نشان دهنده ی این امر است که برخلاف برخورداری از دانش فنی مناسب جامعه مهندسی کشور در طراحی سازه های پل ها، جنبه های هیدرولیکی آن طور که لازم است، مورد توجه قرار نگرفته است. در این پژوهش، تأثیر نیروی هیدرودینامیکی امواج آب بر نیروهای داخلی و تغییر شکل عرشه ی پل های فولادی رودخانه ای بررسی شده است. پس از مدل سازی و تحلیل پل های مختلف فولادی متعدد مطابق آیین نامه آشتو با استفاده از نرم افزار Csi Bridge تحت بار پنج تیپ مختلف امواج آب، خیز بیشینه عرشه و نیروهای داخلی اعم از نیروی برش و لنگر پیچشی و خمشی ایجاد شده در عرشه و نیز پایه ها تعیین و مقایسه شدند. نتایج نشان داد نیروهای داخلی ایجاد شده به خاطر نیروی جریان امواج در عرشه پل ها ناچیز بوده؛ ولی نیروهای داخلی بوجود آمده در پایه ها محسوس می باشد. در تکمیل این تحقیق، مطالعه ی پارامتریک روی رابطه ی نیروهای داخلی ایجاد شده با مشخصات موج های وارده نیز انجام شده است.

واژه های کلیدی: طراحی پل های فولادی، نیروی هیدرودینامیکی، بارگذاری امواج آب، برش، لنگر خمشی، پیچش.

۱- مقدمه

هر پروژه حمل و نقل زمینی اعم از ریلی یا جاده ای شامل مجموعه ای از اجزاء و قطعات می باشد که پل ها یکی از اجزای حیاتی آنها می باشد. پل ها نه تنها این اجزاء و قطعات را به هم متصل می کنند بلکه به لحاظ اقتصادی، سیاسی و نظامی از اهمیت فوق العاده ای برخوردار می باشند [۱].

بررسی های اقتصادی نشان می دهد که ساخت پل ها بخش بزرگی از بودجه های احداث راه را به خود اختصاص می دهد و به علت ظرافت ساختار سیستم سازه ای آن ها از آسیب پذیری زیادی برخوردارند؛ لذا طراحی دقیق اجزای مختلف پل باید بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد. حفظ پایداری و کارایی پل ها در هنگام وقوع سوانح طبیعی از قبیل سیل و زلزله به خاطر هزینه بالای ساخت و نقش حیاتی آن ها در امداد رسانی به آسیب دیدگان سوانح بر اهمیت آن ها می افزاید. از طرف دیگر پل های احداث شده روی رودخانه ها به دلیل مواجهه مستقیم با پدیده سیل و طغیان رودخانه های فصلی از اهمیت ویژه ای در طراحی برخوردار می باشند. در این گونه پل ها و سازه های مشابه ساحلی، سازه به صورت دینامیکی با نیروهای مختلف حاصل از امواج آب مواجه می باشد که قطعاً لازم است تا در مقابل این نیروها مقاومت نماید [۲]. هدف از این مطالعه بررسی رابطه ی بین میزان نیروی امواج آب با نیروهای داخلی ایجاد شده در پل های فولادی رودخانه ای است.

در دهه های اخیر پژوهش های متعددی برای بررسی نیروهای هیدرودینامیکی ناشی از امواج آب و جریان های رودخانه ای و دریایی بر روی سازه های ثابت (از قبیل پل ها) صورت گرفته است. ولی تحقیقات کمی در زمینه ی میزان تأثیر نیروی