



سنجش آسیب پذیری لرزه‌ای پل فولادی به روش تحلیلی و ارائه روش بهسازی اتصالات نیمه صلب قابهای زیرسازه

امید افشاریان زاده^۱، علیرضا اسمعیلی^۲، شاهرخ مالک^۳

۱- کارشناس ارشد مهندسی عمران - سازه، مهندسین مشاور ارکان پویش

۲- دکتری مهندسی عمران - سازه، عضو هیأت علمی دانشکده فنی، دانشگاه تهران

afshar599@yahoo.com

خلاصه

یکی از مهمترین مراحل مطالعات بهسازی لرزه‌ای پل‌های موجود ارائه روش مناسب برای بهسازی از دیدگاه اقتصادی و اجرایی است. در همین راستا در این مطالعه سعی بر آن بوده است تا با تکیه بر مطالعات مرحله اول بهسازی شامل بخشهای کیفی و کمی و انجام تحلیلهای سازه‌ای متعدد، طرح بهسازی یکی از پل‌های شهر تهران که به عنوان طرح نسل اول ملی نیز شناخته شده است در چند گزینه ارائه گردد. پل مورد بررسی سازه‌ای است با عرشه اورتوتروپیک و نشیمن گاههای الاستومری غیر مسلح که حدود ۳۰ سال از بهره‌برداری آن می‌گذرد و به علت ضعف در سامانه‌های نگهداری و بازدهی ادواری دچار مشکلات متعددی است. سیستم زیرسازه را قابهای فولادی با اتصالات نیمه صلب تشکیل می‌دهد و روسازه فاقد سیستم مهاربندی عرضی است. از تحلیلهای استاتیکی بارافزون غیرخطی جهت بررسی رفتار قابها و اتصال نیمه صلب استفاده شده است. در ارائه طرح بهسازی، اتصالات نیمه صلب سرستون به ستون؛ نشیمن گاهها و ستونهای جعبه‌ای شکلی که فاقد سخت‌کننده‌های طولی و عرضی (آسیب‌پذیری به صورت رخداد کماتش موضعی به هنگام اعمال بارهای چرخه‌ای ناشی از زلزله) هستند مورد توجه قرار گرفته‌اند. هدف از بهسازی این پل بر اساس دستورالعمل FHWA ایالات متحده انتخاب شده است و فرض طراحی بر آن است که سازه پس از بهسازی، در برابر سطح خطر ۱ زلزله مطابق آیین‌نامه‌های طرح لرزه‌ای ایران (استاندارد ۲۸۰۰ و نشریه ۲۳۵ مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن) دارای عملکرد قابلیت استفاده بی‌وقفه باشد.

کلمات کلیدی: پل فولادی، عرشه اورتوتروپیک، اتصال نیمه صلب، نشیمن گاه الاستومری، تحلیل غیرخطی

۱. مقدمه

پل تقاطع بزرگراههای چمران - جلال‌آل‌احمد شهر تهران (پل نصر) از جمله پل‌های موقتی بوده است که در دهه ۵۰ برای بهبود شرایط ترافیکی وقت، بدون ملاحظه مسائل لرزه‌ای و خستگی توسط یک شرکت بلژیکی همراه چند پل فلزی دیگر به صورت روگذر احداث گردیده است. با توجه به عدم وجود مستندات کافی از پل مورد بررسی، اطلاعات لازم توسط برداشتهای میدانی متعدد، آزمایش مقاومت مصالح، ژئوتکنیک و ژئوسایز میک به دست آمد و ارزیابی آسیب‌پذیری اجزای باربر پل از دیدگاههای کیفی و کمی انجام شد و طرح بهسازی پل تهیه و به تصویب کارفرمای طرح (معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران) رسید. سعی شده است تا خلاصه‌ای از نتایج به دست آمده از بررسیهای صورت گرفته روی پل مورد بررسی در این مقاله ارائه گردد و روشهای بهسازی به کار رفته جهت ارتقای رفتار سازه‌ای آن مورد بحث قرار گیرد. شایان ذکر است اجرای طرح بهسازی پل نصر هم‌اکنون در مرحله برگزاری مناقصه و انتخاب پیمانکار می‌باشد.

۲. مشخصات عمومی پل مورد مطالعه

پل مورد نظر از نوع پل‌های چند دهانه روگذر است که دارای عرشه فلزی اورتوتروپیک، نشیمن گاههای الاستومری غیرمسلح و کوله‌های بتنی است. نمایی از پل در شکل ۱ به نمایش درآمده است. بارهای قائم از طریق یک صفحه فلزی به تیرچه‌های طولی (Rib) که دارای مقاطع بال پهن HE-A200 هستند نظیر آنچه که در شکل ۲ نشان داده شد است منتقل می‌گردند و تیرهای عرضی توسط سوراخای دوزنقه‌ای شکلی که درون جان شاهتیرها تعبیه شده از داخل جان عبور می‌کنند و بار قائم را به شاهتیرها انتقال می‌دهند. شاهتیرها هم بارها را از طریق سرستونها به پایه‌ها منتقل می‌نمایند.