

ارزیابی اثر تحریکات دو مولفه ای و سه مولفه ای زمین لرزه بر پاسخ پل های نامنظم متداول کشور مطابق آیین نامه بارگذاری پل ها و آیین‌نامه طرح پل های راه و راه آهن در برابر زلزله با مطالعات موردی

سامان منصوری

کارشناس ارشد مهندسی عمران- سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، دزفول، ایران
Samanmansouri@ymail.com

ساسان منصوری

دانشجوی کارشناسی مهندسی تکنولوژی عمران- عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، دزفول، ایران

امین نظری

دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، دزفول، ایران

کلید واژه‌ها: پل راه و راه آهن، دو مولفه و سه مولفه زلزله، بار مرده، تحلیل دینامیکی، مولفه قائم زلزله

چکیده

پل‌ها عناصر کلیدی راه‌های ارتباطی و شریان‌های حیاتی هر کشور می‌باشند. مسدود شدن راه‌ها باعث تخریب یا غیر قابل استفاده بودن پل‌ها در اثر زلزله می‌تواند آثار مهلکی بر اقتصاد ملی و در امداد رسانی داشته باشند. از این رو اصلاح و ارتقای آیین‌نامه‌های طراحی پل‌ها (از جمله آیین‌نامه بارگذاری پل‌ها و آیین‌نامه طرح پل‌های راه و راه آهن در برابر زلزله) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این مقاله به بررسی اثرات مولفه قائم زلزله بر پاسخ لرزه‌ای دو پل موجود راه و راه آهن که از جمله پل‌های متداول موجود در دنیا هستند با استفاده از تحلیل دینامیکی غیر خطی پرداخته شده است. نتایج حاکی از آن است که برخلاف آیین‌نامه‌های فوق‌الذکر، اعمال همزمان مولفه قائم زلزله با بار مرده از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و می‌تواند پاسخ سازه را به میزانی قابل توجه افزایش دهد، همچنین جهت بررسی رفتار لرزه‌ای یک پل، علاوه بر اعمال همزمان بار مرده با مولفه قائم زلزله، توجه به بیشینه PGA احتمالی ساختگاه جهت انتخاب زلزله مناسب ضروری و بسیار تاثیر گذار است. نتایج مطالعه حاضر برای سایر پل‌های شهری، بزرگراهی و راه آهن قابل تعمیم می‌باشد.

مقدمه

زلزله در هر سال باعث بروز خسارت در سازه‌های مهندسی عمران می‌شود و پل‌ها نیز مستثنی نیستند. تجربیات حاصل از زلزله‌های گذشته که در گزارشات علمی، مقالات بیشمار ارائه شده در همایش‌های بین‌المللی و مجلات علمی منتشر شده و با سرعت قابل توجهی رو به افزایش است، نشان داده است که پل‌های ساخته شده بر اساس آیین‌نامه‌های قدیمی بالاخص از ناحیه زیر سازه در برابر زلزله آسیب پذیرند. در حقیقت، وقایع لرزه‌ای گذشته حاوی درسها و اطلاعات بسیار مهمی بوده اند که نباید از آنها صرفنظر کرد و همواره باید از آنها در توسعه دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌های لرزه‌ای استفاده نمود. در سال ۱۹۷۱، زلزله سانفرناندو باعث بروز خسارت قابل توجهی شد و وجود کاستی‌های بسیاری زیادی را در آیین‌نامه‌های طراحی آشکار نمود. بدنبال آن، زلزله لوماپریپیتا در اکتبر ۱۹۸۹، وجود ضعف در اتصالات سرستون، فقدان شکل پذیری در تیرها و ستون‌ها و مقاومت ضعیف در برابر بارهای طولی و عرضی را کاملاً نمایان ساخت. بازرسی‌های پس از زلزله، وجود ترک‌های برشی و فروپاشی بتن بخصوص در اتصالات سرستون‌های پل‌های دره- گذر متعددی را آشکار نمود. در برخی موارد، تمرکز نیروی برشی در پایه‌های کوتاهتر برخی از پل‌ها بدلیل پیکره نامنظم آنها رخ داده بود که البته در طراحی دیده نشده بود (مالک، ۱۳۸۲).

در زلزله انرژی بسیار زیادی که با گذشت زمان در محل جمع شده با یک پارگی در پوسته زمین آزاد می‌شود. این انرژی به صورت ارتعاشی پخش می‌شود. به هر میزان از مرکز زلزله دور می‌شویم، این ارتعاشات که عمدتاً در سطح زمین توسط دستگاه‌های زلزله نگار ثبت می‌شوند، حالت یکنواخت تر و شکل مشخص تری دارند. با صرف نظر کردن از برخی مسائل، مثل اثر ساختگاه و در نظر گرفتن منشا کانونی برای زلزله می‌توان گفت، انتشار این امواج در فواصل دور به صورت کروی در داخل پوسته و دایروی در روی سطح زمین می‌باشند. به هر میزان به منشا زلزله

