



ارزیابی عملکرد پل راه آهن بتنی با استفاده از تحلیل دینامیکی غیر خطی

احمد نیکنام^۱، حامد حمیدی^۲، آرایا مصلح^۳

۱- استاد یار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران

۲- دانشجوی دکترا مهندسی عمران- زلزله، دانشگاه علم و صنعت ایران

۳- کارشناسی ارشد مهندسی عمران- سازه، دانشگاه علم و صنعت ایران

a_nicknam@iust.ac.ir

h_hamidi@iust.ac.ir

a_mosleh@yahoo.com

چکیده

پل‌ها به عنوان عناصر مهم و کلیدی در شبکه شریانی راه‌های یک کشور، نقش منحصر بفردی را به لحاظ اقتصادی، سیاسی و نظامی ایفا می‌کنند و لذا تأمین ایمنی آنها از الویت و اهمیت بالایی برخوردار است. بررسی ضوابط آیین‌نامه‌های طراحی لرزه‌ای پل‌ها نشان می‌دهد که در اغلب آن‌ها طراحی‌های لرزه‌ای بر اساس روش‌های خطی انجام می‌گیرد و به کارگیری روش‌های غیرخطی فقط توصیه شده است. در این مقاله برای تبیین موضوع، پل بتنی مسیر راه آهن اصفهان- شیراز انتخاب و عملکرد لرزه‌ای آن با روش تحلیل دینامیکی غیرخطی و در دو سطح خطر ۱ و ۲ و همچنین در دو جهت طولی و عرضی بررسی شده است و رفتار آن با توجه به نتایج تحلیل مورد ارزیابی قرار گرفته است. ارایه توصیه‌هایی در مرحله آسیب‌پذیری و مقاوم سازی بخش نهایی این مقاله می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: پل بتنی، آسیب‌پذیری لرزه‌ای، تحلیل دینامیکی غیر خطی، مقاوم سازی

۱. مقدمه

فلات ایران از نظر وقوع زلزله یکی از فعال‌ترین مناطق جهان بوده است و بطور مکرر زلزله‌ای مخرب و مصیبت بار با آسیب‌های جانی و مالی وسیع در کشورمان به وقوع می‌پیوندد که پیشگیری از آن یا کاهش تلفات جانی و مالی ناشی از این زلزله‌ها در کشورمان از اهمیت خاصی برخوردار است. یکی از فعالیتهایی که امروزه در کشورهای مختلف از جمله ایران صورت گرفته، بررسی سازه‌های موجود از جمله پلهاست تا نقاط ضعف آنها شناسایی شده و سپس بصورت مناسبی مقاوم سازی گردند. انسان از قدیم به ساخت پل علاقه داشته است چه سواى اهمیت نظامی و غیرنظامی آنها، پلها به عنوان نشانه‌ای از کارهای بزرگ مهندسی شناخته شده بود. اگر چه ابتدای تاریخ پلسازی قدری مبهم است ولی تکامل تاریخی انواع مختلف پلها احتمالاً به بیش از ۵۰۰۰ سال پیش برآورد می‌گردد. در میان زمین‌لرزه‌های رخ داده تا کنون زمین‌لرزه‌های San_Fernando (۱۹۷۱) [۱]، Loma Prieta (۱۹۸۹) [۲] و Northridge (۱۹۹۴) [۳] در ایالات متحده و Hyogoken-Nanbu (۱۹۹۵) در کوبه ژاپن مهم‌ترین زلزله‌هایی بودند که اثرات تخریبی آنها بر پل‌ها قابل توجه بوده است، از این رو بررسی خرابی‌های ایجاد شده در پل‌ها طی این زلزله‌ها آموزنده خواهد بود. با توجه به شبکه راه‌های ایران که شامل بیش از ۵۰۹۰ کیلومتر خط راه آهن و حدود ۱۰۰۰۰ پل احداثی در این خطوط است، لزوم بررسی آسیب‌پذیری پل‌های کشور امری ضروری به نظر می‌رسد [۴].

۲. پل مورد مطالعه

پل مورد مطالعه در این پژوهش پل قطعه سوم راه آهن اصفهان- شیراز است که با استفاده از تحلیل دینامیکی غیر خطی مورد ارزیابی قرار گرفته است، مشخصات پل مورد نظر به ترتیب زیر است:

- طول پل ۱۰۰ متر که دارای ۵ دهانه ۲۰ متری و عرض پل ۵/۶ متر است که برای یک خط عبور طراحی شده است.