



رفتار لرزه ای پایه های پل بتنی راه آهن شیراز در قبال مولفه قائم زلزله

ایمانه رضانی^۱

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات فارس. ima_ramezani@yahoo.com

چکیده

با توجه به خطر لرزه ای بالا در کشور ما و وجود گسل های فراوان در نزدیکی بسیاری از شهرهای ایران، احتمال وقوع زلزله های حوزه نزدیک با مولفه قائم قابل توجه، فراوان است. در میان انواع سازه ها، پل ها به عنوان یکی از ارکان شریان های حیاتی که لازم است بعد از زلزله بعنوان راه دسترسی به بیمارستان ها، ایستگاه های آتش نشانی و سایر خدمات بحران مورد استفاده قرار گیرند، بی تردید جایگاه ویژه ای دارند. نتیجه خسارت و یا انهدام پل ها در یک زلزله شدید، منتج به فقدان دسترسی به خدمات اضطراری، از دست دادن زندگی و در درازمدت وقفه در سیستم حمل و نقل میگردد. یکی از مسائلی که توسط پژوهشگران به عنوان عامل تخریب معرفی شده است اثر توأم مولفه های قائم و افقی شتاب زمین می باشد. بررسی نتایج گذشته مشخص نموده است که بطور کلی اثر مولفه قائم زلزله و توأم شدن آن با اثر مولفه افقی با تغییر در لنگرها، نیروهای محوری و نیروهای برشی و همچنین شکل پذیری، میزان تخریب وارده بر پل ها را افزایش می دهد. در مقاله حاضر به بررسی این نوع مولفه با استفاده از نرم افزار IDARC در پل های راه آهن با پایه های کوتاه و بلند پرداخته شده است.

واژگان کلیدی: پل های بتنی، مولفه قائم، زلزله، IDARC، رفتار لرزه ای

۱. مقدمه

با توجه به خطر لرزه ای بالا در کشور ما و وجود گسل های فراوان در نزدیکی بسیاری از شهرهای ایران، احتمال وقوع زلزله های حوزه نزدیک با مولفه قائم قابل توجه، فراوان است. آنچنان که این نوع تحریک در زلزله هایی مانند بم ۲۰۰۳ و طبس ۱۹۷۸ به راحتی قابل مشاهده می باشند. بسیاری از آیین نامه های طراحی پل مانند آیین نامه ایران یا اثرات مولفه قائم صرفنظر کرده و یا استفاده از روش هایی مانند ساختن طیف طراحی قائم از طیف افقی با نسبت هایی شبیه به هم، را توصیه می کنند. این در حالی است که تحقیقات و مطالعات جدید، شدت قابل توجه مولفه قائم زلزله را در نزدیکی گسل ها یادآور می شوند (قلهکی، ۱۳۹۱).

در میان انواع سازه ها، پل ها به عنوان یکی از ارکان شریان های حیاتی که لازم است بعد از زلزله بعنوان راه دسترسی به بیمارستان ها، ایستگاه های آتش نشانی و سایر خدمات بحران مورد استفاده قرار گیرند، بی تردید جایگاه ویژه ای دارند. طی زلزله های اخیر، تخریب بسیاری از پل هایی که با آیین نامه های نسبتاً جدید طراحی شده بودند نشان داد که هنوز هم درمورد طراحی لرزه ای پل ها مسائل ناشناخته ای وجود دارد. یکی از مسائلی که توسط پژوهشگران به عنوان عامل تخریب معرفی شده است اثر توأم مولفه های قائم و افقی شتاب زمین می باشد (آرزومندی، ۱۳۸۶). ازسوی دیگر در زلزله های شدید معمولاً رفتار سازه ها وارد محدوده غیرارجاعی می گردد و در واقع با تحلیل ارتجاعی نمی توان به نتایج مطلوبی برای طراحی لرزه ای پل ها دست یافت. طراحان معمولاً در طرح لرزه ای پل های بتن مسلح، اثر مولفه قائم زلزله را در نظر نمی گیرند. حال آنکه اندازه گیری حرکت زمین در طول زلزله های گذشته نشان می دهد که حداکثر شتاب قائم می تواند با حداکثر شتاب افقی زلزله برابری کند و یا ممکن است حتی مقدار بزرگتری داشته باشد (حسین زاده، ۱۳۹۰).

بررسی نتایج گذشته مشخص نموده است که بطور کلی اثر مولفه قائم زلزله و توأم شدن آن با اثر مولفه افقی با تغییر در لنگرها، نیروهای محوری و نیروهای برشی و همچنین شکل پذیری، میزان تخریب وارده بر پل ها را افزایش می دهد.

عباداله زاده و همکاران (۱۳۸۷) در مطالعات خود با استفاده از مدل ایجاد شده از یک پل پیش تنیده طره ای، به بررسی اثرات مولفه قائم شتاب زمین لرزه، بر روی شتاب، تغییر مکان و تنش های مقاطع مختلف تیر عرشه در فاصله های زمانی متفاوت از ساخت پل، با استفاده از تحلیل استاتیکی غیرخطی - در برگیرنده آثار ساخت مرحله ای - و تحلیل دینامیکی غیرخطی تاریخچه زمانی با شرایط اولیه متفاوت نیرویی و سختی، با توجه به متغیر بودن نیروهای داخلی و سختی در طول زمان، پرداخته اند. متعاقباً، میزان آسیب پذیری عرشه هایی که از به هم پیوستن