



تأثیر پهنه بندی های مختلف خطر نسبی زلزله در ضربه ساختمان های مجاور در هنگام زلزله

خدا مراد نابکی^۱، محمد فروغی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه آزاد اسلامی - واحد یزد

۲- استادیار دانشکده عمران دانشگاه آزاد اسلامی - واحد یزد

Khodamorad.nabaki@yahoo.com
Foroughi_mohammad@yahoo.com

خلاصه

تجربه به دست آمده از زلزله های گذشته نشان می دهد که پدیده برخورد لرزه ای به دلیل تفاوت در خصوصیات دینامیکی سازه های مجاور و عدم رعایت فاصله مناسب در مناطق شهری نقش مهمی را در خرابیها ایفا کرده است. از سال ۱۳۶۹ ویرایش اول ۲۸۰۰ ایران به فاصله گذاری ساختمان ها برای جلوگیری از ضربه زدن آن ها به یکدیگر توجه کرده و ضوابطی را معرفی نموده است. این روال در ویرایش های بعدی آئین نامه نیز، بدون تغییر اساسی، حفظ شده است و این ضوابط برای تمام مناطق با پهنه بندی های مختلف خطر نسبی زلزله یکسان می باشد. در این پژوهش ساختمان های مجاور با توجه به پهنه بندی های مختلف خطر نسبی زلزله در کنار یکدیگر مدل شده است و اثر ضربه این ساختمان ها به یکدیگر مورد بررسی قرار گرفته است که در نهایت نتایج نشانگر آن است که در مناطق با لرزه خیزی مختلف اثر ضربه نیز متفاوت خواهد بود و میزان خرابی ناشی از ضربه نیز متغیر است.

کلمات کلیدی: ضربه، پهنه بندی های مختلف خطر نسبی زلزله، تحلیل تاریخیچه زمانی غیرخطی، ساختمان های مجاور.

1. مقدمه

پدیده ضربه زدن ساختمان های مجاور به یکدیگر در هنگام زلزله های شدید در مورد ساختمان های شهری که عموماً فاصله کافی از یکدیگر ندارند، رخ می دهد. این پدیده باعث اعمال نیروی چندین برابر بارگذاری زلزله آئین نامه ای شده و در نتیجه موجب تخریب های موضعی یا کلی در هر یک از سازه های مجاور می گردد. علت اصلی پدیده ضربه، ارتعاش غیر هم فاز سازه های مجاور هم، ناشی از اختلاف بین مشخصات دینامیکی و هندسی (جرم، سختی و ارتفاع) سازه ها می باشد و با فرض فاصله مشخص ساختمان ها از یکدیگر هر چه این اختلاف در شکل ارتعاش بیشتر باشد، احتمال ضربه زدن آن ها به یکدیگر بیشتر است [4].

لازم به ذکر است که پدیده ضربه بین ساختمان هایی که بوسیله درز از یکدیگر جدا شده اند و یا ساختمان هایی که دارای فاصله کافی از یکدیگر می باشند منتهای بوسیله یک یا چند عضو رابط یا پل به یکدیگر متصل شده اند نیز دیده شده است.

به عنوان نمونه، در زلزله ۱۹۶۴ آلاسکا اثر ضربه در ساختمان ۱۴ طبقه هتل وستوارد به ساختمان شش طبقه مجاور آن با وجود فاصله ۱۰ سانتی متری مابین آنها مشاهده شد؛ در زلزله ۱۹۷۱ سن فرناندو پدیده ضربه بین عرشه و دیوارهای انتهایی پل ها موجب آسیب های سازه ای گردید. در زلزله ۱۹۸۵ مکزیکوسیتی خرابی بیش از ۱۵ درصد از ۳۳۰ ساختمانی که دچار آسیب های جدی سازه ای شده و یا بکلی تخریب شده اند ناشی از پدیده ضربه بوده است. در زلزله ۱۹۸۹ لوماپریتا نیز بخصوص در محلات قدیمی تر شهر سانفرانسیسکو اثر ضربه مشاهده گردیده است. این اثر در زلزله های زیر نیز گزارش شده است:

توکاچی اوکای و ناگویا ژاپن (۱۹۶۸، ۱۹۷۲)، گواتمالا (۱۹۶۷)، فریولی ایتالیا (۱۹۷۶)، رومانی (۱۹۷۷)، لوما پریتا و نورث ریج امریکا (۱۹۸۹، ۱۹۹۴)، کوبه (۱۹۹۵)، ازمیت ترکیه (۱۹۹۹)، یونان (۱۹۷۸، ۱۹۸۱، ۱۹۶۸) [4].

گسترده گی خسارات ناشی از ضربه ساختمان ها به یکدیگر در زلزله ۱۹۸۵ مکزیکوسیتی باعث شد که این مساله به عنوان یک مشکل عمده مطرح و مورد توجه دقیق تر آئین نامه ها قرار گیرد.

از آنجایی که کشور ایران از لحاظ لرزه خیزی در یکی از فعال ترین مناطق جهان قرار داشته و با توجه به آنکه معمولاً در شهرهای بزرگ به منظور استفاده حداکثر از زمین، قبل از انتشار آئین نامه ۲۸۰۰ ساختمان ها بدون فاصله کافی از یکدیگر اجرا می گردیدند و از سوی دیگر با توجه