

تأثیر تغییر سختی طبقات زیرزمین بر توزیع نیروی زلزله در ارتفاع ساختمان

علی قدرت¹، سید مهدی دهقان بنادکی²

1- دانشجوی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات فارس

2- استادیار، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی شیراز

miadghodrat@yahoo.com

خلاصه

امروزه تعداد زیادی از ساختمان های مسکونی و تجاری در شهر دارای یک یا چند طبقه زیرزمین می باشند. سیستم سازه ای و معماری طبقات زیرزمین عموماً متفاوت است، به گونه ای که منجر به افزایش قابل توجه سختی سیستم مقاوم در برابر بار جانبی زیرزمین می شود. برای درک تأثیر این تغییر سختی بر رفتار لرزه ای سازه، به بررسی قاب های صلب دو بعدی فولادی با تعداد طبقات 4 و 8 با تعداد دهانه 3 و 5 پرداخته شده است. عملکرد این قاب ها بدون زیرزمین و با وجود 1، 2 و 3 طبقه زیرزمین بررسی شده است. در این پژوهش برای تحلیل خطی مدل های از نرم افزار SAP2000 استفاده شده است. در تحلیل تاریخچه پاسخ از 7 شتاب نگاشت زلزله که بر اساس برش پایه استاتیکی قاب بدون زیرزمین مقیاس شده اند، استفاده شده است. نتایج تحلیل طیفی و تحلیل تاریخچه پاسخ این بررسی تحلیلی با روابط توزیع نیروی زلزله در ارتفاع آیین نامه های بارگذاری زلزله مقایسه شده است. اثر وجود زیرزمین بر توزیع بار زلزله در قاب 4 طبقه بیشتر است. با افزایش تعداد طبقات قاب (بالای زیرزمین)، وجود زیرزمین تأثیر کمتری بر توزیع برش طبقات قاب دارد.

کلمات کلیدی: برش پایه، توزیع نیروی زلزله، قاب فولادی، سازه نامنظم، تحلیل تاریخچه پاسخ.

1. مقدمه

در مطالعات انجام شده در زمینه توزیع جرم، سختی و مقاومت سازه های نامنظم، تحقیقات بر اثر نامنظمی در ارتفاع بسیار کمتر از تحقیقات روی اثرات پیچشی ناشی از نامنظمی در پلان بوده است. در بررسی های پیشین نامنظمی در ارتفاع بوسیله ناپیوستگی در توزیع جرم، سختی و مقاومت در ارتفاع در نظر گرفته شده است. با این وجود، نتایج تعداد زیادی از پژوهش ها، ضوابط و آیین نامه ها اهمیت اثر نامنظمی بر رفتار لرزه ای سازه ها را به وضوح نشان می دهد. موارد تحقیق بر روی ارزیابی اثر ناپیوستگی بر هر کدام از موارد نامنظمی در پلان و ارتفاع ساختمان بطور مستقل محدود است. روش مدلسازی و اعمال بار زلزله در چنین ساختمان هایی حائز اهمیت است، از جمله تحلیل فزاینده برای تخمین پارامترهای لرزه ای در ساختمان های نامنظم در پلان استفاده شده است [1]. در زمینه سازه های دارای نامنظمی در سختی با وجود طبقه اول نرم مطالعاتی صورت گرفته است [2 و 3]. محققین زیادی به بررسی پاسخ لرزه ای ساختمان هایی که در ارتفاع نامنظمی دارند، پرداخته اند [4 و 5]. در مطالعات دیگری به بررسی سازه های پس نشسته پرداخته شده است [6 تا 11].

با توجه به محدودیت ساخت و ساز در فضاهای شهری، استفاده از طبقات زیرزمین امری متداول است. تفاوت کاربری (پارکینگ، انبار و ...)، عدم وجود بازشو در پیرامون طبقات زیرزمین سازه نسبت به قسمت فوقانی سازه و وجود سیستم حایل خاک در پیرامون ساختمان منجر به تفاوت سیستم باربر جانبی و افزایش قابل توجه سختی جانبی طبقات زیرزمین می گردد. اثر وجود زیرزمین در ساختمان ها بر رفتار لرزه ای چندان مورد بررسی قرار نگرفته است و روابط ارائه شده در آیین نامه برای توزیع نیروی برشی در ارتفاع ساختمان، ارتباطی با تغییرات سختی طبقات ندارد. همچنین تعریف محل تراز پایه در آیین نامه به صورت کیفی بیان شده است، که تأثیر مستقیم بر وزن موثر لرزه ای، روند تحلیل و طراحی دارد. در این تحقیق با رویکردی تحلیلی اثر وجود زیرزمین بر توزیع بار جانبی زلزله در ارتفاع سازه بررسی می گردد.