



ارزیابی آسیب پذیری و بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های فولادی موجود با سیستم سازه‌ای دوگانه به روش تحلیل استاتیکی غیر خطی و طیف ظرفیت

رضا رهگذر^۱، حمید قنبری^۲

۱- استادیار بخش مهندسی عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه بخش مهندسی عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

1-rahgozar@mail.uk.ac.ir

2-ghanbari_saze@yahoo.com

خلاصه

در ویرایش سوم آئین نامه ۲۸۰۰، استفاده از قاب خمشی فولادی با شکل پذیری معمولی در سیستم دوگانه حذف شده است. و با توجه به تغییر آیین نامه و ساخت و ساز برخی از بناهای مهم کشور با این نوع سیستم سازه‌ای البته با شکل پذیری معمولی و براساس ویرایش قبلی استاندارد ۲۸۰۰ (ویرایش دوم)، و اهمیت آنها، مقایسه این گونه ساختمان‌های طرح شده براساس استاندارد ۲۸۰۰ (ویرایش دوم) و سپس بررسی آسیب پذیری و مقاوم سازی آنها با توجه به دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای می‌توان مثمرتر واقع شود. بر همین اساس در این تحقیق ۳ قاب خمشی فولادی با شکل پذیری معمولی دارای مهاربند و اگر دارای ۴ دهانه و در تعداد طبقات ۵ و ۱۰ و ۱۵ طبقه انتخاب شده و براساس استاندارد ۲۸۰۰ (ویرایش دوم) و ضوابط مبحث دهم مقررات ملی ساختمان طراحی گردید. و سپس با ضوابط دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود و آئین نامه ASCE41-06 مورد ارزیابی آسیب پذیری قرار گرفته است. در ارزیابی مذکور از روش طیف ظرفیت ATC40 و تحلیل استاتیکی غیرخطی تحت هدف بهسازی مینا و به کمک نرم افزار ETABS 2000 استفاده شده است. پس از آن به ارزیابی معیارهای پذیرش ایمنی جانی در سطح خطر زلزله ۱ پرداخته شده است. نتایج ارزیابی بیانگر این است که هیچ کدام از سازه‌ها سطح عملکرد مذکور را ارضا نکرده‌اند و با افزایش ارتفاع طبقات آسیب پذیری اعضای مهاری نسبت به سایر اعضا کمتر می‌شود. در ادامه اعضایی را که مورد پذیرش دستورالعمل نبودند با مقاطع قوی‌تر جایگزین شده و درصد افزایش وزن سازه‌ها در هر حالت مشخص شدند. در نهایت مشخص شد که در روش استاتیکی غیرخطی، سازه‌ها تحت بهسازی مینا بین ۲۹ تا ۳۸ درصد اعضایشان مورد پذیرش نبوده و احتیاج به مقاوم سازی دارند و درصد اضافه وزن ساختمانها حداکثر به ۱۳ درصد می‌رسد.

کلمات کلیدی: سازه دوگانه، طیف ظرفیت، بهسازی مینا، معیار پذیرش

۱. مقدمه

در طی چند دهه گذشته با پیشرفت علم مهندسی زلزله و تحولانی که در این زمینه شاهد آن بوده‌ایم، تغییرات زیادی در آئین نامه‌های مختلف طراحی لرزه‌ای به وجود آمده است. افزایش اطلاعات در مورد نحوه رفتار ساختمان‌ها در زلزله که از طریق تحقیقات و تجارب زلزله‌های گذشته بدست آمده باعث نگرانی در مورد وضعیت لرزه‌ای ساختمان‌های موجود که با آئین نامه‌های گذشته طرح و اجرا شده‌اند، گشته است. جهت حل این مشکل در چند سال اخیر دانشمندان و محققان بسیاری به طور فردی و گروهی در سازمان‌ها و انجمن‌های گوناگونی به این مهم پرداخته‌اند.

مراجع موجود در زمینه ارزیابی و بهسازی لرزه‌ای فراوان است، اما برخی این مراجع به عنوان شاخص نمود پیدا کرده و تبدیل به آیین نامه شده است. که از معروفترین آنها، گزارشات FEMA 440 و FEMA 356 [1] و آئین نامه ASCE/SEI 41-06 [2] می‌باشد.

در ایران دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود و تفسیر آن با استناد به نشریه FEMA356 در سال ۱۳۸۵ در اختیار جامعه مهندسی کشور قرار گرفت. اما در این بین و در سال ۲۰۰۵ نشریه FEMA 440 با برخی تصحیحات و الحاقات مهم در روش‌های تحلیل استاتیکی غیرخطی FEMA 356 منتشر گردید که در آخر با اعمال تغییرات FEMA 440 در FEMA 356 و برخی تصحیحات جزئی، نشریه ASCE/SEI 41-06 به عنوان اصلی ترین مرجع بهسازی لرزه‌ای به چاپ رسید. بنابراین نشریه ۳۶۰ موارد تصحیح شده در FEMA 440 در نتیجه ASCE/SEI 41-06 را در