

نیروی استاتیکی معادل و مقایسه ی آیین نامه ها در طراحی لرزه ای سازه ها

محسن گرامی^۱، فاطمه عبدوس^۲، نوید سیاه پلو^۳، محمدهادی تقدیسی^۲

۱- استادیار و عضو پژوهشکده فناوری های نوین، دانشگاه سمنان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله دانشگاه سمنان

۳- دانشجوی دکتری مهندسی زلزله دانشگاه سمنان

Fatemehabdoos۱۳۶۶@gmail.com

خلاصه

هرچند که طی سالیان اخیر آیین نامه ۲۸۰۰ ایران تغییرات عمده ای نسبت به ویرایش های گذشته داشته است ولی مقایسه آن با دیگر آیین نامه های معتبر دنیا می تواند نقاط ضعف و قوت آن را مشخص نموده و در ویرایش های بعدی موثر باشد. در این تحقیق به مقایسه چهار آیین نامه ۲۸۰۰ (ایران)، IS (هند)، ۹۷-UBC (آمریکا) و ۸ Eurocode (اروپا) تحت یک شتاب مبنا و نوع خاک یکسان پرداخته شده است. سپس طیف پاسخ هر آیین نامه، برش پایه، تغییر مکان نسبی طبقات و زمان تناوب تجربی و تحلیلی برای هر قاب به صورت جداگانه مورد بررسی قرار گرفته است و در نهایت با توجه به خروجی های ذکر شده نتایج مطلوبی از مقایسه ی این آیین نامه ها استخراج گردید.

کلمات کلیدی: طیف طراحی، قاب خمشی بتنی متوسط، آیین نامه لرزه ای، برش پایه، تغییر مکان نسبی.

۱. مقدمه

نیروهای جانبی وارد شده به سازه تحت زمین لرزه به عوامل متعددی وابسته اند که شامل اندازه و مشخصه های دیگر زلزله، فاصله از گسل، زمین شناسی منطقه و نوع دستگاه مقاوم لرزه ای در سازه می باشد. درجه اهمیت سازه نیز از جمله عواملی است که باید در طراحی در نظر گرفته شود. مجموعه این عوامل می بایست در ضوابط برآورد نیروهای جانبی زلزله منظور شوند. اغلب آیین نامه های طرح ساختمان ها در برابر زلزله، مقرر می دارند، طراحی سازه باید به نحوی باشد تا بتواند نیروی جانبی استاتیکی مشخصی را که مقدار آن بستگی به مشخصه های دینامیکی سازه و لرزه خیزی منطقه دارد، تحمل نماید. این آیین نامه ها بر پایه ی تخمینی از زمان تناوب طبیعی ارتعاش سازه، رابطه ای برای تعیین نیروی برشی پایه و توزیع آن در ارتفاع ساختمان به صورت طره قائم در مقابل این نیروها، نیروی برشی و لنگر واژگونی طبقات را به دست می دهد. فلسفه هر یک از این ضوابط، نمایانگر میزان ایمنی است که می توان از آن انتظار داشت. بیشتر این آیین نامه ها به روشنی بیان کرده اند که استانداردهای آنان ضوابط حداقلی است که برای ایمنی لازم است و سازه در مقابل خسارت، مصون نخواهد بود. نیروهای مشخصه آیین نامه ای معمولاً کوچکتر از نیروهایی هستند که طی یک زلزله متوسط یا قوی در سازه بوجود می آیند. فرض بر آن است که نیروهای بزرگتر از مقادیر آیین نامه ای، توسط ضرایب اطمینان، نامعینی سازه و شکل پذیری آن نیز تحمل می گردند. نهایتاً سلامت ساکنین باید تامین شود ولی خسارت سازه ای می تواند بوجود آید. لذا با توجه به اهمیت آیین نامه ها در طراحی لرزه ای سازه ها، در این پژوهش نگاهی اجمالی به قرارگیری آیین نامه ی ۲۸۰۰ ایران [۱] در میان سایر آیین نامه های معتبر دنیا (IS (هند) [۲]، ۸ Eurocode (اروپا) [۳]، ۹۷-UBC (آمریکا) [۴] شده است. در مطالعه ی حاضر ۳ قاب خمشی بتنی با شکل پذیری متوسط با تعداد طبقات ۳، ۶ و ۹ با شرایط ساختگاهی یکسان و تحت یک شتاب مبنا تحلیل و طراحی شده اند و برش پایه، جابجایی نسبی، تغییر مکان، زمان تناوب تجربی و زمان تناوب تحلیلی مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفتند. نرم افزار مورد استفاده در این مطالعه نرم افزار تحلیل و طراحی سازه ها SAP۲۰۰۰ [۵] و ETABS [۶] می باشد.

^۱ عضو هیئت علمی دانشکده عمران - دانشگاه سمنان

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله دانشگاه سمنان

^۳ دانشجوی دکتری مهندسی زلزله دانشگاه سمنان