



طراحی براساس عملکرد در سازه‌های بلند فلزی با دیوار برشی فولادی

بهنام فریدونی افتخاری^۱، محمد شوشتی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه بوعلی سینا همدان

۲- استادیار دانشگاه بوعلی سینا همدان-دانشکده مهندسی-گروه عمران

b.fereydooni^{۶۸}@gmail.com

خلاصه

امروزه، ساختمان‌های بلند به یکی از جنبه‌های مهم ساخت‌وساز در دنیا تبدیل شده‌اند و به دلیل افزایش ارتفاع، نوع سیستم مقاوم جانبی در آنها بسیار مهم است. استفاده از دیوار برشی فولادی در ساختمان‌های بلند فلزی، یکی از راه‌های متداول برای محافظت سازه‌ها در برابر بار زلزله است. طراحان برای بهره‌گیری از تمام ظرفیت سازه‌ها، علاقه‌مند به استفاده از روش طراحی بر اساس عملکرد جهت پیش‌بینی رفتار ساختمان‌های بلند در برابر بار جانبی می‌باشند. در این تحقیق، دو مدل ۱۵ و ۳۰ طبقه برای بررسی رفتار آنها در نظر گرفته شد. هر دو مدل مجهز به دیوار برشی فولادی بوده و در گام نخست مطابق مقررات ملی ساختمان ایران طراحی شده و سپس با توجه به روش طراحی بر اساس عملکرد، طراحی شدند. نتایج نشان داد که طراحی بر اساس عملکرد، تمام بندهای مقررات ملی را پوشش داده و در صورتی که طراحان از روش طراحی بر اساس عملکرد استفاده نمایند، می‌توانند نسبت به رعایت تمام بندهای مقررات ملی ساختمان مطمئن باشند. همچنین نتایج نشان داد که مقادیر تغییر مکان جانبی نسبی و تغییر مکان جانبی نسبی ماندگار، در سازه‌های بدون دیوار برشی فولادی بسیار بیشتر از سازه‌های دارای دیوار برشی فولادی هستند.

کلمات کلیدی: سازه‌های بلند، دیوار برشی فولادی، طراحی بر اساس عملکرد، سازه‌های فلزی، تحلیل تاریخچه زمانی.

۱. مقدمه

از سال ۱۹۷۰ در ایالات متحده آمریکا و ژاپن تعداد قابل ملاحظه‌ای از ساختمان‌ها با استفاده از دیوار برشی فولادی طراحی و ساخته شده‌اند [۱]. بسیاری از برنامه‌های تحقیقاتی تأیید کرده‌اند که دیوارهای برشی فولادی یک روش مؤثر برای مقاومت سازه در برابر نیروهای جانبی مانند نیروهای باد و زلزله می‌باشند. علاوه بر این، آنها نشان داده‌اند که این سیستم یک راه‌حل مقرون به صرفه نیز محسوب می‌شود. یک دیوار برشی فولادی معمولی از ورق فولادی نازک و سخت‌نشده محدود به ستون‌ها و تیرهای فولادی، تشکیل شده است. دیوارهای برشی فولادی می‌توانند یک یا چند طبقه و یک یا چند دهانه باشند و نیز اتصال تیر به ستون در آنها می‌تواند به صورت گیردار یا ساده باشد. مکانیسم اصلی برای مقاومت در برابر برش طبقات، از بارهای جانبی حاصل از پس‌کمانش و حوزه میدان کشش ایجاد شده در ورق پرکننده ناشی می‌شود [۲].

در علم مهندسی سازه و زلزله با ورود و جایگزینی روش طراحی بر اساس عملکرد به جای روش قدیمی طراحی بر اساس نیرو، بسیاری از آیین‌نامه‌های طراحی در حال گذر از یک سری تغییرات بنیادی بوده و هم‌اکنون بسیاری از محققان و پژوهشگران سازه و زلزله برای رسیدن به تکامل و اطمینان در این روش، تحقیقات خود را در این زمینه متمرکز کرده‌اند. هدف از طراحی لرزه‌ای بر اساس عملکرد، قادر ساختن مهندسان به طراحی سازه‌هایی است که عملکرد آنها قابل پیش‌بینی باشد، یا در حقیقت وارد کردن کارفرما در انتخاب میزان آسیب‌پذیری ساختمان در سطوح مختلف زلزله است [۳]. امروزه کم‌تر نقاطی از جهان را می‌توان مشاهده کرد که در آنها رد پای از ساختمان‌های بلند نباشد. از طرفی، تأثیراتی که این سازه‌ها در صورت وقوع زلزله و ایجاد خرابی در آنها می‌توانند بر سازه‌های مجاور خود و زندگی ساکنین آنها داشته باشند، حائز اهمیت فراوانی است. از این رو پیدایش و توسعه روش‌های جدید طراحی که بر اساس آن بتوان به طور خاص تخمین مناسب‌تری از ظرفیت سازه‌های بلند داشته و عملکرد آنها را پس از وقوع زمین لرزه با اطمینان بیش‌تری پیش‌بینی کند، بسیار مهم می‌نماید.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه بوعلی سینا همدان
^۲ استادیار گروه عمران دانشگاه بوعلی سینا همدان