

ارزیابی آسیب پذیری لرزه ای ساختمانهای با مهاربندی برون محور فولادی براساس دستورالعمل بهسازی ساختمانهای موجود

محمود بیگری^۱، مرتضی زاهدی^۲

۱- کارشناس ارشد مهندسی زلزله، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران

۲- استاد دانشکده عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران

biglarimail@gmail.com

خلاصه

مقاله حاضر در راستای بهسازی لرزه ای ساختمانها است و در پی پاسخ به این سوال، که ساختمانهای فولادی که با سیستم قاب ساختمانی ساده همراه با مهاربندیهای برون محور و با استفاده از ضوابط استاندارد شماره ۷۳-۲۸۰۰ و پیوست مربوطه آن طراحی و ساخته می شوند، جوابگوی ضوابط دستورالعمل بهسازی ساختمانها می باشند یا نه؟ برای این منظور سه ساختمان ۱۵ و ۱۰ و ۵ طبقه با سیستم قاب ساختمانی ساده همراه با مهاربندیهای برون محور مورد بررسی قرار داده شده است، در تحلیلها و مقایسه های انجام شده بر روی این ساختمانها معلوم شد که این نوع سیستم ها، با مقادیر نیروی زلزله پیش بینی شده در آئین نامه، به خوبی جوابگوی ضوابط دستورالعمل بهسازی می باشند، و از این نظر مشکلی وجود ندارد. در مرحله دوم، برای آنکه میزان ضریب اطمینان اضافی موجود در این سیستمها بدست آورده شود، ساختمان ۵ طبقه با نیروی زلزله ای برابر با ۷۰٪ و ساختمانهای ۱۰ و ۱۵ طبقه با نیروی زلزله ای برابر با ۶۰٪ نیروی زلزله استاندارد ۷۳-۲۸۰۰ طراحی شده و مجدداً با ضوابط دستورالعمل با استفاده از تحلیل استاتیکی خطی و تحلیل استاتیکی غیر خطی در سطح خطر ۱ مورد ارزیابی آسیب پذیری قرار داده شده اند. نتایج ارزیابی ها حاکی از آنست که: در تحلیل استاتیکی خطی، تیرهای پیوند در تمام طبقات مورد پذیرش قرار گرفته اند ولی مهاربندها و ستونهای آنها در بعضی از طبقات پذیرفته نشده اند. در تحلیل استاتیکی غیرخطی دوران تیرهای پیوند در هیچ یک از مدلها از سطح عملکرد ایمنی جانی فراتر نرفت و نیروهای حداکثر ایجاد شده در مهاربندها و ستونها تا رسیدن به تغییر مکان هدف، در تمامی مدلها از کرانه پایین ظرفیت آنها کوچکتر بودند. با این ترتیب هر سه ساختمان در تحلیل استاتیکی غیرخطی مورد پذیرش قرار گرفته، و نیازی به بهسازی اعضاء آنها نبود. با توجه به آنکه نیروهای طراحی در سازه های مورد بررسی ۳۰ تا ۴۰ درصد کمتر از

مقادیر استاندارد ۷۳-۲۸۰۰ بوده و سازه‌ها همچنان جوابگوی الزامات دستورالعمل بهسازی می‌باشند، مقدار ضریب رفتار R برای سیستم‌های برون‌محور در استاندارد ۷۳-۲۸۰۰ رami توان قدری افزایش داد. به عبارت دیگر اگر ساختمان‌های با بادبند‌های برون‌محور برای نیروی زلزله کمتری هم طراحی شوند، باز پاسخگوی ضوابط دستورالعمل بهسازی خواهند بود. نتیجه بدست آمده از این مقاله می‌تواند مورد توجه تدوین‌کنندگان آئین‌نامه در ویرایش‌های بعدی قرار گیرد.

کلید واژه‌ها: آسیب پذیری لرزه‌ای، سطح عملکرد، معیار پذیرش

۱. مقدمه

در حال حاضر در طراحی تعدادی از ساختمانهای کشور اصول مهندسی زلزله با دقت کافی رعایت نمی‌گردد و در برخی دیگر که طراحی آن‌ها مناسب است، اجرای با دقت کافی وجود ندارد. طراحی تعداد زیادی از این ساختمانها مربوط به آیین‌نامه‌های گذشته است و اکثراً جوابگوی الزامات ویرایش‌های جدید آنها نمی‌باشند. در این راستا و با توجه به سوابق زلزله‌های رخ داده شده در ایران و اثرات زیان‌بار آنها، موضوع بهسازی ساختمان‌های موجود مدتی است که در دستور کار دولت قرار گرفته است و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور برای این منظور دستورالعمل خاصی برای ارزیابی لرزه‌ای ساختمانهای موجود ارائه داده است. ویرایش تجدید نظر شده این دستورالعمل تحت عنوان نشریه شماره ۳۶۰، در اواخر سال ۸۶ منتشر گردیده است. در این دستورالعمل راه کارهایی برای ارزیابی ایمنی ساختمانهای موجود در مقابل زلزله و چگونگی بهسازی آنها ارائه شده است. فلسفه مورد استفاده در دستورالعمل بهسازی، ارزیابی و طراحی براساس عملکرد است که در آن اجازه داده میشود سازه وارد مرحله رفتار غیر خطی شود، ولی رفتار آن کنترل شده باشد و اضافه مقاومت و سختی کافی در اعضاء باقی بماند.

در طراحی ساختمان جدید توسط استاندارد ۲۸۰۰ مبنای طراحی، نیرو است. ابتدا نیروی جانبی زلزله محاسبه می‌گردد، سپس این نیرو در ارتفاع توزیع و تلاشهای داخلی اعضاء محاسبه و در نهایت اعضاء را طراحی می‌کنیم. و برای اینکه نمی‌خواهیم با فرض رفتار ارتجاعی سازه را طراحی کنیم، یک ضریب رفتار برای کل سازه در نظر می‌گیریم، و سازه را برای سطح نیروی کمتری طرح می‌کنیم، سپس با ضوابط شکل پذیری، تغییر شکل سازه را بعد از جاری شدن کنترل می‌کنیم.

ولی در ارزیابی آسیب پذیری بر اساس دستورالعمل بهسازی ساختمانهای موجود، طراحی بر مبنای تغییر شکلها می‌باشد. زیرا خرابی در سازه معمولاً متناظر با تغییر شکلها می‌باشد. هر چند تغییر شکلها خود متناسب با نیروها می‌باشند، اما پس از تسلیم مصالح یا ایجاد ترکها به ازای افزایش نیروی کوچک، تغییر شکلهای زیادی ایجاد می‌گردد. لذا تغییر شکلها در محدوده غیر خطی وضعیت سازه را بهتر از نیروها بیان میکنند. [۲] با توجه به مطالب گفته شده، انتظار داریم ساختمانی را که بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش سوم و پیوست شماره ۲ آن