



مطالعه بر روی رفتار پیچشی سازه های یک طبقه فولادی

مهدی دکتر ارسطوی مرندي^۱، سید علی حاج سید تقی^۲

۲۰- گروه عمران، دانشکده عمران و نقشه برداری، دانشگاه آزاد قزوین، قزوین، ایران

mda.aras2@Qiau.ac.ir

خلاصه

بیشتر زلزله های اخیر نشان داده اند که توزیع نامنظم جرم و سختی ممکن است باعث ایجاد خسارات زیادی در سازه ها گردد. چنانچه مرکز جرم و مرکز سختی ساختمان بر یکدیگر منطبق نباشند سازه نامتقارن محسوب می شود و در هنگام وقوع زلزله، علاوه بر ارتعاش جانبی، متحمل ارتعاش پیچشی نیز خواهد شد. با توجه به اهمیت مسئله پیچش، تاکنون تحقیقات بسیاری صورت گرفته است ولی مقایسه اثر پیچش در سازه های با خروج از مرکزیت های متفاوت، از جنبه های نوآوری این پژوهش است. در این مطالعه سعی شده تا این مسئله با استفاده از نرم افزار تخصصی SAP2000 و با آنالیز به روش تاریخچه زمانی دینامیکی غیرخطی به صورت سه بعدی در ساختمان های یک طبقه مورد ارزیابی قرار گیرد و تاثیر مولفه خروج از مرکزیت بر پیچش سازه بررسی گردد. در این مدل ها، خروج از مرکزیت ها با جانمایی های مختلف مهاربند در پلان ایجاد شده است. در نهایت خروجی این پژوهش، نسبت تغییر مکان ایجاد شده (Drift)، زاویه پیچش نسبی طبقات سازه (Θ) و آسیب پذیری سازه در مدل های سازه یک طبقه فولادی می باشد. نتایج این پژوهش این عبارت آیین نامه های لرزه ای را که مدل های متقارن در زلزله، ایمن تر از سازه های نامتقارن خواهند بود را اثبات می کند.

کلمات کلیدی: ساختمانهای فولادی، پیچش، تحلیل تاریخچه زمانی دینامیکی، خروج از مرکزیت

۱. مقدمه

پیچش سازه به عنوان یکی از علل آسیب دیدگی سازه ها حین زلزله های بزرگ شناخته شده است. خرابی حدود ۴۲ درصد از ساختمانها در زلزله ۱۹۸۵ مکزیک به علت آثار پیچشی، نشان داد که ساختمانهای نامتقارن از لحاظ سختی و مقاومت در پلان، بسیار آسیب پذیر هستند [۱]. تأثیر پیچش میتواند به وسیله نامنظمی در پلان، مرکز جرم، سختی یا توزیع مقاومت به وجود بیاید. نتایج تحقیقات نشان داده است که خروج از مرکزیت طراحی نه تنها به خروج از مرکزیت استاتیکی (فاصله بین مرکز جرم و سختی)، بلکه به سایر مشخصات دینامیکی سیستم از قبیل زمان تناوب، نسبت ابعاد پلان نسبت بسامد طبیعی پیچشی به جانبی سازه نیز بستگی دارد [۲]. آیین نامه ها راهکارهایی را برای طراحی سازه های نامتقارن ارائه داده اند ولی تخریب سازه های طراحی شده بر اساس آیین نامه در زلزله های گذشته و همچنین تحقیقات متعدد انجام شده در زمینه ضوابط کنترل پیچش در آیین نامه ها حاکی از نیاز به بهبود این ضوابط برای عملکرد مناسب تر سازه نامتقارن در زلزله ها دارد [۳]. این پژوهش به بررسی اثر تغییرات خروج از مرکزیت بر میزان پیچش و آسیب پذیری سازه ها دارد. ابتدا چند مدل سازه ای فولادی تحت بارگذاری زلزله های مختلف حوزه دور قرار گرفته و با استفاده از نرم افزار تحلیل سازه SAP2000 آنالیز می شوند. از آنجا که متغیر این پژوهش خروج از مرکزیت سازه می باشد، برای نشان دادن این موضوع، ۵ مدل از سازه با خروج از مرکزیت های مختلف تحلیل شده است. در این مدل ها، خروج از مرکزیت ها با جانمایی های مختلف مهاربند در پلان ایجاد شده است.

۲. مدل های سازه ای مورد بررسی

در این پژوهش یک سازه یک طبقه فولادی با سیستم مهاربندی همگرای ویژه فولادی در هردو جهت، با ۵ نوع جانمایی مختلف مهاربند، مدل شده است. ابعاد پلان ۱۲*۱۵ متر و ارتفاع سازه ۳ متر در نظر گرفته شده و سازه در منطقه با خاک نوع ۲ طراحی شده است. در عکس ۱ پلان ۵ مدل سازه ای این

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله

^۲ استادیار و عضو هیئت علمی