



بررسی رفتار لرزه‌ای قاب‌های فولادی مهاربندی شده زیپ‌دار

علی‌رضا میرزا گل‌تبار روشن^۱، سامان یکتا^۲

1- استادیار دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

2- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سازه، موسسه آموزش عالی پردیسان فریدونکنار

رایانامه: saman.yektaa@gmail.com

چکیده

یکی از نکات اساسی در طراحی و ساخت هر سازه، میزان مقاومت و ایمنی آن در برابر اثرات محیطی از جمله نیروهای ناشی از زمین‌لرزه می‌باشد. امروزه روش‌های مختلفی از جمله استفاده از میراگرها، جداگرهای لرزه‌ای و مهاربندها، برای مقابله با نیروی ناشی از زلزله در سازه‌ها به کار گرفته می‌شود. از میان این سیستم‌ها، قاب‌های فولادی مهاربندی شده از نظر اقتصادی به صرفه بوده و سازه‌هایی مقاوم در برابر بارهای جانبی می‌باشند. از انواع رایج مهاربندها می‌توان به مهاربند شورون اشاره کرد، که با توجه به بازشویی که در وسط دهانه در هر طبقه فراهم می‌آورد، توسط کارفرماها و معماران نسبت به سایر مهاربندهای همگرا ترجیح داده می‌شود. عموماً عملکرد سیستم مهاربند شورون توسط رفتار کمانشی اعضای مورب تحت فشار کنترل می‌گردد، که در بیشتر موارد، هنگام وقوع تحریکات لرزه‌ای شدید، این سیستم توانایی زیادی در بازتوزیع نیروها از خود نشان نداده و عملکرد مناسبی در هنگام زلزله نداشته است. عدم توانایی مطلوب سیستم مهاربندی شده شورون در بازتوزیع نیروهای ناشی از زلزله در سراسر ارتفاع سازه، مهم‌ترین ضعف این سیستم می‌باشد، که می‌تواند سبب تمرکز انرژی در تعداد طبقات محدود شده و باعث افزایش احتمال تشکیل طبقه نرم و حتی فروپاشی سازه خواهد شد. به منظور برطرف کردن این ضعف در سیستم مهاربندی شورون، اضافه کردن اعضای با عنوان ستون‌های زیپ در دهانه مهاربندی شده، برای اتصال نقاط برخورد مهاربندها به تیرها پیشنهاد شد و سیستم قاب مهاربندی شده زیپ‌دار شکل گرفت. در این تحقیق، ضمن نگاهی مختصر به سیستم‌های مقاوم جانبی، عملکرد لرزه‌ای قاب مهاربندی شده زیپ‌دار و سیستم مهاربندی شورون، با تعداد طبقات مختلف و با استفاده از نرم‌افزار 3D perform بررسی شده و مورد مقایسه قرار گرفته است. نتایج به دست آمده، نشان‌دهنده برتری عملکرد و توزیع مطلوب و یکنواخت انرژی لرزه‌ای قاب مهاربندی شده زیپ‌دار در مقایسه با قاب مهاربندی شده شورون می‌باشد.

کلمات کلیدی: قاب مهاربندی شده شورون، ستون زیپ، قاب مهاربندی شده زیپ‌دار

1. مقدمه

قاب مهاربندی شده شورون یکی از انواع رایج قاب‌های مهاربندی شده همگرا می‌باشد که به عنوان یک سیستم مقاوم جانبی، در سازه‌های فولادی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این سیستم، تحت تحریکات لرزه‌ای شدید، مهاربند فشاری دچار کمانش می‌شود و مقاومت محوری را از دست می‌دهد، درحالی‌که نیرو در مهاربند کششی تا رسیدن به نقطه تسلیم افزایش می‌یابد. این امر، نیروی عمودی نامتوازن قابل توجهی را در تیر، اتصالات و تکیه‌گاه ایجاد می‌کند و باعث تشکیل طبقه نرم می‌شود. به منظور کاهش احتمال ایجاد طبقه نرم در قاب مهاربندی شده شورون، دستورالعمل‌های لرزه‌ای مفید کرده‌اند که تیر باید دارای مقاومت کافی برای مقابله با نیروی نامتوازن پس‌کمانشی باشد که این امر منجر به طراحی تیرهای با مقاطع بسیار بزرگ و غیر اقتصادی می‌شود [1]. به منظور خنثی کردن گرایش قاب‌های مهاربندی شده شورون به تشکیل طبقه نرم، خطیب و همکارانش [2]، در سال 8888، اضافه کردن ستون‌هایی با عنوان «ستون زیپ» را به سیستم مهاربندی شورون پیشنهاد کردند که به دنبال آن قاب مهاربندی شده زیپ‌دار شکل گرفت.

1- استادیار دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

2- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سازه