



بررسی اثر طول تیر رابط بر سختی و شکل پذیری مهاربند های واگرا

علی پروری^۱، حمید مظاهری^۲

۱- کارشناس ارشد سازه، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمین

۲- کارشناس ارشد سازه، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمین

:

aliparvari@gmail.com

hmazaheri@iaukhomein.ac.ir

خلاصه

مهاربندهای واگرا (EBF) از جمله سیستمهای مقاوم در برابر بار جانبی هستند که همراه با قابهای ساده و یا قابهای خمشی برای مقابله با نیروهای ناشی از زلزله به کار برده میشوند. به دلیل سازگاری اینگونه مهاربندها با شرایط معماری استفاده از آنها در ساختمانهای معمولی بسیار رایج میباشد. مزیت اصلی مهاربندهای واگرا در مقایسه با مهاربندهای همگرا شکل پذیری مناسب آنها همراه با سختی میباشد. به همین دلیل استفاده از این سیستم در ساختمانهای بلند که امکان استفاده از مهاربند همگرا وجود ندارد. روز به روز در حال افزایش میباشد بنابراین در مراحل مختلف طراحی و اجرای آنها لازم است دقت کافی به عمل آید که شکل پذیری و سختی مناسب تامین گردد. مطالعات بسیاری به منظور تعیین پارامترهای موثر بر سختی و شکل پذیری در اینگونه مهاربندها انجام شده است در این تحقیق تاثیر طول تیر پیوند بر شکل پذیری مهاربندهای واگرا مورد مطالعه قرار گرفته است. بر اساس توصیه مبحث دهم مقررات ملی ساختمان طول تیر پیوند بهتر است از $\frac{1}{5}$ طول تیر بیشتر نشود لذا به منظور بررسی این توصیه قابهای مهاربندی شده در تراز ارتفاعی مختلفی با تیر پیوند $\frac{1}{5}L$ و بلندتر از $\frac{1}{5}L$ طراحی شده و هر یک از قاب ها تحت آنالیز غیر خطی قرار گرفته و پارامترهای مهم و تاثیر گذار رفتار غیرخطی سازه ها در برابر زلزله، از جمله توزیع مفاصل پلاستیک و نمودار برش پایه - تغییر مکان بام آنها مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان میدهد که رعایت ضابطه $\frac{1}{5}$ طول تیر پیوند در مهاربندهای واگرا تاثیر بسیاری بر سختی و آسیب پذیری سازه ها داشته تا جایی که میتوان گفت بهتر است این موضوع در مبحث دهم مقررات ملی ساختمان خصوصا در سازه های بلند مرتبه به جای توصیه به صورت تاکید بیان شود.

کلمات کلیدی: مهاربندهای واگرا، زلزله، شکل پذیری، آسیب پذیری، آنالیز غیر خطی استاتیکی

۱. مقدمه

قابهای مهاربندی شده واگرا قابهایی هستند که در آنها مهاربند ها در هر دهانه با فاصله کمی از یکدیگر روی محور طولی تیر و یا با فاصله کمی از اتصال تیر به ستون به تیر متصل می شوند. در این قابها رفتار جانبی لرزه ای سازه تر کبیی از عملکرد خمشی _ برشی تیرها و ستونهای دهانه مهاربندی شده و عملکرد کششی _ فشاری مهاربندها می باشد. استفاده از مهاربندهای واگرا در ساختمانها از سال ۱۹۸۰ شروع شد، رفتار مناسب این سیستم در زلزله های مختلف از جمله زلزله ۱۷ اکتبر ۱۹۸۹ لوما پریتا سبب رویکرد مضاعف مهندسان سازه به این سیستم گردید. از جمله مزایای مهاربندهای واگرا داشتن شکل پذیری مناسب و سختی قابل قبول میباشد که سبب برتری آن در مقایسه با سایر سیستمهای مقاوم جانبی، از جمله قاب خمشی و مهاربند هم محور میگردد. چرا که قاب خمشی به تنهایی شکل پذیری مناسب داشته ولی سختی کم آن سبب افزایش تغییر مکان طبقات و افزایش لنگر های ثانویه میشود، قاب ساده مهاربندی شده نیز از سختی کافی برخوردار است ولی شکل پذیری آن به گونه ایست که برای ساختمانهای بلندتر ۱۵ طبقه استفاده از آن به تنهایی مجاز نمیشود. [۱] رفتار مناسب مهاربندهای واگرا به عوامل بسیاری بستگی دارد. از جمله پارامترهای تاثیر گذار در رفتار این مهاربندها طول تیر پیوند میباشد. تیر پیوند به ناحیه ای اتلاق می شود که بین نقاط تلاقی محوره های دو عضو قطری مهاربند روی تیر و یا بین نقطه تلاقی محور یک عضو قطری مهاربند روی تیر و بر ستون یا ماهیچه قرار دارد. رفتار فرا ارتجاعی تیر پیوند بستگی به طول آن و نسبت e/L و همچنین مشخصات مقطع آن از نظر مقاومت های برشی و خمشی دارد. به گونه ای که با $e/L=0$ رفتار قاب همانند مهاربند های همگرا و $e/L=1$ رفتار تیر همانند قاب خمشی بدون مهاربند خواهد بود. افزایش طول تیر پیوند سبب کاهش سختی قاب مهاربندی شده خواهد شد برای طول تیر پیوند اساسا محدودیت خاصی موجود نیست ولی از آنجا که رفتار سازه ای این تیر وابسته به طول آن است مبحث دهم مقررات ملی ساختمان توصیه میکند این طول بزرگ در نظر گرفته نشود و به حدود یک پنجم طول تیر محدود گردد.