

بررسی رفتار لرزه ای قابهای خمشی متوسط مهاربندی فولادی دارای طبقه نرم در حوزه های دور از گسل از لحاظ انرژی

جواد واثقی امیری^۱، سیروس غلامپور دهکی^۲، وحیدوحیدیان^{۳*}

۱- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۲- استادیاردانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- سازه، دانشگاه غیر انتفاعی پردیسان فریدونکنار

Vaseghi@nit.ac.ir

sgh235@yahoo.com

Vahid.vahidyan@yahoo.com

چکیده

یکی از دلایل بسیار رایج تخریب ساختمان ها در زلزله تشکیل طبقه ای است که از نظر سختی جانبی نسبت به طبقات مجاور خود کمتر می باشد در این صورت این طبقه انعطاف پذیر محسوب شده و سازه وقتی تحت بار جانبی قرار می گیرد شکست در این طبقه ایجاد می شود. این موضوع در استاندارد ۲۸۰۰ ایران در گروه ساختمان های نامنظم در ارتفاع قرار دارد. استاندارد بیان می کند که اگر سختی در هر طبقه ای کمتر از ۷۰ درصد سختی جانبی طبقه روی خود باشد و یا کمتر از ۸۰ درصد متوسط سختی سه طبقه روی خود باشد طبقه نرم بوجود می آید در این تحقیق با مدلسازی سازه های با سیستم قاب خمشی فولادی متوسط مهاربندی هم محور ۵، ۷، ۱۰، ۱۲ و ۱۵ طبقه و ایجاد طبقه نرم در ارتفاع سازه ها با حذف بادبند دهانه های مهاربندی به بررسی رفتار لرزه ای پرداخته شده است. برای نشان دادن این موضوع از آنالیز دینامیکی غیر خطی استفاده شده است. نتایج ارزیابی بیانگر این است که الگوی توزیع کل انرژی ورودی و انرژی مستهلک شده تغییر کرده، میزان افزایش کل انرژی ورودی و انرژی مستهلک شده در سازه های با ارتفاع متفاوت دارای طبقه نرم حدود ۸ تا ۲۷ درصد افزایش یافته است.

واژه های کلیدی: طبقه نرم، رفتار لرزه ای، اتلاف انرژی، تحلیل دینامیکی غیر خطی، حوزه های دور از گسل

۱- مقدمه

قاب های خمشی فولادی متوسط مهاربندی هم محور یکی از سیستم های مقاوم جانبی معرفی شده در استاندارد ۲۸۰۰ ایران [۱] هستند یکی از دلایل مهم ناپایداری این ساختمان ها در زلزله شکست در محل اتصال مهاربند بدلیل ناکافی بودن ابعاد ورق اتصال بادبند و طول جوش های کم می باشد، این عامل باعث جداشدن بادبند از محل اتصال شده پس در ساختمان طبقه نرم ایجاد می شود در این حالت ستون ها و بادبند ها تحت تغییر شکل های بزرگی قرار گرفته و معمولا در آنها مفصل پلاستیک ایجاد شده، این حالت را مکانیزم طبقه (جابجایی نسبی شدید طبقه) می نامند. تفاوت قابل توجهی که در سختی این طبقه با طبقات مجاور بوجود می آید باعث مخدوش شدن فرض حاکم بودن مود اول ارتعاش در تحلیل استاتیکی معادل شده پس نیروی وارده به طبقه نرم افزایش می یابد و نتیجه آن بروز مشکلاتی در رفتار لرزه ای سازه و افزایش جابجایی نسبی طبقه و خسارت به ساختمان است [۲]. از نظر رفتاری می توانیم رفتار طبقه نرم را با یک سیستم جداگر لرزه ای شبیه سازی و مقایسه کنیم. در ساختمان دارای طبقه نرم ستون های طبقه شبیه جداگر لرزه ای عمل کرده و ظرفیت قابل تحمل برش ساختمان V_{max}^0 به اندازه مقاومت خمشی آن محدود می گردد.