

## بررسی تاثیر میراگرهای جرمی تنظیم شونده (TMD) در کاهش جابجایی و پاسخ دینامیکی غیر خطی ساختمانهای دارای قاب خمشی فولادی در اثر زلزله های نزدیک گسل

فرهاد یاوری بريس<sup>۱\*</sup>، هوشیار ایمانی کله سر<sup>۲</sup>، وحید ایمانی گرمه چشمه<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، گروه عمران، موسسه آموزش عالی غیر انتفاعی شهریار آستارا

Email; Farhad13541016@gmail.com

۲- دکتری عمران (دانشیار)، گروه عمران، دانشگاه محقق اردبیلی

۳- کارشناسی ارشد عمران (سازه)، گروه عمران، موسسه آموزش عالی غیر انتفاعی شهریار آستارا

Email; vahidimani13630901@gmail.com

### چکیده:

در سالهای اخیر، استفاده از ساختمانهای فولادی در ایران با استقبال روزافزونی مواجه بوده است. از اینرو سیستم قاب خمشی فولادی برای تحقیق انتخاب و مورد تجزیه و تحلیل لرزه ای قرار گرفته است. مدل‌های مختلف سازه ای پس از طراحی در نرم افزار SAP2000 بر اساس مقررات ملی مبحث دهم و استاندارد ۲۸۰۰ ایران توسط همین نرم افزار با قابلیت انجام تحلیل دینامیکی غیرخطی مدل سازی شده است. در این تحقیق به بررسی تاثیر استفاده از میراگرهای جرمی تنظیم شده با میرائی ۱۰٪ در تاثیر کاهش پاسخ سازه در زلزله های حوزه نزدیک، پرداخته شده است. به همین منظور از سازه های ۹، ۴، ۱۵ و ۱۹ طبقه استفاده شده است. سپس با انتخاب شتاب نگاشت های معتبر و قابل اعتماد که از نوع نزدیک گسل هستند، بر روی مدل ها تحلیل دینامیکی غیرخطی صورت گرفته است. علاوه بر بررسی رفتار لرزه ای سازه ها، تغییرمکان طبقات با ویژگی های مهم زلزله های انتخابی در دو حالت با میراگر جرمی تنظیم شده در طبقات مختلف و بدون میراگر جرمی تنظیم شده، مورد بررسی قرار گرفته است تا جایگاه میراگر در حالتی که بیشترین تأثیر مثبت را دارد، تعیین گردد. از جمله ویژگیهای مهم زلزله ها می توان به ماکزیمم شتاب زمین، ماکزیمم سرعت زمین و ماکزیمم جابجایی زمین اشاره نمود. از نتایج بدست آمده از این تحلیل سازه ها مشخص می شود که وقتی میراگر در طبقه بام قرار می گیرد بیشترین اثر مثبت در کاهش پاسخ های دینامیکی را دارد.

**واژه‌های کلیدی:** میراگر جرمی تنظیم شده، تحریک زلزله، تحلیل تاریخچه زمانی، پاسخ دینامیکی

### - مقدمه

زلزله به عنوان یکی از بزرگترین دغدغه ها برای طراحان سازه‌های مهندسی عمران محسوب می شود. حرکات شدید زمین که بیش از چند دقیقه طول نمی کشد، سبب خرابی های بزرگ می شود، آسیب های ایجاد شده در ارمنستان و حوالی سانفرانسیسکو و فرو ریختن ۱۲۰ ساختمان فولادی و بتنی در شهر مکزیکو در سال ۱۹۸۵ از خاطرات اخیر می باشد. در این میان تنها ساختمانها نیستند که آسیب دیده اند، بلکه حجم وسیعی از زندگی نیز در اثر زلزله از بین رفته است. با این همه بسیاری از ساختمانها بلند در طی زلزله های سالم ماندند و نشان دادند که تبعیت از اصول پایه و زیر بنایی می تواند مردم را در جهت استفاده از ساختمانهای مقاوم که هنگام وقوع زلزله بتواند در آنها زنده قدم بزنند، امیدوار کند اگر چه ممکن است چند آسیب سازه ای هم در آنها ایجاد شود. بنابراین لازم است که در کشورهای زلزله خیز نیاز حیاتی به طراحی و مسائل و تسهیلاتی برای مقاومت در برابر زلزله مورد توجه قرار گیرد.

هزینه ایمن سازی در برابر زلزله حدود کمتر از ۱۰ درصد هزینه سازه و بسیار کمتر از هزینه ساختمان است که باعث جلوگیری از گسترش مشکلات و مسائل ناخواسته غیر قابل اصلاح یا دشوار می گردد. تکنیک ساده برای طراحی سازه در برابر