



# دومین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - اسفند ۱۳۹۶



ارزیابی عملکرد لرزه ای میراگرهای تسلیمی T-ADAS در قابهای فولادی کوتاه مرتبه تحت

تحریکات حوزه نزدیک گسل

سید مسعود قدس علوی

۱- کارشناس ارشد سازه - دانشگاه آزاد واحد گرگان

## چکیده

در این پژوهش عملکرد و کارایی سیستم میراگر تسلیمی (T-ADAS)\* در زلزله های حوزه نزدیک در مقایسه با سازه های مهاربندی شورون مورد بررسی قرار گرفته است. زلزله های حوزه نزدیک با توجه به محتوای فرکانسی بالا، انرژی زیادی به سازه وارد کرده و باعث بروز خسارتهای زیادی به سازه ها می شوند. یکی از راهکارهای مناسب جهت بهبود پاسخهای لرزه ای استفاده از سیستم های اتلاف انرژی می باشد که با عملکرد مناسب انرژی ورودی به سازه را کاهش می دهند. در این مطالعه یکی از روشهای کنترل غیرفعال از طرح لرزه ای برای ساختمانهای اسکلت فلزی مورد بررسی قرار گرفته است با تعبیه میراگر فلزی جاری شونده در سیستم های مهاربندی شده ساختمانهای اسکلتی، مقاومت در برابر زلزله و پتانسیل کنترل خسارت آنها را میتوان به میزان قابل ملاحظه ای بهبود بخشید. درحین تحریکات شدید زلزله، روش اتلاف انرژی در این سیستم ها بدین صورت است که پره های مثلثی شکل این میراگر معمولاً بسیار زودتر از المانهای سازه تسلیم و وارد محدوده غیرخطی خود میشوند و بدین ترتیب در طی چرخه های هیسترتیک خود انرژی تحریک خارجی مخصوصاً زلزله را به صورت گرما اتلاف و از چرخه باربری سازه خارج میکنند. این قابلیت سبب میشود که عملاً وظیفه تحمل بخش قابل توجهی از نیروهای جانبی وارد شده به سازه از عهده سیستم باربر معمول خارج شود و به سیستم مستهلک کننده غیر فعال واگذار شود. در این مطالعه از یک ساختمان ۵ طبقه با سیستم مهاربندی با و بدون میراگر تسلیمی در نظر گرفته شده است. میراگرهای تسلیمی به صورت دستی بر مبنای آئین نامه NEHRP 2000 [۱] طراحی شده و رفتار میراگرها و ساختمان به صورت غیر خطی در نظر گرفته شده است. در نهایت با بررسی و مقایسه انرژی، جابجایی و شتاب سازه در مرکز جرم بام، کاهش چشمگیری

\*-Triangle Added Damper And Stiffness



# دومین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - اسفند ۱۳۹۶



در نتایج برش پایه و شتاب و دررفت طبقات و کاهش انرژی ورودی به سازه در سیستم با میراگر تسلیمی نسبت به سازه های مهاربندی مشاهده می شود.

**کلمات کلیدی:** تحریکات حوزه نزدیک، میراگرهای تسلیمی، تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی، کنترل غیرفعال

## ۱- مقدمه

کشور ایران در یکی از مناطق زلزله خیز جهان قرار دارد. علیرقم وجود این واقعیت، ساخت و سازه های ما در گذشته وحتى در حال حاضر نیز به صورت غیر اصولی انجام میشود. بنابراین آنچه امروز مطرح است و باید به عنوان پیشگیری از فاجعه ای در آینده، به آن نگرینست بحث مقاوم سازی لرزه ای ساختمانهای موجود می باشد. در سالهای اخیر استفاده از سیستم های ائتلاف انرژی به عنوان سیستم های قابل اعتماد در طرح مقاوم لرزه ای در بعضی کشورها نظیر آمریکا، مکزیک، ایتالیا، نیوزلند و ژاپن مرسوم شده است [۲]. یکی از روشهای کنترل لرزه ای سازه ها به منظور کاهش تحریک ورودی ناشی از زلزله، روش کنترل پسیو می باشد. در این روش، از میراگرهایی استفاده می شود که با مکانیزم های متفاوت، درصدی از انرژی وارده به ساختمان را جذب و مستهلک می کنند. در حقیقت، با افزودن این سیستم ها به سازه، انرژی وارده تحت اثر زلزله به سوی این تجهیزات هدایت میشود تا این انرژی طی مکانیسم هایی در این تجهیزات مستهلک شود، بدین ترتیب از استهلاک انرژی توسط اعضای سازه ای و به تبع آن از تشکیل مفاصل پلاستیک و نهایتاً از گسیختگی اعضای سازه ای جلوگیری به عمل آید. در این سیستم های غیرفعال، اثر میرایی بدون اعمال انرژی خارجی بر روی سیستم میراگر حاصل میگردد و عملکرد این وسایل به واسطه حرکت ناشی از زلزله صورت میگیرد که رفتاری در جهت استهلاک انرژی از خود نشان می دهد. این ابزارها بعد از یک زلزله قوی در دسترس بوده و در صورت لزوم تعویض می شوند. با توجه به لرزه خیزی غالب نقاط پر جمعیت کشور و مطلوب نبودن شرایط ساخت و ساز اکثر ساختمانهای موجود، مقاوم سازی سازه ها ضرورتی است که باید به آن پرداخته شود. در این رابطه استفاده از مفهوم کنترل سازه ها و بکارگیری قطعات مستلک کننده انرژی، یکی از ساده ترین روشها در جهت مقاوم سازی سازه های موجود است [۳].