



## ارزیابی عملکرد لرزه‌های سازه‌های جداسازی شده به‌مراه میراگرهای ویسکوز در سطح فروریزش جانبی

آرین رضایی راد<sup>۱</sup>، مهدی بنا‌زاده<sup>۲</sup>

1- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله

2- استادیار، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

Mbanazadeh@aut.ac.ir

### خلاصه

ارزیابی سازه‌های جداسازی شده با میرایی اضافی، در چارچوب مهندسی بر اساس عملکرد، می‌تواند از میزان کفایت آیین‌نامه‌ها در ایجاد حاشیه ایمنی و رفتار این مجموعه در هنگام زلزله شناخت بیشتری ایجاد نماید. بدین منظور از سه مدل از سازه‌ها با ارتفاع متداول 4، 6، و 8 طبقه جداسازی شده فولادی با شکل‌پذیری ویژه و بر اساس جدیدترین آیین‌نامه‌های بارگذاری و طراحی مورد تحلیل و طراحی قرار گرفته و سپس ارزیابی عملکرد آن‌ها تحت دستور العمل FEMA P-695 بررسی شده‌است. جداگرها و میراگرهای اضافی بکار برده شده بترتیب برابر جداگرهای الاستومریک هسته سربی و میراگرهای ویسکوز خطی فرض شده‌اند. با انجام تحلیل دینامیکی فزاینده برای رکوردهای حوزه نزدیک، شتاب مناظر فروریزش هریک از مدل‌ها استخراج شده‌است. سپس با ارزیابی منحنی‌های شکنندگی حاصل به ارزیابی عملکرد سازه در سطح فروریزش در چارچوب دستور العمل پرداخته شده‌است. نتایج نشانگر ایجاد حاشیه ایمنی بالای این سیستم‌ها نسبت به نمونه‌های متداول پاگیردار و توانایی بالای آیین‌نامه‌ها در ایجاد ایمنی خصوصاً در سطح مورد مطالعه می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** جداگرهای لرزه‌ای، میراگرهای ویسکوز، طراحی بر اساس عملکرد، فروریزش جانبی، تحلیل دینامیکی فزاینده

### 1. مقدمه

در سال‌های اخیر استفاده از جداگرهای لرزه‌ای برای مقابله با مخاطرات زلزله رشد روزافزونی پیدا کرده‌است. به گونه‌ای که استاندارد‌های جهانی به تبیین چارچوب‌های لازم برای طراحی و کنترل آن‌ها پرداخته‌اند. استفاده از این تکنولوژی در کاهش خسارات و صدمات ناشی از زمین لرزه، از جمله خسارات سازه‌ای و خسارات غیر سازه‌ای سهم بسزایی داشته‌است و در مقایسه با سازه‌های طراحی شده با پاگیردار<sup>3</sup> عملکرد بهینه‌شده تری را از خود نشان داده‌است. سازه‌های جداسازی شده در مقایسه با نمونه‌های متداول کنونی از هزینه ساخت و تجهیزات اولیه بالاتری برخوردار هستند و بر این اساس اولاً در مناطق با لرزه‌خیزی بالا و ثانیاً در سازه‌هایی با کاربری مهم مورد استفاده قرار می‌گیرند. دو عامل مذکور به همراه عدم قطعیت‌های موجود باعث شده که آیین‌نامه‌های بارگذاری و طراحی مدرن امروزی معیارهای سخت‌گیرانه تری برای مهندسان طراح آن در نظر بگیرند؛ خصوصاً اگر مجموعه‌ای از سایر سیستم‌های کنترلی در کنار آن‌ها مورد استفاده قرار گرفته و بر پیچیدگی سیستم بیفزاید. همچنین لرزه‌خیزی بالای مناطق خود عاملی تاثیرگذار در فروریزش سازه‌ها بویژه در اثر شکست در سیستم‌های جداگر لرزه‌ای خواهد بود. بدین جهت و به منظور کاهش پاسخ تقاضای تغییر مکانی جداگرها و ایمن نمودن سیستم از بروز چنین شکستی از میراگرهایی در موازات این سیستم‌ها استفاده می‌گردد. [1]

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله  
<sup>2</sup> عضو هیئت علمی و استادیار دانشگاه

<sup>3</sup> Fixed-Base