



## تعیین مدل تیرپیوند برای ارزیابی عملکرد لرزه‌ای قاب‌های مهاربندی شده واگرا

مرتضی حسین پور<sup>۱</sup>، سعید عرفانی<sup>۲</sup>، محسن تهرانی زاده<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، مهندسی زلزله، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۳- استاد دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست دانشگاه صنعتی امیرکبیر

m.hosseinpour@aut.ac.ir

### خلاصه

یکی از انواع سیستم‌های مورد توجه در مناطق با لرزه‌خیزی بالا، قاب‌های مهاربندی شده واگرا هستند. عامل کلیدی تعیین‌کننده رفتار این سیستم تیرپیوندهای موجود در آن است. به منظور ارزیابی عملکرد لرزه‌ای این سیستم [1] نیاز به مدل‌سازی رفتار غیرخطی تیرپیوند احساس شد. با بررسی - های انجام گرفته مشخص شد که تمامی منحنی‌های رفتاری ارائه شده توسط محققین مختلف برای مدل‌سازی تیرهای پیوند همگی مربوط به تیرپیوندهای برشی است، و از آنجاییکه نوع مکانیزم تسلیم تیرپیوندهای برشی با سایر تیرپیوندها (خمشی و میانی) متفاوت است لذا به منظور ارائه منحنی‌های رفتاری مناسب برای انواع مختلف تیرپیوند، با بررسی نتایج تست‌های انجام گرفته بر روی تیرپیوندهای با رفتارهای مختلف و تحلیل آن - ها با استفاده از نرم‌افزار Opensees منحنی‌های رفتاری مربوط به سه نوع تیرپیوند برشی، خمشی و میانی ارائه گردید. در ضمن به منظور اعتبارسنجی این منحنی‌ها با نتایج تست‌های آزمایشگاهی، تطابق بسیار مناسب بین آن‌ها بدست آمد.

کلمات کلیدی: مدل‌سازی تیرپیوند، قاب‌های مهاربندی شده واگرا، تیرپیوند برشی، تیرپیوند خمشی، تیرپیوند میانی،

### ۱. مقدمه

در طول زلزله‌های شدید، رفتار غیرالاستیک سیستم قاب‌های مهاربندی شده واگرا تمایل دارد که در المان تیرپیوند متمرکز شود. به منظور انجام تحلیل‌های استاتیکی و دینامیکی غیرخطی قابل اطمینان قاب‌های مهاربندی شده واگرا، که وابسته به تسلیم برشی یا خمشی المان تیرپیوند هستند، مدل‌سازی دقیق رفتار این المان‌ها ضروری است. محققین متعددی به منظور مدل‌سازی دقیق المان تیرپیوند روابط و روشهای مختلفی را پیشنهاد کرده‌اند که در بخش‌های بعد به آنها اشاره خواهد شد. نکته‌ی قابل توجه اینست که غالب این بررسی‌ها بر روی تیرپیوندهای کوتاه که دارای رفتار برشی هستند انجام گرفته است و بررسی رفتار سایر تیرپیوندها اعم از تیرپیوندهای بلند و میانی تا حدی مورد غفلت قرار گرفته است. از آنجایی که در بحث ارزیابی قاب‌های مهاربندی شده واگرا، نیاز به دانستن مدل رفتاری تیرپیوندهای میانی و بلند احساس می‌شود، برآن شدیم تا بر اساس نتایج تحقیقات آزمایشگاهی موجود و در دسترس به یک مدل رفتاری مناسب برای مدل‌سازی تیرپیوندهای میانی و بلند دست یابیم.

### ۲. مروری بر تحقیقات انجام شده بر روی تیرپیوند

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، مهندسی زلزله، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست دانشگاه صنعتی امیرکبیر

<sup>۲</sup> استادیار دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست دانشگاه صنعتی امیرکبیر

<sup>۳</sup> استاد دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست دانشگاه صنعتی امیرکبیر