

## تأثیر المان نوین شکل‌پذیر در بهبود رفتار لرزه‌ای ساختمان فولادی کوتاه مرتبه

رضا مرشد، بهروز احمدی، صالح قمصری

۱- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه یزد

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه یزد

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، سازه، دانشگاه یزد

### خلاصه

در این مقاله کاربرد نمونه جدیدی از میراگر فلزی جهت بهبود عملکرد لرزه ای ساختمانهای فولادی مورد بررسی قرار گرفته است. این میراگر که نوعی میراگر تسلیم شونده است از ترکیبی از چند حلقه فولادی ساخته شده و در محل بادبند قرار میگیرد. در این مقاله ابتدا منحنی هیستریزیس میراگر پیشنهادی که توسط نرم افزار ABAQUS مدل شده ارائه گردیده و سپس تأثیر این میراگر در بهبود رفتار لرزه ای یک قاب چهار طبقه فولادی مهاربندی شده مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس نتایج بدست آمده استفاده از این المان شکل پذیر باعث کاهش جابجایی ها و برش پایه در ساختمان فولادی مورد بررسی و بهبود قابل ملاحظه عملکرد لرزه ای آن بر اساس آنالیز تاریخچه زمانی انجام شده تحت سه زلزله انتخابی شده است.

**کلمات کلیدی:** المان شکل پذیر، میراگر حلقوی، بهسازی لرزه ای، کنترل غیر فعال.

### ۱. مقدمه

سختی زیاد و تغییر مکان کم مهاربندها، موجب کاهش جابجایی و تخریب اجزای سازه ای و غیر سازه ای ساختمان می شود و امکان بهره برداری ساختمان را بعد از زلزله فراهم می آورد. این سیستم دارای اتصالات ساده و کم هزینه تری نسبت به قاب خمشی می باشد؛ بنابراین حساسیت عملکرد این سازه به میزان و کیفیت جوش نسبت به سایر سازه های فولادی کمتر است و در نتیجه از قابلیت اعتماد بالاتری برخوردار است. از طرفی این سیستم از شکل پذیری بالایی برخوردار نیست. یکی از روش های افزایش شکل پذیری مهاربندها استفاده از المان های شکل پذیر در محلی از مهاربند است تا ضمن افزایش میزان جذب انرژی موجب کنترل کمانش مهاربند شود. این امر باعث می شود که المان شکل پذیر علاوه بر افزایش شکل پذیری مهاربند به عنوان کنترل کننده کمانش آن نیز تلقی شود [1].

با توجه به کنترل روزافزون سیستم های کنترل غیر فعال سازه در طرح سازه های مقاوم در برابر زلزله این مقاله به معرفی یک اتلاف کننده انرژی غیر فعال پرداخته است. این میراگر در وسط یک مهاربند I شکل قرار میگیرد به نحوی که علاوه بر بال، جان دو مهاربند را به هم متصل کند، به طوری که علاوه جلوگیری از کمانش، از همه قابلیت مهاربند نیز استفاده شود. پس از وقوع زلزله تنها المان مورد نظر تعویض می شود و بقیه اجزای سازه دست نخورده باقی می ماند. در واقع المان شکل پذیر مانند یک فیوز عمل کرده و از خرابی بقیه اجزا جلوگیری می کند [2], [3].

### ۲. میراگر پیشنهادی

به منظور رفع نقطه ضعف باد بندها و تامین شکل پذیری مناسب، تحقیقات زیادی توسط محققین انجام شده است که در هر یک کوشیده اند به نحوی شکل پذیری بادبندهای هم مرکز را بهبود بخشند. آقایان عباس نیا و کافی در مطالعات آزمایشگاهی و تحقیقاتی خود به منظور رسیدن به این هدف از