

## ارزیابی اثر راستای قرارگیری ورق در رفتار لرزه‌ای دیوارهای برشی فولادی موج‌دار با استفاده از مفاهیم شکنندگی

سید سعید عسکریانی<sup>۱</sup>، فرزاد شهبانیان<sup>۲\*</sup>

۱- کارشناسی ارشد مهندسی سازه، گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد، askariani@mail.um.ac.ir  
۲- استاد، گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد، Shahabf@um.ac.ir

### چکیده

دیوار برشی فولادی به عنوان یکی از سیستم‌های مقاوم در برابر بارهای جانبی در چند دهه‌ی اخیر به طور گسترده در طراحی لرزه‌ای ساختمان‌های جدید و همچنین بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود مورد استفاده قرار گرفته است. در این پژوهش با هدف ارزیابی اثر راستای قرارگیری ورق در رفتار لرزه‌ای دیوارهای برشی فولادی موج‌دار ذوزنقه‌ای، تحلیل‌های دینامیکی افزایشی انجام شده و منحنی‌های شکنندگی در سطوح مختلف عملکردی تولید و ترسیم شده‌اند. به این منظور از تغییر مکان بین طبقه‌ای به عنوان شاخص خسارت و از بیشینه شتاب زمین به عنوان شاخص شدت تحریک استفاده شده است. برای این کار، دو نمونه دیوار برشی فولادی موج‌دار ۴ طبقه با ورق موج‌دار قائم و ورق موج‌دار افقی در نظر گرفته شده است. به طور کلی، نمونه‌ی موج‌دار قائم در مقایسه با نمونه‌ی موج‌دار افقی رفتار لرزه‌ای به نسبت بهتری از خود نشان داده است.

**واژه‌های کلیدی:** دیوار برشی فولادی موج‌دار، راستای قرارگیری ورق موج‌دار، تحلیل دینامیکی افزایشی، منحنی شکنندگی.

### ۱- مقدمه

تاکنون سیستم‌های متنوعی برای مقاومت در برابر بارهای جانبی، پیشنهاد و مورد استفاده قرار گرفته است، که از جمله‌ی آن‌ها می‌توان به سیستم قاب‌های خمشی، انواع سیستم‌های مهاربندی، دیوار برشی بتنی و دیوار برشی فولادی اشاره کرد. با توجه به مشکلات رفتاری و سازه‌ای هر یک از سیستم‌های ذکر شده، همواره بهبود عملکرد سیستم‌های باربر جانبی، مورد توجه محققان بوده است. در این بین، سیستم دیوار برشی فولادی یکی از مناسب‌ترین سیستم‌های پیشنهاد شده برای مقاومت در برابر بارهای جانبی است که افزون بر سختی و مقاومت مناسب، از شکل‌پذیری و توان جذب انرژی بالا و در عین حال وزن سازه‌ای بسیار کم نیز برخوردار است [۱-۵]. این سیستم در شکل متداول آن متشکل از تیرها به عنوان عضوهای مرزی افقی، ستون‌ها به عنوان عضوهای مرزی قائم و ورق‌های فولادی پرکننده (infill plates) می‌باشد. با توجه به مقاومت پس کمانشی قابل توجه ورق فولادی، ضخامت ورق حتی در دیوارهای برشی فولادی بلند و برای نیروهای برشی بزرگ نیز، کم و یا به عبارت دیگر ورق فولادی نازک می‌باشد. بدین لحاظ می‌توان به منظور محدود کردن کمانش الاستیک زود هنگام ورق تحت اثر بارهای ثقلی به جای افزایش ضخامت ورق که کاملاً غیر اقتصادی است از سخت‌کننده‌ها برای تقویت آن استفاده نمود. این در حالی است که ساخت و نصب سخت‌کننده‌ها به طور قابل توجهی مصالح، هزینه‌های اجرایی و همچنین نیازهای بازرسی را افزایش می‌دهد [۶]. از این رو، نوع موج‌دار دیوارهای برشی فولادی به عنوان