

## تأثیر سخت کننده ها بر بهبود رفتار چرخه ای دیوار برشی فولادی دارای بازشو

امین نصری<sup>1\*</sup>، دکتر هدایت ولادی<sup>2</sup>، هادی ولیزاده<sup>3</sup>

- 1- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-سازه دانشگاه تبریز، amin.nasri\_88@yahoo.com  
2- دکترای عمران، استاد راهنما، مدرس و هیئت علمی دانشگاه تبریز، heveladi@yahoo.com  
3- دانشجوی دکترای عمران-سازه دانشگاه تبریز، st52eel@gmail.com

### چکیده

در سالهای اخیر استفاده از دیوارهای برشی فولادی به عنوان سیستم مقاوم جانبی در سازه های جدید و همچنین بهسازی لرزه ای سازه های موجود رو به افزایش است. در بسیاری موارد وجود بازشو به دلایل معماری و یا عبور سیستم های تاسیساتی اجتناب ناپذیر می باشد. وجود بازشو با تأثیر نامطلوب بر عملکرد میدان کشش موجب کاهش مقاومت، سختی و همچنین جذب انرژی دیوار میگردد. با توجه به نتایج بدست آمده از تحقیقات گذشته وجود سخت کننده ها در سیستم های دارای بازشو باعث بهبود رفتار و استفاده از ظرفیت فرا کمانشی دیوارهای برشی فولادی می گردد. در مقاله حاضر سعی شده است با نصب سخت کننده های مناسب بر دیوار برشی فولادی دارای بازشو به رفتاری مشابه دیوارهای برشی فولادی بدون بازشو نزدیک شد. برای این منظور ابتدا نمونه هایی با سخت کننده های آئین نامه ای و سپس با سخت کننده های لوزی شکل با استفاده از نرم افزار المان محدود ABAQUS مدل سازی شده است. سپس با بررسی نمودار هیستریزیس بدست آمده پارامتر های لرزه ای مانند مقاومت، سختی و همچنین جذب انرژی پانل ها بررسی و مقایسه شده است. نتایج بدست آمده حاکی از عملکرد بهتر سخت کننده های مورب نسبت به سخت کننده های آئین نامه ای در افزایش سختی و مقاومت پانل ها می باشد، ولی انرژی جذب شده توسط نمونه های دارای سخت کننده های آئین نامه ای بیشتر بوده است.

**واژه های کلیدی:** دیوار برشی فولادی- بازشو- سخت کننده - دیاگرام بار تغییر مکان جانبی- مقاومت نهایی- جذب انرژی

### 1- مقدمه

دیوارهای برشی فولادی برای جذب نیروهای جانبی زلزله و باد در ساختمانها، بویژه در ساختمانهای بلند در سه دهه اخیر مطرح و مورد توجه قرار گرفته است. این پدیده نوین که در جهان سرعت رو به گسترش می باشد در ساخت ساختمانهای جدید و همچنین تقویت ساختمانهای موجود بخصوص در کشورهای زلزله خیزی همچون امریکا و ژاپن بکار گرفته شده است. استفاده از آنها در مقایسه با قابهای فولادی ممان گیر تا حدود 50 درصد صرفه جویی در مصرف فولاد را در سازه ساختمانها بهمراه داشته است. دیوارهای برشی فولادی جایگزینی مناسب و سریعتر به لحاظ اجرائی و مطمئن تر به لحاظ مقاومت و رفتار برای دیوارهای برشی بتنی، نه تنها در سازه های فولادی، بلکه در سازه های بتنی می باشد. این سیستم از سخت ترین مهاربندها (X شکل)، سختی برشی بیشتری داشته و با توجه به امکان ایجاد بازشو کارایی بالایی دارد. همچنین میزان جذب انرژی و رفتار این سیستم در محیط پلاستیک بهتر از دیگر مهاربندها می باشد. برتری این نوع سیستم نسبت به دیگر سیستمهای سازه ای مقاوم در برابر نیروهای جانبی باعث گردیده تا استفاده از آن روز به روز افزایش یابد.