

## معرفی المان شکل پذیر مورد استفاده در مهاربند ها برای سازه های فولادی

سید رضا سلیم بهرامی<sup>1\*</sup>، مرتضی نقی پور<sup>2</sup>، مرضیه نعمتی<sup>3</sup>، ایمان  
قربانی<sup>4</sup>

1- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل؛  
salimbahrami@gmail.com

2- دانشیار دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل؛ m-naghi@nit.ac.ir

3- دانشجوی دکترا سازه، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل؛  
marziehnemati1362@gmail.com

4- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل؛  
i.ghorbani@stu.nit.ac.ir

### چکیده

در این مقاله، سعی شده است تا نوع جدیدی از مستهلک کننده های انرژی (فلزی جاری شونده)، معرفی شود. این مستهلک کننده متشکل از یک حلقه که موجب افزایش شکل پذیری و جذب انرژی زلزله شده، در سازه های مهاربندی قابل نصب می باشد. همچنین در هنگام وقوع زلزله، عضو مستهلک کننده قسمت قابل توجهی از انرژی ورودی به سازه را با ورود به مرحله غیر خطی و تشکیل مفاصل خمیری خمشی، مستهلک کرده و بدین صورت از ورود دیگر اعضای سازه به مرحله غیر خطی و همچنین کمانش اعضای مهاربندی جلوگیری کرده یا آنرا به تعویق می اندازد. برای افزایش ظرفیت باربری این عضو نیز، از یک قوطی که توسط صفحات اتصال به حلقه شکل پذیر متصل می شود، استفاده شده است. با افزایش قطر میزان شکل پذیری آن کاهش یافته و با افزایش ضخامت حلقه میزان شکل پذیری آن افزایش می یابد. تنشها و تغییر شکلها با استفاده از تحلیل غیر خطی به روش المان های محدود و تحت اثر بارهای رفت و برگشت، مطالعه شده است. منحنی های هیستریسیس بدست آمده حاکی از آن است که المان معرفی شده می تواند به عنوان یک عضو جاذب انرژی و همچنین یک فیوز جهت کنترل کمانش یک بادبند عمل کند، ضمن آنکه شکل پذیری لازم را نیز تامین کنند.

واژه های کلیدی: مهاربند، شکل پذیری، فیوز، هیستریسیس، المان محدود

### 1- مقدمه

قابهای فولادی مهاربندی شده هم مرکز از شکل پذیری مطلوب برخوردار نیستند ولی اعضای آسیب پذیر آن در مقابل زلزله محدود و در نتیجه بازسازی آنها بسیار کم هزینه تر از قابهای خمشی است. به منظور رفع نقطه ضعف مهاربندهای هم مرکز و تامین شکل پذیری مطلوب آنها تحقیقات گسترده ای در دو دهه گذشته توسط محققین صورت گرفته است و روشهای مختلفی برای افزایش شکل پذیری این مهاربندها توسط پژوهشگران مختلف پیشنهاد شده است. که هر یک به نحوی کوشیده اند تا میزان شکل پذیری بادبندهای هم مرکز را بهبود بخشند. استفاده از فیوز ها یکی از راهکارهای پیشنهادی می باشد. فیوزها در اشکال مختلف و با عملکرد های متفاوت خمشی، برشی و یا پیچشی ساخته می شوند. البته بیشتر تحقیقات انجام شده در این زمینه بر روی عملکرد