

## مقایسه استهلاک انرژی در تیرهای همبند قابل تعویض با طول ها و اشکال مختلف

میلاد حاجی باقری<sup>۱</sup>، امیر ایازی<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی عمران، گرایش زلزله، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب

۲- دانشیار، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهر قدس

### چکیده

امروزه با افزایش چشمگیر میزان ساخت و ساز استفاده از مصالح بصورت بهینه یکی از مهمترین مسایل مورد بررسی علوم مهندسی سازه است. از این رو مهندسين همواره در تلاشند تا با استفاده از ترکیب محاسن مصالح، میزان بهره‌وری را در هر المان ارتقاء بخشند. در این تحقیق سعی شده است با ترکیب فولاد و بتن که از دیرباز مورد توجه مهندسين سازه بوده است به کاهش ابعاد تیرهای همبند، در دیوار برشی‌های بازشودار پرداخته شود و همچنین با بکارگیری المان فیوزی در قسمت فولادی عملکرد سازه‌ای این بخش را نیز بهبود بخشیده و با متمرکز کردن میزان قابل توجهی از برش پایه ساختمان به هنگام زلزله در این ناحیه، از آسیب دیدگی به سایر المان‌های سازه‌ای جلوگیری شود. از این رو با مدل سازی چهار مدل مختلف فیوز که در هر یک با کاهش سطح مقطع در جان و یا بال به تضعیف المان پرداخته که این امر موجب تمرکز تنش در ناحیه فیوز و کاهش میزان تنش در سایر بخش‌های سازه می‌گردد. رفتار این قطعه باید به صورتی باشد که در برابر زلزله‌های متعارف به خوبی انرژی زلزله را بدون آسیب در این بخش، جذب و در خود مستهلک نماید و همچنین در زلزله با بزرگا و قدرت چشمگیر با متمرکز شدن انرژی حاصل از زلزله در بخش، المان با عملکرد فیوزی شکل از آسیب دیدن سایر نقاط جلوگیری شده و تغییر شکل این نقاط در محدوده الاستیک باقی بماند و تنها آسیب در بخش فیوزی شکل رخ دهد. با بررسی‌های صورت گرفته نتیجه آن شد که المان‌های با حفره داخلی که جان آن‌ها تضعیف شده است علاوه بر کاهش میزان عمق تیر همبند به میزان قابل توجه، قابلیت بیشتری در متمرکز کردن انرژی نسبت به سایر المان‌های فیوز دارند.

**واژه‌های کلیدی:** تیر همبند، دیوار برشی بازشودار، المان با عملکرد فیوز، تغییر شکل در محدوده پلاستیک

### ۱- مقدمه

همواره در طراحی سازه مهندسين و محققان به دنبال استفاده از مصالح به گونه‌ای هستند که ضعف هر یک از مصالح توسط دیگری پوشانده شود تا در نهایت به بیشترین بهره‌وری دست یابند. ترکیب فولاد و بتن نیز از گذشته مورد توجه بوده است. در دیوار برشی نیز با بکارگیری تیر همبند فولادی در وهله اول می‌توان به کاهش ابعاد این ناحیه اشاره نمود و فولاد با داشتن مقاومت برشی بیشتر نسبت به بتن ابعاد کوچکتری به خود می‌گیرد. همچنین از آنجایی که مقاوم سازی و یا تعویض المان‌های فولادی به مراتب ساده‌تر از المان‌های بتنی است می‌توان در نواحی خاصی همچون تیر همبند از المان‌های فولادی استفاده نمود تا در صورت بوجود آمدن خرابی در این نواحی با صرف هزینه کمتری اقدام به تعویض این قسمت نماییم. در سال‌های اخیر تحقیقات زیادی در رابطه با تیر همبند فولادی، و یا استفاده از المان‌های با اشکال و خواص نوین صورت گرفته است اما تحقیقی که بر اساس آن کلیه موارد ذکر شده در چند مدل در نظر گرفته شده باشد، انجام پذیرفته است. بنابراین لزوم شناخت نقاط آسیب پذیری و تقویت این ناحیه بسیار احساس می‌شود و در صورت عملکرد مناسب این ناحیه می‌توان با متمرکز کردن خرابی‌ها در تعداد محدودی المان از خرابی‌های زیاد در سازه جلوگیری نمود و همچنین با صرف حداقل هزینه در این نواحی که از قبل انتظار آن را داشتیم به بازسازی قسمت آسیب دیده سازه بپردازیم و سازه سریعاً قابل استفاده مجدد گردد.