

## بررسی عوامل موثر بر طراحی لرزه‌ای ورق اتصال مهاربند به تیر و ستون

محسن گرامی<sup>۱</sup>، امین مهاجری<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، دانشگاه سمنان

۲- استادیار و عضو گروه پژوهشی فناوری های نوین ساختمان، دانشگاه سمنان

### چکیده

قاب‌های مهاربند شده هم محور ویژه (SCBF) به طور معمول به عنوان سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی به ویژه در طراحی لرزه ای استفاده می شوند. در این نوع از قاب‌ها، مهاربند به واسطه ورق اتصال (Gusset Plate) به تیر و ستون متصل می شوند. در این مقاله به بررسی تحقیقات المان محدود که توسط محققین در زمینه طراحی لرزه‌ای گاست پلیت و تاثیر پارامترهای طراحی بر روی عملکرد آن‌ها و فاصله لازم برای دورانی انتهایی مهاربند، پرداخته شده است. همچنین مکانیزم گسیختگی و کمانش گاست و چگونگی کاهش آن‌ها بررسی شده است. این تحقیقات نشان داده اند که عملکرد لرزه‌ای SCBFها به واسطه طراحی گاست پلیت براساس مطالعه تغییر شکل‌های مورد نیاز و شرایط برای تسلیم گاست پلیت ها بهبود می یابد. در ضمن شیب اتصال مهاربند، شکل گاست پلیت، ضخامت گاست پلیت بر طراحی لرزه ای آن اثرگذار است.

**واژگان کلیدی:** گاست پلیت، قاب مهاربند شده، مدل اجزاء محدود، طراحی لرزه ای

### ۱- مقدمه

قاب های مهاربند شده هم محور (CBF)، سیستم مقاوم و سخت بوده و شرایط اقتصادی مناسبی را فراهم کرده است. نوعی از این سیستم که در زلزله کاربرد فراوانی دارد، قاب مهاربند شده هم محور ویژه (SCBF) است. پاسخ ارتجاعی این سیستم تحت شرایط تسلیم کششی و کمانش فشاری و تغییر شکل های ناشی از آنها انجام می گیرد. این مهاربند ها به واسطه ورق اتصال (Gusset Plate) به تیر و ستون اتصال می یابند. در طراحی های فعلی شرایط به گونه ای است که باید ظرفیت محوری ورق اتصال از ظرفیت مورد انتظار مهاربند فراتر رود، زیرا شکست زود رس اتصال منجر به عملکرد ضعیف سیستم خواهد شد. گاست پلیت ها بایستی فاصله آزاد لازم برای دورانی انتهایی مهاربند ناشی از بارگذاری سیکلی را داشته باشند. در روند طراحی لرزه ای پیشنهاد شده در آیین نامه AISC [۱] و آیین نامه فولاد ایران [۲]، فاصله آزاد در گاست را  $2tp$  (ضخامت گاست) بیان کرده اند. هدف از این مقاله، بررسی تحقیقات انجام شده در زمینه روند طراحی مختلف گاست پلیت، بررسی فواصل آزاد مختلف در گاست پلیت های میانی و کناری به منظور دورانی انتهایی مهاربند با استفاده از روند اجزای محدود، بررسی مودهای گسیختگی در گاست و کمانش لبه ای و کلی در آن و راه کارهای مقابله با آنها می باشد.

### ۲- بررسی نرم افزاری طراحی لرزه ای گاست پلیت گوشه توسط Jung-Han Yoo

در این مطالعه شیوه المان محدود (Finite Element) با نرم افزار ANSYS [۳] برای گسترش مطالعات قبلی مورد استفاده قرار گرفته است تا اینکه یک سری پارامترها که در برنامه آزمایشی مورد بررسی قرار نگرفته اند، ارزیابی شوند. پارامترهای مورد مطالعه شامل: