



## بررسی قابلیت اعتماد تیرهای قاب خمشی فولادی تحت اثر بار گذاری دینامیکی

سام تفضلی<sup>۱</sup>، ناصر شابختی<sup>۲</sup> و عبدالحمید بحرپیما<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-سازه، دانشگاه سیستان و بلوچستان، Tafazolii@yahoo.com

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه سیستان و بلوچستان، Shabakhty@eng.usb.ac.ir

۳- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه سیستان و بلوچستان، Bahrpeymah@hamoon.usb.ac.ir

### چکیده

عدم قطعیت در سازه‌ها از مهمترین پارامترهای تعیین کننده قابلیت اطمینان در سازه‌ها می باشد. در تحلیل و طراحی قاب‌های خمشی فولادی، متغیرهای گوناگونی از قبیل بارهای ثقلی، بارهای جانبی، خصوصیات مصالح و... وجود دارند که عدم قطعیت هر یک از آنها میتواند اثر قابل توجهی در ایمنی سازه داشته باشد. در این تحقیق با در نظر گرفتن عدم قطعیت موجود در بار لرزه ای و خصوصیات مصالح به بررسی قابلیت اعتماد در تیر سازه‌های فولادی با قاب خمشی پرداخته شد. در این تحقیق هدف مقایسه قابلیت اعتماد در تیرهای سه قاب فولادی با سیستم باربر جانبی قاب خمشی ویژه، متوسط و معمولی تحت اثر بارگذاری دینامیکی است. پس از طراحی و تحلیل دینامیکی غیرخطی سازه‌ها تحت اثر بار دینامیکی زلزله و با در نظر گرفتن تابع شرایط حدی براساس ظرفیت خمشی تیر با استفاده از روش قابلیت اعتماد مرتبه اول (FORM<sup>۱</sup>) بر مبنای روش راکویتز-فیسلر به بررسی قابلیت اعتماد تیر پرداخته شد. نتایج این بررسی ها نشان می دهند که قابلیت اعتماد تیرهای مورد بررسی در این تحقیق به دو عامل ضریب رفتار و ابعاد مقاطع بستگی دارد.

**واژگان کلیدی:** عدم قطعیت، قابلیت اعتماد، قاب خمشی فولادی، بارگذاری دینامیکی زلزله.

### ۱. مقدمه

امروزه به دلیل دارا بودن رفتار شکل پذیر مناسب و همچنین قابلیت جذب و استهلاک انرژی القایی ناشی از بارهای لرزه ای، استفاده از سیستم قاب خمشی به عنوان یک سیستم باربر جانبی لرزه ای مورد توجه ویژه طراحان و مهندسان قرار گرفته است. از سوی دیگر قاب‌های خمشی به دلیل رفتار خمشی-برشی اجزای تشکیل دهنده شامل تیرها، ستون‌ها و اتصالات، هنگامی که تحت اثر زلزله واقع می‌شوند تغییر مکان‌های جانبی نسبی زیادی را در طبقات خود تجربه می‌کنند. به بیان دیگر سختی قاب‌های خمشی در مقایسه با سایر سیستم‌های باربر جانبی نظیر قاب‌های مهاربندی شده و دیوارهای برشی فولادی به مراتب کمتر می‌باشد.

سیستم قاب خمشی به سه دسته، قاب خمشی معمولی (OMF)<sup>۲</sup>، قاب خمشی متوسط (IMF)<sup>۳</sup> و قاب خمشی ویژه (SMF)<sup>۴</sup> تقسیم‌بندی می‌شود. قاب خمشی ویژه، به قابی اطلاق می شود که در برابر نیروی جانبی زلزله بتواند تغییر شکل های فرا ارتجاعی قابل ملاحظه ای را تحمل نماید. قاب خمشی متوسط به قابی اطلاق می شود که اعضا و اتصالات آن قادر باشند تغییرشکل‌های غیرارتجاعی محدودتری را در مقایسه با قاب-های خمشی ویژه در هنگام زلزله طرح تجربه نمایند. از قاب‌های خمشی معمولی انتظار می‌رود که اعضا و اتصالات آن‌ها قادر باشند تغییرشکل‌های غیر ارتجاعی کمی را هنگامی که در برابر زلزله‌ی طرح قرار می‌گیرند تحمل نمایند. در واقع تفاوت این سه دسته قاب خمشی در ضریب رفتار یا به عبارت دیگر در میزان شکل‌پذیری آن‌هاست [۲ و ۱].

<sup>۱</sup> First Order Reliability Method

<sup>۲</sup> Ordinary Moment Frame

<sup>۳</sup> Intermediate Moment Frame

<sup>۴</sup> Special Moment Frame