



## تعیین ضریب رفتار قاب خمشی فولادی خرابایی ویژه

آرمین بدخشان<sup>۱</sup>، فرهاد احدی کلو<sup>۲</sup>

۱- کارشناس ارشد مهندسی عمران - دانشگاه صنعتی شاهرود

۲- کارشناس ارشد مهندسی هوافضا - دانشگاه تهران

armin\_badakhshan@yahoo.com

### خلاصه

در چند دهه اخیر استفاده از قاب های خمشی خرابایی ویژه به عنوان یک نمونه نسبتاً جدید از سیستم قاب فولادی برای مناطق زلزله خیز توسعه یافته است. در این تحقیق ضریب رفتار قاب های خمشی فولادی با تیرهای خرابایی ویژه با مدل سازی به کمک تحلیل استاتیکی غیرخطی تعیین شده است. تحلیل ها برای دو حالت با قطریهای ضربدری و ویرندیل قابهای دو و سه دهانه برای سازه های ۳ الی ۸ طبقه صورت پذیرفته است. نتایج حاصل از ضریب رفتار قاب ویرندیل و قاب ضربدری که معرف عملکرد لرزه ای این سازه ها می باشد و همچنین وابستگی ضریب رفتار به ارتفاع سازه مورد بررسی قرار گرفته اند.

کلمات کلیدی: قاب ویرندیل، قاب ضربدری، ضریب رفتار، ارتفاع سازه، عملکرد لرزه ای

### ۱. مقدمه

امروزه به علت افزایش بی رویه جمعیت و محدودیت زمینهای شهری بخصوص در مناطق تجاری و صنعتی، استفاده از ساختمانهای چند طبقه مقاوم در برابر زلزله ضروری است. یکی از روش های مناسب جهت مدل سازی سازه ی این نوع ساختمان ها، استفاده از قاب خمشی با تیرهای خرابایی ویژه (STMF) می باشد. در این مدل، تیرهای خرابایی علاوه بر حمل بارهای قائم، به عنوان عضو خمشی جهت مقاومت در برابر نیروی های جانبی نیز استفاده می شوند. قاب ها انرژی زمین لرزه را از طریق بخش های ویژه ی شکل پذیری که در نزدیکی وسط دهانه شاه تیر خرابایی واقع شده اند مستهلک می کنند.

این قاب ها در مقایسه با قاب های ساخته شده با تیر ورق اقتصادی تر و دارای مشخصات ساده ای برای اتصال به ستون ها بوده و سبک تر هستند. همچنین جان باز این خراباها امکان استفاده بهتر از فضای تاسیسات را فراهم می سازد. کارهای تحقیقاتی که در طی دهه نود صورت پذیرفت باعث شد تا آیین نامه های طراحی در این زمینه توسعه یابند [۳ و ۲]

مطالعه تجربی و تئوری گونل و ایتانی [۴ و ۵] نشان می دهد که قاب های با تیرهای خرابایی معمولی شکل پذیری اندکی به علت کماتش و شکست سریع اعضای جان خرپا تحت بارگذاری رفت و برگشتی دارند. بیش از ۷۰ درصد سختی و مقاومت اولیه در سیکل های اولیه تغییر شکل به علت رفتار ترد سازه از بین می رود. این امر سبب می شود که در زلزله های شدید رفتار نامطلوبی در اینگونه سازه ها مشاهده شود. STMF ها به طور کلی دارای نامعینی سازه ای خوبی هستند زیرا چهار مفصل پلاستیکی را می توان داخل یال های یک شاه تیر خرپا تشکیل داده و شاه تیرهای خرپا را برای دهانه های بلندتر استفاده کرد و با استفاده از خرپاهای با ارتفاع بیشتر به سختی سازه ای بیشتری دست یافت.

برخی بررسی ها نشان می دهند که خرپاهای ویژه، علاوه بر دارا بودن مکانیزم مناسب خرابایی برای مناطق لرزه خیز، مقداری صرفه جویی در فولاد مصرفی را هم به دنبال دارند. خرپاهای ویژه را می توان به فرم قطری های ضربدری یا بصورت باز شو به شکل مستطیل (ویرندیل) در ناحیه میانی طرح کرد.

<sup>۱</sup> مهندس ناظر و سرپرست فنی و اجرایی پروژه شهرک ساحلی

<sup>۲</sup> مدرس دروس مهندسی مکانیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد پردیس و کارشناس پشتیبانی فنی شرکت خودرویی جیلران موتور