



# بررسی آسیب پذیری لرزه‌ای قاب‌های خمشی فولادی به روش تحلیل دینامیکی غیر خطی

مجتبی فتحی، استادیار بخش عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه رازی، کرمانشاه<sup>\*</sup>

عبدالرسول رنجبران، دانشیار بخش عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شیراز، شیراز<sup>\*\*</sup>

وحید شامبیاتی، کارشناس ارشد سازه، دانشگاه شیراز، شیراز<sup>\*\*\*</sup>

\* تلفن: ۰۸۳۱-۴۲۷۴۵۳۵ پست الکترونیکی: fathim7@yahoo.com

\*\* تلفن: ۰۷۱۱-۶۲۸۷۵۰۵ پست الکترونیکی: aranjbaran@yahoo.com

\*\*\* تلفن: ۰۹۱۸۸۳۲۴۴۳۶ پست الکترونیکی: vahidshambayati@yahoo.com

## چکیده

در این تحقیق، آسیب پذیری قابهای خمشی فولادی به کمک تحلیل دینامیکی غیرخطی تحت شتاب‌نگاشتهای طیس و ناغان و زنجیران و با استفاده از نرم‌افزار DRAIN-2DX انجام شده است. برای بررسی مقدار آسیب وارده به اعضای قابهای مورد مطالعه (قابهای دو، چهار، هشت و ده طبقه) از دو نوع شاخص آسیب در سطح خطر-۱ استفاده شده است (در این دو نوع شاخص اثر تغییرشکلهای تجمعی رفتار هیستریزیس، که وابستگی خسارت را به دامنه و تعداد نوسانهای بارگذاری منعکس می‌کند پارامتر تعیین کننده‌ای می‌باشد). نتایج نشان دهنده این است که اولاً آسیب بوجود آمده در اثر تغییرشکلهای تجمعی در اعضای قابهای دو و چهار طبقه در طبقات پایین، و در قابهای هشت و ده طبقه در طبقات بالا بیشتر است، که این اثر در قابهای هشت و ده طبقه بعلت مشارکت مدهای بالاتر در پاسخ غیرالاستیک سازه است. ثانیاً با در نظر گرفتن شاخص آسیب Park - Ang که وابستگی خسارت را بصورت ترکیب خطی از اثر تغییرشکلهای خارج از حد تسلیم و انرژی هیستریزیس نشان می‌دهد قاب ده طبقه و با در نظر گرفتن شاخص آسیب Krawinkler - Zohrei که اثر تغییرشکل‌های تجمعی رفتار هیستریزیس را مستقیماً در شاخص آسیب در نظر می‌گیرد قاب‌های هشت و ده طبقه معیار ایمنی جانی را برآورده نساخته و نیاز به بهسازی دارند.

**کلید واژه:** تغییرشکل‌های تجمعی، شاخص آسیب تجمعی، تحلیل دینامیکی غیرخطی، انرژی هیستریزیس

## ۱- مقدمه

در هنگام زلزله، خسارت یا انهدام ساختمان‌ها از نقاط ضعف آن‌ها شروع می‌شود. بعد از شکست اولین نقاط ضعف، نیروهای زلزله نقاط بعدی را به خطر می‌اندازند. بنابراین شناسایی نقاط ضعف ساختمان‌ها یا به عبارتی روش تشخیص ضعف بعنوان گام اول و سپس بررسی روش‌های مناسب ترمیم و تقویت یا عبارتی روش درمان بعنوان گام دوم اساس مطالعات آسیب‌پذیری سازه‌ها را در مقابل خطرات زلزله تشکیل می‌دهد. محققان بسیاری در زمینه آسیب‌پذیری لرزه‌ای ساختمانها کار کرده‌اند [۲] که از آن جمله می‌توان به Park و Krawinkler - Zohrei اشاره کرد، که با ارائه شاخصهای آسیب تجمعی اثر