



## بررسی روش‌های آیین‌نامه‌ای تحلیل مسیر جایگزین در ارزیابی مقاومت ساختمان‌ها در برابر خرابی پیشرونده

شیما جلیلی قشلاق<sup>۱</sup>، محمدرضا شیدایی<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران\_سازه، دانشگاه ارومیه

۲- دانشیار گروه عمران دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه ارومیه

shima.jalili<sup>۲</sup>@yahoo.com

### خلاصه

به گسترش زنجیروار خرابی موضعی اولیه از یک المان به المان دیگر که نهایتاً موجب فروپاشی کل سازه و یا قسمت بزرگ نامتناسبی از آن می‌گردد خرابی پیشرونده گفته می‌شود [۱]. مطالعات نشان می‌دهد که حدود ۲۰٪ از خرابی‌های سیستم‌های سازه‌ای در سال‌های اخیر به علت پدیده خرابی پیشرونده بوده است و آیین‌نامه‌های مختلفی برای ارزیابی آن تدوین شده است. ما بین روش‌های مختلف طراحی مقاوم در برابر خرابی پیشرونده، روش مسیر جایگزین از مقبولیت بیشتری برخوردار می‌باشد، در این مقاله ضمن معرفی کامل این روش به تشریح و مقایسه نحوه بکارگیری روش تحلیل مسیر جایگزین در آیین‌نامه‌های GSA و UFC پرداخته شده است.

۳۵ mm

کلمات کلیدی: خرابی پیشرونده، روش مسیر جایگزین، تحلیل استاتیکی، تحلیل دینامیکی

### ۱. مقدمه

طبق تعریف ارائه شده در (ASCE ۲۰۰۵) (ASCE ۷-۰۵)، خرابی پیشرونده<sup>۱</sup> به "گسترش خرابی موضعی اولیه از المانی به المان دیگر که در نهایت موجب خرابی کل سازه و یا قسمت بزرگ و نامتناسبی از آن می‌گردد" گفته می‌شود. بر مبنای این تعریف، چندین روش تحلیلی برای تعیین پتانسیل ساختمان‌ها برای خرابی پیشرونده پدیدار شده است. بطور کلی دو نوع رویکرد برای جلوگیری یا کاهش وقوع خرابی پیشرونده وجود دارد: روش‌های طراحی غیرمستقیم<sup>۲</sup> و روش‌های طراحی مستقیم<sup>۳</sup>. رویکرد طراحی غیرمستقیم الزامات حداقلی را برای مقاومت<sup>۴</sup>، پیوستگی<sup>۵</sup> و شکل پذیری<sup>۶</sup>، برای ایجاد مقاومت<sup>۷</sup> در برابر خرابی پیشرونده در نظر می‌گیرد. در این روش مقاومت ساختمان در برابر خرابی پیشرونده بطور صریح مورد ملاحظه قرار نمی‌گیرد اما رویکرد طراحی مستقیم، توانایی ساختمان برای مقاومت در برابر خرابی پیشرونده را بطور صریح نشان می‌دهد [۲]. در رویکرد طراحی مستقیم یک تکنیک تحلیل با عنوان روش مسیر جایگزین<sup>۸</sup>، برای بررسی پتانسیل خرابی پیشرونده ساختمان‌ها، بکار می‌رود. این تکنیک در آیین‌نامه‌های وزارت دفاع آمریکا، DOD [۳] و اداره‌ی سرویس‌های عمومی آمریکا، GSA [۴]، ارائه شده است. GSA، آیین‌نامه‌ای برای تحلیل و طراحی خرابی پیشرونده در ساختمان‌های اداری و دولتی جدید و پروژه‌های مدرن مهم ارائه داد تا با رعایت ضوابط مربوطه اطمینان حاصل گردد که پتانسیل خرابی پیشرونده در طراحی، برنامه ریزی و اجرای ساختمان‌های جدید و پروژه‌های نوسازی مهم، در نظر گرفته شده است.

<sup>۱</sup> Progressive Collapse  
<sup>۲</sup> Indirect Design Methods  
<sup>۳</sup> Direct Design Methods  
<sup>۴</sup> Strength  
<sup>۵</sup> Continuity  
<sup>۶</sup> Ductility  
<sup>۷</sup> Resistance  
<sup>۸</sup> Alternate Path Method