



## مقایسه برش پایه زلزله و جا به جایی نسبی طبقات به کمک روش های غیر خطی طیف

### ظرفیت، روش ضرایب جا به جایی و آیین نامه ۲۸۰۰

میلا دلاوری فروتن<sup>۱</sup>، علی برومند<sup>۲</sup>، محمد نژاد<sup>۳</sup>

۱- مهندسی کارشناسی دانشگاه صنعتی بیرجند

۲- مهندسی کارشناسی دانشگاه صنعتی بیرجند

۳- عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی بیرجند

Delavary.milad@yahoo.com

#### خلاصه

در این مطالعه به منظور دستورالعمل بهسازی لرزه ای ساختمانهای موجود، سه روش ضرایب جا به جایی، طیف ظرفیت و استاتیکی معادل آیین نامه ۲۸۰۰ به منظور مقایسه میزان برش پایه زلزله و جا به جایی های طبقات پیشنهاد شده است. با توجه به نتایج حاصل از تحلیل غیر خطی نرم افزار مورد استفاده در این مطالعه، میزان برش پایه و حداکثر جا به جایی طبقات در روش ضرایب جا به جایی برای هر یک از حالات بارگذاری مثلثی، یکنواخت و مد اول بیشتر از روش طیف ظرفیت می باشد که نشان دهنده آن است، روش فوق محافظه کارانه بوده است. به طور کلی میزان جا به جایی و جا به جایی نسبی طبقات در هر یک از سه روش فوق به ترتیب افزایش و کاهش یافته است که روش استاتیکی معادل آیین نامه ۲۸۰۰ بیشترین مقادیر جا به جایی و جا به جایی نسبی طبقات را پیشنهاد داده است و این در حالی است که هر یک از روشهای ATC-40 و FEMA-356 به ترتیب کمترین میزان جا به جایی و جا به جایی نسبی را ارائه داده اند. نتایج حاصل از نرم افزار به صورت دستی نیز کنترل شده است که با توجه به داده های به دست آمده، نتایج حاصل از نرم افزار مورد تایید واقع شده است.

**کلمات کلیدی:** تحلیل استاتیکی غیر خطی، طیف ظرفیت، ضرایب جا به جایی، برش پایه، جا به جایی نسبی طبقات

#### ۱. مقدمه

با توجه به اینکه اکثر غریب به اتفاق سازه های متداول در هنگام زلزله وارد ناحیه غیر خطی شده و از خود رفتار غیر ارتجاعی نشان می دهند لذا با استفاده از روشهای مرسوم و سنتی آیین نامه ها که بر پایه تحلیل خطی استوار است، نمی توان کنترلی بر رفتار سازه پس از ورود آن به ناحیه غیر ارتجاعی داشت. [۱] از طرفی دیگر تحلیل دینامیکی غیر خطی اغلب به عنوان دقیق ترین روش در بررسی رفتار سازه ها در حین زلزله از آن یاد می شود، به علت پر هزینه و وقت گیر بودن نمی تواند مناسب برای مسائل کاربردی و مهندسی باشد. [۲] در این میان روشهای تحلیل استاتیکی غیر خطی می تواند گزینه مناسبی جهت ارزیابی عملکرد لرزه ای سازه ها محسوب شود. استفاده از روش تحلیل استاتیکی غیر خطی در مهندسی زلزله توسط Suzen & Golkan در سال ۱۹۷۴ بر می گردد که در آن یک سیستم یک درجه آزادی معادل جهت بیان رفتار یک سازه چند درجه آزاد مورد استفاده قرار می گرفت. [۳] این در حالی است که روش پوش اور معمولی به عنوان اولین و ساده ترین روش تحلیل استاتیکی غیر خطی توانسته است جایگاه خوبی را در چند سال اخیر در میان روشهای مختلف به خود اختصاص دهد. [۴]

تحلیل استاتیکی غیر خطی پایه روش طراحی بر اساس عملکرد می باشد. با مفهوم طراحی بر اساس عملکرد، دو روش ارزیابی بر اساس منحنی نیرو- تغییر مکان شناخته شده می باشند که یکی از آنها روش طیف ظرفیت است که توسط فریمن ارائه شده است و در آیین نامه ATC40 وجود دارد و دیگری روش ضرایب جا به جایی است که توسط کرا وینکلر توسعه یافته است و در دستورالعمل های آیین نامه FEMA 273، 356 آمده است. [۵-۷] در روش ضرایب تغییر مکان، تغییر مکان هدف از طیف تغییر مکان ارتجاعی به دست می آید که با استفاده از ضرایبی که از تحلیل های آماری به دست آمده اند اصلاح می شود. در روش طیف ظرفیت تغییر مکان

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی مهندسی عمران دانشگاه صنعتی بیرجند

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی مهندسی عمران دانشگاه صنعتی بیرجند

<sup>۳</sup> عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی بیرجند