



## ارائه الگوی بارگذاری اصلاح شده در تحلیل استاتیکی خطی

علیرضا حبیبی<sup>۱</sup>، سید مهدی زهرائی<sup>۲</sup>، هومن صفاری<sup>۳</sup>

۱- استادیار گروه عمران دانشکده مهندسی، دانشگاه کردستان

۲- دانشیار قطب علمی مهندسی و مدیریت زیرساخت‌ها دانشکده فنی، دانشگاه تهران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشکده مهندسی، دانشگاه کردستان

Hooman.saffari@uok.ac.ir

### خلاصه

از پرکاربردترین روشهای موجود برای تحلیل اغلب سازه‌ها در برابر زلزله، تحلیل استاتیکی خطی است. روش‌های متفاوتی جهت تعیین الگوی بارگذاری استاتیکی بر مبنای خصوصیات سازه ارائه شده است. علی‌رغم سادگی روش‌های موجود دقت این روش‌ها مطلوب نیست. در این مقاله روش جدیدی جهت اصلاح الگوی بارگذاری در تحلیل استاتیکی خطی به منظور افزایش دقت این تحلیل ارائه شده است. با توجه به استخراج این روش بر اساس پاسخ معادله‌ی حرکت دینامیکی سازه، نشان داده می‌شود که این روش دقت مناسبی دارد. علاوه بر این دارای سادگی و کارآئی روش‌های سنتی نیز می‌باشد. روش توسعه یافته در این تحقیق برای تعدادی سازه مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. نتایج حاصل از این بررسی نشان می‌دهد که روش پیشنهادی در محاسبه پاسخ سازه در مقایسه با الگوهای بارگذاری پیشنهادی استاندارد ۲۸۰۰ و ستورالعمل FEMA 356 از دقت بالاتری برخوردار است و می‌تواند به عنوان یک الگوی بارگذاری مناسب در آئین‌نامه‌ها پیشنهاد گردد.

کلمات کلیدی: الگوی بارگذاری جانبی، تحلیل استاتیکی خطی، تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی، جابه‌جایی نسبی طبقات.

### ۱. مقدمه

تحلیل استاتیکی معادل از روش‌های متداول و پیشنهادی آئین‌نامه‌های موجود برای تحلیل اغلب ساختمان‌ها در برابر زلزله است [۱-۶]. این روش دارای ضعف‌هایی است که باعث کاهش دقت و کارآئی آن گردیده و اغلب ناشی از فرضیات بکار گرفته شده در آن می‌باشند. یکی از مهمترین فرضیات در این تحلیل توزیع عمده نیرو در مد ارتعاشی اول (اصلی) می‌باشد. با توجه به اینکه این روش پرکاربردترین روش در طراحی سازه‌ها می‌باشد، اصلاح آن به منظور رسیدن به جواب‌های دقیق‌تر ضروری است.

توزیع نیروی زلزله در ارتفاع سازه از موضوعات مهمی که نتایج تحلیل استاتیکی را تحت تاثیر قرار می‌دهد است. به توزیع ارتفاعی نیروی زلزله در طبقات سازه اصطلاحاً الگوی بارگذاری جانبی یا لرزه‌ای گفته می‌شود. الگوی بارگذاری لرزه‌ای در واقع تعیین کننده نحوه توزیع نیروهای ایرسی و در نتیجه سختی و مقاومت در ساختمان است. تحقیقات صورت گرفته توسط مقدم [۷] و نیز چوپرا [۸] در این زمینه نشان داده است که استفاده از الگوهای توزیع برش‌پایه مختلف بر میزان خرابی و رفتار کلی سازه موثر است. همچنین مشاهده گردید که نحوه توزیع مقاومت در ارتفاع سازه در مرحله طراحی، بر پاسخ سازه در حوزه خمیری تاثیرگذار خواهد بود.

از جمله مطالعات صورت گرفته برای ارزیابی و اصلاح الگوی بارگذاری در تحلیل استاتیکی خطی می‌توان به موارد زیر اشاره نمود. هارت در سال ۱۹۴۹ (چاپ شده در سال ۲۰۰۰) از طرف کمیته مشترک بارگذاری جانبی<sup>۴</sup>، تحقیقی در مورد اغلب جنبه‌های بارگذاری جانبی از جمله توزیع

<sup>۱</sup> استادیار

<sup>۲</sup> دانشیار

<sup>۳</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد

<sup>۴</sup> JOINT COMMITTEE ON LATERAL FORCES