

کاربرد تحلیل بارافزون (Pushover) در برآورد لرزه‌ای ساختمانهای فولادی

دانشجو، فرهاد، دانشیار بخش عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس.
قوامی ماسوله، سید محمد مجید، دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه تربیت مدرس و کارشناس گروه سازه شرکت مهندسان مشاور خانه‌سازی ایران.

چکیده:

تحلیل بارافزون یا PUSHOVER عبارت است از تحلیل استاتیکی غیرخطی سازه تحت اثر بارهای جانبی افزایش‌یابنده و تعیین نمودار بار- تغییر مکان یا منحنی ظرفیت سازه که معمولاً از مقادیر برش پایه و تغییر مکان جانبی نقطه مرجع تراز بام برای رسم این نمودار استفاده می‌شود.

در سال‌های اخیر محققان گام‌های موثری در طراحی سازه‌های مقاوم در برابر زلزله برداشته‌اند. به عبارت دیگر دیدگاه آنان در فراهم آوردن طرحی ایمن و مطمئن برای سازه در مقابل بارهای ویرانگر زلزله بهبود چشمگیری یافته است. این پیشرفت شامل تغییر نگرش دانشمندان از طراحی براساس نیرو به سمت طراحی بر مبنای رفتار بوده است. این روش اصطلاحاً طراحی براساس عملکرد سازه PERFORMANCE BASED DESIGN نامیده می‌شود.

در تحلیل بارافزون با مقایسه مقاومت و تغییر مکان تقاضا براساس زلزله‌های طرح با ظرفیت‌های موجود در سطوح عملکردی (PERFORMANCE LEVEL) مورد نظر، رفتار مورد انتظار سازه تخمین زده می‌شود. از این روی تحلیل بارافزون نقشی مهم و کلیدی خواهد داشت چرا که بدون نیاز به انجام تحلیل‌های وقتگیر، پرهزینه و پیچیده دینامیکی غیرخطی، رفتار نهایی سازه از نظر نحوه توزیع مفاصل پلاستیک، نوع و نحوه تشکیل حالت مکانیزم خرابی، تغییر مکان‌های کلی و نسبی تقاضا، نیروهای نهایی اعضا و ... با دقت مناسب برآورد می‌گردد. علاوه بر آن به کمک روش‌هایی نظیر روش طیف ظرفیت (CAPACITY SPECTRUM METHOD) می‌توان میزان ایمنی سازه را هم از لحاظ مقاومت و هم از لحاظ تغییر مکان‌های نهایی طبقه و یا سازه، با مقایسه با مقادیر مجاز متناظر مربوط به اعضای سازه‌ای و غیر سازه‌ای سنجید. اما نکته حائز اهمیت در اینجا است که به کمک این روش می‌توان مقایسه بسیار خوبی از رفتار سازه، قبل و بعد از تقویت و مقاوم‌سازی آن به عمل آورده و میزان پاسخگویی و کارایی باز طراحی انجام شده بر روی مدل اولیه سازه برآورد گردد.

با تمام مزایای یاد شده این تحلیل با معضلاتی نیز روبرو است از جمله اینکه با افزایش تعداد طبقات ساختمان (افزایش مودهای ارتعاشی دینامیکی سازه) یا با ایجاد حالات نامنظمی در پلان یا در ارتفاع، و یا بر اساس نوع توزیع بارهای جانبی و همچنین براساس نوع فرضیات بکار رفته در رفتار غیرخطی هندسی یا مصالح اعضای مدل سازه‌ای و ... نتایج بدست آمده