



## مقایسه بین منظمی و نامنظمی سازه‌ها و اثر آن روی شکل‌پذیری قابهای خمشی فولادی

امیر شعبانی<sup>۱</sup>، جعفر کیوانی<sup>۲</sup>، پیمان همای<sup>۳</sup>

۱- کارشناسی ارشد سازه، عضو هیئت علمی دانشگاه جامع علمی-کاربردی

۲- استادیار گروه سازه دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه خوارزمی (تربیت‌معلم سابق)

۳- استادیار گروه سازه دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه خوارزمی (تربیت‌معلم سابق)

amir\_polycivil2000@yahoo.com

### خلاصه

ضریب رفتار ساختمان دربرگیرنده آثار عواملی از قبیل شکل‌پذیری، درجه نامعینی و اضافه مقاومت موجود در سازه است. عوامل متعددی مانند نوع سیستم باربر جانبی سازه، هندسه سازه و ... بر شکل‌پذیری سازه تأثیر می‌گذارند، اما اثر همه این عوامل در آیین‌نامه لحاظ نشده است و لزوم تبیین علمی و لحاظ کردن اثر هندسه سازه در تعیین این ضریب احساس می‌شود. همچنین در رابطه با هندسه سازه با توجه به تنوع و ملزومات جدید معماری امروز، پیکربندی‌های متفاوت و مختلفی را شاهد هستیم. معمولاً برای تعیین شکل‌پذیری و ضریب رفتار از تحلیل استاتیکی غیرخطی استفاده می‌شود که در این مقاله نیز از این تحلیل جهت تعیین این ضریب استفاده می‌شود. در این مقاله به بررسی و مقایسه تأثیر ارتفاع روی ضریب شکل‌پذیری در قاب‌های منظم با تعداد طبقات متفاوت و همچنین در قاب‌های نامنظم دارای نامنظمی جرمی در ارتفاع و نامنظمی ناشی از سختی در ارتفاع پرداخته می‌شود. با توجه به منحنی‌های استخراج شده در این تحقیق ضرایب شکل‌پذیری در قابهای ۵ طبقه دارای نامنظمی از نوع سختی از قابهای منظم متناظرش کوچکتر می‌باشد و ضرایب شکل‌پذیری در قابهای ۵ طبقه دارای نامنظمی از نوع جرمی از قابهای منظم متناظرش بزرگتر است. همچنین در قابهای با تعداد دهانه برابر، با افزایش ارتفاع سازه شکل‌پذیری سازه افزایش یافته و در قابهای با ارتفاع برابر، با افزایش تعداد دهانه و در کل افزایش طول قاب شکل‌پذیری کاهش یافته است.

**کلمات کلیدی:** ضریب رفتار، شکل‌پذیری، نامنظمی جرمی در ارتفاع، نامنظمی سختی در ارتفاع، قابهای خمشی فولادی

### ۱. مقدمه

زلزله یکی از بلاهای طبیعی است که سالانه هزاران انسان را به کام مرگ می‌کشد. بخش اعظمی از تلفات و خسارات زلزله ناشی از خرابی تسهیلات و سازه‌های ساخت بشر مانند ساختمان‌ها، سدها، پل‌ها و ... می‌باشد. در مهندسی سازه هدف طراحی مقاوم این تسهیلات و سازه‌ها در برابر زلزله است. یکی از روش‌های تحلیل لرزه‌ای سازه‌ها در طراحی مقاوم در برابر زلزله روش استاتیکی معادل است که در آن نیروهای لرزه‌ای وارد بر سازه‌ی دارای رفتار غیرخطی به منظور معادل‌سازی با سازه‌ی خطی، با استفاده از ضریب رفتار کاهش داده می‌شود. از عوامل موثر بر ضریب رفتار، شکل‌پذیری سازه می‌باشد. عوامل متعددی مانند نوع سیستم باربر جانبی سازه، هندسه سازه و ... بر شکل‌پذیری سازه تأثیر می‌گذارند اما اثر همه این عوامل در آیین‌نامه لحاظ نشده است. از جمله این عوامل، هندسه سازه می‌باشد که با توجه به تنوع و ملزومات جدید معماری امروز، پیکربندی‌های متفاوت و مختلفی را شاهد هستیم [۱]. تحقیقاتی در این زمینه انجام شده اما کافی و کامل نیستند به گونه‌ای که اثر همه پارامترهای هندسی مانند اثر نامنظمی قاب در ارتفاع که می‌توانند بر این ضریب تأثیرگذار باشند در نظر گرفته نشده است. بنابراین انجام پژوهش‌هایی جهت تکمیل و تدوین ضوابط آیین‌نامه‌ای که راهنمای مهندسان باشد ضروری به نظر می‌رسد [۲]. شکل‌پذیری خود به هندسه سازه و منظم و نامنظم بودن آن وابسته است. هدف از این تحقیق بررسی اثر نامنظمی ارتفاعی از نوع نامنظمی جرمی و سختی بر ضریب شکل‌پذیری است.

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد سازه، عضو هیئت علمی دانشگاه جامع علمی-کاربردی

<sup>۲</sup> استادیار گروه سازه دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه خوارزمی (تربیت‌معلم سابق)

<sup>۳</sup> استادیار گروه سازه دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت معلم (تربیت‌معلم سابق)