نهمین کنفرانس ملی و سومین کنفرانس بین‌المللی سازه و فولاد
۲۰ و ۲۱ آذر ماه ۱۳۹۷
هتل المپیک – تهران

بررسی تاثیر بازتوزیع لرزه‌ای لنگر خمشی بر تقاضای شکل‌پذیری مفاصل پلاستیک در قاب‌های ساختمانی فلزی، تحت تحلیل استاتیکی غیرخطی

سید محمد مهدی صدری[۱]،محمد رضا منصوری[۲]، محمد کاظم بحرانی[۳]

چکیده

قاب خمشی فولادی ویژه یکی از سیستم‌هایی است که در بسیاری از پروژه‌های ساختمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. آیین‌نامه‌های مختلف ضوابطی را برای میزان بازتوزیع مجاز معرفی می‌کنند. پائولی و پریسلی اولین بار در سال ۱۹۹۲ بازتوزیع لرزه‌ای لنگر را مورد بررسی قرار داده‌اند. در این تحقیق مقدار تقاضای چرخش پلاستیک از نتایج تحلیل‌های پوش‌اور انجام شده در سازه‌های با دهانه‌های ۴/۵ و ۷ متری و تعداد طبقات ۳، ۵ و ۱۰ مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج بازتوزیع ۳۰ درصدی لنگر در سازه‌های با دهانه‌ی کوتاه، نشان می‌دهد در این سازه‌ها پس از بازتوزیع لنگر، تقاضای شکل‌پذیری دورانی تا ۵۰ درصد کاهش می‌یابد؛ و افزایش تعداد طبقات تاثیر بیش‌تری بر کاهش تقاضا دارد. در ادامه با افزایش میزان بازتوزیع لنگر بیش‌تر از ۳۰ درصد، روند نزولی معکوس شده و تقاضای شکل‌پذیری دورانی نیز افزایش پیدا می‌کند. اما در سازه‌های با دهانه‌ی بلند نتایج متفاوت بوده و مجموع بررسی‌ها در بازتوزیع ۳۰ درصدی لنگر، هم‌چنان بیان‌گر کاهش مقدار حداکثر و مقدار میانگین تقاضای شکل‌پذیری دورانی می‌باشد، اما مجموع تقاضای شکل‌پذیری دورانی افزایش می‌یابد. این موضوع را می‌توان به شکل‌گیری مفاصل جدیدی در سازه نسبت داد. هم‌چنین در کل سازه‌های مورد مطالعه مشاهده می‌شود در طی فرایند بازتوزیع لنگر، مفاصل پلاستیک خمشی در تمامی تیرها تا به‌وجود آمدن مکانیزم در سازه ایجاد می‌گردد؛ که این فرایند موجب استفاده از ظرفیت تعداد مفاصل پلاستیک بیش‌تری شده و توزیع تقاضای شکل‌پذیری به کل سازه بسط پیدا می‌کند. از دیگر یافته‌های مطالعه حاضر می‌توان به کاهش تقاضای شکل‌پذیری دورانی در اعضایی اشاره کرد که قبل از انجام فرایند بازتوزیع نیز مفصل پلاستیک در آنها شکل گرفته بوده است. در پایان می‌توان چنین جمع‌بندی کرد که فرایند بازتوزیع لنگر در محدوده مجاز آیین‌نامه ضمن بهینه نمودن طرح سازه، باعث بهبود عملکرد لرزه‌ای و استفاده بیش‌تر از ظرفیت تامین شده در سازه می‌شود.

واژگان کلیدی:

رفتار لرزه ای، قاب خمشی فولادی ویژه، مفصل پلاستیک، تقاضای چرخش پلاستیک، تقاضای شکل‌پذیری سازه.

۱ Mahdi100ri@gmail.com&، دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران.

۲ reza_iu80@yahoo.com، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران.

۳ m.bahrani@iiees.ac.ir، استادیار دانشگاه سراسری قم.

نهمین کنفرانس ملی و سومین کنفرانس بین‌المللی سازه و فولاد
۲۰ و ۲۱ آذر ماه ۱۳۹۷
هتل المپیک – تهران

Analytical Investigation of the Effect of Seismic Redistribution of Moment on the Ductility Demand of Plastic Hinges in Steel Building Frames, Under Nonlinear Static Analysis

Seyyed Mohammad Mahdi Sadri[4],**Mohammd Reza Mansoory**[5], **Mohammad Kazem Bahrani**[6]

Abstract

The special steel moment frame system is one of the common lateral resisting systems used in building structures. design codes suggest different criteria for the permissible redistributed moments. The redistribution of seismic moment was first studied by Paulay and Priestley 1992. In this research, the plastic rotation demand is obtained from the results of pushover nonlinear analysis of various structures. The analyzed structures have the span length of 4.5 m and 7.5 m, and the number of stories are selected as 3, 5, and 10. Applying 30% moment redistribution in short span structures, decreases the demand of ductility rotation up to 50%; and increasing the number of stories intensifies this reduction. As the value of moment redistribution increases by more than 30%, the observed descending trend is reversed and the demand for ductility rotation increases. In contrast, for long-span structures, the moment distribution of 30% results in a decrease in both the maximum value and mean value of the ductility rotation demand and an increase in the sum of ductility rotation demands. This result can be related to the formation of new hinges in the structure. In all investigated structures, the moment redistribution leads to the formation of flexural plastic hinges in all beams until a mechanism is formed in the structure. Therefore, the moment redistribution technique activates more number of plastic hinges in the structure and the ductility demand is distributed in the entire structure. The reduction in the demand for ductility rotation of members having plastic hinges before the moment redistribution process is another finding of this study. In summary,

4 Msc. Candidat of structural engneering, Islamic Azad University, Science and Research Branch,Tehran, Iran. Email: mahdi100ri@gmail.com

5 Civil Engineering department, Faculty of Engineering, Islamic Azad University, Tehran, Iran Email: reza_iu80@yahoo.com

6 Civil Engineering department, Faculty of Engineering, University of Qom, Qom, Iran. Email: m.bahrani@iiees.ac.ir