

## تأثیر درجه نامعینی در ضریب رفتار قاب های خمشی فولادی

وحیدرضا شمس<sup>1</sup>، مهرداد حجازی<sup>2</sup>، محسن ایزدی نیا<sup>3</sup>

<sup>1</sup> کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، گروه عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد

<sup>2</sup> دانشجویار مهندسی سازه، گروه عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه اصفهان

<sup>3</sup> استادیار مهندسی سازه، گروه عمران، دانشکده عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

چکیده

ضریب رفتار در طراحی بهینه و اقتصادی سازه نقش بسیار مهمی دارد که شامل اثرات شکل پذیری، اضافه مقاومت و درجه نامعینی می باشد. در آیین نامه های طراحی لرزه ای این ضریب به تفکیک نوع سیستم سازه ای بیان شده، در حالی که تابعی از شاخص های دیگری نیز می باشد. در این تحقیق، به بررسی تأثیر درجه نامعینی بر روی ضریب رفتار سازه های فولادی قاب خمشی با شکل پذیری معمولی، متوسط و ویژه پرداخته شده است که برای برآورده شدن این منظور، تعداد 44 قاب خمشی فولادی (قابهای 2 و 5 دهانه با تعداد طبقات 4، 8، 15 و 20) تحت 2 نوع الگوی بار گذاری (یکنواخت و طیفی) بررسی شدند. نتایج نشان می دهد بیشینه ی ضریب رفتار برای قابهای خمشی فولادی معمولی، متوسط و ویژه به ترتیب مقادیر 4/74، 4/91 و 5/35 می باشند.

واژه های کلیدی: شکل پذیری، اضافه مقاومت، درجه نامعینی، ضریب رفتار.

### Effects of the degree of indeterminacy on reduced factor of steel bending frames

#### Abstract

Reduced factor has an important role in optimum and economic design of a structure, which includes the effects of ductility, overstrength factor and degree of indeterminacy. In seismic design codes, it has been classified based on structural systems, although it is a function of other factors too. In this research, the effect of the degree of indeterminacy on the behaviour of steel bending frames with normal, intermediate and special ductilities has been studied. 44 steel bending frames of 2 and 5 spans and 4, 8, 15 and 20 storeys under two loading patterns (monotonic and spectral) have been considered. Results indicate that maximum reduced factors for ordinary, intermediate and special frames are 4.74, 4.91 and 5.35, respectively.

**Key words:** ductility, overstrength factor, degree of indeterminacy, Reduced factor.

#### 1-مقدمه

یکی از پارامترهای مهم در کاهش نیروهای طراحی در مقابل زلزله، ضریب رفتار ساختمان هاست. آیین نامه های لرزه ای، ضریب رفتار را در تعریف نیروهای جانبی معادل به کار می برند که این نیروها برای طراحی سازه های مقاوم در برابر زلزله استفاده می شوند. ضریب رفتار (R) برای کاهش طیف طراحی کشسان خطی به منظور در نظر گرفتن ظرفیت اتلاف انرژی سازه استفاده می شود. در نتیجه نیروی طرح از تقسیم نیروهای ارتجاعی زلزله بر ضریب رفتار بدست می آید. یعنی:

(1)

$$V = \frac{V_e}{R}$$

طراحی لرزه ای استفاده از مفاهیم جذب و اتلاف انرژی را برای کاهش نیروهای طراحی به منظور صرفه جویی اقتصادی ممکن می سازد. با توجه به مطلب فوق که نیروهای طراحی خارج قسمت نیروهای کشسان و ضریب رفتار هستند، می توان نتیجه گرفت که این ضریب یک نقش کلیدی و اساسی در پردازش طراحی لرزه ای ایفا می کند. ارزیابی ضرایب توصیه شده در آیین نامه ها، که اصولاً مبنایی تجربی دارند، با بررسی عملکرد ساختمان های ساخته شده بر اساس ضوابط آیین نامه ای در زلزله های واقعی انجام می پذیرد. اما در چند دهه اخیر بصورت موازی مطالعات گسترده ای بر روی ضرایب رفتار ساختمان ها انجام شده است. بر اساس این مطالعات عوامل موثر بر مقدار ضریب رفتار ساختمان ها سه عامل ظرفیت شکل پذیری و مقاومت افزون سازه و درجات نامعینی هستند که خود تحت تأثیر پارامترهای مختلفی قرار دارند. با توجه به در نظر گرفتن تحقیقات انجام شده در گذشته، تأثیر