

## تاثیر استفاده از فولاد پرمقاومت در ستون سازه های فولادی قاب خمشی

### بلند مرتبه بر خصوصیات لرزه ای

سید مهدی طاهریان قهفرخی\*

۱- دانشجوی دکتری عمران - زلزله دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد. mtaher\_326n@yahoo.com

#### چکیده

در یک طرح لرزه ای اصولی می بایست مقاومت، سختی و شکل پذیری تامین گردد. مطابق تعریف زنجیره پاولی، تیر فولادی نقش حلقه شکل پذیر و لنگر پلاستیک آن نقش مولفه شکل پذیر را در قاب خمشی ایفا می کند به عبارت دیگر تیرها عضو تغییرمکان کنترل (DC) بوده و ستون ها عضو نیرو کنترل (FC) محسوب می گردند و نیاز به تامین شکل پذیری برای آنها ضروری نمی باشد و می توانند در محدوده ارتجاعی باقی بمانند. یکی از دلایل استفاده از فولاد نرمه (st37) در سازه ها، تامین شکل پذیری می باشد. با توجه به فلسفه بالا، ستون ها در قاب خمشی فولادی می توانند در ناحیه ارتجاعی باقی بمانند و از طرفی با وجود بارهای محوری قابل توجه، تامین شکل پذیری در آنها دشوار بوده و ضرورتی نیز برای آن وجود ندارد. در این تحقیق دو قاب ۲۰ و ۳۰ طبقه فولادی ابتدا در نرم افزار SAP2000 برای حالتی که فولاد تیرها و ستون ها از نوع st37 و مرتبه دیگر ستون ها از نوع st52 و تیرها از نوع st37 طراحی شده سپس مدلها هرکدام در نرم افزار OpenSees به روش تحلیل دینامیکی غیرخطی با هفت رکورد زلزله واقعی تحلیل شده و مقادیر چرخش مفاصل پلاستیک برای هر دو مدل استخراج و با یکدیگر مقایسه گردیدند. نتایج نشان می دهند که برای سازه های که از فولاد آن از نوع st52 است میزان چرخش مفاصل پلاستیک ستونهای به طور متوسط حدود ۵ درصد برای سازه ۲۰ طبقه و حدود ۱۸ درصد برای سازه ۳۰ طبقه کاهش و سهم چرخش کل مفاصل پلاستیک طبقه نیز به ترتیب ۱۲ و ۱ درصد برای سازه های ۲۰ و ۳۰ طبقه نسبت به حالتی که تیرها و ستونهای سازه از نوع st37 هستند افزایش یافته است که این موضوع نشان دهنده بهبود خصوصیت لرزه ای سازه در استهلاک انرژی زلزله می باشد.

**واژه های کلیدی:** قاب خمشی ویژه فولادی، فولاد نرمه، فولاد پرمقاومت، تحلیل دینامیکی غیر خطی، سازه های بلند

#### ۱- مقدمه

فولاد یکی از مهمترین مصالح ساختمانی است. مشخصات مهم فولاد که آن را نسبت به سایر مصالح ساختمانی برجسته نموده است مقاومت زیاد، شکل پذیری و یکسان بودن مقاومت آن در فشار و کشش می باشد. در کنار مزایای فوق فراوانی معادن سنگ آهن نیز از عوامل موثر در عمومیت یافتن مصرف فولاد می باشد. طی سالیان اخیر، با پیشرفت تکنولوژی، نیاز صنایع به محصولات با کیفیتی بالا، باعث افزایش تقاضا برای تولید فولادهای پرمقاومت، همراه با شکل پذیری بیشتر و چقرمگی کافی گردیده است [۱]. در این راستا تحقیقات گسترده ای توسط محققین علوم متالورژی بر روی بهبود خواص فولادها انجام شده است. اولین هدف در این تحقیقات آن بوده که بتوانند فولادهایی با مقاومت بالاتر، شکل پذیری بیشتر و قابلیت جوشکاری بهتر تولید نمایند. همچنین در تحقیقات اخیر بر روی این نکته متمرکز شده اند که بتوانند مقدار فولاد مصرفی را با توجه به مقاومت و شکل پذیری مورد نیاز کاهش دهند [۲]. امروزه انواع متعددی از محصولات فولاد میکروآلیاژی پرمقاومت به صورت ورق، تسمه، میلگرد، چهارگوش و نیمرخهای مختلف در کارخانجات فولاد تولید می شوند [۳]. خواص مطلوب این گروه فولادها مانند مقاومت کششی بالا و چقرمگی زیاد (حتی در دماهای ۵۰ تا ۶۰ درجه سانتی گراد)، باعث شده است که اخیراً در صنعت ساختمان به منظور مقاوم سازی در مقابل نیروهای زلزله گسترش یابد [۲]. این فولادها به علت نسبت بالای مقاومت به وزن، جایگزین خوبی برای فولادهای ساختمانی محسوب می شوند [۱].