



## بررسی رفتار قاب‌های فولادی تحت اثر ناکاملی هندسی در مختصات گرهی

داود عبدالله زاده، حسین شوکتی<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی ارشد سازه-دانشگاه ارومیه

۲- استاد گروه عمران-دانشگاه ارومیه

[Abdolahzade.davood@yahoo.com](mailto:Abdolahzade.davood@yahoo.com)

خلاصه

در این مقاله اثر ناکاملی هندسی ناشی از مونتاژ در مختصات گرهی اعضای قاب‌های فولادی مورد مطالعه قرار گرفته است. وجود ناکاملی در مختصات گرهی را می‌توان نوعی خروج از مرکزیت در بارگذاری تلقی کرد که البته در سازه‌های پیچیده همچون قاب‌های چند طبقه رفتار پیچیده تری را از خود نشان می‌دهد. در این مقاله ناکاملی‌ها در مختصات گرهی به صورت تصادفی و با توجه به مقادیر مجاز تعیین شده در آیین‌نامه‌های ایران و اروپا بر روی قاب‌ها اعمال می‌شود. به این منظور با انجام آنالیزهای کماتش و تحلیل غیر خطی ریکس با استفاده از نرم افزار آباکوس (ABAQUS) بارهای بحرانی و ظرفیت نهایی قاب‌های مدل شده محاسبه می‌شوند. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که ناکاملی هندسی در مختصات گرهی اثر چشمگیری بر رفتار قاب‌های فولادی داشته و علیرغم این که مقدار مجاز این ناکاملی‌ها در آیین‌نامه ایران و اروپا اختلاف قابل توجهی با هم دارند این قاب‌ها بسیار حساس به تغییرات در میزان این ناکاملی می‌باشند و با تغییرات هر چند کوچک هم احتمال خرابی این قاب‌ها پیش بینی می‌گردد.

کلمات کلیدی: ناکاملی‌های هندسی، قاب‌های فولادی، رفتار p- $\delta$

### ۱- مقدمه

همراه با پیشرفت‌های موجود در تئوری طراحی سازه‌ای و پیشرفت تکنولوژی در ساخت اعضای فولادی، استفاده از این اعضا در سازه‌های بلند مرتبه نیز روبه افزایش است از این رو مطالعه پایداری این سازه‌ها پیش از پیش ضروری می‌باشد. برای پایداری یک قاب لازم است که همه اعضای سازه‌ای و اتصالات قاب استحکام کافی برای مقاومت در برابر بارهای اعمال شده را داشته باشند، این در صورتی اتفاق خواهد افتاد که تعادل استاتیکی برای سازه تغییر شکل یافته ارضا شود. برای تعیین ظرفیت حمل بار در سازه‌های واقعی نیاز است تا ناکاملی‌های اولیه در نظر گرفته شده و از آنالیز غیر خطی هندسی استفاده شود. از طرفی در سال‌های اخیر با توسعه و پیشرفت سریع کامپیوترهای دیجیتالی، تکنیک‌های متنوعی در مسائل مهندسی برای دست یافتن به طراحی بهینه‌ی سازه‌ها به کار رفته است. در این میان روش المان محدود ابزار موفقی در تحلیل مسائل مهندسی در زمینه‌های مختلف بوده است.

ناکاملی هندسی در ستون‌ها از مواردی می‌باشد که وجود آن در اعضای سازه‌ای را نمیتوان نادیده گرفت، در هر عضو سازه‌ای ناکاملی هندسی هر چند بسیار کوچک وجود خواهد داشت از این رو بررسی تاثیرات این ناکاملی‌ها و همچنین پیدا کردن مقدار مجاز برایشان در طراحی سازه‌های فولادی دارای اهمیت خاصی می‌باشد. برخی از این ناکاملی‌ها ممکن است در خود عضو به صورت اولیه وجود داشته باشند و برخی نیز به علت خطا در عملیات ساخت و نصب سازه‌ها بوجود آیند که از جمله آن می‌توان به ناکاملی در مختصات گرهی اعضای قاب اشاره نمود. در سال‌های اخیر کارهای مختلفی در این زمینه انجام شده است که می‌توان به مواردی از آن اشاره نمود، آقای zdenek kala در سال ۲۰۱۱ اثر ناکاملی در مختصات گرهی

۱- دانشجوی ارشد سازه-دانشگاه ارومیه

۲- استاد گروه عمران-دانشگاه ارومیه