

## بررسی رفتار غیر خطی قاب با بادبند زانویی

عبدالرضا زارع<sup>۱</sup>، حسین عباس زاده<sup>۲</sup>

۲- استناد یار بخش عمران، دانشگاه یاسوج

۳- کارشناسی ارشد عمران، دانشگاه سیستان و بلوچستان

zare@mail.yu.ac.ir

### خلاصه

در یک قاب با بادبند زانویی KBF، یک انتهای بادبند به جای اتصال تیر-ستون به یک المان زانویی کوچک متصل می‌گردد. در این سیستم شکل پذیری از طریق تسلیم برشی المان زانویی به دست می‌آید، سختی جانبی مورد نیاز نیز توسط بادبند قطری تامین می‌گردد. با تسلیم المان زانویی در طول یک زلزله شدید و سنگین، بدون خرابی در اجزای سازه، کل سیستم پایدار خواهد ماند و بازسازی سیستم راحت و اقتصادی خواهد گشت. در این مقاله ارتباط بین کارایی لرزه ای و پارامترهای سازه ای، آنالیز غیر خطی سیستماتیک سازه با قابهای فولادی با بادبند زانویی KBF با روش المان محدود مورد بررسی قرار می‌گیرد و در پایان نظریه ها و توصیه های طراحی عمومی بر اساس نتایج حاصل از آنالیز مذکور عنوان می‌گردند.

کلمات کلیدی: قاب فولادی، بادبند زانویی، رفتار غیر خطی

### مقدمه

سازه های با قاب فولادی به صورت گسترده در ساختمانهای تجاری و صنعتی مورد بهره برداری قرار می‌گیرند. بر اساس سیستم مقاوم در برابر بار جانبی، قابهای فولادی اساساً می‌توانند به چهار نوع تقسیم بندی گردند: سیستم قاب مقاوم خمشی (MRF)، سیستم قاب بادبندی هم مرکز (CBF)، سیستم قاب بادبندی غیر هم مرکز (EBF)، سیستم قاب بادبند زانویی (KBF) که در شکل ۱ مشخص شده است. در آزمایشی که بر روی چهار سیستم فوق انجام شده است مشخص می‌شود که سیستم قاب بادبندی هم مرکز (CBF) بسیار سخت تر از سیستم قاب مقاوم خمشی (MRF) می‌باشد تا حدی که توانایی برآورده سازی شکل پذیری را دارا نیست. نتایج حاصل از این آزمایش در شکل ۲ مشخص شده است. برای غلبه بر نقایص و کمبود های سیستمهای MRF و CBF یک سیستم سازه جدید به نام EBF پیشنهاد گردید [۱]. این سیستم با تنظیم عضو قطری به صورت برون محور به تیر کف، به نحوی که تیر رابط توانایی تحمل تغییر شکلهای بزرگ را داشته باشد و همانند فیوز شکل پذیر عمل کند شکل پذیری خوبی را تامین می‌نماید. مطابق با نتایج ارائه شده در شکل ۲، سیستم EBF شکل پذیری و سختی مناسبتری در مقایسه با دو سیستم CBF و MRF دارد. اما در عین حال مشاهده می‌شود که سیستم KBF از لحاظ سختی در مقایسه با EBF دارای شرایط بهتری است. همینطور سیستم EBF در بحث بازسازی، تیر به عنوان بخش عمده و اساسی یک قاب تحت تاثیر خرابی ها، آسیب می‌پذیرد چون انرژی حاصل از نیروی جانبی بوسیله تیر پیوند مستهلک می‌شود. سیستم KBF در سال ۱۹۸۶ ارائه و معرفی گردید [۲] و پس از آن توسط دیگر مولفین مورد بازنگری قرار گرفت [۳ و ۴ و ۵]. این سیستم از یک بخش سازه ای ثانوی (بخش زانویی) به عنوان فیوز شکل پذیر سازه برای تضمین شکل پذیری کافی استفاده می‌نماید در حالیکه با تنظیم نمودن بادبند قطری به سختی جانبی خوبی دست می‌یابد. تنها با محدود کردن مفاصلهای پلاستیک که در زانو تشکیل می‌گردند، بخشهای عمده سازه از قبیل تیر و ستون بی‌خطر گشته، امکان بازسازی سیستم به سهولت میسر می‌گردد.