

## بررسی عملکرد حلقه فولادی با وجود فولاد LYP به جای عضو زانویی در قاب های KBF

پرنده رازقی طهرانی<sup>۱\*</sup>، محمد حسین ادیب راد<sup>۲</sup>

۱- گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، Razeghitehrani.parand@wtiau.ac.ir  
۲- استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران، M.adibrad@razi.ac.ir

### چکیده

المان عضو زانویی در قاب های مهاربندی یکی از سیستم های مقاوم در برابر بارهای جانبی محسوب می شود که دارای سختی جانبی قابل ملاحظه ای می باشد. المان زانویی همانند یک فیوز در شکل پذیری سازه عمل می کند و تشکیل مفاصل پلاستیک را محدود به خود می کند. این عضو پس از یک زمین لرزه شدید انرژی قابل توجهی را در خود ذخیره کرده و توانایی تعویض مجدد آن در پس زلزله موجود می باشد. در چند دهه اخیر به جای عضو زانویی از حلقه فولادی به جهت جذب انرژی بیشتر و ظرفیت باربری بالاتر و سختی مناسب تر مورد پژوهش و آزمایش و در نهایت استفاده از آن شده است. در این مقاله از حلقه فولادی به همراه فولاد LYP و همچنین بدون فولاد LYP به روش اجزاء محدود و با استفاده از نرم افزار ABAQUS به جای المان زانویی تحت اثر رفت و برگشتی تحلیل شده است.

واژه های کلیدی: آباکوس، حلقه فولادی، فولاد LYP، المان زانویی

### ۱- مقدمه

سازه هایی که در مناطقی با لرزه خیزی بالا طراحی می شوند باید چند معیار اصلی را در سازه عملی کنند. اولاً سازه باید دارای سختی کافی برای کنترل تغییر مکان جانبی بوده تا از وقوع هر گونه خسارت سازه ای و غیر سازه ای در طی زمین لرزه های متوسط ولی مکرر جلوگیری به عمل آورد. دوماً سازه باید مقاومت و شکل پذیری کافی داشته باشد تا تحت زمین لرزه های شدید از فروریزش آن جلوگیری شود.

آریستیزابل اوچوا (AristizabalOchoa) یک سیستم ترکیبی به نام قاب مهاربند زانویی (KBF) پیشنهاد داده است. در این سیستم المان زانویی به عنوان یک فیوز شکل پذیر برای جلوگیری از فرو ریزش سازه تحت زمین لرزه های شدید با جذب انرژی در طی تسلیم خمشی عمل می کند. یک مهاربند قطری با حداقل یک المان زانویی متصل در انتهای آن بیشتر سختی الاستیک جانبی را تامین می کند. در این سیستم مهاربند قطری برای فشار طراحی نشده و کماتش می کند در نتیجه رفتار چرخه ای این سازه با پدیده Pinching در حلقه های هسیتریزیس روبرو است که عملکرد جذب انرژی مناسبی نخواهد داشت. پس از Ochoa محقق دیگری به نام Balendra [۱،۲،۳] پیشنهاد داد. به منظور بهبود رفتار این سیستم فقط از یک مهاربند قطری استفاده گردید و آن باندبند به گونه ای طرح شد که در اثر فشار وارده کماتش نشود [۴].

نوع جدیدی از المان های خمشی، المان حلقوی هستند که در این زمینه آقای عباس نیا [۵] و همکاران تحقیقات ارزشمندی را انجام داده اند.