# بررسی تئوری پلاستیسیته در محاسبه ظرفیت نهایی میانقاب‌ها

**مجیدمحمدی**
*استادیار ، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله ، تهران، ایران*
***m.mohammadi@iiees.ac.ir***

**سید امیرحسین مویدی**
*دانشجو، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله ، تهران، ایران*
***a.moayedi@iiees.ac.ir***

**کلیدواژه‌ها**: *میانقاب ، ظرفیت نهایی ، تئوری پلاستیسیته ، رابطه لیا، ضریب تصحیح*

## چکیده

میانقاب ها دیوارهای ساخته‌شده در داخل قاب می‌باشند که یک ساختمان را در مقابل بارهای جانبی زلزله تقویت کرده و باعث بالا رفتن میزان جذب انرژی ساختمان به هنگام وقوع زمین‌لرزه‌ها می‌شوند. یکی از پارامترهای مهم در میانقاب ها مقدار ظرفیت نهایی آن‌هاست که نظریه‌های متفاوتی برای محاسبه آن توسط افرادی چون وود، لیاو و مین استون ارائه‌شده است. با توجه به اینکه وقوع ظرفیت نهایی میانقاب همزمان با بروز رفتارهای پلاستیک در قاب‌ها و میانقاب است در این تحقیق فرمول لیاو که بر مبنای تئوری پلاستیسیته بناشده است مورد بررسی قرارگرفته است در این راستا با استخراج ۴۳ نمونه‌ی یک طبقه و یک دهانه آزمایشگاهی که فاقد بازشو می‌باشند ابتدا به بررسی و مقایسه‌ی ظرفیت نهایی این نمونه‌ها با ظرفیت نهایی تحلیلی حاصل از فرمول لیاو پرداخته‌شده وسپس با ارائه ضرایب ثابت به‌جای ضریب تصحیح لیاو به بهبود این نظریه در محاسبه ظرفیت نهایی میانقاب ها پرداخته‌شده است. در این مطالعه با بررسی ۴ حالت مختلف و محاسبه میانگین و انحراف معیار از نسبت ظرفیت تحلیلی به آزمایشگاهی رابطه لیاو بهبود داده‌شده است.

## مقدمه

میانقاب دیوار ساخته‌شده در داخل قاب می‌باشد که تحقیق بر روی رفتار و اثرات آن از سال ۱۹۵۰ میلادی آغاز و تاکنون ادامه دارد. وجود میانقاب ها در سیستم سازه‌ای یک ساختمان آن را در مقابل بارهای جانبی زلزله تقویت کرده Jung and Aref (2005) و باعث بالا رفتن میزان جذب انرژی ساختمان به هنگام وقوع زمین‌لرزه می‌شوند (Decanini et al, 2002) طی تحقیقات مختلف نشان داده‌شده است که این اعضا تأثیر بسزایی بر روی ساختمان‌ها داشته و لذا تأثیر آن‌ها در رفتار لرزه‌ای ساختمان باید به هنگام تحلیل و طراحی لحاظ گردد (Razik et al,2006) اما به‌رغم تأثیر فراوان، اثر آن‌ها عموماً در تحلیل و طراحی در نظر گرفته نمی‌شود وآیین‌نامه‌ها تنها تأثیر میانقاب ها را در زمان تناوب سازه می‌بینند و الزامی برای در نظرگیری سایر اثرات آن در سازه برای مهندسین فراهم نمی‌سازند که این امر علاوه بر رفتار پیچیده میانقاب به ضعف آیین‌نامه‌ها نیز بازمی‌گردد (محمدی ۱۳۹۰). یکی از پارامترهای مهم در تحلیل میانقاب ها محاسبه‌ی مقاومت نهایی آن‌هاست که روش محاسبه‌ی آن از اهمیت زیادی برخوردار است. زمانی که میانقاب تحت بارگذاری قرار می‌گیرد سه حالت شکست تا رسیدن به حالت نهایی شکست برای آن رخ خواهد داد که در زیر این سه حالت به تفضیل توضیح داده می‌شود :

## حالت‌های شکست

تحت بار جانبی ابتدا قاب و میانقاب به‌صورت یکپارچه عمل می‌کند و میانقاب در کنج‌های فشاری و کششی، تحت‌فشار و کشش قرار می‌گیرد. به دلیل تغییر جهت نیروی زلزله، کلیه کنج‌ها به‌نوبت تحت کشش قرارگرفته و درنهایت دورتادور میانقاب ترک می‌خورد و باعث جدا شدن قاب از میانقاب می‌شود.(شکل ۱- الف) با افزایش نیرو نهایتاً ترک‌ها شکل ضربدری به خود می‌گیرند. با وقوع این ترک‌ها ناحیه غیر ارتجاعی شروع می‌شود. (شکل ۱- ب) با افزایش فشار وارده نیرو به حدی می‌رسد که تنش‌ها در کنج فشاری، میانقاب را خرد می‌کنند. همچنین به دلیل محصور بودن اجزا در کنج‌ها، این شکست دیرتر اتفاق می‌افتد و مقاومت قاب در