

بررسی لنگی برشی در ساختمانهای بتن مسلح نیمه بلند با دیوار برشی

سیدمهدی زهرائی*، سید محمد خاتمی**

*دانشیار قطب علمی مهندسی و مدیریت زیر ساختها، دانشکده عمران، دانشگاه تهران، تهران، ایران

**دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان، تاکستان، قزوین، ایران

*mzahrai@ut.ac.ir ۶۶۴۰۳۸۰۸

**rahasazeh@yahoo.com ۹۱۲۴۳۱۴۳۱۲

چکیده

یکی از مهمترین موارد در طراحی ساختمانها، مقاومت در برابر نیروهای جانبی از جمله باد و زلزله می باشد. در سازه های بتنی، دیوار برشی قسمت اعظم بارهای جانبی و تا حدودی بارهای ثقلی را تحمل می کند. این عضو سازه ای با ابعاد تقریباً بزرگ خود نسبت به دیگر اعضای سازه ای سختی جانبی سازه را به شدت افزایش داده و از تغییرمکانهای نسبی زیاد جلوگیری می کند. دیوار برشی باعث جذب انرژی زلزله شده و نیروهای برشی وارده به سازه را مخصوصاً در طبقات پایین کنترل می نماید. برای ساختمانهای بلند، استاندارد ۲۸۰۰ تأکید بر سیستم ترکیبی قاب-دیوار دارد و آیین نامه بتن ایران (آبا) نیز استفاده از دیوار برشی را در این ساختمانها ضروری می داند، اما تحقیقات حکایت از عملکرد نامناسب این عضو سازه ای در طبقات بالای ساختمان دارد.

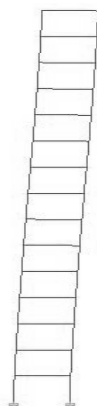
با توجه به اندرکنش قاب و دیوار و تفاوت رفتاری این دو با افزایش ارتفاع، از مقدار برش جذب شده در دیوار کاسته شده و برش موجود جذب قاب خمشی بتن آرمه می گردد. اما این امر تا جایی پیش می رود که در نقطه ای از ارتفاع سازه، جذب برش توسط دیوار به حداقل ممکن رسیده و حتی بصورت برشی منفی بروز می کند که این خود علاوه بر نیروی برشی موجود در طبقه، برشی مازاد تولید نموده که وظیفه جذب آن به عهده قاب خمشی است. لذا در این مقاله سعی میگردد ضمن رعایت نکات استاندارد ۲۸۰۰ (عدم ایجاد طبقه نرم و یا طبقه ضعیف در طبقات ساختمان)، با حذف دیوار در طبقاتی که منجر به برش منفی است از بوجود آمدن این نیروی مازاد جلوگیری کرده و رفتارهای سازه بهبود یابد. چهار ساختمان در ۱۳-۱۵-۱۷ و ۱۹ طبقه با سیستم قاب خمشی و دیوار برشی سازه ای تحت بارگذاری قرار گرفتند و در حالات مختلف (با یا بدون دیوار برشی) تحلیل دینامیکی شده اند. نتایج تحلیل نشان می دهد می توان با حذف موضعی دیوار برشی در طبقاتی که برش جذب شده قاب در آن از برش طبقه بیشتر است از برش موجود کاسته و در نهایت با حذف دیوار در طبقه انتهایی مانع بروز برش منفی در سازه شد.

کلید واژه: ساختمان بتن مسلح نیمه بلند، لنگی برشی، برش منفی، دیوار برشی، استاندارد ۲۸۰۰، تیر عمیق

۱- مقدمه

وقوع زلزله و نیروهای اینرسی ناشی از زلزله سبب تولید نیروی برشی در طبقات مختلف سازه می شود. جذب این نیروی برشی در سازه بتنی معمولاً به وسیله دیوار برشی و قاب خمشی صورت می گیرد.

رفتار دیوار در مود خمشی جذب نیروی فوق العاده زیاد نیروی برش، در طبقات پایین سازه را به همراه دارد. این امر باعث می شود دیوار برشی در انتهای آزاد خود تغییر مکان جانبی قابل ملاحظه ای نسبت به پای سازه داشته باشد. در مقابل، رفتار قاب خمشی که در مود برشی رفتار می کند، جذب بیشتر نیروی برشی در قاب را در طبقات بالای ساختمان به عهده می گیرد. (شکل ۱)



ب



الف

شکل ۱. الف. مود خمشی دیوار و روند تغییر مکان صعودی دیوار برشی
ب. مود برشی قاب و تغییر مکان رو به کاهش آن