



## بررسی جذب برش قاب و دیوار در سیستم قاب خمشی بتنی به همراه دیوار برشی کوبله با

### تیر رابط بتنی و فلزی

حبیب اکبرزاده بنگر<sup>1</sup>، روجا محمدعلی پوراسکی<sup>2</sup>

1- استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشگاه مازندران بابلسر

2- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه شمال آمل

R\_mohammadalipour\_a@yahoo.com

#### خلاصه

از سیستم‌های متداول در طراحی سازه‌های بلند، سیستم قاب-دیوار است که برای ساختمانهای بلند بازدهی مناسبی دارد. از آنجا که دیوارها و قابها توسط تیرها بهم متصل‌اند، اجباراً تغییرشکل یکسانی دارند، لذا تغییرشکل‌های متضاد دو سیستم، موجب متعادل شدن تغییرشکل کل سازه می‌شود. اما در ارتفاع ساختمان بلند، پخش نیروی برشی ناشی از زلزله بطوریکه دیوارها در ترازهای بالا نیروهای اضافی به اعضای قاب وارد می‌کنند و سبب ایجاد برش منفی در خود دیوار می‌شوند. در این تحقیق درصد جذب برش توسط قاب و دیوار در ترازهای مختلف تغییرشکلی بررسی شد. تحلیل غیرخطی روی سازه‌های 7، 14 و 21 طبقه‌ی قاب‌خمش بتنی به همراه دیواربرشی کوبله یکبار با تیر رابط بتنی و بار دیگر با رابط فلزی انجام گرفت. نتایج بررسی نشان داد مقدار برش منفی دیوارهای کوبله با رابط فلزی کمتر می‌باشد. همچنین در سیستم با دیواربرشی کوبله، تعداد طبقاتی که برش منفی تحمل می‌کنند کمتر از سیستم با دیواربرشی توپر می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** سیستم دو گانه، قاب خمشی بتنی، دیوار برشی کوبله، تحلیل غیرخطی، درصد جذب برش.

#### 1. مقدمه

سیستم قاب و دیوار برشی یکی از سازه‌هایی است که برای مقابله با بارهای جانبی اعم از باد و زلزله بکار می‌رود شناخت عملکرد توأم این سیستم به مسئله‌ی اندرکنش بین دو سازه منجر می‌شود. عملکرد دیوار برشی مجزا مشابه یک تیر طره‌ای خمشی است و فرم فوقانی تغییرشکل آن متناسب با توان سوم ارتفاع می‌باشد و تغییرشکل آن به صورتی است که تقعر منحنی تغییرشکل یافته‌ی آن همواره بسمت پایین خواهد بود. در حالیکه عملکرد قاب، مشابه به یک تیر طره‌ای برشی بوده و فرم فوقانی آن متناسب با ارتفاع قاب است و تغییرشکل آن به صورتی است که تقعر منحنی تغییرشکل آن همواره به سمت بالا خواهد بود. هرگاه این دو المان (قاب و دیوار برشی) به صورت توأم در سازه‌ای به کار گرفته شوند اثرات متقابلی بر یکدیگر خواهند داشت که به پدیده‌ی اندرکنش موسوم است [1]. هنگام با پیشرفت علم مهندسی زلزله و تأکید بر امر مقاوم‌سازی سازه‌ها در مقابل زلزله، استفاده از سیستم‌های مناسب و با عملکردهای مطمئن احساس می‌شود. با توجه به تجربیات بدست آمده از زلزله‌های اخیر، رفتار دیوارهای برشی تکی (توپر) یا کوبله و در تداخل با قاب خمشی حاکی از اطمینان ذکر شده می‌باشد. در سازه‌های قاب - دیوار مرسوم است که دیوارهای برشی به علت رفتار نامناسب آنها در طبقات فوقانی نازک می‌شوند. این عمل باعث تغییرات پیچیده‌ای در نیروهای اندرکنشی بین دیوار و قاب شده و تأثیرات عمده‌ای بر نیروهای داخلی قاب خمشی و دیوار برشی و جابه‌جایی رأس سازه دارد [2].

برخی از تحقیقاتی که در زمینه‌ی عملکرد دیواربرشی در تداخل با قابها صورت گرفته در ادامه آمده است. در تحقیقاتی که خیرالدین در رابطه با تأثیر دیواربرشی و مهاربندهای فلزی در تقویت ساختمانهای بتن‌آرمه‌ی موجود انجام داد، به این نتیجه رسید که مساحت مهاربند تا مقدار مشخصی می‌تواند در کاهش تغییر مکان جانبی مؤثر واقع شود و بعد از حد معینی تأثیر چندانی بر روی رفتار سازه نخواهد داشت. همچنین با افزایش مساحت مهاربندها جذب برش توسط قاب کاهش یافته و بعد از حد مشخصی مهاربندها نقش خاصی در جذب برش زلزله ندارند [3]. بر اساس تحقیقات انجام شده توسط دانشجو و جهانشاهی بر روی عملکرد لرزه‌ای قابهای خمشی فولادی بلندمرتبه با دیواربرشی بتن‌آرمه بر پایه‌ی طراحی براساس عملکرد، مشخص شد که به دلیل سختی بالای دیواربرشی بتن‌آرمه، تغییر مکان هدف سازه به شدت کاهش می‌یابد و لذا افزایش

<sup>1</sup> استادیار

<sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد