بررسی ضریب رفتار و ضریب افزایش تغییرمکان در سازه های بتنی با سیستم قاب خمشی به همراه دیوار برشی کوپله با تیر رابط بتنی و فلزی

حبیب اکبرزاده بنگر[۱]، سعید فلاحیان[۲]، روجا محمدعلی پوراسکی[۳]

۱-استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشگاه مازندران، بابلسر

۲-عضو هیئت علمی دانشگاه شمال، آمل

۳-کارشناس ارشد سازه، دانشگاه شمال، آمل

R_mohammadalipour_a@yahoo.com

خلاصه

دیواربرشی، سازه‌ایست که در برابر بارهای جانبی مقاومت می‌نماید. موقعیت قرارگیری به همراه نیازهای تأسیساتی، باعث ایجاد بازشوهایی در ارتفاع دیوار شده، آن را به دو دیوار که توسط تیرهای رابط در طبقات متصل می‌شوند، تبدیل می‌نماید. اجرای رابط بتنی بخاطر آرماتورهای قطری مشکل و پرهزینه بوده، لذا جایگزین آن رابط فلزی می‌باشد. بسیاری از خرابی‌ها در اثر زمین‌لرزه، ناشی از تغییرمکان بیش از حد بوجود آمده در طبقات می‌باشد. بنابراین، از اهداف مهم در طراحی مناسب لرزه‌ای، تعیین تغییرمکانهای نسبی غیرالاستیک است. در آئین‌نامه‌های طراحی، تغییرمکانهای نسبی غیرالاستیک، با بزرگنمایی تغییرمکانهای نسبی الاستیک محاسبه می‌شود. در این تحقیق رفتار لرزه‌ای سه مدل۷، ۱۴ و ۲۱ طبقه‌ی قاب‌خمشی بتنی متوسط و دیواربرشی کوپله‌ی بتنی، یکبار با رابط بتنی و بار دیگر با رابط فلزی بررسی شد. نتایج نشان داد، ضریب‌رفتار و ضریب‌بزرگنمایی در سازه‌های با رابط فلزی بیشتر از رابط بتنی می‌باشد، همچنین مقادیر بدست آمده، با مقادیر پیشنهاد شده‌ی آئین‌نامه مقایسه شد.

کلمات کلیدی: دیوار برشی کوپله‌ی بتن‌آرمه، تیر رابط بتنی و فلزی، رفتار لرزه‌ای، آنالیز غیرخطی.

۱. مقدمه

مطالعات مختلفی در زمینه‌ی تیرهای پیوند انجام شده که برخی از آنها عبارتند از، مطالعاتی که پائولی و باینی بر روی تیرهای پیوند بتنی انجام دادند، و دریافتند که برای نسبت دهانه به عمق کمتر از ۲، سهم عملکرد قوسی بطور قابل ملاحظه‌ای ناشی از مقاومت برشی است که باید از تقویتی‌های قطری ویژه‌ای استفاده کرد[۱]. اُچوآ در بررسی‌های خود دریافت تیر پیوند بتنی دو منفعت دارد ۱) لنگری که دیوار برشی در عملکرد تک تحمل می‌کند را کاهش می‌دهد و ۲) سبب می‌شود که انرژی در ارتفاع دیوار تلف شود بطوریکه تیرهای پیوند تغییرشکلهای غیرالاستیک تحمل می‌کنند، بعلاوه دریافت که باید طوری طراحی شوند تا از همبستگی زیاد که منجر به عملکرد یک دیوار تک شکافدار می‌شود و یا همبستگی کم که شبیه دو دیوار مجزا عمل کنند، اجتناب شود[۲]. کنت هرییس و همکارانش در مطالعات خود دریافتند که برتری تیر پیوند فلزی و یا کمپوزیت در جاهایی که محدودیت ارتفاعی اجازه‌ی استفاده از تیر بتنی عمیق را نمی‌دهد و یا مواقعی که ظرفیت لازمه برای سختی و مقاومت به صورت اقتصادی برای تیرهای بتنی قابل ازدیاد نباشد به‌وضوح مشخص است، همچنین دریافتند که بهتر است تیر پیوند در برش بحرانی طرح شود زیرا در خمش بحرانی به فولاد بیشتری در المان مرزی نیاز است، از این قبیل انتخابات که در برش تسلیم شود یا خمش، برای تیر بتنی امکانپذیر نیست [۳].تحقیقات پائولی که به بررسی شکل‌پذیری دیوار کوپله پرداخت، نشان داده است که دیوار کوپله محاسن ویژه‌ای دارد از قبیل: کنترل بسیار عالی تغییرمکان، همچنین در یک سیستم کوپله‌ی قوی امکان استفاده از دیوارهای لاغر بدون به خطر انداختن حدود مجاز تغییر شکل نسبی طبقات فراهم است[۴]. در مطالعات سو و همکارانش، روی تیرهای پیوند بتنی تقویت شده با ورق دریافتند که این تیرها بطور موثر در برابر بارهای الاستیک قابل ملاحظه و تغییرشکلهای غیرالاستیک، به وسیله‌ی طراحی صفحه‌ی مهار مناسب در نواحی دیوار مقاومت می‌کنند [۵]. در بررسی‌هایی که شابختی و ناصری انجام دادند به این نتیجه رسیدند چنانچه دیوارهای برشی دارای بازشو به نحوی طراحی شوند که تیرهای کوپله قبل از دیوارها جاری شوند، این تیرها نه تنها نقطه ضعف دیوارها نیستند بلکه در مقابل بارهای جانبی بزرگ به منزله‌ی فیوز عمل می‌کنند و

---

[۱] استادیار

[۲] عضو هیئت علمی

[۳] دانشجوی کارشناسی ارشد