



## بررسی ضریب رفتار سیستم قاب خمشی بتن آرمه واقع بر خاک نرم

### معصومه عرفانی جزی<sup>۱</sup>

کارشناس ارشد عمران، عضو هیئت علمی موسسه آموزش عالی عتیق، شاهین شهر، اصفهان

masoomeherfani@yahoo.com

### خلاصه

ضریب رفتار در آیین نامه‌های طراحی سازه‌ها، به دلیل وجود ظرفیت‌های جذب انرژی در محدوده رفتار غیرخطی در سازه‌ها، به صورت کاهش برش پایه الاستیک به برش پایه طراحی به کار می‌رود. در تحقیقات صورت گرفته در گذشته جهت ارزیابی ضریب رفتار، سازه متکی بر تکیه‌گاه ثابت فرض شده و اثر انعطاف پذیری فونداسیون لحاظ نشده است. هدف از این تحقیق ارزیابی چگونگی تاثیرپذیری ضریب رفتار سیستم سازه‌ای قاب خمشی بتن آرمه واقع بر خاک نرم از پدیده اندرکنش خاک و سازه می‌باشد. در این راستا با به کارگیری مدل‌های ژنریک قاب خمشی بتن آرمه که در برگزیده تاثیرات سختی و مقاومت بر رفتار دینامیکی سازه‌ها می‌باشد، هر سه گروه سازه‌های کم ارتفاع، سازه‌های با ارتفاع متوسط و سازه‌های بلند مرتبه مورد ارزیابی قرار گرفته است. به منظور بررسی حالت‌های مختلف انعطاف پذیری فونداسیون، هر مدل ژنریک بر روی خاک‌های نرم با سرعت‌های موج برشی مختلف قرار گرفته و نتایج حاصل از تحلیل دینامیکی غیر خطی افزاینده نسبت به حالتی که اثر اندرکنش ملحوظ نمی‌گردد، مقایسه شده است. نتایج حاصل از تحلیل‌های پارامتریک در این تحقیق نشان می‌دهد که تاثیر انعطاف‌پذیری فونداسیون و میزان اهمیت آن در سیستم قاب خمشی بتن آرمه، بستگی به زمان تناوب سازه دارد و در مواردی نادیده گرفتن این پدیده می‌تواند طراحی سازه را نسبت به حالت فرض تکیه‌گاه ثابت، در جهت خلاف اطمینان قرار می‌دهد.

**کلمات کلیدی:** قاب خمشی بتنی، ضریب رفتار، خاک نرم، اندرکنش خاک و سازه، سازه ژنریک.

### ۱. مقدمه

در اغلب آیین نامه‌ها در روش‌های متعارف تحلیل لرزه‌ای که مبتنی بر روش‌های طراحی بر اساس نیرو می‌باشد، نیروهای زلزله با تقسیم بر عددی بزرگتر از واحد به نیروهای حد طراحی کاهش داده می‌شوند. این ضریب که در آیین‌نامه ۲۸۰۰ ایران ضریب رفتار نامیده می‌شود، ضریبی است که با توجه به سیستم سازه‌ای منعکس کننده رفتار سازه در حین زلزله و بیانی از ظرفیت جذب انرژی سازه در محدوده غیر الاستیک بوده و بسته به سطوح زلزله در آیین نامه‌های مختلف، مقادیر متفاوتی را دارا می‌باشد. به دلیل ماهیت تصادفی زلزله و نیز پیچیدگی‌های موجود در ارزیابی این ضریب و نیز با توجه به تاثیر عوامل متعدد بر رفتار خطی و غیر خطی سازه‌ها و تنوع سیستم‌های سازه‌ای موجود، ارزیابی واقع بینانه‌تر مقادیر ضریب رفتار و چگونگی تاثیر عوامل دخیل، هم چنان مورد توجه محققین می‌باشد.

از جمله اولین مطالعات جامع صورت گرفته به منظور ارزیابی عوامل تاثیر گذار بر ضریب رفتار می‌توان به تحقیقات صورت گرفته توسط برترو [۱] اشاره کرد. وی با انجام تحلیل دینامیکی بر روی سیستم‌های تک درجه آزادی، ضریب رفتار را به صورت حاصل ضرب سه جزء اثر شکل‌پذیری بر ضریب رفتار، اثر اضافه مقاومت و میزان سختی بعد از تسلیم بر ضریب رفتار و اثر نسبت میرایی سیستم بر ضریب رفتار بیان نمود. این بیان، ملاک عمل بسیاری از کارهای تحقیقاتی پس از آن قرار گرفت. تا قبل از آن ضریب رفتار ارائه شده در آیین‌نامه‌های معتبر، اغلب مقادیر تجربی و بر اساس عملکرد سازه‌های موجود در طی زلزله‌های گذشته بوده است.

در مطالعات انجام شده توسط میراندا، با استفاده از ۱۲۴ رکورد زمین لرزه ثبت شده در محدوده وسیعی از خاک‌های مختلف، نشان داده شده است که بزرگی و فاصله کانونی یک زمین لرزه تاثیر چندانی بر ضریب رفتار ندارد؛ ولی شرایط خاک محل زلزله ثبت شده، به عنوان یک عامل تاثیر گذار بر ضریب رفتار، بایستی در طراحی سازه‌ها مورد توجه قرار گیرد [۲]. در تحقیقات انجام شده توسط موافی و النشای که به منظور بررسی ضریب

<sup>۱</sup> عضو هیئت علمی دانشگاه