

ارزیابی اثر اندرکنش خاک و سازه بر ضریب رفتار سازه‌های بتنی با استفاده از تحلیل استاتیکی غیر خطی

پیمان داراب^۱، پیمان حمیدی^۲، غفور داوری اهرنجانی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه عمران - دانشگاه غیر انتفاعی آیین کمال، واحد ارومیه، ایران peyman.darab1986@gmail.com

۲- استادیار گروه عمران - دانشگاه آزاد اسلامی ارومیه، واحد ارومیه، ایران hamidipeyman9@gmail.com

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه عمران - دانشگاه ارومیه، واحد ارومیه، ایران gafordavari@gmail.com

چکیده

یکی از مهمترین بحث‌ها که در سالهای اخیر در حوزه سازه و زلزله مطرح شده است، طراحی بهینه، ایمن و دقیق سازه‌ها و شناخت دقیق نیروی زلزله و اثرات ناشی از آن و مدل‌سازی رفتار واقعی سازه تحت زلزله می‌باشد. با توجه به این که در بیشتر آیین‌نامه‌ها اثرات ناشی از اندرکنش خاک و سازه در نظر گرفته نمی‌شود و عموماً پی سازه صلب فرض می‌شود، لذا سازه رفتار واقعی و ظرفیت کلی خود را به درستی نشان نمی‌دهد. هدف از این تحقیق بررسی رفتار واقعی سازه با در نظر گرفتن اثرات اندرکنش خاک و سازه می‌باشد و برای بررسی دقیق از تحلیل‌های استاتیکی خطی و دینامیکی خطی و استاتیکی غیرخطی استفاده کرده‌ایم. نتایج حاصله نشان می‌دهد اثرات اندرکنش خاک و سازه، در همه سازه‌ها موجب افزایش برش پایه و میزان جابجایی و همچنین موجب کاهش ظرفیت کلی سازه و در نتیجه کاهش ضریب رفتار سازه می‌گردد و همچنین اثرات اندرکنش خاک و سازه موجب افزایش پریود موثر سازه و همچنین موجب کاهش سختی موثر سازه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: اندرکنش خاک و سازه، سازه بتنی، ضریب رفتار، برش پایه، جابجایی

۱- مقدمه

هنگامی که در مورد زمین لرزه صحبت می‌کنیم بیشتر به میزان و توانایی پاسخ دهی و شکل‌پذیری سیستم مقاوم جانبی سازه در برابر زلزله می‌پردازیم و اثرات رفتار خاک زیرین سازه را بر پاسخ لرزه ای سازه، کمتر مد نظر قرار می‌دهیم. در تحلیل سازه‌ها، معمولاً اثرات اندرکنش خاک و سازه نادیده گرفته می‌شود و پاسخ لرزه ای سازه همانگونه سنجیده می‌شود که یک سازه با فرض شالوده صلب مورد ارزیابی پاسخ لرزه ای قرار می‌گیرد. اما طی وقوع یک پدیده زمین لرزه و بعد از آن، خاک زیرین سازه متحمل تغییر شکل‌هایی می‌شود که از شالوده سازه بر آن وارد می‌شود و به همین ترتیب، پاسخ دینامیکی سازه متأثر از رفتار تغییر یافته خاک زیرین آن خواهد بود. اینکه در طی وقوع زمین لرزه، سازه و خاک زیرین و اطراف آن چه اثر متقابلی بر هم دارند، ایده اندرکنش خاک و سازه را مطرح کرد. پاسخ لرزه ای یک سازه به عوامل متعددی از جمله نوع ساختگاه، مشخصات حرکت زمین، خاک زیرین و اطراف سازه و ویژگی‌های دینامیکی خود سازه وابسته است [۱]. برای سازه‌هایی که بر سنگ بستر یا با خاک‌هایی با یختی بسیار زیاد ساخته شده‌اند، حرکت فونداسیون واقعاً همان حرکت زمین است که در تراز روی خاک ایجاد می‌شود. این حرکت با نام حرکت سطح آزاد زمین شناخته می‌شود، ولی برای خاک‌های نرم، این تعریف متفاوت از حالت سیستم قبل (سازه بنا شده بر سنگ بستر) است. دلیل این تفاوت را باید در نحوه بارتاب و پراکندگی امواج لرزه ای منتشر شده در خاک، از فونداسیون سازه و همچنین انرژی تشعشعی ناشی از ارتعاش سازه، جستجو کرد. به خاطر همین اثرات، تغییر شکل و حرکت زمین در خاک زیرین سازه با حرکت سطح آزاد زمین در حالت قبل، فرق اساسی دارد. از این روی پاسخ دینامیکی یک