

# اثر اندرکنش خاک و سازه بر توزیع آسیب پذیری لرزه‌ای ساختمانهای بتنی قاب خمشی و قاب خمشی با دیوار برشی

## چکیده

معمولاً بررسی آسیب پذیری لرزه‌ای ساختمان‌ها بدون در نظر گرفتن اثرات اندرکنش خاک و سازه انجام می‌گیرد. لحاظ نمودن اندرکنش خاک و سازه در آنالیز سازه نسبت به حالتی که خاک زیر سازه صلب در نظر گرفته می‌شود موجب تغییر در رفتار سازه و در نتیجه عملکرد آن هنگام تحریک لرزه‌ای می‌شود. از این رو آیین نامه‌های لرزه‌ای مختلف ضوابطی برای در نظر گرفتن اندرکنش خاک و سازه در آنالیز سازه ارائه می‌دهند تا عملکرد واقعی سازه هنگام وقوع زلزله در نظر گرفته شود. روش‌های مختلفی برای مدل‌سازی اندرکنش خاک و سازه وجود دارد. این روش‌ها شامل آنالیز به دو روش مستقیم و زیرسازه می‌باشند. در روش مستقیم، سازه و حجم قابل توجهی از خاک زیر سازه در یک مدل کلی آنالیز می‌شوند و در روش زیر سازه با استفاده از فنرها و میراگرها اثر رفتار خاک زیر سازه مدل‌سازی می‌شود. در این تحقیق از نوع خاصی از روش زیرسازه به نام تیر بر روی فونداسیون غیر خطی وینکلر برای مدل‌سازی اندرکنش خاک و سازه استفاده شده است. دلیل استفاده از این روش دقت خوب و سرعت بالای آنالیز می‌باشد. در این تحقیق اثر اندرکنش خاک و سازه بر روی آسیب پذیری لرزه‌ای ساختمان‌های قاب خمشی و قاب خمشی با دیوار برشی بتنی ۳، ۵، ۶، ۸ و ۹ طبقه بر روی خاک نوع III و IV آیین نامه ۲۸۰۰ بررسی شده است. در ابتدا ساختمان‌ها در محیط ETABS و براساس آیین نامه ۲۸۰۰ و آیین نامه طراحی بتن ACI ۳۱۸-۰۵ طراحی گردید. سپس برای انجام آنالیز غیرخطی، این ساختمان‌ها در محیط نرم‌افزار Opensees مدل‌سازی شد. در مدل‌سازی غیرخطی از روش مفصل خمیری متمرکز برای المان‌های تیر و ستون و از روش فایبر (با در نظر گرفتن تغییر شکل برشی) برای مدل‌سازی المان‌های دیوار برشی استفاده شده است. در ادامه با انجام آنالیز دینامیکی غیرخطی در دو حالت پایه‌ی صلب و پایه‌ی انعطاف پذیر میزان دوران مفاصل پلاستیک در این دو حالت به دست آمد. با مقایسه بین دو حالت با و بدون در نظر گرفتن اندرکنش خاک و سازه نشان داده شد که در نظر گرفتن اندرکنش خاک و سازه در ساختمان‌های قاب خمشی موجب افزایش آسیب در طبقه‌ی اول ساختمان و کاهش آسیب در طبقات فوقانی ساختمان می‌گردد و در ساختمان‌های قاب خمشی با دیوار برشی در نظر گرفتن اندرکنش خاک و سازه موجب آسیب بیشتر به تیرهای متصل به دیوار می‌شود. همچنین با مقایسه جابجایی نسبی طبقات در دو حالت با و بدون در نظر گرفتن اندرکنش خاک و سازه نشان داده شد که اندرکنش خاک و سازه موجب تغییر در محل حداکثر جابجایی نسبی طبقات از طبقات میانی به طبقه‌ی اول در ساختمان‌های قاب خمشی می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** اندرکنش خاک و سازه، سطح عملکرد سازه، آسیب پذیری لرزه‌ای سازه، فنرهای وینکلر