



بررسی اثرات برکنش و واژگونی فونداسیون بر رفتار لرزه‌ای سیستم‌های مقاوم جانبی

عبدالله حسینی^۱، مهدیه میرزایی^۲

۲۰۱- دانشکده عمران پردیس فنی دانشگاه تهران

Hosseiniaby@ut.ac.ir

خلاصه

سیستم‌های لرزه‌بر ساختمانی ممکن است در طول زلزله در معرض برکنش و واژگونی قرار گیرند. به دلیل اهمیت موضوع تحقیقات گسترده‌ای در این زمینه هم به صورت تحلیلی و هم آزمایشگاهی انجام شده است. مدلسازی کارهای تحلیلی عموماً به سه روش کلی به کارگیری سیستم‌های گسسته بدون توجه به اثر اندرکنش خاک و سازه، استفاده از فنو میراگر و روش‌های تفاضل محدود و المان محدود انجام گرفته است. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که معمولاً برکنش، پاسخ سازه‌ای از جمله برش پایه و بعضاً خسارات وارده را کاهش و تغییر مکان‌های افقی را افزایش می‌دهد. اما این یک نتیجه کلی نمی‌باشد چرا که رفتار دینامیکی سازه به شدت تحت تاثیر پارامترهای سازه‌ای و پارامترهای موثر زلزله قرار دارد.

کلمات کلیدی: پاسخ لرزه‌ای، برکنش، واژگونی، رفتار لرزه‌ای

۱. مقدمه

در تحلیل‌های لرزه‌ای معمول فرض بر این است که فونداسیون کاملاً روی خاک چسبیده است اما در طول حرکات قوی زلزله ممکن است ممان واژگونی پایه از مقاومت واژگونی موجود بیشتر شود و از آنجایی که خاک کشش را نمی‌تواند تحمل کند بخشی از فونداسیون دچار برکنش می‌شود. بارهای جانبی بزرگ وارد با سازه به عنوان مثال توسط یک زلزله شدید منجر به ممان واژگونی قابل توجه می‌شوند. این می‌تواند بخش‌هایی از سازه را به کشش بیاندازد و با توجه به این که خاک کشش را تحمل نمی‌کند بخش‌هایی از پایه از خاک زیر آن جدا می‌شود. در دستورالعمل‌های قدیمی طراحی به امکان برکنش فونداسیون توجهی نمی‌شد اما بعد از زلزله سانفرانسیسکو نیاز به دستورالعمل جدیدتری احساس شد و محققان را بر آن داشت تا با در نظر گرفتن این اثرات به دنبال طراحی فونداسیون‌های مقرون به صرفه‌تری باشند [۱]. در فصل چهارم FEMA356 که به فونداسیون و مخاطرات زمین شناسی می‌پردازد به در نظر گرفتن اثر بلندشدگی نیز پرداخته شده است. در این فصل آمده است که ساختمان‌ها می‌توانند در یک حالت قابل قبول که توسط اجزای ساختمان تامین شود روی فونداسیون‌شان بلند شوند. توجه به اثر بلندشدگی می‌تواند منجر به محدود شدن نیروهای ورودی به سازه شود ولی به هر حال نمی‌تواند با اثرات انعطاف‌پذیری خاک به طور همزمان در نظر گرفته شود. روندی که FEMA356 برای توجه به اثر بلندشدگی دارد به صورت زیر است (شکل ۱):

¹ استادیار دانشکده فنی دانشگاه تهران

² دانشجوی کارشناسی ارشد زلزله دانشکده فنی دانشگاه تهران