

بررسی عددی سازه ساحلی قرار گرفته روی شمع منفرد تحت بار زلزله

شروین سعداللهی^۱، علی تاجی^۲، علیرضا سعیدی عزیزکندی^{۳*}، محمدحسن بازیار^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده عمران دانشگاه علم و صنعت ایران، (shervin_sadollahi@civileng.iust.ac.ir)

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده عمران دانشگاه علم و صنعت ایران، (ali_taji@civileng.iust.ac.ir)

۳- استادیار دانشکده عمران دانشگاه علم و صنعت ایران، (asaeeia@iust.ac.ir)

۴- استاد دانشکده عمران دانشگاه علم و صنعت ایران، (baziar@iust.ac.ir)

چکیده

استفاده از شمع منفرد به عنوان فونداسیون سازه‌های ساحلی و فراساحلی امری متداول است. در مناطق لرزه‌خیز، وارد شدن بار زلزله ممکن است منجر به ایجاد مشکل در کارایی سیستم و فونداسیون شود. در این مطالعه به منظور روشن شدن پارامترهای مؤثر روی پاسخ جانبی سازه قرار گرفته روی شمع منفرد تحت بار زلزله، یک برج ۱۳ متری با جرم ۱۰/۶ تن بالای آن، که روی یک شمع منفرد قرار گرفته است، در نرم افزار OpenSees مدل سازی شده است. همچنین به منظور در نظر گرفتن اثر تغییرات فشار آب حفره‌ای روی پاسخ جانبی شمع و سازه، خاک اشباع مسئله به کمک مدل رفتاری PDMY در نرم‌افزار مذکور به صورت کامل مدل شده و صرفاً به مدل سازی خاک به کمک فنر بسنده نشده است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که با کاهش قطر شمع (افزایش نسبت طول به قطر شمع) و نیز افزایش جرم بالای سازه، دوران ماندگار، دوران ماکزیمم و تغییر مکان ماندگار سازه افزایش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: شمع منفرد، زلزله، پاسخ جانبی، خاک اشباع

۱- مقدمه

استفاده از شمع‌ها جهت عبور از یک لایه سست و تأمین ظرفیت باربری مورد نیاز فونداسیون جایگاه خاصی در طراحی دارد. در سازه‌های دریایی نیز استفاده از شمع جهت انتقال بارهای وارده از طرف سازه به خاک زیرین بسیار متداول است. جهت آنالیز و طراحی فونداسیون، علاوه بر بارهای قائم و جانبی متداول، در مناطق لرزه‌خیز نیروی وارد شده از طرف زلزله نیز باید در نظر گرفته شود. در نظر گرفتن بار زلزله در مورد سازه‌هایی که نسبت به تغییر مکان حساس هستند و در صورت ایجاد تغییر مکان زیاد عملکرد آن‌ها مختل می‌شود، بسیار مهم و اساسی است. از این رو در دهه‌های اخیر موضوع پاسخ دینامیکی شمع‌های منفرد در سازه‌های ساحلی همواره دغدغه بسیاری از محققین بوده است. در همین راستا، لومباردی و همکاران^۱ (۲۰۱۳) برای بررسی رفتار طولانی مدت مونوپایل سازه‌های دریایی، یک سری آزمایش‌های آزمایشگاهی انجام دادند و یک راهنمای عملی برای انتخاب قطر مونوپایل با استفاده از مفهوم کرنش برشی حجمی آستانه پیشنهاد کردند [۱].

^۱ Lombardi et al.