

بررسی عددی سیستم پی‌وزنی - سازه در خاک ماسه‌ای اشباع تحت بار زلزله

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

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی ژئوتکنیک- عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران (ali_taji@civileng.iust.ac.ir)
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی ژئوتکنیک- عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران (shervin_sadollahi@civileng.iust.ac.ir)
۳- استادیار دانشکده مهندسی عمران گرایش ژئوتکنیک، دانشگاه علم و صنعت ایران (asaedia@iust.ac.ir)
۴- استاد دانشکده مهندسی عمران گرایش ژئوتکنیک، دانشگاه علم و صنعت ایران (baziar@iust.ac.ir)

چکیده

استفاده از پی وزنی به منظور انتقال بار از سازه به خاک در حالت اشباع در سواحل و بنادر رایج می‌باشد. همچنین ممکن است که سازه‌ها در این شرایط در بعضی مناطق با لرزه‌خیزی بالا قرار داشته باشند. از این رو بررسی پاسخ سیستم پی وزنی- سازه تحت بار زلزله در شرایط اشباع خاک دارای اهمیت است. بنابراین در این تحقیق، به منظور بررسی پارامترهای موثر بر دوران و تغییرمکان افقی سازه قرارگرفته روی یک پی وزنی تحت بار زلزله، یک مدل‌سازی در نرم‌افزار opensees انجام شده است. تحلیل عددی اجزاء محدود با استفاده از مدل رفتاری منحصر به خاک اشباع در این نرم‌افزار و درنظرگرفتن اثرات فشار آب حفره‌ای در این مدل، انجام شده است. نتایج حاصل از این مدل‌سازی نشان می‌دهد که جرم متمرکز بالای سازه و ابعاد پی وزنی، تأثیرات متفاوتی را روی دوران و تغییرمکان افقی سازه می‌گذارد.

واژه‌های کلیدی: تحلیل عددی، پی وزنی، خاک ماسه‌ای اشباع، دوران، بار زلزله

۱- مقدمه

همانطور که می‌دانیم از پی و شمع برای انتقال بار از سازه به خاک استفاده می‌شود. در سازه‌های دریایی نزدیک به ساحل، استفاده از پی‌های وزنی به منظور انتقال بار از سازه به خاک اشباع مرسوم و کنترل دوران پی صلب و تغییرمکان افقی سازه بالای آن حائز اهمیت است. علاوه بر این برخی از سازه‌های مهم ساحلی موجود در جهان و ایران در منطقه لرزه‌خیزی بالا قرار دارند. از این رو بررسی سازه‌های همراه با پی‌های وزنی تحت بار زلزله در سواحل از اهمیت خاصی برخوردار است. در همین راستا محققین پژوهش‌هایی را در سال‌های اخیر بر روی پی‌های وزنی در ساحل تحت بارهای استاتیکی و لرزه‌ای، انجام دادند. برن و هولسبی^۱ (۲۰۰۳) بررسی‌های کاملی را روی طراحی پی‌های فراساحلی انجام دادند و محاسباتی را برای طراحی ارائه دادند که اثرات ابعاد پی و دیگر پارامترهای بحرانی را بررسی کنند. [۱]

یک پی وزنی عمدتاً وابسته به وزن خودش است که پایداری را در برابر بارهای منتقل شده چه از سازه و چه از خاک و آب اطراف خود، فراهم کند. لی و فوچت^۲ (۱۹۷۵) برای طراحی یک مخزن بزرگ نفت با ابعاد مشخص و پلتفرم تولید در دریای شمال در نروژ به بررسی پایداری ماسه متراکم زیر پی در برابر روانگرایی ناشی از بارهای سیکلیک القا شده موج به سازه، نیاز

¹ Byrne and Houlsby

² Lee and Focht