



بررسی عددی تأثیر سیکل بارگذاری و مسلح‌کننده بر رفتار پی نواری مستقر بر حفره

عادل عساکره^۱، محمود قضاوی^۲، سید ناصر مقدس تفرشی^۳

۱- دانشجوی دکتری خاک و پی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۲- دانشیار دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۳- دانشیار دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

asakereh@alborz.kntu.ac.ir
ghazavi_ma@kntu.ac.ir
nas_moghaddas@kntu.ac.ir

خلاصه

در این مقاله رفتار بار-نشست پی نواری واقع بر خاک ماسه‌ای خشک در دو حالت غیرمسلح و مسلح حفره‌دار تحت اثر بار سیکلی، براساس روش اجزاء محدود با استفاده از برنامه Plaxis تحلیل شده است. با این برنامه قابلیت انجام تحلیل دینامیکی گسترده با امکان اعمال سربارهای با بزرگی مختلف بر روی پی وجود دارد. مدل گسیختگی برای خاک ماسه‌ای مورد نظر مدل سخت شونده هاپرپولیک درجه دوم می‌باشد. جهت کالیبراسیون پارامترهای مدل از تطبیق نتایج عددی با نتایج آزمایش‌های استاتیکی انجام شده توسط مؤلفین روی یک مدل آزمایشگاهی استفاده شده است. تحلیل‌های انجام شده در حالت بارگذاری دینامیکی از نوع سیکلی به منظور بررسی اثر سربار سیکلی وارد بر پی، تعداد سیکل‌های بار و همچنین اثر تعداد لایه‌های تسلیح بر نشست پی می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که با افزایش میزان سربار سیکلی و تعداد سیکل‌های بار، نشست پی افزایش یافته، در حالیکه افزایش تعداد لایه‌های تسلیح به عنوان یک اثر کاهنده در مقابل اثر وجود حفره عمل می‌نماید.

کلمات کلیدی: بار سیکلی، پی سطحی، خاک مسلح، ظرفیت باربری، حفره.

۱. مقدمه

در زمینه محاسبات ظرفیت باربری و نشست پی مطالعات زیادی توسط محققین انجام شده است. به همین منظور آزمایش‌ها و روشهای مختلفی برای محاسبه ظرفیت باربری ارائه شد. اما در تمام تحقیقات ذکر شده تأثیر مستقیم وجود یک سربار سیکلی بر روی رفتار پی نوار مورد مطالعه قرار نگرفته و تأثیر پارامترهای مختلف بر روی نشست مشخص نشده است.

مطالعات انجام شده در زمینه رفتار پی‌ها بر روی حفرات زیرزمینی بسیار محدود و در خصوص بارهای یکنواخت می‌باشد (Terzaghi (1943)، (Baus & Wang (1983)، (Wang & Badie (1985)، (Badie & Wang (1984). از طرفی در سالهای اخیر استفاده از مسلح‌کننده‌ها جهت افزایش ظرفیت باربری پی‌ها تحت انواع مختلف بارگذاری اعم از استاتیکی و دینامیکی توسعه یافته است. از میان کارهای استاتیکی انجام شده می‌توان به کارهای (Binquent and Lee (1975)، (Fragaszy and Lawton (1984)، (Akimusuro, Guido et al. (1986)، (Omar, Takemura et al. (1992)، (Khing et al. (1992)، (Huang and Tatsuoka (1988, 1990), and (Akinbolade (1981)، (et al. (1993)، (Yetimoglu et al. (1994)، (Das and Oamr (1994)، (Adams and Collin (1997) اشاره نمود و در میان کارهای سیکلی می‌توان به کارهای (Raymond and Komos (1978) و (Das (1998) اشاره کرد. Das آزمایش‌هایی بر روی یک مدل آزمایشگاهی برای محاسبه نشست یک پی مربعی سطحی روی خاک ماسه‌ای مسلح تحت بارگذاری سیکلی با فرکانس کم (۱cps) و بارگذاری گذرا (transient) انجام داده است. در این مقاله تحلیل عددی با استفاده از برنامه اجزاء محدود Plaxis بمنظور بررسی اثر حفره بر رفتار پی، اثر میزان سربار و تعداد سیکل‌های بار و همچنین تعداد لایه‌های تسلیح بر میزان نشست پی، انجام شده است. به منظور تعیین پارامترهای مدل (پارامترهای خاک و مسلح‌کننده) از تطبیق نتایج آزمایش استاتیکی روی مدل خاک مسلح-حفره انجام شده در آزمایشگاه مکانیک خاک دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی استفاده شده است.