

بررسی آزمایشگاهی رفتار بار - نشست پی‌های نواری مستقر بر خاک مسلح با ژئوگرید بر روی حفره

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

۱- دانشجوی دکتری خاک و پی، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۲ و ۳- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
asakereh@alborz.kntu.ac.ir

خلاصه

وجود حفره در خاک باعث کاهش ظرفیت باربری پی‌های سطحی نزدیک به حفره می‌شود که میزان این کاهش، تابع عوامل متعددی از جمله نوع خاک، تراکم، عمق مدفون حفره، خروج از مرکزیت حفره نسبت به پی، هندسه حفره، و عمق پی می‌باشد. بدیهی است که با وجود تفاوت‌های عمده‌ای که در وضعیت تنش‌ها در خاک زیر پی برای حالت بدون حفره و حالت با حفره وجود دارد، به هیچوجه نمی‌توان رفتار مشابهی را برای این دو حالت متصور شد. در واقع مکانیزم گسیختگی خاک در زیر پی برای این دو حالت با یکدیگر تفاوت عمده‌ای دارد. در این مقاله با استفاده از مدل آزمایشگاهی اقدام به بررسی تأثیر تراکم خاک و تسلیح خاک بر ظرفیت باربری پی واقع بر خاک حفره دار پرداخته شده است. نتایج نشان می‌دهد با افزایش تراکم خاک ظرفیت باربری افزایش می‌یابد. همچنین تسلیح خاک با استفاده از ژئوگرید به علت تغییر در توزیع تنش در خاک زیر پی و سبب افزایش ظرفیت باربری پی می‌شود.

کلمات کلیدی: مدل آزمایشگاهی، ظرفیت باربری، پی نواری، خاک مسلح، ژئوگرید، حفره.

۱. مقدمه

باربری نهایی پی‌ها از دیرباز مد نظر بوده و در این بین عوامل و پارامترهای بسیاری از جمله پارامترهای مقاومت برشی خاک، شکل و ابعاد پی، عمق پی، شیب سطح زمین، شیب خودپی، مایل بودن و یا خروج از مرکزیت بار، سطح آب زیرزمینی، لایه لایه بودن خاک و میزان تراکم خاک بر مقدار آن موثر می‌باشند. در این بین عوامل دیگری نیز وجود دارند که علیرغم موارد کم برخورد با آنها، در موقع حضور تأثیر بسیاری بر ظرفیت باربری نهایی پی می‌گذارند. از جمله این موارد می‌توان به وجود حفرات زیرزمینی در خاک اشاره کرد که در صورت مجاورت با پی، یکی از عوامل تعیین‌کننده در ظرفیت باربری نهایی پی خواهند بود. امروزه ساخت بناهای زیرزمینی به شکل گسترده‌ای توسعه یافته است، بطوریکه با توجه به نیازهای روزافزون بشر و با پیشرفت دانش و تکنولوژی، دامنه فعالیت انسان به زیر خاک و حتی در زیر سازه‌های موجود در مناطق شهری رسیده است. در این خصوص نمونه‌های متعددی از سازه‌های واقع بر روی حفره‌ها و تونل‌ها وجود دارد. این حفره‌ها می‌توانند نتیجه فعالیت‌هایی از قبیل اکتشاف معدن و یا حفر تونل باشند.

مطالعات انجام شده در زمینه رفتار پی‌ها بر روی حفرات زیرزمینی بسیار محدود می‌باشد (Terzaghi (1943؛ Baus & Wang (1983؛ Wang & Badie (1985؛ Badie & Wang (1984. در سالهای اخیر استفاده از مسلح‌کننده‌ها جهت افزایش ظرفیت باربری پی‌ها تحت انواع مختلف بارگذاری اعم از استاتیکی و دینامیکی توسعه یافته است. در این میان می‌توان به کارهای انجام شده توسط Binqunt and Lee، (1975؛ Huang and (1975؛ Fragaszy and Lawton، (1984؛ Guido et al. (1986؛ Akimusuro and Akinbolade، (1981؛ Omar et al. (1993؛ Yetimoglu et al. (1988، 1990؛ Khing et al. (1992؛ Takemura et al. (1992؛ Adams and Collin، (1997؛ Das and Oamr، (1994؛ (1994 و بررسی قرار داده‌اند. Das (1998 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 مطالعه حاضر با استفاده از یک مدل فیزیکی اثر دانسته نسبی خاک در دو حالت شل (دانسته نسبی ۴۲٪) و تقریباً متراکم (دانسته نسبی ۷۳٪) و همچنین اثر تسلیح خاک با ژئوگرید بر ظرفیت باربری پی واقع بر خاک حفره دار بررسی شده است. جهت انجام آزمایش‌ها از یک تانک آزمایش برای مدل کردن رفتار کرنش مسطح خاک زیر پی نواری، سیستم بارگذاری جهت اعمال بار بر پی، سلول بار و مبدل تغییر مکان جهت