

مطالعه عددی رفتار بار-تغییر شکل پی های مجاور مستقر بر خاک های لایه ای

محمدعلی شکوهی^۱، مهدی ویس کرمی^{۲*} و نادر هاتف^۳

۱ و ۳- دپارتمان مهندسی راه، ساختمان و محیط زیست، دانشگاه شیراز

۲- دپارتمان مهندسی راه، ساختمان و محیط زیست دانشگاه شیراز و گروه مهندسی عمران، دانشگاه گیلان

mveiskarami@gmail.com

خلاصه

با توجه به این که در طبیعت، اصولاً خاک ها به صورت لایه لایه نهشته می شوند و شکل می گیرند و هر لایه معمولاً دارای خصوصیات متفاوت است، رفتار بار-تغییر شکل پی های سطحی می تواند نسبت به حالت فرض یک لایه ی همگن، متفاوت باشد. این امر به ویژه در مورد پی های مجاور می تواند به عنوان موضوع حایز اهمیتی تلقی گردد چرا که این قبیل پی ها به دلیل تداخل نواحی تحت تنش زیر آن ها مکانیزم های گسیختگی متنوعی دارند. همچنین توان باربری پی های سطحی علاوه بر پارامترهای مقاومتی خاک تابع هندسه و شرایط مرزی هستند. در این پژوهش رفتار بار-تغییر شکل پی های مجاور با هندسه و خصوصیات مشابه بر خاک های لایه ای مورد توجه قرار داده شده است. از آن جا که پی بر روی سطح خاک قرار گرفته است، عملاً از اثر جمله ی دوم رابطه ی توان باربری صرف نظر شده است. با توجه به اینکه تحقیقات محدودی در این زمینه انجام گرفته است، پژوهش حاضر به بررسی عددی در این زمینه می پردازد و هدف اصلی از آن، بررسی اثر تغییر ارتفاع لایه بالایی خاک و تاثیر فاصله پی های مجاور از یکدیگر است.

کلمات کلیدی: پی های مجاور، خاک لایه ای، توان باربری، مدلسازی عددی.

۱. مقدمه

در بسیاری موارد به علت وجود بارهای زیاد بر سازه و در دسترس نبودن مکان های مناسب جهت احداث سازه، مهندسین، ناچار به قراردادن پی ها در فواصل نزدیک به یکدیگر می شوند. زمانی که پی ها در مجاورت یکدیگر قرار می گیرند، تداخل میان آنها ممکن است موجب افزایش فشار وارد بر خاک حتی بیش از توان باربری یک پی تک مستقر بر آن خاک شود که این افزایش فشار باعث نشست خاک در سازه های مجاور و یا گسیختگی زود هنگام (نسبت به یک پی تک) می شود. مساله تداخل پی های مجاور هم و بررسی اثرات پی ها بر یکدیگر، اهمیت زیادی برای مهندسان ژئوتکنیک دارد.

[Stuart, ۱۹۶۲] و [Stuart & West, ۱۹۶۵] تاثیر پی های نواری مجاور بر ظرفیت باربری نهایی را بررسی کردند. آن ها نتایج تحلیل ها را به صورت ضریب تأثیری که نسبت بار نهایی پی های مجاور را به بار نهایی پی تکی نشان می داد، بیان نمودند.

[Stuart, ۱۹۶۲] با استفاده از روش تعادل حدی، اثرات تداخل پی ها را مورد بررسی قرار داد. او ناحیه زیر پی های مجاور را به صورت گوه مخروطی شکل غیر پلاستیک در نظر گرفت.

[Stuart and West, ۱۹۶۵] با استفاده از روش مشخصه های تنش، تحقیقات پیشین [Stuart, ۱۹۶۲] را توسعه دادند و نتایج را برای $\phi = 35^\circ$ که در آن ϕ زاویه اصطکاک داخلی خاک است، ارائه نمودند.

[Graham et al., ۱۹۸۴] با استفاده از روش مشخصه های تنش نشان دادند که ظرفیت باربری نهایی چندین پی نواری کنار یکدیگر که بر روی ماسه قرار گرفته اند با کاهش فاصله بین پی ها افزایش می یابد.

^۱ دانشجوی تحصیلات تکمیلی، بخش مهندسی راه، ساختمان و محیط زیست، دانشگاه شیراز

^۲ استادیار، بخش مهندسی راه، ساختمان و محیط زیست، دانشگاه شیراز و گروه مهندسی عمران، دانشگاه گیلان

^۳ استاد، بخش مهندسی راه، ساختمان و محیط زیست، دانشگاه شیراز