

تحلیل ظرفیت باربری لرزه‌ای پی‌های سطحی روی خاک‌های مسلح با روش مشخصه‌های تنش

مجتبی جهان‌اندیش^۱، امین کشاورز^۲، ارسلان قهرمانی^۳

۱- دانشیار - بخش مهندسی راه، ساختمان و محیط زیست - دانشکده مهندسی - دانشگاه شیراز

۲- استادیار - گروه مهندسی عمران - دانشکده مهندسی - دانشگاه خلیج فارس - بوشهر

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

keshavarz@pgu.ac.ir

خلاصه

در این مقاله ظرفیت باربری نهایی پی‌های سطحی روی خاک‌های مسلح با روش مشخصه‌های تنش، بررسی شده است. ابتدا خاک مسلح همگن فرض شده و سپس معادلات تعادل تنش برای خاک غیرهمسانگرد حل می‌شوند. ظرفیت باربری نهایی بر اساس ضرایب ظرفیت باربری نوشته شده است. افزایش ظرفیت باربری به علت مسلح کردن خاک، با ضریب ظرفیت باربری دیگری، بیان شده و اثرات زلزله به صورت ضرایب شبه‌استاتیکی افقی و عمودی در نظر گرفته شده است. با استفاده از برنامه نوشته شده، با معرفی کردن مشخصات خاک و مسلح کننده، تحلیل انجام شده و توزیع بار بحرانی زیر پی به دست می‌آید. اثرات مسلح کننده و ضریب زلزله افقی روی سطح گسیختگی نیز بررسی شده است.

کلمات کلیدی: ظرفیت باربری، خاک مسلح، مشخصه‌های تنش.

۱. مقدمه

پی‌های سطحی در بسیاری از سازه‌ها به کار می‌روند و محاسبه ظرفیت باربری این پی‌ها یکی از مسائل مورد توجه مهندسين عمران می‌باشد. مسلح کردن خاک با افزودن ورقه‌هایی از ژئوتکستایل یا ژئوگرید یک ایده مرسوم برای افزودن ظرفیت باربری پی‌هاست. در نواحی لرزه‌ای ظرفیت باربری اهمیت بیشتری دارد.

افزایش ظرفیت باربری پی‌ها با قرار دادن لایه‌هایی از خاک مسلح در بسیاری از مطالعات آزمایشگاهی اثبات شده است [5-1]. با استفاده از نتایج آزمایش‌های مدل، معادله‌ای برای محاسبه ظرفیت باربری نهایی خاک مسلح ماسه‌ای با مسلح‌کننده‌های افقی پیشنهاد شده است [6]. روش مشخصه‌های تنش برای تحلیل رفتار خاک‌های مسلح توسط محققین مختلفی به کار رفته است [7-11]. در این روش، از تکنیک همگن‌سازی استفاده شده و خاک و مسلح کننده به عنوان یک خاک همگن غیرهمسانگرد مدل‌سازی می‌شود. مزیت این روش این است که ضرایب شبه‌استاتیکی لرزه‌ای قابل اعمال است و نتایج تحلیل را می‌توان به صورت نمودارهای بدون بعد بیان کرد. جهان‌اندیش و کشاورز [12] برای تحلیل ظرفیت باربری لرزه‌ای پی‌های روی شیب‌های خاکی غیرچسبنده مسلح، از روش مشخصه‌ها استفاده نموده و نمودارهای بدون بعدی برای مقاصد طراحی تهیه کردند. این روش برای محاسبه ظرفیت باربری پی‌های نواری مسلح [13-15] و دیوارهای حایل مسلح [16] نیز به کار رفته است.

در این مقاله از روش مشخصه‌ها برای محاسبه ظرفیت باربری پی‌های روی خاک‌های مسلح در حالت لرزه‌ای استفاده شده است. ظرفیت باربری پی‌ها روی خاک مسلح به صورت ضرایب ساده ظرفیت باربری بیان شده است. نمودارهای ساده طراحی برای محاسبه ضرایب ظرفیت باربری در حالت لرزه‌ای تهیه شده است.

۲. تئوری

معادلات مشخصه‌های تنش برای مصالح همگن غیرهمسانگرد کاملاً پلاستیک به دست آمده است [17]. با استفاده از روش متفاوت ارائه شده توسط جهان‌اندیش [18]، این معادلات برای حالت لرزه‌ای توسط جهان‌اندیش و کشاورز [12] به دست آمده‌اند.