

ظرفیت باربری زهکشی نشده پی‌های نواری روی شیب با استفاده از روش Discontinuity Layout Optimization

امین کشاورز^۱، محبوبه آریان^۲

۱- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر

۲- دانشجوی دوره کارشناسی مهندسی عمران، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر

keshavarz@pgu.ac.ir

خلاصه

در این مقاله، ظرفیت باربری زهکشی نشده پی‌های نواری روی شیب‌های خاکی بررسی شده است. برای ارزیابی ظرفیت باربری، از روش Discontinuity Layout Optimization (DLO) همراه با قضیه حد بالا استفاده شده است. تحلیل‌ها با استفاده از نرم‌افزار LimitState:Geo انجام گرفته‌اند. اثرات زلزله به صورت ضرایب شبه‌استاتیکی افقی و عمودی به مسئله اعمال شده است. با انجام تحلیل‌های متعدد، نمودارهایی برای محاسبه ظرفیت باربری زهکشی نشده پی‌های نواری روی شیب، تهیه شد. تأثیر پارامترهای خاک رسی، ضرایب شبه‌استاتیکی و نیز هندسه شیب روی ظرفیت باربری این گونه پی‌ها نیز بررسی شده است. نتایج به دست آمده از این روش برای زوایای مختلف شیب، با نتایج سایر محققین مقایسه شده است. نتایج نشان می‌دهند که مقدار ظرفیت باربری به دست آمده از این روش، به روش اجزای محدود نزدیک است. همچنین با افزایش ضریب زلزله افقی سطح گسیختگی کم‌عمق‌تر و کوچک‌تر می‌شود.

کلمات کلیدی: ظرفیت باربری لرزه‌ای، پی‌های نواری روی شیب، رس زهکشی نشده، قضیه حد بالا

۱. مقدمه

در بسیاری از مواقع، سازه‌های مهندسی نزدیک شیب‌ها ساخته می‌شوند. برای پی‌هایی که روی شیب ساخته می‌شوند، ظرفیت باربری نهایی ممکن است با ظرفیت باربری پی یا پایداری کلی شیب کنترل شود. روش‌های مختلفی برای محاسبه ظرفیت باربری پی‌های روی شیب ارائه شده است. معادلات ظرفیت باربری هنسن [۱] و وسیک [۲] شامل ضرایب تصحیحی هستند که اثرات شیب را در نظر می‌گیرند. برای یک پی سطحی که روی شیب قرار گرفته است، ظرفیت باربری نهایی زهکشی نشده پی را می‌توان به صورت زیر حساب کرد:

$$q_u = c_u N_c \quad (1)$$

که در آن c_u مقاومت برشی زهکشی نشده خاک و N_c ضریب ظرفیت باربری می‌باشد. ضریب ظرفیت باربری هنسن [۱] برای پی روی شیب در حالت استاتیکی به صورت زیر است:

$$N_c = \pi + 2 - 2\beta \quad (2)$$

و ضریب ظرفیت باربری وسیک [۲] با معادله زیر قابل بیان است:

$$N_c = \pi + 2 - 2\beta - \frac{\gamma B}{c_u} \sin \beta \quad (3)$$

برای خاک بدون وزن، معادله هنسن حل دقیق است و با حل به دست آمده با روش مشخصه‌های تنش [۳] کاملاً یکسان است. همان‌گونه که در معادله (۳) دیده می‌شود، در نظر نگرفتن وزن خاک در جهت اطمینان نیست.

محاسبه ظرفیت باربری پی‌های نواری روی شیب توسط محققین مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است. کومار و موهان رآو [۳] با استفاده از روش مشخصه‌های تنش ظرفیت باربری پی‌های روی شیب را در حالت استاتیکی و دینامیکی بررسی نمودند. ایشان اثرات زلزله را به صورت ضرایب شبه‌استاتیکی به مسئله اعمال نمودند. برای تعیین ظرفیت باربری از اصل بر هم نهی استفاده نمودند و نمودارهایی را برای تعیین ضرایب ظرفیت باربری