اولین کنفرانس ملّی مکانیک خاک و مهندسی پی
دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران
12 و 13 آذرماه1393

بررسی آزمایشگاهی ظرفیت باربری پی‌های حلقوی و دایره‌ای واقع بر ماسه فیروزکوه

ناصر بشارتی حسین‌آباد[1]، جعفر بلوری بزاز[2]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

2- دانشیار، گروه عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

besharati.nasser@stu-mail.um.ac.ir
bolouri@um.ac.ir

خلاصه

یکی از مواردی که در انتخاب نوع پی موثر است، میزان ظرفیت باربری آن می‌باشد. اگرچه روابط متعددی برای محاسبه‌ی ظرفیت باربری پی‌های مربع، مستطیل و دایره‌ای شکل موجود است ولی در زمینه‌ی پی‌های حلقوی مطالعات زیادی انجام نپذیرفته است. از این رو هدف از انجام این پژوهش بررسی چگونگی تأثیر دو عامل قطر خارجی و نسبت قطر داخلی به خارجی پی بر روی میزان ظرفیت باربری پی‌های حلقوی می‌باشد. این پژوهش بر روی ماسه‌ی فیروزکوه و با استفاده از مدل‌سازی آزمایشگاهی صورت پذیرفته است. نتایج نشان می‌دهد که با افزایش نسبت قطر داخلی به خارجی، ابتدا میزان ظرفیت باربری نهایی افزایش‌یافته و پس از رسیدن به حد نهایی خود، کاهش می‌یابد. همچنین در این پژوهش معلوم گردید که افزایش قطر خارجی موجب افزایش میزان ظرفیت باربری پی‌های دایره‌ای و حلقوی می‌گردد.

کلمات کلیدی: ظرفیت باربری، ماسه فیروزکوه، پی دایره‌ای، پی حلقوی، مدل‌سازی آزمایشگاهی

1. مقدمه

بار تمامی سازه‌های مهندسی متکی به زمین باید توسط نوعی عنصر واسطه‌ای به نام پی تحمل شود. به عبارت دیگر پی عبارت است از سازه‌ی زیرین و بخشی از خاک مجاور آن که تحت تأثیر این سازه و بارهای وارد بر آن است. در واقع وظیفه‌ی پی، انتقال بارهای بخش فوقانی به خاک زیر پی است به نحوی که تنش‌های بیش از حد و نشست‌های اضافی ایجاد نگردد. کلیه‌ی پی‌ها به منظور انتقال بارهای سازه‌ی فوقانی به زمین طرح می‌شوند[1].

ظرفیت باربری نهایی حداکثر فشار قابل‌تحمل توسط خاک است که می‌تواند از طرف سازه به خاک وارد شود. ظرفیت باربری نهایی خاک نه تنها به مشخصات مکانیکی خاک بستگی دارد، بلکه تابعی است از شکل، ابعاد، صلبیت و زبری کف پی. تعیین ظرفیت باربری نهایی[1] یک خاک یکی از بزرگ‌ترین مشکلات در طراحی پی به شمار می‌آید. از یک طرف تخمین دست بالای[2] ظرفیت باربری نهایی می‌تواند منجر به گسیختگی[3] خاک و در نتیجه شکست سازه گردد و از طرف دیگر تخمین دست پایین[4] آن سبب دستیابی به طرحی غیراقتصادی می‌گردد. اگر چه معادلات متعددی برای محاسبه‌ی ظرفیت باربری نهایی پی‌های مربع، مستطیل و دایره‌ای شکل ارائه شده است ولی در مورد پی‌های حلقوی تحقیقات زیادی صورت نپذیرفته است. به دلیل پیچیدگی، طراحی پی‌های حلقوی نیازمند ساده‌سازی‌های زیادی است. به همین منظور توسعه‌ی روشی منطقی و عملی جهت تعیین مقدار ظرفیت باربری این پی‌ها امری مهم تلقی می‌گردد[2].

در سال‌های اخیر پژوهش‌های مختلفی بر روی رفتار پی‌های حلقوی انجام پذیرفته است. برخی از محققان مانند Al-Sanad et al(1993) [3]، Ismael(1996) [4]، Ohri et al(1997) [5]، Hataf and Razavi(2003) [6] به بررسی رفتار پی‌های حلقوی در آزمایشگاه پرداختند. درحالی‌که برخی دیگر از قبیل Egorov(1965) [7]، Bowles(1997) [8]، kumar and Ghosh(2005) [9]، Zhao and Wang(2008) [10] برای پیش‌بینی ظرفیت باربری و نشست پی‌های حلقوی از روش‌های عددی استفاده نمودند.

1 . Ultimate bearing capacity
2 . Overestimating
3 . Failure
4 . Underestimating