



بررسی عوامل موثر بر نشست پی‌های سطحی واقع بر خاک ریزدانه و همچنین بررسی روابط کلاسیک موجود در این زمینه

سجاد توکلی

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلام-مرکز مهران
sjdtavakoli@yahoo.com

خلاصه

35 mm

طراحی صحیح پی‌ها وابسته به پیش‌بینی صحیحی از نشست و توزیع آن است. عوامل مختلفی چون نوع مصالح زمین و سختی آن، عرض و عمق و سختی پی و غیره بر میزان نشست و توزیع آن اثر دارند. امروزه روابط کلاسیک متعددی جهت محاسبه نشست پی‌های سطحی در کتب مهندسی پی موجود است که در آنها عرض پی به اشکال مختلفی لحاظ شده است. این روابط غالباً بر پایه تجربه یا براساس تئوری ارتجاعی ارائه گردیده‌اند. با عنایت به عوامل متعدد تأثیرگذار در این خصوص، متأسفانه کاربرد این روابط در مجموع نتایج رضایت‌بخشی را به همراه نداشته‌اند. در کار حاضر یک مجموعه تحلیل اجزاء محدود غیرخطی با یک مدل ارتجاعی خمیری سخت شونده روی یک نمونه خاک ریزدانه جهت بررسی تأثیر عرض و عمق پی در میزان و توزیع نشست و ارزیابی روابط کلاسیک موجود صورت گرفته است، سپس با در دست داشتن توزیع عکس‌العمل زمین و توزیع نشست تخمینی از مدول عکس‌العمل بستر بدست آمده است. نتایج بدست آمده در این تحقیق نشان‌دهنده تفاوت قابل ملاحظه بین نتایج تحلیل‌های اجزاء محدود و نتایج روابط کلاسیک می‌باشد.

کلمات کلیدی: نشست پی، عرض پی، عمق استقرار پی، روش اجزاء محدود، کد plaxis

۱. مقدمه

پیش‌بینی نشست پی‌ها یکی از مهمترین و مشکل‌ترین مسائل پیش‌روی مهندسين ژئوتکنیک است. میزان و توزیع نشست پی بستگی به عوامل مختلفی چون عرض و عمق پی، نوع خاک، سختی پی، سختی روسازه و غیره دارد. بررسی نشست خاک در برابر احداث سازه‌ها یکی از مباحث مورد مطالعه در حوزه ژئوتکنیک بوده که در سال‌های اخیر کارهای زیادی در این زمینه انجام گرفته است. عمده مطالعات در این میحث پیرامون تعیین نشست آنی (مستقل از زمان) و تحکیمی (وابسته به زمان) بوده است، ارتباط نشست پی و خاک زیر آن، حداکثر مقدار و چگونگی توزیع آن، مورد توجه مباحث تحلیلی، عددی و مشاهدات تجربی قرار گرفته است. نمونه‌ای از این مطالعات را می‌توان در کارهای براین و همکاران (۲۰۰۷)، تنگ و همکاران (۲۰۰۵)، نیبل و ایزمارال (۱۹۹۶)، ون یانگ و همکاران (۱۹۹۸) ملاحظه نمود [۱ و ۲ و ۳ و ۴].

در مطالعه حاضر جهت بررسی تأثیر عرض و عمق پی در میزان نشست آن یک مجموعه تحلیل ارتجاعی خمیری غیرخطی با کد اجزاء محدود Plaxis 3D صورت گرفت. نتایج حاصله با نتایج روابط کلاسیک موجود در متون مهندسی پی مقایسه گردید. همچنین با مطالعه توزیع نشست پی در امتداد عرض آن و نیز توزیع عکس‌العمل زمین تخمینی از میزان و توزیع مدول عکس‌العمل بستر حاصل گردید.

۲. نحوه مدل‌سازی اجزاء محدود

ابعاد مش سه بعدی و تعداد المانهای اجزاء محدود با توجه به قابلیت‌های کد Plaxis 3D بگونه‌ای انتخاب گردید که ضمن داشتن دقت بالا، زمان محاسبه نیز در حد زمان بیهینه باشد. بدین ترتیب زمینی به عرض ۱۱B، طول ۱۱B و عمق ۱۰B در زیر پی مدل شد. نحوه المان‌بندی زمین و پی در شکل (۱) نشان داده شده است.