

مقایسه عددی رفتار پی نواری واقع بر خاک رسی لایه بندی شده و خاک رسی واقع بر بستر سنگی

کاظم برخوردار¹، عماد ملک سعیدی^{2*}

1- استادیار، دانشکده عمران دانشگاه یزد، kbarkhordari@yaduni.ac.ir

2- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی خاک و پی، دانشگاه یزد، Emadm.saeedi@stu.yazd.ac.ir

⋮

چکیده

ظرفیت باربری پی‌های سطحی همواره از مسائل مورد علاقه محققین بوده است. باربری پی‌های سطحی به مقاومت لایه‌های آبرفتی واقع در زیر پی بستگی دارد. در طبیعت لایه‌های آبرفتی عموماً به صورت لایه بندی شده با سختی‌های متفاوت تشکیل شده‌اند. همچنین این امکان وجود دارد که بستر سنگی در عمق محدودی نسبت به سطح زمین قرار گرفته باشد که این امر می‌تواند بر ظرفیت باربری پی تأثیر محسوسی بگذارد. در این مقاله، به کمک نرم‌افزار محاسباتی FLAC 2D اثر لایه بندی خاک و قرارگیری بستر سنگی در عمق محدود بر عملکرد پی‌های نواری مورد تحلیل و مقایسه قرار گرفته است. با استفاده از نتایج حاصل شده ضرایب باربری اصلاح شده و برای اطمینان از صحت نتایج بدست آمده، نتایج تحلیل با روش‌های عددی و نیمه تجربی ارائه شده در گذشته مقایسه شده است. نتایج نشان می‌دهد که ظرفیت باربری مستقل از نسبت سختی‌های لایه‌ها است و با کاهش نسبت مقاومت برشی، رفتار خاک‌های لایه بندی شده مشابه رفتار لایه خاک بر روی بستر مقاوم خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: پی نواری، رس زه‌کشی نشده، لایه بندی، بستر سنگی، ضرایب باربری، FLAC 2D

1- مقدمه

هدف از طراحی پی‌های مهندسی انتقال و توزیع بار وارده به خاک و یا سنگ زیرین پی است. هر طراحی نیازمند تأمین سه معیار طراحی است. ظرفیت باربری نهایی پی (معیار مقاومت)، نشست کلی و نسبی (معیار سرویس‌دهی) و توجیه اقتصادی مبنای طراحی یک پی هستند.

مطالعات گسترده‌ای بر روی ظرفیت باربری زه‌کشی نشده در ادبیات مهندسی ژئوتکنیک وجود دارد. این مطالعات عموماً با فرض همگن و ایزوتروپ بودن خاک‌ها صورت گرفته‌اند. به بیان دیگر، محیط آبرفتی یک محیط پیوسته نیمه بی نهایت فرض می‌شوند. در حالی که در واقعیت این امکان وجود دارد که پی بر روی خاک‌های لایه بندی شده با سختی‌های متفاوت واقع شوند. لایه بندی بودن پروفیل خاک زیر پی به خصوص در مواقعی که پی دارای ابعاد بزرگی است (از جمله شالوده‌های فرا ساحلی، شالوده دیوارهای حائل و مخازن نفتی) می‌تواند بر عملکرد پی و نحوه گسترش سطوح گسیختگی در خاک موثر باشد. به طور سنتی، روش‌های تحلیلی برای ارزیابی ظرفیت باربری نهایی پی بر روی خاک‌های لایه‌ای استفاده شده است. برای مثال، باتن [1]، چن و داویدسن [2]، فلورکیویتز [3] روش‌های تحلیلی بر مبنای تئوری پلاسیسیته برای تعیین ظرفیت باربری پی بر روی خاک‌های لایه بندی شده رسی ارائه نمودند. به مرور زمان و با پیشرفت علوم رایانه‌ای، روش‌های عددی که قابلیت تطبیق با الگوهای رفتاری و هندسه پیچیده را دارند، مورد توجه قرار گرفتند. گریفیتس [4]، برد و فریدمن [5]، مریفیلد و همکارانش [6]، بن مبارک و همکارانش [7] از جمله کسانی بودند که با کمک روش‌های عددی سعی در ارزیابی ظرفیت باربری