



تحلیل عددی پی های ستونی مرکب ساخته شده با ستون های CFG - آهکی

حجت توحیدی

دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک، دانشگاه هرمزگان

tohidi@hormozgan.ac.ir

خلاصه

پی های مرکب چند ستونه یک روش بهسازی خاک است که با استفاده از ستون هایی با انواع مختلف طول، قطر و مصالح باعث بهبود شرایط خاک می شود. ستون های متشکل از سیمان، خاکستر بادی و سنگریزه (CFG) به طور وسیعی در این روش بهسازی خاک استفاده می شوند. این تحقیق نتایج تحلیل عددی با استفاده از نرم افزار Plaxis 2D v8.5 جهت بررسی رفتار پی های ستونی مرکب CFG - آهکی تحت اثرات مختلف را ارائه داده است. پارامترهای مورد مطالعه شامل اثر طول، قطر و فاصله بین ستونها می باشد که تاثیر این پارامترها مورد مطالعه قرار گرفته و نتایج جدیدی استخراج شده است. نتایج نشان می دهد نشست به طور قابل ملاحظه ای، تحت تاثیر قطر و طول ستون های CFG و ستون های آهکی می باشد و از نقطه نظر اقتصادی، به نظر میرسد قطر، طول و فاصله بهینه ای جهت کاهش نشست برای کمترین هزینه وجود دارد.

کلمات کلیدی: پی های ستونی مرکب، بهسازی خاک، ستون های CFG-آهکی، خاکریز جاده

۱. مقدمه

در طی سال های اخیر، پی های مرکب، بخصوص پی های مرکب چندستونه به شکل گسترده ای مورد استفاده قرار گرفته اند. پی های مرکب چند ستونه یک روش بهسازی خاک می باشد که شامل استفاده از ستون هایی با انواع مختلف طول و قطر متفاوت می باشند. شکل ۱ مثالی از پی مرکب را نشان می دهد، در حالی که خاکریز به وسیله ی ستون های بلند از جنس CFG و ستون های کوتاه از جنس آهک محافظت می شود. ستون های CFG معمولاً سخت تر از ستون های آهکی می باشند و برای بسیج کردن ظرفیت باربری لایه های عمیق تر خاک به کار می روند. به بیان دیگر ستون های آهکی انعطاف پذیرتر، برای مقاوم تر کردن خاک در اعماق کم استفاده می شوند. در نتیجه سختی و مقاومت بیشتر لایه های کم عمق تر را می توان بهبود بخشید و با مشارکت لایه های عمیق تر میتوان خاک را همزمان بهسازی نمود.

در سال های اخیر، تحقیقات زیادی بر روی این سیستم پی های ستونی مرکب انجام شده است. به عنوان مثال Zheng et al. (2008) نتایج مدلسازی عددی بر روی پی مرکب با ستونهای CFG-آهکی را ارائه نموده اند. Han et al. (2005) تحلیل اجزای محدود دو بعدی خاکریز ساخته شده بر روی ستونهای DM را انجام داده اند. Chen et al. (2006) تحلیل اجزای محدود خاکریز پشتیبانی شده با شمع صلب بر روی خاک نرم را ارائه نموده اند. Hossain et al. (2006) مطالعات عددی خاکریز احداث شده بر روی خاک نرم اصلاح شده با ستونهای آهک-سیمان را انجام داده اند. Zhou et al. (2006) مطالعات تجربی بر روی رفتار پی های مرکب چند ستونی را ارائه نموده اند.

با این حال با توجه به محدود بودن اکثر تحقیقات به موارد عملی، مطالعات صورت گرفته بر روی پی های ستونه مرکب متشکل از CFG و ستون آهکی کافی نبوده و نیاز به بررسی های بیشتر، بخصوص انجام مطالعات پارامتریک بمنظور شناخت بیشتر دامنه توانایی این روش، احساس می شود. در این تحقیق نتایج مطالعات پارامتریک از تحلیل های اجزای محدود بر روی پی های ستونی مرکب CFG - آهکی مورد بررسی قرار گرفته است.

۲. معرفی مسئله و مدلسازی