



مطالعه عددی اثر روکش بر کارایی گروه ستون‌های سنگی در بهسازی خاک‌های سست

سید قاسم احسانی^۱، مبین افضلی راد^۲، زهرا قربانی^۱
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مؤسسه آموزش عالی روزبهان
۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی قائم‌شهر

Ghasem.ehsani@yahoo.com

چکیده

در این مقاله با تحلیل اجزای محدود سه بعدی، عملکرد گروه ستون‌های سنگی روکشی شده با ژئوسنتیک در خاک نرم مورد بررسی قرار گرفت. با فرض تقارن در هندسه و بارگذاری، تنها یک چهارم از ناحیه گروه ستون‌های سنگی مدلسازی شد. یک مطالعه جامع برای درک بهتر مکانیزم انتقال بار در گروه ستون‌های سنگی معمولی و روکشی شده با ژئوسنتیک انجام شد. همچنین به بررسی اثر روکش و نسبت مساحت جایگزینی بر رفتار گروه ستون‌های سنگی روکشی شده پرداخته شده است. نتایج نشان می‌دهند که انتقال بار تحت یک سربار معین به انتهای ستون‌های سنگی روکشی شده بسیار بیشتر از ستون‌های سنگی معمولی می‌باشد. محدودیت‌های اضافی که به واسطه روکش ژئوسنتیک فراهم می‌شود، سختی ستون‌های سنگی را افزایش می‌دهد، بنابراین سرباری که توسط لایه خاک رس تحمل شده را کاهش می‌یابد و تنش عمودی بر روی ستون‌های سنگی را افزایش می‌دهد، در نتیجه ظرفیت باربری افزایش می‌یابد.

کلمات کلیدی: گروه ستون‌های سنگی، ژئوسنتیک، رس نرم، روش اجزای محدود، تحلیل سه بعدی

۱. مقدمه

مناطق وسیع، بویژه در امتداد ساحل، با نهشته‌های دریایی خاک رس نرم ضخیم دارای مقاومت برشی بسیار پایین و تراکم‌پذیری بالا پوشانده شده است. نظر به توسعه صنعتی در نواحی ساحلی در سال‌های اخیر، استفاده از زمین را با اقشار ضعیف را ایجاد می‌کند، که در آن طراحان را با وجود نهشته‌های خاک رس نرم ضخیم به چالش کشیده شده است. تکنیک استفاده از ستون‌های سنگی برای خاک رس نرم، رسوبات آلی و چسبنده و خاک‌های سیلتی مناسب‌ترین می‌باشد که کارایی و سازگاری آن با محیط زیست ثابت شده است. این روش به طور وسیعی برای افزایش ظرفیت باربری خاک‌های نرم و کاهش نشست سازه‌های انعطاف‌پذیر همانند مخازن ذخیره مایع، سدهای خاکی، شالوده‌های رادیو و غیره بکار می‌رود. استفاده از ستون سنگی همچنین نرخ تحکیم در خاک رس نرم را افزایش می‌دهد. از دیگر مزیت عمده ستون‌های سنگی سادگی روش اجرای آن‌ها می‌باشد. یکی از محدودیت‌های روش ستون سنگی این است که به خاک رس اطراف برای بسیج ظرفیت باربری بستگی دارد. انبساط جانبی در خاک‌های بسیار نرم، به دلیل عدم تأمین محصور شدگی کافی رخ می‌دهد. علاوه بر این، در رس نرم نصب ستون سنگی به خودی خود ممکن است با از دست دادن سنگ، به دلیل محدودیت کم رس نرم اطراف مشکل باشد و آلودگی مصالح سنگی با نفوذ خاک‌های رس نرم، مقاومت اصطکاکی مصالح دانه ای کاهش خواهد یافت و مانع از عملکرد زهکشی ستون می‌شود [۱]. در این شرایط، برای تأمین فشار محدود جانبی مورد نیاز، جلوگیری از هدر رفتن سنگدانه‌ها در رس نرم اطراف آن و به منظور افزایش ظرفیت باربری، ستون‌های سنگی با یک ژئوسنتیک مناسب روکش می‌شود [۲]. سیستم پی‌سازی با استفاده از ستون‌های سنگی روکش شده با ژئوسنتیک‌ها، یک روش جدید بهسازی خاک‌های بسیار نرم با مقاومت زهکشی نشده کمتر از ۱۵kpa است که از سال ۱۹۹۶ میلادی ارزش خود را در جاده‌ها و بسیاری از پروژه‌های راه‌آهن در آلمان، هلند و سوئد به اثبات رساند [۳].