

بررسی رفتار گروه ستون سنگی روکش شده با ژئوسنتتیک در تقویت خاک رس سیلتی با استفاده از تحلیل عددی

آرش احسانی^۱، عسکر جانعلی زاده چوب‌بستی^۲

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشگاه صنعتی نوشیروانی، بابل

۲ - دانشیار دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی، بابل

Ehsani.Arash@gmail.com

خلاصه

در این مقاله با استفاده از روش اجزا محدود و با به کارگیری نرم افزار آباکوس، عملکرد گروه ستون‌های سنگی روکش شده با ژئوسنتتیک به صورت سه بعدی مورد بررسی قرار گرفته و میزان تأثیر طول روکش ستون‌های سنگی و نحوه آرایش روکش بر بهبود عملکرد گروه ستون از طریق بررسی نتایج نشست و شکم دادگی مطالعه شده است. همچنین به بررسی پارامترهای مختلف مصالح ستون سنگی و روکش بر عملکرد ستون‌های سنگی پرداخته شده است. در آنالیز ۳ بعدی انجام شده، نتایج نشان‌دهنده آن است که تأثیر افزایش طول روکش ژئوسنتتیک بر ستون‌ها، به ویژه ستون‌های پیرامونی گروه تأثیر ویژه‌ای بر کاهش نشست و افزایش ظرفیت باربری ستون‌های سنگی دارد. همچنین با بررسی پارامترهای مختلف موثر مشاهده شد است که تأثیر افزایش سختی ژئوسنتتیک در بهبود عملکرد ستون‌ها از دیگر عوامل مانند مدول الاستیسیته مصالح ستون سنگی، زاویه اصطکاک داخلی مصالح بسیار بیشتر می‌باشد.

کلمات کلیدی: گروه ستون‌های سنگی، ژئوسنتتیک، خاک رس سیلتی، روش اجزای محدود، تحلیل سه بعدی

۱. مقدمه

با افزایش رشد جمعیت و توسعه صنایع، با کمبود زمین‌های مناسب جهت احداث سازه‌های مورد نظر مواجه هستیم. لذا انسان در بسیاری از موارد به ناچار برای احداث سازه، به زمین‌هایی با کیفیت پایین تر از لحاظ مهندسی ژئوتکنیک روی آورد [۱]. یکی از مناسب‌ترین تکنیک‌های اصلاح زمین برای شالوده روی رس سیلتی؛ اجرای ستون‌های سنگی در زمین می‌باشد. ستون‌های سنگی باعث افت فشار آب منفذی به وسیله جریان شعاعی شده و تحکیم خاک زیرین را تسریع می‌کند [۲]. بار کسل و بی کس^۳ به خوبی اثبات کردند که ستون‌های سنگی در خاک‌های نرم با مقاومت برشی زهکشی نشده در محدوده ۱۵ تا ۵۰ کیلو پاسکال بسیار موثر می‌باشند [۳]. ژانگ^۴ و دیگر محققان نشان دادند در خاک‌های خیلی نرم با مقاومت زهکشی نشده کمتر از ۱۵ کیلو پاسکال، به علت فقدان فشار همه‌جانبه کافی، استفاده از ستون‌های سنگی با مشکل همراه بوده با حتی گاهی غیرممکن می‌باشد. زیرا تنش‌های محصورکننده ایجاد شده در حین فرایند نصب ستون‌های سنگی در خاک‌های بسیار نرم قابل توجه نبوده و از طرف دیگر فعال شدن تنش‌های محصورکننده اضافی در حین اعمال بار به ستون‌های سنگی، منجر به نشست بسیار زیاد ستون و تغییر شکل جانبی زیاد آن می‌باشد که به معنای گسیختگی ستون سنگی است. همچنین نفوذ خاک اطراف به درون ستون سنگی باعث اختلال در عملکرد زهکشی ستون‌ها می‌شود [۴]. به منظور افزایش استفاده از ستون‌های سنگی در این دسته از خاک‌ها، روش‌ها و تکنیک‌های مختلفی به منظور بهبود عملکرد ستون‌های سنگی پیشنهاد شد: آبوشی^۵ و همکاران در سال ۱۹۷۹ بخش بالایی ستون‌های سنگی را توسط پوشش از جنس فولاد مسلح کردند. شار ما^۶ و همکاران در سال ۲۰۰۴ از لایه‌های ژئوگرید^۱ افقی در بخش بالایی هر یک از ستون‌ها استفاده کردند [۵].

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی

^۲ دانشیار دانشکده عمران

^۳ Barksdale and Bachus

^۴ zhang

^۵ Aboshi

^۶ Sharma