

بررسی آزمایشگاهی و تحلیلی رفتار ستون های سنگی دارای دورپیچ

سجاد واثقی منوان^۱، حسن نگهدار^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گرایش مهندسی ژئوتکنیک - دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد غرب - تهران

svmagvan-sf69@aut.ac.ir

خلاصه

عملکرد ستون های سنگی را می توان با استفاده از مسلح سازی افقی یا دورپیچ کردن ستون ها با ژئوستنتیک در تمام یا قسمتی از ارتفاع ستون، بهبود بخشید. سیستم حاصل به عنوان ستون های سنگی با دورپیچ توسط ژئوستنتیک یا GESC نامیده می شوند. آزمایش های کوچک مقیاس انجام شده روی ستون سنگی مسلح شده با مصالح ژئوستنتیکی نشان دادند که ظرفیت نهایی بستر بهسازی شده با ستون سنگی می تواند تا سه برابر بستر بهسازی نشده باشد. همچنین مشخص شد که ظرفیت باربری نهایی ستون های سنگی با افزایش سختی مصالح مورد استفاده در دور پیچ، افزایش می یابد. در مطالعه ی حاضر، فرضیات و روش های بکار رفته در طراحی این ستون ها در قالب پژوهش های فیزیکی و آزمایشگاهی و تحلیلی مورد بررسی قرار می گیرد و روش هایی را که با واقعیت و نتایج پیشین انطباق بیشتری دارند، ارائه می شوند تا در طراحی مورد استفاده قرار گیرند.

کلمات کلیدی: ستون سنگی مسلح شده، ژئوستنتیک، مدل های آزمایشگاهی، ظرفیت باربری، خمره ای شدن.

۱. مقدمه

Greenwood (۱۹۷۰) بیان نمود که درجه ی بهسازی خاک توسط ستون های سنگی برای افزایش ظرفیت باربری خاک های رسی، به مقدار فشار همه جانبه ی قابل تامین توسط خاک رسی اطراف ستون سنگی، قطر ستون و درجه تراکم آن بستگی دارد [۱]. در خاک های خیلی نرم با مقاومت برشی زهکشی نشده ی کمتر از ۱۵ کیلوپاسکال، ممکن است تنش محصورکننده ی تولید شده توسط خاک، کافی نبوده و محصورکنندگی اضافی توسط دورپیچ ژئوستنتیکی مورد نیاز باشد [۲]. کمبود فشار محصورکننده بخصوص در نواحی نزدیک سطح زمین، می تواند باعث بوجود آمدن تغییر شکل های خمره ای زیاد و کاهش چشمگیر در ظرفیت باربری پی شود [۳]. Van impe (۱۹۸۹) ایده ی دورپیچ کردن ستون های سنگی توسط ژئوتکستایل را معرفی کرد [۴]. دورپیچ کردن ستون های سنگی، علاوه بر افزایش محصورشدگی ستون، از پراکنده شدن جانبی سنگ ها در هنگام ساخت ستون سنگی در خاک های خیلی نرم، جلوگیری کرده و باعث کاهش هدررفت سنگ و در نتیجه افزایش سرعت ساخت می شود [۵]. در سال های اخیر مطالعات گسترده ای بر روی تاثیر دورپیچ کردن ستون های سنگی انجام شده است. Gniel and Bouazza (۲۰۰۸) و Wu et al (۲۰۰۹) با بررسی تاثیر دورپیچی ستون های ساخته شده از مصالح دانه ای با استفاده از آزمایش سه محوری، به این نتیجه رسیدند که مقاومت و سختی ستون های سنگی در اثر افزایش محصورکنندگی، به طور قابل ملاحظه ای افزایش می یابد [۶].

Murugesan and Rajagopal (۲۰۱۰) آزمایش هایی را بر روی ستون های سنگی تکی و گروهی با دورپیچ و بدون دورپیچ و با استفاده از ژئوستنتیک ها ی مختلف انجام دادند. نتایج آزمایش ها، تاثیر مثبت استفاده از دورپیچ قائم را در افزایش ظرفیت باربری ستون های سنگی

^۱ دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد رشته ی مهندسی ژئوتکنیک دانشگاه صنعتی امیرکبیر

^۲ استادیار دانشگاه محقق اردبیلی