

PHN10110591220

مدلسازی ستون های سنگی شفته آهکی تحت بارهای محوری و جانبی به روش اجزای محدود

پیام روحانی^۱، محمد محسن توفیق^۲

۱- دانشجوی ارشد خاک و پی، بخش مهندسی عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- استاد بخش مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

payamrouhani@yahoo.com

خلاصه

ستون های سنگی از جمله روش های بهسازی خاک می باشد که می توان از آن در خاک های رسی و سیلتی و همچنین خاک های ماسه ای واقع شده در سطوح نزدیک به زمین استفاده نمود. در این پژوهش با استفاده از مدلسازی عددی که به وسیله نرم افزارهای *Plaxis 3D* و *Plaxis 2D* انجام گرفته است، به بررسی و مقایسه رفتار ستون سنگی معمولی و ستون سنگی شفته آهکی تحت بارگذاری قائم و افقی پرداخته ایم. با توجه به نتایج حاصل از مدل سازیها می توان این مطلب را عنوان نمود که انبساط جانبی در ستون سنگی شفته آهکی رخ نمی دهد و ظرفیت باربری نهایی آن در خاک های مختلف به طور میانگین ۴۰ درصد بیشتر از ستون سنگی معمولی است.

کلمات کلیدی: ستون سنگی شفته آهکی، بارگذاری محوری، بارگذاری جانبی *PLAXIS*

۱. مقدمه

ستون سنگی یک روش اصلاح خاک برای افزایش ظرفیت باربری یا تقلیل نشست خاک زیر پی سازه می باشد. این روش مبتنی بر تعویض ۱۵ الی ۳۵ درصد حجم خاک نامرغوب بوسیله حفر چاه هایی با قطر و عمق و فاصله معین از یکدیگر و پر کردن چاه ها بوسیله ماسه یا شن یا سنگریزه و متراکم نمودن بصورت ستون های عمودی می باشد. مواد دانه ای بصورت لایه لایه در چاه حفر شده ریخته و بوسیله دستگاه مخصوص مرتعش و متراکم می شود. امروزه از ستون های سنگی بیشتر در خاک های ریزدانه (سیلتی و رسی) و خاک های ماسه ای سست استفاده می شوند. این روش برای ساخت ستون سنگی شامل جایگزینی خاک های نامناسب با ستونی قائم و فشرده از سنگدانه ها است که معمولاً به طور کامل به داخل لایه ضعیف نفوذ می کند و سختی آن توسط محصورکنندگی ایجاد شده توسط فشار مقاوم خاک اطراف تأمین می شود. وجود ستون باعث ایجاد یک مصالح مرکب با تراکم پذیری کلی کمتر و مقاومت برشی بیشتر از خاک اولیه می شود. نشست یکسان ستون و خاک اطراف آن بر اثر اعمال تنش قائم در سطح زمین و سختی بیشتر ستون سنگی نسبت به خاک موجب تمرکز تنش در آن و در نتیجه کاهش نشست و افزایش ظرفیت باربری مجموعه زمین و ستون سنگی می شود. [۱]

برای اولین بار در فرانسه (۱۸۳۰) از ستون سنگی جهت اصلاح خاک استفاده شد. در آمریکا از ستون سنگی نخستین بار در سال ۱۹۷۲ در چندین پروژه به صورت محدود استفاده شد. اما در اروپا از سال ۱۹۵۰ بطور وسیعی از ستون های سنگی جهت اصلاح خاک استفاده می شود. به طور کلی، از ستون های سنگی در موارد زیر می توان استفاده کرد:

افزایش پایداری شبروانی های طبیعی و شبروانی های خاکریز ها، افزایش ظرفیت باربری خاک زیر پی به خصوص در خاک های رسی یا سیلتی-ماسه ای سست، کاهش نشست های نسبی، کاهش پتانسیل روانگرایی، افزایش سرعت تحکیم خاک و کاهش زمان تحکیم.

^۱ دانشجوی ارشد خاک و پی، بخش مهندسی عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان
^۲ استاد بخش مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان