



ارزیابی سختی ستون های سنگی به منظور طراحی بهینه شالوده های گسترده در خاک های نرم ریزدانه

جعفری شالکوهی، عطا^۱، کشاورز مقدم جورشری، علی^۲، کلانتری، فرزین^۳

۱- دانشجوی دکتری عمران، خاک و پی، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرانزلی

۲- کارشناس ارشد مهندسی عمران، خاک و پی، عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان استان گیلان

۳- استادیار و عضو هیات علمی دانشگاه خواجه نصیر طوسی، دانشکده عمران

Ata.jafary@gmail.com

خلاصه

ستونهای سنگی از جمله روشهای بهسازی خاک می باشد که می توان از آن در خاکهای رسی و سیلتی و همچنین خاکهای ماسه ای واقع شده در سطوح نزدیک به سطح زمین استفاده نمود که در مقایسه با شمعها بسیار ارزاتر و سریعتر اجرا می شوند، از این رو جهت دادن طرحها به سمت طراحی و اجرای بهینه آنها مطلوب می باشد. در این پژوهش با استفاده از مدلسازی عددی که بوسیله نرم افزارهای Plaxis 2D انجام گردید مجموعاً ۲۱۴ مدل دوبعدی جهت بررسی مدلسازی گردید. همچنین تغییرات سختی به همراه تغییرات عوامل تاثیر گذار دیگر از جمله نسبت S/d و طول نسبی (L/d) و ضخامت پی در راستای تغییرات در درصد بار حمل شده توسط ستون سنگی و میزان نشست مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نتایج حاصله از مدلسازیها می توان این مطلب را عنوان نمود که تغییرات سختی ستونهای سنگی در بازه ۱۰ تا ۴۰ تاثیر چندانی در سهم باربری و مقدار نشست تفاضلی ستون نداشته اما این تغییرات اثرات محسوسی را در تغییر مقدار نشست بیشینه پی بخصوص در بازه تغییرات ۱۰ تا ۲۰ خواهد گذاشت.

کلمات کلیدی: ستون سنگی، شالوده گسترده، سختی، نشست، Plaxis 2D

۱. مقدمه

نظر به افزایش و توسعه ساخت و ساز استفاده از استقرار پی ها بر روی خاکهای ضعیف و یا مسئله دار بیش از پیش نمود یافته است. ستون سنگی روش ایده آل و مناسبی برای بهسازی خاک است که می توان از آن در رسهای نرم و سیلتها و همچنین ماسه های سیلتی نرم بهره گرفت. روشهای ساخت ستون سنگی به صورت روش ویبره - جایگزینی (تر)، روش ویبره - جابجایی (خشک) و روش ستون های سنگی کوبیده شده است. در روش اول حفره و گودال در زمین بوسیله جت آب تشکیل می گردد. پروسه تر عموماً در سائتهائی که پایداری حفره و گودال مشکوک است، استفاده می گردد. برای همین منظور برای سائتهائی که لایه های زیرین آنها بوسیله خاکهای خیلی نرم واقع شده است و دارای سطح آب زیرزمینی بالائی هستند از روش ویبره - جایگزینی استفاده می شود. تفاوت اصلی میان روش خشک و روش تر غیاب آب در مدت شکل گیری اولیه حفره در روش خشک می باشد. برای ویبره - جابجایی خاک باید در حد امکان مقاومت برشی زهکشی شده در حدود $40-60 \text{ KN/m}^2$ از خود نشان بدهد و همچنین سطح آب زیرزمینی در سایت نسبتاً پائین باشد. ستونهای سنگی کوبیده شده بوسیله فرو بردن یک لوله ته باز و یا ته بسته در زمین و ایجاد یک حفره ساخته می شوند.

۲. ویژگیهای استفاده از ستون سنگی

از بیشترین کاربردهای ستون سنگی استفاده آنها در تثبیت و پایدار کردن خاک منطقه و پایدار نمودن کلی و سراسری جهت کنترل نشست تفاضلی است. بارهای طراحی در ستون سنگی بایستی نسبتاً یکنواخت و محدود بین ۲۰ تا ۵۰ تن برای هرستون باشد. بهترین بهسازی که می تواند حاصل شود مربوط به خاکهای سیلتی قابل تراکم و رسهای واقع شده در نزدیکی سطح زمین می باشد که محدوده مقاومت برشی آنها از ۱۵ تا 50 KN/m^2 می باشد. وقتی که ستونهای سنگی در خاکهای حساس و در خاکهای شامل خاک آلی و خاک نباتی استفاده شود مراقبتهای ویژه ای باید صورت گیرد. در نتیجه وقتی که ضخامت لایه خاک آلی از ۱ تا ۲ برابر قطر ستون سنگی بزرگتر باشد از روش ویبره - جایگزینی نباید استفاده شود. نشست زمین بهسازی شده با ستونهای