



بررسی و مطالعه تأثیر چیدمان و فواصل ریز شمع ها بر ظرفیت باربری پی گسترده سطحی واقع بر خاک چسبنده

جهانگیر خزایی^۱، داود جلالوند^۲

۱- استادیار گروه مهندسی ژئوتکنیک، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه رازی کرمانشاه

j.khazaie@razi.ac.ir

۲- کارشناس ارشد ژئوتکنیک jalalvand_d@yahoo.com

خلاصه

سیستم ریز شمع، مزیت های بسیاری از جمله انعطاف پذیری بالا، شکل پذیری قابل ملاحظه و ظرفیت قابل توجه در مقابله با نیروهای کششی برای ساخت در نواحی زلزله خیز دارد. در این تحقیق، هدف، بررسی تأثیر تعداد ریز شمع ها بر روی ظرفیت باربری پی گسترده سطحی می باشد. تحلیل ها با استفاده از نرم افزار المان محدود FLAC 3D انجام گرفته است. محیط خاک بصورت الاستو پلاستیک با مدل موهر - کولمب و ریز شمع ها با مدل الاستیک همسان در نظر گرفته شده است. مطالعات انجام شده نشان می دهد که افزایش تعداد ریز شمع ها، ظرفیت باربری پی های گسترده را به مقدار قابل ملاحظه ای افزایش می دهد.

کلمات کلیدی: ریز شمع، تعداد، ظرفیت باربری، پی گسترده

۱. مقدمه

ریز شمع ها، شمع هایی با قطر کمتر از ۳۰۰ میلیمتر می باشند که با حفر گمانه، قرار دادن آرماتور و تزریق دوغاب اجرا می شوند. مزایای خوب باعث استفاده روز افزون این تکنولوژی در مسلح سازی پی ها گردیده است. از جمله این مزایا می توان به موارد زیر اشاره کرد: الف) اجرای ریز شمع ها کمترین دستخوردگی را در محیط خاک ایجاد می کند و نیز حجم خاکبرداری در هنگام اجرای آن کم است. ب) ریز شمع ها را به آسانی می توان بصورت مایل اجرا کرد. پ) جهت بهسازی پی سازه های موجود براحتی قابل استفاده است و در مکان های مسقف با فضای محدود نیز قابل اجرا است. همراه با گسترش استفاده از ریز شمع در طرح های مقاوم سازی نظیر مقاوم سازی پایه پل ها و بناهای تاریخی و همچنین استفاده وسیع در پایداری شیب ها در سال های اخیر، تحقیقاتی نیز روی ظرفیت باربری پی های مستقر بر روی ریز شمع ها انجام شده است ولی تأثیر تعداد ریز شمع ها بر روی ظرفیت باربری مدنظر نبوده است و همواره چیدمان و تعداد بهینه ریز شمع ها برای رسیدن به بالا ترین میزان ظرفیت باربری بصورت مجهول بوده است. از مهمترین مطالعات انجام شده در این خصوص می توان به تحقیقات سیواکومار (۱۹۹۹) و همکارانش در هندوستان اشاره کرد. آنها آزمایشاتی را بر روی ظرفیت باربری پی مستقر بر خاک های C-φ انجام داده اند و مقایسه ای را بین ظرفیت باربری قبل و بعد از اجرای ریز شمع های مایل انجام دادند. در این تحقیقات مشخص گردید که ظرفیت باربری خاک با استفاده از ریز شمع حدود ۲/۵ برابر افزایش می یابد. محمد حسین باقری پور (۲۰۰۳) برای تعیین میزان تأثیر تثبیت خاک با ریز شمع در پارامترهای خاک م نطقه، مطالعاتی را انجام دادند. در طی این تحقیقات مشخص گردید که چسبندگی، زاویه اصطکاک، مدول الاستیسیته و چگالی خاک بصورت چشمگیری افزایش می یابد. رحمت الله مغالو (۲۰۰۵) تحقیقاتی را برای بررسی و مطالعه ظرفیت باربری پی های مقاوم سازی شده با ریز شمع انجام داده اند. در این تحقیقات مشخص گردید با اجرای ریز شمع، در اثر اعمال بارهای بیشتر، نشست به مراتب کمتر شده و فونداسیون باربری بهتری از خود نشان می دهد. کاظم فخاریان (۲۰۰۶) برای تعیین میزان تأثیر پارامترهای مختلف خاک بر روی ظرفیت باربری سیستم ریز شمع - خاک مطالعاتی را انجام داده اند. در این پژوهش، مشخص گردید که با افزایش چسبندگی و زاویه اصطکاک خاک، ظرفیت باربری سیستم افزایش می یابد ولی میزان افزایش ظرفیت باربری با افزایش چسبندگی و زاویه اصطکاک خاک یکسان نیست. همچنانکه ملاحظه گردید در مطالعاتی که تاکنون انجام شده است، بطور مشخص تأثیر چیدمان، فواصل و تعداد ریز شمع ها بر ظرفیت باربری شالوده های گسترده مطالعه نشده است که در این تحقیق بیشتر به موضوع اخیر پرداخته خواهد شد.