



بررسی رفتار شمع‌ها در خاک‌هایی با تراکم‌های مختلف به کمک دستگاه FCV-AUT

امیرحسین کریمی^۱، محمد ضرابی^۲، ابوالفضل اسلامی^۳

۱- کارشناس ارشد، دانشکده مهندسی عمران و محیط‌زیست دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۳- عضو هیئت علمی، دانشکده مهندسی عمران و محیط‌زیست دانشگاه صنعتی امیرکبیر

آدرس رایانامه نویسنده رابط: (ahakarimi@yahoo.com)

خلاصه

آثار اجرا مانند چگونگی نصب شمع‌ها، نحوه اندرکنش شمع با خاک، شکل هندسی و جنس شمع، پیش‌بینی ظرفیت باربری شمع‌ها را با پیچیدگی روبرو کرده‌است. بهسازی خاک اطراف تک یا گروه شمع می‌تواند باعث بهبود عملکرد شمع، بهینه کردن طراحی با کاهش ابعاد شمع و در نتیجه تقلیل هزینه‌های پروژه گردد. در این مقاله ابتدا به معرفی دستگاه FCV-AUT پرداخته می‌شود؛ سپس به منظور بررسی آثار اجرا و بهسازی خاک بر عملکرد پی‌های عمیق، آزمایش‌های بارگذاری فشاری و کششی روی شمع‌های درجاریزبتنی، بتنی پیش‌ساخته کوبشی، فولادی نوک‌بسته کوبشی و فولادی نوک‌باز کوبشی انجام می‌شود. خاک مورد استفاده برای این آزمایش‌ها، ماسه بابلر با دانسیته نسبی ۲۰ تا ۷۰ درصد است. نتایج آزمایش‌ها نشان می‌دهد که با تغییر روش نصب، شکل هندسی و مصالح، ظرفیت باربری فشاری شمع به ترتیب تا ۱۰۰، ۳۰ و ۱۵ درصد تغییر کرده‌است. همچنین بهسازی خاک به روش افزایش تراکم، ظرفیت باربری فشاری و کششی خاک شل را بیشتر از خاک متوسط افزایش داده‌است. با استفاده از این نتایج، می‌توان با انتخاب شمع مناسب و بهسازی خاک اطراف آن به کم کردن حجم عملیات و زمان پروژه کمک کرد.

کلمات کلیدی: پی‌های عمیق، مدل‌سازی فیزیکی، آثار اجرا، بهسازی خاک، دستگاه فشار همه‌جانبه مخروطی شکل.

۱. مقدمه

از شمع‌ها هنگامی که لایه سطحی توانایی باربری لازم را نداشته باشد یا نیروهای جانبی و برکنش زیادی بر سازه وارد می‌شود، استفاده می‌شود. در انتخاب نوع شمع‌ها، نحوه اجرا، هندسه و مصالح شمع باید مد نظر قرار گیرند. در انتخاب نوع خاک نیز باید به این نکته توجه کرد در صورتی که خاک مورد نظر توانایی و قابلیت مورد نیاز جهت قرارگیری شمع در آن را ندارد، می‌توان با بهسازی خاک و بهبود پارامترهای مد نظر، از طراحی بر اساس شرایط ضعیف خاک یا انتقال محل پروژه جلوگیری کرد [۱].

از عوامل اثرگذار بر اجرای شمع‌های کوبیدنی، می‌توان به اثر گیرش خاک [۲]، اثر پلاگ خاک بر ظرفیت باربری [۳] و مخروطی بودن شمع [۴] و برای شمع‌های درجا می‌توان به کنترل دوغاب بنتونیت [۵]، استفاده از غلاف [۶] و دست‌خوردگی مصالح تراز انتهایی [۷] اشاره کرد. درباره استفاده همزمان از شمع و بهسازی خاک و اثرات بهسازی خاک اطراف بر عملکرد شمع‌ها می‌توان به تأثیر بهسازی بر پایداری خاک [۸]، ظرفیت باربری نوک و جداره [۹] و مقاومت در برابر بار جانبی [۱۰] اشاره کرد.

برای آگاهی از نحوه عملکرد شمع‌ها در خاک مورد نظر، از مدل‌سازی عددی، تحلیلی و فیزیکی استفاده می‌شود. با وجود هزینه‌های بیشتر مدل‌سازی فیزیکی، به علت ساده‌سازی‌هایی که در مدل‌سازی عددی و تحلیلی وجود دارد، مدل‌سازی فیزیکی قدرتمندترین ابزار مهندسی است. برای مدل‌سازی فیزیکی پی‌های عمیق، از دستگاه مدل‌سازی فیزیکی 1g، محفظه کالیبره (Calibration Chamber)، سانتریفیوژ ژئوتکنیکی

^۱ کارشناسی ارشد گرایش خاک و پی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

^۲ کارشناسی ارشد گرایش خاک و پی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

^۳ عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر