



بررسی تأثیر پارامترهای مقاومتی و هندسی میان لایه شنی بر عملکرد سیستم پی رادیه شمع منفصل (NCPRF) در خاک ماسه ای

ارمیا شفیعی^۱، عبدالحسین حداد^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران، ژئوتکنیک، دانشگاه سمنان

۲- استادیار و عضو هیات دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان

Shafiee.ermia@students.semnan.ac.ir

خلاصه:

استفاده از سیستم رادیه شمع منفصل به عنوان یک رویکرد جدید در عرصه مهندسی پی و در پاسخ به نیازهای روزافزون در پروژه‌های عمرانی بخصوص در سازه‌های خاص و سنگین در سال‌های اخیر مورد توجه جدی محققین قرار گرفته است. در این سیستم پی‌سازی برای بهبود مکانیسم انتقال بار در سیستم رادیه شمع، از یک لایه میانی در بین رادیه و شمع‌ها شامل خاک‌های درشت‌دانه متراکم استفاده می‌شود. شمع‌های منفصل به صورت عناصر مسلح کننده قائم خاک زیرین عمل می‌کنند و با تشکیل محیطی از مصالح مرکب سخت‌تر، سبب بهبود ویژگی‌های مکانیکی خاک می‌شوند. در این حالت شمع‌ها مستقیماً در معرض بار روسازه قرار نداشته و تا حدی ملاحظات سازه‌ای آن‌ها کمتر تعیین کننده خواهد بود. در این مقاله به بررسی و مقایسه تأثیر شرایط هندسی یعنی ارتفاع لایه شنی و پارامترهای مکانیکی آن نظیر زاویه اصطکاک داخلی (ϕ) و سختی لایه (E) بر رفتار سیستم رادیه شمع منفصل، نحوه توزیع بار و سهم باربری شمع‌ها نسبت به کل بار خارجی وارده به رادیه و میزان نشست پی با استفاده از تحلیل سه‌بعدی اجزای محدود و برای دو حالت هندسی متفاوت رادیه شمع کوچک و رادیه شمع بزرگ پرداخته خواهد شد.

کلمات کلیدی: رادیه شمع منفصل، میان لایه شنی، مدل‌سازی اجزای محدود سه‌بعدی

۱. مقدمه

پی‌های سطحی به عنوان اولین گزینه در طراحی مرسوم شالوده‌ها، مطرح می‌باشند؛ اما زمانی که یک سیستم پی سطحی (رادیه) به تنهایی قادر به تأمین الزامات طراحی نباشد، می‌توان با اضافه نمودن تعدادی شمع به آن، عملکرد پی را بهبود بخشید. تأمین ظرفیت باربری مورد نیاز و کاهش میزان نشست به سطح قابل قبول، دو دلیل اساسی جهت کاربرد شمع‌ها در پی می‌باشند. طراحی سیستم رادیه شمع در گذشته، با فرض تحمل کل بار سازه توسط شمع‌ها حتی در شرایط کاربرد شمع به عنوان کاهنده نشست، انجام می‌گرفت. مهندسین عمران در دهه‌های اخیر، روشی جایگزین مابین سیستم شالوده سطحی و عمیق، به نام سیستم ترکیبی رادیه شمع یا سیستم رادیه شمع کاهنده نشست را مطرح نموده‌اند. دیویس و پلوس^۱ در سال ۱۹۷۲ مفهوم سیستم رادیه شمع را مطرح نمودند. سپس بورلند و همکاران^۲ در سال ۱۹۷۷، کاربرد شمع به عنوان کاهنده نشست را پیشنهاد نمودند. تاکنون نیز مطالعات متعددی در زمینه کاربرد شمع‌های کاهنده نشست ارائه شده است (هنسبو و جبلینی^۳ ۱۹۸۳، پدفلد و شرراک^۴ ۱۹۸۳، هنسبو^۵ ۱۹۸۴، کوک^۶ ۱۹۸۶، رندولف و کلنسی^۷ ۱۹۹۴، هیروکوشی و رندولف^۸ ۱۹۹۸، روسو و ویجیانی^۹ ۱۹۹۸، ویجیانی^{۱۰} ۲۰۰۱، پولوس^{۱۱} ۲۰۰۱، رندولف^{۱۲} ۲۰۰۳، ماندولینی^{۱۳} ۲۰۰۳، رندولف و همکاران^{۱۴} ۲۰۰۴).

^۱ Davis and Poulos

^۲ Burland et al

^۳ Hansbo

^۴ Coke

^۵ Randolph and Clancy

^۶ Horikoshi and Randolph

^۷ Russo and Viggiani

^۸ Poulos

^۹ Mandolini