



تقسیم بار بین شمع و خاک در سیستم فونداسیون شمع - عرشه (Piled Raft) با رویکرد استفاده از ریز شمع و شمع

حمید رضا هاشمی^{1*}، حمیدرضا الهی²، محسن صابرمهانی³

1- کارشناس ارشد ژئوتکنیک، کارشناس شرکت خدمات بهسازی خاک سامان پی

2- دکترای ژئوتکنیک، مدیرعامل شرکت خدمات بهسازی خاک سامان پی

3- دکترای ژئوتکنیک، عضو هیأت علمی دانشگاه علم و فرهنگ

1، 2، 3- تلفن تماس: 22002420

* harehashemi@gmail.com

خلاصه

جهت انتقال بار در خاکهای لایه‌ای ضعیف معمولاً از فونداسیون‌های عمیق مانند شمع و ریزشمع به همراه یک عرشه واقع در سر شمع یا ریزشمع استفاده می‌گردد. ظرفیت باربری این سیستم که به سیستم شمع - عرشه معروف است به اندرکنش شمع - شمع، شمع - خاک، شمع - عرشه و خاک - عرشه بازمی‌گردد. در این مقاله با در نظر گرفتن این چهار اندرکنش، درصد سهم ظرفیت بار عرشه، شمع و یا ریزشمع نسبت به کل بار وارده به سیستم عرشه - شمع و عرشه - ریزشمع با در نظر گرفتن پارامترهای معمول مهندسی برای اندرکنش‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد و در نهایت نتایج به صورت آنالیز حساسیت هر یک از پارامترها نسبت به هم ارائه می‌گردد.

کلمات کلیدی: سیستم‌های شمع - عرشه، نسبت باربری شمع و فونداسیون، ریزشمع، آنالیز حساسیت.

1. مقدمه

فونداسیون‌های عمیق معمولی با ضریب اطمینان بالا برای شمع طراحی می‌شوند. این شمع‌ها به گونه‌ای قرار داده می‌شود که بارهای وارده را تحمل می‌کنند. اگرچه اتصال بین عرشه‌ی فونداسیون و خاک مناسب است اما سهم باربری عرشه در سیستم گروه شمع معمولاً ناچیز در نظر گرفته می‌شود. با این حال در سال‌های اخیر شناخت استفاده از گروه شمع به صورت ترکیب با عرشه افزایش یافته است که می‌تواند از نظر اقتصادی قابل توجه باشد، بدون اینکه ضریب اطمینان و عملکرد فونداسیون کاهش یابند. مفهوم شمع - عرشه اقتصادی بودن این روش را با کاهش نشست‌های فونداسیون در سطوح قابل قبول، به اثبات رسانده‌اند [1]. بنابراین با شناخت توزیع بار در بین شمع و عرشه می‌توان این مهم را محقق ساخت. در این مقاله توزیع بار بین شمع و عرشه با دو رویکرد استفاده از شمع و ریزشمع در کارهای معمول مهندسی به صورت پارامتری و با کمک روش‌های تحلیلی موجود جهت استفاده در کاربردهای مهندسی، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

2. ملاحظات طراحی سیستم‌های شمع - عرشه

همانند هر سیستم فونداسیون، در طراحی فونداسیون شمع - عرشه چند مسئله مد نظر می‌باشد: (1) ظرفیت باربری نهایی در مقابل بارگذاری عمودی، جانبی و لنگر، (2) حداکثر نشست، (3) نشست نسبی، (4) لنگرها و برشهای عرشه برای طراحی سازه‌ای عرشه و (5) بارها و لنگرها برای طراحی سازه‌ای شمع [2].

در بسیاری از متون مهندسی موجود، بر روی ظرفیت باربری و نشست تحت بارگذاری قائم تأکید شده است. در بعضی موارد ممکن است شمع تحت لنگرهای واژگونی اعمال شده در اثر بار جانبی بحرانی شود که باید این جنبه در نظر گرفته شود. رفتار باربری سیستم شمع - عرشه با اندرکنش پیچیده خاک - سازه بین المان‌های فونداسیون و خاک زیرین تعیین می‌شود. اثرات اندرکنش به صورت جزئی در شکل 1 نشان داده شده است. این اندرکنش‌ها عبارتند از: اندرکنش شمع - خاک، اندرکنش شمع - شمع، اندرکنش عرشه - خاک، اندرکنش شمع - عرشه [2].