



بررسی سهم باربری بین گروه شمع و رادیه در خاک رس متوسط به روش عددی

مهراب جسمانی^۱، آریتا ابراهیم^۲

۱- استادیار گروه عمران دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه بین المللی امام خمینی قزوین

۲- کارشناس ارشد خاک و پی دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه بین المللی امام خمینی قزوین

Ae.ebrahim@gmail.com

خلاصه

در طراحی فونداسیون در صورت مواجهه با بارهای سنگین سازه‌ای، یکی از متداول‌ترین گزینه‌ها استفاده از سیستم شمع- رادیه (گروه شمع و رادیه اتصال‌دهنده سر شمع‌ها) می‌باشد. در صورت اتکای رادیه بر خاک، بخشی از بار وارده توسط این قسمت از فونداسیون تحمل می‌شود. در این تحقیق سعی شده است، سهم باربری هر کدام از اجزای سیستم شمع- رادیه و چگونگی توزیع نیروها بین رادیه و شمع‌ها بررسی گردد. در این تحقیق گروه شمع با هندسه مختلف در خاک رس با تراکم متوسط تحت بار قائم مورد بررسی قرار گرفته است. تحلیل‌ها به کمک یک نرم افزار اجزای محدود بر مبنای گسیختگی خاک انجام شده است. در این رابطه سه حالت به طور جداگانه بررسی شده است. در حالت اول تنها رادیه بر سطح زمین قرار گرفته است و باربری آن بررسی شده است. در حالت دوم گروه شمع و رادیه طوری در خاک قرار گرفته‌اند که رادیه از سطح زمین فاصله داشته و باربری شمع‌ها ارزیابی شده‌اند. در آخرین وضعیت گروه شمع و رادیه به گونه‌ای در خاک قرار گرفته‌اند که رادیه با سطح زمین تماس داشته و اندرکنش شمع و رادیه با یکدیگر بررسی شده است. نهایتاً با توجه به تحلیل‌های انجام شده در یک جمع‌بندی کلی از فرضیات ثابت مسئله سهم مشارکت حدوداً معادل ۱۵٪ برای رادیه و ۸۵٪ برای شمع‌ها به دست آمده است.

کلمات کلیدی: گروه شمع، رادیه، سهم باربری، خاک رس، تحلیل عددی

۱. مقدمه

جهت طراحی شالوده تحت بارهای سنگین، اولین گزینه شالوده‌های سطحی هستند اما در صورت وجود تنش‌های زیاد یا نشست‌های بیش از حد مناسب نمی‌باشند. بنابراین طراحان سعی می‌کنند بارها را به لایه‌های مقاوم زیرین انتقال دهند. جهت این انتقال از شمع‌ها استفاده می‌شود که در زیر رادیه (شالوده سطحی) به عنوان منتقل کننده نیرو عمل می‌کنند. در تحلیل و طراحی شالوده با سیستم شمع- رادیه، اغلب طراحان روش ساده‌ای را به کار می‌برند به این صورت که در یک روش شمع‌ها را برای تحمل کل بارهای وارده و در روش دیگر شمع‌ها را به عنوان عامل کنترل نشست طراحی می‌کنند. در روش اول از سهم باربری رادیه صرف نظر می‌شود. در روش دوم شمع‌ها تنها به عنوان عامل کنترل نشست به کار می‌روند و رادیه به عنوان عضوی که کل بارهای وارده را تحمل می‌کند، فرض می‌شود. جهت طراحی بهینه فنی- اقتصادی باید از تمام قابلیت‌های سیستم شمع- رادیه استفاده گردد. به عبارت دیگر رادیه بر سطح زمین نشسته است و ترکیب اندرکنشی دو نوع شالوده، رادیه و گروه شمع، به گونه‌ای است که هر دو در تامین باربری و کاهش نشست‌های کلی و تفاضلی با هم ایفای نقش کنند.

در این تحقیق با کمک نرم افزار ANSYS مدل‌هایی سه بعدی ایجاد شده‌اند. در مدل‌سازی‌ها سه دسته مدل مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. در مدل اول تنها رادیه واقع بر سطح زمین و بدون گروه شمع مدل شده و ظرفیت باربری خاک برای رادیه مورد ارزیابی قرار گرفته است. در مدل دوم گروه شمع و رادیه طوری مدل شده‌اند که رادیه از سطح زمین فاصله داشته و تنها شمع‌ها باربر هستند. در مدل سوم گروه شمع و رادیه به گونه‌ای مدل شده‌اند که رادیه بر سطح زمین قرار گرفته است. این تماس باعث می‌شود تا گروه شمع و رادیه هر دو با هم در تحمل بار شرکت داشته باشند. در این سه مدل سیستم تحت بار قائم استاتیکی گسترده یکپارچه بارگذاری شده‌اند و این بارگذاری تا گسیختگی خاک پیش رفته است. با توجه به تحلیل‌های انجام گرفته و باربری نهایی هر کدام از مدل‌ها، سهم باربری رادیه در سیستم شمع- رادیه به دست آمده است.

^۱ استادیار گروه عمران دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه بین المللی امام خمینی قزوین

^۲ کارشناس ارشد خاک و پی دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه بین المللی امام خمینی قزوین