

بررسی و مقایسه روشهای تحلیل سیستم پی شمع-کلاهک (PRF)

مجید کاظمی^۱، حمید رضا کاظمی^۲

۱- عضو هیأت علمی مجتمع فنی و مهندسی قوچان

۲- کارشناس ارشد زلزله، دانشگاه تربیت مدرس تهران

Kazemi.civil@gmail.com

خلاصه

در چند دهه اخیر تمایل به احداث ساختمانهای بلندمرتبه افزایش یافته است. در بعضی موارد علیرغم شرایط ویژه ژئوتکنیکی احداث سازه اجتناب-ناپذیر می باشد. چگونگی انتقال بارهای اینگونه سازه ها از طریق پی به زمین، همیشه مورد توجه مهندسین ژئوتکنیک بوده است. پی شمع-کلاهک یک سازه مرکب شامل ۳ جزء شمع، کلاهک و خاک می باشد. بر خلاف روش سنتی طراحی فونداسیون، هنگام استفاده از پی شمع-کلاهک بار وارده را بین شمع و کلاهک توزیع می نمایند. شمع ها در این سیستم علاوه بر تحمل نیروی مازاد بر کلاهک باعث کاهش نشست های کلی، تفاضلی و چرخش و همچنین افزایش ضریب اطمینان در طراحی می شوند.

یکی از اهداف این مقاله، آشنایی با کاربرد پی شمع-کلاهک و ارائه مطالعات صورت گرفته در زمینه تحلیل این نوع پی ها می باشد. علاوه بر این، روند تحلیل و طراحی نمونه های اجرایی سیستم پی شمع-کلاهک (PRF) ارائه و نتایج تحلیل آنها با مقادیر واقعی بدست آمده توسط ابزار دقیق مقایسه شده است.

کلمات کلیدی: شمع، کلاهک، خاک، پی شمع-کلاهک، ابزار دقیق

۱. مقدمه

سیستم پی شمع-کلاهک ترکیبی از پی سطحی و عمیق می باشد که بار وارده را بین شمع و کلاهک توزیع می نماید. این نوع پی یک سازه مرکب شامل ۳ جزء شمع، کلاهک و خاک است. شمع ها در این سیستم علاوه بر تحمل نیروی مازاد بر کلاهک باعث کاهش نشست های کلی، تفاضلی و چرخش و همچنین افزایش ضریب اطمینان در طراحی می شوند (Garcia et al., 2005). این سیستم زمانی که کلاهک به تنهایی نتواند معیارهای لازم در طراحی را برآورده نماید، منجر به فراهم آمدن یک فونداسیون اقتصادی می شود (Poulos, 2000). در طول چند دهه اخیر تعداد ساختمانهای بلند که بر روی ترکیب کلاهک و گروه شمع بنا شده اند افزایش یافته است. به همین دلیل لزوم تحقیق و آشنایی با روشهای تحلیل موجود و کار بیشتر در این زمینه کاملاً احساس می گردد. مطالعات فراوانی بر روی نحوه رفتار پی شمع-کلاهک با توجه ویژه بر روی طراحی بهینه انجام شده است (Reul & Randolph, 2003; Prakoso & Kulhawy, 2001; Horikoshi & Randolph, 1996; Kim et al., 2001).

مؤسسه بین المللی تخصصی مکانیک خاک و مهندسی پی (ISSMFE^۳) در سالهای ۱۹۹۴ تا ۱۹۹۷ تحقیقات گسترده ای روی PRF انجام داد و اطلاعات چشمگیری درباره پروژه های انجام شده و روشهای تحلیل و طراحی آنها و گزارش های مقایسه ای از اینگونه فعالیت ها تهیه نمود. به علاوه El-Mossallamy و Frank در سال ۱۹۹۷ به طور جداگانه رساله دکتری خود را بر روی مدلسازی عددی PRF انجام دادند. علی رغم فعالیتهای اخیر، اکثر روشهای تحلیل و طراحی PRF توسط دانشمندانی چون Davis, Somuer, Burland, Poulos, Hooper, Zeevaert, Franke و ... انجام گرفت. (Poulos, 2001)

³ International Society for Soil Mechanics and Foundation Engineering