

بررسی رفتار گروه شمع در محدوده ی حفاری تونل شهری

حمیدرضا کرباسیون^۱، محمدعلی بر خورداری^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بافق

۲- دانشیار دانشکده ی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران

Hkeng1368@yahoo.com

خلاصه

استفاده از سازه های بلند با پی های عمیق به صورت شمع در مناطق شهری در حال افزایش می باشد. خطوط حمل و نقل عمومی در مناطق شهری به دلیل عدم فضای کافی در سطح زمین، حفاری تونل ها در مجاورت ساختمان های در حال بهره برداری را، به موضوعی غیر قابل چشم پوشی تبدیل کرده است. اختلالات اجتناب ناپذیر بر روی زمین و سازه های زیرزمینی پیرامونی بر اثر حفاری تونل ممکن است باعث تغییرات چشمگیری در رفتار پی های عمیق شود. از اینرو در این مطالعه با بهره گیری از مدلسازی عددی به روش اجزاء محدود در نرم افزار دو بعدی Plaxis، اقدام به بررسی تاثیر چسبندگی خاک، در تغییرات حاصله در نیروی محوری، نیروی برشی، ممان خمشی، جابجایی افقی و همچنین جابجایی قائم تحت اثر تونل زنی پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: تونل شهری، رفتارشناسی، ضریب چسبندگی خاک، گروه شمع.

۱. مقدمه

با گسترش استفاده از پی های عمیق و قرارگیری این پی ها در نزدیکی مناطق حفاری تونل متروی شهری، توجه محققین بیش از پیش بر این موضوع متمرکز شده است. لذا در این زمینه تحقیقات وسیعی توسط محققین در مورد تاثیر حفاری بر رفتار شمع هایی که در نزدیکی حفره ی تونل قرار گرفته اند، انجام شده است؛ این تحقیقات بر مبنای مطالعات آزمایشگاهی، مشاهدات میدانی و مدل سازی های عددی پایه ریزی شده است. در مطالعات آزمایشگاهی می توان به تحقیقات مورتون و کینگ (۱۹۷۹)، بزویجن و اسپریر (۱۹۹۴)، لگانانان و همکاران (۲۰۰۰)، جاکوبز (۲۰۰۲)، جاکوبز (۲۰۰۳) و لی (۲۰۰۴) که به بررسی رفتار شمع در تست های آزمایشگاهی و تست های ژئوتکنیکی سانتریفیوژ پرداخته اند، اشاره کرد [۱، ۲ و ۳]. همچنین مورتون و کینگ (۱۹۷۹) و لگانانان و همکاران (۲۰۰۰)، تحقیقات گسترده ای بر مبنای شتاب g در آزمایشگاه و مدل سانتریفیوژ برای بررسی تاثیر تونل زنی بر ظرفیت باربری و تغییر شکل شمع ها انجام داده اند [۴]. همچنین هوآنگ و همکاران (۲۰۰۹) نتایج حاصل از آنالیز دو مرحله ای ساده برای محاسبه ی پاسخ گروه شمع تحت اثر تونل زنی را با آزمایش سانتریفیوژ، صحت سنجی کردند [۵]. در مطالعات میدانی می توان به تحقیقات اتول و همکاران (۱۹۸۶)، لی و همکاران (۱۹۹۴)، کوتس و وانگ (۲۰۰۰)، وانگ و پانگ (۲۰۰۴)، جاکوبز (۲۰۰۳)، سلمتاس (۲۰۰۵)، کالبرگ و همکاران (۲۰۰۵) و پانگ (۲۰۰۶) که رفتار مشاهده شده ی شمع ها بر مبنای اندازه گیری های میدانی را گزارش کرده اند، اشاره کرد [۶، ۷ و ۸]. همچنین پانگ (۲۰۰۰) نتایج جامعی از مشاهدات میدانی رفتار شمع در مجاور تونل در سنگاپور گزارش کرده است. وی نتایجی مبنی بر افزایش چشم گیر در نیروهای فشاری و محوری شمع و تغییر شکل های جانبی شمع در اثر پیشرفت تونل زنی، ارائه داده است. در مطالعات انجام شده بر مبنای مدل سازی های عددی می توان به بررسی تاثیر حفاری تونل متروی شهری در ارتباط با کاهش ظرفیت باربری در محیط های مختلف ژئوتکنیکی توسط ولی و همکاران (۱۳۹۲) اشاره کرد، این تحقیقات نشان از کاهش ظرفیت باربری در هر یک از پارامترهای مورد مطالعه با نزدیک شدن به محل حفاری دارد [۹]. در مطالعات دیگر، لیو و همکاران (۲۰۱۱) در آنالیز عددی ظرفیت باربری پی های شمع تحت اثر تونل زنی از روش اجزای محدود و مدل الاستوپلاستیک در نرم افزار انسیس استفاده نمودند [۸]. لگانانان و پولوس (۱۹۹۸)، ژو و پولوس (۲۰۰۱)، کیتیودوم و همکاران (۲۰۰۵)، هوآنگ و همکاران (۲۰۰۹) و

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، گرایش مکانیک خاک و پی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بافق، hkeng1368@yahoo.com

^۲ دانشیار دانشکده ی مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران، barkhordar@iust.ac.ir