

بررسی عددی رفتار شمع تحت اثر اجرای تونل در مجاورت آن

علیرضا عادلی^۱، دکتر علی قنبری^۲، دکتر افشین مشکوه الدینی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی دانشگاه خوارزمی

۲- دانشیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه خوارزمی

۳- استادیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه خوارزمی

a.alireza_adeli@yahoo.com

ghanbari@khu.ac.ir

a_meshkat@khu.ac.ir

خلاصه

به طور کلی حفر تونل و دیگر سازه های زیر زمینی باعث حذف توده ای از خاک می شود که به دنبال آن تغییرات قابل توجهی در وضعیت تنش محیط اطراف تونل به وجود آمده و منجر به ایجاد حرکاتی در داخل خاک می شود. در این مقاله روشی برای مدل سازی عددی رفتار شمع تحت اثر احداث تونل در نزدیکی آن با استفاده از نرم افزار المان محدود ANSYS ارائه شده است. با توجه به آنالیزهای انجام شده، تغییر مکان جانبی، تغییر مکان قائم، لنگر خمشی و نیروی محوری ایجاد شده در شمع تحت اثر احداث تونل بررسی شده است. با توجه به نتایج بدست آمده از آنالیزها مشاهده شد که حداکثر نیروی محوری، تغییر مکان جانبی و لنگر خمشی در شمع تقریباً در عمقی برابر با عمق محور مرکزی تونل از سطح زمین رخ می دهد.

کلمات کلیدی: اندرکنش تونل - خاک - شمع، روش عددی، انیسی

۱. مقدمه

یکی از عوامل اصلی توسعه شهرها، ساخت و گسترش تونل ها می باشد. با توجه به گسترش روز افزون شهرها و افزایش نیاز به حمل و نقل، احداث تونل های راه برای مقابله با مشکلات ترافیک امری اجتناب ناپذیر است. همچنین با توجه به افزایش ساخت و ساز در شهرها و کمبود زمین برای احداث سازه ها، ساخت سازه های مرتفع و نیاز به اجرای فونداسون شمع برای تحمل بارهای اعمالی از طرف سازه هایی همچون برج ها و پل ها الزامی می باشد. مساله ای که در اینجا وجود دارد این است که در برخی مناطق، تونل ها به ناچار از زیر و یا نزدیکی شمع های سازه ها و پل ها عبور می کنند و باعث ایجاد تغییر مکان جدید و تغییر نیروهای داخلی در شمع ها می شوند. این تغییرات در برخی موارد می تواند منجر به خرابی های وسیعی گردد، لذا بررسی اثرات اندرکنش تونل ها بر شمع ها، بسیار حائز اهمیت است.

۲. بیان مساله

احداث تونل باعث حرکت زمین در هر دو جهت قائم و افقی می شود. تغییر مکان خاک باعث ایجاد نشست و تغییر مکان جانبی در شمع می شود و در نتیجه آن در درون شمع نیروی محوری و لنگر خمشی به وجود می آید. در این مقاله در ابتدا روش دو مرحله ای مورد استفاده توسط محققین پیشین برای بررسی رفتار شمع تحت اثر اجرای تونل در نزدیکی آن بیان می شود و در ادامه روش پیشنهاد شده در این مقاله برای مدل سازی مساله اندرکنش تونل - خاک - شمع توضیح داده می شود. نمای کلی مساله مورد بررسی در شکل ۱ نشان داده شده است که در آن شعاع تونل، H عمق قرارگیری محور مرکزی تونل نسبت به سطح زمین، X فاصله جانبی از محور مرکزی تونل، d قطر شمع و L طول شمع می باشد.