

اثر مصالح انعطاف پذیر در اینترفیس تونل بر میزان تغییرات نیروهای مخرب لایننگ

مهرداد کلهر^۱، میثم کلهر^۲، امیر کلهر^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشگاه آزاد اسلامی زنجان، ایران.

۲- دانشجوی دکتری خاک و پی، دانشگاه آزاد اسلامی اراک، ایران.

۳- عضو هیئت علمی، دانشگاه آزاد اسلامی مرکز شال، ایران.

Meysam.kalhor83@gmail.com

خلاصه

از آنجا که گسترش سازه های زیرزمینی در مناطق شهری با تراکم جمعیت بالا اهمیت دارد، در اکثر شهرهای بزرگ دنیا توسعه شهری با گسترش این سازه ها همراه شده است. با توجه به آنکه این سازه ها عموماً در اعماق کم واقع شده اند، بررسی تونل های کم عمق برای توسعه ی مناطق شهری بسیار حائز اهمیت است. در هنگام حفر تونل در مناطق شهری یکی از مخاطره آمیزترین مسائل ایمنی در سازه ی تونل، و تخریب لایننگ بر اثر بارهای استاتیکی است. در این پژوهش با در نظر گرفتن مواد پرکننده واسطه برای جداسازی لایننگ از خاک حفاری شده، تغییرات نیروهای مخرب پوشش تونل بررسی شده است. هدف از این پژوهش ارائه ی معیارهایی است که بتوان از طریق عمومیت دادن برای تمامی تونل ها از نتایج آن بهره برد.

کلمات کلیدی: تونل کم عمق، مواد شکل پذیر، بیضی شدگی تونل، T.B.M، Interface.

۱. مقدمه

بررسی رفتار تونل در برابر فشار سربار حاصل از خاک و روسازه آن، همواره یکی از مهمترین مسائل ژئوتکنیک است که مطالعات بسیاری را به خود اختصاص داده است. به طور کلی تونل در هر عمقی از خاک، مستلزم تحمل نیروهای وارد از خاک است. کوناگی و کیم (۲۰۰۱) نشان دادند، که مواد شکل پذیر موجود در محدوده خاک حفاری شده و تونل باعث کاهش نیروهای مخرب پوشش تونل در طی زلزله خواهد شد [۱]. همچنین صدارت و همکارانش (۲۰۰۹) بیان نمودند میزان زیاد ضریب اصطکاک تونل و خاک باعث کاهش نشست می شود [۲]. خاکی و وفائیان (۱۳۸۵) با قرار دادن مصالح میراگر در حدفواصل تونل و خاک، انرژی لرزه ای را مستهلک نمودند [۳].

جیانگ لوژن و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی نمونه آزمایشگاهی و مدل عددی ایجاد شده در نرم افزار المان محدود، تطابق قابل قبولی را در نتایج مشاهده کردند [۴]. آزادی و میرمحمد حسینی (۱۳۸۹) با مدلسازی تونل در نرم افزارهای Plaxis و Flac، تطابق قابل قبولی را در نتایج مشاهده کردند [۵].

کلهر و آزادی (۲۰۱۳) با مطالعات انجام شده روی مدل عددی با استفاده از نرم افزار Flac، فاصله مناسب مرزهای مدل را به میزان ۳ تا ۵ برابر شعاع تونل برای مدل رفتاری موهر-کلمب بیان کردند [۶]. همچنین آزادی و کلهر (۲۰۱۲) مشاهده کردند چنانچه تونلی دارای نیروی مخرب کمتری در پوشش خود باشد، اثر مخرب کمتری بر سازه بالاسری دارد [۷].

در حال حاضر بیشتر تونل های حفر شده با دستگاه T.B.M است، و برای دسترسی آسان در اعماق کم حفر می شوند. یکی از صعوبت های اجرای تونل های شهری وجود سازه های سطحی و اثر سربار خاک بر تنش های القا شده در Interface خاک و تونل می باشد.

حفر تونل در خاک باعث ایجاد تنش و نشست در آن می شود. تنش و نشست های خاک سبب ایجاد نیروهای مازاد در سگمنت های تونل می گردد. انتقال نیرو از خاک به تونل، توسط فصل مشترک بین این دو سطح صورت می گیرد. همواره گروت در محوطه ی بین خاک حفاری شده و سگمنت های تونل تزریق می شود. تزریق گروت باعث آب بندی کامل سگمنت ها و ثابت شدن آنها در جای خود می گردد. همچنین گروت باعث