



تأثیر حفر همزمان و متوالی در پایداری تونل دوقلوی مسیر شماره ۱ متروی تبریز

مهدی اخگر^۱، حسن مومیوند^۲، قلی اسدزاده خوشه مهر^۳

۱- کارشناسی ارشد مهندسی عمران- ژئوتکنیک دانشگاه ارومیه

۲- استادیار گروه معدن دانشکده فنی دانشگاه ارومیه

۳- کارشناسی ارشد مهندسی عمران- ژئوتکنیک دانشگاه ارومیه

✉

Me.Akhgar2007@gmail.com

h.moomivand@mail.urmia.ac.ir

asadzadeh_10@yahoo.com

✉

خلاصه

کلان شهرهای ایران طی دهه های اخیر پرجمعیت تر شده و موضوع حمل و نقل شهری به صورت مسئله ای مهم و حاد در آمده است. احداث تونل مترو یکی از روشهای اساسی حل مشکل ترافیک سنگین چنین کلان شهرهایی از جمله شهر تبریز است. حفر تونل مترو در زمین های سست مناطق شهری موارد و مسائل مختلفی در پی دارد. راه حل تونلهای موازی، مزیت‌های عمده از قبیل کاهش قطر هر دو تونل و کاهش حرکت خاک ناشی از ساخت تونل ارائه می کند. اثر حفر هم زمان و متوالی در پایداری تونل دوقلوی مسیر شماره ۱ متروی تبریز به روش عددی با استفاده از نرم افزار $FLAC_{V4.00}^{2D}$ در میزان تنش ها، جابجایی اطراف تونل، نشست سطح زمین و نیروهای وارد بر سیستم نگهداری تونل و ضریب اطمینان سیستم نگهداری مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان می دهد در حالت حفر متوالی دو تونل حداکثر نشست سطح زمین ۹٫۲۸ میلیمتر و ضریب اطمینان سیستم نگهداری تونل ۱٫۸۵ می باشد. در حالی که حفر هم زمان دو تونل باعث ۲۱٪ افزایش نشست سطح زمین و افزایش نیروهای وارد بر سیستم نگهداری تونل شده است و ضریب اطمینان سیستم نگهداری کاهش می یابد.

کلمات کلیدی: تحلیل پایداری، حفر هم زمان، حفر متوالی، نشست، نیروهای وارد بر سیستم نگهداری تونل

۱. مقدمه

توسعه شهرهای بزرگ استفاده از فضاهای زیرزمینی برای ساخت زیرساختهای حمل و نقل ملزوم می کنند. در این میان سیستم حمل و نقل قطار شهری یا مترو به عنوان یکی از راهکارهای مناسب به کار گرفته شده است. ایران نیز از این قاعده مستثنی نبوده و کلان شهرها دچار مشکلات عمده ترافیکی هستند که در این رابطه اجرای تونل های مترو موضوعی اجتناب ناپذیر شده است. در حال حاضر و در آینده این پروژه ها رونق خاصی در کشور خواهند داشت. لذا بررسی و تحلیل تغییر شکلها و نیروهای وارد بر سیستم نگهداری تونل در شرایط مختلف یکی از دغدغه های فکری مهندسان و متخصصان این موضوع است.

در تونلهای داخل شهری یکی از مهمترین مسائل بررسی و پیش بینی رفتار زمین و تغییر شکل‌های ناشی از حفر تونل است [۴و۳، ۲۰۱۴]. علاوه بر اینها مسأله پایداری فضای حفاری و جلوگیری از نشست های احتمالی در سطح زمین از مهمترین پارامترهای مربوط به طراحی پروژه هستند [۴و۳، ۲۰۱۴]. موضوع نشست سطح زمین و نیروهای وارد بر سیستم نگهداری تونل رابطه تنگاتنگی با یکدیگر دارند. راه حل تونلهای موازی، مزیت‌های عمده از قبیل کاهش قطر هر دو تونل و کاهش حرکت خاک ناشی از ساخت تونل ارائه می کند. معمولاً ساخت تونل های دوقلو به این صورت است که اول یکی از تونل ها حفر شده و با رعایت فاصله طولی از تونل اول، تونل دوم حفر می شود. در این تحقیق اثر حفر هم زمان و متوالی در تحلیل پایداری تونل دوقلوی مسیر شماره ۱ متروی تبریز به روش عددی با استفاده از نرم افزار $FLAC_{V4.00}^{2D}$ [۵] در دو حالت مختلف شامل تحلیل مدل در