

بررسی تأثیر پارامترهای ژئوتکنیکی بر روی نیروهای وارد بر سیستم نگهداری تونل - مطالعه موردی مسیر شماره ۱ تونل دوقلوی متروی تبریز

مهدی اخگر^۱، حسن مومیوند^۲، سیف الدین موسی زاده^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه ارومیه

۲- استادیار دانشکده فنی دانشگاه ارومیه

۳- مربی دانشکده فنی دانشگاه ارومیه

Me.Akhgar2007@gmail.com

خلاصه

با توجه به اهمیت تأثیر دقت پارامترهای ژئوتکنیکی در نتایج نیروهای وارد بر پوشش تونل، در این مقاله تأثیر تغییرات زاویه اصطکاک داخلی خاک، چسبندگی، مدول یانگ و ضریب فشار جانبی خاک در نیروی محوری، لنگر خمشی و نیروی برشی وارد بر پوشش تونل دوقلوی مسیر شماره ۱ متروی تبریز به روش عددی با نرم افزار FLAC [۱] مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد لنگر خمشی و نیروی برشی با افزایش مقاومت چسبندگی خاک افزایش می یابند اما نیروی محوری به میزان کمی کاهش می یابد. لنگر خمشی، نیروی برشی و نیروی محوری با افزایش مدول یانگ کاهش می یابند. لنگر خمشی و نیروی برشی ابتدا با افزایش زاویه اصطکاک داخلی (ϕ) از زاویه ۲۰ تا ۳۲ درجه افزایش سپس با افزایش ϕ کاهش می یابند. نیروی محوری با افزایش ϕ از ۲۰ تا ۳۲ درجه کاهش و بعد از آن با افزایش ϕ مقداری افزایش می یابد. لنگر خمشی و نیروی برشی با افزایش مقدار ضریب فشار جانبی (K_v) از ۰.۴۷ تا ۱ به صورت قابل توجهی کاهش می یابند، اما نیروی محوری با افزایش ضریب فشار جانبی افزایش می یابد. دقت برآورد و روشهای آماده سازی داده های ورودی به نرم افزار می تواند در موضوع اقتصادی و ایمنی سیستم نگهداری تأثیر قابل توجهی داشته باشد.

کلمات کلیدی: تونل متروی تبریز، پارامترهای ژئوتکنیکی، نیروی محوری، لنگر خمشی، نیروی برشی.

۱. مقدمه

با توجه به اهمیت دقت پارامترهای ژئوتکنیکی خاک بر روی نتایج نیروهای وارد بر سیستم نگهداری تونل، در این قسمت تأثیر پارامترهای ژئوتکنیکی خاک نظیر زاویه اصطکاک داخلی خاک (ϕ)، مقاومت چسبندگی (C)، ضریب ارتجاعی (E) و ضریب فشار جانبی در حال سکون خاک (K_v)، در نیروی محوری، لنگر خمشی، نیروی برشی و ضریب اطمینان سیستم نگهداری تونل مورد بررسی قرار گرفت. مسیر شماره ۱ تونل دوقلوی متروی تبریز به وسیله یک سپر متعادل کننده فشار زمین (EPB) احداث می شود. این مسیر از جنوب شرقی شهر دپوی ائل گلی شروع شده و با عبور از مرکز شهر به جنوب غربی شهر دپوی لاله پایان می یابد. این مسیر از ایستگاههای ۷ تا ۱۶ به طول ۷ کیلومتر تونل عمیق است که شامل دو خط رفت و برگشت به فاصله خارجی خطوط ۶،۷۰ متر و در نزدیکی ایستگاه ها ۴،۲۰ متر است. قطر حفاری تونل ها ۶،۸۸ متر و قطر خارجی سگمنت ها ۶،۶۰ متر و قطر داخلی تونل ها ۶ متر است که دارای ۱۴ سانتیمتر فاصله بین قطر حفاری و قطر خارجی سگمنت ها است که به وسیله بتن تزریقی پر خواهد شد. سگمنت ها از نوع بتن های مسلح پیش ساخته و ضد آب به ضخامت ۳۰ سانتیمتر و عرض ۱۴۰ سانتیمتر که هر رینگ آن متشکل از ۶ قطعه است. مشخصات بتن تزریقی و سگمنت ها در جدول (۱) نشان داده شده است.

¹ دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه ارومیه

² استادیار گروه معدن دانشکده فنی دانشگاه ارومیه

³ مربی گروه معدن دانشکده فنی دانشگاه ارومیه