

کاربرد سیستم‌های نگه داری تونل با نگرشی بر مکانیک سنگ

حمیدرضا شیخ انصاری^{۱*}، امیرعلی زاد^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک، گروه مهندسی عمران _ دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

(ham.sheikhansari.eng@iauctb.ac.ir)

۲- استادیار ژئوتکنیک، گروه مهندسی عمران _ دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی (a.zad@iauctb.ac.ir)

چکیده

صنعت تونل‌سازی امروزه به بخش جدایی ناپذیر صنایع یک کشور در حال توسعه تبدیل شده است. از آن جا که تونل‌ها در زیر سطح زمین و یا در میان سنگ‌ها احداث می‌شوند، در صورت بروز حوادث، تبعات جبران ناپذیری از نظر مالی و جانی به همراه می‌آورند. از جمله مسائل قابل توجه در این مورد توجه ویژه به سیستم‌های نگهداری تونل می‌باشد که دقت در انتخاب صحیح و بهینه آن‌ها از وقوع خسارات احتمالی جلوگیری به عمل می‌آورد. این مقاله ضمن بررسی روش‌های حل مسایل ژئومکانیکی و معرفی روش‌های تعیین شاخص مقاومت توده سنگ‌ها، راهکارها و روش‌های نگه‌داری تونل‌ها را تشریح کرده و سعی بر انتخاب بهینه آن‌ها توسط مهندسين می‌کند.

واژه‌های کلیدی: تونل، سیستم‌های نگهداری، مکانیک سنگ، فضاها و زیرزمینی

۱- مقدمه

حفر یک تونل سبب ایجاد تغییرات تمرکز تنش و بروز جابجایی‌های احتمالی در اطراف فضای حفاری شده می‌شود. در فرایند حفر تونل، بحرانی‌ترین مرحله، حفر بخش تاج تونل می‌باشد و چنانچه حفر این بخش بطور صحیح انجام نشود، احتمال ناپایداری افزایش می‌یابد.

یکی از پارامترهای مهم در طراحی تونل، گام حفاری می‌باشد. در طراحی مقدماتی برای حفر قسمت تاج تونل، ابتدا گام حفاری باید به عنوان یکی از عوامل اصلی در طراحی تونل مشخص باشد. در صورت عدم انتخاب مناسب گام حفاری، جابجایی‌های دیواره و سقف تونل افزایش می‌یابد و این جابجایی‌ها تا پشت جبهه کار نیز ادامه خواهند داشت [10]. بنابراین تغییر شکل در توده سنگ به حدی می‌رسد که شل شدن مواد خرد شده، غیرقابل برگشت می‌شود. در نتیجه احتمال ریزش و فشار وارد بر سیستم نگهداری افزایش یافته و سبب افزایش نیروی برشی و گشتاور خمشی به سیستم نگهداری می‌شود [12]. در این راستا تعدادی از محققین برای تخمین مقادیر نرمال شده این جابجایی‌ها، روابطی را برای یک تونل دایره‌ای در میدان تنش هیدرواستاتیک و بر اساس تحلیل‌های اجزاء محدود ارائه کرده اند [11].

طراحی یک تونل و تحلیل پایداری آن با چند روش امکان پذیر است که عبارتند از روش‌های تحلیل مستقیم و عددی [9,13]. روش‌های مستقیم انواع مختلفی دارد که شامل روش‌های تجربی، مشاهده‌ای و تحلیلی است و روش‌های عددی شامل روش‌های اجزای محدود، اجزای مرزی، روش تفاضل محدود و ... می‌باشد.