

بررسی اثر ارتفاع سربار، شعاع حفاری و مدول الاستیسیته محیط سنگی بر نیروی محوری لاینینگ در تونل دایروی با استفاده از روش های تفاضل محدود و اجزا محدود

الهه مرادی^۱، محمد حاجی عزیزی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه رازی

۲- استادیار گروه ژئوتکنیک دانشگاه رازی

e.moradi1989@yahoo.com

خلاصه

تأسیسات زیرزمینی جزء لاینفک جامعه مدرن امروزی هستند. این تأسیسات برای کاربردهای مختلفی مثل متروها، خطوط راه آهن و بزرگراه ها، انبارهای مصالح و انتقال آب و فاضلاب احداث می شوند. در این مقاله برای بررسی نیروی محوری در لاینینگ تونل های دایروی واقع در محیط های سنگی از روش های عددی تفاضل محدود (FDM) و اجزا محدود (FEM) بهره گرفته شده است. در تحلیل های صورت گرفته تأثیر پارامترهای مختلف مانند سربار تونل، شعاع حفاری و مدول الاستیسیته بر نیروی محوری تونل بررسی شده است و با مقایسه نتایج حاصل از دو نرم افزار $FIAC^{2D}$ و Phase دیده شد که در هر دو روش تفاضل محدود و اجزا محدود نتایج به هم نزدیک هستند.

کلمات کلیدی: تونل، نیروی محوری، سربار، شعاع، مدول الاستیسیته

۱. مقدمه

امروزه تونل ها در زمره سازه های بسیار مهم و حساس و نیز از شریان های حیاتی هر کشوری محسوب می شوند. با توجه به کمبود فضاهای شهری برای تردد و عبور و مرور شهروندان و نیز به منظور استخراج و بهره گیری از معادن و منابع زیرزمینی و همچنین کاربردهای امنیتی نیاز به احداث تونل ها روز به روز افزایش می یابد. بسته به هدف و نوع استفاده، تونل می تواند از نوع سطحی یا عمیق باشد لذا بررسی اثر سربار اهمیت می یابد. می دانیم که اکثر تونل های عمیق در توده های سنگی حفر می شوند بنابراین به منظور تحلیل پایداری تونل، طراحی و اجرای سیستم نگهداری مناسب آگاهی از خواص مهندسی سنگ ها به ویژه مقاومت آنها ضرورت می یابد. از جمله پارامترهای هندسی مهم در مدلسازی تونل، شعاع حفاری است که بسته به کاربری تونل و نیازهای مطلوب پروژه متغیر می باشد. بنا به بحث فوق، در این مقاله سعی شده تا اثر ضخامت سربار، شعاع حفاری و مدول الاستیسیته محیط سنگی که تونل در آن حفره شده بر سیستم نگهدارنده ی تونل بررسی شود.

در واقع عدم قطعیت هایی که به نوعی در برخی خواص سنگ و نوع رفتار آن وجود دارد وجه تمایز مهمی است که سبب می شود تا طراحی و ساخت تونل و شفت های واقع در محیط های سنگی به روش ها و روندهایی نیازمند باشد که از خیلی جهات با طراحی و اجرای دیگر پروژه ها متفاوت است، چرا که به جای مصالح معمول مهندسی، توده سنگ خود از مصالح اصلی می باشد [۱، ۲ و ۳].

از طرفی حفر تونل موجب می شود وضعیت اولیه تنش ها در زمین دست خوش تغییرات شده و در اطراف تونل، تمرکز تنش ایجاد می شود که این تمرکز، عکس العمل محیط اطراف تونل را در پی خواهد داشت. بنابراین بسته به وضعیت تنش های اعمال شده با بهره گیری از تکنیک های ویژه حفاری و وسایل نگهداری مناسب و نیز نصب به موقع آنها می توان به طراحی بهینه سیستم نگهدارنده و در نتیجه پایداری تونل پرداخت. ضمن آنکه لازمه ی طراحی سیستم مناسب، شناخت کافی از محیط و استفاده از روشی است که بتواند نحوه ی رفتار توده سنگ در برگیرنده ی تونل را پیش بینی نموده و سیستم حفاری و نگهداری مناسب را طراحی نمود [۴].

^۱مهندس عمران

^۲استادیار و عضو هیئت علمی گروه عمران دانشگاه رازی کرمانشاه