

محاسبه میزان تحکیم یافتگی توده سنگ اطراف تونل در اثر نصب راک بولت‌های تزریقی

آنا سلطانی^{۱*}، حمید محمدی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی معدن، گرایش مکانیک سنگ، موسسه آموزش عالی کرمان، soltani_anna@yahoo.com
۲- استادیار گروه مهندسی معدن، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، hamid.mohammadi@vru.ac.ir

چکیده

ارزیابی کارایی سیستم‌های نگهداری برای سازه‌های زیرزمینی از جمله تونل‌ها در جهت تأمین ایمنی آنها، از مسائل اساسی در مرحله طراحی محسوب می‌شود. عموماً در این ارزیابی‌ها، سیستم‌های نگهداری یا به صورت یک سازه مجزا از سازه زیرزمینی و با استفاده از روابط تحلیل سازه مورد بررسی قرار می‌گیرند و یا تأثیر آنها به صورت یک عامل تقویت کننده توده سنگ اطراف سازه بررسی می‌شود. راک بولت تزریقی، نوعی سیستم نگهداری است که می‌تواند به عنوان یک عامل تقویت کننده محیط اطراف سازه، باعث افزایش خواص مقاومتی توده سنگ شود. هدف از انجام این تحقیق، محاسبه میزان تحکیم یافتگی توده سنگ اطراف تونل‌های دایروی شکل ناشی از نصب راک بولت‌های تزریقی با در نظر گرفتن خصوصیات الگوی نصب است. از این رو در این مقاله، ابتدا حداکثر فشار وارده از جانب زمین بر راک بولت‌های تزریقی محاسبه شده، سپس با در نظر گرفتن ظرفیت باربری راک بولت و الگوی نصب پیشنهادی و همچنین مشخصات ابعادی تونل، ضریب تحکیم توده سنگ اطراف تونل بدست آمده است و پارامترهای جدید مقاومتی توده سنگ محاسبه می‌شوند. در ادامه، با استفاده از پارامترهای جدید مقاومتی بدست آمده، مکانیزم عکس العمل بین راک بولت و توده سنگ اطراف تونل، مورد تحلیل قرار گرفته و میزان تأثیر نصب راک بولت و ضریب تحکیم حاصله، بر اندازه زون پلاستیک و مقدار جابجایی‌های اطراف تونل در دو مقطع طولی و عرضی محاسبه و در قالب نمودار ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: تونل، تحکیم، راک بولت، فشار نگهداری، جابجایی

۱- مقدمه

بررسی پایداری و محاسبه سیستم نگهداری مناسب (در صورت نیاز) در سازه‌های زیرزمینی از جمله تونل‌ها، از مهم‌ترین بخش‌های طراحی این‌گونه سازه‌ها به شمار می‌آید. در واقع نصب سیستم نگهداری باعث می‌شود تا تنش‌ها و جابجایی‌های محیط اطراف تونل در جهت جلوگیری از ریزش کنترل شوند. نحوه عملکرد انواع سیستم‌های نگهداری با توجه به شرایط زمین در سه گروه تقسیم بندی می‌شود: (۱) نگهداری بلوک‌های رها شده و مستعد لغزش، (۲) اعمال فشار محصور کننده به محیط اطراف تونل و (۳) تحکیم (تقویت) و مسلح سازی محیط اطراف تونل [۱]. طراحی سیستم نگهداری با روش‌های تحلیلی و عددی به دو صورت انجام می‌شود: (۱) نگهداری به صورت یک سازه مجزا از سازه زیرزمینی در نظر گرفته شده و با استفاده از روش تحلیل سازه، تأثیر آن در کنترل تنش‌ها و جابجایی‌ها بررسی می‌شود که عملکردهای اول و دوم نگهداری را که قبلاً به آن اشاره شد، در بر می‌گیرد و (۲) نگهداری به عنوان یک عامل تقویت کننده توده سنگ اطراف سازه زیرزمینی در نظر گرفته می‌شود، به طوری که می‌تواند باعث تقویت پارامترهای مقاومتی توده سنگ شود و اشاره به نوع سوم عملکرد نگهداری دارد.