

ارزیابی مجاله‌شوندگی توده‌سنگ‌های مسیر تونل انتقال آب قمرود

مسعود شمس‌الدین سعید^۱، پرویز معارف‌ند^۲

۱- کارشناس ارشد مکانیک سنگ، شرکت مهندسی کوشا معدن.

۲- دانشیار، دانشگاه صنعتی امیرکبیر تهران.

Masoud_shams90@yahoo.com

خلاصه

در این مقاله، به طور خاص به بررسی شرایط مجاله‌شوندگی قطعه دوم تونل انتقال آب قمرود از کیلومتر ۳۶-۱۸ پرداخته می‌شود. بر پایه اطلاعات زمین‌شناسی مهندسی، بخش انتهایی تونل دارای RMR حدود ۲۰ و ارتفاع بیش از ۵۰ متر می‌باشد که این موضوع شرایط را برای ظهور پدیده مجاله‌شوندگی مهیا نموده است. بدین منظور بررسی شرایط مجاله‌شوندگی با روشهای تجربی، نیمه تجربی و تحلیلی-تئوریک انجام شده است. همچنین به منظور تعیین کرنش بحرانی تونل در مقاطع مختلف تونل از روشهای تجربی سینگ و بارتون استفاده و نتایج حاصل با مقادیر اندازه‌گیری شده مقایسه شده است. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد مقاطع ۸ و ۷ تونل به دلیل روباره زیاد و شرایط ضعیف توده‌سنگ به لحاظ مقاومتی، دارای پتانسیل مجاله‌شوندگی متوسط تا زیادی هستند و بایستی مورد توجه خاص قرار گیرند. همچنین نتایج جایجایی بدست آمده از روش بارتون در قیاس با روش سینگ تطابق بهتری با مقادیر اندازه‌گیری شده دارد.

کلمات کلیدی: مجاله‌شوندگی، روش‌های تجربی، روش‌های نیمه تجربی، تونل انتقال آب قمرود

۱. مقدمه

پدیده مجاله‌شوندگی^۳ به همگرایی‌های بزرگ وابسته به زمان در طی حفاری تونل گفته می‌شود. این پدیده زمانی اتفاق می‌افتد که ترکیب تنش‌های القایی و مواد ضعیف باعث ایجاد تنش‌های القایی فراتر از مقاومت برشی شده، جایی که خزش^۴ آغاز می‌شود و باعث حرکت این بخش از اطراف تونل به داخل می‌شود. این تغییر مکان‌ها ممکن است در طی حفاری تونل یا در دوره زمانی طولانی ادامه داشته باشد. میزان همگرایی تونل، نرخ تغییر مکان‌ها و وسعت حوزه ناحیه پلاستیک در اطراف تونل به خواص زمین‌شناسی و ژئوتکنیکی منطقه، تنش برجا، جریان آب، فشار آب حفره‌ای و خواص توده-سنگ بستگی دارد. از طرفی مجاله‌شوندگی رابطه نزدیکی با روش‌های حفاری و نصب سیستم نگهداری دارد. به طور مثال اگر نصب نگهداری با تاخیر صورت پذیرد، تنش‌ها توزیع مجدد شده و توده‌سنگ به داخل تونل رانده می‌شود. در عوض اگر تغییر مکان‌ها به وسیله نصب سریع سیستم نگهداری کنترل شود، سیستم نگهداری تحت فشار بالایی قرار می‌گیرد. تونلسازی در زمین‌های با رفتار مجاله‌شونده باعث تاخیرات طولانی در احداث یک پروژه تونلسازی و تحمیل هزینه‌های اقتصادی زیاد می‌شود. موارد موفقیت‌آمیزی نیز با درک درست از مسائل مجاله‌شوندگی و تشخیص مناسب رفتار توده-سنگ در اروپا از قبیل تونل کریستینا^۵ در ایتالیا، گوتتارد^۶ در سوئیس و تونل سیمپلون^۷ بین ایتالیا و سوئیس گزارش شده است [۱].

۲. تونل انتقال آب قمرود

^۱ کارشناس ژئوتکنیک، شرکت مهندسی کوشا معدن.

^۲ دانشیار، عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر تهران.

^۳ Squeezing

^۴ Creep

^۵ Cristina

^۶ Gotthard

^۷ Simplon