

پیش بینی عملکرد $T.B.M$ در سنگ سخت به روش RME براساس منطق فازی (مطالعه موردی تونل انتقال آب نوسود قطعه یک (الف))

کاظم برخوردار^۱، جواد غلام نژاد^۲، مجتبی بهرامیان^۳

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه یزد kbarkhordari@yazduni.ac.ir

۲- دانشیار گروه استخراج دانشکده مهندسی معدن و متالورژی، دانشگاه یزد j.gholamnejad@yazduni.ac.ir

bahramian.em@gmail.com

خلاصه

تونل انتقال آب نوسود بخشی از طرح انتقال آب به دشت های گرمسیری غرب کشور است که در سه بخش، قطعه یک (الف)، قطعه یک (ب) و قطعه دو به اجرا گذاشته شده است. منبع اصلی تأمین آب تونل، رودخانه سیروان می باشد که بخشی از حوزه آبریز آن در مرز ایران و عراق واقع شده است. قطعه اول این تونل به طول ۱۳۸ کیلومتر می باشد [۲]. در این مقاله روش امتیازدهی RME که با امتیازدهی به ۷ پارامتر سنگ به تعیین نرخ حفاری می پردازد، انتخاب و در نهایت پیش بینی عملکرد دستگاه TBM به روش RME کلاسیک و فازی در تونل انتقال آب نوسود مورد پژوهش و بررسی قرار گرفت. با توجه به بررسی صورت گرفته در روش کلاسیک RME ، بیشینه نرخ حفاری ۱۹ متر در روز در لیتولوژی $LI-SH3$ و کمینه نرخ حفاری در لیتوژی FZ و CZ با مقدار ۱۱ متر در روز تعیین گردید. در روش منطق فازی، بیشینه نرخ حفاری در لیتولوژی $LI-SH3$ با مقدار ۱۸.۲۵ متر در روز برآورد گردید. کمینه نرخ حفاری در لیتوژی FZ و CZ با مقدار ۱۲.۴۳ متر در روز پیش بینی گردید.

کلمات کلیدی: نرخ پیشروی، مدل تجربی RME ، تونل انتقال آب نوسود، منطق فازی

۱. مقدمه

اهمیت پیش بینی عملکرد دستگاه های حفاری تمام مقطع (TBM) محققانی را بر آن داشت که به پیش بینی این موضوع با روش های مختلف بپردازند. برخی از روش ها اساساً مبنی بر یک یا دو پارامتر سنگ مثلاً مقاومت فشاری سنگ بکر و ارزش ساینده گی سنگ و یا ماشین و ترکیبی از آنها می باشند. بطور کلی روش های پیش بینی به صورت تئوری/آزمایشگاهی (مبنی بر تست های آزمایشگاهی و نیروی برش) و یا روش های تجربی (مبنی بر کارآیی بر جای ماشین و برخی پارامترهای سنگ) دسته بندی می شوند [۳]. از جمله روش های پیش بینی نرخ پیشروی دستگاه حفار TBM ، استفاده از قابلیت حفاری توده سنگ (RME) است که اولین بار در سال ۲۰۰۶، کنگره جهانی تونل ITA کره مطرح گردید. این امتیازبندی بر اساس ۷ پارامتر ورودی ارائه گردید و با در نظر گرفتن مجموع امتیازات کسب شده با محدوده مقاومت ماده سنگ، مقدار نرخ پیشروی (متر در روز) تعیین می گردد [۴]. بدلیل عدم قطعیت موجود در پارامترهای ورودی RME ، تعیین مرز قطعی بین دسته ها و نسبت دادن مقداری مشخص به یک طبقه خاص مشکل است. بنابراین وقتی پارامترهای ورودی نزدیک مرز بین دسته ها قرار می گیرد، تصمیم گیری در مورد امتیاز آنها با اطمینان صورت نمی گیرد که این امر موجب ایجاد عدم قطعیت در تعیین RME می شود، در نهایت مقدار متوسط نرخ پیشروی بدست آمده با واقعیت تفاوت خواهد داشت. لذا به منظور اعمال این عدم قطعیت ها، از تئوری مجموعه فازی و درجه عضویت، استفاده شد تا مقدار شاخص قابلیت حفاری توده سنگ (RME) با اطمینان بیشتری برای تعیین

^۱ استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه یزد

^۲ دانشیار گروه استخراج دانشکده مهندسی معدن و متالورژی، دانشگاه یزد

^۳ کارشناس ارشد مکانیک سنگ