



کنگره بین المللی علوم و مهندسی

آلمان - هامبورگ

اسفند ماه ۱۳۹۶

بررسی و تحلیل پایداری تونل نمکلان براساس روش‌های تجربی و نرم‌افزار UNWEDGE

فرهاد حاجی حیدری

کارشناسی ارشد مهندسی معدن، دانشگاه شهید باهنر کرمان، مسئول اجرایی تونل، farhad113@gmail.com

چکیده

تحلیل پایداری و طراحی نگهداری سازه‌های زیرزمینی به علت تغییر در نوع سنگ و خاک، تغییرات زمین‌شناسی، شرایط تنش‌های منطقه، مراحل حفاری و ایجاد یک فضای زیرزمینی از یک محل به محل دیگر متفاوت و پیچیده می‌باشد. بنابراین باید روش‌های مختلفی برای پایداری یک سازه زیرزمینی در نظر گرفته شود. در تحقیق حاضر، به منظور تحلیل پایداری از روش‌های تجربی و نرم‌افزار عددی UNWEDGE استفاده گردید. در روش‌های تجربی از روش ژئومکانیکی بنیادیسکی (RMR) و روش بارتون (Q) برای طبقه‌بندی توده سنگ‌های مسیر تونل استفاده شد. ۲/۹ سانتی‌متر مقدار جابجایی مجاز است که طبق روابط ساکورایی در مقطع مورد بررسی به دست آمد. مطابق روش RMR، تمامی قسمت‌های این تونل در ناحیه collapse قرار دارد. بر اساس نتایج حاصل از نرم‌افزار UNWEDGE نیز، هفت گوه دارای پتانسیل لغزش و سقوط می‌باشند که اکثر آن‌ها فاکتور ایمنی کمتر از یک دارند.

واژه‌های کلیدی: تونل نمکلان، تحلیل پایداری، روش‌های تجربی، NATM.

۱- مقدمه

در مطالعات اولیه بعد از مطالعات زمین‌شناسی، بی‌شک نمونه‌گیری و تعیین ویژگی‌های ژئوتکنیکی محل از ضروریات هر طرح است. بدیهی است هر چه مطالعات کامل‌تر و تحلیل‌ها دقیق‌تر و درست‌تر انجام شده باشند، تفاوت سیستم نگهداری اجرایی با تحکیمات پیش‌بینی شده در مرحله طراحی کمتر خواهد بود.

در طی سال‌های گذشته با توجه به پیشرفت‌هایی که در زمینه تونل‌سازی شده، مطالعات گوناگونی صورت گرفته است. امروزه طبقه‌بندی توده‌سنگ از گام‌های اساسی در طراحی تجربی سازه‌های مهندسی می‌باشد که از جمله آن‌ها می‌توان به شاخص RMR و Q اشاره کرد [۱]. انتخاب گزینه مناسب سیستم نگهداری تونل بسیار مهم است. اگر سیستم نگهداری با توجه به معیارهای مهم و تأثیرگذار به درستی انتخاب نشود، باعث خسارات فراوان خواهد شد و هزینه‌های زیادی را به اجراکنندگان طرح اعمال می‌کند [۲].

پژوهش‌های بسیاری در مورد تحلیل پارامترهای مؤثر در پایداری فضای زیرزمینی با استفاده از روش‌های عددی و تجربی انجام شده است. ان‌جی و لی (۲۰۰۲) استفاده از پیچ‌سنگ برای پایداری جبهه کار تونل را به صورت پارامتری تحلیل کردند [۳]. فلین و همکاران (۲۰۱۰) پارامترهای مؤثر بر پایداری جبهه کار تونل را به صورت مدل آزمایشگاهی تحلیل کردند [۴]. مادکور (۲۰۱۲) پارامترهای تأثیرگذار بر رفتار تونل‌ها مانند خصوصیات درزه‌ها و عمق تونل در توده‌سنگ درزه‌دار را بررسی کرد [۵]. میرو و همکاران (۲۰۱۴) حساسیت پارامترهای خاک در تونل‌سازی مکانیزه را تحلیل کردند [۶]. میکائیل و همکاران (۱۳۸۸) پارامترهای مؤثر بر پیشروی ماشین TBM در تونل انتقال آب قمرود را بررسی کردند [۷].