

پیش بینی پتانسیل لهیدگی مسیر تونل انتقال آب آزاد بر اساس مدل زون بندی ژئوتکنیکی

حسن شجاعی^۱، علی ارومیه ای^۲، هادی شریفی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس

۲- دانشیار زمین شناسی مهندسی و عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس

hasan_shojaei@yahoo.com

خلاصه

در سازه های خطی مانند تونلها، احتمال برخورد با شرایط متنوع و پیچیده زمین شناسی بسیار زیاد است. بنابراین پیش بینی رفتار و کیفیت مهندسی زمین مسیر تونل نقش بسزایی در موفقیت طرح دارد. لهیدگی زمین و بسته شدن دهانه تونل بخصوص در زمینهای سست و ضعیف، یکی از رایجترین مخاطرات ژئوتکنیکی در امر تونل زنی است. در این مقاله با استفاده از مطالعات زمین شناسی مهندسی و ژئومکانیکی، بررسی های آزمایشگاهی، مطالعات صحرایی و تلفیق نتایج آنها در محیط GIS اقدام به زون بندی ژئوتکنیکی مسیر تونل انتقال آب آزاد کرده و نهایتاً پتانسیل لهیدگی هر زون برآورد شده است.

کلمات کلیدی: تونل انتقال آب، زمین شناسی مهندسی، GIS، زون بندی ژئوتکنیکی، پتانسیل لهیدگی

۱. مقدمه

حفاری تونلهای انتقال آب تحت تاثیر مجهولات زیادی قرار دارد و پیش بینی مخاطرات احتمالی که بر سر راه تکمیل پروژه وجود دارد، در بسیاری از موارد به سختی صورت می گیرد [۱]. مسائل و مشکلاتی که برخاسته از شرایط زمین و کیفیت مهندسی توده های خاکی و سنگی مسیر تونل می باشد، بخش عمده ای از این مخاطرات را تشکیل می دهد. انجمن بین المللی مکانیک سنگ (ISRM 1995) لهیدگی^۱ را چنین تعریف می کند: لهیدگی سنگ عبارتست از تغییر شکل بزرگ وابسته به زمان زمین اطراف تونلها و فضاهای زیرزمینی که به دلیل افزایش خزش در سنگ و چیرگی بر مقاومت برشی رخ می دهد. در مورد پدیده لهیدگی زمین، پارامترهای تنشهای برجا و مقاومت توده سنگ نقش اساسی را ایفا می کند (Singh et al. 2007). اثرات برخورد با زمین دارای پتانسیل لهیدگی کندی سرعت حفاری، کاهش قطر دهانه تونل، افزایش فشار نگهداری تونل و نهایتاً بسته شدن تونل می باشد.

ارزیابی پتانسیل لهیدگی زمین نیاز به پیش بینی رفتار و کیفیت مهندسی زمین و تعیین ویژگی های ژئومکانیکی توده سنگهای دربرگیرنده تونل دارد. به همین منظور مسیر تونل انتقال آب آزاد در ابتدا بر اساس مطالعات صحرایی به ۴ زون زمین شناسی مهندسی تقسیم شده است. بعد از انجام آزمونهای آزمایشگاهی و صحرایی، تعیین برخی ویژگی های ژئومکانیکی توده سنگ، مطالعات تکمیلی و نهایتاً رقومی کردن تمامی این اطلاعات در محیط ArcGIS، مسیر تونل به ۳۵ زون ژئوتکنیکی^۲ نهایی تقسیم بندی گردید. در پایان پس از محاسبه تنشهای بر جای افقی و قائم، مقاومت و تغییر شکل پذیری توده سنگ در هر کدام از این زونها، بر اساس دو تا از رایجترین روابط پیشنهادی جهت ارزیابی لهیدگی (Goel et al. 1995 و Hoek and Marinos 2000) به پیش بینی پتانسیل لهیدگی مسیر تونل آزاد پرداخته می شود.

۲. زمین شناسی مسیر تونل

تونل انتقال آب آزاد دارای طول تقریبی ۱۲ کیلومتر و قطر ۶ متر بوده و از لحاظ زمین شناسی در مرز فرورائش صفحه غربی به زیر صفحه ایران مرکزی و در محل راندگی بزرگ زاگرس قرار دارد (شکل ۱).

¹ Squeezing

² Geotechnical zone