



مطالعه و بررسی خطر کلاگینگ در مسیر تونل کمکی کانال ابوذر تهران

سید داود محمدی^۱، امید فروغ^۲، مینا صدقی^۳

۱- استادیار دانشگاه بوعلی سینا، s_d_mohammadi@yahoo.com

۲- مدیر طراحی دسیبلین تونل مهندسین مشاور هندسه پارس، o_forogh@yahoo.com

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی مهندسی دانشگاه بوعلی سینا sedghi_geology@yahoo.com
همدان،

sedghi_geology@yahoo.com

خلاصه

نیاز به حفاری مکانیزه تونلها در محیط های شهری در دو دهه اخیر، پیوسته در حال افزایش بوده است. با این وجود مخاطراتی مانند گل گرفتگی، سایش، نشست سطحی و غیره در حفاری در محیط شهری وجود دارد که قبل از اجرای هر پروژه باید پیش بینی شده و تمهیدات مقابله با آن اندیشیده شود. چسبندگی خاک یکی از موضوعات حساس در تونل های مکانیزه در زمین های نرم می باشد که به معنی چسبندگی ذرات خاک به ابزار برشی، دیسک کاتر، کاترهد، اتاقک فشار و حتی نقاله ماریچی میباشد که می تواند سبب پدیده کلاگینگ و یا انسداد ناشی از گل گرفتگی در ماشین شود. در این مقاله روشهای زمین شناسی مهندسی و ژئوتکنیکی که برای پیش بینی کلاگینگ در مسیر تونل معرفی شده و برای این منظور تونل کمکی کانال ابوذر که با استفاده از سپر تعادلی فشار زمین (EPB TBM) اجرا شده است، مورد مطالعه قرار گرفته است. این تونل با قطر ۳/۷ متر در بخش شرقی بلوار ابوذر و در مجاورت کانال سرخه حصار حد فاصل پل دوم تا بزرگراه افسریه تهران واقع شده است. ارزیابی خطر انسداد و گل گرفتگی با استفاده از روش های مختلف مانند (Burger and Thewes, 2004) در بخش های مختلف مسیر تونل نشان داد که بیشتر مسیر تونل در محدوده خطر کم تا متوسط قرار می گیرند.

کلمات کلیدی: تونل، خطر کلاگینگ، حفاری مکانیزه

مقدمه

حفاری مکانیزه تونل با استفاده از TBM در سال های اخیر افزایش یافته است. با این وجود ارزیابی دقیق خطرات خاص با استفاده از این دستگاه ها با سرعت انجام نمی شود. برای شناسایی مخاطرات زمین شناسی لازم است ویژگیهای مختلف زمین شناسی و پارامترهای مهندسی سنگ و خاک مسیر تونل مورد بررسی و شناسایی قرار گیرد. مخاطرات حاصل از شرایط زمین شناسی می تواند فضاهای زیرزمینی را تحت تأثیر قرار دهد. این تأثیر می تواند به صورت تخریب محیط کار، تجهیزات و حتی در شرایط حاد می تواند موجب مرگ کارکنان نیز گردد. این خطرات ممکن است در حین اجرای پروژه یا پس از بهره برداری آن اتفاق بیفتد. بسیاری از این خطرات با اعمال راه حلهای مناسب قابل کنترل هستند (Irmirina, 2004). در تونل هایی که ماشین های حفر تونل برای حفاری خاک های چسبنده به کار گرفته می شوند، خطر کلاگینگ (انسداد)، تونل را تهدید می کند. مشکل چسبندگی و گل گرفتگی مربوط به رس غالباً منجر به هدایت پذیری سخت، نرخ پیشروی پایین و تمیز کاری اضافه می گردد (Langmaack, 2006). رس های چسبنده می توانند مانع چرخش آزاد دیسک های حفاری گردند، بنابراین با باقی ماندن آنها در یک حالت از یک سمت دچار سایندگی بیش تر خواهند شد. بنابراین وجود مصالح رسی چسبنده در حضور رطوبت مناسب تأثیر مهمی بر عمر دیسک های برشی کله حفر دارد. در زمین هایی که پتانسیل کلاگینگ و چسبناکی وجود دارد، معمولاً در دو محدوده پدیده انسداد رخ می دهد، اولی محدوده مربوط به بخش برش چرخ کاتر و دیگری محدوده ورودی مصالح به اتاقک فشار را شامل می شود.

در سالهای اخیر به منظور شناسایی رفتار چسبناکی کانی های رسی و ارزیابی خطر انسداد و گل گرفتگی در ماشین TBM، پژوهش هایی انجام شده است (Thewes and Burger, 2004 و Sass and Burbaum, 2008) در میان پژوهش های مختلف، نموداری که توسط Thewes and Burger در سال 2004 برای ارزیابی خطر انسداد و گل گرفتگی ارائه شده از مقبولیت بیش تری برخوردار است.

بر اساس شاخص خمیری کانی های رسی و شاخص قوام، خطر انسداد ماشین به سه رده خطر بالا، متوسط و پایین تقسیم بندی می شود. شاخص قوام یکی از پارامترهای بسیار مهم در ارزیابی پتانسیل خطر گل گرفتگی و انسداد برای یک کانی رسی مشخص می باشد، زیرا حد روانی و خمیری از جمله