



مدیریت و نگهداری تونل در برابر نشست (مطالعه موردی در زمین های آماس پذیر)

سعید حسامی^۱، محمد برارپور^۲، آلاله شاکری^۳

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۳- دانشجوی کارشناسی عمران دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

M_Bararpour@yahoo.com

خلاصه

با توجه به توسعه روزافزون و هزینه های بالای ساخت سازه های زیرزمینی و نیز اهمیت آنها در شبکه حمل و نقل بین شهری و داخل شهری و خطرات ناشی از آسیب دیدگی آنها، لازم است که نحوه احداث و مدیریت در نگهداری آنها مورد بررسی قرار گیرد. در این راستا در بعضی از این موارد پروژه هایی، در زمین های مسأله دار مانند مناطق آماس پذیر انجام می شود. از آنجایی که خاک آماس پذیر مسائل بزرگی در حفاری ایجاد می کند، اغلب چالش ویژه ای برای تونل سازی می باشد. در چندین مورد دیده شده که اجرای تونل در زمین های آماس پذیر سبب فروریزش و در نتیجه آن خسارات زیاد مالی و تأخیر در پروژه شده است. در این مقاله به معرفی عوامل جابجایی زمین ناشی از حفر تونل مانند شرایط زمین شناسی، عمق و هندسه تونل، روش حفاری و کیفیت انجام کار و مدیریت پرداخته شده و با در نظر گرفتن حفر تونل در زمین های آماس پذیر تمهیداتی برای کنترل و پایداری نشست در نظر گرفته شده است.

کلمات کلیدی: تونل، خاک آماس پذیر، تورم، مدیریت و نگهداری تونل، پایداری نشست.

۱. مقدمه

فن تونل سازی سابقه دیرینه ای در کشور ما دارد. حدود ۳۰۰۰ سال پیش، نیاکان ما با حفر قنات ها که در واقع تونل های قدیمی هستند، به آب زیرزمینی دست می یافتند و به کمک آنها، آب را به سطح زمین هدایت می کردند. در تعاریف قدیمی تونل به عنوان یک راهروی طویل زیرزمینی تعریف شده است که امروزه برای مصارف گوناگون از جمله استخراج مواد معدنی، رفت و آمد اتومبیل ها، حرکت قطار ها، انتقال لوله و کانال و نیز انتقال آب احداث می شود. قدیمی ترین تونل شناخته شده در حدود ۴۰۰۰ سال پیش در بین النهرین حفر شده است.

تونل سازی همزمان با انقلاب صنعتی، به ویژه به منظور حمل و نقل، تحرک قابل ملاحظه ای یافت و این امر در توسعه صنعت بویژه در قرون ۱۸ و ۱۹ میلادی انگلستان سهم بسزایی داشت. بررسی وضعیت تنش در اطراف تونل ها و همچنین پایداری و ناپایداری در مورد حفاریات زیرزمینی، از جمله پارامترهای موثر در طراحی این سازه ها است.

محیط زمین در ابتدا تحت تنش ناشی از تنشهای طبیعی زمین بوده که بر اثر حفر تونل شرایط تنش در زمین تغییر می کند، که این امر موجب انقباض دهانه تونل و بوجود آوردن تغییر شکلهایی در مقطع زمین می شود، که نهایتاً به نشست سطحی زمین منجر می شود. مسأله نشست سطحی زمین ناشی از حفر تونل با توجه به اهمیتی که داشته همواره از سوی محققین مختلف تحت بررسی قرار گرفته است تا با اتخاذ شیوه های مناسب میزان آن را قبل از شروع عملیات ساخت برآورد کنند.

۲. عوامل تأثیر گذار در نشست

بررسی رفتار خاک (یا زمینهای غیر سنگی) در برابر احداث تونل یکی از مباحث مورد مطالعه در حوزه ژئوتکنیک است که در ظرف ۳۰ سال اخیر مقالات زیادی را به خود اختصاص داده است و در این زمینه، ارتباط نشست سطح زمین، حداکثر مقدار آن و چگونگی توزیع آن بر حسب مشخصات تونل و زمین مثل قطر و عمق تونل، وزن واحد، مدول الاستیسیته و مقاومت آن مورد توجه بحث های تحلیلی، عددی و مشاهدات تجربی قرار گرفته است. در حالت کلی می توان جا به جایی های زمین ناشی از حفر تونل را بر اساس ۴ دلیل دانست که عبارتست از: