

بررسی ایمنی تونل ها در مواجهه با زمین های نرم

محسن موسیوند¹

1-، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گنبد کاووس، گروه مهندسی عمران، گنبد کاووس، گلستان، ایران mohsenmousivand@gmail.com

چکیده

تونل های متعددی در سرتاسر جهان در زمین های نرم اجرا شده یا در حال اجرا است؛ این در حالی است که نمونه های نه چندان کمی از آنها مورد خسارات ناشی از عدم بررسی های همه جانبه ایمنی تونل قرار می گیرد. این گونه خرابی ها شامل خرابی جبهه حفاری، خرابی قسمت های لاینیگ نشده یا حتی محل های لاینیگ شده را نیز شامل می شود. در زمینه پایداری یا ایمنی سازه تونل و خاک اطراف آن کار چندانی انجام نشده است. این در حالی است که در صورت آگاهی از میزان ایمنی سازه تونل در مراحل مختلف حفاری و بعد از حفر آن می توان به هر چه اقتصادی تر نمودن این طراحی و اجرای تونل در این گونه زمین ها پرداخت. در این مقاله به ارزیابی ایمنی تونل ها در کوتاه مدت پرداخته می شود. نتایج نشان داده است که این پارامتر نقش اساسی در طراحی المان های نگهبان موقت و دائمی تونل دارد.

واژه های کلیدی: تونل سطحی، تونل عمیق، زمین نرم، ایمنی، FLAC.

1- مقدمه:

تونل سازی در مناطق شهری بخصوص جهت استفاده در حمل و نقل عمومی بطور قابل توجهی در سالهای اخیر افزایش یافته است. همزمان با حفاری بناهای زیرزمینی از جمله تونل به علت تغییرات به وجود آمده در خاک، تعادل اولیه محیط اطراف تونل به هم می خورد که این امر می تواند منجر به ایجاد نشستهای سطحی و زیر سطحی و جابجایی های افقی در محیط اطراف تونل گردد (موسیوند و بیات، 1392). جابجایی های قائم به وقوع پیوسته در اثر حفاری تونل، خصوصاً زمانی که تونلها در خاک های نرم و فشرده شونده قرار دارند، می تواند قابل توجه باشد. بررسی بسیاری از محققان نشان داده است که اجرای سازه های زیر سطحی می تواند به عنوان مهمترین چالش مهندسی عمران به شمار آید (Bernat and Cambou, 1999; Liu et al., 2008; Attewell and Christian, 1982; Chiles and Delfiner, 1999). ساخت تونلها باید بدون خرابی سازه های قرار گرفته روی محل حفاری و یا سازه های زیر سطحی به انجام برسد. خلاصه ای از مرورهای به عمل آمده توسط محققان روی جابجایی های قائم سطح زمین به واسطه حفر تونل توسط Phoon and Kulhawy, (1999), , (2006) and Baker et al., (2003) and Baecher به انجام رسیده است. این در حالی است که روشهای صورت گرفته جهت کنترل ایمنی تونلها غالباً در سه بخش کلی زیر تقسیم بندی می شود: 1- روشهای تجربی، 2- روشهای مدل سازی آزمایشگاهی و 3- روشهای عددی (موسیوند، 1390). روش های تجربی عمدتاً برای رده بندی سنگ ها با مشخصات ژئومکانیکی مشابه می باشند و می توان از این دسته بندی ها به عنوان مرجعی جهت بررسی ایمنی تونل و انتخاب پوشش