

تحلیل مهندسی پتانسیل ناپایداری پرتال یک تونل شهری با استفاده از ابزارهای مختلف

شهربانو صیادی^۱، مصطفی شریف زاده^۲، کورش شهریار^۳، مرتضی جوادى اصطهباناتی^۴

دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک سنگ دانشگاه صنعتی امیر کبیر

^۱. دانشیار دانشگاه صنعتی امیر کبیر تهران؛ دانشکده مهندسی معدن و متالورژی

^۱. استاد دانشگاه صنعتی امیر کبیر تهران؛ دانشکده مهندسی معدن و متالورژی

^۴. دانشجوی دکتری مکانیک سنگ دانشگاه صنعتی امیر کبیر تهران

A_sayadi@aut.ac.ir

خلاصه

احداث تونل همواره با ایجاد تغییراتی در محیط اطراف همراه بوده که این تغییرات بصورت نشست در سطح زمین نمود پیدا می کند. نحوه توزیع و مقدار جابجایی القایی ناشی از فرایند تونلسازی بطور عمده توسط عواملی از قبیل پارامترهای اجرایی و شرایط محیطی - ژئوتکنیکی موجود کنترل می شود. در این مقاله، پتانسیل ناپایداری پرتال یک تونل خاکی با هدف ارزیابی اندرکنش بین محیط خاکی، سازه مهاری پرتال و سیستم حفاری و نگهداری تونل مورد مطالعه قرار گرفته شده است. بدین منظور، نتایج حاصل از سه ابزار اساسی مهندسی شامل رفتارسنجی، مشاهدات میدانی و مدل سازی عددی، برای تحلیل رفتار اندرکنشی بین محیط خاکی و سازه تونل مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج حاصل از مشاهدات میدانی عمدتاً شامل بررسی ترک های ایجاد شده در بخش جانبی پرتال و بر روی تاج تونل بوده است. رفتارسنجی در محدوده مطالعاتی با استفاده از برداشت سه بعدی بین های ژئودتیک بر روی پرتال و داخل تونل و نشست سنجی سطح زمین انجام شده است. نتایج حاصل از رفتارسنجی خاکی از جابجایی های چرخشی (دورانی) و رو به جلو (عمود بر پرتال) و همچنین فروروی پایه های لثیس گیردهای داخل تونل بوده است. تحلیل عددی با استفاده از مدل سازی سه بعدی سازه پرتال و تونل مطابق با شرایط اجرا شده در پروژه و با بکارگیری نرم افزار Plaxis 3D Tunnel انجام شده است. نتایج حاصل از مدل سازی عددی انطباق خوبی را با نتایج حاصل از اندازه گیری ها و مشاهدات میدانی نشان می دهد. جمع بندی نتایج حاصل از این سه ابزار نشان می دهد، تحت تاثیر شرایط تجربه شده در محدوده مطالعاتی، در محدوده های جانبی پرتال تونل یک جابجایی برشی حادث شده که در نتیجه آن پانچ شدگی پرتال به وقوع پیوسته است. همچنین، بدلیل سیستم نلینگ با آرایش متراکم در محدوده میانی پرتال، صلبیت محدوده خاکی بالای تونل افزایش شدیدی داشته و در نتیجه ترک های کششی در حد فاصل تونل و پرتال ایجاد شده اند.

کلمات کلیدی: پتانسیل ناپایداری، پانچ پرتال، مانیتورینگ، مدل سازی عددی، مشاهدات میدانی، تونل شهری

۱. مقدمه

امروزه استفاده از فضاهای زیرزمینی مثل تونل ها و با کاربری ترافیکی به خصوص در کلان شهر ها یکی از جنبه های گریزناپذیر توسعه مناطق شهری محسوب می شود. با توجه به تراکم ساختمان ها در محیط های شهری حفظ پایداری تونل و نشست های ناشی از تونلسازی و کنترل جابجایی ساختمان ها از جمله اهداف اصلی در تونلسازی شهری مطرح می شود. ناپایداری و ریزش تونل و دهانه های ورودی تونل یکی از بزرگترین مخاطرات فعالیت های عمرانی در محیط های شهری است. ریزش در سازه های زیرزمینی علاوه بر خسارت های مالی و جانی فراوان، باعث وقفه در خدمات رسانی و دسترسی به جبهه های کاری و بخش های متاثر از ریزش شده و در صورت وقوع ناپایداری و حوادث ناشی از آن، مشکلات عدیده ای از قبیل تاخیر در

^۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک سنگ دانشگاه صنعتی امیر کبیر

^۲. دانشیار دانشگاه صنعتی امیر کبیر تهران؛ دانشکده مهندسی معدن و متالورژی

^۳. استاد دانشگاه صنعتی امیر کبیر تهران؛ دانشکده مهندسی معدن و متالورژی

^۴. دانشجوی دکتری مکانیک سنگ دانشگاه صنعتی امیر کبیر تهران