

## ارزیابی عددی تأثیر حفر گود عمیق بر رفتار تونل‌های مجاور آن

امین لشگری<sup>۱</sup>، مهدی سیاوش‌نیا<sup>۲</sup>، احسان بهزادنیا<sup>۳</sup>

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

۲ - استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

۳ - دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

Lashgari.amin@chmail.ir

### خلاصه

امروزه با گسترش فضاهای شهری و افزایش خطوط مترو و فضاهای زیرزمینی و همچنین لزوم به اجرای گودهای عمیق در فضاهای محدود شهری به منظور احداث ساختمان‌های بلند مرتبه و استفاده مناسب از فضاهای زیرزمینی، بررسی اندرکنش گودهای عمیق و تونل‌های مجاور آنها دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشد. گودبرداری‌های عمیق به خصوص در مناطق شهری به دلیل نزدیکی آنها به ساختمان‌های مجاور و تونل‌های موجود دارای اهمیت ویژه‌ای از نظر پایداری موضعی سازه‌های مجاور می‌باشند و لازم است جهت کنترل مسئله، اثر متقابل این سازه‌ها بر یکدیگر در نظر گرفته شود. از آنجاییکه در طول اجرای گود در مجاورت تونل‌ها امکان توقف بهره برداری از تونل وجود ندارد و تونل‌ها باید با ظرفیت کامل و به صورت شبانه‌روزی سرویس دهی کنند، بنابراین باید اقدامات و پیش‌بینی‌های لازم در جهت پیشگیری از تغییر مکان و تغییر شکل بیش از حد مجاز تونل، و حصول اطمینان از ایمنی تونل انجام گیرد. از این رو بررسی تغییر شکل و تغییر مکان تونل و تعیین نیروهای اضافی وارد بر پوشش تونل ناشی از حفاری گود، برای اطمینان از ایمنی تونل اهمیت پیدا می‌کند. در این پژوهش با استفاده از نرم افزار اجزای محدود TNO DIANA به بررسی این موضوع در پروژه احداث بیمارستانی در سنگاپور پرداخته شده است. در پایان مشاهده می‌شود که تطابق خوبی بین نتایج حاصله از مدل‌سازی عددی و مشاهدات میدانی وجود دارد.

کلمات کلیدی: گود عمیق، تونل، تغییر مکان، TNO DIANA

### مقدمه

در دو دهه گذشته، کشور سنگاپور ساخت و سازهای زیربنایی بی سابقه‌ای را تجربه کرده است. یکی از بهترین موارد این ساخت و سازها، احداث سیستم حمل و نقل سریع السیر (MRT) در اواسط دهه ۸۰ میلادی می‌باشد. سیستم MRT شامل ترن‌هایی است که بر روی ریل‌های مغناطیسی حرکت می‌کنند. این ترن‌ها در زیر سطح زمین و در میان شبکه‌ای از تونل‌ها حرکت می‌کنند. بیشتر این تونل‌های MRT با استفاده از ماشین‌های حفاری یا روش حفاری NATM حفر شده‌اند و بعضی از قسمت‌های این تونل‌ها با روش کندن و پوش ساخته شده‌اند. تونل‌های MRT تحت حفاظت کمپانی حمل و نقل سریع و السیر (MRTC) و براساس آیین نامه حفاظت ریلی کشور سنگاپور می‌باشد. بر اساس این آیین نامه، ساخت و سازها و فعالیت‌های نزدیک تونل که باعث جابجایی تونل بیش از ۱۵ میلیمتر شود، ممنوع می‌باشد. در هر حال ساخت و ساز در محدوده این شبکه عظیم تونل‌های زیرزمینی اجتناب ناپذیر است و برخی از این سازه‌ها بسیار نزدیک به تونل‌های MRT هستند. در این شرایط، پیمانکار مسئول ساخت باید اطمینان حاصل کند که محدودیت تغییر مکان ۱۵ میلیمتر هرگز نقض نمی‌شود. در این مقاله، نتایج آنالیز و مونیتورینگ مربوط به پروژه TTSH ارائه شده است و با هم مقایسه شده‌اند.

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- ژئوتکنیک
- ۲- عضو هیأت علمی گروه عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز
- ۳- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- ژئوتکنیک