



مقایسه نتایج تحلیل عددی رفتار تونل‌های دو قلو در تشکیلات چند لایه با نتایج حاصل از مدلسازی آزمایشگاهی

ایوب قادری^۱، علی اکبر حشمتی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی دانشگاه علم و صنعت

۲- استادیار دانشگاه علم و صنعت ایران

Ghaderi.ayoob@gmail.com

خلاصه

با گسترش حمل و نقل عمومی در شهرها اغلب نیاز به حفاری تونل امری اجتناب ناپذیر به نظر می‌رسد. در این میان ساخت تونل‌های دوقلو و یا ساخت تونل‌های جدید در نزدیکی تونل‌های موجود نیز در بیشتر موارد اجتناب ناپذیر می‌باشد. از سوی دیگر ساخت تونل‌های دوقلو از مزایای زیادی برخوردار است، چرا که علاوه بر کاهش قطر تونل، تغییر شکل خاک که ناشی از ساخت تونل است را نیز کاهش می‌دهد. در بسیاری از حالات ژئوتکنیکی، امکان مواجهه با تشکیلات لایه بندی شده با ویژگی‌های مصالح متفاوت در محل، وجود دارد. از آنجایی که با استفاده از روش‌های عددی می‌توان تونل را در شرایط متفاوت و پیچیده‌ی توده‌ی سنگ مدلسازی نمود و تنش‌ها و جابجایی‌های ایجاد شده در اطراف تونل -ها را با دقت بالایی پیش بینی کرد، در این مقاله با استفاده از نرم افزار اجزای محدود PLAXIS بین نتایج تحلیل عددی با نتایج حاصل از یک مدلسازی آزمایشگاهی که در سال ۲۰۰۷ توسط لین چو و همکاران در تایوان بر روی یک مدل تونل دوقلو انجام شده است، مقایسه‌ای انجام شده است. در این مطالعه تأثیر پارامترهایی مثل سختی لایه‌های مختلف، ضریب فشار جانبی زمین و نیز تنش‌های اولیه مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته است. بررسی‌ها نشان داد نتایج تحلیل عددی مطابقت خوبی با نتایج مدلسازی آزمایشگاهی دارد، به نحوی که با افزایش نسبت مدول الاستیک لایه‌ها، تمرکز تنش و تغییر شکل کاهش یافته و با افزایش ضریب فشار جانبی خاک، پایداری تونل‌ها افزایش می‌یابد.

کلمات کلیدی: اندر کنش، تونل‌های دوقلو، مدلسازی آزمایشگاهی، تشکیلات لایه‌ای، PLAXIS

۱. مقدمه

با افزایش جمعیت و پیشرفت حمل و نقل در شهرهای بزرگ استفاده از تونل‌های دوقلو و یا احداث تونل‌های جدید در مجاورت تونل‌های موجود رو به افزایش است. از سوی دیگر در بسیاری از حالات ژئوتکنیکی، امکان مواجهه با تشکیلات لایه بندی شده با ویژگی‌های مصالح متفاوت در محل، وجود دارد. اندرکنش بین تونل‌های مجاور با روش‌های مختلفی مثل اندازه‌گیری‌های واقعی، روش‌های عددی و نیز مدل‌های کوچک مقیاس آزمایشگاهی مورد مطالعه قرار گرفته است.

انجام یک مطالعه آزمایشگاهی همواره نیازمند صرف انرژی، زمان و هزینه بالایی است. از جمله کسانی که در این زمینه فعالیت داشته اند میتوان به دار و همکاران (۱۹۸۱)، آداجی و همکاران (۱۹۹۳)، کیم و همکاران (۱۹۹۶)، پارک و آداجی (۲۰۰۲)، چپ من و همکاران (۲۰۰۴ و ۲۰۰۶)، استرپی و سیویندینی (۲۰۰۴)، جانگ و لی (۲۰۰۹) اشاره کرد. تحقیقات این افراد جنبه‌های مختلفی از اندرکنش تونل‌های دوقلو مثل مکانیزم‌های گسیختگی، اثر باز توزیع تنش در خاک، تأثیر شیب لایه بندی، حداقل فاصله تأثیرپذیری تونل‌ها از یکدیگر و مواردی از این قبیل را تحت پوشش قرار دادند [۱-۸].

در این مقاله با استفاده از نرم افزار اجزای محدود پلاکسیس بین نتایج تحلیل عددی با نتایج حاصل از یک مدلسازی آزمایشگاهی که در سال ۲۰۰۷ توسط لین چو و همکاران در تایوان بر روی یک مدل تونل دوقلو انجام شده است، مقایسه‌ای انجام شده است. در این مطالعه تأثیر پارامترهایی مثل سختی لایه‌های مختلف، ضریب فشار جانبی و نیز تنش‌های اولیه مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته است.