

مدل سازی سه بعدی اثر شیب سطح زمین بر روی پایداری تونل

محمود حسنلوراد^۱، محمد مولایی^۲، مهدی محمدی^۳

۱- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زنجان، گروه عمران، زنجان، ایران.

۲- کارشناس ارشد عمران گرایش خاک و پی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زنجان، زنجان، ایران.

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران گرایش خاک و پی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زنجان، زنجان، ایران.

Mehdimohammadi556@gmail.com

خلاصه

در مطالعات گذشته، تحلیل‌های پایداری تونل‌ها صرفاً بر اساس افقی بودن سطح زمین استوار بوده است و اثر شکل هندسی و یا شیب سطح زمین بر روی پایداری و تغییر شکل آنها لحاظ نشده است. در حالی که در تونل‌های کم عمق پایداری تونل و مقادیر جابه‌جایی‌ها تحت تأثیر شکل هندسی و شیب سطح زمین است. از این جهت در این مقاله پایداری و جابه‌جایی‌های دیواره‌های تونل، یک تونل فرضی در یک زمین با شیب‌های مختلف سطح زمین (۱۵، ۲۵، ۳۵ و ۴۵ درجه) مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور از مدل‌سازی سه بعدی تونل به کمک نرم افزار Plaxis ۳D tunnel استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که نرخ و مقدار جابه‌جایی‌های دیواره‌ها، کف و تاج تونل تحت تأثیر شیب تونل می‌باشد. تغییر مکان‌های قائم تاج و کف با افزایش شیب افزایش می‌یابند و تغییر مکان‌های افقی دیواره بالای شیب با افزایش شیب افزایش می‌یابند.

کلید واژه: تونل، پایداری تونل، شیب سطح زمین، Plaxis ۳D tunnel

۱. مقدمه

بررسی پایداری تونل و تعیین دقیق مشخصات حایل بندی و پوشش داخلی آن مسئله مشکلی است. مصالح طبیعی رفتارهای بسیار متنوع و غالباً پیچیده دارند و الگوهای ریاضی به طور کامل آنها را مشخص نمی‌کنند. از این جهت تجربه در این کار اهمیت زیادی دارد، تا جبران نبود قواعد دقیق را بنماید. [۱] روش‌های تجربی تعیین حایل بندی متکی بر رده بندی مشخصات ژئوتکنیکی و زمین شناسی خاک و سنگ بر اساس اندازه دهی صورت می‌گیرد، ولی برای تأیید پایداری تونل کافی نیست. [۱]. راه حل‌های صریح و روشن برای حل مسئله تعادل تونل حفاری شده و پوشش آن، به لحاظ هندسه تونل و شرایط تنش‌های بر جا و هندسه سطح زمین و مشخصات مصالح خاک فقط برای موارد نسبتاً ساده وجود دارد. روش تحلیلی «همگرایی-همجواری» جزء این روش‌ها محسوب می‌شود. که در بیشتر موارد به عنوان پیش درآمدی بر به کارگیری روش‌های عددی پیچیده تر، مانند روش اجزای محدود و غیره، مورد استفاده قرار می‌گیرد. [۱]

معمولاً در روش همگرایی-همجواری، اثر ناهمسانی احتمالی رفتار مکانیکی و ناهمسانی تنش‌های زمین لحاظ نمی‌شود. از طرفی چون این روش مبنای طراحی تونل در مدل سازی دوبعدی می‌باشد لذا این نیاز احساس می‌شود که اثر تنش‌های ناهمسان و ناهمگنی مصالح خاک را بر روی روش همگرایی مورد بررسی قرار دهیم. در این مقاله مقوله ناهمسانی تنش‌های بر جا در اثر شیب سطح زمین بر روی پایداری و نرخ م مقدار جابه‌جایی‌های دیواره‌های تونل مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.