



مقایسه بین همگرایی بخشی از تونل متروی کرج با نتایج حاصل از روش های عددی

حسین صالح زاده، حبیب شاه نظری، محمد جواد کاظمینی

۱- استادیار دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، نارمک، دانشگاه علم و صنعت

۲- استادیار دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، نارمک، دانشگاه علم و صنعت

۳- دانشجوی دکترای ژئوتکنیک، سازمان قطار شهری کرج

:

salehzade@iust.ac.ir
hshahnazari@iust.ac.ir
kmohammadj@yahoo.com

خلاصه

طرح تونل متروی کرج در مسیری به طول ۲۵ کیلومتر در حال احداث می باشد. در این تحقیق قطعه ای از مسیر تونل به طول ۲/۵ کیلومتر مورد مطالعه قرار گرفته است. بررسی ها و مطالعات ژئوتکنیک در این بخش از مسیر به طور کامل انجام پذیرفته است. این بررسی ها نشان می دهد وضعیت ساختگاه شامل بخش وسیعی از ذرات درشت دانه و ریز دانه می باشد. جهت رسیدن به پارامترهای فیزیکی و مکانیکی مناسب در این مطالعات مجموعه ای از آزمایش های آزمایشگاهی و صحرایی انجام گرفته است. تونل مذکور به روش اتریشی جدید در سه مرحله حفاری شده و جهت نگهداری و مراقبت تونل در برابر بارهای وارده پس از حفاری از ۳۵ cm شاتکریت به همراه دو لایه مش و قاب های فولادی استفاده گردیده است. تونل متروی کرج جزء تونل های کم عمق طبقه بندی شده و حداکثر سربار موجود در این محدوده ۱۰ متر می باشد. در ضمن ترافیک سنگینی در آن محدوده در حال تردد می باشد. بنابراین یکی از مسائل مهم در این پروژه بررسی نشست های زمین، همگرایی تونل و تغییر شکل لایه های خاک در لحظات مختلف در حین حفاری و پس از اتمام کار مورد نظر قرار گرفته است. جهت کنترل موارد فوق یکسری ابزار شامل همگرایی سنج، کشیدگی سنج و نشست سنج در داخل و بالای سر تونل نصب گردیده و قرائت های لازم نیز انجام پذیرفته است. همانطور که می دانیم اطمینان از صحت انتخاب پارامترهای مقاومتی خاک به دست آمده از مطالعات ژئوتکنیکی یکی از موضوعات مهم در طرح های عمرانی به خصوص در مقوله تونل سازی می باشد. همچنین بررسی صحت مدلسازی و آنالیز عددی و مقایسه آن با شرایط واقعی جهت بهینه سازی طرح دارای اهمیت زیادی می باشد. بنابراین در مقایسه نتایج آنالیز های عددی و تغییر شکل های اندازه گیری شده نتایج بسیار مهمی را به دست می دهد.

کلمات کلیدی: تونل، ابزار دقیق، آنالیز عددی، شاتکریت، رسوبات

۱. مقدمه

یکی از مشکلات ساخت فضاهای زیرزمینی، از یکطرف پیش بینی رفتار پیچیده توده سنگ و خاک اطراف آنها می باشد که با تئوری ها و مدل های موجود قابل بیان نمی باشد و از طرف دیگر ویژگی های خاص این توده ها می باشد زیرا خاک اولاً یک محیط کاملاً غیر هموژن و غیر همسان می باشد، ثانیاً رفتار خاک یک رفتار کاملاً غیر خطی است، اگر چه امروزه رفتارهای غیر خطی زیادی برای خاک تعریف شده ولی در واقع نمی تواند رفتار واقعی غیر خطی تنش و کرنش را در خاک پیش بینی کند، ثالثاً، خاک دارای حافظه بسیار قوی می باشد و قادر است تاریخچه بارگذاری بسیار طولانی را در حافظه خود ثبت کند، بطوریکه برخی رس ها آخرین یخبندان در ۲۰۰۰ سال پیش را در حافظه خود ثبت کرده اند. از این رو برای فائق آمدن بر این مشکل، استفاده از ابزارهای دقیق پیشنهاد و مورد استفاده قرار گرفتند. یکی از جدیدترین روشها جهت بررسی رفتار واقعی خاک و سنگ، آنالیز برگشتی می باشد.

در این تحقیق سعی شده است که روند کلی رفتار سنجی تونل قطار شهری کرج و حومه مورد بررسی قرار گیرد و در نهایت با استفاده از نتایج حاصل از ابزار بندی، و مقایسه آن با روش عددی نرم افزار FLAC، آنالیز حساسیت و تحلیل برگشتی مبتنی بر شرایط طراحی و اجرایی و با هدف نتیجه گیری سریع و با خطای کم، مورد بررسی قرار گیرد.