

بررسی تأثیر بتن الیافی به عنوان پوشش بر رفتار تونل های حفاری شده به روش TBM

سید احمد مصطفوی^۱، محمد امین کربلا^۲

۱- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، دانشگاه صنعتی شریف

۲- فارغ التحصیل دکترای مهندسی معدن، دانشگاه صنعتی امیر کبیر

Ahmad_mstfv@yahoo.com

خلاصه

در این مقاله رفتار خاک، نشست سطح زمین و نیز رفتار پوشش تونل های حفاری شده با استفاده از روش TBM مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت. به طور معمول در ساخت پوشش دیواره های اطراف تونل، از قطعات پیش ساخته بتنی که با استفاده از بست به یکدیگر متصل می شوند استفاده می شود. به منظور تسهیل، تسریع و تقویت لایه پوشش اطراف تونل می توان از بتن پاششی استفاده نمود و یکی از بهترین انواع بتن پاششی، بتن های تقویت شده با استفاده از کامپوزیت های پروپیلنی می باشد که باعث افزایش مقاومت کششی بالا در بتن می شوند. در بررسی انجام شده در این مقاله با استفاده از نرم افزار PLAXIS 3D رفتار تونل و خاک اطراف آن که با استفاده از روش TBM و پوشش بتن الیافی مورد ارزیابی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: تونل، بتن پاششی، بتن الیافی، TBM، تحلیل عددی

۱. مقدمه

تونل ها به عنوان یک شریان حیاتی اصلی در شهرهای بزرگ مورد توجه می باشند. استفاده از تونل های زیرزمینی به عنوان خطوط قطارهای شهری، مسیر زیرگذر خودروها و کانال های فاضلاب بسیار رایج می باشد. با توجه به رویکرد پدافند غیرعامل، طراحی و اجرای صحیح تونل ها نقش مهمی در تأمین امنیت پایدار یک شهر می تواند ایفا کند.

یکی از نکات کلیدی در بررسی و طراحی تونل ها در شهرها، تأثیر تونل بر سازه های سطح زمین و به طور عام، تغییر شکل های موجود آمده در سطح زمین در اثر حفاری تونل ها در عمق زمین می باشد. این تغییر شکل ها بیش از هر چیز ناشی از روش حفاری تونل، سرعت حفاری تونل و مقاومت جدار پوشش تونل است [۱].

یکی از روشهای مهم و سریع در حفاری انواع تونل ها، روش حفاری ماشینی (TBM) می باشد. این روش امکان حفاری مکانیزه تونل ها با سرعت بالا را بدست می دهد. همچنین با فراهم کردن قطعات پیش ساخته دایره ای شکل به عنوان پوشش بتنی دیواره تونل و با نصب آن ها در کنار یکدیگر، در حین عملیات حفاری، از ایمنی قابل توجهی برخوردار می باشند. از سوی دیگر، استفاده از قطعات پیش ساخته دارای معایب عمده ای می باشد که می توان به وجود یک فضای کارگاهی یا کارخانه ای به منظور قالب گیری و ساخت قطعات، حمل و نقل قطعات تا دستگاه، کند شدن سرعت حرکت دستگاه به علت جا زدن قطعات در کنار یکدیگر اشاره کرد. همچنین به علت اتصال قطعات بتنی به صورت مکانیکی به یکدیگر از یکپارچگی لازم خصوصاً در شرایط کششی برخوردار نمی باشد [۲].

استفاده از بتن پاششی می تواند راهکار مناسبی در جهت رفع نواقص قطعات بتنی باشد. به منظور تقویت بتن پاششی و نیز ایجاد مقاومت کششی در بتن از الیاف های فلزی و پروپیلنی در بتن استفاده می شود. این روش می تواند باعث افزایش سرعت اجرا، کاهش هزینه اجرا و نیز کاهش تغییر شکل های ایجاد شده در سطح زمین گردد [۳]. از این رو این مقاله به بررسی تونل های حفاری شده به روش TBM که در آن ها بتن الیافی با استفاده از الیاف

^۱ عضو نظام مهندسی ساختمان استان فارس

^۲ مدیر بخش تونل و ژئوتکنیک شرکت راهسازی و عمران ایران