



مقایسه نتایج عددی و تجربی مقادیر فشار وارد بر پیشانی در تونل های حفاری مکانیزه

مارال گوهرزای^۱، علی نورزاد^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- مکانیک خاک و پی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

۲- عضو هیات علمی، دانشکده آب و محیط زیست، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

Goharzay.maral@gmail.com

خلاصه

بر آورد فشار لازم جهت پایداری پیشانی تونل یکی از مهم ترین عوامل در راندها حفاری در مناطق شهری است، به علت اینکه اعمال فشار کمتر یا بیشتر از حالت تعادل به پیشانی تونل، به ترتیب موجب فرونشست و یا بالازدگی در سطح زمین می شود. در این مطالعه با مدل سازی عددی در نرم افزار اجزا محدود PLAXIS 3D TUNNEL، حداقل فشار لازم جهت پایداری تونل در یک خاک ماسه ای به ازای اعماق مختلف محاسبه شده است. همچنین با مقایسه نتایج بدست آمده با نتایج مدل سازی آزمایشگاهی با مقیاس بزرگ، مکانیزم این ناپایداری مورد بررسی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: پیشانی تونل، اجزا محدود، پایداری تونل، PLAXIS 3D TUNNEL.

۱. مقدمه

در سال های اخیر به علت افزایش ساخت تونل ها، نیاز به حفاری مکانیزه تونل در شهرها افزایش یافته است. رشد سریع فناوری موجب گسترش تقاضا برای ساخت تونل و خطوط ارتباطی به خصوص در مناطق شهری شده است. حفظ پایداری پیشانی در هنگام حفر تونل های عمیق در شرایط سخت در زمین از مهم ترین مسائل در تونل زنی است. در دهه های اخیر از TBM³، برای کنترل نشست سطح زمین، بررسی خطر شکست پیشانی تونل و جلوگیری از ترواش و نگهداری پیوسته از پیشانی تونل در حین حفاری به صورت گسترده استفاده شده است.

پیشانی تونل، محدوده ای بحرانی برای کنترل نشست زمین و پایداری تونل در تونل های سپر دار است. به دلیل آن که وارد کردن فشار کمتر و یا بیشتر از حد به سینه کار به ترتیب موجب نشست و بالازدگی (تورم خاک) می شود، بر آورد فشار لازم جهت پایداری سینه کار تونل یکی از مهم ترین عوامل در حفاری به وسیله TBM است. در حفاری با ماشین آلات TBM، فشار پیشانی تونل تحت تاثیر ویژگی های ژئومکانیکی خاک در مسیر تونل، فشار آب زیر زمینی بر دهانه تونل، قطر و عمق تونل است. تاکنون روش های متعددی برای تعیین حداقل فشار لازم جهت پایداری سینه کار تونل ارائه شده است که این روش ها شامل روش های تحلیلی- تجربی و عددی است [۱].

در این مقاله حداقل فشار لازم جهت پایداری سینه کار در تونل با استفاده از روش عددی تخمین و با نتایج تجربی مورد مقایسه قرار گرفته است. در روش عددی از نرم افزار Plaxis 3D Tunnel جهت تخمین میزان حداقل فشار لازم جهت پایداری سینه کار استفاده شده است. مدل سازی در تونلی با قطر یک متر در ماسه خشک و با نسبت های $\frac{C}{D}$ مختلف ۰/۵، ۱ و ۲ (C عمق پوشش از سطح زمین و D قطر تونل) انجام شده است. در هر عمق، فشار لازم برای پایداری سینه کار اندازه گیری می شود. حداقل فشار لازم برای پایداری سینه کار با افزایش نسبت $\frac{C}{D}$ افزایش می یابد.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- مکانیک خاک و پی

^۲ عضو هیات علمی دانشکده آب و محیط زیست

³ Tunnel Boring Machine