

HN10106490701

مطالعه تحلیلی و عددی بر آورد فشار سینه کار در تونل های حفاری شده با ماشین EPB (مطالعه موردی: خط ۲ متروی مشهد)

سین امین علوی^۱، سهیل قره^۲، مریم هدهدی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد، اصفهان، aminalavi1362@yahoo.com

۲- استادیار گروه فنی و مهندسی دانشگاه پیام نور، تهران، ghareh_soheil@pnu.ac.ir

۳- استادیار دانشکده مهندسی هسته‌ای و علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد، hodhodi1355@gmail.com

Aminalavi1362@yahoo.com

خلاصه

با توجه به رشد روز افزون جمعیت و گسترش سیستمهای حمل و نقل زیرزمینی، کنترل تغییر مکانها و مقادیر جابجاییهای ناشی از حفاری تونل در محیط های شهری از اهمیت بالایی برخوردار است. از طرفی با توجه به افزایش مقادیر جابجاییها به علت عدم اعمال فشار مناسب در سینه کار تونل، بر آورد فشار لازم برای نگهداری سینه کار تونل به عنوان یکی از مهم ترین عوامل در راندمان حفاری ماشین سپر فشار تعادلی زمین (EPB) در نواحی شهری به شمار می رود. فشار نگهداری سینه کار تونل به عوامل متعددی نظیر پارامترهای فیزیکی و مکانیکی خاک، شرایط آب زیرزمینی، ضخامت پروفیل خاک بالای تونل، هندسه تونل و بارهای ترافیکی و سازهاییستگی دارد. در این مقاله فشار سینه کار در خط ۲ متروی مشهد با طولی حدود ۱۴ کیلومتر، با استفاده از نرم افزار المان محدود *Plaxis 3D Tunnel* و روشهای تحلیلی محاسبه شده و در نهایت مقایسه ای بین روش های تحلیلی و روش عددی انجام گردیده است. نتایج نشان میدهد در راستای این تحقیق روش های عددی تطابق نسبتاً قابل قبولی با روش های تحلیلی استفاده شده در این تحقیق دارند.

کلمات کلیدی: فشار سینه کار، سپر فشار تعادلی زمین (EPB)، مطالعه تحلیلی، مطالعه عددی، *Plaxis 3D Tunnel*.

۱. مقدمه

در زمینه حفاری تونل های شهری در محیط های خاکی یکی از موارد مهم جهت کنترل پایداری زمین در سینه کار تونل و همچنین در سطح زمین و جلوگیری از نشست، بحث فشار سینه کار می باشد. این فشار با کنترل مواد اتاقک حفاری و میزان پیشروی دستگاه تامین می شود. بطور کلی در ماشین های EPB، مواد حفاری شده توسط کاترهدر در اتاقک حفاری جمع شده و در نهایت از قسمت تحتانی آن با استفاده از یک نقاله مارپیچ بیرون برده می شود (شکل ۱) [۱]. اگر در خاک های سست فشار متعادل کننده به جبهه حفاری وارد نشود، فرو ریزش زمین بالای تونل و وقوع نشست های بزرگ، اجتناب ناپذیر است. با افزایش نیروی فشار جک های پیش را نده، خاک موجود در محفظه فشرده سازی متراکم شده و فشار معینی را جهت جلوگیری از فرو ریزش سینه کار به قسمت جلویی تونل وارد می کند. این فشار که توسط سنسورها ی EPB که در ترازهای متفاوت در داخل محفظه فشرده سازی نصب شده اند، اندازه گیری می شود (توسط پراتورد دستگاه و در مانیتور داخل کابین پراتوری، قابل مشاهده است. همچنین فشار یاد شده، با افزایش یا کاهش سرعت چرخش نقاله حلزونی (که سرعت تخلیه مواد حفاری شده را از محفظه فشرده سازی کنترل می کند) قابل تنظیم است. میزان مناسب این فشار، بسته به وضعیت لایه های خاک باسنگ و واقع در بالای تاج تونل و همچنین تراز آب زیرزمینی متفاوت است. در

¹ دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

² استادیار گروه فنی و مهندسی دانشگاه پیام نور تهران

³ استادیار دانشکده مهندسی هسته‌ای و علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد