

برآورد مقدار فشار سینه کار با روش های تحلیلی

مطالعه موردی: قطعه شمالی - جنوبی خط هفت متروی تهران

محمدحسین احمدی^{1*}، پرویز معارفوند²، حمید زارعی

1- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک سنگ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (mhahmadi@aut.ac.ir)

2- استادیار، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده مهندسی معدن و متالورژی (parvizz@aut.ac.ir)

3- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک سنگ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (h_zarei@aut.ac.ir)

چکیده

برآورد مقدار فشار وارد بر سینه کار بمنظور جلوگیری از نشست و یا بالازدگی زمین یکی از پارامترهای مهم در حفاری تونل ها با استفاده از دستگاه های TBM نوع EPB در محیط های شهری می باشد. بطور کلی روش های تعیین فشار سینه کار به سه دسته تجربی، تحلیلی و عددی تقسیم می شوند از این میان روش های تحلیلی بیشتر مورد توجه قرار گرفته و محققین مختلف روش های متفاوتی را ارائه نموده اند که تفاوت آنها عمدتاً ناشی از فرضیات اولیه و حالت ناپایداری می باشد. در این مقاله فشار سینه کار در قطعه شمالی-جنوبی خط هفت متروی تهران با استفاده از روش های تحلیلی مورد بررسی قرار گرفته و با فشارهای محاسباتی شرکت SELI ایتالیا مقایسه و روش های مناسب برای تیپ های ژئوتکنیکی مختلف معرفی شده است.

واژه های کلیدی: خط هفت متروی تهران، فشار سینه کار، روش های تحلیلی، EPB

1- مقدمه

امروزه با پیشرفت تکنولوژی، حفاری تونل ها عمدتاً بصورت تمام مقطع و با استفاده از دستگاه های حفاری تمام مقطع مکانیزه انجام می شود. با توجه به اینکه حفاری تونل های شهری عمدتاً در محیط های خاکی انجام می شود، یکی از روش های حفاری استفاده از ماشین های سپر تعادلی (EPB) می باشد در این ماشین ها مواد حفاری شده توسط کاترهد در چمبر جمع شده و در نهایت از قسمت تحتانی آن با استفاده از یک نقاله مارپیچ بیرون برده می شود. در این روش حفاری، با توجه به سست بودن سینه کار تونل ها در محیط های خاکی و احتمال هجوم خاک و آب به درون تونل و در نتیجه نشست زمین و تبعات ناشی از آن، باید بین مواد حفاری شده و مواد خارج شده از دستگاه تعادل ایجاد کرد که این کار با ایجاد فشار در سینه کار انجام می شود. در این راستا باید توجه داشت که افزایش بیش از حد فشار سینه کار منجر به بالازدگی زمین و آسیب رساندن یا تخریب سازه های بالایی می شود [1].

برای تخمین فشار خاک پارامترهای فیزیکی خاک (تخلخل، پوکی، وزن مخصوص خاک)، پارامترهای مکانیکی خاک (چسبندگی و اصطکاک)، هندسه تونل (مانند قطر و عمق) و نیز ارتفاع آب زیرزمینی لحاظ می گردد.

2- نظریه ترزاقی

نظریه ترزاقی برای محاسبه بار روی تونل در خاک های چسبنده و غیرچسبنده ارائه شده است. اگر قسمتی از توده خاک در بالای فضای تونل در حین حفاری به حد تسلیم برسد، خاک در آن ناحیه دچار ریزش شده و در نتیجه توده های خاک مجاور