



## مقایسه تأثیر فشار جبهه کار تونل‌های تکی و دوقلو در اعماق یکسان بر روی نشست سطح زمین (مطالعه موردی خط ۲ متروی تبریز)

فرهاد هنرجو<sup>۱</sup>، هوشنگ کاتبی<sup>۲</sup>، محمود حسنلوراد<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-خاک و پی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

۲- استادیار گروه عمران خاک و پی دانشگاه تبریز

۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

F\_Honarjoo@yahoo.com

### خلاصه

ارزیابی فشار وارد بر جبهه کار تونل‌های حفاری شده با دستگاه تعادل فشار (EPB) یکی از فاکتورهای بسیار مهم بخصوص در حفاری تونل‌های کم عمق می‌باشد. به منظور دستیابی به شرایط ایمن و جلوگیری از تخریب سینه کار و نشست زمین از یک سو و ممانعت از بالازدگی زمین از سوی دیگر، باید فشار مناسبی به جبهه کار آنها وارد شود. در این مقاله نشست سطح زمین و جابجایی جبهه کار تونل‌های تک و دوقلو در اعماق یکسان، تحت فشارهای مختلف با استفاده از داده‌های ژئوتکنیکی خط ۲ متروی تبریز توسط نرم افزار اجزاء محدود Plaxis3D Tunnel مورد بررسی قرار گرفته است. ارزیابی‌ها نشان می‌دهد که مقدار فشار جبهه کار در هر دو روش تونل‌زنی دوقلو و تکی، بر نشست زمین تأثیر متفاوتی دارد.

**کلمات کلیدی:** فشار جبهه کار، تونل تک، تونل دوقلو، نشست سطح زمین

### ۱. مقدمه

انتخاب روش تونل‌سازی با توجه به عوامل مختلفی مانند شرایط زمین، اندازه‌ی تونل و مسائل زیست محیطی صورت می‌گیرد. با توجه به اهمیت مسئله‌ی نشست در محیط‌های شهری، از حفاری مکانیزه در این محیط‌ها استفاده می‌شود. دو عامل مهم که در حفاری مکانیزه در پایداری زمین نقش دارند، یکی وجود سپر استوانه‌ای است که تا زمان نصب پوشش نهایی به عنوان سیستم نگهدارنده موقت عمل می‌کند و دیگری اعمال فشار از طریق دستگاه به جبهه کار تونل است که این مورد با توجه به شرایط ژئوتکنیکی تعریف می‌شود. [۱]

پایداری جبهه کار تونل یکی از فاکتورهای مهم حفاری در زمین‌های نرم در مناطق شهری می‌باشد. در حفاری مکانیزه برای نگهداری جبهه کار و پایداری فشار جبهه کار، روش‌های مختلفی به کار گرفته می‌شود که می‌توان به روش‌هایی نظیر اعمال فشار با استفاده از هوای فشرده، دوغاب (SS) و مواد حفاری شده (توسط ماشین‌های EPB<sup>۴</sup>) اشاره کرد. [۲]

در روش حفاری توسط سپرهای فشار تعادلی زمین EPB (شکل ۱) پایداری زمین بدون واسطه نگهداری ثانویه و توسط مواد حفاری شده صورت می‌گیرد. با توجه به سست بودن سینه کار تونل‌ها در محیط خاک و احتمال هجوم خاک و آب به درون تونل و

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-خاک و پی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

<sup>۲</sup> استادیار گروه عمران خاک و پی دانشگاه تبریز

<sup>۳</sup> استادیار گروه کارشناسی ارشد عمران-خاک و پی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

<sup>۴</sup> Earth Pressure Balance