

## ارزیابی تاثیر سازه های سطحی و مشخصات هندسی تونل بر نیروهای داخلی پوشش تونلهای مکانیزه با روش المان محدود

امیر حسن رضایی<sup>1\*</sup>، هوشنگ کاتبی<sup>2</sup>

1- دانشجوی دکتری، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تبریز، a.h.rezaei@tabrizu.ac.ir

2- استادیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تبریز، katebi@tabrizu.ac.ir

### چکیده

در حفاری مکانیزه برای نگهداری تونل معمولاً از پوشش های بتنی پیش ساخته استفاده می شود که از نظر اقتصادی بخش قابل توجهی از ساخت تونلها را شامل می شوند و در صورت طراحی اقتصادی تر آنها می توان هزینه پروژه ها را به میزان قابل توجهی کاهش داد. جهت ارزیابی هر چه بهتر بارهای وارد بر پوشش تونل تاثیر پارامترهای مختلف سازه های سطحی و مشخصات هندسی تونل با انجام مدل سازی دو بعدی با استفاده از نرم افزار ABAQUS بررسی شده است. بر اساس نتایج بدست آمده وجود سازه های سطحی بر میزان بارهای وارد بر پوشش تونلها و بویژه تونلهای سطحی تاثیر گذار بوده و ارزیابی دقیق بارهای وارد بر پوشش تونل مستلزم در نظر گرفتن مشخصات سازه های سطحی می باشد. بر اساس مشخصه های ناحیه مورد مطالعه خط 2 قطار شهری تبریز سازه های با 5 طبقه و بیشتر دارای تاثیر قابل ملاحظه روی بارهای پوشش می باشد. این تاثیرات برای تونلهای کم عمق بیشتر بوده و با افزایش عمق تونل تاثیرات سازه ها کاهش می یابد. همچنین پارامتر عرض ساختمان مؤثرترین پارامتر در مسئله اندرکنش ساختمان و تونل بوده و با افزایش عرض ساختمان اثرگذاری سایر پارامترها نیز افزایش می یابد.

**واژه های کلیدی:** تونلسازی مکانیزه، مدل سازی عددی، پوشش تونل، سازه های سطحی، ABAQUS

### 1- مقدمه

با افزایش روز افزون شهرنشینی، گسترش شهرها و رشد فزاینده جمعیت نیاز به تاسیسات زیربنایی و راههای ارتباطی افزایش می یابد. از طرف دیگر معمولاً در مناطق شهری دسترسی به فضای لازم جهت ساخت این راهها وجود ندارد و به خاطر وجود سازه های مختلف سطحی امکان ساخت وجود نداشته و یا در صورت وجود نیز هزینه بالایی دارد. با توجه به نیاز فزاینده به زمین بویژه در مناطق شلوغ و پرتراکم شهرها، استفاده از فضای زیرزمینی و پروژه های تونلسازی جهت ایجاد راههای ارتباطی، خطوط مترو و زیر ساختارها افزایش چشمگیری در سالهای اخیر در سرتاسر دنیا داشته است. تونلسازی مکانیزه به دلیل مزایای فراوان نسبت به روشهای حفاری و نگهداری سنتی؛ از جمله امکان حفاری در انواع مختلف خاکها و شرایط سخت ژئوتکنیکی مانند تراز آب زیر زمینی بالا، زمینهای نرم یا عمق سربار کم و امکان کنترل نشستهای سطحی؛ بعنوان مهمترین روش تونلسازی دهه های اخیر بویژه در مناطق شهری مطرح گردیده است. در این روش برای نگهداری تونل از پوشش های بتنی پیش ساخته (قطععات سگمنت) استفاده می شود که از نظر اقتصادی بخش قابل توجهی از ساخت تونلها را شامل می شوند و در صورت طراحی اقتصادی تر آنها می توان هزینه پروژه های تونلسازی را به میزان قابل توجهی کاهش داد. اساسی ترین بخش طراحی بهینه پوشش تونلها ارزیابی دقیق بارهای وارد بر پوشش تونل و تاثیر عوامل مختلف بر میزان این بارها می باشد.