

## **Sensitivity Analysis of Urban Tunnels Under Blast Loading**

Morteza Rahimi Dizji, Mohammad Etezadi, Ahmad Fahimifar

Dept.of Civil and Environmental Engineering, Amirkabir University, E-mail address: eng.rahimi@gmail.com

Dept.of Civil and Environmental Engineering, Amirkabir University, E-mail address: m.engineer@aut.ac.ir

Dept.of Civil and Environmental Engineering, Amirkabir University, E-mail address: fahim@aut.ac.ir

---

### **Abstract**

Due to the growing use of underground tunnels for sure transportation because of population increase and the other hand the importance of passive defense requirements in urban environments for provide a secure environment, especially in times of crisis, the necessity of tunnels analysis under blast loading is important. In terms of passive defense requirements, assessment of urban underground structures against the effects of the explosion has a great importance. Various parameters including the depth and weight of explosive charge, soil properties, the relative location of the buried structure to the explosive charge and the conditions of structural design affect the structural performance of buried structures that must be considered in the design. In this paper, after numerical modeling by finite element software PLAXIS, the effect of some parameters on the behavior of the subway tunnel under blast loading and the damage of concrete lining of tunnel has been evaluated and the relationship between the depth and weight of explosive charge are extracted.

**Keywords:** overburden depth, soil-blast interaction, finite element analysis, urban tunnels, passive defense

---

## تحلیل حساسیت تونل‌های شهری تحت اثر انفجار

مرتضی رحیمی دیزجی، محمد اعتضادی، احمد فهیمی فر

۱- دانشجوی دکتری دانشگاه امیرکبیر تهران، (m.rahimi@aut.ac.ir)

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه امیرکبیر تهران، (m.engineer@aut.ac.ir)

۳- استاد دانشگاه امیرکبیر تهران (fahim@aut.ac.ir)

### چکیده

با توجه به رشد روزافزون استفاده از تونل‌های زیرزمینی به منظور حمل‌ونقل مطمئن به دلیل افزایش جمعیت و از سویی اهمیت رعایت الزامات پدافند غیرعامل در محیط‌های شهری به منظور تأمین فضای امن به‌ویژه در زمان بحران، لزوم بررسی و تحلیل تونل‌ها را در برابر بار انفجار حائز اهمیت می‌سازد. از منظر الزامات پدافند غیرعامل، ارزیابی رفتار سازه‌های زیرزمینی شهری در برابر اثرات ناشی از انفجار از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. در این میان، عوامل مختلفی همچون عمق نفوذ و شدت انفجار، ویژگی‌های خاک و زمین و شرایط طراحی سازه‌ای بر پاسخ سازه‌های زیرزمینی مؤثر است که می‌بایست در طراحی آن‌ها مدنظر قرار گیرد. در این مقاله، پس از انجام مدل‌سازی عددی مسئله فوق توسط نرم‌افزار المان محدود PLAXIS، اثر برخی پارامترهای مؤثر بر رفتار تونل مترو در اثر انفجار و خرابی پوشش بتنی تونل، مورد بررسی قرار گرفته و روابط میان عمق روباره و شدت انفجار استخراج و ارائه می‌گردد.

**واژه‌های کلیدی:** عمق روباره، اندرکنش خاک- انفجار، آنالیز المان محدود، تونل‌های شهری، پدافند غیرعامل