

# آنالیز عددی برهم کنش بین تونل‌های دوقلو و تأثیر موقعیت تونل‌ها بر میزان نشست

مسعود منجزی  
ایران - دانشیار دانشگاه تربیت مدرس  
monjezi@modares.ac.ir

حمیدرضا نورعلی  
ایران - دانشجوی دکتری دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
h.nourali@aut.ac.ir

عباس اسداللهی طهرانی\*  
ایران - کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی شاهرود  
abbastehrani1360@gmail.com

محمد عطایی  
ایران - استاد دانشگاه صنعتی شاهرود  
ataei@shahroodut.ac.ir

## چکیده

برای توسعه و پیشرفت حمل و نقل در شهرهای بزرگ و برای ارائه تسهیلات بهتر، باید از ایجاد تونل‌های دوقلو یا ساخت یک تونل جدید در نزدیکی تونل اول استفاده شود. از آنجایی که موقعیت تونل‌ها نسبت به هم و روش حفر آنها بر مبنایی که کدام تونل ابتدا حفر شود، دو فاکتور مهمی هستند که بر جابجایی سطح زمین، نیروهای داخلی پوشش اولیه تونل و همچنین در طراحی تونل‌ها تأثیر زیادی دارند. در مقاله حاضر، نتایج تأثیر موقعیت تونل‌ها نسبت به هم بررسی شده است. به همین منظور یک مطالعه توسط روش‌های عددی برای موقعیت‌های مختلف تونل‌ها نسبت به هم و تأثیر آن بر منحنی نشست زمین انجام شده است. در تحقیق حاضر توسط نرم افزار  $FLAC^{2D}$  مدل‌های عددی مختلفی برای سه حالت موقعیت تونل‌ها نسبت به هم: آرایش افقی، آرایش قائم و آرایش شیب دار، ساخته شده و با توجه به منحنی پیش‌بینی نشست، مشخص شد که موقعیت تونل‌ها بر میزان نشست تأثیر زیادی دارد. با توجه به نتایج بدست آمده، در تونل‌های با آرایش قائم میزان نشست بیشتر و همچنین در تونل‌های با آرایش افقی کمترین میزان نشست را نسبت به حالت‌های دیگر نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: تونل‌های دوقلو، روش‌های عددی، نشست، موقعیت تونل‌ها

## Numerical analysis of the interaction between twin-tunnels and investigation of Effect of tunnel position on subsidence

### ABSTRACT

The development of transportation in large cities requires the construction of twin-tunnels or the construction of new tunnels close to the existing ones. Since, both the relative position of tunnels and the construction procedure affect the soil movement and internal forces in the lining, it is of major interest to study the influence of these factors on the tunnel design. This paper presents analysis of this issue with a particular interest for the optimization of both the relative position of the twin-tunnels and the construction procedure. For this concern, a parametric study is conducted for the investigation of the influence of these two factors on the soil settlement resulting from the tunnel construction. The paper presents successively the numerical model and then analyses conducted for three configurations of the twin-tunnels: aligned-horizontally, vertically and inclined. It shows that the construction procedure affects the soil settlement and internal forces. The construction of upper tunnel at first leads to both higher settlement. The highest soil settlement is obtained for vertical aligned tunnels, while horizontal aligned tunnels cause the lowest settlement.

**Keywords:** Twin-tunnels; Finite element; Settlement; Alignment tunnels