

Assessment of excavation damaged zone and excavation disturbed zone around circular tunnels; a new analytical solution

Hamid Mohammadi*

*Shahid Bahonar University of Kerman, Iran
mohammadi_79@yahoo.com*

Mohammad Ali Ebrahimi

*Shahid Bahonar University of Kerman, Iran
maebrahimi@mail.uk.ac.ir*

Hossein Jalalifar

*Shahid Bahonar University of Kerman, Iran
jalalyfar@yahoo.com*

Alireza Ahmadi

*Shahid Bahonar University of Kerman, Iran
a.ahmadi@kgut.ac.ir*

ABSTRACT

Due to redistribution of in situ stresses, material around the Tunnel is damaged creating three types of zones; namely the Excavation Disturbed Zone (EdZ), the Excavation Damaged Zone (EDZ) and the Highly Damaged Zone (HDZ). In this study, based on generalized Hoek and Brown failure criterion, an analytical solution is presented for assessment of EdZ and EDZ thickness. The suggested closed form method allows one to calculate nonlinear distribution of induced stresses in EDZ and EdZ along with the thickness of EDZ for a circular tunnel subjected to hydrostatic stress condition. Comparison of the results obtained from analytical solution with the results of Prototype Hoek and Brown showed the differences to be insignificant. The maximum relative error for EDZ thickness value and the radial stress at EDZ-EdZ interface were found to be 5% and 3.5% respectively.

Keywords: Analytical solution, Tunnel, Hoek and Brown criterion, Excavation Disturbed Zone (EdZ), Excavation Damaged Zone (EDZ)

تشخیص زون آسیب دیده و زون اغتشاش یافته ناشی از حفاری در اطراف تونل‌های دایروی شکل؛ یک حل تحلیلی جدید

چکیده

در اثر توزیع مجدد تنش‌های برجا، مواد اطراف تونل دچار آسیب شده و باعث تشکیل سه نوع زون به نام‌های زون اغتشاش یافته ناشی از حفاری (EdZ)، زون آسیب دیده ناشی از حفاری (EDZ) و زون به شدت آسیب دیده (HDZ) می‌شوند. در این مطالعه، بر اساس معیار شکست تعمیم یافته هوک و براون، یک حل تحلیلی برای تشخیص ضخامت EdZ و EDZ ارائه می‌شود. روش فرم بسته پیشنهادی این امکان را فراهم می‌سازد تا توزیع غیر خطی تنش‌های القایی در EdZ و EDZ برای یک تونل دایره‌ای تحت شرایط تنش هیدرواستاتیک قابل محاسبه باشد. مقایسه نتایج بدست آمده از حل تحلیلی با نتایج حاصل از مدل نمونه‌ای هوک و براون نشان داد که تفاوت‌ها چندان مهم نیستند. ماکزیمم خطای نسبی برای ضخامت EDZ و تنش شعاعی در فصل مشترک EDZ-EdZ به ترتیب ۵٪ و ۳/۵٪ بدست آمد.

کلمات کلیدی: حل تحلیلی، تونل، معیار هوک و براون، زون اغتشاش یافته ناشی از حفاری (EdZ)، زون آسیب دیده ناشی از حفاری (EDZ)