



نخستین همایش آسیایی و نهمین همایش ملی تونل

"فضاهای زیرزمینی برای توسعه پایدار"

۱۰ تا ۱۲ آبان ماه ۱۳۹۰

ATS11-02228

## مدل سازی جریان آب ورودی به درون حفریات زیرزمینی در سنگ‌های شکسته با استفاده از روش اتومات سلولی نامنظم

قاسم شمس<sup>۱</sup>، مصطفی شریف‌زاده<sup>۲</sup>، مرتضی جوادی اصطهباناتی<sup>۳</sup>، کیارش فرهنگند<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک سنگ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر تهران؛ shams@aut.ac.ir

<sup>۲</sup> استادیار دانشکده معدن و متالورژی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر تهران؛ sharifzadeh@aut.ac.ir

<sup>۳</sup> دانشجوی دکتری مکانیک سنگ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر تهران؛ ttscopo@aut.ac.ir

### چکیده

جریان آب ورودی به درون حفریات زیرزمینی و بخصوص تونل‌ها یک عامل بسیار مهم در ناپایداری تونل هم در مرحله ساخت و هم در مرحله بهره‌برداری است. یکی از موثرترین روش‌های تحلیل جریان آب ورودی به درون حفریات زیرزمینی، در محیط‌های سنگی شکسته، روش مدل‌سازی شبکه شکستگی مجزا (DFN) است. در این تحقیق با استفاده از روش اتومات سلولی نامنظم (ICA)، به عنوان یک ابزار کمکی موثر در کنار روش DFN برای شناسایی مسیر(های) اصلی جریان در شبکه شکستگی اطراف حفریات زیرزمینی استفاده شده است. بدین منظور کد محاسباتی FICAF برای تحلیل جریان در شبکه شکستگی‌های اطراف حفریات زیرزمینی توسعه داده شد. به منظور اعتبار سنجی کد محاسباتی FICAF، جریان ورودی به درون مغار ترانسفورمر سد سیاه بیشه با استفاده از داده‌های میدانی مدل‌سازی شد. نتایج حاصل از شبیه‌سازی جریان با نتایج واقعی مطابقت خوبی دارد. بنابراین روش اتومات سلولی در کنار روش‌های عددی دیگر به خوبی قابلیت استفاده در مسأله تحلیل جریان سیال در محیط‌های ناپیوسته را دارد.

### کلمات کلیدی

شبکه شکستگی مجزا، اتومات سلولی، حفریات زیرزمینی، جریان سیال، مدل‌سازی ناپیوسته.