

## Geotechnical hazards and encounter approaches in the choghakhor water transfer tunnel

مهدی سعیدی<sup>۱</sup>، مجید طارمی<sup>۲</sup>

۱ - کارشناس ارشد مکانیک سنگ - دانشکده فنی، دانشگاه تهران

me\_saeidi@yahoo.com

۲- کارشناس عمران - دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب

majidtarami@ymail.com

### Abstract:

Geological uncertainties and unexpected ground conditions have always been two major problems in design and construction of the underground spaces. Nevertheless superabundant efforts these problems are main cause of the design changes, that impose delay and excess costs to projects. The choghakhor mechanized tunnel with 11 kilometers in length and 7(m<sup>3</sup>/s) water transmission to choghakhor dam is one of the water conveyance projects in western part of the Iran. The tunnel route is located in Zagros fold belt and middle alpine fold belt that consist various types of rock mass including stiff, weak and brecciated units. The possible hazards conditions to be expected along the tunnel, is faulted, brecciated zones, rock falling, karst potential, squeezing, rock burst, water inrush, dangerous and poison's gases and variable face conditions that confirms the TBM to be procured shall be designed to incorporate all possible features to face with each one of these hazards as well for eventual combination of these hazards. In this paper, after reviewing geotechnical hazards which the sabzkooh tunnel may encounter during excavation, suitable approaches will be suggested for facing to these problems.

**Keywords:** Geotechnical hazard, TBM, Choghakhor water transfer tunnel

### ۱. مقدمه

از دیدگاه زمینشناسی منطقه‌ای، سبزکوه در حاشیه شمالی رشته کوه‌های زاگرس و در بخش‌های میانی زون ساختاری زاگرس مرتفع قرار گرفته است (شکل ۱) [1]. تونل انتقال سبزکوه به چغاکور در رقوم ارتفاعی ۲۳۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد، در حالیکه بلندترین قله‌ها در مسیر تونل، ۳۵۵۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارند. زمینشناسی منطقه شامل سنگ‌های رسوبی می‌باشد که به صورت چین خوردگی‌ها، گسل‌ها، زونهای برشی و سطوح درز و شکافدار و هوازده رخنمون یافته‌اند. تاق‌دیس کلار و دو گسل تراستی سولقان و آوردگان به همراه گسل امتداد لغز چهارطاق، از ساختارهای اصلی زمینشناسی در مسیر تونل سبزکوه می‌باشند. در ۶ کیلومتر اولیه تونل تغییرات سنگشناسی به صورت منظم و به ترتیب شامل مارن و مارن آهکی، سازند گورپی، آهک‌های سروک-ایلام، آهک و آهک مارنی گزدمی، دولومیت و آهک دولومیتی سازندهای داریان-فهلپان سورمه و نیز می‌باشد. شیب لایه‌بندی در این محدوده، ۵۰ تا ۶۰ درجه به سمت دهانه ورودی تونل می‌باشد، اما حدود ۴/۵ کیلومتر بخش خروجی تونل دربرگیرنده آهک‌های توده‌ای سازند خانه‌کت و شیل‌ها و مارن‌های کامبرین می‌باشد که به دلیل عملکرد گسل‌های تراستی آوردگان و سولقان به شدت بهم ریخته و خرد شده است. بخش عمده خروجی تونل را زونهای برشی با قطعات آهکی و دولومیتی تشکیل داده‌اند و اغلب چشمه‌های بزرگ مانند چشمه شیرکشته با آبدهی حدود ۲۰۰ لیتر در ثانیه، در این زون و در امتداد گسل‌های تراست تظاهر می‌یابند [2].

### ۲. مخاطرات پیش روی تونل انتقال آب سبزکوه به چغاکور

بطور کلی حفاری تونل‌ها با TBM، روشی با هزینه سرمایه‌ای بالا و انعطاف‌پذیری کم می‌باشد. لیکن به کارگیری این ماشین‌ها، امکان حفر و پوشش تونل‌های سنگی را با سرعتی قابل ملاحظه امکان‌پذیر می‌سازد. از سوی دیگر در صورت مواجهه با شرایط نامساعد زمین بدون اخترا‌ها و پیش‌بینی‌های قبلی، این روش نسبت به روش‌های سنتی حفر تونل، با مشکلات و تأخیرات بیشتری مواجه می‌باشد. لذا در کنار تأخیرات ناشی از نقایص فنی ایجاد شده در ماشین TBM، تأخیرات ایجاد شده

<sup>۱</sup> کارشناس فنی، موسسه فاطر- گروه تخصصی قائم

<sup>۲</sup> کارشناس فنی، مهندسین مشاور ایمنسازان