



بررسی معیارهای گسیختگی و کیفیت توده سنگ‌های اولترامافیک جنوب مشهد

با استفاده از نرم افزار Roclab 1.031



فرزاد احراری، دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی مهندسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد - ایران Farzad89.ah@gmail.com

محمد غفوری، استاد گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد - ایران ghafoori@um.ac.ir

ناصر حافظی مقدس، استاد گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد - ایران nhafezi@um.ac.ir



چکیده:

دانستن وضعیت زمین شناسی منطقه و تعیین پارامترهای ژئومکانیکی سنگ در طراحی سازه های مهندسی جزئی از امور بدیهی هر پروژه است. از این رو محققان با برنامه نویسی نرم افزار Roclab تعیین پارامترهای ژئومکانیکی توده سنگ را سرعت بخشیده اند. این نرم افزار از قابلیت های بسیار بالایی برخوردار است بطوریکه با مشخص نمودن نوع سازه (تونل، سد و ...)، تعیین اندیس مقاومت زمین شناسی (GSI)، پارامتر ثابت سنگ (mi) و فاکتور اختلال (D) سنگ اطراف سازه مورد نظر می توان پارامترهایی از قبیل مقاومت کششی و فشارشی، مدول تغییر شکل، نیروی چسبندگی، زاویه اصطکاک داخلی و ثابت های معیار شکست هوک - براون را به طور همزمان استخراج نمود. همچنین این نرم افزار منحنی های پوش معیار شکست هوک - براون و موهر - کلمب را به طور دقیق رسم می کند. در این تحقیق جهت بررسی معیارهای شکست سنگ های اولترامافیک جنوب مشهد، اطلاعات ورودی لازم برای نرم افزار از قبیل مقاومت فشاری تک محوره، RQD و ویژگی های مکانیکی ناپیوستگی ها مورد بررسی قرار گرفته است. با استفاده از این اطلاعات مقادیر طبقه بندی GSI بدست آمده و در نهایت با استفاده از نرم افزار Roclab معیارهای شکست هوک و براون برای توده سنگها تعیین و خصوصیات مقاومتی آن نیز برآورد شده است.

کلید واژه ها: کیفیت توده سنگ، معیار گسیختگی، نرم افزار Roclab 1.031، اولترامافیک جنوب مشهد

Investigation of the failure criterion and Quality of Ultramafic Rock Masses in South of Mashhad Using the Roclab 1.031 software

Farzad Ahrari, MSc Student Engineering Geology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad - Iran,
Farzad89.ah@gmail.com

Mohammad Ghafouri, Professor of Geology Department, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad - Iran,
ghafoori@um.ac.ir

Naser Hafezi Moghadas, Professor of Geology Department, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad - Iran,
nhafezi@um.ac.ir

Abstract:

Knowing the geological status of the area and determining geomechanical parameters of rock in the design of engineering structures is one of the obvious issues of each project. As a result, the researchers, using Roclab software programming, determined the geomechanical parameters of rock mass. The software has very high

capabilities, so that by specifying the type of structure (tunnel, dam, etc.), the determination of the geological resonance index (GSI), the static rock parameter (m_i) and the disruption factor (D) of the rock surrounding the structure Parameters such as tensile and compressive strength, deformation modulus, adhesion force, angle of internal friction, and Hoek-Brown failure criterion can be extracted simultaneously. This software also accurately draws the Hoek-Brown and Mohr-Coulomb failure criterion curves. In this research, the required inputs for software such as single-axial compressive strength, RQD and mechanical properties of discontinuities were investigated to investigate the failure criterion of ultramafic rocks in southern Mashhad. Using GSI classification values, we finally determined the Hoek and Brown failure criterion for rock mass using Roclab software and its resistance properties were estimated.

Keywords : Rock mass quality, Failure criterion, Roclab 1.031 software, Ultramafic South of Mashhad



۱- مقدمه :

برای اینکه بتوان تخمینی از میزان تنش های وارده بر سنگ را مورد ارزیابی قرار داد نیاز به بررسی معیارهای شکستگی یا گسیختگی سنگ احساس می شود. تا کنون چندین معیار گسیختگی برای توده سنگ ها معرفی شده است که می توان به معیار بناوسکی (Bieniawski, 1974)، رامامورتی (Ramamurthy, 1985) و هوک - براون اشاره نمود. در این تحقیق به منظور بررسی معیارهای گسیختگی و کیفیت توده سنگ های اولترامافیک جنوب مشهد، معیار شکست هوک - براون انتخاب شده است و در ادامه به تعریف این معیار پرداخته شده است.

معیار شکست هوک - براون در سال ۱۹۸۰ معرفی شده است (Hoek, 1980). هوک و براون به همراه سایر متخصصین اصلاحاتی را برای این معیار انجام داده اند که آخرین اصلاحیه این معیار در سال ۲۰۰۲ در نشست بین المللی مکانیک سنگ کانادا توسط هوک و همکارانش ارائه گردید (Hoek, 2002). شکل کلی معادله در توده سنگ، بر اساس آخرین اصلاح، مطابق رابطه ۱ تعریف شده است:

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \sigma_{ci} \left(m_b \frac{\sigma_3}{\sigma_{ci}} + s \right)^a \quad (1)$$

در این رابطه مقادیر a ، s و m_b با توجه به کیفیت توده سنگ متغیر بوده و از روابط زیر بدست می آید:

$$m_b = m_i \exp\left(\frac{GSI-100}{28-14D}\right) \quad (2)$$

$$s = \exp\left(\frac{GSI-100}{9-3D}\right) \quad (3)$$

$$a = \frac{1}{2} + \frac{1}{6} \left(e^{\frac{-GSI}{15}} - e^{\frac{-20}{3}} \right) \quad (4)$$



۲- زمین شناسی عمومی منطقه:

منطقه مورد مطالعه بخشی از زون بینالود می باشد که در جنوب مشهد واقع شده است و دارای مجموعه سنگ شناسی متنوعی شامل سنگهای اولترامافیک، مافیک، دگرگونی و گرانیتوئید می باشد. سنگ های الترامافیک و مافیک منطقه شامل دونیت، هارزبورگیت، لرزولیت، ورلیت، پیروکسنیت ها، بازالت ها و گابروها می باشند که تحت تاثیر دگرگونی