

تأثیر کانی‌شناسی و بافت بر ویژگی‌های مهندسی توده‌های آذرین درونی (مطالعه موردی: گرانیت الموت، نهبندان، تکاب)

نغمه وقایع‌نگار^۱، علی ارومیه‌ای^۲، محمدرضا نیکودل^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زمین‌شناسی مهندسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

۲- هیئت علمی گروه زمین‌شناسی مهندسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

چکیده:

گرانیت یکی از سنگ‌های ساختمانی پرکاربرد در صنعت ساختمان است. تنوع کانی‌شناسی و تغییرات بافتی از ویژگی‌های این سنگ بشمار می‌آید که دلیل آن شرایط تشکیل و ترکیب ماگمای متفاوت می‌باشد. این ویژگی‌ها مشکلاتی در پیش‌بینی رفتار مهندسی سنگ گرانیت جهت اجرای پروژه‌های اجرایی، و همین‌طور برآورد ویژگی‌های مقاومتی، ساختاری و فیزیکی سنگ ایجاد می‌کند. جهت پیشگیری از این مشکلات، آزمایش‌های استاندارد بسیاری توسط محققین مختلف ارائه و تجهیزات آزمایشگاهی گوناگونی استفاده شده است. در این مطالعه سه نمونه سنگ ساختمانی گرانیت الموت، نهبندان و تکاب انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت. بعد از مطالعه میکروسکوپی نمونه‌ها و نتیجه آزمایش XRD آن‌ها جهت بررسی کانی‌شناسی و بافت، ویژگی‌های فیزیکی مانند چگالی، وزن واحد حجم، تخلخل و درصد جذب آب و نیز ویژگی‌های مهندسی مانند مقاومت فشاری تک محوری، مورد آزمایش قرار گرفتند. سپس ارتباط بین کانی‌شناسی و بافت با ویژگی‌های فیزیکی و مهندسی آن بررسی شد. بافت ریز، تخلخل کم، فشردگی زیاد بلورها و فقدان کوارتز در گرانیت الموت از دلایل بالا بودن چگالی و مقاومت فشاری تک محوری این نمونه می‌باشد. در حالیکه دارا بودن میزان بالای کوارتز ریز دانه، تخلخل بیش‌تر، بالا بودن مرزهای برخورد کوارتز - کواتز در نمونه تکاب دلیل پایین بودن میزان مقاومت فشاری تک محوری این سنگ و شکنندگی بالای آن است. گرانیت نهبندان نیز دارای مقدار بینابینی از مقاومت فشاری تک محوری و تخلخل نسبت به گرانیت الموت و تکاب است.

کلید واژه‌ها: گرانیت، کانی‌شناسی و بافت، ویژگی‌های فیزیکی، مقاومت فشاری تک محوری

Influence of mineralogy and texture on engineering properties of plutonic rocks

Naghme vaghaye negar¹, Ali Uromeihy², Mohammad reza Nikudel³

1. Graduate student of engineering geology of Tarbiat modares University.

n.vaghayenegar@modares.ac.ir

2. Professor, Department of Geology, Faculty of Basic Sciences, Tarbiat Modarres University,

uromeiea@modares.ac.ir

3. Associate Professor, Department of Geology, Faculty of Basic Sciences, Tarbiat Modares University

nikudelm@modares.ac.ir

Abstract

Granite is one of the most used building stones in the building industry. Mineralogy variation and textural changes are the properties of this rock that are caused by different conditions of forming and compositions of the magma. These properties make it difficult to predict the engineering behavior of granite stone for implementation of executable projects, as well as to estimate the resistive, structural, and physical properties of this rock. To prevent these problems, many standard tests have been performed by many researchers and various

laboratory equipment has been used. In this study, three samples of granite, Alamut, Nehbandan and Takab were selected and studied. After microscopic studies of the samples and their XRD test results, for evaluating of mineralogy and texture, the physical properties such as density, volume unit weight, porosity and water absorption percentage as well as engineering properties such as uniaxial compressive strength, were tested. Then, the relationship between mineralogy and texture with the physical and engineering properties of the samples was investigated. Fine grain texture, low porosity, high compacts of the grains, and lack of quartz in Alamot granite are the reasons of the high density and uniaxial compressive strength of this sample. While the high quartz content, higher porosity, many Quatz-Quatz contact boundaries in Takab sample are reasons of its low uniaxial compressive strength and high brittleness. Nehbandan granite also has an intermediate amount of uniaxial compressive strength and porosity in comparison to Alamut and Takab granite.

Keywords: Granite, Mineralogy and Texture, physical properties, uniaxial compressive strength

مقدمه :

گرانیت‌ها جزء خانواده گرانیتوئیدها و از سنگ‌های آذرین درونی می‌باشند که به‌طور مستقیم از سرد شدن مواد مذاب درونی زمین (ماگما) بوجود می‌آیند. گرانیت یک سنگ آذرین درونی درشت دانه است با مقدار کوارتز ۲۰ - ۶۰٪ از مجموع کانی‌های کوارتز + آلکالی‌فلدسپار + پلاژیوکلاز (QAP) که ۱۰ - ۶۰٪ مجموع فلدسپار آن پلاژیوکلاز باشد. خانواده گرانیتوئیدها از پنج عضو بر اساس ترکیب مودال QAP تشکیل شده‌اند که شامل آلکالی‌فلدسپار، سینوگرانیت، مونزوگرانیت، گرانودیوریت و تونالیت است. با وجود اینکه گرانیت فقط شامل سینوگرانیت و مونزوگرانیت است ولی نام گرانیت معمولاً برای همه آنها بکار می‌رود (Clarke, 1992). به‌طوری‌که در بازار سنگ تمام سنگ‌های آذرین را با نام سنگ گرانیت می‌شناسند. سنگ گرانیت دارای کاربرد گسترده‌ای است به‌طوری‌که علاوه بر استفاده در صنعت ساختمان، در جاده‌سازی، زیرسازی راه‌آهن، مجسمه سازی، سنگ‌فرش خیابان‌ها، ساخت سنگ مصنوعی و غیره کاربرد دارد. استفاده روزافزون این سنگ سبب شده تا استانداردهای ویژه‌ای برای ارزیابی ویژگی‌های آن مهیا شود و تحقیقات و مطالعات گسترده‌ای در زمینه بررسی شاخص‌های مقاومتی سنگ گرانیت انجام گیرد. به عنوان مثال طغرل و ظریف در سال ۱۹۹۹ نشان دادند که در تعیین شاخص مقاومتی سنگ، ویژگی‌های بافتی نسبت به ویژگی‌های کانی‌شناسی از اهمیت بیش‌تری برخوردارند (Tuğrul and Zarif, 1999). در سال ۲۰۱۲ مالو و سانی عنوان کردند که ترک‌خوردگی روی دانه‌های کواتز و رشد تداخلی آنها، سریسیتی شدن ارتوکلاز و پلاژیوکلاز از عوامل کاهش مقاومت در نمونه‌ها می‌باشند (Mallo and Sani, 2012). در سال‌های اخیر نیز از روش‌های جدید مدل‌سازی برای الگوسازی شکستگی‌های طبیعی در اکتشاف و استخراج نهشته‌های سنگ ساختمانی گرانیت استفاده شده است (Sousa et al., 2017).