

BAZI DOĞAL TAŞLARIN ISIL İLETKENLİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Ozan Bayram, Gökhan Erol,

*Endüstriyel Hammaddeler ve Seramik Malzemeleri Araştırmaları Birimi, Maden Tetkik ve Arama
Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye
(ozan.bayram@mta.gov.tr)*

ÖZ

Isı iletimi katsayısı, malzemelerin birbirine dik mesafedeki, 1 m²'lik iki yüzeyi arasından sıcaklık farkı 1°C olduğunda birim zamanda geçen ısı miktarıdır ve birimi W/mK dir. Düşük ısı iletim katsayısına sahip malzemeler yüksek ısı iletim direncine sahip olduğu için yüksek ısı yalıtım performansını sağlarlar. Bina yüzeylerinde ve taban kaplamalarında kullanılan doğal taşların ölçülen ısı iletim katsayıları, özellikle ısıtma ve soğutma hesaplarında kullanılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki bazı doğal taşların ısıl iletkenlik özelliklerini belirlemek ve taşların diğer özellikler ile ilişkilerini ortaya koymaktır. Literatüre bakıldığında bugüne kadar birçok farklı malzemenin ısı iletim katsayısı değerlerinin yapılan çalışmalarla belirlenmiş olduğu görülür. Doğal taşların ısı iletim katsayılarının belirlenmesinde bu çalışmada kullanılan cihaz ve metoda önceki çalışmalarda rastlanmamaktadır. Çalışma kapsamında, Türkiye'nin farklı bölgelerine ait 10 çeşit doğal taş üzerinde yapılan deneylerle ısı iletim katsayısı değerleri belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada kullanılan doğal taşların kimyasal, mineralojik-petrografik ve bazı fiziksel özellikler olmak üzere ısı iletim katsayılarını etkileyebilecek parametrelerde belirlenmiştir. Bu özelliklerin ısı iletim katsayısı ile ilişkisi basit regresyon analizleri yapılarak incelenmiştir.

Çalışmada kullanılan doğal taşların ısıl iletkenlik ve bazı fiziksel özelliklerini belirlemeye yönelik deneyler Maden Tetkik ve Arama (MTA) Genel Müdürlüğü Endüstriyel Hammaddeler ve Seramik Malzemeleri Araştırma Birimi'nde gerçekleştirilmiştir. Bu birimin laboratuvarlarında bulunan muhafazalı ısı akışı prensibine göre çalışan ısıl iletkenlik test cihazı kullanılarak ASTM E 1530 standardına göre deneyler yapılmış ve ısı iletim katsayısı değerleri belirlenmiştir. Isıl iletkenlik test cihazı -20°C +300°C sıcaklık aralığında çalışabilmektedir. Havada kurutulmuş ve 105°C sıcaklıkta kurutulmuş örneklerde ısı iletim katsayısı ölçümleri yapılmıştır. Diğer analiz ve deneyler de MTA Genel Müdürlüğü'nün bünyesinde yer alan ilgili diğer laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre doğal taşların gözeneklilik, yoğunluk ve su emme gibi fiziksel özellikleri ile ısı iletim katsayısı arasındaki ilişkiler ortaya konmuştur. Isı iletim katsayısı belirlenirken 20°C ile 60°C arasındaki sıcaklıklarda ölçümler yapılmıştır. Yapılan çalışmayla Türkiye'deki bazı doğal taşların yalıtım özelliklerini belirlemeye yönelik bazı veriler ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Doğal taş, ısıl iletkenlik katsayısı, muhafazalı ısı akışı, regresyon analizi

INVESTIGATION OF THERMAL CONDUCTIVITY PROPERTIES OF SOME NATURAL STONES

Ozan Bayram, Gökhan Erol,

*Industrial Raw Materials & Ceramic Materials Research Subdivision, General Directorate of Mineral Research & Exploration, Ankara, Turkey
(ozan.bayram@mta.gov.tr)*

ABSTRACT

The thermal conductivity coefficient refers to the heat passing at one unit at a time from one material to another positioned vertically to each other, per square meter of the surfaces of those materials, when the difference in the heat between them is 1°C. It is measured in W/mK. Materials having lower thermal conductivity coefficients provide higher thermal conductivity resistances, thus, their thermal insulation performance is high. The natural stone which is used in the outer surfaces of buildings and floor covering, measured thermal conductivity coefficient values are used especially for heating and cooling calculations.

The aim of this study is to determine the thermal conductivity values of some natural stones in Turkey and according to the obtained values to reveal their relations with other properties. It is seen in the literature that the thermal conductivity coefficients of many different materials are determined by the studies in recent years. According to the previous studies, the instruments and methods which are used to determine the thermal conductivity of natural stone are completely different in this study. In this study, thermal conductivity coefficient of 10 types of natural stone belonging to different regions of Turkey were determined to investigate the thermal conductivity properties. Furthermore, the natural stone used in the study; chemical, mineralogical-petrographic and some physical properties that would influence the thermal conductivity coefficient of samples were determined. The relationship between thermal conductivity coefficient and these properties was investigated using a simple regression analysis.

The test for determining the thermal conductivity, and some physical properties of natural stones used in the study were performed in the Industrial Raw Materials & Ceramic Materials Research Subdivision of General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA). Tests were conducted according to ASTM E 1530 standard by using a thermal conductivity test instrument working on the basis of the principle of "guarded heat flow" and thermal conductivity coefficient values were determined. Thermal conductivity test instrument can measure the thermal conductivity coefficient of the materials between -20°C and +300°C temperature range. Thermal conductivity coefficient was measured on the air-dried and oven dried (105°C) samples. The other analyses and tests were carried out in the laboratory of MTA. According to results, the relationship between thermal conductivity coefficient and the physical properties, such as porosity, density and water absorption, were examined. Thermal conductivity measurements were made in the range of temperatures ranging from 20°C to 60°C. With this study, some data for determining the insulation properties of some Turkish natural stones have been revealed.

Keywords: *guarded heat flow, natural stone, regression analysis, thermal conductivity coefficient*