

Trabzon Volkanitlerinin Dış Cephe Kaplaması Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması

Gökhan KÜLEKÇİ¹, Ali Osman YILMAZ¹

¹Maden Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, TÜRKİYE
✉: gokhankulekci@gmail.com

Geliş (Received): 26.09.2017 Düzeltme (Revision):03.11.2017 Kabul (Accepted): 27.11.2017

ÖZ

Enerji ihtiyacının her geçen gün arttığı günümüzde binalarda kullanılan kaplama malzemesinin özelliklerinin önemi artmıştır. Bina iç ve dış kaplamasında kullanılan malzemelerin standartlara uygun olması gerekmektedir. Bu çalışmada Trabzon çevresinde geniş bir yayılım gösteren Geç Jura-Erken Kretase yaşlı volkanitlerin bazı fiziksel özellikleri incelenmiştir. Söz konusu volkanitlerden örnekler alınarak birim hacim ağırlık, kütlece su emme, porozite, böhme aşınma dayanımı, tek eksenli basınç dayanımı, sertlik değerleri ve Ultrasonik hız tayini yapılmıştır. Deney ve incelemeler sonucunda elde edilen veriler Trabzon volkanitlerinin TS standartlarına ve ASTM standartlarına göre yapılarda döşemede, iç ve dış kaplamada kullanılmayacağını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Ağırlıkça Su Emme, Basınç Dayanımı, Böhme Aşınma, Porozite, UPV, Yapı Kaplaması

Investigation of Trabzon Volcanities Usable as External Covering

ABSTRACT

In today's days when the need for energy increases, the properties of the coating materials used in the buildings have increased. Materials used inside and outside the building must conform to the standards. In this study, some physical properties of the Late Jurassic-Early Cretaceous volcanics, which are widely spreading around Trabzon, have been investigated. Weight per unit of volume, massive water absorption, porosity, abrasion resistance, uniaxial compressive strength, hardness values and ultrasonic pulse velocity were determined by taking samples from these volcanic rocks. The data obtained as a result of the tests and examinations show that the Trabzon volcanic cannot be used for indoor and outdoor coating in the upstairs according to TS and ASTM standards.

Keywords: Massive Water Absorption, Uniaxial Compressive Strength, Abrasion Resistance, Porosity, Ultrasonic Pulse Velocity, Coating Materials

GİRİŞ

Volkanik kayalar oluşum süreci ve dayanıklılığı nedeni ile binlerce yıldır insanlar tarafından kullanılmaktadır. Volkanitler insanlar tarafından yapıların çeşitli yerlerinde ve mimarı dekoratif amacıyla kullanılmıştır. Genel olarak kullanım alanları dış mekanlarda; duvar kaplama ve zemin döşeme malzemesi olarak, merdiven basamağı, kaldırım döşemesi, parke taşı, bordur taşı gibi, iç mekanlarda ise döşeme ve kaplama malzemesi olarak, banyo ve mutfak uygulamalarında kullanılmaktadır [1-3].

Doğal taşların dış cephe duvar kaplaması olarak kullanılmasının ana fonksiyonu yapının dış görünüşünü oluşturmaktan öte yapıyı dış çevre etmenlerinden, özellikle yağmurdan korumaktır. Bu nedenle dış cephe kaplaması olarak kullanılmak

istenen doğal taşların standartlara uygun olması çok önemlidir [4-6]. (Tablo 1).

Tablo 1. Volkanitlerin dış cephe malzemesi olarak kullanılabilirliği için ASTM ve TS Doğal Taş Standartları [7-9].

Deney İsmi	ASTM C 615	TS 6234
Birim Hacim Kütle, Min. (kg/m ³)	2560	2560
Kütlece Su Emme, max, %	0,40	0,75
Porozite, (%)	---	≤ 2 [9]
Böhme aşınma dayanımı (cm ³ /50cm ³)	25	1,5
Tek eksenli basınç dayanımı (MPa)	131	117,68
Sertlik değerleri	---	---
Ultrasonik hız tayini (m/s)	---	---
Eğilme Dayanımı, (MPa)	10,34	7,36

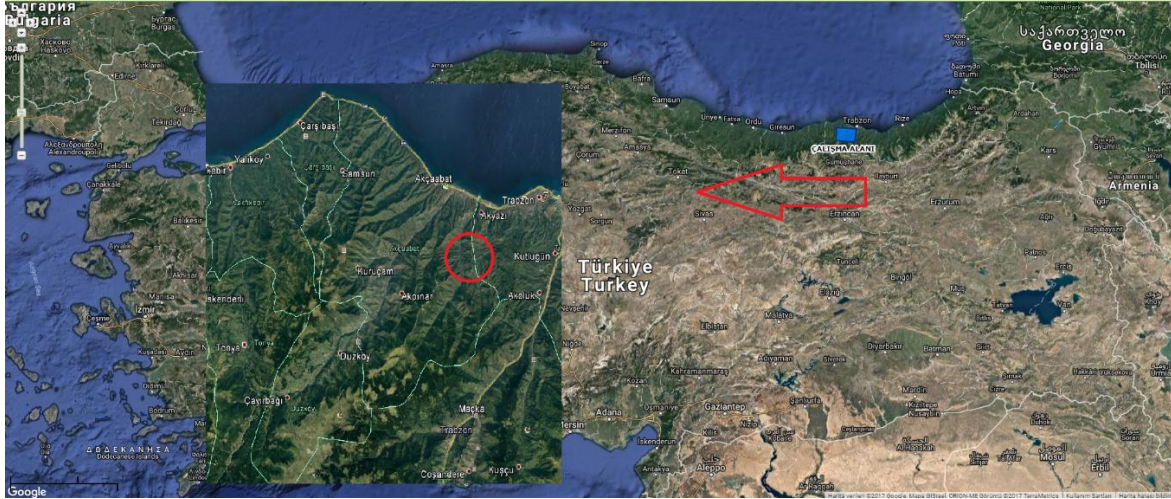
Yapılan çalışmada Trabzon bölgesinde bulunan volkanik kayaların günümüz mimarisinde kaplama malzemesi olarak duvar ve döşemelerde kullanılabilirliği araştırılmıştır. Bu kapsamda çeşitli yerlerden alınan örnekler üzerinde, birim hacim ağırlık, su emme, porozite, böhme aşınma dayanımı, tek eksenli basınç dayanımı, sertlik değerleri ve ultrasonik hız tayini deneyleri yapılmıştır. Deneyler

sonucunda Volkanitlerin bazı deneyler sonucunda kaplama malzemesi olarak kullanılabilirliği sonucu çıkmış olsa da genel olarak Trabzon volkanitlerinin dış cephelerde kullanılmayacağı görülmüştür.

Çalışma Alanının Konumu ve Jeolojisi

Trabzon yöresinde ki volkanik kayalar genel olarak denize paralel bir şekilde istiflenmiştir. Çalışmanın

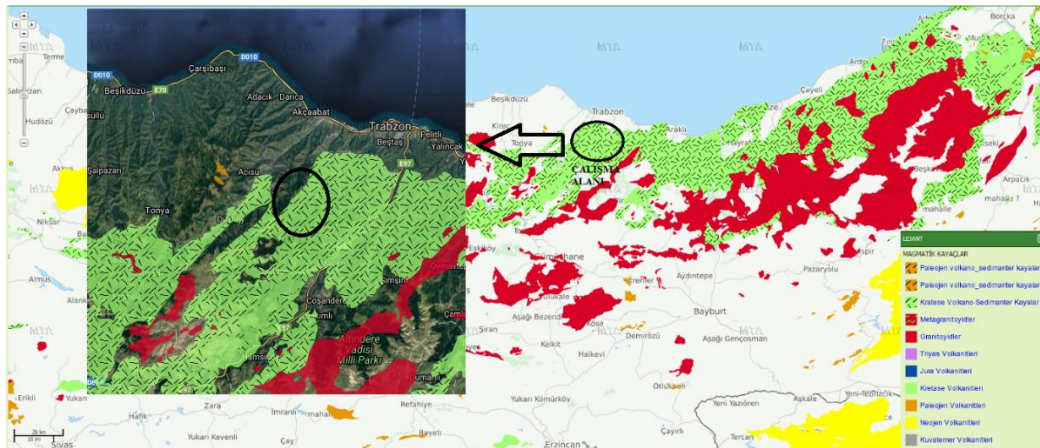
yapıldığı alan Trabzon ilinin güneybatısında yer alan Düzköy ve Akçaabat ilçeleri arasında ki bölgede yer almaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanı

Doğu Karadeniz bölgesi Kretase ve Tersiyer magmatizmasının en yaygın olduğu bir bölgedir. Ancak bu yoğun magmatizmaya rağmen bölgede yer yer çok iyi korunmuş Jura-Tersiyer yaşlı tortul istifler yüzeyler. Akçaabat-Düzköy (GB Trabzon) bölgesi Jura'dan Tersiyer sonuna kadar tüm

Pontidleri karakterize eden istiflerin varlığı ile dikkati çeker. Ayrıca bu yöre, Doğu Pontidler'de Jura-Alt Kretase yaşlı istiflerin coğrafik olarak en kuzeyde gözlenebildiği yerler arasındadır (Şekil 2) [10].



Şekil 2. Çalışma alanının Jeolojik haritası

BULGULAR

Bu çalışmada kullanılan örnekler Trabzon Akçaabat-Düzköy bölgesinde bulunan volkanitlerden bloklar halinde laboratuvara getirilmiştir (Şekil 3).

Laboratuvara getirilen örnekler deneyler için uygun şekilde hazırlanarak, birim hacim ağırlık, su emme, porozite, böhme aşınma dayanımı, tek eksenli basınç dayanımı, sertlik değerleri ve ultrasonik hız tayini bulunmuştur. Deneyler sonucunda volkanitlerin TSE

Standartlarına ve ASTM standartlarına göre değerlendirilmiştir.

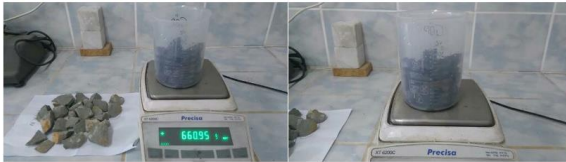


Şekil 3. Örnek temini

Tane Yoğunluğu, Su Emme Oranı Ve Porozite

TS standartlarında doğal taşların yapılarda kullanılabilmesi için özgül ağırlık değerinin 2,55 g/cm³'den küçük olmaması gerekirken ASTM de ise bu değer 2.6 g/cm³'dür [7], [11]. Bu nedenle çalışma yapılan volkanitin yoğunluk değerleri ölçülmüştür. Yoğunluk ölçümü [12]'ye prosedür uygun bir şekilde yapılmıştır (Şekil 4). Numunenin doygun birim hacim ağırlığı 2,725 g/cm³ olarak bulunmuştur.

Dış cephe kaplamada kullanılacak olan doğal taşların yoğunluk la birlikte su emme ve porozite değerleri de önemlidir. TS 6234 'e göre volkanik kayaların kaplama taşı olarak kullanılması için su emme miktarının en fazla %0,75 olması gerekmektedir. ASTM C 615'e göre ise kütlece su emme oranı max. % 0,40 olmalıdır. Yapılan ölçümler sonucunda alınan numunelerin ortalama su emme değerlerinin % 0, 575 olarak bulunmuştur.



Şekil 4. Yoğunluk ve kütlece su emme deneyleri

Kaplamada kullanılacak doğal yapı taşlarında porozite önemli bir olgudur. Porozite taş içerisindeki boşluklardır. Bu boşlukların fazlalığı sıvı ve gaz geçirimliliğini artıracığı için istenmeyen bir özelliktir. Ayrıca porozitenin artması yalıtım amaçlı kullanılacak kaplama malzemesinin sıvı ve gaz geçirgenliğini arttıracığı için istenmeyen bir özelliktir [13].

TS 1496 ve TS 5762'e göre kaplama olarak kullanılan doğal taşların porozitesinin %2'den fazla olmaması istenmektedir. ASTM için buna benzer bir sınıflandırma bulunmaktadır. Tarhan tarafından yapılan kayaların poroziteye göre sınıflaması Çizelge 1'de verilmektedir [14].

TS 699 'a göre porozite deneyi yapılarak aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$p = \frac{P_1 - P_0}{P_0} \times \delta$$

Bu formülde, P; doğal taşın porozitesi P₁; Trabzon volkanitlerin den alınan örnek malzeme miktarının ilk ağırlığı, P₀; Kurutulan malzemenin ağırlığı, δ tamamen kuru agreganın özgül ağırlığıdır.

Yapılan çalışmalarda Trabzon yöresindeki volkanitlerin porozitesi 2,8 olarak bulunmuştur. Tarhan tarafından hazırlanan çizelgeye göre Trabzon Volkanitleri "orta boşluklu" kaya sınıfındadır [14] (Tablo 2).

Tablo 2. Kaya porozite sınıflandırması

Kaya Sınıfı	Porozite %
Çok Kompakt	< 1
Az Boşluklu	1-2.5
Orta Boşluklu	2.5-5
Oldukça Boşluklu	5-10
Çok Boşluklu	10-15
Çok Fazla Boşluklu	> 20

Böhme Aşınma Dayanımı

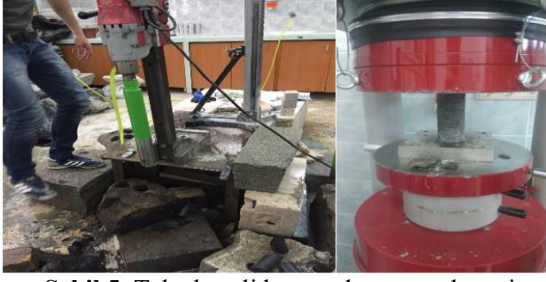
Aşınma direnci taşların sertlik değerine bağlı olarak değişkenlik gösteren bir özelliktir. Taş yüzeyinin aşınma miktarı; mekanik deney yöntemleri ile belirli boyutlardaki taş numunelerinin yüzeyinin aşındırılması ve bu süreçteki aşınma miktarının ağırlıkça hesaplanması sonucu belirlenir. Dış cephe kaplamalarında sürekli aşınmaya maruz kalacak olan doğal taşlar için aşınma değeri oldukça önemlidir. Sürekli bir ısı değişimi ve rüzgar yağmur gibi iklimsel etkilere maruz kalmasından dolayı, kaplama malzemesi olarak kullanılacak doğal taşların aşınma dayanımının yüksek olması istenmektedir.

Bu aşınma değeri TS 6234 standartlarına göre kaplama olarak kullanılabilmesi için 15 cm³/50 cm² küçük olmalıdır. ASTM C 615 standartlarına göre ise 25 cm³/50 cm² dir. Trabzon volkanitlerinden alın örnekler üzerinde yapılan deneyler sonucunda aşınma değeri 13,78 cm³/50 cm² olarak bulunmuştur.

Tek Eksenli Basınç Dayanımı

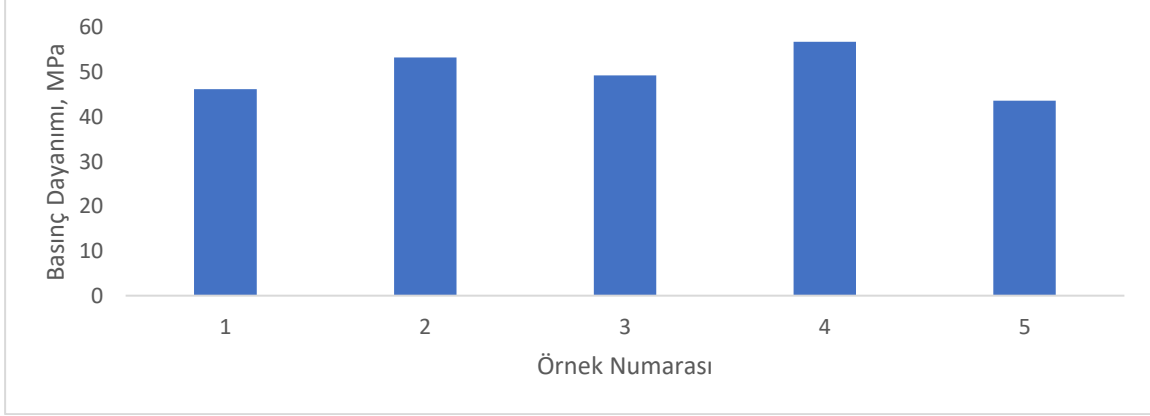
Tek eksenli basınç deneyinde, silindirik bir numunenin yenilmesi anında birim alana etkiyen yük bulunmaktadır. Dış cephelerde kullanılacak olan doğal taşların tek eksenli basınç dayanım değeri büyük önem taşımaktadır.

Çalışma sahsından getirilen blok numuneleri alınarak boy çap oranı 1/2 olarak ayarlanan 5 karot numunesine tek eksenli basınç deneyi yapılmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Tek eksenli basınç dayanımı deneyi

TS 6234'e göre sınır değer 117,68 MPa'dır. ASTM C 615'e göre ise 131 MPa'dır. Yapılan tek eksenli basınç dayanımları sonucunda Trabzon volkanitlerinin ortalama tek eksenli basınç dayanımları 49,8 MPa olarak bulunmuştur (Şekil 6)



Şekil 6. Tek eksenli basınç dayanım grafikleri

Sertlik Değerleri

Kolay uygulanabilir, ekonomik ve hızlı bir deney yöntemi olan Schmidt çekici ile sertlik tayini kaya ve betonların sertlik dayanımlarının tayininde ve tek eksenli basınç dayanımlarını dolaylı yoldan tahmin etmede sıklıkla kullanılmaktadır. Tek eksenli basınç dayanımı tahmininde kullanılan Schmidt çekici gibi dolaylı yöntemler, tek eksenli basınç dayanımına kıyasla daha basit, daha hızlı ve daha ekonomiktir [15].

Bu çalışma kapsamında Trabzon volkanitlerinden alınan örneklerin sertlik sınıfını belirlemek için arazide ve laboratuvara getirilen örnekler üzerinde Schmidt çekici ölçümleri yapılmıştır (Şekil 7).



Şekil 7. Schmidt çekici ölçümleri

Ölçüm sonuçlarında volkanitlerin schmidt sertlik değeri 28,36 olarak bulunmuştur.

Ultrasonik Hız Tayini

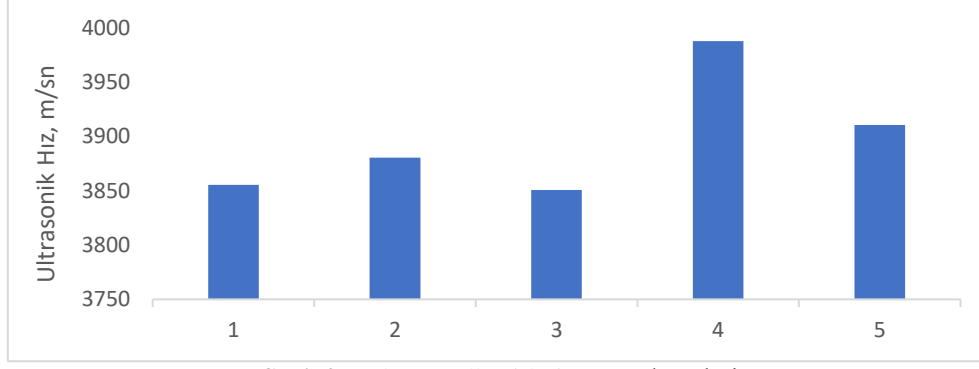
Ultrasonik P- dalga hızı testi (UPV); hasarsız, güvenilir, ucuz ve kolay uygulanabilen bir metot olmasından dolayı son yıllarda kaya malzemelerin geoteknik özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan en popüler tekniklerden birisidir.

Araziden alınan blok kütlelerden alınan karotlar ASTM C 597 [16] standartlarına uygun olarak 0,1 µs hassaslıkta sinyal süresine ve 24-500 kHz sinyal frekansına sahip Pundit Lab+ model test cihazı ile yapılmıştır UPV ölçümleri yapılmıştır (Şekil 8).



Şekil 8. UPV ölçümleri

Yapılan ölçümler sonucunda ortalama UPV değerleri 3850-3988 m/s değerleri arasında bulunmuştur (Şekil 9).



Şekil 9.Trabzon volkanitlerin UPV değerleri

SONUÇLAR

Kahraman ve Kılıç [6] yapmış oldukları çalışmada TS 5762 [9] standartlarına göre kaplamada kullanılacak volkanik kayaların porozite değerinin ≤2 olması gerektiğini vurgulamışlardır. Bu değer dikkate alındığında çalışma alanı porozite olarak

kaplama taşı uygulamasına uygun değildir. Ayrıca yapılan deneyler sonucunda Trabzon volkanit örneklerimizin su emme, tane yoğunluğu özellikleri açısından kaplama ve yapı taşı olarak kullanılmasının uygun olduğu gözlenmiştir. Bulunan değerlerin birçoğu ilgili standartlarda verilen sınır değerleri sağladığı açıkça görülmektedir (Tablo 3).

Tablo 3. Volkanitlerin deney sonuçları ile standartların karşılaştırılması

Deney İsmi	ASTM C 615	TS 6234	Deney Sonuçları	Uygunluk Durumu
Birim Hacim Kütle, Min. (kg/m ³)	2560	2560	2725	Uygun
Kütlece Su Emme, max, %	0,40	0,75	0,575	Uygun
Porozite, (%)	---	≤ 2 [9]	2,8	Uygun değil
Böhme aşınma dayanımı (cm ³ /50cm ³)	25	1,5	13,78	Uygun
Tek eksenli basınç dayanımı (MPa)	131	117,68	49,8	Uygun değil
Sertlik değerleri	---	---	28,36	Uygun
Ultrasonik hız tayini (m/s)	---	---	3850-3988	Uygun

Trabzon volkanitlerinden alınan örnekler üzerinde yapılan deneyler sonucunda Böhme aşınma değeri 13,78 cm³/50 cm² olarak bulunmuştur. Aşınma değeri TS 1910 standartlarına göre kaplama olarak kullanılabilirliğini göstermektedir.

Yapılan tek eksenli basınç dayanımları sonucunda Trabzon volkanitlerinin ortalama tek eksenli basınç dayanımları TS 6234'e ve ASTM C 615 standartlarına göre sınır değerinin çok altındadır.

Trabzon volkanitlerinin fiziksel ve mekanik özellikleri TS ve ASTM standartlarına bağlı olarak değerlendirildiğinde yoğunluk ve su emme oranları standartlarda belirtilenlere uygun olsa da tek eksenli ve porozite değerlerinin standartların çok altında olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar Trabzon bölgesinde bulunan volkanitlerin kaplama taşı olarak kullanımının uygun olmadığını göstermektedir.

KAYNAKÇA

- [1] Yılmaz A. O., Çavuşoğlu İ., Alp İ., Kaya R., Vıçıl M., Doğu Karadeniz Bölgesi'nin doğaltaş potansiyeli ve doğaltaş işletmeciliği ile ilgili sorunlar, Türkiye IV. Mermer Sempozyumu (mersem'2003) Bildiriler Kitabı, s. 448-435,2003
- [2] Çapık M., Yılmaz A. O. Harşit (Giresun) Granitlerinin fiziko mekanik özelliklerinin araştırılması, Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi. 5:2, 17-32, 2009.

- [3] Koçu N., Dereli M. Mermerlerin günümüz mimarisinde kaplama (Düvar-Döşeme) elemanı olarak kullanılması ve uygulama sorunları Türkiye IV Mermer Sempozyumu (MERSEM'2003) Bildiriler Kitabı 18-19 Aralık. s. 61-73, 2003
- [4] Arısoy, S., Sezgin, J. Granit ve granit uygulamaları, yapıda dış kabuk, Yapı Endüstri Merkezi. Seminer Bildirileri, 23 Mart, İstanbul. 1995.
- [5] Çelik M. Y., Kavuşan G. Doğaltaş ve mermerlere uygulanan yüzey şekillendirme teknikleri, 4. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu, 18-19 Ekim, İzmir. Türkiye, 2001.
- [6] Kahraman E., Kılıç A. M. Çamlıbel (Tokat) Diyarbakırlarının fiziko- mekanik özelliklerinin araştırılması. Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi. 31:2, 159-166, 2016.
- [7] ASTM C 615, "Standard Specification for Granite Dimension Stone", Annual Book of ASTM Standards, 1992
- [8] TS 6234, "Granit Yapı ve Kaplama Taşı olarak Kullanılan", TSE, Ankara. 1988
- [9] TS 5762, Diyarbakırlar-Yapı ve Kaplama Taşı Olarak Kullanılan, TSE, Ankara. 2004.
- [10] Korkmaz S. Tonya-Düzköy (Gb Trabzon) Yöresinin Stratigrafisi, Geological Bulletin of Turkey. 36, 151-158, 1993.
- [11] TS EN 1469, Doğal taş mamulleri kaplamada kullanılan plakalar özellikleri, TSE, Ankara. 2006.
- [12] TS EN 1097-6 Agregaların yoğunluk tayini, TSE, Ankara. 2002.
- [13] Gündüz L., Uğur İ., Demirdağ S. Mermer türlerinin özgül ısı kapasitesi değerleri üzerine teknik bir

inceleme, Türkiye 3. Mermer Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Afyon. 181-196, 2001.

- [14] Tarhan F., Mühendislik Jeolojisi Prensipleri, K.T.Ü. Basımevi, Trabzon. 1989.
- [15] Kahraman S. Evaluation of simple methods for assessing the uniaxial compressive strength of rock. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences. 38, 981-994, 2001.
- [16] Astm C 597. Standard specification for granite dimension stone, Annual Book of Astm Standards. 1992.