



T.C.  
**PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ**  
**MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**

## KÖMÜRCÜOĞLU MERMER FİRMASI TRAVERTEN DOĞALTAŞINA AİT DONA DAYANIM ANALİZ RAPORU



Hazırlayan:

**Yrd. Doç. Dr. İbrahim ÇOBANOĞLU**

Nisan - 2015

DENİZLİ



Tarih: 27.04.2015

<b>Firma / Şahıs Adı:</b>	Kömürçüoğlu Mermer San. ve Tic. A.Ş.
<b>Firma Adresi:</b>	Pamukkale Yolu, Korucuk Kasabası, Kömürçüoğlu Sok, DENİZLİ
<b>Firma Telefon:</b>	0258 279 21 32
<b>Rapor Tanıtım Numarası:</b>	KMR - 2
<b>Rapor Sayfa No:</b>	1/ 6

### İlgili Deney Standardı - 1: TS EN 12371 (2003)

TS EN 12371, 2003. Doğal Taşlar Deney Metotları – Dona Dayanım Tayini, TSE Yayını, 8s., Ankara.

**Deney Prosedürü:** Doğal taşların dona dayanımı, havada donma ve suda çözülme periyotlarından ibarettir. Tanımlama deneyi, numunelerde donma/çözülme döngülerinin etkilerinin belirlenmesi için aşağıdaki 3 kriteri öngörmektedir;

**1- Gözle muayene:** Donma/çözünme döngüleri sonrasında numunelerin bütün yüzey ve kenarları incelenir ve davranışları aşağıdaki ölçek kullanılarak numaralama ile belirlenir;

**0** Numune bütün (bozulmamış) hâlde.

**1** Numunenin bütünlüğüyle uyuşmayan çok küçük hasar (köşelerin ve kenarların çok az yuvarlaklaşması).

**2** Bir veya birkaç küçük çatlak ( $\leq 0,1$  mm genişliğinde) veya küçük parçaların kopması (kopan her parça  $\leq 10$  mm<sup>2</sup>).

**3** Bir veya birkaç çatlak, delik veya 2’de belirtilenlerden daha büyük parçaların kopması veya damarlarda malzeme alterasyonu.

**4** Numune iki parçaya kırılmış veya büyük çatlaklar mevcut.

**5** Numune parçalar halinde veya tamamen dağılmış.

Bu çalışmadaki deney işlemleri sırasında 56 çevrim sonunda örneklerin bütününde herhangi bir bozulma gözlenmemiştir ve davranışı **0** olarak numaralandırılmıştır.

### 2- Görünür hacimdeki azalma:

Başlangıç görünür hacmi:  $V_{b0} = (M_{S0} - M_{h0})$

n donma döngüsündeki görünür hacim:  $V_{bn} = (M_{Sn} - M_{hn})$

ve n döngüdeki görünür hacimdeki değişim yüzde olarak aşağıdaki eşitlikle belirlenir;

$M_{d0}$  = Suya daldırmadan ve donmaya tâbi tutulmadan önceki kuru numunenin kütlesi, g  
 $M_{s0}$  = Suya daldırmadan sonra ve donmaya tâbi tutulmadan önceki numunenin suya doymuş kütlesi, g  
 $M_{h0}$  = Dondan önce su içerisinde numunenin görünür kütlesi, g  
 $M_{dn}$  = n periyotta kuru numunenin kütlesi, g  
 $M_{sn}$  = n periyotta suya doymuş numunenin kütlesi, g  
 $M_{hn}$  = n periyotta su içerisinde numunenin görünür kütlesi, g  
 $V_{b0}$  = Dondan önce numunenin görünür hacmi, ml  
 $V_{bn}$  = n periyotta numunenin görünür hacmi, ml  
 $\Delta V_b$  = Numunenin görünür hacmindeki değişim, %

$$\Delta V_b = \frac{((M_{s0} - M_{h0}) - (M_{sn} - M_{hn})) \times 100}{(M_{s0} - M_{h0})}$$

$$\Delta V_b = \frac{V_{bo} - V_{bn}}{V_{bo}} * 100$$

Deney örneklerine ait ortalama değerler kullanılarak **12 döngü** sonundaki görünür hacimdeki azalma aşağıdaki tabloda sunulmuştur;

Örnek No	Don Öncesi Koşul		Örnek No	Don Sonrası Koşul		$\Delta V_b$ (%)
	Doymuş Ağır. (gr)	Sudaki Ağır. (gr)		Doymuş Ağır. (gr)	Sudaki Ağır. (gr)	
1	823,56	463,7	5	821,11	462,5	0,3474
2	849,23	446,28	6	845,24	445,29	0,7445
3	820,23	454,11	7	818,86	453,89	0,3141
4	851,70	462,81	8	850,12	462,26	0,2649

### 3- Dinamik elastisite modülündeki azalma

Donma/çözülme çevrimleri 6 saatlik donma periyodu ve ardından numunelerin suya daldırılmış durumda bulunduğu 6 saatlik çözülme periyodundan ibarettir. Bu çalışmada bu değerlendirme kriteri ele alınmamıştır.



#### 4- Don sonrası sıkışma dayanımındaki azalma

Çizelge 1. Donma testi öncesi deney verileri ve ortalamaları.

Örnek No	Kuru Ağırlık (gr)	Kuru Birim Hacim Ağırlığı (gr/cm <sup>3</sup> )	Tek Eksenli Sıkışma Dayanımı, G <sub>0</sub> (MPa)
1	852,83	2,40	47,23
2	856,23	2,40	45,17
3	1016,3	2,39	41,44
<b>Ortalama</b>		<b>2,39</b>	<b>44,61</b>

Çizelge 2. Donma testi sonrası deney verileri ve ortalamaları.

Örnek No	Kuru Ağırlık (gr)	Kuru Birim Hacim Ağırlığı (gr/cm <sup>3</sup> )	Tek Eksenli Sıkışma Dayanımı, G <sub>k</sub> (MPa)
4	819,60	2,29	38,56
5	843,30	2,39	43,55
6	814,85	2,33	40,83
<b>Ortalama</b>		<b>2,34</b>	<b>40,98</b>

$$\text{Dayanımca Dayanım Kaybı (\%)} \Delta f = \frac{G_0 - G_k}{G_0} * 100 = \frac{44.61 - 40.98}{44.61} * 100 = 8.137$$

Bağıntısı kullanılarak ve ortalama değerler cinsinden % 8.137 olarak bulunmuştur.

#### Bozulmanın Tanımlanması:

İki veya daha fazla numune, aşağıda verilen kriterlerin herhangi biri ile bozulmuş olarak sınıflandırılana kadar deneye devam edilir:

- Gözle inceleme katsayısının 3'e ulaşması,
- Görünür hacimdeki azalmanın % 1'e ulaşması,
- Dinamik elâstisite modülündeki azalmanın % 30'a ulaşması.

#### Hazırlayan

Yrd. Doç. Dr. İbrahim ÇOBANOĞLU

İbrahim ÇOBANOĞLU  
Yrd. Doç. Dr.  
Pamukkale Üniversitesi