



**Alınış tarihi (Received):** 21.06.2017  
**Kabul tarihi (Accepted):** 25.09.2017

**Baş editor/Editors-in-Chief:** **Ebubekir ALTUNTAŞ**  
**Alan editörü/Area Editor:** **Murat ÇAVUŞ**

## **Yapı Malzemesi Olarak Yenimuhacir Kumtaşının Fiziksel ve Mekanik Özellikleri**

**İsmail KILIÇ<sup>a,\*</sup>**

*<sup>a</sup>Kırklareli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 39100, Kırklareli.*

*\*Sorumlu yazar, e-posta: ismail.kilic@klu.edu.tr*

**ÖZET:** Taş, bilinen en eski yapı malzemelerinden birisidir. Geçmişten günümüze kadar sağlamlığı nedeniyle barınma ve korunma amacıyla insanların kullandığı bir malzeme olmuştur. Taşın güzel, kalıcı ve değiştirilebilir olması gibi özellikleri kullanımını artırmıştır. Taş, sütunlarda, duvarlarda, dış cephelerde, zemin döşemelerinde sıkça kullanılmaktadır. Taşların özellikleri kullanım alanlarını belirlemektedir. Bu nedenle; deneysel çalışmalarla taşların özellikleri belirlenmeli ve tespit edilen sonuçlara dayalı olarak, kullanım amacına uygun taş tercihi yapılmalıdır.

Bu çalışmada, Yenimuhacir kumtaşının fiziksel ve mekanik özellikleri belirlenmiştir. Yapı ve kaplama taşı olarak kullanılabilmesi kanaatine varılmıştır.

***Anahtar Kelimeler** – Yenimuhacir, Kumtaşı, Fiziksel özellik, Mekanik özellik, Yapı malzemesi*

## **Physical and Mechanical Properties of Yenimuhacir Sandstone as Construction Material**

**ABSTRACT:** Stone is one of the oldest construction materials. It became a commonly-used building material down the ages because of its strength. Usage of stone increased with advantageous characteristics such as aesthetics, durability and being modifiable. Stone can be widely seen as blocks in columns, walling stones in load-bearing walls, and paving material in flooring. Usage area of stones are determined by stones' properties. Therefore, resistance of stones to environmental attacks should be examined and engineering characteristics of this material should be researched, then material selection should be fulfilled through this data in keeping with structure and function.

In this study, physical and mechanical properties of Yenimuhacir sandstone were examined. It has been concluded that it can be used as building and covering stone.

***Keywords** – Yenimuhacir, Sandstone, Physical property, Mechanical property, Construction material*

### **1. Giriş**

Taşlar, tek bir mineralin ya da çeşitli minerallerin doğal olarak birleşmesi sonucu oluşan malzemelerdir (TS 699). Taşlar, yapı malzemesi olarak duvarlarda, yol ve kaldırım döşemelerinde, kıyı tahkimatında ve agrega üretiminde olmak üzere farklı kullanım

alanlarına sahiptirler. Boyut ve özellikleri kullanım alanlarını belirlemede önemli faktörlerdir (Yüzer ve ark., 2008).

Taşlar, yapılarındaki farklılıklar nedeniyle farklı özellikler göstermektedirler. Doğadaki her taş bu nedenle yapı malzemesi olarak kullanılamaz. Yapı malzemesi olarak kullanılacak taşların fiziksel ve mekanik özelliklerinin kullanım alanlarının gerektirdiği yeterliliğe sahip olması gerekmektedir.

Taşlarda aranan özellikler, taşın kullanılacağı yere ve amaca göre değişmektedir. Dış mekanlar için ayrışma ve donmaya karşı direnç göstermeli, iç mekanlar için ise renk ve sertlik özellikleri açısından homojen yapıli olmalıdır. Merdiven ve yüzey kaplamalarında aşınmaya karşı dayanım aranmaktadır. Kaplama olarak kullanılan taşlarda, atmosfer etkilerine karşı dayanım, basınç dayanımı, eğilme dayanımı, aşınma dayanımı, işlenebilme özelliği ve estetik görünüm aranmaktadır (Yüzer ve Angı, 2007).

Çapları 1/16-2 mm arasındaki kum tanelerinin silisli, karbonatlı, demirli bir bağlayıcı yapı ile birleşmesiyle oluşan taşlara kumtaşı denir (Yüzer ve ark., 2008). Tortul katmanlarda çok sık rastlanan bir taştır. Genellikle gri ve açık sarı renktedir. Bağlayıcısı ve içerdiği demir oksitler taşın rengini belirlemede ana etkidir.

Taşın bağlayıcısı dayanıma etki etmektedir. Ayrıca, taşın renginin oluşmasında da önemli bir etkidir (Onargan, 2006). Bağlayıcısı silisli ve kalkerli olan taşlar yapı malzemesi olarak kullanılabilir. Killi ve demir oksitli taşların yapı malzemesi olarak kullanılması sakıncalıdır. Kumtaşlarının renkleri, kullanım alanlarını etkileyen önemli tercih sebeplerinden biridir. Kırmızı renkte olan kumtaşları mimaride, homojen yapıli olanlar ise heykel yapımı için kullanılmaktadır (Ulupınar, 2000).

Ülkemizin birçok bölgesinde bulunan kumtaşlarının özellikleri tespit edilerek, kullanım alanları belirlenmeli ve ekonomiye kazandırılmalıdır. Kumtaşı, doğal taş sektöründe adından daha fazla söz edilen bir yapı malzemesi olmalıdır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada kullanılan Yenimuhacir kumtaşı, Edirne ilinin Keşan ilçesinde bulunan Yenimuhacir formasyonuna ait kumtaşıdır. Yenimuhacir kumtaşı, yeşil ve açık yeşil renklere sahiptir.

Yenimuhacir kumtaşı, ince tabakalı, ince taneli kumtaşı ve kumlu, çakıllı kanal dolgusu çökellerinden oluşan bir formasyonda bulunmaktadır (MTA, 1998).

Deneyel çalışmada fiziksel ve mekanik deneyler gerçekleştirilmiştir. Fiziksel deneyler, TS 699 standardına göre yapılmıştır. Sertlik deneyinde, 3 adet 4 cm kenar uzunluğuna sahip küp kumtaşı numuneleri kullanılmıştır. Birim hacim ağırlık deneyinde, 3 adet 5 cm kenar uzunluğuna sahip küp numuneler kullanılmıştır. Özgül ağırlık deneyinde, 3 adet 10 gr ağırlığında öğütülmüş toz halinde kumtaşı numuneleri kullanılmıştır. Su emme deneyinde, 300-350 gr arasında 5 adet kumtaşı numunesi kullanılmıştır.

Mekanik deneyler, TS 699 standardına göre yapılmıştır. Yenimuhacir formasyonundan getirilen kumtaşı parçalarından, 5 cm çapında karotlar alınarak silindir numuneler elde

edilmiştir. Karotların uç kısımları kesilerek, 5x10 cm boyutunda silindir numuneler hazırlanmıştır.

Tek eksenli basınç dayanımı, indirekt çekme dayanımı, donma dayanıklılık, donma-çözülme sonrası tek eksenli basınç dayanımı deneylerinin her biri için 5 adet, 5x10 cm boyutunda silindir numuneler kullanılmıştır. Darbe dayanımı deneyinde, 5 adet 4 cm kenar uzunluğuna sahip küp kumtaşı numuneleri kullanılmıştır. Sürtünme ile aşınma dayanımı deneyinde, 5 adet 5x10 cm boyutunda silindir numuneler kullanılmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Fiziksel Özellikler

##### 3.1.1. Sertlik

Taşların cinsi ve yapısındaki mineraller sertliğe etki etmektedir. Silikat minerallerinin fazlalığı sertliği arttırmaktadır (Şentürk ve ark., 1996).

Kumtaşlarının sertliği belirlenirken, Mohs sertlik skalasından yararlanılmış ve sertlik değerinin 5-6 (apatit-ortaz) arasında olduğu belirlenmiştir.

##### 3.1.2. Birim Hacim Ağırlık

Birim hacim ağırlık, malzemenin boşlukları ile birlikte birim hacminin ağırlığıdır. Malzemenin boşluksuz ağırlığına ise özgül ağırlık denilmektedir (Hasol, 2005).

Birim hacim ağırlık değerleri aşağıdaki formül ile hesaplanmış ve elde edilen veriler Çizelge 1’de sunulmuştur.

$$\Delta = \frac{W_k}{V}$$

**Çizelge 1.** Yenimuhacir kumtaşının birim hacim ağırlık değerleri  
*Table 1. Unit volume weight values of Yenimuhacir sandstone*

Numune no	Numunenin kuru ağırlığı W <sub>k</sub> (g)	Numunenin hacmi V (cm <sup>3</sup> )	Birim hacim ağırlık Δ (g/cm <sup>3</sup> )	Ortalama birim hacim ağırlık Δ <sub>ort</sub> (g/cm <sup>3</sup> )
1	315,01	125	2,52	
2	311,22	125	2,49	2,52
3	317,53	125	2,54	

Yenimuhacir kumtaşının birim hacim ağırlık değeri 2,52 g/cm<sup>3</sup> olarak tespit edilmiştir.

##### 3.1.3. Özgül Ağırlık

Özgül ağırlık değerleri aşağıdaki formül ile hesaplanmış ve elde edilen veriler Çizelge 2’de sunulmuştur.

$$\delta = \left[ \frac{W_1}{(W_1 + W_2 - W_3)} \right]$$

**Çizelge 2.** Yenimuhacir kumtaşının özgül ağırlık değerleri  
**Table 2.** Specific gravity values of Yenimuhacir sandstone

Numune no	Toz numunenin kuru ağırlığı W <sub>1</sub> (g)	Su dolu kabın ağırlığı W <sub>2</sub> (g)	Su ve toz numune ile dolu kabın ağırlığı W <sub>3</sub> (g)	Özgül ağırlık δ (g/cm <sup>3</sup> )	Ortalama özgül ağırlık δ <sub>ort.</sub> (g/cm <sup>3</sup> )
1	10	86,92	93,29	2,75	2,75
2	10	86,92	93,30	2,76	
3	10	86,92	93,27	2,74	

Yenimuhacir kumtaşının özgül ağırlık değeri 2,75 g/cm<sup>3</sup> olarak tespit edilmiştir.

### 3.1.4. Atmosfer Basıncı Altında Su Emme

Su emme miktarı, taşın bünyesinde bulunan su ağırlığının, taşın ağırlığına oranıdır (Köse ve Kahraman, 1999). Su emme miktarı ile taşın boşluk oranı arasında doğru bir orantı bulunmaktadır.

Atmosfer basıncı altında su emme miktarları aşağıdaki formülle hesaplanmış ve elde edilen veriler Çizelge 3'te sunulmuştur.

$$a = \left[ \frac{(W_d - W_k)}{W_k} \right] \cdot 100$$

**Çizelge 3.** Yenimuhacir kumtaşının su emme değerleri  
**Table 3.** Water absorption values of Yenimuhacir sandstone

Numune no	Numunenin kuru ağırlığı W <sub>k</sub> (g)	Numunenin su emdirilmiş ağırlığı W <sub>d</sub> (g)	Su emme miktarı a (%)	Ortalama su emme miktarı a <sub>ort.</sub> (%)
1	323,50	335,02	3,56	3,41
2	320,81	331,12	3,21	
3	326,44	337,73	3,45	
4	324,16	335,28	3,43	
5	325,62	336,66	3,39	

Yenimuhacir kumtaşının su emme değeri % 3,41 olarak tespit edilmiştir.

### 3.1.5. Doluluk (Kompasite) ve Gözeneklilik (Porozite) Oranı

Doluluk oranı, 105 °C de değişmez ağırlığa ulaşmaya kadar kurutulmuş taşın, boşluksuz hacminin boşluklu hacmine oranıdır (Ediz, 2002). Gözeneklilik oranı ise taşın birim hacimde içerdiği boşluk miktarıdır. Kompasite ve porozite değerleri aşağıdaki formüllerle hesaplanmış ve elde edilen veriler Çizelge 4'te sunulmuştur.

$$k = \left( \frac{\Delta}{\delta} \right) \cdot 100$$

$$p = \left( 1 - \frac{\Delta}{\delta} \right) \cdot 100$$

**Çizelge 4.** Yenimuhacir kumtaşının kompasite ve porozite değerleri  
**Table 4.** Compactness and porosity values of Yenimuhacir sandstone

Numune no	Birim hacim ağırlık $\Delta$ (g/cm <sup>3</sup> )	Özgül ağırlık $\delta$ (g/cm <sup>3</sup> )	Kompasite k (%)	Ortalama kompasite $k_{ort}$ (%)	Porozite p (%)	Ortalama porozite $p_{ort}$ (%)
1	2,52	2,75	91,6		8,4	
2	2,49	2,76	90,2	91,5	9,8	8,5
3	2,54	2,74	92,7		7,3	

Yenimuhacir kumtaşının kompasite değeri % 91,5 ve porozite değeri % 8,5 olarak tespit edilmiştir.

### 3.2. Mekanik Özellikler

#### 3.2.1. Tek Eksenli Basınç Dayanımı

Basınç dayanımı, yük altında taşların kırılmadan dayanabileceği en yüksek değer olarak tanımlanabilmektedir (Kahraman ve Eser, 2015).

Basınç dayanım değerleri aşağıdaki formülle hesaplanmış ve elde edilen veriler Çizelge 5'te verilmiştir.

$$\sigma_b = \frac{P_{max}}{A}$$

**Çizelge 5.** Yenimuhacir kumtaşının basınç dayanım değerleri  
**Table 5.** Compressive strength values of Yenimuhacir sandstone

Numune no	Boy (cm)	Çap (cm)	Basınç uygulanan alan A (cm <sup>2</sup> )	Kırılma yükü $P_{max}$ (kgf)	Basınç dayanımı $\sigma_b$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Ortalama basınç dayanımı $\sigma_{bort}$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
1	10	5	19,625	15366	783	
2	10	5	19,625	15523	791	
3	10	5	19,625	15170	773	781
4	10	5	19,625	15151	772	
5	10	5	19,625	15464	788	

Yenimuhacir kumtaşının basınç dayanımı değeri 781 kgf/cm<sup>2</sup> olarak tespit edilmiştir.

### 3.2.2. Donma-Çözülme Sonrası Tek Eksenli Basınç Dayanımı

TS 699'a göre yapılan deney sonucunda, Yenimuhacir kumtaşının 718 kgf/cm<sup>2</sup> dayanım değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Yenimuhacir kumtaşında % 8,1 dayanım azalması olmuştur. Deney sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir.

**Çizelge 6.** Yenimuhacir kumtaşının donma-çözülme sonrası basınç dayanım değerleri  
**Table 6.** Compressive strength values of Yenimuhacir sandstone after freezing-thawing

Numune no	Boy (cm)	Çap (cm)	Alan A (cm <sup>2</sup> )	Kırılma yükü P <sub>max</sub> (kgf)	Donma-çözülme sonrası basınç dayanımı σ <sub>d</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Donma-çözülme sonrası ortalama basınç dayanımı σ <sub>dort</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
1	10	5	19,625	14248	726	718
2	10	5	19,625	13995	713	
3	10	5	19,625	14071	717	
4	10	5	19,625	14228	725	
5	10	5	19,625	13914	709	

### 3.2.3. Dona Dayanıklılık

Don olayının fazla olduğu bölgelerde su emme oranı az ve dona karşı dayanıklılığı yüksek olan doğal taşlar kullanılmalıdır (Çelik ve Tan, 2016).

Dona dayanıklılık değerleri aşağıdaki formülle hesaplanmış ve elde edilen veriler Çizelge 7'de verilmiştir.

$$a_d = \left( \frac{W_d}{W_k} \right) \cdot 100$$

**Çizelge 7.** Yenimuhacir kumtaşının dona dayanıklılık değerleri  
**Table 7.** Frost resistance values of Yenimuhacir sandstone

Numune no	Numunenin deney öncesi kuru ağırlığı W <sub>k</sub> (g)	Numunenin deney sonrası ağırlık kaybı W <sub>d</sub> (g)	Dona dayanıklılık a <sub>d</sub> (%)	Ortalama dona dayanıklılık a <sub>dort</sub> (%)
1	584,13	0,72	0,12	0,12
2	576,42	0,68	0,12	
3	589,51	0,61	0,10	
4	593,27	0,83	0,14	
5	591,62	0,79	0,13	

Yenimuhacir kumtaşının dona dayanıklılık değeri % 0,12 olarak tespit edilmiştir.

### 3.2.4. Endirekt Çekme Dayanımı

Taşların çekmeye karşı göstermiş olduğu direnç çekme dayanımıdır. Çekme dayanım deneyleri, direkt çekme ve endirekt çekme olmak üzere iki farklı şekilde yapılmaktadır. Endirekt çekme dayanım değerleri aşağıdaki formülle hesaplanmış ve elde edilen veriler Çizelge 8'de sunulmuştur.

$$F_{eç} = \frac{2 \cdot P_k}{\pi \cdot L \cdot D}$$

**Çizelge 8.** Yenimuhacir kumtaşının çekme dayanım değerleri

**Table 8.** Tensile strength values of Yenimuhacir sandstone

Numune No	Çap D (cm)	Boy L (cm)	Kırılma yükü P <sub>k</sub> (kgf)	Çekme dayanımı F <sub>eç</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Ortalama çekme dayanımı F <sub>eçort</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
1	5	10	3085	39	
2	5	10	2900	37	
3	5	10	2887	37	39
4	5	10	3284	42	
5	5	10	2951	38	

### 3.2.5. Eğilmede Çekme Dayanımı Deneyi

Taşlar genellikle belirli boyut ve kalınlıklarda blok veya plaka halinde kullanıldığından eğilme dayanımı önemli bir değerlendirme ölçütü olarak kabul edilmektedir. Taşın eğilme dayanımına göre, plaka kalınlığı ve boyutu tespit edilmektedir (Şentürk ve ark., 1996). Taşların eğilme dayanımının artması, kırılmaya karşı dayanımı da artırmaktadır.

Eğilme dayanımı değerleri aşağıdaki formülle hesaplanmış ve elde edilen veriler Çizelge 9'da sunulmuştur.

$$\sigma_e = \frac{3}{2} \times \left( \frac{P \cdot L}{b \cdot h^2} \right)$$

**Çizelge 9.** Yenimuhacir kumtaşının eğilme dayanım değerleri

**Table 9.** Flexural strength values of Yenimuhacir sandstone

Numune No	Mesnet açıklığı L (cm)	Numune genişliği b (cm)	Numune yüksekliği h (cm)	Kırılma yükü P (kgf)	Eğilme dayanımı σ <sub>e</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Ort. eğilme dayanımı σ <sub>eort</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
1	18	10	5	278	30	
2	18	10	5	306	33	
3	18	10	5	352	38	35
4	18	10	5	343	37	
5	18	10	5	324	35	

Yenimuhacir kumtaşının eğilme dayanımı değeri 35 kgf/cm<sup>2</sup> olarak tespit edilmiştir.

### 3.2.6. Darbe Dayanımı

Darbe dayanımı, taşın darbelere karşı göstermiş olduğu dirençtir. Darbe dayanımı değerleri aşağıdaki formülle hesaplanmış ve elde edilen veriler Çizelge 10'da sunulmuştur.

$$D = n. (n + 1)$$

Deney esnasında, 50 kg ağırlığındaki tokmak aşağıda verilen yüksekliklerden düşürülmüştür. Yükseklikler, her defasında ilave edilen 2,56 değeri aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$h = 0,04 \times V$$

- İlk yükseklik 9,06 cm
- İkinci yükseklik 11,62 cm ( 9,06+2,56)
- Üçüncü yükseklik 14,18 cm (11,62+2,56)
- Dördüncü yükseklik 16,74 cm (14,18+2,56)

**Çizelge 10.** Yenimuhacir kumtaşının darbe dayanım değerleri

*Table 10. Impact strength values of Yenimuhacir sandstone*

Numune No	Kırılma yükseklikleri (cm)		Darbe sayısı n	Darbe dayanımı D (kg.cm/cm <sup>3</sup> )	Ortalama darbe dayanımı D <sub>ort</sub> (kg.cm/cm <sup>3</sup> )
	14.18	16.74			
1	x		3	12	
2	x		3	12	
3	x		3	12	14
4		x	4	20	
5	x		3	12	

Birinci darbe etkisinde, Yenimuhacir kumtaşında çatlama meydana gelmemiş, ikinci darbeden sonra ise yanal çatlaklar oluşmuştur. Yenimuhacir kumtaşının 14 kg.cm/cm<sup>3</sup> darbe dayanım değerine sahip olduğu belirlenmiştir.

### 3.2.7. Sürtünme ile Aşınma Dayanımı

Dayanım, numunenin 50 cm<sup>2</sup> yüzeyinde meydana gelen hacim azalması cinsinden aşağıdaki formülle hesaplanmış ve elde edilen veriler Çizelge 11'de sunulmuştur.

$$\Delta_v = \left( \frac{d_0}{d_a} \right) \cdot 50$$



**Çizelge 11.** Yenimuhacir kumtaşının aşınma dayanım değerleri  
**Table 11.** Abrasion strength values of Yenimuhacir sandstone

Numune no	Numunenin yüksekliği $d_o$ (cm)	Aşınma sonrası yükseklik $d_a$ (cm)	Yükseklik kaybı (cm)	Aşınma dayanımı $\Delta_v$ (cm <sup>3</sup> /50cm <sup>2</sup> )	Ortalama aşınma dayanımı $\Delta_{vort}$ (cm <sup>3</sup> /50cm <sup>2</sup> )
1	5,68	5,51	0,17	8,5	
2	5,70	5,49	0,21	10,5	
3	5,67	5,52	0,15	7,5	8,7
4	5,69	5,51	0,18	9,0	
5	5,68	5,52	0,16	8,0	

Aşınma dayanımı değeri, taşın 50 cm<sup>2</sup> aşınma yüzeyindeki hacim azalmasını gösterdiğinden, değerin yüksek olması yüzeyde aşınmanın fazla olduğunun göstergesidir. Yenimuhacir kumtaşının 8,7 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup> aşınma dayanımı değerine sahip olduğu belirlenmiştir.

### 3.2.8. Yüzey Sertlik Dayanımı

Yüzey sertlik deneyi için yaygın olarak kullanılan alet schmidt çekicidir. Geri tepme sayısını sınıflandırma ölçütü kabul eden Beer, sertlik sınıflaması yapmıştır (Şekercioğlu, 2002) (Çizelge 12). Yüzey sertlik dayanım deneyinden elde edilen sonuçlar Çizelge 13’de verilmiştir.

**Çizelge 12.** Beer’e göre taşların sınıflandırılması  
**Table 12.** Classification of stones according to Beer.

Taş Sınıfı	Schmidt Çekici Geri Tepme Sayısı
Çok aşırı sert taş	> 60
Çok sert taş	60-45
Sert taş	45-30
Yumuşak taş	30-24
Çok yumuşak taş	24-20
Çok sert (katı) toprak	20-16

**Çizelge 13.** Yenimuhacir kumtaşının yüzey sertlik dayanım değerler  
**Table 13.** Surface hardness strength values of Yenimuhacir sandstone.

Numune no	Geri tepme Sayısı	Ortalama geri tepme sayısı
1	30	
2	33	
3	32	32
4	31	
5	32	

Yüzey sertlik dayanım deneyinde, Yenimuhacir kumtaşının sertlik değerinin 32 olduğu belirlenmiştir. Beer'in yapmış olduğu sınıflandırmaya göre Yenimuhacir kumtaşının sert taş sınıfına girdiği Çizelge 12'de görülmektedir.

Yenimuhacir kumtaşının fiziksel ve mekanik özellikleri TS 699'a göre yapılan deneysel çalışmalar ile tespit edilmiştir. Tespit edilen sonuçlar Çizelge 14'de verilmiştir.

**Çizelge 14.** Yenimuhacir kumtaşının fiziksel ve mekanik özellikleri

**Table 14.** Physical and mechanical properties of Yenimuhacir sandstone

Deneyler	Y.muahacir Kumtaşı	Standart Değerler			
		TS 10449 Mermer	TS 11137 Kireçtaşı	TS 11143 Traverten	TS 11145 Konglomera
Birim Hacim Ağırlık (g/cm <sup>3</sup> )	2,52	≥ 2,55	≥ 2,16	≥ 2,3	≥ 2,55
Özgül Ağırlık (g/cm <sup>3</sup> )	2,75	-	-	-	-
Su Emme (%)	3,41	< 0,4	< 4	< 3	< 1,8
Komposite (%)	91,5	-	-	-	-
Porozite (%)	8,5	-	-	-	-
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (kgf/cm <sup>2</sup> )	781	≥ 500	≥ 500	≥ 480	≥ 700
Donma-Çözülme Sonrası Basınç Dayanımı (kgf/cm <sup>2</sup> )	718	-	-	-	-
Dona Dayanıklılık (%)	0,12	< 1	< 2	< 5	< 2
Çekme Dayanımı (kgf/cm <sup>2</sup> )	39	-	-	-	-
Eğilme Dayanımı (kgf/cm <sup>2</sup> )	35	≥ 70	-	-	≥ 70
Darbe Dayanımı (kg.cm/cm <sup>3</sup> )	14	≥ 6	≥ 6	≥ 6	≥ 8
Aşınma Dayanımı (cm <sup>3</sup> /50cm <sup>2</sup> )	8,7	< 15	< 10	< 15	< 15
Yüzey sertlik Dayanımı	32	-	-	-	-

Yapı ve kaplama taşı olarak kullanılan; diyabez, serpantin, granit, mermer, gabro, andezit, trakit, kireçtaşı, traverten, konglomera, oniks mermeri, dolomit ve siyenit gibi doğal taşlar ile ilgili standartlar bulunmasına rağmen, kumtaşları ile ilgili standart olmamasından dolayı elde edilen verilerin standarda uygunluğu kontrol edilememiştir. Bu nedenle, yapı ve kaplama taşı olarak kullanılan doğal taşlardan mermer, kireçtaşı, traverten ve konglomera ile ilgili TS 10449, TS 11137, TS 11143 ve TS 11145 standartları seçilerek bu standartlar üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Bu standartlarda istenilen sınır değerler Çizelge 14'te görülmektedir.

Yenimuhacir kumtaşı ile ilgili elde edilen veriler seçilen standartlarla karşılaştırıldığında; tek eksenli basınç dayanımı, dona dayanıklılık, darbe dayanımı, aşınma dayanımı değerlerinin mermer, kireçtaşı, traverten ve konglomera için istenilen standart sınır değerlere uygun olduğu görülmüştür. Yenimuhacir kumtaşının birim hacim ağırlık değerinin kireçtaşı ve traverten ile ilgili olan standartları sağladığı tespit edilmiştir. Yenimuhacir kumtaşının standartlara göre su emme oranının yüksek olduğu tespit edilmiş ve sadece kireçtaşı için istenilen standart değeri sağladığı görülmüştür. Eğilme dayanımının ise mermer ve konglomera için verilen standart sınır değerlere uygun olmadığı görülmüştür.

#### 4. Sonuç

Yenimuhacir kumtaşının mekanik özelliklerinin, yapı ve kaplama taşı olarak kullanılan mermer, kireçtaşı, traverten ve konglomera gibi doğal taşlardan istenilen standart sınır değerleri sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca, fiziksel ve mekanik özelliklerinin kireçtaşı için istenilen standart değerlere uygun olduğu görülmüştür. Bu nedenle, Yenimuhacir kumtaşının yapı ve kaplama taşı olarak kullanılabilmesi kanaatine varılmıştır. Su emme oranının standartlara göre genel olarak yüksek olması nedeniyle, su ile fazla temas eden bölgelerde taşın bünyesine suyun girmesi ve bu olayın süreklilik göstermesi durumunda, tortul kökenli ve bağlayıcısı kalker olan Yenimuhacir kumtaşının bağlayıcısının çözünme riski bulunmaktadır. Bağlayıcının çözünmesi taşın bünyesinde bozulmalara neden olmaktadır. Kullanım alanı tercih edilirken bu risk göz önünde bulundurulmalıdır.

#### 5. Teşekkür

Yapılan çalışma, TÜBAP 2009/11 numaralı proje ile Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Fonu tarafından desteklenmiştir.

#### 6. Kaynaklar

- Çelik, M.Y., Tan, G., 2016, Döğer (İhsaniye-Afyon) Tüflerinin Doğal Yapı Taşı Olarak Teknolojik Özellikleri ve Mevlavi (Türbe) Cami Restorasyonu, Politeknik Dergisi, 19(4), s.,399-408, Afyon.
- Ediz, İ.C., 2002, Mermer ve Taş Ocağı İşletmeciliği Ders Notları, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya
- Hasol, D., 2005, Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü, Yapı Yayın, 9.Baskı, İstanbul.
- Kahraman, E., Eser, A., 2015, Elazığ Bölgesi Travertenlerinin Kaplama Taşı Olarak Kullanılabilirliğinin Belirlenmesi, Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fak. Dergisi, 30(2), s.,243-253, Adana.
- Kılıç, İ., 2009, Edirne (Keşan) Bölgesi Kumtaşlarının Yapı Taşı Olarak Kullanılabilirliği, Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, ss:178, Edirne.
- Köse, H., Kahraman, B., 1999, Kaya Mekaniği, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, 3. Baskı, No: 77, İzmir.
- MTA., 1998, 1/100 000 Ölçekli Açınsama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, No:63 Çanakkale-D3 Paftası, Ankara.
- Onargan, T., Köse, H., Deliormanlı, H., 2006, Mermer, TMMOB Maden Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara.
- Şekercioğlu, E., 2002, Yapıların Projelendirilmesinde Mühendislik Jeolojisi, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara.
- Şentürk, A., Gündüz, L., Tosun, Y.I., Sarıışık A., 1996, Mermer Teknolojisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Maden Mühendisliği, Isparta.
- TS 699, 2009, Doğal Yapı Taşları-İnceleme ve Laboratuvar Deneysel Yöntemleri, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TS 10449, 1992, Mermer-Kalsiyum Karbonat Esaslı-Yapı ve Kaplama Taşı Olarak Kullanılan, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TS 11137, 1993, Kireçtaşı(Kalker) -Yapı ve Kaplama Taşı Olarak Kullanılan, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TS 11143, 1993, Traverten-Yapı ve Kaplama Taşı Olarak Kullanılan, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TS 11145, 1993, Konglomera-Yapı ve Kaplama Taşı Olarak Kullanılan, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Ulupınar, Ö., 2000, Bazı Kumtaşı Kireçtaşı ve Tüflerde Kimyasal Yöntemlerle Sağlama Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, ss:86, İstanbul.
- Yüzer, E., Angı, S., 2007, "Nerede Hangi Doğaltaş", Hanlar-Kervansaraylar Geleneksel ve Modern Mimaride Taş Sempozyumu, Antalya, s:155-164, 29-30 Kasım 2007.
- Yüzer, E., Angı, S., Güngör, Y., 2008, Doğal Taş Deyince, Granitaş Taş Kültürü Yayını, İstanbul.