

BÖHME METODU YARDIMI İLE AŞINDIRICI TOZLARIN AŞINDIRMA PERFORMANSLARININ İNCELENMESİ

Metin BAĞCI¹, Rifat BOZKURT²

¹ AKÜ İncehisar Meslek Yüksekokulu, AFYON

² Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, ESKİŞEHİR

ÖZET

Yurtiçi ve yurtdışı piyasalarda ikame malzemelerle rekabet etmek için mermer veya diğer boyutlu taşlar mutlaka arzu edilen standartlara göre şekillendirilmelidir. Genel anlamda, aşındırıcılar doğal veya yapay maddeleri içermekte olup, sürterek parlatma, cilalama, aşındırma, ovalayarak temizleme veya başka türlü de çoğu kere sürtme hareketi ile fakat aynı zamanda çarparak etkileme (basınçla kum püskürtme gibi) için kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, sürtünmeden dolayı oluşan aşınma kaybı deneyinde (Böhme) kullanılan aşındırıcıların bileşimin ve tane boyutlarının aşınma sonucuna etkisinin saptanması amaçlanmıştır. Farklı bileşimli aşındırıcılar ile aynı bileşimli farklı boyutlu aşındırıcılar çeşitli mermerler için kullanılmışlardır.

Elde edilen sonuçlara göre, aşınma değerinin, aşındırıcı sertliği ve tane boyutuna göre değiştiği; aynı sertlikteki aşındırıcının TS 699' da öngörülen tane boyut aralığı içinde değişen farklı boyutlarının da farklı değerler verdiği saptanmış, "Sürtünmeden Dolayı Oluşan Aşınma Kaybı Deneyinde" kimyasal bileşimi ve tane boyutu sabit olan bir aşındırıcının kullanılması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Aşınma deneyi, Böhme, SiC.

EXAMINING OF THE SCRATCH PERFORMANCE OF ABRASIVE DUST USING BÖHME METHOD

ABSTRACT

To compete in foreign or domestic markets with substitute materials, marble or the other dimensioned stones must be shaped with respect to desirable standards. In this respect, abrasives are important materials as shaping tools. In general terms, abrasives include natural or artificial substances that are

used to remove solid materials by rubbing actions such as polishing, abrading, scouring or cleaning or by impact such as pressure blasting.

The present paper focuses on implications of the composition and grain sizes of abrasives used in Böhme experiment in respect to abrasion loss due to the scratch. For this reason, several composition and grain dimension of abrasives are tested for different marbles.

Result showed that the finding of Böhme experiment suggests that abrasive value changes depending upon the hardness and grain dimension of abrasive used; the abrasives with same hardness gives different values in the range of TS 699 criteria adopted and it is proposed that an abrasive has a constant chemical composition and grain dimension should be used in “the experiment of the abrasion loss resulting scratch”.

Key Words: Abrasion experiment, Böhme, SiC.

1. GİRİŞ

Mermer sektöründe, özellikle ayak trafiğinin yoğun olduğu alanlarda kullanılan mermerlerin aşınma miktarının bilinmesi, birlikte kullanımlarının sağlanması bakımından büyük önem taşır.

Özgün olarak sertliği, dayanıklılığı, uyumluluğu veya diğer özelliklerine bağlı olarak başka bir malzemenin aşındırılması, kesilmesi veya parlatılması için uygun olan bir maddeye aşındırıcı denilmektedir [1].

Mermerler kristal yapılarına, dokularına ve kimyasal bileşimlerine göre farklı sertlik, dolayısıyla aşınmaya karşı farklı dayanım, gösterirler[2]. Mermerlerin aşınma özellikleri TS 699 ‘da yer alan “Sürtünmeden Dolayı Oluşan Aşınma Kaybı Deneyi” ile saptanmaktadır. Deneyde kullanılan aşındırıcının belli bir bileşimi ve boyut aralığı vardır. Çalışmada, sürtünmeden dolayı oluşan aşınma kaybı deneyinde kullanılan aşındırıcının bileşim ve boyut aralığının sonuçlarını saptama ve en uygun koşulun bulunması amaçlanmıştır. Amaca ulaşmak için aynı bileşimli farklı boyutlu aşındırıcılar ile aynı boyuta ayarlanmış farklı bileşimli aşındırıcılar, farklı fiziksel özelliklere sahip mermerler üzerinde denenmesinde kullanılmıştır. Çalışma sonucu sürtünmeden dolayı oluşan aşınma kaybı deneyi (Böhme Metodu) çalışmalarında göz önünde bulundurulması gereken koşullar ortaya koyulmuştur.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Materyal

Çalışmada Afyon Kaplanpostu, Afyon Şeker, Afyon Bal, Akşehir Siyah, Gölpaazarı Bej ve Balaban Granit'i mermer çeşitleri olarak kullanılmıştır. Aşındırıcı olarak ise kimyasal bileşimleri ve tane boyut dağılımları farklı olan Zimaş ve Ülkü firmalarına ait zımpara tozları ile ithal ürün olan silisyum karbür, beyaz ve normal korund kullanılmıştır. Aşındırıcıların tane boyut dağılımları bulunmuş ve T.S. 699 'da belirtilen sınır değerler arasında kalan bir değerdeki tane boyut dağılımına ayarlanan deneme örnekleri hazırlanmıştır.

2.1.1. Aşındırıcı Boyut Dağılımı

Aşındırıcıların elek analizlerinde TS. 699 'da yer alan tane boyut sınırları olan 0.160 mm, 0.125 mm, 0.100 mm, 0.071mm 'lik elekler kullanılmıştır. Elek analizi sonuçları Tablo 2.1 de verilmiştir.

Tablo 2.1 Deneyde Kullanılan Aşındırıcıların Elek Analiz Sonuçları

Elek Boyutları	Elek Bakiyesi %				
	Zimaş	Ülkü	SiC	Beyaz Korund	Normal Korund
-0.160 +0.125mm	4.4	13.4	1.1	2.48	27.5
-0.125+ 0.100mm	61.5	70.2	66	31.78	61.3
-0.100 + 0.071mm	28.4	14.8	28.7	59.89	9.5
-0.071mm	5.7	1.6	4.2	5.85	1.7
Toplam :	100	100	100	100	100

Tablo 2.2 TS 699'a Uygun Ayarlanan Aşındırıcı Boyut Dağılımı

Elek Boyutları	Elek Bakiyesi %
-0.160+0.125mm	6
-0.125+0.100mm	55
-0.100+0.071mm	35
-0.071mm	4
Toplam:	100

Tablo 2.1' den anlaşılacağı gibi tüm aşındırıcılar farklı boyut dağılımı göstermektedirler. Deneylerde kullanılan aşındırıcıların TS 699'a uygun boyut dağılımında olması için, elde mevcut aşındırıcıların boyut özellikleri

doğrultusunda, Tablo2.2’de gösterilen değer seçilmiştir. Değerin seçilmesinde temin edilen aşındırıcıların boyut dağılımı etkili olmuştur.

2.1.2. Aşındırıcıların Kimyasal Analizi

Deneylerde kullanılan Zimaş ve Ülkü zımpara tozlarının kimyasal analizleri yapılmış ve sonuçları Tablo 2.3’ de verilmiştir.

Tablo 2.3 Zimaş ve Ülkü Zımpara Tozu Kimyasal Analiz sonuçları

Kimyasal Bileşen	Zimaş Zımpara Tozu %	Ülkü Zımpara Tozu %
MgO	0.11	0.10
Al ₂ O ₃	57.75	57.66
SiO ₂	12.90	13.10
CaO	0.47	0.43
Fe ₂ O ₃	24.15	23.98
SO ₃	0.38	0.38
K ₂ O	0.06	0.11
Na ₂ O	0.42	0.42
Kızdırma Kaybı	2.89	3.04

Tablo 2.3’ den de anlaşılacağı gibi her iki firmaya ait zımpara tozları aynı kimyasal bileşime sahiptir. Bunun anlamı malzemenin aynı veya benzer karakterli zımpara ocağından sağlandığıdır.

2.1.3. TS 699 ‘da Öngörülen ve Kullanılan Aşındırıcılar

TS 699 da kimyasal içeriği;	
Korund (Kristalize Al ₂ O ₃)	70% - 80%
SiO ₂	≤5%
Na ₂ O + K ₂ O + CaO + MgO	≤2%
Fe ₂ O ₃	Eser

olan zımpara öngörülmektedir. Türkiye zımpara pazarında bu içeriği sağlayan zımpara henüz bulunamamıştır.

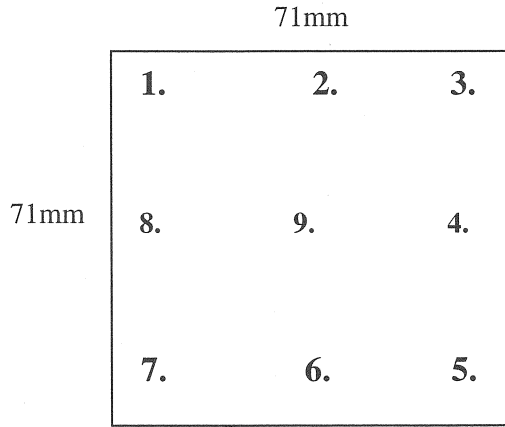
2.2. Metod

2.2.1. Deney Örneklerinin Hazırlanması

Deneyde kullanılan mermer örnekleri TS 699 'da belirtilen 71mm X 71mm X 71mm boyutlu küpler halinde hazırlanmıştır. Aşındırıcı tozlar ise Tablo 2.2'de belirtilen boyutlara ayarlanarak kullanılmıştır.

2.2.2. Sürtünmeden Dolayı Oluşan Aşınma Kaybı Deneyi

Sürtünmeden dolayı oluşan aşınma kaybı deneyi TS 699 'da tanımlandığı şekilde yapılmıştır. Böhme yüzey aşındırma cihazında kullanılan örneklerde Şekil 1'de tanımlanan ölçü noktalarında 0,01mm hassasiyetle ölçüm yapılmıştır. Deneyde 22'şer devirlik 20 aşındırma periyodunda 440 devir uygulanır. Her devirde 20 gr \pm 0,5 gr aşındırıcı toz kullanılmıştır[3].



Şekil 1. Deney örneklerinin kalınlıklarının ölçüldüğü noktalar

3. BULGULAR

Aşındırma deney sonuçları, aşındırıcı tozların cinslerine göre Tablo 3.1 ve Tablo 3.2'de verilmiştir. Tablo 3.1'de Tablo 2.1'de tanımlanan boyut aralıklarına sahip aşındırıcıların deney sonuçları verilmiştir. Tablo 3.2'de ise Tablo 2.2'de gösterilen boyutlara sahip aşındırıcı tozların deney sonuçları verilmiştir [4].

Tablo 3.1 Boyutlandırılmamış Aşındırma Tozu Deney Sonuçları (cm/50cm²)

Aşındırıcı	Mermer Türleri *					
	1	2	3	4	5	6
Zimaş	0,45	0,42	0,42	0,38	0,30	0,07
Ülkü	0,48	0,48	0,46	0,42	0,38	0,12
SiC	0,67	0,60	0,60	0,55	0,45	0,20
Normal korund	0,75	0,79	0,76	0,70	0,75	0,38
Beyaz korund	0,51	0,43	0,48	0,40	0,40	0,14

* 1. Afyon Kaplanpostu, 2 . Afyon Şeker, 3. Afyon Bal, 4. Akşehir Siyah, 5. Gölpazarı Bej, 6. Balaban Graniti

Tablo 3.2 TS 699 'a Uygun Boyutlandırılmış Aşındırma Tozu Deney Sonuçları (cm/50cm²)

Aşındırıcı	Mermer Türleri *					
	1	2	3	4	5	6
Zimaş	0,48	0,44	0,45	0,40	0,34	0,09
Ülkü	0,46	0,41	0,41	0,36	0,32	0,09
SiC	0,77	0,70	0,70	0,59	0,55	0,29
Normal korund	0,62	0,52	0,52	0,56	0,47	0,22
Beyaz korund	0,57	0,47	0,46	0,46	0,42	0,18

* 1. Afyon Kaplanpostu, 2 . Afyon Şeker, 3. Afyon Bal, 4. Akşehir Siyah, 5. Gölpazarı Bej, 6. Balaban Graniti

Tablo 3.2 incelendiğinde; kimyasal bileşimi ve boyut dağılımı aynı olan Zimaş ve Ülkü zımpara tozları ile yapılan aşındırma deneylerinde aynı veya birbirine yakın değerler bulunmuştur. Sertlik değerlerine göre silisyum karbür, normal korund ve beyaz korund olarak sıralanan ve aynı boyut dağılımına sahip olan aşındırıcılar sertlik sırasını korur şekilde aşındırma yapmış oldukları gözlenmiştir. (Tablo 3.2). TS 699 'a uygun tane boyutlarına ayarlanan aşındırıcılar ile ayarlama yapılmadan orijinal haliyle kullanılan aşındırıcılara ait bulgular Tablo 3.3 'de toplanmıştır.

Tablo 3.3 incelendiğinde; boyutlandırılmış aşındırıcının aşındırma değeri boyutlandırılmamış aşındırma değerinden:

- . Zimaş zımpara tozunda artmış (az miktarda),
- . Ülkü zımpara tozunda azalmış,
- . Silisyum karbürde artmış,

- . Beyaz korunda artmıştır,
- . Normal korunda çok miktarda azalmıştır.

Bu sonuçların Tablo 2.1 ve Tablo 2.2 de verilen 0.125 mm elek üstü değerlerine uygun olarak arttığı veya azaldığı gözlenmiştir.

Tablo 3.3 Deneyde Kullanılan Tüm Aşındırıcı Tozların Deney Sonuçları (cm/50cm²)

Aşındırıcı	Mermer Türleri					
	1	2	3	4	5	6
Zimaş orijinal	0,45	0,42	0,42	0,38	0,30	0,07
Boyut ayarlı Zimaş	0,48	0,44	0,45	0,40	0,34	0,09
Ülkü orijinal	0,48	0,48	0,46	0,42	0,38	0,12
Boyut ayarlı Ülkü	0,46	0,41	0,41	0,36	0,32	0,09
SiC orijinal	0,67	0,60	0,60	0,55	0,45	0,20
Boyut ayarlı SiC	0,77	0,70	0,70	0,59	0,55	0,29
Normal Korund orijinal	0,75	0,79	0,76	0,70	0,75	0,38
Boyut ayarlı Normal Korund	0,62	0,52	0,52	0,56	0,47	0,22
Beyaz Korund orijinal	0,51	0,43	0,48	0,40	0,40	0,14
Boyut ayarlı Beyaz Korund	0,57	0,47	0,46	0,46	0,42	0,18

4. SONUÇLAR

TS 699 'da yer alan "Sürtünmeden Dolayı Oluşan Aşınma Kaybı Deneyleri" için öngörülen kimyasal içerikli zımpara tozu Türkiye pazarında yoktur.

Türkiye pazarında mevcut aşındırıcıların bir kısmı TS 699'da öngörülen boyut dağılımları uymakta, bir kısmı uymamaktadır.

Deneylerde kullanılan aşındırıcıların boyutlarındaki küçük farklılıklar bile aşındırma değerlerinde değişimlere neden olmaktadır.

Doğal kaynaklı aşındırıcılarda homojen ürünlerin eldesi doğanın tam anlamında homojen olmaması nedeniyle imkansız sayılır.

5. ÖNERİLER

Türkiye mermer sektöründe mermerler için hazırlanan kataloglarda yer alan "Sürtünmeden Dolayı Oluşan Aşınma Kaybı" değerleri standarda uygun

doğru değerler değildir. Kataloglarda yer alan değerler denemelerin yapıldığı laboratuarlarda kullanılan aşındırma malzemelerine bağlı olan değerlerdir, ve bir laboratuardan diğerine değişmektedir.

Araştırmamızda bulunan sonuçlar doğrultusunda, “Sürtünmeden Dolayı Oluşan Aşınma Kaybı” değerinin belli kimyasal içerik veren ve sabit boyut dağılımlarına sahip aşındırıcı kullanılması gerçeği ortaya çıkmıştır.

Böhme yüzey aşındırma cihazı ile yapılan “Sürtünmeden Dolayı Oluşan Aşınma Kaybı Deneyleri” boyut dağılımı için verilecek sabit bir değer standart alınarak SiC kullanılmalıdır.

TS 699 ‘da yer alan “Sürtünmeden Dolayı Oluşan Aşınma Kaybı Deneyi” yeni bir standarda bağlanmalıdır.

6. KAYNAKLAR

1. Coes, L. Jr., Abrasive, Springer - Verlag, New York, 177 p (1971)
2. Bozkurt, R., Endüstriyel hammaddeler, Anadolu Üniversitesi, MMF yayınları, ESKİŞEHİR, 130 s (1989).
3. Türk Standartlar Enstitüsü, TS 699., Sürtünme ile Aşınma Kaybı Deneyi (Böhme Metodu), 23-27 (1981).
4. Bağcı M., Mermerlerde Sürtünmeden Dolayı Oluşan Aşınma Kaybı Değerlerinin Standartlaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü-ESKİŞEHİR, 127s (1998).