



**TÜRK STANDARDI**  
TURKISH STANDARD

**TS 213-1 EN 13748-1**

Eylül 2005  
(A1:2005 ve AC:2005 dâhil)

ICS 91.100.30

---

**TERRAZO KAROLAR - İÇ MEKÂNLARDA KULLANIM İÇİN**

Terrazo tiles - Terrazo tiles for internal use

---

**TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ**  
**Necatibey Caddesi No.112 Bakanlıklar/ANKARA**

- Bugünkü teknik ve uygulamaya dayanılarak hazırlanmış olan bu standardın, zamanla ortaya çıkacak gelişme ve değişikliklere uydurulması mümkün olduğundan ilgililerin yayınları izlemelerini ve standardın uygulanmasında karşılaştıkları aksaklıkları Enstitümüze iletmelerini rica ederiz.
- Bu standardı oluşturan Hazırlık Grubu üyesi değerli uzmanların emeklerini; tasarılar üzerinde görüşlerini bildirmek suretiyle yardımcı olan bilim, kamu ve özel sektör kuruluşları ile kişilerin değerli katkılarını şükranla anarız.



#### **Kalite Sistem Belgesi**

İmalât ve hizmet sektörlerinde faaliyet gösteren kuruluşların sistemlerini TS EN ISO 9000 Kalite Standardlarına uygun olarak kurmaları durumunda TSE tarafından verilen belgedir.



#### **Türk Standardlarına Uygunluk Markası (TSE Markası)**

TSE Markası, üzerine veya ambalâjına konulduğu malların veya hizmetin ilgili Türk Standardına uygun olduğunu ve mamulle veya hizmetle ilgili bir problem ortaya çıktığında Türk Standardları Enstitüsü'nün garantisi altında olduğunu ifade eder.



#### **Kalite Uygunluk Markası (TSEK Markası)**

TSEK Markası, üzerine veya ambalâjına konulduğu malların veya hizmetin henüz Türk Standardı olmadığından ilgili milletlerarası veya diğer ülkelerin standardlarına veya Enstitü tarafından kabul edilen teknik özelliklere uygun olduğunu ve mamulle veya hizmetle ilgili bir problem ortaya çıktığında Türk Standardları Enstitüsü'nün garantisi altında olduğunu ifade eder.

### **DİKKAT!**

TS işareti ve yanında yer alan sayı tek başına iken (TS 4600 gibi), mamulün Türk Standardına uygun üretildiğine dair üreticinin beyanını ifade eder. **Türk Standardları Enstitüsü tarafından herhangi bir garanti söz konusu değildir.**

***Standardlar ve standardizasyon konusunda daha geniş bilgi Enstitümüzden sağlanabilir.***

**TÜRK STANDARDLARININ YAYIN HAKLARI SAKLIDIR.**

## Ön söz

- Bu standard, CEN tarafından kabul edilen EN 13748-1 (2004) + A1 (2005) + AC (2005) standardı esas alınarak, TSE İnşaat İhtisas Grubu'nca TS 213 (1994)'ün revizyonu olarak hazırlanmış ve TSE Teknik Kurulu'nun 27 Eylül 2005 tarihli toplantısında Türk Standardı olarak kabul edilerek yayımına karar verilmiştir.
- Bu standardın daha önce yayınlanmış bulunan baskıları geçersizdir.
- EN 13748-1/A1:2005 ve AC:2005 ile yapılan değişiklikler metinde ( I ) çizgiyle gösterilmiştir.

## İçindekiler

<b>1</b>	<b>Kapsam.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Atıf yapılan standard ve/veya dokümanlar .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Terimler ve tarifleri .....</b>	<b>2</b>
3.1	Terrazo karolar .....	2
3.2	Tek tabakalı Terrazo karolar .....	2
3.3	Çift tabakalı Terrazo karolar .....	2
3.4	Çalışma boyutu.....	2
3.5	Gerçek boyut .....	2
3.6	Format .....	2
3.7	Kalınlık.....	2
3.8	Üst yüz.....	2
3.9	Yataklama yüzü .....	2
3.10	Yüzey tabakası .....	2
3.11	Kayma direnci .....	2
3.12	Beyan değeri.....	2
3.13	Desenli üst yüz .....	2
<b>4</b>	<b>Gerekler .....</b>	<b>3</b>
4.1	Malzemeler .....	3
4.2	İmalâtı tamamlanmış mamulle ilgili şartlar .....	3
<b>5</b>	<b>Fiziksel deney metotları.....</b>	<b>6</b>
5.1	Numune alma planı ve uygunluk kriterleri .....	6
5.2	Boyut sapmaları.....	6
5.3	Kenarların doğrultudan sapması .....	6
5.4	Üst yüzeyin düzlükten sapması.....	7
5.5	Kırılma dayanımının ve kırılma yükünün ölçülmesi.....	7
5.6	Aşınmaya karşı direncin ölçülmesi .....	9
5.7	Kayma direnci: Cilâlanmamış kayma direnci değerinin (USRV) tayini metodu .....	17
5.8	Su emme .....	22
<b>6</b>	<b>Uygunluk değerlendirmesi ve uygunluk kriterleri.....</b>	<b>24</b>
6.1	Genel .....	24
6.2	Karoların tip deneyleri .....	24
<b>7</b>	<b>İşaretleme ve etiketleme .....</b>	<b>25</b>
<b>Ek ZA</b>	<b>(Bilgi için) Bu standardın, “EU Construction products Directive (89/106/EEC)” hükümleri ile ilişkili olan maddeleri .....</b>	<b>26</b>

## Terrazo karolar - İç mekânlarda kullanım için

### 1 Kapsam

Bu standard, fabrikada imal edilen ve döşenmeye hazır şekilde satışa sunulan, donatısız, çimento bağlayıcılı Terrazo karoların malzemelerini, özelliklerini ve deney metotlarını kapsar.

Bu standard kapsamında olan karolar, iç mekânlarda kullanım amacıyla tasarlanmıştır.

### 2 Atıf yapılan standard ve/veya dokümanlar

Bu standardda, tarih belirtilerek veya belirtilmeksizin diğer standard ve/veya dokümanlara atıf yapılmaktadır. Bu atıflar metin içerisinde uygun yerlerde belirtilmiş ve aşağıda liste hâlinde verilmiştir. Tarih belirtilen atıflarda daha sonra yapılan tâdil veya revizyonlar, atıf yapan bu standardda da tâdil veya revizyon yapılması şartı ile uygulanır. Atıf yapılan standard ve/veya dokümanın tarihinin belirtilmemesi hâlinde en son baskısı kullanılır.

EN, ISO, IEC vb. No	Adı (İngilizce)	TS No <sup>1)</sup>	Adı (Türkçe)
EN 197-1	Cement – Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements	TS EN 197-1	Çimento - Bölüm 1: Genel çimentolar - Bileşim, özellikler ve uygunluk kriterleri
EN 450	Fly ash for concrete – Definitions, requirements and quality control	TS EN 450	Uçucu kül - Betonda kullanılan - Tarifler, özellikler ve kalite kontrol
EN 934 -2	Admixtures for concrete, mortar and grout – Part 2: Concrete admixtures – Definitions, requirements, conformity, marking and labelling	TS EN 934-2	Kimyasal katkıları - Beton, harç ve şerbet için - Bölüm 2: Beton katkıları - Tarifler ve özellikler, uygunluk, işaretleme ve etiketleme
EN 10083-2	Quenched and tempered steels – Part 2: Technical delivery conditions for unalloyed quality steels	TS 2525-2 EN 10083-2	Su verilmiş ve menevişlenmiş çelikler (ıslah çelikleri) - Kısım 2: Alaşımsız kalite çelikleri için teknik teslim şartları
EN 12620	Aggregates for concrete	TS 706 EN 12620	Beton agregaları
EN 13369: 2004	Common rules for precast concrete products	TS 9967	Yapı elemanları taşıyıcı sistemler ve binalar - Prefabrike betonarme ve öngerilmeli betondan - Hesap esasları ile imalât ve montaj kuralları
EN ISO 4288	Geometrical product specifications (GPS) – Surface texture: Profile method – Rules and procedures for the assessment of surface texture (ISO 4288:1996)	TS 6212 EN ISO 4288	Mamulün geometrik özellikleri (GPS) - Yüzey yapısı: Profil metodu - Yüzey yapısının değerlendirilmesi için kurallar ve işlemler
EN ISO 6506-1	Metallic materials – Brinell hardness test – Part 1: Test method (ISO 6506-1: 1999)	TS 139-1 EN ISO 6506-1	Metalik malzemeler - Brinell sertlik deneyi - Bölüm 1: Deney metodu
ISO 48	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD)	TS ISO 48	Kauçuk - Vulkanize edilmiş veya termoplâstik - Sertlik tayini (10 IRHD-100 IRHD Sertlik Aralığı)
ISO 4662	Rubber – Determination of rebound resilience of vulcanizates	TS 9568	Lâstikler - Geri dönme esnekliğinin tayini
ISO 7619	Rubber – Determination of indentation hardness by means of pocket hardness meters	TS 9743	Lâstikler - Sertlik tayini - Cep tipi sertlik ölçme aletleri ile
ISO 8486-1	Bond abrasives – Determination and designation of grain size distribution – Macrogrits F4 to F220	-	-

1) TSE Notu: Atıf yapılan standartların TS numarası ve Türkçe adı 3. ve 4. kolonda verilmiştir.

### 3 Terimler ve tarifleri

Bu standardın amaçları için aşağıda verilen terimler ve tarifleri uygulanır.

#### 3.1 Terrazo karolar

Üniform şekil ve kalınlıkta, uygun şekilde sıkıştırılarak imal edilen, bu standarda uygun elemanlar. Karolar, tek veya çift tabakalı olabilirler.

Bu karolar, ya tek tek basınç ve/veya vibrasyon yoluyla imal edilir veya çimento bağlayıcı ile mineral agregadan, vibrasyon ve/veya basınç ve/veya vakum yoluyla, dökülen büyük levha veya bloklardan uygun boyutlarda kesilerek elde edilir.

#### 3.2 Tek tabakalı Terrazo karolar

Beyaz veya gri çimento hamuru içerisine gömülmüş uygun agreganın yüzeyden görünür şekilde olmasını temin için şerbetin yıkandığı veya agrega taneleri ile yüzeyde homojen bir tabakanın oluşturulduğu tek katmanlı Terrazo karo. Karonun imalatı esnasında kimyasal ve mineral katkıları kullanılabilir.

#### 3.3 Çift tabakalı Terrazo karolar

Üst veya aşınma yüzeyi, tek tabakalı Terrazo karo ile benzer kompozisyona sahip ve destek veya taban beton tabakası olarak bilinen ve yüzeyi normal kullanım şartlarında açık olmayan, ayarlanmış karolarda özel bir işlem ile kısmen kaldırılan ikinci tabakası bulunan Terrazo karo.

#### 3.4 Çalışma boyutu

Uygun gerçek boyutun, izin verilen belirli sapma sınırları içerisinde uyum göstermesi gereken, Terrazo karonun imalatı için belirlenmiş herhangi bir boyut.

#### 3.5 Gerçek boyut

Terrazo karonun ölçülen boyutu.

#### 3.6 Format

Terrazo karonun ticarî bakımdan belirlenmiş, genellikle tam sayıya yuvarlatılmış boyutları.

#### 3.7 Kalınlık

Terrazo karonun üst yüzeyi ile yataklama yüzeyi arasındaki mesafe.

#### 3.8 Üst yüz

Kullanım esnasında görülecek şekilde tasarlanmış olan yüzey.

#### 3.9 Yataklama yüzü

Genellikle üst yüzeye paralel olan ve döşeme sonrasında yatak malzemesiyle temas eden yüz.

#### 3.10 Yüzey tabakası

Terrazo karonun üst yüzeyinde, farklı bir malzemeden oluşan ve/veya yüzey alt tabakası veya ana gövdeden özellikleri farklı olan beton tabakası.

#### 3.11 Kayma direnci

Yüzey ile yaya ayağı arasındaki bağıl harekete direnç gösterme yeteneği.

#### 3.12 Beyan değeri

Deneylerin hassasiyeti ve imalat işlemlerindeki değişkenlik dikkate alınarak, gerekli bir özellik ile ilgili olarak imalatçı tarafından beyan edilen değer.

#### 3.13 Desenli üst yüz

Düzenli desen paternli, düz olmayan üst yüz .

## 4 Gereker

**Not** - Bu standard, fabrika teslimi mamullere uygulanır ve mamullerin döşenmesini kapsamaz.

### 4.1 Malzemeler

#### 4.1.1 Genel

Sadece uygunluğu kanıtlanmış malzemeler kullanılmalıdır.

Kullanılan malzemelere ait uygunluk şartları, imalatçının imalat kontrol dokümanlarında verilmiş olmalıdır.

Malzemelerin uygunluğu, onların özellikleri ve performansları yoluyla kanıtlanmalıdır.

Malzemenin özellik veya performansının yeterliliğinin, ilgili standard veya şartnamelere uygunluk yoluyla gösterilmesi hâlinde başkaca deney yapılmasına gerek duyulmaz.

#### 4.1.2 Çimento

EN 197-1 uygulanmalıdır. Çimentonun uygunluğu, Madde 4.1.1'e göre kanıtlanmalıdır.

#### 4.1.3 Agregalar

EN 12620 uygulanmalıdır. Uygunluğunun, Madde 4.1.1'e göre kanıtlanması şartıyla doğal taş veya diğer agregalar kullanılabilir.

#### 4.1.4 Karma suyu

Karma suyunun uygunluğu, Madde 4.1.1'e göre kanıtlanmalıdır.

Avrupa'da genel olarak şehir şebekesinden temin edilen su uygun özelliktedir.

#### 4.1.5 Kimyasal katkı maddeleri

EN 934-2 uygulanmalıdır. Kimyasal katkı maddesinin uygunluğu, Madde 4.1.1'e göre kanıtlanmalıdır.

#### 4.1.6 Mineral katkı maddeleri (mineral fillerler, pigmentler ve polimerler dâhil)

Kullanılacaksa uçucu kül, EN 450'ye uygun olmalıdır. Diğer mineral katkı maddelerinin uygunluğu, Madde 4.1.1'e göre kanıtlanmalıdır.

### 4.2 İmalâtı tamamlanmış mamulle ilgili şartlar

#### 4.2.1 Genel

Terrazo karolar, en az 28 günlük veya imalatçı tarafından uygunluğu beyan edilmiş daha erken bir yaşta, Madde 5'te tarif edilen metotlara göre deneye tâbi tutulduğunda aşağıda verilen şartları sağlamalıdır.

#### 4.2.2 Geometrik şartlar

##### 4.2.2.1 Genel

Terrazo karoların çalışma (anma) boyutları imalatçı tarafından belirlenmelidir.

##### 4.2.2.2 Kalınlık

**Kalınlık sınıfı I (Th I):** İmal edilmiş Terrazo karonun yüzey tabakasının kalınlığı, döşendikten sonra silinmeyecek (aşındırma işlemine tâbi tutulmayacak) mamullerde en az 4 mm olmalıdır.

**Kalınlık sınıfı II (Th II):** İmal edilmiş Terrazo karonun yüzey tabakasının kalınlığı, döşendikten sonra silinecek (aşındırma işlemine tâbi tutulacak) mamullerde en az 8 mm olmalıdır.

Yüzey kaplaması içerisinde çıkıntı yapan tek agregat tanecikleri ölçme işleminde ihmal edilmelidir. Tek tabakalı karolara, kalınlıkla ilgili herhangi bir şart uygulanmaz.

**4.2.2.3 Boyut sapmaları**

Madde 5.2'ye göre deneye tâbi tutulan her bir Terrazo karo, imalatçı tarafından beyan edilen çalışma boyutlarına, izin verilen sapma sınırları içerisinde uygun olmalıdır. Ölçülen gerçek boyutların beyan edilen çalışma boyutlarından saptması Çizelge 1'de verilen değerlere uygun olmalıdır.

**Çizelge 1 - Gerçek boyutlarda sapma**

Boyut	Tolerans
Kenar uzunluğu	$\pm \% 0,3$
Karonun kalınlığı	$\pm 2$ mm (kalınlık < 40 mm için) $\pm 3$ mm (kalınlık $\geq 40$ mm için)

Bir karonun kalınlığının herhangi iki ölçümü arasındaki fark  $\leq 3$  mm olmalıdır.

Kalibre edilmiş olarak tanımlanan karoların kalınlık toleransı  $\pm 1$  mm olmalıdır.

**4.2.2.4 Biçim toleransları****4.2.2.4.1 Genel**

Terrazo karonun formatı, asgarî olarak uzunluk, genişlik ve kalınlığı kapsayacak şekilde imalatçı tarafından belirlenmelidir. Kare veya dikdörtgen şekilli olmayan karolar için, imalatçı, karoyu tanımlamak için gerekli bütün çalışma boyutlarını belirlemelidir.

**4.2.2.4.2 Üst yüzey kenarlarının doğrultudan saptması**

Madde 5.3'e göre ölçme yapıldığında, kenar ve mastar arasındaki en büyük sapma, ölçülen kenar uzunluğunun  $\pm \% 0,3$ 'ünü geçmemelidir.

**4.2.2.4.3 Üst yüzeyin düzlükten saptması**

Madde 5.4'e göre ölçme yapıldığında, dikkate alınan köşegen boyunca, yüzey üzerindeki hiçbir noktanın saptması köşegen uzunluğunun  $\pm \% 0,3$ 'ünü geçmemelidir. Bu şart desenli üst yüzeylere uygulanmaz.

**4.2.3 Yüzey karakteristikleri ve görünüş**

Normal gün ışığı altında ve kuru şartlarda, 2 metre uzaklıktan yapılan gözle muayenede, hiçbir çıkıntı, girinti, pullanma veya çatlak görünmemelidir.

Küçük boşlukların kalıcı şekilde doldurulmasına izin verilir.

Uygun durumlarda, yüzey tabakasında veya tüm karo bünyesinde renklendirme yapılabilir. Karoların hazırlandığı beton harmanları arasında, çimento ve agreganın renk ve özellikleri arasındaki kaçınılmaz değişimler nedeniyle ortaya çıkabilen hafif renk tonu farklılıkları olabilir. İmalatçı bir beton harmanı olarak dikkate alacağı miktarı belirlemelidir.

**Not** - Karoların, döşenmeden önce doğru şekilde depolanmasına özel itina gösterilmelidir.

**4.2.4 Mekanik özellikler****4.2.4.1 Kırılma dayanımı/yükü**

Kırılma dayanımı/yükü, Madde 5.5'e göre yapılacak deneyle tayin edilmelidir.

**4.2.4.2 Kırılma dayanımı şartları**

Madde 5.5'e göre yapılan deney sonucunda, aşağıda verilen şartları sağlaması hâlinde karonun, kırılma dayanımı bakımından yeterli olduğu kabul edilir.

- Dört numunenin ortalama kırılma dayanımının, 5,00 MPa'nın altına düşmemesi ve
- Her bir numune deney sonucunun, 4,00 MPa'nın altına düşmemesi.



**4.2.4.3 Kırılma yükü şartları**

Karo, Madde 5.5'te tarif edilen deney metoduna göre yapılan deney sonucunda, Çizelge 2'de verilen şartları sağlamalıdır.

**Çizelge 2 – Kırılma yükü şartları**

Sınıf	İşaretleme	Gerek	
1 <sup>a</sup>	BL I	Gerek yok	
2	BL II	Yüzey alanı $\leq 1100 \text{ cm}^2$	Her bir numune deney sonucu > 2,5 kN
3	BL III	Yüzey alanı > 1100 $\text{cm}^2$	Her bir numune deney sonucu < 3,0 kN
a) Sınıf 1'e dahil mamuller sadece karoların rijit alt tabaka üzerine harçla tam olarak yataklanarak döşenmesi halinde kullanılabilir.			

**4.2.4.4 Aşınmaya direnç**

Aşınma direnci, referans deney olarak Madde 5.6.1'de tarif edilen geniş diskli aşınma deneyi (modifiye Capon deneyi) yoluyla veya alternatif metot olarak Madde 5.6.2'de tarif edilen Böhme deneyi ile tahkik edilir. Aşağıda verilenlerin sağlanması hâlinde, aşınma ile ilgili şartların sağlandığı kabul edilir:

- Geniş diskli aşınma deneyi (modifiye Capon deneyi, Madde 5.6.1) ile tayin edilen numune deney sonuçlarının hiç biri, 25 mm'yi aşmamalıdır,
- Böhme aşınma deneyi (Madde 5.6.2) ile tayin edilen numune deney sonuçlarının hiç biri,  $30 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$  değerini aşmamalıdır.

**4.2.5 Kayma direnci**

İç mekânlarda kullanılan Terrazo karolar, tasarlanan şartlarda (kuru durumda) kullanılmaları hâlinde, kaymaya karşı yeterli dirence sahiptir.

İstisnaî bir durumda, cilalanmamış kaymaya/kızaklamaya karşı direnç değerinin (USRV) gerekli olması hâlinde, mamul Madde 5.7'ye göre deneye tâbi tutulmalı ve sonuç beyan edilmelidir.

**Not –** Kaymaya/kızaklamaya karşı direnç değeri, karonun imalâtta hemen sonraki (yeni) durumuna ait bir değerdir.

**4.2.6 Su emme****4.2.6.1 Genel**

Su emme, Madde 5.8'e göre yapılacak deneylerle tahkik edilmelidir.

**4.2.6.2 Su emme ile ilgili şartlar**

Aşağıda verilen şartların her ikisinin de sağlanması hâlinde su emmenin uygun olduğu kabul edilir.

- Madde 5.8'de tarif edilen metoda göre deneye tâbi tutulduğunda, toplam su emme deney sonuçlarının hiç birisi, kütlece % 8'i aşmamalıdır,
- Madde 5.8'de tarif edilen metoda göre deneye tâbi tutulduğunda, karo yüzeyinden su emme deney sonuçlarının hiç birisi,  $0,4 \text{ g/cm}^2$ 'yi aşmamalıdır.

**4.2.7 Yangına tepki**

A1<sub>fl</sub> Sınıfı Terrazo karolar, 96/603/EEC Sayılı Komisyon Tadil Kararına göre herhangi bir deneye tâbi tutulmadan yangına dirençli kabul edilir.

**4.2.8 Isıl iletkenlik**

İç mekânlarda kullanım amaçlı Terrazo karonun, bir elemanın ısı performansına katkıda bulunması tasarlanmış ise imalâtçı, karoların ısı özelliklerini, EN 13369: 2004, Çizelge L.2'de yer alan verileri kullanarak beyan etmelidir.

## 5 Fiziksel deney metotları

### 5.1 Numune alma planı ve uygunluk kriterleri

Gerekli her bir özelliği tayin amacıyla yapılacak deney için numune alma ve uygunluk kriteri, Çizelge 3'te verilmiştir.

**Çizelge 3** - Başlangıç tip deneyleri ve tekrarlanan tip deneyleri için numune alma planı ve uygunluk kriterleri

Özellik	Gereklerle ilgili madde no	Deney metodu	Terrazo karo adedi	Uygunluk kriteri
Görünüm, boyutlar ve biçim	Madde 4.2.2 ve Madde 4.2.3	Madde 5.2, Madde 5.3 ve Madde 5.4	8 <sup>a)</sup>	Madde 4.2.2 ve Madde 4.2.3 Karoların her biri gerekleri sağlamalıdır.
Kırılma dayanımı	Madde 4.2.4.2	Madde 5.5	4	Madde 4.2.4.2
Kırılma yükü	Madde 4.2.4.3	Madde 5.5	4	Madde 4.2.4.3
Aşınmaya direnç	Madde 4.2.4.4	Madde 5.6	3	Madde 4.2.4.4
Kaymaya/kızaklamaya direnç (sadece deney yapılan durumda)	Madde 4.2.5	Madde 5.7	5	Beş adet karonun ortalaması beyan edilmelidir
Su emme	Madde 4.2.6	Madde 5.8	3	Madde 4.2.6.2

a) Bu numuneler diğer deneylerde de kullanılabilir.

### 5.2 Boyut sapmaları

#### 5.2.1 Aletler

**Çelik cetvel**, 0,5 mm doğrulukla ölçme yapmaya uygun olan.

**Kumpas**, 0,1 mm doğrulukla ölçme yapmaya uygun olan.

#### 5.2.2 İşlem

Boyutlar, üç noktadan ölçülmelidir. En büyük ve en küçük değerler kaydedilmelidir.

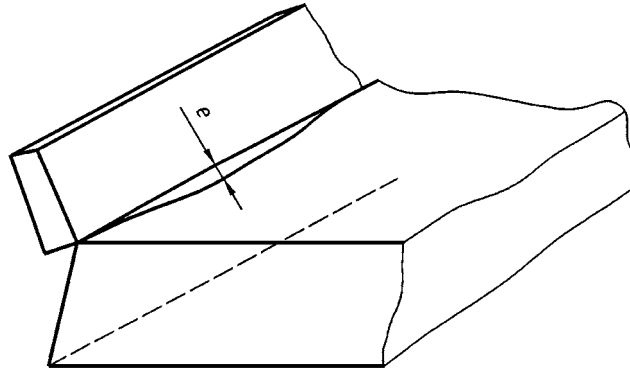
### 5.3 Kenarların doğrultudan sapması

#### 5.3.1 Ölçme aleti

**Sentil takımı**, 0,1 mm doğrulukla ölçme yapabilen.

#### 5.3.2 Deney metodu

Cetvel kenar boyunca yerleştirilir ve kenar ile cetvel arasındaki en büyük açıklık kaydedilir (Şekil 1).



**Şekil 1** - Kenarın doğrultudan sapmasının ölçülmesi

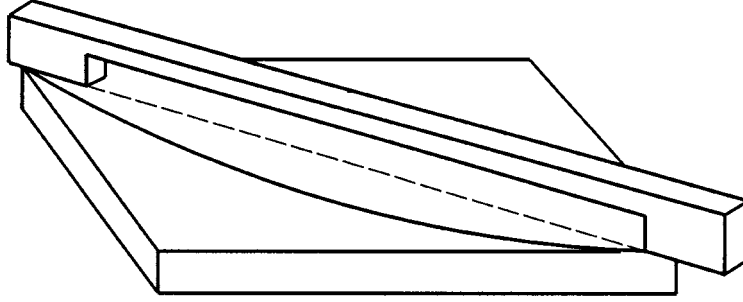
## 5.4 Üst yüzeyin düzlükten sapması

### 5.4.1 Ölçme aleti

Ölçme donanımı, 0,1 mm doğrulukla ölçme yapabilen.

### 5.4.2 Deney metodu

Üst yüzeyin, dışbükey veya içbükey olarak düzlükten en büyük sapması yüzeyin her iki köşegeni boyunca ölçülerek belirlenir (Şekil 2).



Şekil 2 – Üst yüzeyde düzlükten sapmanın ölçülmesi

## 5.5 Kırılma dayanımının ve kırılma yükünün ölçülmesi

### 5.5.1 Cihazlar

Enine yükleme deney makinasının, tahmin edilen yükün  $\pm \% 3$ 'ünü doğrulukla gösterebilecek bir kadranı bulunmalı ve makina yükü belirlenen hızda artırarak uygulayabilecek kapasitede olmalıdır.

Deney makinası, numuneye herhangi bir burulma etkisi göstermeksizin 3 noktadan yükleme yoluyla eğilme yüklemesi yapabilmelidir.

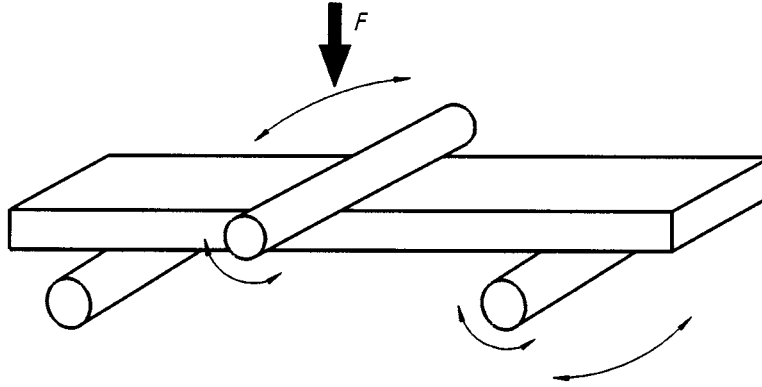
Yükleme silindiri, mesnetler arasındaki mesafeyi eşit olarak bölmelidir.

Mesnetlerin ve yükleme silindirinin uzunluğu en az deneye tâbi tutulacak numune genişliği kadar olmalıdır (Şekil 3).

Yükleme silindiri ve alt mesnetler birbirine paralel, rijit malzemeden yapılmış,  $(20 \pm 1)$  mm çapta, yuvarlak veya yuvarlatılmış olmalıdır.

Yerleştirme parçaları kullanılacaksa, bu parçalar orta yoğunlukta lif levhadan olmalı ve genişliği 25 mm'yi aşmamalıdır. Bu parçaların kalınlığı  $(4 \pm 1)$  mm ve uzunluğu numunelerin düzlem boyutundan yaklaşık 10 mm daha uzun olmalıdır.

Mesnetler arasındaki net açıklık, en yakın mm'ye yuvarlatılarak belirlenmiş mesnet açıklığına en fazla  $\% 0,5$  sapma ile uygun olmalıdır.



### Açıklama

F Yük

**Şekil 3 - Deney prensibi**

#### 5.5.2 Numunenin deneye hazırlanması

Plândaki en az iki kenarının birbirine paralel ve düz olması şartıyla, deneyde tam ölçülerde karo kullanılır. Aksi taktirde, iki paralel düz kenar ihtiva etmek üzere, mümkün olan en büyük plân alanına sahip olacak şekilde kesilmiş karo parçası da kullanılabilir.

Gerekli ise, numunedeki çapak ve büyük çıkıntılar vb. giderilir. Karolar,  $(20 \pm 5)$  °C sıcaklıktaki suya  $(24 \pm 3)$  saat süre ile daldırılır, çıkarıldıktan sonra bir bezle kurulanır ve hemen deneye tâbi tutulur.

Pürüzlü, desenli veya eğri olan yüz aşındırılarak veya başlıklararak düzeltilip deneye hazır hâle getirilir.

Yüzeyi aşındırılarak düzeltilmiş pürüzlü, desenli veya eğri yüzeyli karolarla, yüzeyi düzeltilmemiş aynı plâklardan elde edilen deney sonuçları arasında bir bağıntı kurulmuş ve kanıtlanmışsa, rutin deneyler için diğer hazırlama metotları da kullanılabilir.

#### 5.5.3 İşlem

Alt mesnetler arasındaki açıklık, % 0,5 sapma sınırları içerisinde kalmak şartıyla, karo boyunun 2/3'ü kadar olmalıdır.

Numune, deney makinasının alt mesnetleri üzerine, kullanımdaki üst yüzeyi yukarıda olacak şekilde, simetrik olarak ve kısa kenarı yükleme mesnetine (silindir) paralel biçimde yerleştirilir.

Karo yüzeyinin profiline bağlı olarak, aşağıda verilenlerden herhangi birisinin kullanımı imalâtçının tercihinine bırakılmıştır:

- Yerleştirme parçası kullanılmaması,
- Yerleştirme parçası kullanılması,
- Başlıklama veya aşındırma.

Yük, darbe tesiri olmaksızın, kırılma yüküne  $(45 \pm 15)$  saniyede ulaşılacak şekilde uygulanır.

#### 5.5.4 Dikdörtgen şekilli olmayan karoların deneye tâbi tutulması

Dikdörtgen şekilli olmayan karolar kesilerek dikdörtgen şekle getirilmelidir.

#### 5.5.5 Sonuçların hesaplanması

Deneye tâbi tutulan plâğın eğilme dayanımı, T, (MPa biriminde) aşağıda verilen bağıntı kullanılarak hesaplanır.

$$T = \frac{3 P L}{2 b t^2}$$

Burada;

- T Eğilme dayanımı, MPa,  
P Kırılma yükü, N,  
L Mesnetler arasındaki mesafe, mm,  
b Deneye tâbi tutulan karonun kırılma kesitindeki genişliği, mm,  
t Deneye tâbi tutulan karonun kırılma kesitindeki kalınlığı, mm.  
dır.

Her bir karoya ait eğilme dayanımı değeri, MPa ve kırılma yükü, kN biriminde kaydedilir.

### 5.5.6 Deney raporu<sup>2)</sup>

Deney raporunda, deney numunelerinin dayanım değerleri ve numune takımının ortalama dayanım değeri en yakın 0,1 MPa'a yuvarlatılarak ve kırılma yükü değerleri de en yakın 0,1 kN'a yuvarlatılarak kaydedilir.

## 5.6 Aşınmaya karşı direncin ölçülmesi

### 5.6.1 Geniş diskli aşınma deneyi

#### 5.6.1.1 Geniş diskli aşınma deneyinin prensibi

Deney, kaplama plâğı üst yüzünün standard şartlar altında, aşındırıcı malzeme (zımpara tozu) kullanılarak aşındırılması yoluyla uygulanır.

#### 5.6.1.2 Aşındırıcı malzeme

Bu deneyde kullanılacak aşındırıcı malzeme, ISO 8486-1'e göre tane büyüklüğü 80 olan zımpara tozudur (erimiş beyaz alüminyum oksit). Aşındırıcı malzeme, en fazla üç defa kullanılmalıdır.

#### 5.6.1.3 Cihazlar

**Aşındırma cihazı (Şekil 4)**, asıl parça olarak, büyük aşındırma diski, aşındırma malzemesinin akışını düzenlemek için bir veya iki kontrol vanası monte edilmiş depolama silosu, akış kılavuzu silosu, deney numunesi tutucusu ve karşı ağırlıktan oluşan.

İki vana kullanılması hâlinde, bunlardan birisi akış hızını düzenlemek için kullanılmalı ve sabit olarak ayarlanmış olmalı, diğeri ise akışı durdurmak ve tekrar başlatmak için kullanılmalıdır.

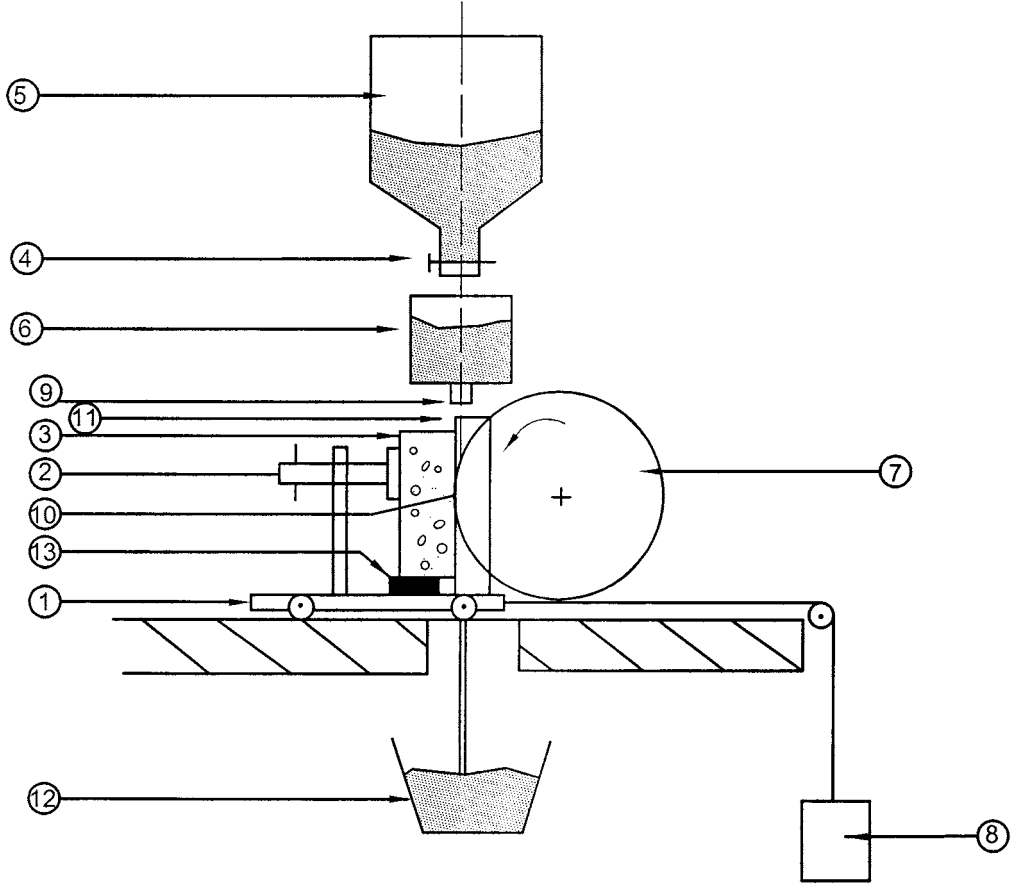
**Geniş aşındırma diski**, EN 10083-2'ye uygun olarak E 360 çeliğinden yapılmış olan. Çeliğin sertliği 203 HB ve 245 HB arasında olmalıdır. Aşındırma diskinin çapı  $(200 \pm 1)$  mm ve genişliği  $(70 \pm 1)$  mm olmalıdır. Diskin dönme hızı,  $(60 \pm 3)$  saniyede, 75 devir olmalıdır.

**Hareketli numune tutma kızağı**, mesnetler üzerine monte edilmiş olan. Bu numune tutma kızağı, karşı ağırlık vasıtasıyla çelik diske doğru itilmeye zorlanır.

**Depolama silosu**, aşındırıcı malzeme besleyicileri ve akış yönlendirici silo ihtiva eden.

**Akış yönlendirici silo**, silindir veya dikdörtgen şekilli olabilen bu silonun, yarık şeklinde çıkış ağzı bulunmalıdır (Şekil 5, Örnek 1). Çıkış ağzının uzunluğu,  $(45 \pm 1)$  mm ve genişliği  $(4 \pm 1)$  mm olmalıdır. Akış yönlendirici silo boyutları, bütün yönlerde çıkış ağzından en az 10 mm daha büyük olmalıdır. Dikdörtgen şekilli silo kullanılması ve silo ağzının en az bir kenarına, ağız boyunca eğim verilmiş olması hâlinde, silo boyutu için yukarıda verilen boyut sınırlandırılmasına gerek duyulmaz (Şekil 5, Örnek 2).

<sup>2)</sup> **TSE Notu:** Deney raporu, burada istenilen bilgilere ilâveten TS EN ISO/IEC 17025'te verilen bilgileri de ihtiva edecek şekilde düzenlenebilir.

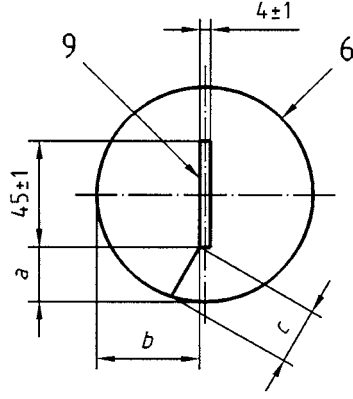
**Açıklamalar**

- |                              |                                   |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Numune tutma kızıağı       | 8 Karşı ağırlık                   |
| 2 Tespit vidası              | 9 Çıkış ağızı                     |
| 3 Deney numunesi             | 10 Oyuk                           |
| 4 Kontrol vanası             | 11 Aşındırıcı malzeme akışı       |
| 5 Zımpara tozu silosu        | 12 Aşındırıcı malzeme toplayıcısı |
| 6 Akış yönlendirici alt silo | 13 Takoz                          |
| 7 Geniş aşındırma diski      |                                   |

**Şekil 4 - Aşındırma cihazının prensibi**

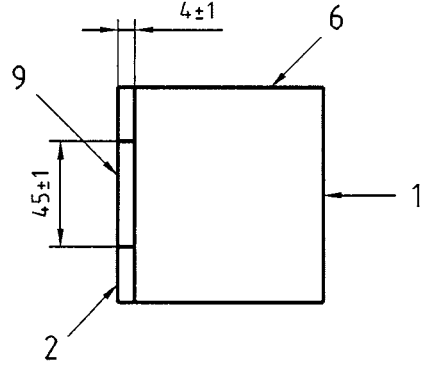
Ölçüler mm'dir.

Örnek 1  
Plân görünüşü: Silindir silo



$a, b, c > 10$

Örnek 2  
Plân görünüşü: Dikdörtgen silo



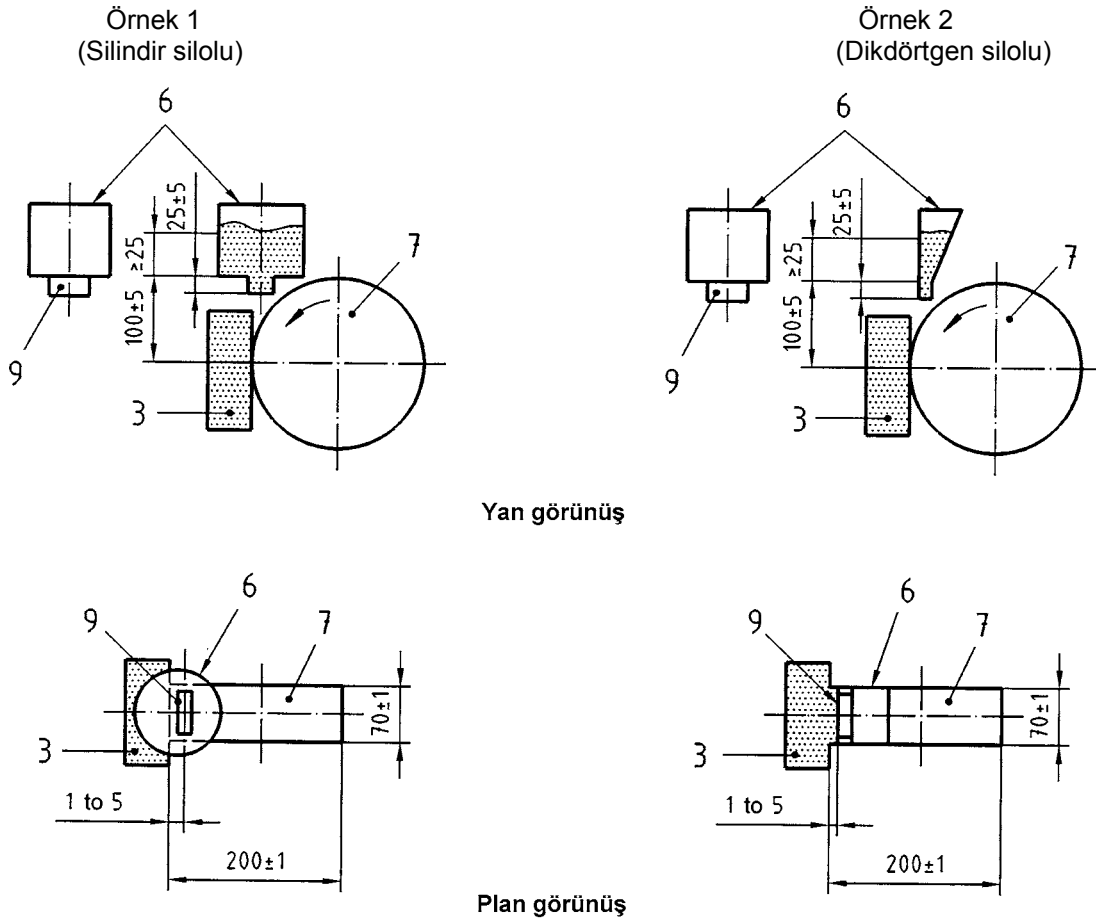
#### Açıklamalar

- 1 Eğimli kenar
- 2 Düşey kenar
- 6 Akış yönlendirici alt silo
- 9 Çıkış ağzı

**Şekil 5** - Akış yönlendirici silo tabanında bulunan yarık şeklindeki çıkış ağzı konumu

Akış yönlendirici silo çıkış ağzı ile aşındırma disk merkez eksen arasındaki, serbest düşüş mesafesi,  $(100 \pm 5)$  mm olmalı ve zımpara tozu akış kütlesi ile disk ön kenarı arasındaki mesafe  $(1-5)$  mm olmalıdır (Şekil 6).

Ölçüler mm'dir



### Açıklamalar

- 3 Numune
- 6 Akış yönlendirici silo
- 7 Geniş aşındırma disk
- 9 Çıkış ağzı

**Şekil 6** - Akış yönlendirici silo tabanında bulunan çıkış ağzının aşındırma diskine göre konumu

Akış yönlendirici silodan, geniş aşındırma disk üzerine zımpara tozu akış debisi, en az 2,5 L/min olmalıdır. Akış debisi sabit olmalı ve akış yönlendirici silo içerisindeki zımpara tozu seviyesi en az 25 mm olmalıdır (Şekil 6).

Sonuçların ölçülmesi için faydalı aletler; tercihan ışık kaynağı monte edilmiş olan büyüteç, çelik cetvel ve sayısal göstergeli kumpastır.

#### 5.6.1.4 Kalibrasyon

Aşındırma cihazı, 400 yuva açılacak şekilde kullanıldıktan veya iki aylık kullanımdan sonra (bunlardan hangisi daha önce gerçekleşirse) kalibre edilmelidir. Ayrıca, yeni bir teknisyen tarafından kullanılmaya başlanınca, yeni bir zımpara tozu partisi kullanılmaya başlanınca veya aşındırma disk değiştirilince kalibrasyon işlemi yeniden yapılmalıdır.



Aşındırma tozu debisi, kütlesi önceden tartılarak belirlenmiş, düz kenarlı, yüksekliği  $(90 \pm 10)$  mm olan rijit bir kap içerisine, tozun yaklaşık 100 mm yükseklikten akıtılması yoluyla tahkik edilmelidir. Ağzına kadar doldurulunca kabın hacmi yaklaşık 1 litre olmalıdır. Kap, tam olarak doluncaya kadar, tozun akıtıldığı silonun, kaptan olan yüksekliği, yaklaşık 100 mm olarak sabit tutulmalıdır. Kabın dolmasından sonra, üst kenar sıyrılarak tesviye edilir ve kap, bilinen hacme sahip toz kütlesinin (yoğunluk) tayin edilebilmesi için tartılır. Aşındırma tozu, aşındırma cihazı içerisinden  $(60 \pm 1)$  saniye sürede geçirildikten sonra, kütlesi tartılarak önceden belirlenmiş, yaklaşık 3 litre hacme sahip bir kap içerisine, kap, aşındırma diskinin alt kısmında tutularak toplanır. Tozun tamamı kap içerisinde toplandıktan sonra, dolu kap tartılır. Yukarıda tarif edilen şekilde hesaplanan yoğunluk kullanılarak, aşındırma tozu debisinin 2,5 L/min olup olmadığı tahkik edilir.

Cihaz, "Boulonnasie mermeri"<sup>3)</sup> referans alınarak, Madde 5.6.1.6'da tarif edilen işlem kullanılmak suretiyle kalibre edilmelidir. İşlem esnasında, aşındırma diskinin,  $(60 \pm 3)$  saniye sürede 75 dönme yapmasından sonra, mermerde oluşan oyuk uzunluğu  $(20,0 \pm 0,5)$  mm olacak şekilde karşı ağırlık ayarlanmalıdır. Karşı ağırlık, oluşan oyuğun gerekli olandan büyük veya küçük oluşuna göre azaltılmalı veya artırılmalıdır. Numune tutma kızıağı/karşı ağırlık düzeneği, uygun olmayan sürtünme etkisine karşı kontrol edilmelidir.

Numunede oluşan oyuk, Madde 5.6.1.7'de tarif edilen işlem kullanılarak, 0,1 mm yaklaşımla ölçülmelidir. Üç ölçme sonucunun ortalaması alınarak kalibrasyon değeri belirlenir.

"Boulonnasie mermeri" referans numune ile yeterli bir geçiş katsayısı belirlenmesi şartıyla, referans malzeme olarak başka bir malzeme de kullanılabilir.

Cihazın her kalibrasyon işleminde, numune mesnetinin dikliği kontrol edilmelidir.

Aşındırma diskinin referans numune üzerinde açtığı oyuk, dikdörtgen şekilli olmalı ve oyuğun, ölçülen her iki yan kenarı arasındaki uzunluk farkı 0,5 mm'den fazla olmamalıdır. Gerekli olması hâlinde aşağıda verilenler kontrol edilmelidir:

- Numunenin, aşındırma diskine dik açıyla tutulup tutulmadığı,
- Numune tutma kızıağı ve aşındırma tozu akış yönlendiricisi ağzının, disk eksenine paralel olup olmadığı,
- Aşındırma tozu akışının, tüm ağız boyunca düzgün dağılıp dağılmadığı,
- Numune tutma kızıağı/karşı ağırlık düzeneği sürtünmesinin uygun olup olmadığı.

#### 5.6.1.5 Deney numunelerinin hazırlanması

Deney, orijinal ölçülerdeki mamul veya mamulden, üst yüzü de ihtiva eden en az  $(100 \times 70)$  mm ölçülerde kesilmiş parça üzerinde uygulanır.

Deney numuneleri temiz ve kuru olmalıdır.

Deney numunesinin, işlem uygulanacak üst yüzeyi, Madde 5.4'e göre, birbirine dik iki doğrultuda, 100 mm mesafede ölçülen tolerans,  $\pm 1$  mm olacak şekilde düz olmalıdır.

Deney numunesi yüzeyinin pürüzlü olması veya yüzeyin düzlemden sapmasının yukarıda verilen toleransları aşması hâlinde, yüzey hafifçe aşındırılarak, verilen toleranslar sağlanacak şekilde düzeltilmelidir.

Deneyden hemen önce, işlem uygulanacak numune yüzeyi, sert fırça ile temizlenmeli ve aşınmayla oluşan oyuk uzunluğunun daha hassas ölçülebilmesini sağlamak üzere, uygun bir boya ile (kalıcı işaretleme kalemi gibi) boyanmalıdır.

#### 5.6.1.6 İşlem

Aşındırma tozu silosu, rutubeti % 1,0'den daha fazla olmayan kuru aşındırma tozu ile doldurulur. Numune tutma kızıağı, geniş aşındırma diskinden uzağa çekilir. Numune, tutucu kızak üzerine, işlem sonunda oluşan oyuk, numunenin herhangi bir kenarından en az 15 mm uzaklıkta olacak şekilde yerleştirilir ve numune, aşındırma tozunun alt tarafa geçmesine izin verecek şekilde takoz ile sabitlenir. Aşındırma tozunun içerisinde toplanacağı kap, geniş aşındırma diskinin alt kısmına yerleştirilir.

<sup>3)</sup> "Boulonnasie mermeri" özellikleri:

Yarı saydam lunel, kalınlık  $\geq 50$  mm, "contre-passe iki yüz" tane büyüklüğü 100/120 olan elmasla aşındırılmış, EN ISO 4288'e göre kalibre edilmiş rugotest ile ölçme yapıldığında N7 sınıfı:  $R_a = (1,6 \mu m)$ .

Deney numunesi, yüzeyi geniş aşındırma diskine temas edecek şekilde yaklaştırılır. Aşınma tozu kontrol vanası açılır ve aynı anda motor, geniş aşındırma disk,  $(60 \pm 3)$  saniye sürede 75 dönüş yapacak şekilde çalıştırılır.

Aşındırma malzemesi akış debisinin deney süresince değişip değişmediği gözle kontrol edilir. Diskin 75 dönüş yapmasından sonra, aşındırma tozu akışı ve disk durdurulur. Mümkünse, her bir numunede iki deney yapılmalıdır.

#### 5.6.1.7 Oyuk boyutlarının ölçülmesi

Numune, anma büyütmesi en az 2x olan büyük boyutlu büyüteç altına konulur ve tercihan, oyuk boyutlarının daha kolay ölçülebilmesini sağlamak üzere ışıklandırma donanımı bulundurulur.

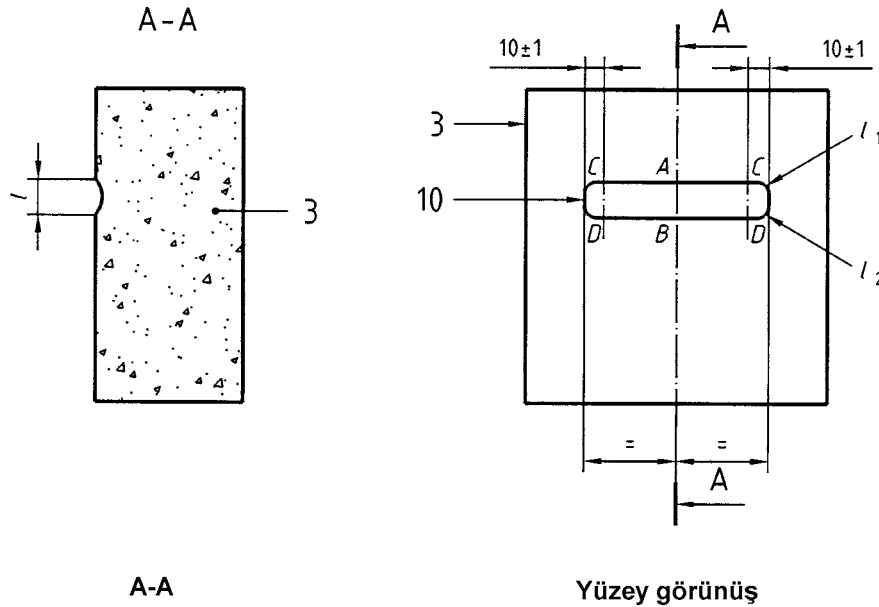
Oyuğun her iki uzun kenarının ( $l_1$  ve  $l_2$ ) sınırları, uç kalınlığı 0,5 mm ve sertliği 6H veya 7H olan kurşun kalemle, cetvel kullanılarak çizilmelidir (Şekil 7).

Daha sonra, oyuk uzun kenarlarının orta noktaları birleştirilerek, boyuna eksene dik doğrultuda (AB) doğrusu çizilir.

Sayısal göstergeli kumpasın ölçme uçları, uzun kenar ( $l_1$  ve  $l_2$ ) sınırlarının iç kısmına A ve B noktalarına, oyuk içine doğru yerleştirilir ve boyut  $\pm 0,1$  mm yaklaşımla ölçülerek kaydedilir.

Ölçme işlemlerinde, oyuk uçlarından (C D),  $(10 \pm 1)$  mm mesafedeki noktalardan üç okuma alınır.

Ölçüler mm'dir



#### Açıklamalar

3 Numune

10 Oyuk

**Şekil 7** - Oyuk açılmış numune örneğinin deneyden sonraki görünüşü

**Not** - Bazı yüzey boya, aşınma etkisiyle oyuk üzerine doğru hareket edebilir. Bu kayma,  $l_1$  hattının, aşınmış numune yüzeyinde çizilmesi esnasında ihmal edilmelidir.

#### 5.6.1.8 Deney sonuçları

Sonuç, kalibrasyon katsayısı ile düzeltilen ve daha sonra en yakın 0,5 mm'ye yuvarlatılan boyuttur.

Kalibrasyon kat sayısı, 20,0 ile, kaydedilen kalibrasyon değeri arasındaki farktır.

Örnek olarak; kalibrasyon değerinin 19,6 mm ve boyutun 22,5 mm olması hâlinde sonuç:  $22,5 + (20,0 - 19,6) = 22,9$  mm olarak bulunur ve 23,0 mm'ye yuvarlatılır. Bir numune üzerinde yapılan iki deney sonucunda iki yuva açılmışsa, sonuç olarak daha büyük olan değer alınır.

#### 5.6.1.9 Deney raporu

Deney raporunda, oyuğun/oyukların uzunluğu/ uzunlukları yer almalıdır.

### 5.6.2 Böhme deney metodu

#### 5.6.2.1 Prensip

Kare plâkalar veya küpler Böhme aşındırma diskinin üzerine, standard aşındırıcı toz serpilmiş sürtünme şeridine gelecek şekilde yerleştirilir. Disk, numuneye 294 N'luk aşındırma kuvveti uygulanarak önceden belirlenmiş sayıda döndürülür (Madde 5.6.2.5'e bakılmalıdır).

Aşınma kaybı, numunenin hacmindeki azalma olarak tayin edilir.

#### 5.6.2.2 Aşındırıcı malzeme<sup>4)</sup>

Aşındırıcı, standard malzeme olarak, standard granit numuneler denendiğinde 1,10 mm – 1,30 mm, standard kireç taşı numuneler denendiğinde 4,20 mm – 5,10 mm aşınma meydana getirebilecek şekilde tasarlanarak imal edilmiş erimiş alüminyum (corundum) kullanılmalıdır. Bu şartlara uygunluk bakımından malzemenin homojenliği, yığın yoğunluğunun yeknesaklığı ve aşındırıcının tane büyüklüğü dağılımı kontrol edilmelidir.

#### 5.6.2.3 Cihazlar

**5.6.2.3.1 Kalınlık ölçme cihazı**, kalınlıktaki azalmayı belirlemek için kadranlı bir ölçü cihazı. Cihazın ölçme ucu küresel ve bu ucun temas alanı dış çapı 8 mm, iç çapı 5 mm olan daire biçimli olmalıdır.

**5.6.2.3.2 Aşındırıcı disk**, Böhme aşındırıcı diski, Şekil 8'de gösterildiği gibi, esas olarak belirlenen bir sürtünme şeridinde aşındırıcıyı alarak dönen bir disk, bir numune tutucu ve yükleme cihazından meydana gelir.

**Dönen disk**, dönen diskin çapı yaklaşık 750 mm olup yatay olarak yerleştirilmiş düz bir disk. Yük uygulandığı zaman diskin dönme hızı  $(30 \pm 1)$  devir/dakika olmalıdır. Diske, 22 dönüşten sonra dönüşü otomatik olarak durduran bir sayaç monte edilmiş olmalıdır.

**Sürtünme şeridi**, iç yarıçapı 120 mm, dış yarıçapı 320 mm, (geniştirliği 200 mm) olan dairesel şekilli olmalı ve değiştirilebilmelidir.

Sürtünme şeridi, fosfor muhtevası % 35'i geçmeyen, karbon muhtevası en az % 3 olan perlitik yapıli dökme demirden yapılmış olmalıdır. Sürtünme şeridinin kenarı boyunca en az on noktada alınan ölçümlerin ortalaması alınarak, EN ISO 6506-1'de tarif edilen şekilde hesaplanan Brinell sertliği 190-220 HB 2,5/187,5 olmalıdır.

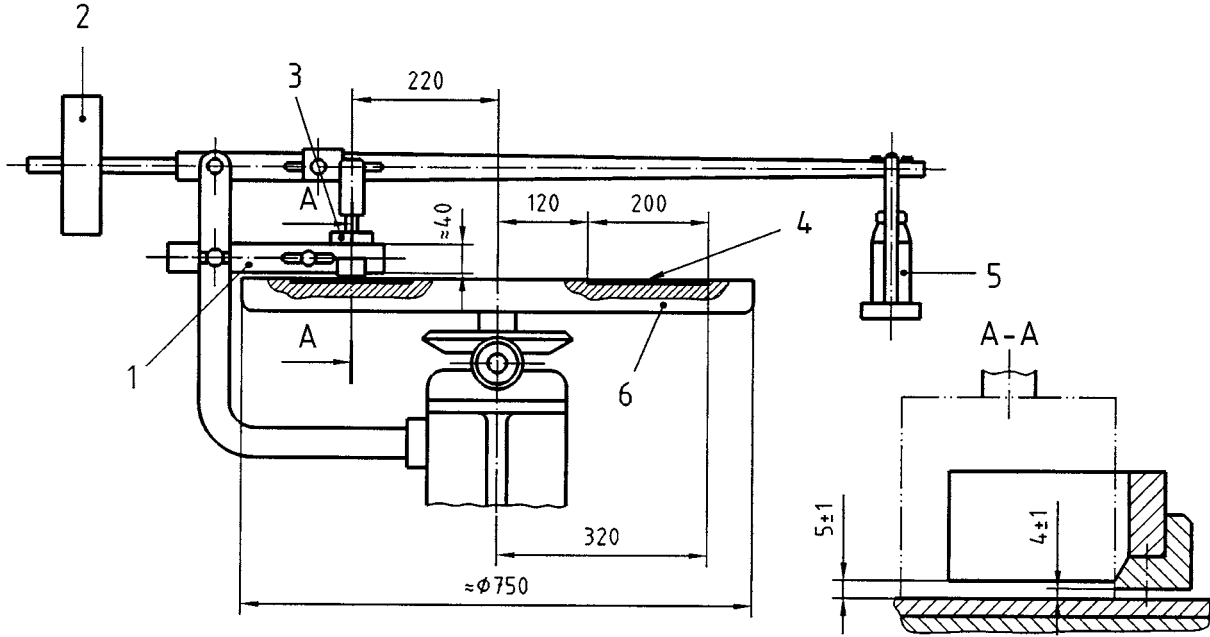
Sürtünme şeridinin yüzeyi kullanım sırasında aşınmaya maruzdur, yüzeydeki kalınlık azalması 0,3 mm'yi geçmemeli, en derin oyuk 0,2 mm'den daha derin olmamalıdır. Bu değerler aşılabacak olursa, sürtünme şeridi değiştirilmeli veya yüzeyi yeniden işlenmelidir. Yüzeyi üç kere yeniden işlenen sürtünme şeridinin sertliği kontrol edilmelidir.

**Numune tutucu**, numune tutucusu sürtünme şeridinden net  $(5 \pm 1)$  mm mesafede, yaklaşık 40 mm yüksekte bir U çerçevesinden meydana gelir. Çerçeve, numune ve disk eksenleri arasındaki mesafe 200 mm ve numuneyi taşıyan numune tutucusunun tırnağı diskin üstünden  $(4 \pm 1)$  mm mesafede olacak şekilde yerleşmiş olmalıdır. Numune tutucusu deney sırasında titreşim meydana gelmeyecek şekilde monte edilmiş olmalıdır.

<sup>4)</sup> Temin edilecek kaynak ve bu konudaki bilgi, Materialprüfungsamt Nordrhein – Westfalen, Marsbruchstraße 186, D-44287 Dortmund, Almanya adresinden elde edilebilir.

**Yükleme cihazı**, mümkün olan en az sürtünme ile çalışabilecek şekilde mafsallanmış, deney sırasında hemen hemen yatay olarak duran, iki farklı uzunlukta kolu bulunan bir manivela, bir yüklem ağırlığı ve karşı ağırlıktan meydana gelir. Sistem, yükün, yüklem çubuğu vasıtasıyla numunenin merkezine dik olarak iletebileceği biçimde tasarlanmış olmalıdır. Manivela kolunun kendi ağırlığı karşı yük ve yüklem ağırlığının konacağı kefe ile dengelendirilmelidir. Numuneye etkiyen yük, yüklem ağırlığının manivela kolu ile çarpımı ile bulunur.  $(294 \pm 3)$  N'luk (yaklaşık  $5,88 \text{ N/cm}^2$  veya  $0,06 \text{ N/mm}^2$ ye karşı gelen) bir deney yükü meydana getirecek ağırlığın kütlesi hesapla tahkik edilmelidir.

Ölçüler mm'dir



#### Açıklamalar

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1 Numune tutucusu | 4 Sürtünme şeridi |
| 2 Karşı ağırlık   | 5 Yüklem ağırlığı |
| 3 Numune          | 6 Döner disk      |

**Şekil 8** - Böhme aşındırma diskinin prensibi

#### 5.6.2.4 Numunelerin hazırlanması

Numune olarak kenar uzunluğu  $(71 \pm 1,5)$  mm olan kare plâka veya küpler kullanılır.

Numunenin temas eden ve ona karşı gelen yüzü paralel ve düz olmalıdır. Kalınlık azalmasını Madde 5.6.2.6'da tarif edildiği şekilde tayin edebilmek için karşı yüz mümkünse aşındırılarak veya alet ile işlenerek paralel hâle getirilmelidir.

Numuneler, genellikle, temas yüzü normal şartlarda gerekli görülen dört dönüşlük ön aşındırmadan (Madde 5.6.2.5) sonra, genellikle  $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$ 'ta sabit kütleye kadar kurutulur.

**Not** - İstisnâî hâllerde, ıslak veya suya doymuş şartlarda deney uygulamak amacıyla (Madde 5.6.2.5) numuneler yedi günden az olmamak şartıyla suya daldırılmalı, her tartımdan önce nemli bir sünger ile kurularak her numune yaklaşık eşit nemli hâle getirilmelidir.

Aynı tipteki en az üç farklı numunenin veya çalışma parçasının her birinden bir deney numunesi alınmalıdır.

Deneyden önce numunenin yoğunluğu,  $\rho_R$ , boyutların 0,1 mm yaklaşımla ve kütlelerin 0,1 g yaklaşımla ölçülmesi yoluyla tayin edilmelidir.

Çok tabakalı numunelerde, aşınacak tabakadan alınan numunelerin yoğunluğu tayin edilmelidir. Bu numuneler gerektiğinde deney öncesinde aşındırılırlar.

### 5.6.2.5 İşlem

Numuneler, deneye başlanmadan önce ve her dört devirden sonra 0,1 g doğrulukla tartılır.

Deney sürtünme şeridine 20 g standard aşındırıcı konur. Temas yüzü sürtünme şeridine gelecek şekilde numune tutucusuna yerleştirilen numune eksenel olarak  $(294 \pm 3)$  N ile yüklenir.

Disk, sürtünme şeridi üzerindeki aşındırıcının, numunenin genişliğinin belirlediği alan üzerine eşit olarak dağılı kalmasına özen gösterilerek hareket ettirilir.

Numuneye, her biri 22 dönüşten meydana gelen 16 çevrim uygulanır.

Her çevrimden sonra disk ve temas yüzü temizlenmeli, numune sıra ile  $90^\circ$  döndürülmeli ve sürtünme şeridine, Madde 5.6.2.2'de tarif edildiği gibi yeni aşındırıcı konulmalıdır.

Islak veya suya doymuş numunelere deney uygulanacağı hâllerde sürtünme şeridi, her dönüşten önce hafif rutubetli bir sünger ile ovulmalı ve aşındırıcı konulmadan önce nemli hâle getirilmelidir. Deney başlangıcından itibaren ayarlanabilen memesi bulunan bir kaptan sürtünme şeridi üzerine dakikada yaklaşık 13 mL su (180-200 damla) damlatılır. Damlalar 10 cm mesafeden sürtünme şeridinin ortasına, numunenin 30 mm önüne düşmelidir. Bu metoda uygun deney sırasında, aşındırıcının sürekli olarak sürtünme şeridinin etkili alanında döndürülmesine özen gösterilmelidir (Madde 5.6.2.3).

### 5.6.2.6 Deney sonuçlarının hesaplanması

16 çevrim sonunda aşınma; numunenin hacmindeki azalma  $\Delta V$  olarak aşağıda verilen eşitlikten hesaplanır:

$$\Delta V = \frac{\Delta m}{\rho_R}$$

Burada;

$\Delta V$  16 çevrimden sonra hacim kaybı,  $\text{mm}^3$ ,

$\Delta m$  16 çevrimden sonra kütle kaybı, g,

$\rho_R$  Numunenin yoğunluğu, çok tabakalı numunede aşınmaya maruz tabakanın yoğunluğu,  $\text{g/mm}^3$  dur.

### 5.6.2.7 Deney raporu

Aşınma kaybı, her  $50 \text{ cm}^2$ 'de  $\text{cm}^3$  olarak en yakın tam sayıya yuvarlatılarak kaydedilmelidir.

## 5.7 Kayma direnci: Cilâlanmamış kayma direnci değerinin (USRV) tayini metodu

### 5.7.1 Prensi

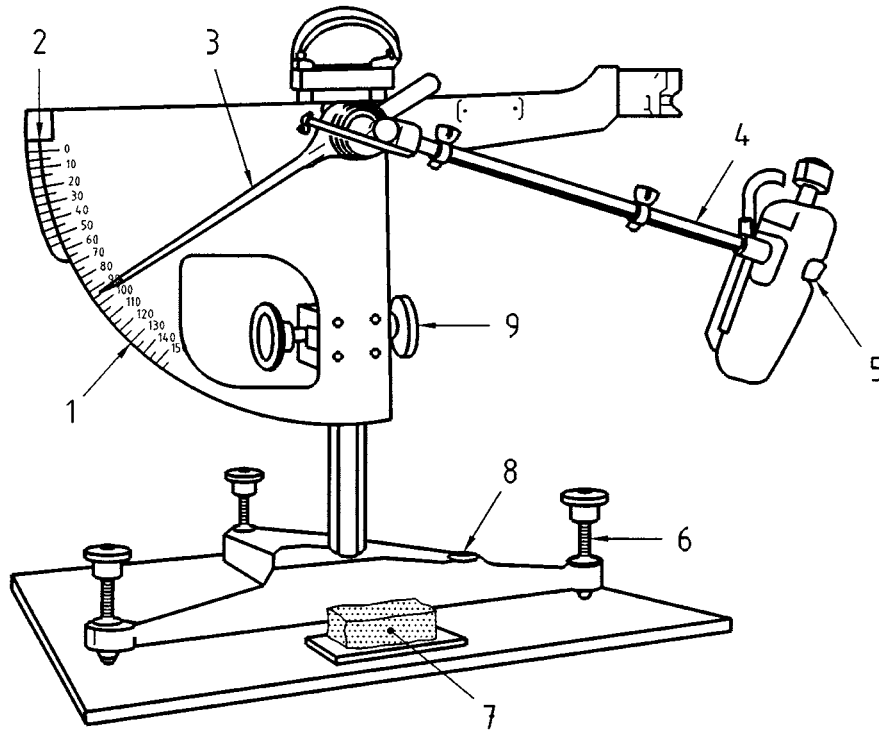
Numune üzerinde, cilâlanmamış kayma direnci değeri (USRV), pandüllü sürtünme deney donanımı kullanılarak, numunenin üst yüzeyinde kayma özelliklerinin değerlendirilmesi yoluyla tayin edilir.

Pandüllü sürtünme deney donanımı, ucuna yayla itilen standard lâstik monte edilmiş, pandül ihtiva eder. Pandülün hareketi esnasında, lâstik sürtünme kütlesi ile deney numunesinin yüzeyi arasındaki sürtünme kuvveti, pandülün salınım mesafesindeki azalma, kalibre edilmiş skala kullanılarak ölçülür ve numunenin sürtünme özelliklerini değerlendirmek için kullanılır.

### 5.7.2 Cihazlar

#### 5.7.2.1 Pandüllü sürtünme ölçer cihaz

**5.7.2.1.1** Pandüllü sürtünme deney donanımı, Şekil 9'da gösterildiği gibi imal edilmiş olmalıdır. Yük taşıyıcı bütün kısımlar ve hareketli parçalar, mümkün olduğu kadar kapalı tutulmalı ve kullanılan bütün malzemeler, nemli şartlarda korozyondan korunması için işleme tâbi tutulmuş olmalıdır.



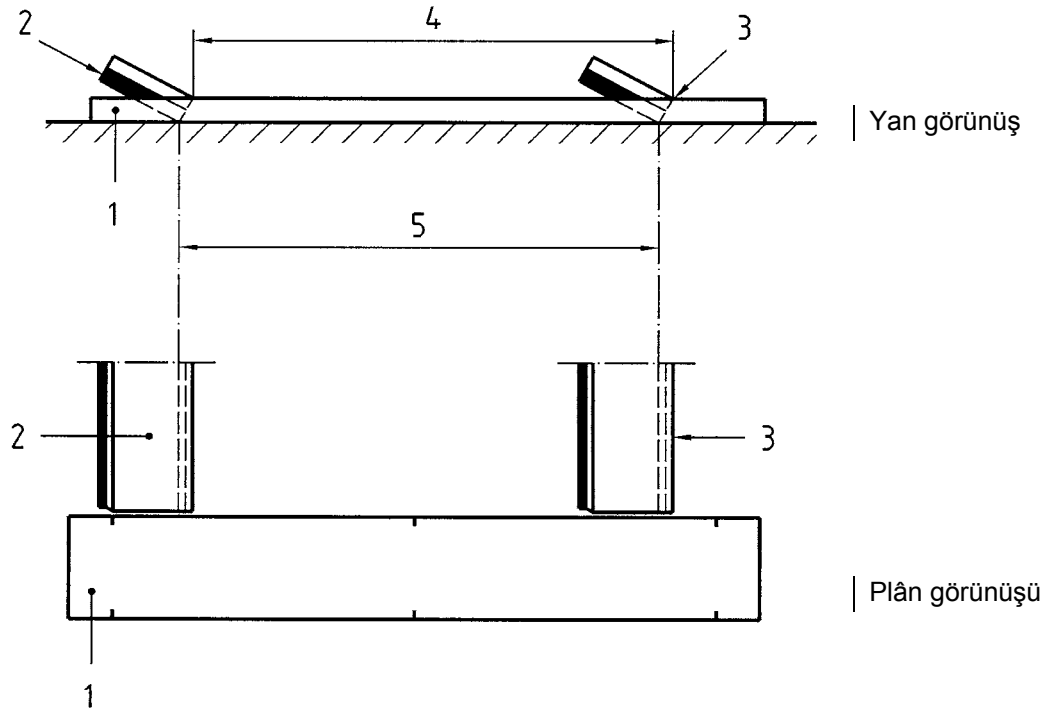
### Açıklamalar

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| 1 C skalası (sürtünme uzunluğu 126 mm) | 6 Yataylama (tesviye) vidası |
| 2 F skalası (sürtünme uzunluğu 76 mm)  | 7 Deney numunesi tutucusu    |
| 3 İbre                                 | 8 Düzeç                      |
| 4 Pandül                               | 9 Düşeylik ayarlama vidası   |
| 5 Lâstik sürtünme parçası              |                              |

**Şekil 9 - Pandüllü sürtünme deney donanımı**

**5.7.2.1.2** Pandüllü sürtünme deney donanımı, aşağıda verilen özelliklere sahip olmalıdır:

- 1) Madde 5.7.2.1.4, Madde 5.7.2.1.5, Madde 5.7.2.1.6, Madde 5.7.2.1.7, Madde 5.7.2.1.8, Madde 5.7.2.1.9 ve Madde 5.7.2.1.10'da tarif edilen, yay ile sıkıştırılmış lâstik sürtünme kütlesi. Sürtünme kütlesi, sürtünme ucu, asılma (tespit) ekseninden  $(510 \pm 1)$  mm uzaklıkta olacak şekilde bir pandül kol ucuna tutturulmuş olmalıdır.
- 2) Donanımın destek kolunu düşey konumda tutacak düzenek.
- 3) Deney esnasında, donanımın oynamadan kararlı bir şekilde durmasını temin için yeterli kütleye sahip taban.
- 4) Pandül kolu asılma ekseninin yukarıya doğru kaldırılma veya aşağıya doğru indirilmesini sağlayacak düzenek. Bu düzenek yardımıyla sürtünme parçasının:
  - Numune yüzeyine hassas şekilde temas ederek salınım yapması,
  - Yüzeyde,  $(126 \pm 1)$  mm sabit mesafeyi kat etmesi sağlanmalıdır. Bu mesafelerin işaretlenmesi için gerekli cetvel, Şekil 10'da gösterilmiştir.



### Açıklamalar

- 1 Cetvel
- 2 Sürtünme parçası
- 3 Referans kenar
- 4 Ölçülen sürtünme boyu
- 5 Gerçek sürtünme boyu

**Şekil 10 - Sürtünme boyunu ölçer cetvel**

- 5) Pandülün yatay konumdan başlayarak serbestçe düşme hareketi yapabilmesi için, pandül kolunu tutma ve bırakma tertibatı.
- 6) Anma boyu 300 mm olan ibre. İbre pandülün asılma eksenine göre dengelenmelidir. Bu ibre pandül kolunun ileriye doğru sallanması ve dairesel yörüngede hareketi esnasındaki konumunu gösterir. İbre kütlesi, 85 g'dan daha fazla olmamalıdır.
- 7) İbre mekanizmasının sürtünmesi, pandül kolunun, yatay konumdan serbestçe bırakılarak ileriye doğru salınım yapması hâlinde, 300 mm uzunluktaki gösterge ibresinin ucu, yataydan aşağıya doğru  $(10 \pm 1)$  mm sapma gösterecek şekilde ayarlanabilir olmalıdır. Bu nokta sıfır (0) noktasıdır.
- 8) Düz yüzeyde, 126 mm sürtünme boyuna göre kalibre edilmiş C skalası, sıfırdan 150'ye kadar 5 birim aralıklarla bölümlenmiştir.

**5.7.2.1.3** Pandül kolunun sürtünme parçası ile birlikte kütlesi  $(1,50 \pm 0,03)$  kg olmalıdır. Ağırlık merkezi, kol ekseninde, asma ekseninden  $(410 \pm 5)$  mm mesafede olmalıdır.

**5.7.2.1.4** Sürtünme parçası, genişliği  $(76,2 \pm 0,5)$  mm, salınım yönündeki uzunluğu  $(25,4 \pm 1,0)$  mm ve kalınlığı  $(64 \pm 0,5)$  mm olan lâstik pabuç ihtiva etmelidir. Sürtünme parçası ve kaidesinin toplam kütlesi  $(32 \pm 5)$  g olmalıdır.

**5.7.2.1.5** Sürtünme parçası, merkezleme kılavuz eksenini olan sert bir tabana oturmalıdır. Sürtünme parçasının pandül koluna bağlantısı, salınım hareketi esnasında, pandül en alt seviyede iken, sürtünme parçasının arka ucu, deney numunesinin yüzeyine temas eder ve parçanın yatay kesit düzlemi, yatay düzlem ile  $(26 \pm 3)^\circ$  teşkil eder konumda bulunmalıdır. Bu düzenleme ile, sürtünme parçası, pandülün salınımı esnasında, kendi eksenini etrafında, yüzeydeki pürüzlere teması engellenmeden dönebilir.

**5.7.2.1.6** Sürtünme parçası, deney numunesi yüzeyine doğru, sıkıştırılmış bir yay ile itilmelidir. Donanımın kalibrasyonu işlemiyle ayarlandığı şekilde, sürtünme parçasına orta konumda uygulanan itme kuvveti  $(22,2 \pm 0,5)$  N olmalıdır. Sürtünme parçasına uygulanan statik kuvvetteki değişim, sürtünme parçasındaki her 1 mm geri hareket için 0,2 N'dan daha fazla olmamalıdır.

**5.7.2.1.7** Sürtünme parçasının, esneklik ve sertliği, yeni hâlde iken Çizelge I.1'e uygun olmalı ve imalatçının ismi ve imalat tarihinin de yer aldığı uygunluk belgesi bulunmalıdır. ISO 7619'a göre ölçülen IRHD değerinin, Çizelge 4'te verilen şartları sağlamaması durumunda veya imalattan sonra en fazla üç yıl içerisinde sürtünme parçası değiştirilmelidir.

**Çizelge 4 - Sürtünme parçasındaki lâstığın 20 °C'taki özellikleri**

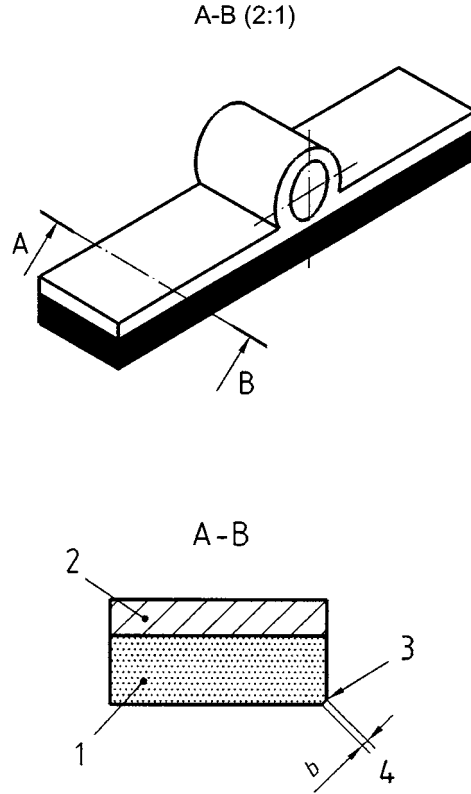
Esneklik (%) <sup>a)</sup>	66 - 73
Sertlik (IRHD) <sup>b)</sup>	53 - 65
<sup>a)</sup> ISO 4662'ye uygun olarak Rebound deneyi <sup>b)</sup> ISO 48'e uygun olarak Uluslararası Lâstik Sertlik Derecesi	

**5.7.2.1.8** Sürtünme parçasının kenarları, dik ve çapaksız (temiz) kesilmiş olmalı, lâstik yüzeyinde toz ve yağ gibi kirlenici yabancı maddeler bulunmamalıdır. Sürtünme parçası ışık görmeyen ve sıcaklığı 5 °C ilâ 20 °C arasında bulunan ortamda muhafaza edilmelidir.

**5.7.2.1.9** Yeni bir sürtünme parçası kullanımdan önce, Şekil 11'de gösterildiği gibi çarpma kenarında en az 1 mm genişliğinde pah oluşturulmalıdır.

Bu oluşturma işlemi, sürtünme deney cihazının kurulup C skalada 40'dan daha yüksek sürtünme değeri elde edilerek, kuru yüzeyde 5 salınım daha sonra da aynı yüzeyde ıslak hâlde iken 20 salınım yaptırılarak gerçekleştirilir.





### Açıklamalar

- 1 Lâstik sürtünme parçası
- 2 Alüminyum taban
- 3 Çarpma kenarı
- 4 Aşınma genişliği

**Şekil 11** - Çarpma kenarındaki en fazla aşınmanın da gösterildiği montajlı sürtünme parçası

**5.7.2.1.10** Şekil 11'de gösterilen çarpma kenarının genişliğinin 3 mm'yi geçmesi veya lâstiğin aşırı çentikli, çapaklı hâle gelmesi durumunda sürtünme parçası değiştirilmelidir. Yeni bir çarpma kenarına ihtiyaç duyulursa, sürtünme parçası yeni kenar öne gelecek şekilde ters döndürülmelidir. Bu kenar yeniden hazırlanmalıdır.

**5.7.2.2 Kap içerisinde su,** numune yüzeyi ve sürtünme parçasının yüzeylerini ıslatmak için,  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$  sıcaklıkta ve içilebilir özellikte olan.

### 5.7.3 Kalibrasyon

Cihaz, en az yılda bir kez kalibre edilmelidir.

### 5.7.4 Numune alma

Beş adet karo numune olarak alınır ve numune takımı oluşturulur.

Deneye tâbi tutulacak numunenin plân boyutlarının 86 mm x 42 mm'den daha küçük olması hâlinde, aynı malzemeler, aynı imalat işlemleri ve aynı yüzey yapısına sahip daha büyük numune deneye tâbi tutulmalı ve bu durum deney raporunda belirtilmelidir.

**Not** - Büyük ölçülü karolardan, deney için temsili numunelerin kesilmesi önerilir.

### 5.7.5 İşlem

Deneye başlanılmadan önce, sürtünme deney donanımı ve sürtünme parçası ( $20 \pm 2$ ) °C sıcaklıktaki oda ortamında en az 30 dakika süreyle muhafaza edilmelidir.

Sürtünme ölçerle deneye başlanılmadan önce kaplama elemanı numune, en az 30 dakika süreyle ( $20 \pm 2$ ) °C sıcaklığındaki su içerisinde tutulmalıdır.

Sürtünme ölçer cihaz, sert, düz bir zemine yerleştirilir ve konumu, pandül kolunu düşey olacak şekilde, yataylama vidaları yardımıyla ayarlanır. Pandül kolunun serbestçe salınım yapabilmesi için, pandülün asılma eksenini yükseltilir ve ibre mekanizmasının sürtünmesi, pandül kolu ve ibre yatay sağ – kol konumundan serbestçe bırakılınca ibre, deney skalasında sıfır noktası üzerinde duracak şekilde ayarlanır.

Yeni bir sürtünme parçası kullanılmadan önce Madde 5.7.2.1.9'da tarif edilen metot kullanılarak hazırlanmalıdır.

Madde 5.7.2.1.10'da verilen şartları aşan herhangi sürtünme parçası atılmalıdır.

Deney numunesi, uzun kenarı pandülün salınım doğrultusunda olacak şekilde sağlamca yerleştirilir. Numune, lâstik sürtünme parçası ve pandül asılma eksenine göre merkezlenerek yerleştirilmelidir. Sürtünme parçası salınım doğrultusunun, numune boyuna eksenine paralel olması sağlanmalıdır.

Pandül kolunun yüksekliği, lâstik sürtünme parçası, numune üzerinde hareket ederken, belirlenen sürtünme mesafesi boyunca, parçanın tümünün numuneye temas etmesi sağlanacak şekilde ayarlanmalıdır. Numunenin ve lâstik sürtünme parçasının yüzeyleri bol su ile ıslatılır, bu esnada sürtünme parçasının ayarlanmış konumunun bozulmamasına özen gösterilmelidir. Pandül ve ibre, yatay konumdan serbest bırakılır ve bir salınım tamamlanıp geri gelince pandül kolu tutulur. İbrenin, gösterge üzerindeki konumu kaydedilir. Bu işlem beş kez tekrarlanır, her seferde numune tekrar ıslatılır ve ibrenin gösterdiği her değer kaydedilir. Kaydedilen beş değer birbirinden üç gösterge bölmesinden daha fazla farklılık göstermesi hâlinde deney işlemi, ardışık üç aynı değer elde edilinceye kadar tekrarlanır ve bu değer kaydedilir. Numune, 180° döndürülerek cihaza yeniden yerleştirilir ve işlem tekrarlanır.

### 5.7.6 Cilâlanmamış kayma direnci değeri, USRV'nin hesaplanması

Geniş sürtünme parçası, 126 mm sürtünme boyunda kullanılmışsa, her numunede zıt yönde ölçülen ve C skalada en yakın 1 birime yuvarlatılarak kaydedilen iki değer ortalama hesaplanır.

USRV, beş adet numunede elde edilen ortalama sürtünme değeridir.

### 5.7.7 Deney raporu<sup>5)</sup>

Deney raporunda, aşağıda verilen bilgiler bulunmalıdır:

- Her bir numunede hesaplanan ortalama sürtünme değeri,
- Numune takımına ait USRV değeri.

## 5.8 Su emme

### 5.8.1 Amaç

Bu deney metodu ile, birim alandan atmosfer basıncı altında emilen su (kapiler su emme) miktarı ve kuru birim hacim kütlesi tayin edilir.

### 5.8.2 Prensip

Kuru birim hacim kütlesini tayin için numuneler kurutulduktan sonra tartılır ve boyutları ölçülür. Kalınlığı homojen olmayan numunelerin yoğunluğu, su ile yer değiştirme metodu ile tayin edilir

Numunelerin yan yüzleri yalıtılır (su geçirimsizlik sağlanacak şekilde) ve birim alandan kapiler su emme, numune yüzeyinin (su emme yüzü) belirli bir süreyle suya batırılması yoluyla tayin edilir. Daha sonra numunelerin tamamı suya batırılır ve su içerisinde sabit doygun kütleye ulaşınca kadar bekletilir. Bütünyle su emme değeri (su emme kapasitesi), % olarak numunenin atmosfer basıncı altında emdiği su miktarı ve numunenin kuru kütlesi kullanılarak hesaplanır.

<sup>5)</sup> **TSE Notu:** Deney raporu, burada istenilen bilgilere ilâveten TS EN ISO / IEC 17025'te verilen bilgileri de ihtiva edecek şekilde düzenlenebilir.

### 5.8.3 Numune alma

Numunelerin yüzeyi (deney uygulanacak alan) düz ve en az 100 cm<sup>2</sup> olmalıdır. Numune kalınlığı, zemine dönecek karoların kalınlığına bağlıdır. Bu kalınlık zemin karolarının ikiye bölünmesi hâlinde bile kalacak olan kalınlıktır.

### 5.8.4 Cihazlar ve malzemeler

- (20 ± 2) °C sıcaklıkta içilebilir özellikte olan su,
- Yan yüzleri yalıtırmak (su geçirimsiz hâle getirmek) için parafin macun veya benzer malzeme,
- Fırça,
- Yumuşak, emici bez,
- Ölçme cihazı veya kumpas,
- Bir gram doğrulukla tartma yapabilen terazi,
- Sıcaklığı (105 ± 5) °C'ta tutulabilen etüv,
- İçerisine su doldurmak için düz tabanlı kap veya havuz.

### 5.8.5 Deney numunelerinin hazırlanması

Deney numunelerindeki herhangi toz, gevşek kısım fırça ile temizlenir ve numuneler sabit kütleye ulaşınca kadar (105 ± 5) °C sıcaklıktaki ortamda kurutulur. Yirmi dört saat arayla yapılan tartımlar arasındaki farkın % 0,1'den daha fazla olmaması hâlinde, sabit kütleye ulaşıldığı kabul edilir. Numunelerin kurutma süresi en az üç gün olmalıdır.

Tartma işleminden önce numuneler, oda sıcaklığına kadar soğuyuncaya kadar bekletilmelidir. En son kesin olarak belirlenen kütle,  $m_d$ 'dir. Daha sonra numune boyutları (uzunluk = L, genişlik = W ve yükseklik = H) ölçülür ve cm olarak ifade edilir.

### 5.8.6 İşlem

Numunenin yan yüzleri yalıtılır (su geçirimsizlik sağlamak üzere) ve tekrar tartılır ( $m_{ds}$ )

Daha sonra numuneler, üst yüzeyi altta olacak şekilde, (20 ± 5) °C sıcaklıktaki su banyosuna 2 mm ile 10 mm arasında bir derinlikte batırılır. Altında hava toplanmasını önlemek üzere numune, suya eğimli şekilde (bir kenardan başlanarak) daldırılır. Suya batma derinliği, su banyosu içerisine, yüksekliği ayarlanabilen aralık verme parçası veya ızgara kullanılarak sabitlenir.

Numuneler bu şekilde (24 ± 0,5) saat bekletildikten sonra, arka kısmı ıslatılmadan sudan alınır ve suya daldırılan üst yüzeyde kalan herhangi askıdaki su ıslak sünger ile kurulanır.

Tartma ( $m_{h,24h}$ ) işleminden sonra, numuneler üst yüzünde 25 mm – 50 mm derinlikte su olacak şekilde sabit doymun kütleye ulaşınca kadar (24 saatlik süredeki kütle değişimi, % 0,1'den daha az oluncaya) kadar, en az üç gün süreyle su içerisinde tutulur. Sudan çıkartılan numuneler yüzeylerindeki askıda kalan su ıslak sünger ile kurulandıktan sonra tartılır ( $m_{h,c}$ ).

### 5.8.7 Deney sonuçlarının hesaplanması

#### 5.8.7.1 Atmosfer basıncı altında birim alandan kapiler yolla emilen su miktarı

Kapiler yolla emilen su miktarı, aşağıda verilen eşitlik kullanılarak hesaplanır:

$$W_{24h} = \frac{m_{h,24h} - m_{d,s}}{S}$$

Burada;

$W_{24h}$  24 saat sonunda, atmosfer basıncı altında, birim alandan kapiler yolla emilen su kütlesi, g/cm<sup>2</sup>,

$m_{h,24}$  24 saat kapiler su emme sonunda, S deney alanına sahip numunenin kütlesi, g,

$m_{ds}$  Yalıtılmış numunenin kuru kütlesi, g,

S Numunenin yüzey (suya batırılan yüzey) alanı (cm<sup>2</sup>)

dır.

**5.8.7.2 Bütünüyle su emme veya su emme kapasitesi**

Bütünüyle su emme, aşağıda verilen eşitlik kullanılarak hesaplanır:

$$W_{m,a} = \frac{m_{h,c} - m_{d,s}}{m_{d,s}} \times 100$$

Burada;

$W_{m,a}$  Su emme kapasitesi, kütlece %,

$m_{h,c}$  Atmosferik basınç altında su ile doymuş hâle getirilmiş numunenin kütlesi, g,

$m_{d,s}$  Numunenin kuru kütlesi, g  
dir.

**5.8.8 Deney raporu<sup>6)</sup>**

Deney raporunda aşağıda verilenler yer almalıdır:

- Numuneyi tanıttıcı bilgi (tip, imal tarihi, harman numarası,.....)
- Deney tarihi,
- Deney raporunun tarihi,
- Numune yüzey alanı (suya batırılan alan),
- 24 saat sonunda birim alandan kapiler yolla emilen su miktarı,
- Kütle esas alınarak, yüzde su emme kapasitesi.

**6 Uygunluk değerlendirmesi ve uygunluk kriterleri****6.1 Genel**

Terrazo karoların bu standardda verilen şartlara ve mamul özellikleri ile ilgili beyan değerlerine uygunluğunu, aşağıda verilenleri uygulayarak gösterilmelidir.

- Karoların tip deneyleri (Madde 6.2),
- İmalâtçı tarafından yapılan fabrika imalât kontrolü (Madde 6.3).

Yukarıda verilenlere ilâve olarak mamulün bu standarda uygunluğu, imalâtçının tip deneylerinin ve fabrika imalât işlemlerinin üçüncü tarafça tetkiki veya mamul partisinin teslimatında alıcı tarafından Madde 5'e göre kabul deneylerinin yapılması (anlaşmazlık gibi durumlarda) yoluyla değerlendirilebilir.

**6.2 Karoların tip deneyleri****6.2.1 Tip deneylerinin yaşı**

Tip deneyleri uygulandığında karolar en az 28 günlük olmalıdır.

**6.2.2 Başlangıç tip deneyleri**

Başlangıç tip deneyleri, mamulün bu standardda verilen şartlara uygunluğunu göstermek için uygulanır. Daha önceden bu standardda verilen şartlara göre yapılan deneyler (aynı mamul, aynı özellik/özellikler, aynı veya daha hassas deney metotları, numune alma işlemleri, uygunluk değerlendirme sistemi, vb.) bu amaçla kullanılabilir. İlâve olarak, başlangıç tip deneyleri, yeni bir karo tipinin imalâtına başlanınca (aynı gruba dâhil olmamak şartıyla) veya yeni bir imalât metodunun kullanılmaya başlanması safhalarında da yapılır. Başlangıç tip deneylerinde kullanılan numuneler, normal imalâtı temsil edecek tarzda alınmalıdır.

**Not** - Mamuller, seçilen özelliğin grup içerisindeki bütün mamullerde ortak olduğu dikkate alınarak gruplandırılabilir.

Tip deneyleri, bu standardda verilen referans deneyler olmalıdır.

İmalâtçının deney donanımının güvenli bir şekilde kalibre edilmesi hâlinde, tip deneyler normal şartlarda bu deney donanımı kullanılarak yapılabilir.

Tip deney sonuçları kaydedilmeli ve muayene için hazır tutulmalıdır.

<sup>6)</sup> **TSE Notu:** Deney raporu, burada istenilen bilgilere ilâveten TS EN ISO / IEC 17025'te verilen bilgileri de ihtiva edecek şekilde düzenlenebilir.

### 6.2.3 Tekrarlanan tip deneyleri

Ham maddeler, kullanılan oranlar veya imalat donanımında veya işleminde, Terrazo karo özelliklerinin bazılarında veya tamamında önemli değişikliğe yol açabilecek bir farklılık meydana gelmesi hâlinde tip deneyleri, seçilen özellik veya özellikler için tekrar edilmelidir.

**Not -** Önemli farklılıklara örnek olarak:

- 1) Kullanılan agreganın doğal şekillenmiş dere agregasından kırmataş kayaç agregaya değişmesi veya çimento tipi veya sınıfının değişmesi,
- 2) Çimentonun bir kısmı yerine mineral katkı kullanılması gösterilebilir.

### 6.2.4 Fabrika imalat kontrolü

İmalatçı, piyasaya sürülen karoların belirtilen veya beyan edilen değerlere uygun olmasını garanti altına almak üzere bir fabrika imalat kontrol sistemini kurmalı, belgelendirmeli ve sürdürmelidir.

Fabrika imalat kontrol sistemi, ham madde ve girdi malzemelerin, donanımların, imalat işlemlerinin ve imalatı bitmiş mamullerin kontrolü için, düzenli muayeneler, kontroller ve deneyler ile sonuçların değerlendirilmesini kapsamalıdır.

Tedbir alınmasını gerektiren muayene sonuçları ve deney sonuçları kaydedilmelidir.

Kontrol değerleri ve kriterlerinin sağlanmaması hâlinde alınacak tedbirler kayda geçirilmelidir.

## 7 İşaretleme ve etiketleme

Bu standarda uygun olarak teslim edilen karolar ile ilgili olan, aşağıda verilen hususlar; karo partisi ile birlikte teslim edilecek sevk ve teslim belgesinde, faturada, imalatçı veya tedarikçinin broşüründe açık bir şekilde gösterilmelidir.

- a) İmalatçıyı tanıtıcı bilgi,
- b) Bu standarda atıf (TS 213-1 EN 13748-1 şeklinde),
- c) İmalat tarihi,
- d) Birimlerin en az % 3'lük kısmında her bir ambalaj üzerine konulacak tanıtıcı işaret,
- e) Mamulü tanıtıcı bilgi,
- f) Varsa format ve sınıflar.

## Ek ZA (Bilgi için)

### Bu standardın, “EU Construction products Directive (89/106/EEC)”<sup>7)</sup> hükümleri ile ilişkili olan maddeleri

#### ZA.1 Kapsam ve ilgili özellikler

Bu standard, Avrupa Komisyonu ve Avrupa Serbest Ticaret Birliği tarafından CEN’e verilen M/119 “Döşemeler” talimatına göre hazırlanmıştır.

Bu standardın, bu ekte gösterilen maddeleri, 89/106/EEC Sayılı AB Direktifinde verilen M/119 talimat şartlarını sağlamaktadır.

Bu maddelere uygunluk, bu standard kapsamında olan yapı malzemelerinin, bu ekte belirtilmiş, tasarlanan kullanım için uygun olmasını gerekli kılar. CE işareti beraberinde verilen bilgilere başvurulmalıdır.

**Uyarı - Planlanan kullanıma uygunluğu etkilemeyen diğer şartnameler ve Avrupa Birliğinin diğer direktifleri, bu standard kapsamına giren yapı mamullerine uygulanabilir.**

**Not 1 -** Bu standard kapsamındaki tehlikeli maddelerle ilgili özel Madde hükümlerine ek olarak, standard kapsamındaki mamullere uygulanabilecek diğer şartlar da bulunabilir (Örnek olarak, uyarlanmış Avrupa yasaları ve millî kanunlar, tüzükler ve kararnameler). Avrupa Birliği Yapı Malzemeleri Direktifi hükümlerini yerine getirmek için, uygulandığı yerde ve zamanda, bu şartların da sağlanması gerekli olabilir. Tehlikeli maddelerle ilgili bilgilendirici veri tabanı, EUROPA internet sitesinin yapı sayfasından elde edilebilir (Bu sayfaya <http://europa.eu.int> adresi ile ulaşılabilir).

Bu ek kapsamı, ilgili mamul bakımından Madde 1’in kapsamı ile aynıdır. Bu ekte, Çizelge ZA.1’de gösterilen kullanım yerleri için tasarlanan Terrazo karolara konulacak CE işareti ile ilgili şartlar tesis edilmiş ve uygulanacak ilgili Madde no’ları da gösterilmiştir.

**Yapı mamulü:** Terrazo karolar

**Tasarlanan kullanım/kullanımlar:** Kapalı toplu taşıma binaları da dâhil olmak üzere iç mekânlarda kullanım.

<sup>7)</sup> **TSE Notu:** Bu direktif TC Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından “Yapı Malzemeleri Yönetmeliği” adı altında yayınlanmıştır.

**Çizelge ZA.1 - İç döşemelerde kullanılacak Terrazo karolar için ilgili maddeler**

Gerekli özellikler	Bu standarddaki şart belirten maddeler	Talimat seviyeleri veya sınıfları	Notlar
Yangına karşı direnç	Madde 4.2.7	Sınıf A.1	Deney gerekli değil <sup>a)</sup>
Su geçirimsizlik	Madde 4.2.6	Yok	Beyan değeri
Kırılma dayanımı/yükü	Madde 4.2.4	Yok	Beyan değeri
Kaymaya/kızaklamaya karşı direnç	Madde 4.2.5	Yok	Yeterlilik veya beyan değeri
Isıl iletkenlik	Madde 4.2.8	Yok	Uygulanan hâllerde: beyan değeri

<sup>a)</sup> Deney gerekli değildir, 96/603/EEC no'lu direktif tadiline bakılmalıdır.

Belirli gerekli bir özellik ile ilgili şart, mamulün tasarlanan kullanımı için o özellik ile ilgili hiçbir yasal şartın bulunmadığı üye ülkelerde (MSs) uygulanmaz. Bu durumda, mamulünü bu MSs'lerde pazarlamak isteyen imalatçının, mamulünün bu özellik ile ilgili performansını belirleme veya beyan etme yükümlülüğü yoktur. Bu mamulde, CE işareti (Madde ZA.3) ile birlikte "performans belirlenmedi" (NPD) tercihi, bilgi olarak verilebilir. Bununla birlikte, özellikle ilgili alt sınır değer varsa, NPD tercihi kullanılamayabilir.

**ZA.2 Uygunluk onay işlemi****ZA.2.1 Uygunluk onay sistemi**

Çizelge ZA.1'de gösterilen, iç mekânlarda kullanım için tasarlanmış Terazo karoların uygunluk onay sistemi, 3/12/97 tarihli 97/808/EC sayılı komisyon kararına uygun olarak "Döşemeler Talimatı Ek 3'te verildiği gibi", belirtilen tasarlanmış kullanımlar ve ilgili sınıflar için Çizelge ZA.2'de gösterilmiştir.

**Çizelge ZA.2 – Uygunluk onay sistemi**

Mamul	Tasarlanan kullanım	Seviyeler veya sınıflar	Uygunluk onay sistemi
Terrazo karolar	İç mekânlardaki döşemeler için	A 1 <sub>fl</sub> <sup>a)</sup>	4

Sistem 4: 89/106/EEC no'lu (CPD) Ek III. 2 (ii) Üçüncü ihtimal'e bakılmalıdır.

<sup>a)</sup> Yangına direnç bakımından deneye tâbi tutulması gerekmeyen mamul/malzemeler. (örnek olarak; 1996/603/EC no'lu kararın ekine göre, A1 sınıfı mamuller/malzemelerin yangına karşı direnç amacıyla deneye tâbi tutulmasına gerek yoktur).

Terrazo karolar için Çizelge ZA.1'de verilen uygunluk onay sisteminde, bu maddede gösterilen uygulamalardan ortaya çıkan sonuçlar olarak Çizelge ZA.3'te gösterilen uygunluk işlemleri değerlendirilmesi esas alınmalıdır.

**Çizelge ZA.3 - Sistem 4'e dâhil Terrazo karoların uygunluğunu tayin amacıyla görev dağılımı**

Görevler		Görevin kapsamı	Uygunluk değerlendirme Maddeleri
İmalâtçı tarafından yapılacak görevler	Fabrika imalât kontrolü (FPC)	Çizelge ZA.1'de verilen bütün ilgili özelliklere ait parametreler	Madde 6.3
	Başlangıç tip deneyleri	Çizelge ZA.1'de verilen bütün ilgili özellikler	Madde 6.2

**ZA.2.2 Uygunluk beyanı**

Bu ek'e (Ek ZA) uygunluk sağlanınca, imalâtçı veya onun Avrupa Ekonomik alanı içerisindeki yerleşik temsilcisi, kendisine CE işareti ilişirme yetkisi veren uygunluk beyanı hazırlamalı ve bu beyanı muhafaza etmelidir. Bu beyan aşağıda verilenleri kapsar:

- İmalâtçının ismi ve adresi veya onun Avrupa Ekonomik Alanı içerisinde veya imalât yerinde bulunan yetkili temsilcisinin isim ve adresi,
- Mamulün tanıtımı (tip, tarif, kullanım,...) ve CE işareti ile birlikte verilecek bilgi dokümanı,
- Mamulün tâbi olacağı hükümler (örneğin, bu standardın ZA bölümü),
- Mamulün kullanımında uygulanması muhtemel özel şartlar (belirli şartlarda kullanım gibi),
- İmalâtçı veya temsilcisi adına beyanı imzalamaya yetkili şahsın ismi ve görevi.

Yukarıda verilen beyan, mamulün kullanıldığı üye ülkede kabul edilen resmi dil veya dillerinde yazılmış olmalıdır.

**ZA.3 CE işaretleme ve etiketleme**

İmalâtçı veya onun AB veya EFTA içerisindeki yerleşik temsilcisi, mamule CE işareti koymakta sorumludur. CE uygunluk işaretleme, 93/68/EC no'lu direktifinde belirlenen biçimde özel "CE" harflerini ihtiva etmelidir.

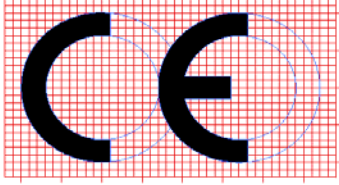
Terrazo karolara iliştilen CE işaretleme sembolü, ambalâj üzerinde ve/veya mamulle birlikte verilen ticarî belgelerde yer almalı ve beraberinde aşağıda verilen bilgi bulunmalıdır.

- İmalâtçının ismi veya ticarî işareti ve imalâtçının kayıtlı adresi,
- İşaretin verildiği yılın son iki rakamı,
- Bu standarda atıf (TS 213-1 EN 13748-1 şeklinde),
- Mamulün genel ismi, boyutları, kalınlık sınıfı ve tasarlanan kullanımı gibi özellikleri belirtilerek tarifi
- Beyan edilmesi zorunlu (ilgili olanı), Çizelge ZA.1'de verilen özellikler/değerler ile ilgili bilgi.
  - Yangına direnç,
  - Su geçirmezlik
  - Kırılma dayanımı,
  - Kaymaya/kızaklamaya karşı direnç,
  - Isıl iletkenlik,
  - İlgili özellikler için "Performans belirlenmedi (NPD)" ifadesi.

Karakteristik için bir alt sınır değer olması hâlinde, "Performans belirlenmedi" (NPD) seçeneği kullanılmayabilir. Aksi taktirde, karakteristiğin, verilen bir kullanım amacı için, o üye ülke sınırları içerisinde mevzuat hükümlerine tâbi olmaması durumunda, NPD seçeneği kullanılabilir.

Şekil ZA.1'de, ticarî dokümanda ve/veya ambalâj üzerinde verilecek bilgi örneği gösterilmiştir.



													
<p>.....Co Ltd, P.O. Box 21, B 1050</p> <p>2005</p>													
<p><b>TS 213-1 EN 13748-1</b></p> <p><b>İç mekânlarda kullanım için Terrazo karolar, kalınlık sınıfı I</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Yangına Direnç</td> <td>A 1<sub>fi</sub></td> </tr> <tr> <td>Su geçirmezlik</td> <td>% 7</td> </tr> <tr> <td>Kırılma dayanımı</td> <td>5,5 MPa</td> </tr> <tr> <td>Kırılma yükü</td> <td>Sınıf 1</td> </tr> <tr> <td>Kayma/kızaklamaya karşı direnç</td> <td>Tatmin edici</td> </tr> <tr> <td>Isıl iletkenlik</td> <td>NPD</td> </tr> </table>		Yangına Direnç	A 1 <sub>fi</sub>	Su geçirmezlik	% 7	Kırılma dayanımı	5,5 MPa	Kırılma yükü	Sınıf 1	Kayma/kızaklamaya karşı direnç	Tatmin edici	Isıl iletkenlik	NPD
Yangına Direnç	A 1 <sub>fi</sub>												
Su geçirmezlik	% 7												
Kırılma dayanımı	5,5 MPa												
Kırılma yükü	Sınıf 1												
Kayma/kızaklamaya karşı direnç	Tatmin edici												
Isıl iletkenlik	NPD												

93/68/EEC no'lu yönetmelikte verilen "CE" sembolünü ihtiva eden CE uygunluk işareti.

İmalâtçının, ismi, tanıtıcı işareti ve kayıtlı olduğu adres.

İşaretin verildiği yılın son iki rakamı.

Uygulanacak standardın numarası

Mamulün tanıtımı  
ve

ayarlanan özelliklerle ilgili bilgi.

#### Şekil ZA.1 - CE işareti bilgi örneği

Yukarıda belirtilen tehlikeli maddelerle ilişkili özel bilgilere ilâve olarak, gerektiğinde ayrıca, uygunluğun sağlandığının iddia edildiği diğer mevzuatlarla ilgili doküman listesi, söz konusu mevzuatın gerektirdiği bilgilerle birlikte uygun şekilde mamulle birlikte bulunmalıdır.

**Not -** Millî mevzuat ile uyuşan Avrupa kanunlarından bahsedilmesine gerek yoktur.