

# Libya Devleti

## Libya Ulusal Standartlar ve Metroloji Merkezi



### Düz Cam (Bina Camı) Sodyum Kalsiyum Silikat Ürünleri Bölüm 1: Tanımlar ve Genel Fiziksel ve Mekanik Özellikler

## **İçindekiler**

- **Kapsam**
- **Tamamlayıcı Referanslar**
- **Tanımlar**
- **Genel Temeller**
- **Şeffaf Cam İsimlendirmesi**

## **Giriş**

Bu Libyalı standart, Cam ve Seramik Sanayileri alanında uzmanlaşmış teknik komite tarafından, Libya Ulusal Standartlar ve Kalite Kontrol Merkezi Genel Müdürü'nün 2013 yılına ait 28 sayılı kararıyla hazırlanmıştır.

Bu standart, Libya Ulusal Standartlar ve Kalite Kontrol Merkezi Yüksek Komite Başkanı'nın 2015 yılına ait 1 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

**Kapsam:**

Bu Libyalı standart, cam ürünlerinin temel sınıflandırılmasını, kimyasal bileşimini, fiziksel ve mekanik özelliklerini ve kalite standartlarını tanımlar.

Bu standart, boyutlar, boyut farkları, kusur tanımları ve kalite sınırlarını kapsamaz; her bir ürün türü, diğer bölümlerde belirtilmiştir.

- Düz cam (Normal cam)
- Desenli düz cam
- Parlatılmış düz cam
- Donatılmış düz cam (desenli, parlatılmış)

**2. Tamamlayıcı Referanslar:**

1-2 Libyalı Standart 480/2002, Düz Cam ve güncellemeleri.

2-2 Britanya Uluslararası Standardı (BS EN 1998) / 2 (410).

**3. Tanımlar:****1-3 Parlatılmış düz cam:**

Bu, şeffaf ve berrak, hafif renkli veya renksiz soda-lime silikat düz camdır. Düz camın paralel yüzeyleri, taşlama ve parlatma işlemiyle işlenmiştir.

**2-3 Normal cam:**

Bu, şeffaf ve berrak, hafif renkli veya renksiz soda-lime silikat düz camdır. Dikey sürekli çekme yöntemiyle üretilir ve düzenli bir kalınlıkta olup, yüzeyi ateşle parlatılmıştır.

**3-3 Desenli cam:**

Bu, şeffaf ve berrak, hafif renkli veya renksiz soda-lime silikat düz camdır. Sürekli dökme ve haddeleme yöntemiyle üretilir.

**4-3 Donatılmış desenli cam:**

Bu, şeffaf ve berrak, hafif renkli veya renksiz soda-lime silikat düz camdır. Sürekli dökme ve haddeleme yöntemiyle, tüm bağlantı noktalarında metal tel ağı ile donatılmış cam levhalar üretilir.

**5-3 Donatılmış parlatılmış cam:**

Bu, şeffaf ve berrak, hafif renkli veya renksiz soda-lime silikat düz camdır. Desenli camın paralel yüzeyleri, taşlama ve parlatma işlemiyle işlenmiştir.

**4. Genel Temeller:**

Not: Bu standart, Libyalı Standart No. 480 ile diğer bölümler (2-5) ile bağlantılıdır.

**1.4 Kimyasal Bileşim:**

Bu standartta belirtilen temel cam ürünleri, soda-lime silikatından üretilmektedir. Soda-lime silikatı bileşenlerinin oranları şu şekilde tahmin edilmektedir:

Bileşenler	Yüzde Oranları (%)
SiO <sub>2</sub>	74-69
CaO	14-5
Na <sub>2</sub> O	16-10
MgO	6-0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3-0
Diğer Bileşenler	5-0

Buna ek olarak, başka malzemelerin miktarları da bulunabilir.

## 1- Renk:

Camın rengini uygun malzemeler ekleyerek elde edilir.

## 2- Fiziksel ve Mekanik Özellikler:

### 1- Genel Özellikler:

Sodyum silikat camının fiziksel ve mekanik özelliklerinin geleneksel sayısal değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. (fgkk) sodyum camı için belirtilen değerler, bükülme direnci dışında, herhangi bir başka işlem uygulanmamış normal yumuşak cam için geçerlidir. Bunlar, cam için kesinlikle zorunlu olan gereklilikler değildir ve genel kullanım için kabul edilebilir değerlerdir. Bu değerler, yüksek doğruluk gerektirmeyen hesaplamalar için uygundur.

(Sodyum silikat camının genel özelliklerinin değerleri Tablo 1'de verilmiştir.)

Değer ve Birim	Sembol	Özellikler
2 500 kg/m <sup>3</sup>	$\rho$	Yoğunluk
6 GPa <sup>a</sup>	HK <sub>0.1/20</sub>	Sertlik
7×10 <sup>10</sup> pa	E	Esneklik Modülü (Eğilme Modülü)
0,2	$\mu$	Isıl Genleşme Katsayısı (20°C ile 300°C arasında)
0.72×10 <sup>3</sup> J/(kg.K)	C <sub>p</sub>	Sıcaklık Değişimine Karşı Direnç
9×10 <sup>6</sup> /K	$\alpha$	Isı İletkenliği
40 k <sup>b</sup>		Işığa Karşı Yansıma Katsayısı
1 W/(m.k)	$\lambda$	Işığa Karşı Emisyon Gücü
1,5	n	Özellikler
0,837	$\epsilon$	Yoğunluk

### 2-Eğilme dayanım özellikleri:

Eğilme dayanımı değeri, kısa bir süre içinde sabit koşullarda (örneğin rüzgar yükü gibi) uygulanır. Kırılma olasılığı, doğrulama sınırlarının %95'inin altına %5'lik bir oranla düşebilir.

**Sodyum silikat camı için eğilme dayanımı değeri:** 45% Newton/m

### 5-Açık Cam Tanımlamaları:

Cam ürünleri, renksiz ve ışık geçirgen olduğunda, cam malzemeler üzerine herhangi bir işlem yapılmadan "açık cam" olarak adlandırılır. Bu, örneğin, desenli cam gibi yüzeyin pürüzlü olmasına rağmen ışığın geçmesine izin verir.

Bir camın ışık geçirgenliğini ölçmek için ve bunun "açık cam" olarak nitelendirilebilmesi için bazı durumlarda aşağıdaki ilk işleme işlemleri yapılması gerekebilir:

- Yüzeydeki kaplamanın, camın orijinal kalınlığını değiştirmeden çıkarılması.
- Pürüzlü yüzeyler, kaplı veya kaplamasız, parlatma veya zımparalama işlemleriyle düzleştirilebilir; bu işlemler camın kalınlığında değişikliklere yol açabilir.
- Işık geçirgenliği, yüzeylerin parlatılmasından sonra işleme koşulları altında ölçülmelidir.

### 1-Şeffaf Açık Cam:

Şeffaf cam, "açık cam" olarak adlandırılır, eğer renksiz ve ışık geçirgen ise, gerekli ilk işlemler yapıldıktan sonra.

- **BS EN 1998/410** numaralı Britanya standardına göre ölçülür.

- Işık geçirgenliği, 0.01'e kadar en yakın değere yuvarlanarak ölçülmelidir.
- Işık geçirgenliği değeri, cam ürününün nominal kalınlığına bağlı olarak **Tablo 2'**de belirtilen minimum değeri karşılamalı veya daha büyük olmalıdır.

(**Tablo 2: Şeffaf camın "açık cam" olarak adlandırılması için gerekli minimum ışık geçirgenliği değerleri**)

Minimum Işık Geçirgenliği Değeri	Nominal Kalınlık
0.89	2
0.88	3
0.87	4
0.86	5
0.85	6
0.83	8
0.81	10
0.79	12
0.76	15
0.72	19
0.67	25

## 2-Şeffaf Cam Ürünleri:

Şeffaf cam ürünü, renginin olmadığı ve ışığın geçişine izin verdiği durumlarda "şeffaf cam" olarak adlandırılır. Bu özellik, ürünün özel bir işlem görmesinden sonra da geçerli olur.

Işık geçişi, camın işleme işleminden sonra ölçülmeli ve genellikle Britanya Standartları (BS EN 1998/410) kullanılarak belirlenen değerlerle uyumlu olmalıdır. Bu değer doğru ölçülmesi, camın belirli optik özelliklere sahip olmasını sağlar.

### Işık Geçiş Değerleri:

- Işık geçiş değeri genellikle 0.01'e kadar yuvarlanır.
- Bu değer, ürünün nominal kalınlıklarına göre belirlenen minimum ışık geçiş değerlerine ulaşmalıdır.

### Ölçüm Yöntemi:

- Işık geçiş ölçümü, doğruluk için belirli hesaplama ve test prosedürleri ile yapılır. Bu ölçüm, camın şeffaflık özelliğini doğrulamak için gereklidir ve genellikle belirli bir laboratuvar ortamında gerçekleştirilir.

### Uygulama Örnekleri:

- Şeffaf cam, pencere camları veya mimari cam ürünlerinde yaygın olarak kullanılır ve ışığın geçişine olanak tanır, böylece iç mekan aydınlatması sağlanabilir.

Işık Geçişi İçin Minimum Değer	Nominal Kalınlık
0.83	3
0.82	4
0.81	5
0.80	6
0.79	7
0.78	8
0.76	10
0.74	12
0.72	14
0.71	15
0.67	16

**Tablo 3**

### 3-Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerin Kararlılığı:

Fiziksel ve kimyasal özellikler, zamanla sabit kalır ve bu, aşağıdaki nedenlerden kaynaklanmaktadır:

- Cam, ışık kimyasının etkilerine karşı hassas değildir, bu nedenle doğrudan veya dolaylı güneş ışığı, temel cam ürünlerinde herhangi bir değişiklik yapmaz.
- İnşaatta kullanılan cam yüzeyi, depolama koşulları göz önünde bulundurulduğunda çevresel etkilerden etkilenmez.

### 4- Genel Kalite Standartları ve Değerlendirmesi:

#### 1. Görsel Özellikler:

- Bu kriter, camdan bakıldığında nesnelerin görünüşüyle ilgilidir ve yalnızca şeffaf cam ürünleri için geçerlidir.
- Görsel özellikleri etkileyebilecek ana hatalar, yüzey bozulmaları ve camın homojenlik eksiklikleridir.
- Görsel kalite, gözlemlerle değerlendirilir.

#### 2. Dış Görünüş:

- Bu kriter, ürünün görünüşüyle ilgilidir. Görünürlüğü etkileyebilecek kusurlar şunlardır:
  - Lekeler (baloncuklar, taşlar, vb.)
  - Uzun çizgisel kusurlar (çizikler, çizgiler, birikintiler, vb.)
  - Desen hataları ve donatı hataları.
- Lekeler, sayılar ve boyutlar belirlenerek değerlendirilir.
- Çizgisel kusurlar görsel gözlemlerle değerlendirilir.
- Desen hataları ve donatı kusurları, sapma ölçüleriyle değerlendirilir.