

# TEMPERLİ CAMLAR

## Genel Bilgi ve Zorunlu İlk Tip Testleri



### LABORATUVAR HAKKINDA GENEL BİLGİ

#### Türkiye'nin ilk bağımsız cam laboratuvarı

01 Temmuz 2013 tarihinde CPD eski Yapı Malzemeleri Yönetmeliği iptal edilmiş ve yerine CPR EU 305/2011 Yapı Malzemeleri Regülasyonu yürürlüğe girmiştir. Laboratuvarımızın, müşterilerine sürekli ve kesintisiz hizmet anlayışıyla, yeni yönetmelik kapsamında gereklilikleri karşılamış ve Avrupa Birliği Tarafından "**Onaylanmış Kuruluş**" olarak atanmıştır.

#### CAM VE PENCERE LABORATUVARIMIZ AVRUPA BİRLİĞİ CPR EU 305/2011 YAPI MALZEMELERİ REGÜLASYONUNDA ATANMIŞTIR.



Standart Yapı Laboratuvarı, ulusal akreditasyon kurumu TÜRKAK'tan akredite edilmiş olup, uluslararası akreditasyon standardı ISO 17025'e göre faaliyet göstermektedir. Tam kapsamımızı görmek için [www.bmtrada.com.tr](http://www.bmtrada.com.tr) ve [www.sbg.com.tr](http://www.sbg.com.tr) sitelerini ziyaret edebilirsiniz.



BM TRADA Grup bünyesinde bulunan diğer onaylanmış sertifikasyon kuruluşları ve deney laboratuvarları (NB-1224, NB-1314, NB-2389), Avrupa Birliği CPR EU 305/2011 Yapı Malzemeleri Regülasyonu sistem 1, 1+, 2+ ve 3 kapsamlarında müşterilerine A'dan Z'ye ürün değerlendirmesi hizmetlerini sunmaktadır.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Standart Yapı Laboratuvarı'nın yalıtım camları ve temperli camların CE işaretlemesi kapsamında Onaylanmış Kuruluş faaliyeti yürütebileceğine karar vermiştir. Bununla ilgili duyuru, Avrupa Birliği Komisyonu, AB resmi gazetesinde yayınlanarak yürürlüğe girmiştir.

#### Yalıtım Cam Testleri

Türkiye'nin ilk bağımsız cam laboratuvarı olan Standart Yapı Laboratuvarı yoğun talep nedeniyle kapasitesini 3 kata çıkarmıştır. Laboratuvarımızda aynı anda 168 yalıtım cam üreticisinin numuneleri işlem görmektedir. Şubat 2010 da alınan yeni cihazlarla test ilk tip test kapasitemiz 840 adet çift cam ünitesi ile Avrupa'nın en büyük laboratuvarları arasında olup son model iklimlendirme odaları ve dolaplarına sahiptir. Kapsamdaki yalıtım cam standartları: EN 1279

#### Temperli Cam Testleri

2013 yılı başında yapılan yeni yatırımlarla tüm temperli cam testleri kapsama alınmıştır. Kapsamdaki temperli cam standartları: EN 12150-2:2004, EN 13024-2:2004, EN 14179-2:2005, EN 14321-2:2005, EN 1863-2:2004.



## Dış Kapı ve Pencere

2013 yılı başında yapılan yeni yatırımlarla pencere ve kapıların testleri kapsama alınmıştır. Kapsamdaki kapı ve pencere standartları: EN 14351-1:2006.

## %100 Türk Sermaye ve Sürekli, Güvenilir Hizmet

Türkiye'nin ilk bağımsız cam laboratuvarı olan ve uluslararası laboratuvar akreditasyon standardı ISO 17025'e göre faaliyet gösteren STANDART YAPI LABORATUVARI, Nisan 2013 de geçirdiği TÜRKAK (Türk Akreditasyon Kurumu) yıllık gözetim ve kapsam genişletme denetimlerini başarıyla geçmiştir. Cam ve pencere üreticilerine sürekli, güvenilir ve katma değerli hizmet veren laboratuvarımız kalitesini bir daha ispatlamıştır. %100 Türk sermaye ve bilgi birikimiyle kurulan laboratuvarımız verdiği hizmetleri daha da genişleterek büyümeye devam etmektedir.

## TEMPERLİ CAM ÇEŞİTLERİ VE ÖZELLİKLERİ

Güçlendirilmiş veya güvenlik camı olarak da adlandırılır. Normal camlara kıyas ile kırılmaya karşı daha dayanıklıdır. Normal camlardaki kırılma sonrası yaralanmalara kıyasla temperli camlar kırıldıklarında küçük ve keskin olmayan parçalara ayrılarak dağılırlar, bundan dolayı yaralanma risklerini en asgariye indirir. Eşit kalınlıktaki normal camlara göre yaklaşık 5 kat daha güçlüdür. Isıya karşı daha dayanıklıdır.

Camlar temperli cam haline getirildikten sonra kesme, taşlama gibi işlemler yapılamamaktadır. Temperleme işlemi, özel ısıtma sistemlerinde camların 620°C - 645°C arasındaki seviyelere getirilip ani ve hızlı olarak hava ile soğutulmasıyla elde edilir (ısı değeri camın kalınlığına göre değişmektedir).

### Temperli camın özellikleri:

- Yoğunluk (yaklaşık): 2.42-2.52 g/cm<sup>3</sup>
- Çekme/eğme mukavemeti: 120 to 200 N/mm<sup>2</sup>
- Sıkıştırma mukavemeti: 1000 N/mm<sup>2</sup>
- Elastiklik katsayısı: 70Gpa
- Doğrusal açılım katsayısı: 9 x 10<sup>-6</sup> m/Mk
- U Değeri : 5.7 W/sq .m.K (6mm kalınlıktaki saydam cam)
- SF (6 mm saydam cam): 81 %
- Gölgeleme katsayısı (6 mm saydam): 0.93
- Seçicilik: 1
- Gürünür ışığı geçirme (6 mm saydam): 87 %



### Temperli Cam Nasıl Üretilir?

Camın ısı ve darbeye dayanıklı hale gelmesi istendiğinde cam Temperleme denilen bir işlemde geçirilir. Temperleme işlemi cam panoların özel fırınlarda erime noktasına yakın derecelerde (650°C-700°C) ısıtıldıktan sonra hızla soğutulması esasına dayanır. Sıcaklığın azalması ile yüzey büzülür ve sertleşir. Ancak iç kısım sıcak kalır ve yüzeydeki büzülme kendini uydurur. İç kısmın soğumasıyla camın her iki yüzünde basınç, iç kısımda ise çekme gerilmeleri oluşur. Ani soğutma uygulanarak temperleme işlemlerinden geçen cam 300°C'lik bir ısıl şoka dayanıklı hale gelmekteyken temperlenmemiş camda 30-50°C' lik bir ısıl şok camın kırılmasına neden olmaktadır.

### Temperli Camların Kullanım Yerleri

Binalarda dış cephe camları, Mağaza vitrinleri, Şömine muhafazaları ve fırın kapakları, Araçların yan ve arka camları, Duş ve küvet camları, Binalardaki cam kapılar, Sehpa ve masalar, Buzdolabı tepsilerinde (rafları), Tabaklarda ve pişirme tepsileri.

### Kısmi Temperlenmiş Camlar

Dış zorlamalar ve ısıl gerilmelere karşı dayanıklıdır. Kısmi temperlenmiş camların mukavemeti temperlenmiş camların yarısı kadardır. Kısmi temperleme de aynı fırınlarda ve aynı sıcaklık derecelerinde gerçekleştirilir. Bu işlemdeki tek fark soğutmanın nispeten daha yavaş yapılmasıdır. Daha yavaş soğutulan camların yüzey ön gerilimi daha az, dolayısıyla spontane kırılma riski daha düşüktür. Kısmi temperlenmiş camlar, kırılma anında büyükçe parçalara bölünmesi, camların doğrama boşluğunda kalabilmesi ve spontane kırılma risklerinin düşük olması nedeniyle, özellikle A.B.D.'deki giydirmeye cephelerde tam temperlenmiş camlara tercih edilmektedir.

## Temperli Cam İle Kısmi Temperlenmiş Cam Karşılaştırması

	Emniyet	Dayanıklılık	Isıya Karşı Kararlılık
<b>Temperli Cam</b>	Kırıldığında küçük parçalara ayrılır.	Normal cama göre 4 kat daha dayanıklıdır.	Normal cama göre 3 kat daha dayanıklıdır ve yaklaşık 200°C ısı değişikliğine dayanıklıdır.
<b>Kısmi Temperlenmiş Cam</b>	Kolay kırılmaz, kırıldığında çerçevede kalır.	Normal cama göre daha dayanıklıdır.	Isıya dirençlidir, ısı kaynaklı kırılmalar nadirdir.

## HİZMET KAPSAMIMIZDAKİ TEMPERLİ CAM ÇEŞİTLERİ VE İLGİLİ STANDARTLAR

- Isıl Olarak Temperlenmiş Soda Kireç Silikat Emniyet Camı (TS EN 12150-2, TS EN 12150-1, TS EN 1288-3)
- Isıl Olarak Temperlenmiş Ve Isıl Banyolanmış Soda Kireç Silikat Emniyet Camı (TS EN 14179-2, TS EN 14179-1, TS EN 1288-3)
- Isı İle Mukavemeti Artırılmış (Kısmi Temperlenmiş) Soda Kireç Silikat Cam (TS EN 1863-2, TS EN 1863-1, TS EN 1288-3)
- Isıl Olarak Temperlenmiş Borosilikat Emniyet Camı (TS EN 13024-2, TS EN 13024-1, TS EN 1288-3)
- Isıl Olarak Temperlenmiş Toprak Alkali Silikat Emniyet Camı (TS EN 14321-2, TS EN 14321-1, TS EN 1288-3)

### Temperli Camlarda Başlangıç Tip Deneyleri

Bir mamulün ısı olarak temperlenmiş soda kireç silikat emniyet camı tanımına uygun olup olmadığını belirlemek için yapılan başlangıç tip deneyi aşağıdakileri içermelidir:

#### a) Parçalanabilirlik Deneyi

Parçalanma deneyi ile termal olarak temperlenmiş cam kırıldığında, camın tanımlanmış şekilde kırılıp kırılmadığı tayin edilir. Deney numunelerinin sayısı ve boyutları :

Deliksiz, çentiksiz veya detay açılmamış deney numunelerinin boyutları, 360 mm x 1100 mm olmalıdır. Her kalınlık için 5 adet numune deneye tâbi tutulmalıdır.

Test sonuçları değerlendirilmesi ve geçmek için en az parça sayısı değerleri:

Bir camın termal olarak temperlenmiş soda kireç silikat emniyet camı olarak sınıflandırılması için, her deney numunesinin parça sayısı aşağıda verilen değerlerden daha az olmamalıdır.

Cam Tipi	Anma Kalınlığı (d) mm	En Az Parça Sayısı
<b>Float ve Çekme Düz Cam</b>	3	15
	4 - 12	40
	15 - 19	30
<b>Desenli</b>	4 - 10	30

#### b) Mekanik Dayanıklılığın Ölçülmesi (Eğilme Mukavemeti)

Mekanik mukavemet değeri, kısmî bir kırılma ihtimali ve yüklemenin özel bir tipi ile ilişkili olarak değer olarak verilmektedir.

Mekanik mukavemet değerleri, mesela, rüzgâr yükü gibi ve %95 güven aralığının alt sınırında %5'lik kırılma ihtimaline ilişkin kısa süreli statik yüklere uygulanmaktadır.

*Eğilme mukavemeti:* Deney numunesinin kırılmasına yol açan eğilme gerilimi veya etkin eğilme gerilimi.

*Eğilme gerilimi:* Çekme eğilme geriliminin bir deney numunesi yüzeyinde sebep olduğu gerilim.

*Deney numunesinin boyutları:*

Deney numunesinin uzunluğu (L) : (1100 ± 5) mm.

Deney numunesinin genişliği (B) : (360 ± 5) mm.

Deney numunesinin kalınlığı (h) : Verilen deney şartları için belirlenen tolerans dahilinde camın kalınlığı.

**Test Sonuçları Değerlendirilmesi ve Geçmek İçin Gerekli Asgari Mekanik Dayanım Değerleri:**

Ürün (Cam - Yapılarda Kullanılan)	İlgili Standart	Asgari Mekanik Dayanım Değerleri	
Termal Olarak Temperlenmiş Soda Kireç Silikat Emniyet Camı	TS EN 12150-1	Cam Tipi	Mekanik Dayanım N/mm <sup>2</sup>
Isıl Olarak Temperlenmiş ve Isıl Banyolanmış Soda Kireç Silikat Emniyet Camı	TS EN 14179-1 Cam-Yapılarda Kullanılan-Isıl Olarak Temperlenmiş ve Isıl Banyolanmış Soda Kireç Silikat Emniyet Camı Bölüm 1: Tarifler ve Açıklamalar	Yüzdürme: Renksiz, Renkli Kaplamalı	120
		Emayeli yüzdürme (gerilim altındaki emayeli yüzey esas alınarak)	75
Termal Olarak Temperlenmiş Borosilikat Emniyet Camı	TS EN 13024-1 Cam -Yapılarda Kullanılan- Termal Olarak Temperlenmiş Borosilikat Emniyet Camı Bölüm 1: Tarifler ve Açıklamalar	Desenli ve çekme	90
Isıyla Mukavemeti Artırılmış (Kısmi Temperlenmiş) Soda Kireç Silikat Cam	TS EN 1863-1 Cam -Yapılarda Kullanılan- Isıyla Mukavemeti Artırılmış (Kısmi Temperlenmiş) Soda Kireç Silikat Cam Bölüm 1: Tarifler ve Açıklamalar	Cam Tipi	Mekanik Dayanım N/mm <sup>2</sup>
		Yüzdürme: Renksiz, Renkli Kaplamalı	70
		Emayeli yüzdürme (gerilim altındaki emayeli yüzey esas alınarak)	45
Isıl Olarak Temperlenmiş Toprak Alkali Silikat Emniyet Camı	TS EN 14321-1 Cam-Yapılarda Kullanılan-Isıl Olarak Temperlenmiş Toprak Alkali Silikat Emniyet Camı Bölüm 1: Tarifler ve Açıklamalar	Desenli ve çekme	55
		Cam Tipi	Mekanik Dayanım N/mm <sup>2</sup>
Isıl Olarak Temperlenmiş Toprak Alkali Silikat Emniyet Camı	TS EN 14321-1 Cam-Yapılarda Kullanılan-Isıl Olarak Temperlenmiş Toprak Alkali Silikat Emniyet Camı Bölüm 1: Tarifler ve Açıklamalar	Yüzdürme: Renksiz, Renkli Kaplamalı	70
		Emayeli yüzdürme (gerilim altındaki emayeli yüzey esas alınarak)	45

**Deneylerin Tekrarı:**

Hammadde veya imalat işlemleri (makine veya proses), özelliklerinden en az bir tanesinde önemli değişiklik olur olmaz, uygun özellikler için ilk tip deneyleri tekrarlanmalıdır.