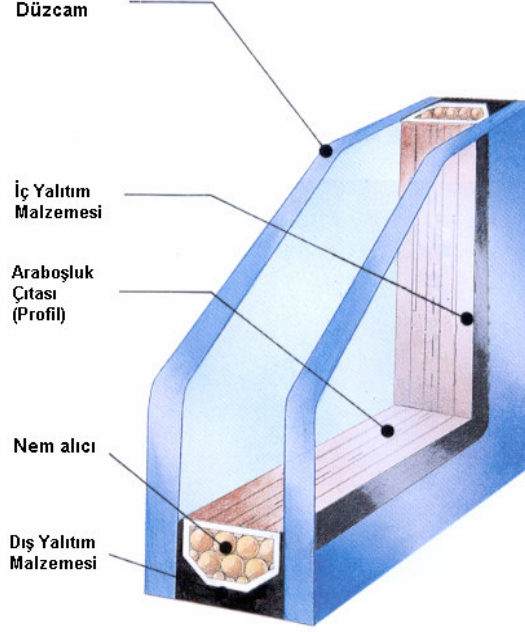


## 1) GENEL TEKNİK ÖZELLİKLER:

1.1) Yalıtım camı iki veya daha çok sayıda cam plakasının aralarında kuru hava veya argon, kripton, xenon gibi ağır gazları barındıracak şekilde fabrika şartlarında birleştirilmesiyle oluşturulmalıdır. Cam plakalar arasında hava veya gaz boşluğu oluşturabilmek için ara boşluk çitası kullanılmalı, ara boşluk çitası içinde boşluk çapı maksimum 3 Ao (Angstrom) olan nem alıcı malzeme bulunmalıdır. Cam plakalar ve ara boşluk çitası, iç yalıtım malzemesi (butil /poliisobutilen) kullanılarak birleştirilmeli ve yalıtım camının sızdırmazlığının sağlanması için dış yalıtım malzemesi (polisülfid, poliüretan veya silikon) uygulanmalıdır.



**Yalıtım Camı Birimi Kesiti**

Yalıtım camları; strüktürel cam uygulamaları, -300C +800C arasındaki kullanım sıcaklıklarında ve birleşim yerleri bir kapak veya çita yardımıyla korunmaksızın güneş ışığına doğrudan açık uygulamalar ile parapet ve çatı ışıklıklarında, polisülfid veya poliüretan yerine özel silikonlarla üretilmelidir.

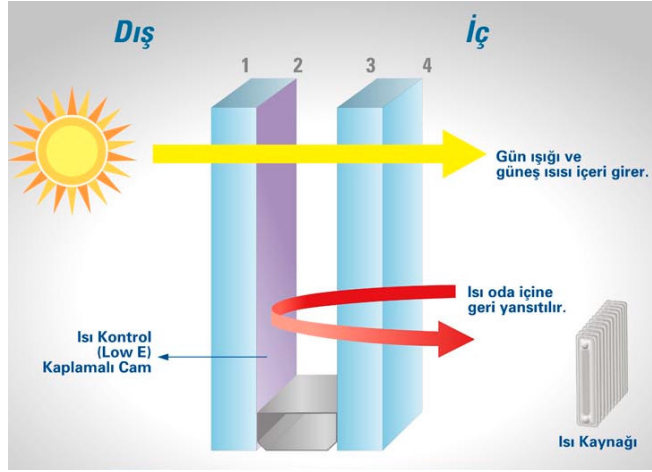
Yalıtım camını oluşturan camların kalınlıkları rüzgar, kar vb. yükler dikkate alınarak saptanmış olmalıdır.

## 1.2) İlgili TSE standartları:

- TS 10288 EN 572/2 Cam-Yapılarda Kullanılan-Temel Soda Kireç Silikat Cam Mamuller Bölüm 2. Yüzdürme (float) Cam
- TS EN 572/5 Cam-Yapılarda Kullanılan-Temel Soda Kireç Silikat Cam Mamuller Bölüm 5. Desenli Cam
- TS EN 1096 Cam-Yapılarda Kullanılan-Kaplamalı Cam
- TS EN 12150 Cam-Yapılarda Kullanılan-Termal Olarak Temperlenmiş, Soda Kireç Silikat Emniyet Camı
- TS EN ISO 12543 Cam-Yapılarda Kullanılan-Lamine Cam ve Lamine Emniyet Camı
- TS 3539 EN 1279 Cam-Yapılarda Kullanılan-Yalıtım Camı Birimleri

### 1.3) Düşük yayınlı ısı kontrol (Low-E) kaplamalı camlarla üretilen yalıtım camları:

Düşük yayınlı ısı kontrol (Low-E) kaplamalı camlarla üretilen yalıtım camları iç mekânda bulunan radyatör, soba gibi ısı kaynaklarından yayılan ısıyı tekrar içeriye yansıtarak bina içinden dışarıya olan ısı kaçışını azaltmaktadır. (Bkz şekil 2)



**Isı Kontrol (Low-E) Kaplamalı Yalıtım Camı**

Kaplamalar Türkiye genelinde dış camın iç yüzeyinde (2. yüzey), çok soğuk bölgelerde ise pasif solar kazançlardan maksimum düzeyde yarar sağlamak amacıyla iç camın iç yüzeyinde (3. yüzeyde) yer almalıdır. Türkiye’de üretilen ısı kontrol (Low-E) kaplamalı yalıtım camlarının çeşitli ara boşluk genişliklerine ve ara boşluk dolgularına göre ısı geçirgenlik katsayıları tablo 6’da verilmektedir.

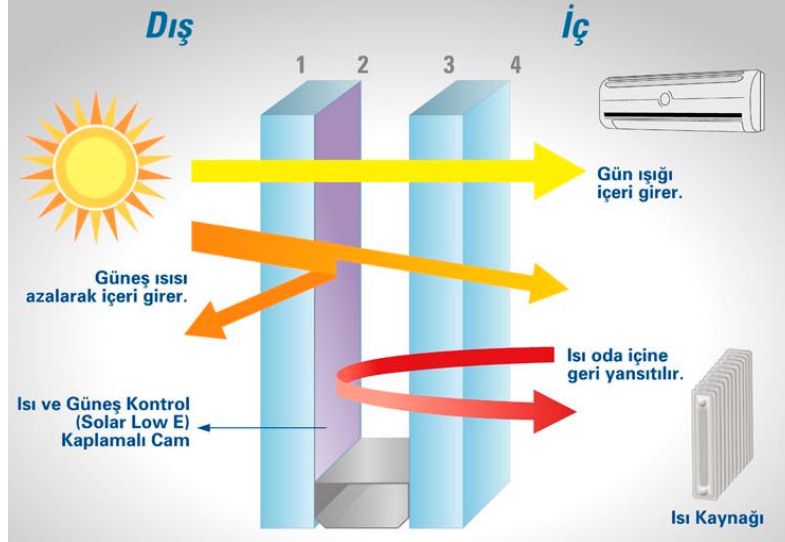
**Tablo 1.** Isı kontrol (Low-E) kaplamalı yalıtım camının ara boşluk genişliklerine ve ara boşluk dolgularına göre ısı geçirgenlik katsayıları

Ara boşluk genişliği (mm)	Isı Geçirgenlik Katsayısı TS EN 673 W/m <sup>2</sup> K	
	kuru hava	argon
12	1,6	1,3
16	1,3	1,3

Isı kontrol (Low-E) kaplamalı cam, düzcama göre daha düşük UV geçirgenliği ile eşyaların doğal renklerinin uzun süre korunmasına yardımcı olmaktadır.

#### 1.4) Düşük yayımlı ısı ve güneş kontrol (Solar Low-E) kaplamalı camlarla üretilen yalıtım camları:

Düşük yayımlı ısı ve güneş kontrol (Solar Low-E) kaplamalı camlarla üretilen yalıtım camları gün ışığını içeri geçirirken güneşin ısını azaltarak içeri almaktadır. Düşük yayımlı ısı ve güneş kontrol (Solar Low-E) kaplamalı cam, güneş kontrol özelliğine ilaveten ısı yalıtımı da sağlamaktadır.(Bkz şekil 3)



**Isı ve Güneş Kontrol (Solar Low-E) Kaplamalı Yalıtım Camı**

Kaplama dış camın araboşluğa bakan iç yüzeyinde (2. yüzeyde) yer almalıdır. Türkiye’de üretilen ısı ve güneş kontrol (Solar Low-E) kaplamalı yalıtım camlarının ara boşluk genişliklerine ve ara boşluk dolgularına göre ısı geçirgenlik katsayıları tablo 7’de verilmektedir

**Tablo 2.** Isı ve güneş kontrol (Solar Low-E) kaplamalı yalıtım camının ara boşluk genişliklerine ve ara boşluk dolgularına göre ısı geçirgenlik katsayıları

Araboşluk genişliği (mm)	Isı Geçirgenlik Katsayısı TS EN 673 W/m <sup>2</sup> K	
	kuru hava	argon
12	1,6	1,3
16	1,3	1,1

Isı ve güneş kontrol (Solar Low-E) kaplamalı cam, düzcama göre daha düşük UV geçirgenliği ile perde, halı ve benzeri mefruşatın doğal renklerinin uzun süre korunmasına yardımcı olmaktadır.

Isı ve güneş kontrol (Solar Low-E) kaplamalı yalıtım camının güneş kontrol özellikleri cam üreticisinden temin edilmelidir.

Pencerelerin ısı geçirgenlik katsayıları (Upencere)

- Yalıtım camlarının ara boşluk genişliği
- Yalıtım camlarının ara boşluk dolgusu
- Camların yayılım değeri ve
- Doğramaların Udoğrama değerleri ile saptanmaktadır.

## YALITIM CAMI ÜNİTELERİ

Ucam katsayılarının çeşitli doğrama tipleriyle birleştirilmesi sonucunda oluşturulabilecek Upencere değerleri tablo 8'de gösterilmektedir.

**Tablo 3. Pencere sistemlerin (cam + doğrama) U değerleri**

$U_{\text{doğrama}}$ (W/m <sup>2</sup> K)	1,0	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0	
$U_{\text{cam}}$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_{\text{pencere}}$ (W/m <sup>2</sup> K)									
Çiftcam	3,3	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5	4,0
	3,1	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,5	3,3	3,4	3,9
	2,9	2,6	2,7	2,8	2,8	3,0	3,0	3,1	3,2	3,7
	2,7	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,6
	2,5	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,4
	2,3	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	3,3
	2,1	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	3,1
	1,9	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	3,0
	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,8
	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,6
	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,5
1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,3	
Üçlü cam	2,3	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	3,2
	2,1	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	3,1
	1,9	1,8	1,9	2,0	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,9
	1,7	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,2	2,8
	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,6
	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,5
	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,3
	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	2,2
	0,7	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	2,0
0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,8	

### 2) CAM MONTAJINDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR

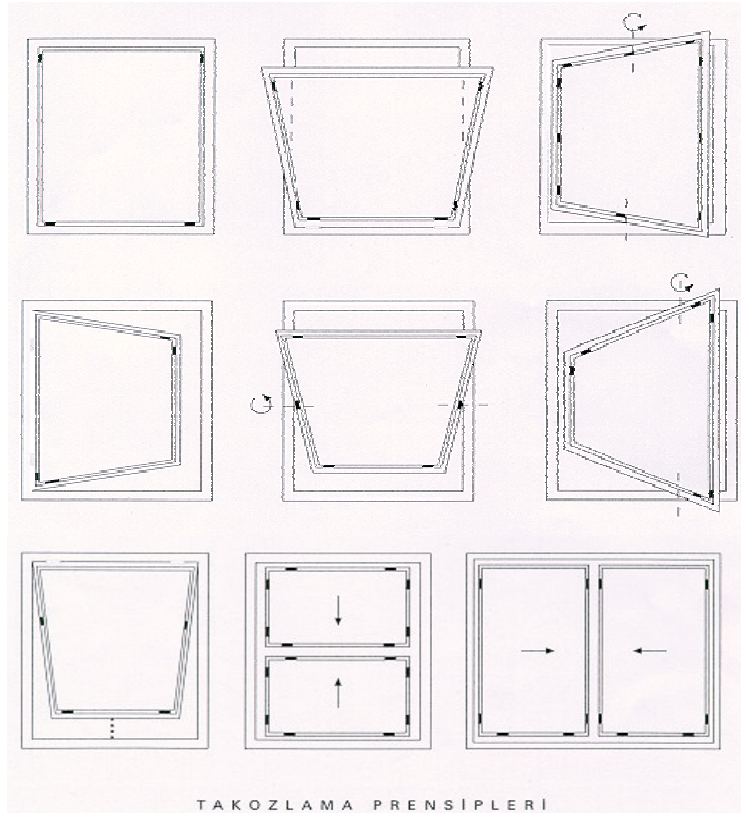
- Yalıtım camının dış yalıtıcı macunu güneş ışınlarının etkilerinden (UV) korunacak şekilde çita, epdm, silikon v.b. montaj elemanlarıyla tamamen örtülmüş olmalıdır.
- -30 0C ile + 80 0C aralıkları dışındaki cam yüzeyi sıcaklıkları ile karşı karşıya kalabilecek olan yalıtım camları sipariş aşamasında belirlenmiş olmalıdır. Söz konusu yalıtım camlarında dış yalıtıcı macun olarak silikon kullanılmalı ve/veya silikon üreticilerinden ürünlerinin sorunsuzca kullanılabileceği maksimum hizmet sıcaklığı ile ilgili yazılı teyit alınmalıdır.
- Yalıtım camının dış yalıtıcı macunu kalıcı ıslaklıktan korunmuş olmalı, cam yuvalarında su tahliye düzeni bulunmalıdır.
- Cam yuvası derinliği 18-20 mm olmalıdır.
- Cam yuvası genişliği, yalıtım camının nominal kalınlığı + yalıtım camının her iki yüzündeki destek ve sızdırmaz dolgu veya fitil kalınlığı + yalıtım

## YALITIM CAMI ÜNİTELERİ

camında ön görülen kalınlık toleranslarını hesaba katacak şekilde olmalıdır.

- Doğrama sistemleri kiriş sehimleri, dilatasyon kaymaları gibi yapı hareketlerinden camı koruyacak şekilde tasarlanmış olmalıdır.
- Pencere profilleri, camdan gelecek tasarım yüklerini yapıya güvenle aktarabilecek ve cam sehimlerinin müsaade edilebilir limitlerin üstüne çıkmasına izin vermeyecek mukavemete sahip olmalıdır.
- Takozlamanın ekteki şemaya göre yapılması camın gerektiği şekilde dengelenmesi ve açılır kanat sarkmalarının önlenmesi bakımından yararlıdır.

Takozlama Prensipleri:



**Not:** Taşıyıcı Takozlar normal olarak yalıtım camının köşelerinden bir takoz boyu içeriye yerleştirilir.

Takozların uzunluğu ortalama 80-100 mm; enleri ise, camların her ikisinin de desteklenmesi bakımından yalıtım camının kalınlığından 2 mm fazla olmalıdır.

## YALITIM CAMI ÜNİTELERİ

<b>Doğrama ve Cam Uygulamaları için İZODER KONTROL FORMU:</b>		<b>Tarih: .../.../....</b>
Proje Adı ve Adresi :		
Uygulamada Kullanılan Ürünler ve Markaları: (Doğrama ve cam için)		
1		
2		
3		
4		
5		

Pencerenin U Değeri						
Pencere Bilgileri		Cam Kalınlığı (mm)	Ara Boşluk Gazı ve Genişliği (mm)	Cam Kalınlığı (mm)	Doğramanın U değeri (W/m <sup>2</sup> K)	Pencerenin U değeri (W/m <sup>2</sup> K)
<b>Kaplama</b>	Isıcam					
	Sinerji (ısı kontrol kaplamalı)					
	Konfor (ısı + güneş kontrol kaplamalı)					

<b>Pencerenin Isıl Geçirgenlik Değerine İlişkin Belge (CE)</b>	<b>Var</b> <input type="checkbox"/>	<b>Yok</b> <input type="checkbox"/>
--	-------------------------------------	-------------------------------------

**Isı Yalıtım Yönetmeliği 09 ekim 2009 tarih ve 27019 sayılı Resmi Gazete'de Yayımlanan MADDE 17 – (1)** Yapı ve yalıtım malzemelerinin ısı iletkenlik hesap değerleri TS 825 EK - E'de verilmiş olup, ısı yalıtımı projesi burada verilen değerlere göre hesaplanır. Bina yapımında kullanılacak yapı ve yalıtım malzemeleri için 8/9/2002 tarihli ve 24870 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Yapı Malzemeleri Yönetmeliği çerçevesinde, yapı ve yalıtım malzemelerinin CE veya G uygunluk işareti ve uygunluk beyanı veya belgesi olması zorunludur.

<b>Formu Hazırlayan (Yüklenici)</b>		<b>Krediyi Talep Eden (İşveren)</b>
Ad Soyad / İMZA		Ad Soyad / İMZA

Bu bölüm İZODER tarafından doldurulacaktır.

<b>Değerlendirme</b>	<b>Uygun</b> <input type="checkbox"/>	<b>Uygun Değil</b> <input type="checkbox"/>