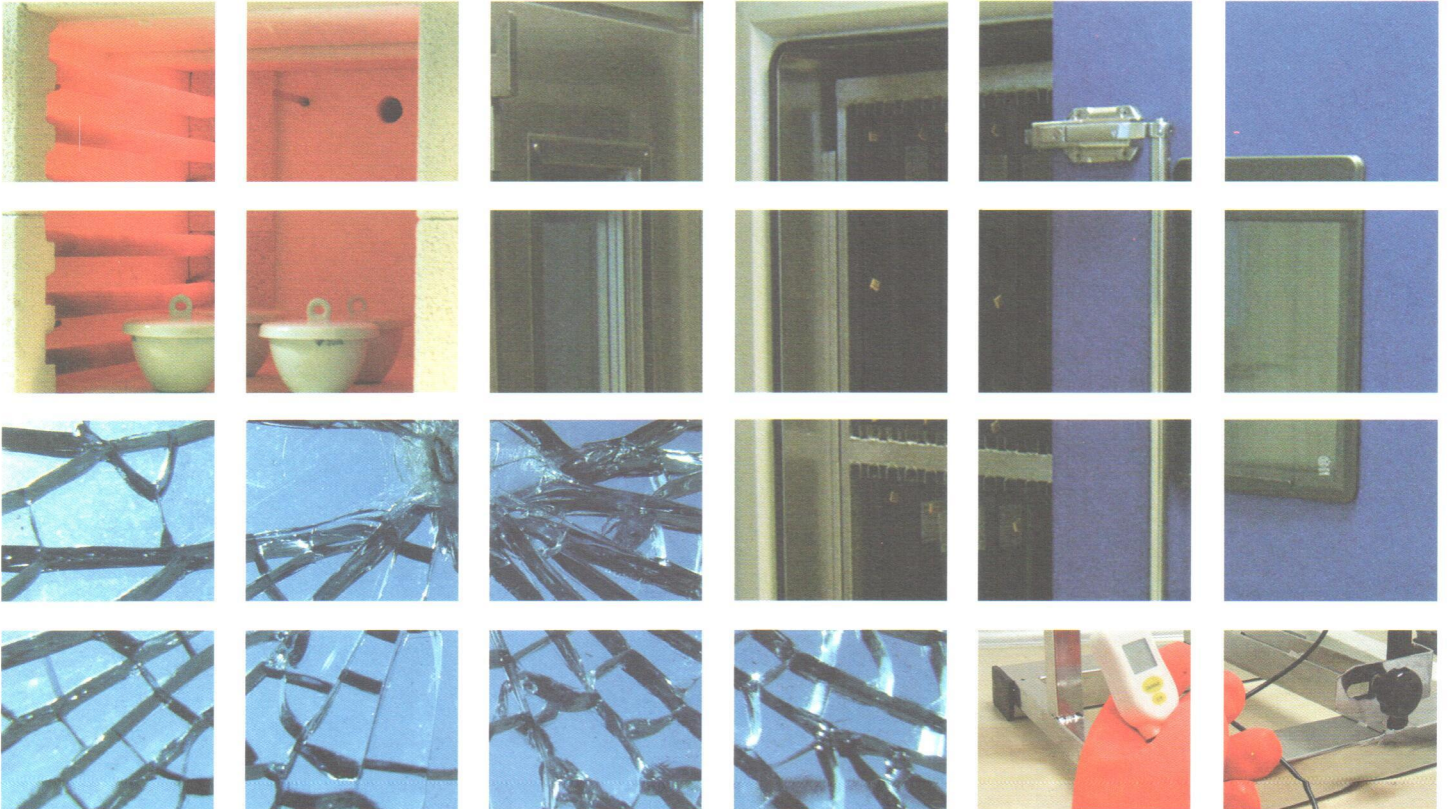


ISIL PERFORMANS RAPORU

SELECTRON ELEKTROKİMYA LTD. ŞTİ.

TS EN 10077-1 ve TS EN 10077-2 Pencere, Kapı ve Panjurların Isıl Performansı – Isı İletiminin Hesaplanması Raporu, No: 10077-1501-R.01

...yapı kalitesi için çalışır



İÇİNDEKİLER

1. Rapor bilgileri
2. Müşteri bilgileri
3. Onaylar
4. Yayımlama ve kullanım koşulları
5. Giriş
6. Ürün ya da numunenin tanımı ve özellikleri
7. Hesaplama yöntemi
8. Hesaplama yönteminin açıklaması
9. Hesaplamalar
10. Değerlendirme ve sonuçlar
11. Revizyonlar ve diğer açıklamalar

Ekler:

1. Pencerenin şematik çizimi
2. Camın U-değerinin hesaplanması
3. Pencere profil(ler)inde kullanılan bileşenler ve özellikleri; eş sıcaklık eğrileri (isothermal analysis) ve ısı iletim katsayılarının ($U_f - L_f^{2D} - \Psi$) hesaplanması
 - A. 'Side swing-Side hung 1-1'
 - B. 'Side swing-Side hung 2-2'
 - C. 'Side swing-Side hung 3-3'
4. Pencere ısı iletim katsayısının (U_w) hesaplanması (Arbor-Fenex/Side swing- Side hung)

Standart Belgelendirme Denetim Deney Muayene ve Teknik Kontrol Ltd. Şti.

Mimar Sinan Mah. Yedpa Bulvarı, No:1 YEDPA Ticaret Merkezi, F Cad. No: 14-15, 34779 Ataşehir-İstanbul

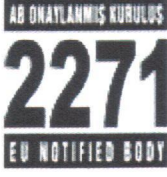
Tel: 0 (216) 471 33 17 Faks: 0 (216) 471 33 14

info@sbg.com.tr www.sbg.com.tr

Bu rapor, hazırlayan laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen veya tamamıyla çoğaltılamaz.
İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir.

Bu rapor, yalnızca deneyi yapılan numuneler için geçerlidir ve "Ürün Belgesi" yerine geçmez.





ISIL PERFORMANS RAPORU (TS EN 10077-1 ve TS EN 10077-2 Standardına göre)

Uygulanan hesaplama yöntemi	TS EN 10077-1 TS EN 10077-2
Laboratuvar kayıt numarası	1501

RAPOR	
Tarih	19 Ağustos 2015
Revizyon	01
Sayısı	10077/1501

MÜŞTERİ BİLGİLERİ

Müşteri kodu	836
Sözleşme (Proje) no	01
Sözleşme (Proje) adı	-
Sözleşme tarihi	3 Ağustos 2015
Müşteri adı	Selectron Elektrokimya Ltd. Şti.
Adres	Dereboyu Cd. Şengül Sk. No:6, 34303, Halkalı/Istanbul
Telefon / Faks	0 (212) 470 03 10 / 0 (212) 471 28 89
İlgili kişi ve e-posta adresi	Hüseyin Çalışkan
İlgili kişinin e-posta adresi / telefonu	huseyin.caliskan@arbor.com.tr / 0 (536) 741 40 46
Ürün adı	78a Dışa Açılım Ahşap Pencere (Arbor-Fenex/Side swing-Side hung window)
Raporun Sayfa Sayısı	6 sayfa + Ekler

ONAYLAR

	Raporu onaylayan	Raporu hazırlayan
	Mehmet Yakut Teknik Müdür	Gürcan Şahin Kimyager

Standart Belgelendirme Denetim Deneysel Muayene ve Teknik Kontrol Ltd. Şti.
Mimar Sinan Mah. Yedpa Bulvarı, No:1 YEDPA Ticaret Merkezi, F Cad. No: 14-15, 34779 Ataşehir-Istanbul
Tel: 0 (216) 471 33 17 Faks: 0 (216) 471 33 14
info@sbq.com.tr www.sbg.com.tr

Bu rapor, hazırlayan laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen veya tamamıyla çoğaltılamaz.
İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.
Bu rapor, yalnızca deneyi yapılan numuneler için geçerlidir ve "Ürün Belgesi" yerine geçmez.
Sayfa 2 / 6

YAYIMLAMA ve KULLANIM KOŞULLARI

Bu rapor, Hizmet Sözleşmesi hükümlerine uygun olarak yayımlanmaktadır. Burada belirtilen sonuçlar, yalnızca ölçüm, deney ve hesaplamaların yapıldığı ürün bilgileri ve yapılan hesaplamalar için geçerlidir. Bu raporun yayımlanması müşteri ürünleriyle ilgili her hangi bir Onay, Belgelendirme, Denetim, Teknik Kontrol ve Gözetim işleminin yapıldığını göstermez. SBD Genel Müdürü'nün yazılı onayı olmadan, bu rapordan her hangi bir özet, alıntı ya da çıkarsama yapıp yayımlanamaz ya da bir ürünün reklamında kullanılamaz. SBD, onay istenen reklam ya da yayının tümünü ya da bir bölümünü kabul etme ya da reddetme konusunda karar verme hakkını saklı tutar.

SBD: Standart Belgelendirme Denetim Deney Muayene ve Teknik Kontrol Ltd. Şti.'nin kısaltılmışıdır.

GİRİŞ

Müşterinin talebi üzerine, yukarıda belirtilen ürün için hesaplama yapılmış ve sonuçlar ilgili standartların gereklerine göre değerlendirildiği için yalnızca bu ürün bilgileri için geçerlidir. Sonuçlar, bu raporun ilerleyen sayfalarında gösterilmiştir. Müşteri ile laboratuvarımız arasında belirtilen tarihte bir Hizmet Sözleşmesi yapılmış, taraflar bu sözleşmeyi imzalayarak kabul etmiş ve onaylamıştır. Hesaplama yöntemimiz müşteriye açıklanmış; müşteri uyguladığımız yöntemi kabul etmiştir.

Bu rapor, hesaplama yapılan ürünle ilgilidir ve sürdürülen üretim süreciyle ilgili her hangi bilgi vermez. SBD, bilgilerin derlenmesi sürecinde ne her hangi bir görev üstlenmiş ne de bir sorumluluk almıştır. Bu raporda bulunan ürün kimliğiyle ilgili bütün veriler müşterinin verdiği bilgilere dayanmaktadır.

ÜRÜN ya da NUMUNENİN TANIMI VE ÖZELLİKLERİ

Ürünün adı	78a Dışa Açılım Ahşap Pencere
Ürünün kodu ve/veya modeli	Arbor-Fenex/Side swing-Side hung window
Ürünün üreticisi (Müşteriden farklıysa)	Üretici: ARBOR Adresi: Ali Paşa Köyü Yolu, Atatürk Cd. 34570 Silivri / İstanbul, Tel: 0 (212) 736 08 01 Faks: 0 (212) 736 08 02
Sistem Tanıtım Form Tarihi / No	-
Doğrama malzemesi	Meranti ve çam Ahşap Doğrama (Özgül ağırlık= 450 kg/m ³ < 500 kg/m ³ - 'Softwood')
Açılma şekli	Yandan menteşeli
Açılma yönü	Dışa açılım
Çerçeve (Frame) boyutları	1200 mm (Dış genişlik) x 1600 mm (Dış yükseklik)
Kanat (Casement) boyutları	1116 mm (Dış genişlik) x 1516 mm (Dış yükseklik)
Cam contası	Conta üreticisi: Uniform Sistemi Per Serramenti S. P. A. Bileşen adı: DE 133

Standart Belgelendirme Denetim Deney Muayene ve Teknik Kontrol Ltd. Şti.
Mimar Sinan Mah. Yedpa Bulvarı, No:1 YEDPA Ticaret Merkezi, F Cad. No: 14-15, 34779 Ataşehir-İstanbul
Tel: 0 (216) 471 33 17 Faks: 0 (216) 471 33 14
info@sbg.com.tr www.sbg.com.tr

Bu rapor, hazırlayan laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen veya tamamıyla çoğaltılamaz.
İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

Bu rapor, yalnızca deneyi yapılan numuneler için geçerlidir ve "Ürün Belgesi" yerine geçmez.



	Malzeme türü: EPDM + EPDM Espensa 3 mm
Kanat altı contası	Conta üreticisi: Schegel Bileşen adı: Aquamac QLON Weather Seal 3120 Malzeme türü: Polietilen (Liner) + PU (Foam) + Poli propilen (Hard foot)
Cam bilgileri	1. Cam: Trakya Cam / TRC Ecotherm / Isıcam Sinerji / 4 mm 2. Cam: Trakya Cam / TRC Helio Clear / Rensiz Düz Cam / 4 mm Ara boşluk dolgusu: Argon (%90) Ara boşluk genişliği: 16 mm Toplam cam kalınlığı: 24 mm Ara boşluk çitası: NEDEX Warm Edge Profiflex Isoprofil Spacer Nem alıcı: Moleküler 'sieve' İlk sızdırmazlık malzemesi: Poli izo-butilen İkinci sızdırmazlık malzemesi: Polisülfid
Bilginin Alındığı Tarih	03 / 08 / 2015
Hesaplamanın Bittiği Tarih	04 / 08 / 2015

Ürün bilgileri, üründe kullanılan bileşenlerin ad ve kodları ile bu bileşenlerin teknik özellikleri, müşteri tarafından verilmiştir. Hesaplamalarda kullanılan çizimler de müşteri tarafından hazırlanarak SBD'ye gönderilmiştir.

Ürün bilgileri, Laboratuvar Kayıt Numarası **10077/1501** olarak kayıtlarımıza geçmiştir. Hesaplamaların yapıldığı ürün ve/veya numunenin sistem tanıtım bilgileri yukarıda verilmiştir.

HESAPLAMA YÖNTEMİ

Referans standartlar	1) TS EN 10077-1 Pencere, Kapı Ve Pancurların Isıl Performansı - Isı İletiminin Hesaplanması - Bölüm 1: Basitleştirilmiş Metot 2) TS EN 10077-2 Kapılar, Pencere Ve Panjurların Isıl Performansı - Isıl İletimin Hesaplanması -Bölüm 2: Kasalar İçin Sayısal Metot 3) TS EN 673:Kasım 2011 Yapılarda Kullanılan Cam-Isı Geçirgenliği Katsayısının (U-Değeri)
Hesaplama yöntemi akredite mi?	Evet

HESAPLAMA YÖNTEMİNİN AÇIKLAMASI

Bu rapor, hesaplama yöntemi başlığında belirtilen standartlara dayanarak ve bu standartlarla birlikte okunarak değerlendirilmelidir.

Ürün bilgileri hesaplama yazılımının gereklerine göre müşteriden istenmiş ve müşterinin sağladığı veriler ile hesaplamaların yapılması için 'dxf' uzantılı çizimler müşteriden temin edilmiştir. Bu bilgiler, hesaplama yazılımında kullanılmış ve ısı iletim hesapları TS EN 10077-1 standardına göre Frame Simulator 2 ve Frame Composer 2 programlarını kullanarak yapılmıştır.

Hesaplama TS EN 10077-1 standardının 5.4 maddesine göre, eşitlik 8'de gösterilen U_f ve U_g değerlerinin alanlara göre ağırlıklı ortalama değeri ile cam çevresinin kenar etkisini (Ψ_g) kullanarak yapılmıştır.

Standart Belgelendirme Denetim Deney Muayene ve Teknik Kontrol Ltd. Şti.

Mimar Sinan Mah. Yedpa Bulvarı, No:1 YEDPA Ticaret Merkezi, F Cad. No: 14-15, 34779 Ataşehir-İstanbul
Tel: 0 (216) 471 33 17 Faks: 0 (216) 471 33 14
info@sbg.com.tr www.sbg.com.tr

Bu rapor, hazırlayan laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen veya tamamıyla çoğaltılamaz.
İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

Bu rapor, yalnızca deneyi yapılan numuneler için geçerlidir ve "Ürün Belgesi" yerine geçmez.



TS EN 10077-1 standardı Madde 6'deki girdilere göre, çerçevenin ısı iletimi (U_f) ve cam alanın kesişiminin doğrusal ısı iletimi (Ψ_g) hesaplanmıştır. Hesaplamalar TS EN 10077-2 Ek-C'ye göre gerçekleştirilmiştir. Hesaplama programı Dartwin'den temin edilmiştir.

TS EN 10077-1 standardının 5.2 maddesine göre camın ısı iletim katsayısı (U_g) TS EN 673:2011 standardına göre hesaplanmıştır. Bu değerin hesaplanmasında SBD'nin geliştirdiği Excel Spreadsheet (HF.1.1) kullanılmıştır. Kuruluşumuzun oluşturduğu bu program geçerli kılınmış ve bu konuda TÜRKAK tarafından akredite edilmiştir.

Bu hesaplamalarda, malzemelerin tasarım amaçlı ısı iletkenlikleri için kullanılan değerler, tersi belirtilmedikçe, TS EN 10077-2:2012 Ek-A'dan alınmış ve bu raporun eklerinde listelenmiştir.

Bu rapordaki kimi veriler çizelgelerden alınmış değerler olduğu için, sonuçların tanımlayıcı olmaktan çok gösterge niteliğinde olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Kısıtlamalar:

- 1) Hesaplamalar, hesaplamada belirtilen koşullar ve özellikler için geçerlidir. Hesaplama sonuçları, kullanım sırasındaki gerçek iç ve dış koşullar ile performansın değerlendirilmesinde tek ölçüt değildir.
- 2) Hesaplama yapılan pencere ölçüleri, raporun geçerli olduğu boyutları da belirlemektedir. Bu konudaki dayanak TS EN 14351-1:2006 + A1:2010'da bulunabilir. Eğer hesaplama standart pencere ölçüleri [1,23 m (genişlik) x 1,48 m (yükseklik)] için yapılmış ise, bu rapor aşağıdaki durumlarla sınırlıdır:
 - a. 1,23 m (genişlik) x 1,48 m (yükseklik) boyutlarında hesaplama yapılan pencereler için toplam alanı $\leq 2,3 \text{ m}^2$ olan pencereler,
 - b. 1,48 m (genişlik) x 2,18 m (yükseklik) boyutlarında hesaplama yapılan pencereler için toplam alanı $> 2,3 \text{ m}^2$ olan pencereler,
 - c. $U_g \leq 1,9 \text{ w/m}^2 \cdot \text{K}$ olan 1,23 m (genişlik) x 1,48 m (yükseklik) boyutlarında hesaplama yapılan bütün pencereler.
- 3) %95 güven sınırı için hesaplanan ölçüm belirsizliği toleranslar içindedir. Hesaplama yazılımının kesinliği, tedarikçi tarafından TS EN 10077-2:2012 Ek-D'ye göre hesaplanmış ve hem ısı iletimi hem de doğrusal ısı iletimi $\pm 5\%$ doğruluk sınırı içinde bulunmuştur.

HESAPLAMALAR

(1) Çerçevenin ısı iletimi - U_f (TS EN 10077-2:2006 Standardına göre)

Hesaplamalar için eklere bakınız.

(2) Doğrusal ısı iletimi - Ψ (TS EN 10077-2:2006 Standardına göre)

Hesaplamalar için eklere bakınız.

(3) Camın merkez ısı iletimi - U_g (TS EN 673: 2011 Standardına göre)

Hesaplamalar için eklere bakınız.

(4) Pencerenin ısı iletim performansı (TS EN 10077-1: 2006 Standardına göre)

Hesaplamalar için eklere bakınız.

Standart Belgelendirme Denetim Deney Muayene ve Teknik Kontrol Ltd. Şti.

Mimar Sinan Mah. Yedpa Bulvarı, No:1 YEDPA Ticaret Merkezi, F Cad. No: 14-15, 34779 Ataşehir-İstanbul

Tel: 0 (216) 471 33 17 Faks: 0 (216) 471 33 14

info@sbg.com.tr www.sbg.com.tr

Bu rapor, hazırlayan laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen veya tamamıyla çoğaltılamaz.

İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

Bu rapor, yalnızca deneyi yapılan numuneler için geçerlidir ve "Ürün Belgesi" yerine geçmez.

Sayfa 5 / 6



[Handwritten signature]

DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

(1) Çerçevenin ısı iletimi - U_f (TS EN 10077-1:2006 Standardına göre)

Çerçeve profili	Çerçevenin ısı iletimi (U_f)
Arbor-Fenex/Side swing-Side hung 1-1	1,342 W / m ² . °K
Arbor-Fenex/Side swing-Side hung 2-2	1,391 W / m ² . °K
Arbor-Fenex/Side swing-Side hung 3-3	1,741 W / m ² . °K

(2) Doğrusal ısı iletimi – Ψ (TS EN 10077-1:2006 Standardına göre)

Çerçeve profili	Doğrusal ısı iletimi (Ψ_f)
Arbor-Fenex/Side swing-Side hung 1-1	0,0327 W / m. °K
Arbor-Fenex/Side swing-Side hung 2-2	0,0356 W / m. °K
Arbor-Fenex/Side swing-Side hung 3-3	0,0336 W / m. °K

(3) Camın merkez ısı iletimi (TS EN 673: 2011 Standardına göre)

Cam sistemi	Merkez ısı iletimi (U_g)
4 (Low-E) + 16 (Argon) + 4*	1,1006 W / m ² . °K

*Cam sisteminin özellikleri 'Numune veya Ürün Tanımı ve Özellikleri' başlığı altında belirtilmiştir.

(4) Pencerenin ısı iletimi (TS EN 10077-1: 2006 Standardına göre)

Pencere sistemi	Bütün pencerenin ısı iletimi (U_w)
Cam sisteminin özellikleri 'Numune veya Ürün Tanımı ve Özellikleri' başlığı altında ve ekteki çizimlerde belirtilmiştir.	1,2816 W / m ² . °K

REVİZYON NEDENİ VE DİĞER AÇIKLAMALAR

R01-Müşterinin tarihsiz olarak gönderdiği yazıya dayanarak ürün adı değiştirilmiştir.

Standart Belgelendirme Denetim Deney Muayene ve Teknik Kontrol Ltd. Şti.

Mimar Sinan Mah. Yedpa Bulvarı, No:1 YEDPA Ticaret Merkezi, F Cad. No: 14-15, 34779 Ataşehir-İstanbul

Tel: 0 (216) 471 33 17 Faks: 0 (216) 471 33 14

info@sbg.com.tr www.sbg.com.tr

Bu rapor, hazırlayan laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen veya tamamıyla çoğaltılamaz.

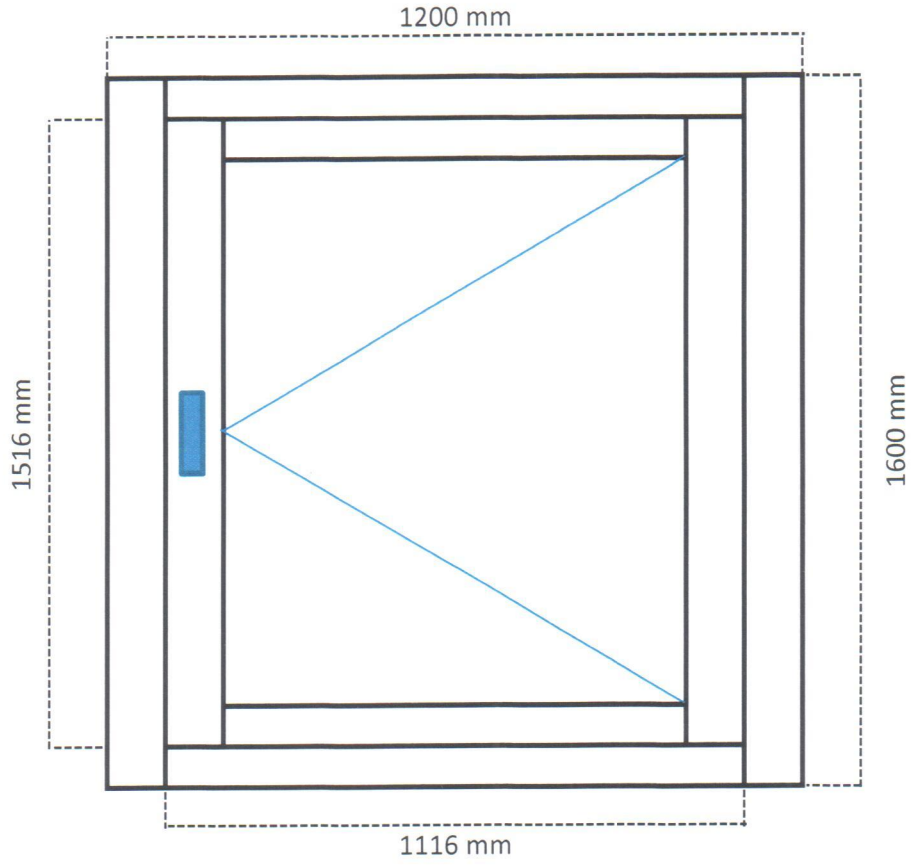
İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

Bu rapor, yalnızca deneyi yapılan numuneler için geçerlidir ve "Ürün Belgesi" yerine geçmez.

Sayfa 6 / 6



Ek-1: Pencerenin şematik çizimi



Ataşchir
KANDLI
SİT- STANDART BELGELENDİRME DENETİM VE TEKNİK KONTROL LTD. ŞTİ. T.C. İZMİR

VERİ GİRİŞ FORMU

TS EN 673'E GÖRE CAM YAPILARDA KULLANILAN ISI GEÇİRGENLİĞİNİN (U-DEĞERİ) SAPTANMASI-HESAPLAMA YÖNTEMİ

673/000	TARİH: 04.Ağu.15
-	
-	

[M] Cam bileşenlerin sayısı	2	[N] Ara boşlukların sayısı	1
[Çift Cam 4* +16 (Argon) + 4 Isı kontrol kaplamalı			

90	0
Evet	2,5 °C
Evet	17,5 °C
Evet	1,00 m.K/W

Hayırsa, hesaplama istenen sıcaklığı yazınız. °C

Hayırsa, hesaplama istenen sıcaklığı yazınız. °C

Hayırsa, kullanılan camın öz ısı direncini yazınız. m.K/W

Kullanılan cam türü:

Dış cam	Ara boşluk	Orta / İç cam	Ara boşluk	İç cam (Üçlü cam sistemi için)
1	2	3	4	5
Trakya Cam	Trakya Cam	Trakya Cam		
TRC Ecotherm	TRC Heliö Clear			
Düz cam	Düz cam			
4	Argon			
1	16			
1	4			
0,03	0			
1,22	1			
0,040	0,89			
	0,94			
	0,837			

Cam tedarikçisi
Camın markası / adı
Camın türü

Ara boşluktaki gaz ⁽¹⁾: Hava ya da Argon

[d] Kalınlık / [s] Boşluk genişliği (mm)

Cam kaplamalı mı? Evet için "1" Hayır için "0"

Yayınrlık katsayısı veri kaynağı ⁽²⁾

Normal yayınrlık (yayma gücü) katsayısı [EN 12898]

Düzeltilme katsayısı

Düzeltilmiş yayınrlık (yayma gücü) katsayısı

⁽¹⁾ Ara boşluktaki gaz: Hava ya da Argon olabilir

⁽²⁾ Kullanılan camla ilgili yayınrlık katsayısı verileri, aşağıdaki veri havuzundan alındıysa "1", cam tedarikçisinden alındıysa "0" yazınız.

KAYNAKÇA (VERİ HAVUZU)

Camların düzeltilmiş yayınrlık (yayma gücü) katsayısının aşağıda verilen değere göre hesaplanması:

ϵ_n	0,89	KAPLANMAMIŞ soda-kireç cam yüzeyleri, yayma gücü katsayısını ETKİLEMEYEN
Normal yayınrlık (yayma gücü) katsayısı	0,94	KAPLAMALI soda-kireç camları ve KAPLANMAMIŞ BOROSİLİKAT cam yüzeyler ve cam-seramik için kullanılan düzeltilmiş yayınrlık (yayma gücü) katsayısıdır.
ϵ_2	0,837	

Kaplamalı camın düzeltilmiş yayınrlık (yayma gücü) katsayısının aşağıda verilen değere göre hesaplanması:

ϵ_n	0,03	Bir yüzeyi KAPLANMIŞ soda-kireç cam yüzeyleri (EN 12898'e göre kaplamalı cam [Düşük e'li camlar]) için kullanılan düzeltilmiş yayınrlık (yayma gücü) katsayısıdır. Değerler, ayrıca Şişe Cam'ın www.trakyacam.com.tr adresi kullanılarak elde edilebilir.
Normal yayma gücü katsayısı 1	1,22	
ϵ_1	0,04	

Hazırlayan / Onaylayan
Mehmet Yakut Teknik Müdür

KAYIT SAYISI / MÜŞTERİ KODU:
MÜŞTERİ ADI:
MÜŞTERİ ADRESİ:673/000
TARİH: 4 Ağustos 2015

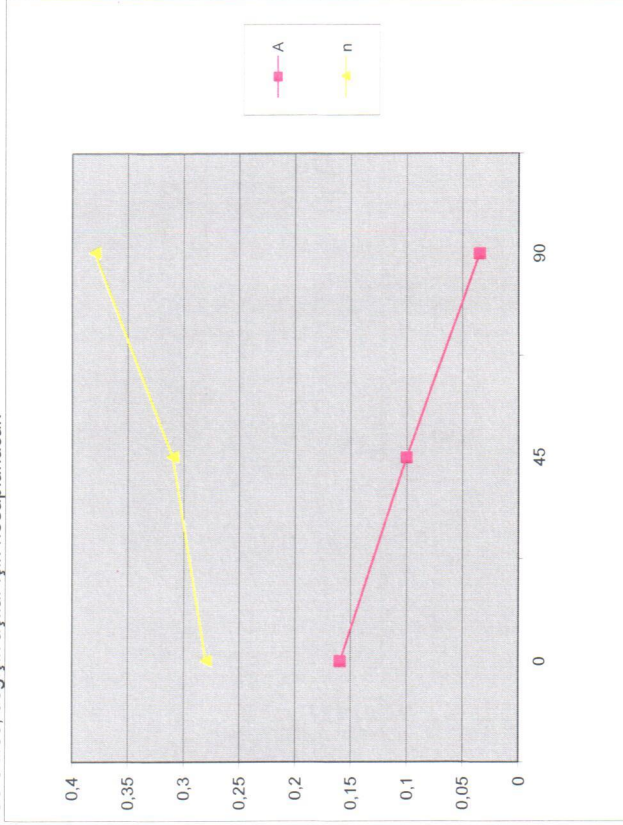
ÜRÜN ADI ve AÇIKLAMASI:

Çift Cam 4* +16 (Argon) + 4 Isı kontrol kaplamalı

Pencere/Cam yerleşim açıları

Açı	A	n
0	0,16	0,28
45	0,1	0,31
90	0,035	0,38
90	0,035	0,380

Gerekirse, değişik açılar için hesaplanacak



Sıcaklıklar

Hesap yapılan sıcaklıklar	Birim	Değer
Dış sıcaklık	$^{\circ}\text{C}$	2,5
İç sıcaklık	$^{\circ}\text{C}$	17,5
Sıcaklık farkı (Del T)	$^{\circ}\text{C}$	15
Ortalama sıcaklık	$^{\circ}\text{C}$	10

Te	Dış sıcaklık	$^{\circ}\text{K}$	275,5
Ti	İç sıcaklık	$^{\circ}\text{K}$	290,5
ΔT	Sıcaklık farkı (Del T)	$^{\circ}\text{K}$	15
Tm	Ortalama sıcaklık	$^{\circ}\text{K}$	283

ÇİZELGE A.2 - Normal Yayma Gücü Katsayısından, ϵ_n , Düzeltilmiş Yayma Gücü Katsayısının, ϵ , Hesaplanmasında Kullanılacak Faktörler (TS EN 673)

Normal Yayma Gücü Katsayısı (ϵ_n)	Oran (ϵ/ϵ_n)
0,03	1,22
0,05	1,18
0,1	1,14
0,2	1,1
0,3	1,06
0,4	1,03
0,5	1
0,6	0,98
0,7	0,96
0,8	0,95
0,89	0,94

-İKİ CAM ARASINDAKİ- GAZIN ÖZELLİKLERİ VE GAZ İLETKENLİĞİNİN HESAPLANMASI:

	Yoğunluk	Hava				Argon			
		-10	0	10	20	-10	0	10	20
ρ	kg/m ³	1,3260	1,2770	1,2320	1,1890	1,8290	1,7620	1,6990	1,6400
μ	kg/(m.s)	1,661E-05	1,711E-05	1,761E-05	1,811E-05	2,038E-05	2,101E-05	2,164E-05	2,228E-05
A	W/(m.K)	2,336E-02	2,416E-02	2,496E-02	2,576E-02	1,584E-02	1,634E-02	1,684E-02	1,734E-02
c	Özgül ısı kapasitesi J/(kg.K)	1,008E+03							
Pr	Prandtl sayısı	7,167E-01	7,139E-01	7,112E-01	7,087E-01	6,678E-01	6,673E-01	6,669E-01	6,669E-01

s	Boşluk genişliği	m	0,016
dj	Dış cam kalınlığı	m	0,004
dj	Orta/İç cam kalınlığı	m	0,004
dj	İç cam kalınlığı (Uçlu cam için)	m	0
r	Soda-kireç camının ısı öz direnci	m.K/W	1
r	Camın ısı öz direnci (Başka tür cam kullanılıyorsa)	m.K/W	0
N	Gaz / hava boşluklarının sayısı		1
M	Cam bileşenlerinin (Malzemelerin) sayısı		2

Soda-Kireç camından başka bir cam kullanılıyorsa, türü:

Gr	Grashof sayısı	1,357E+04	1,186E+04	1,042E+04	9,180E+03	1,715E+04	1,498E+04	1,313E+04	1,154E+04
Nu c	Nusselt sayısı (Hesaplanan)	1,147	1,088	1,034	0,984	1,220	1,159	1,102	1,049
Nu u	Nusselt sayısı (Kullanılan)	1,147	1,088	1,034	1,000	1,220	1,159	1,102	1,049
h _g	Gaz iletkenliği (İki cam arasındaki gazın)	1,674E+00	1,643E+00	1,614E+00	1,610E+00	1,208E+00	1,183E+00	1,160E+00	1,137E+00

GAZIN (İKİ BOŞLUK ARASINDAKİ GAZIN) RADYASYON İLETKENLİĞİNİN HESAPLANMASI:

T	Stefan-Boltzman sabiti	5,67E-08
---	------------------------	----------

h_r Radyasyon iletkenliği (Radiation conductance) w/(m².K) 2,04E-01 Çift camlı sistemin RADYASYON İLETKENLİĞİ

(HER BİR) GAZ BOŞLUĞUNUN ISI İLETKENLİĞİNİN HESAPLANMASI:

h _s	Her bir gaz boşluğunun ısı iletkenliği	W/(m ² .K)	1,878E+00	1,847E+00	1,818E+00	1,814E+00	1,412E+00	1,387E+00	1,364E+00	1,341E+00
----------------	--	-----------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

CAM SİSTEMİNİN TOPLAM ISI İLETKENLİĞİNİN HESAPLANMASI:

h ₁	Cam sisteminin toplam ısı iletkenliği	W/(m ² .K)	1,851E+00	1,820E+00	1,792E+00	1,788E+00	1,396E+00	1,372E+00	1,349E+00	1,327E+00
----------------	---------------------------------------	-----------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

DIŞ ISI AKTARIM KATSAYISININ HESAPLANMASI:

h _e	Dış ısı aktarım katsayısı (External heat transfer)	W/(m ² .K)	25
----------------	--	-----------------------	----

İÇ ISI AKTARIM KATSAYISININ HESAPLANMASI:

h _c	Serbest konveksiyon iletkenliği	w/(m ² .K)	3,6
----------------	---------------------------------	-----------------------	-----

Eğer pencerenin altına ya da üstüne üfleme bir ısıtıcı yerleştirilmişse, hava akımı pencerenin üstüne doğru üfleniyorsa, bu değer daha büyük olacaktır.

Kullanılan cam **kaplanmış (1)** mi yoksa **kaplanmamış (0)** mi?

Kullanılan İÇ CAM kaplanmış (1) mi yoksa kaplanmamış (0) mi?	1
	0

ε Düzeltilmiş yayma gücü katsayısı

ε	Düzeltilmiş yayma gücü katsayısı	0,04
ε	Düzeltilmiş yayma gücü katsayısı	0,837

Kaplanmış İÇ CAM kullanılıyorsa, İÇ ISI AKTARIM KATSAYISINI HESAPLANMASINDA KULLANILAN RADYASYON İLETKENLİĞİ İÇİN KULLANILIR

Kaplanmamış cam için düzeltilmiş yayma gücü katsayısı

h _r	Radyasyon iletkenliği	w/(m ² .K)	4,1
h _r	Radyasyon iletkenliği	w/(m ² .K)	0,20

Kaplanmamış camlar için radyasyon iletkenliği

Kaplanmış İÇ CAM için radyasyon iletkenliği

h _i	İç ısı aktarım katsayısı	W/(m ² .K)	7,70E+00
h _i	İç ısı aktarım katsayısı	W/(m ² .K)	3,80E+00

Kaplanmamış cam kullanılıyorsa

Kaplanmış İÇ CAM kullanılıyorsa

ISI GEÇİRGENLİK KATSAYISI:

		Hava				Argon			
		-10	0	10	20	-10	0	10	20
U	Isı geçirgenliği katsayısı	1,40	1,30	1,30	1,30	1,13	1,11	1,10	1,00

19.08.2015

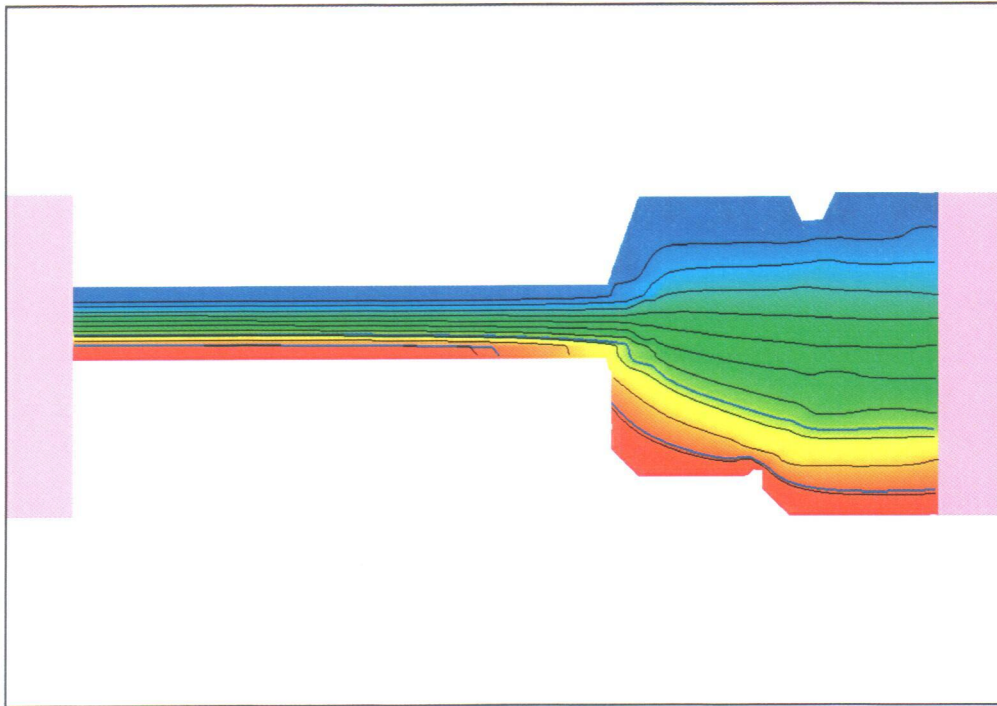
Hf. 1.1-Hesaplama formu 673-000 (16 (Argon)-ısı kontrol kaplamalı)



Project name:	Side swing-Side hung 1-1		
Transmittance (Uf):	1.342 W/m ² K	Internal T:	20.000 °C
Conductance (Lf2D):	0.347 W/mK	External T:	0.000 °C
Frame length (Bf):	107.72 mm		

Frame Simulator 2

Thermal transmittance (Uf) computation performed in accordance with EN ISO 10077-2:2012



Node details

Primitives used for finite element simulation:	15677
Frame width (Bf):	107.72 mm
Visible insulation panel width (Bp):	173.28 mm
Insulation panel thickness (Dp):	24.00 mm

External boundary conditions:

Temperature:	0.000 °C
Surface resistance:	0.04 m ² K/W

Internal boundary conditions:

Temperature:	20.000 °C
Surface resistance:	0.13 m ² K/W
Humidity:	60.00 %

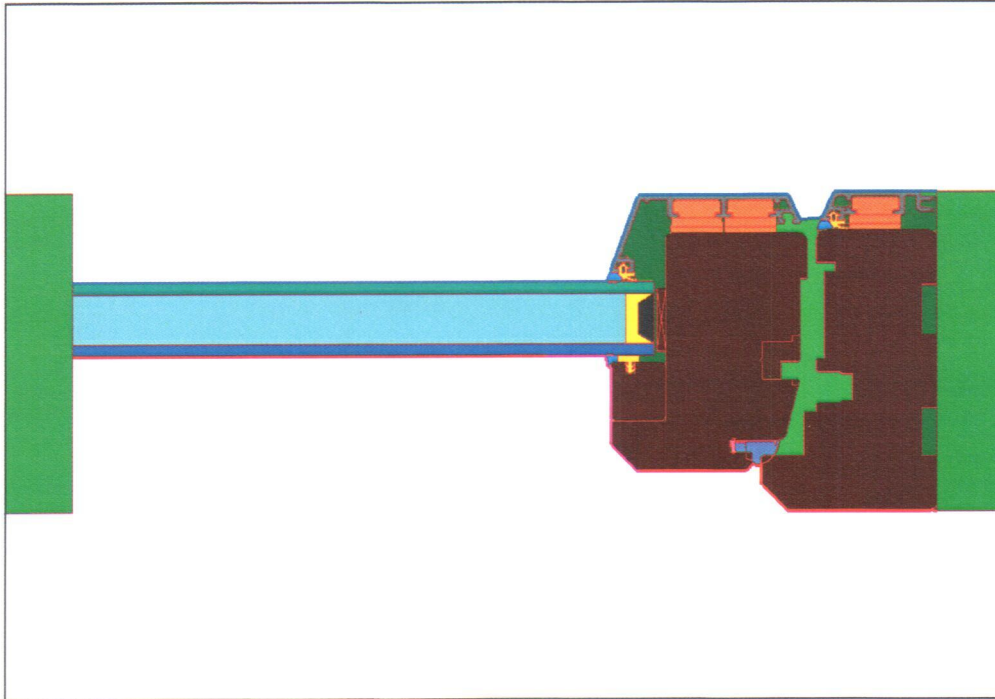
Results computed in accordance with EN ISO 10077-2:2012

Internal/external temperature difference:	20.000 °C
2D conductance (Lf2D):	0.347 W/mK
Transmittance (Uf):	1.342 W/m²K



Materials list:

Name	Type	λ_x [W/mK]	λ_y [W/mK]	ϵ	Color
Material	Adiabatic	0.0000	0.0000	0.900	Green
Polyethylene LD low density	Standard	0.3300	0.3300	0.900	Dark Red
Softwood	Standard	0.1300	0.1300	0.900	Brown
Aluminium (anodized/coated)	Standard	160.0000	160.0000	0.900	Grey
EPDM	Standard	0.2500	0.2500	0.900	Yellow
Silicone pure	Standard	0.3500	0.3500	0.900	Blue
Softwood	Standard	0.1300	0.1300	0.900	Brown
Argon	Gas	1.0465	0.0223	0.900	Cyan
Soda lime glass	Standard	1.0000	1.0000	0.900	Dark Blue
Low-E Glass	Standard	1.0000	1.0000	0.041	Green
Molecular sieve	Standard	0.1000	0.1000	0.900	Yellow
Polysulfide	Standard	0.4000	0.4000	0.900	Black
Polyethylene HD high density	Standard	0.5000	0.5000	0.900	Orange
Polypropylene with 25% glass fibre	Standard	0.2500	0.2500	0.900	Pink
PUR Polyurethane expanded closed cell	Standard	0.0300	0.0300	0.900	Blue



Boundary conditions list:

Name	Col.	R [m ² K/W]	H [%]
Internal	Red	0.1300	60.0
Internal increased resistance	Pink	0.2000	60.0
External	Blue	0.0400	60.0

Boundary conditions analysis:

Name	Min T. [°C]	Max T. [°C]	Av. T. [°C]	Q [W/m]
Internal	15.21	17.81	16.97	6.0903
Internal increased resistance	13.57	17.81	15.75	1.3327
External	0.45	1.77	0.95	-7.4186
External increased resistance	-	-	0.00	0.0000



Project name:	Side swing-Side hung 2-2		
Transmittance (Uf):	1.391 W/m ² K	Internal T:	20.000 °C
Conductance (Lf2D):	0.355 W/mK	External T:	0.000 °C
Frame length (Bf):	109.69 mm		

Frame Simulator 2

Thermal transmittance (Uf) computation performed in accordance with EN ISO 10077-2:2012



Node details

<i>Primitives used for finite element simulation:</i>	16896
<i>Frame width (Bf):</i>	109.69 mm
<i>Visible insulation panel width (Bp):</i>	173.31 mm
<i>Insulation panel thickness (Dp):</i>	24.00 mm

External boundary conditions:

<i>Temperature:</i>	0.000 °C
<i>Surface resistance:</i>	0.04 m ² K/W

Internal boundary conditions:

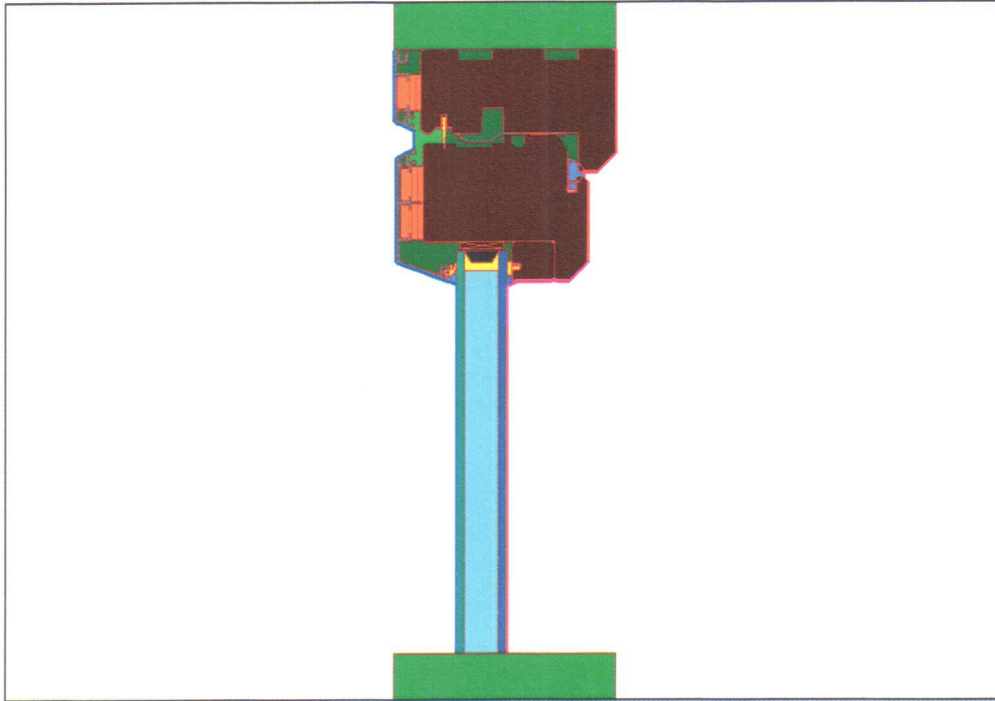
<i>Temperature:</i>	20.000 °C
<i>Surface resistance:</i>	0.13 m ² K/W
<i>Humidity:</i>	60.00 %

Results computed in accordance with EN ISO 10077-2:2012

<i>Internal/external temperature difference:</i>	20.000 °C
<i>2D conductance (Lf2D):</i>	0.355 W/mK
<i>Transmittance (Uf):</i>	1.391 W/m²K

Materials list:

Name	Type	λ_x [W/mK]	λ_y [W/mK]	ϵ	Color
Material	Adiabatic	0.0000	0.0000	0.900	Green
Polyethylene LD low density	Standard	0.3300	0.3300	0.900	Dark Red
Softwood	Standard	0.1300	0.1300	0.900	Brown
Aluminium (anodized/coated)	Standard	160.0000	160.0000	0.900	Grey
Silicone pure	Standard	0.3500	0.3500	0.900	Blue
EPDM	Standard	0.2500	0.2500	0.900	Yellow
Polyethylene HD high density	Standard	0.5000	0.5000	0.900	Orange
Soda lime glass	Standard	1.0000	1.0000	0.900	Dark Blue
Low-E Glass	Standard	1.0000	1.0000	0.041	Light Green
Argon	Gas	0.0223	1.0465	0.900	Cyan
Molecular sieve	Standard	0.1000	0.1000	0.900	Yellow
Polysulfide	Standard	0.4000	0.4000	0.900	Black
Polypropylene with 25% glass fibre	Standard	0.2500	0.2500	0.900	Pink
PUR Polyurethane expanded closed cell	Standard	0.0300	0.0300	0.900	Blue
Stainless steel, ferritic or martensitic	Standard	30.0000	30.0000	0.900	Green



Boundary conditions list:

Name	Col.	R [m ² K/W]	H [%]
Internal	Red	0.1300	60.0
Internal increased resistance	Pink	0.2000	60.0
External	Blue	0.0400	60.0

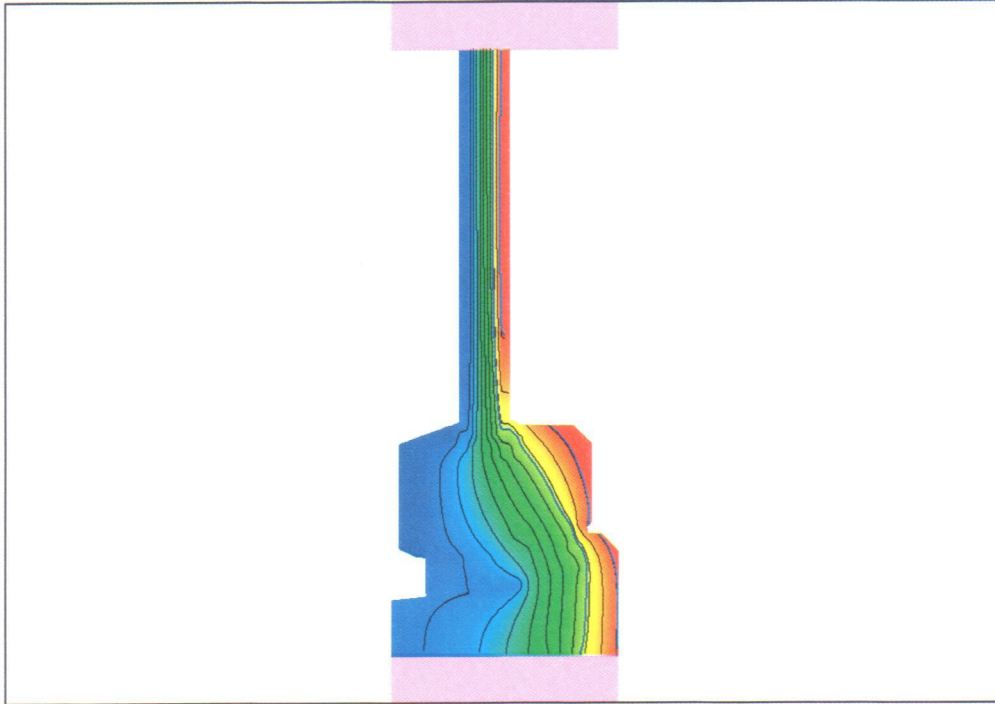
Boundary conditions analysis:

Name	Min T. [°C]	Max T. [°C]	Av. T. [°C]	Q [W/m]
Internal	15.13	17.77	16.92	6.2380
Internal increased resistance	13.40	17.77	15.66	1.3617
External	0.46	1.85	0.97	-7.5991
External increased resistance	-	-	0.00	0.0000

Project name:	Side swing-Side hung 3-3		
Transmittance (Uf):	1.741 W/m ² K	Internal T:	20.000 °C
Conductance (Lf2D):	0.394 W/mK	External T:	0.000 °C
Frame length (Bf):	109.69 mm		

Frame Simulator 2

Thermal transmittance (Uf) computation performed in accordance with EN ISO 10077-2:2012



Node details

<i>Primitives used for finite element simulation:</i>	13714
<i>Frame width (Bf):</i>	109.69 mm
<i>Visible insulation panel width (Bp):</i>	173.31 mm
<i>Insulation panel thickness (Dp):</i>	24.00 mm

External boundary conditions:

<i>Temperature:</i>	0.000 °C
<i>Surface resistance:</i>	0.04 m ² K/W

Internal boundary conditions:

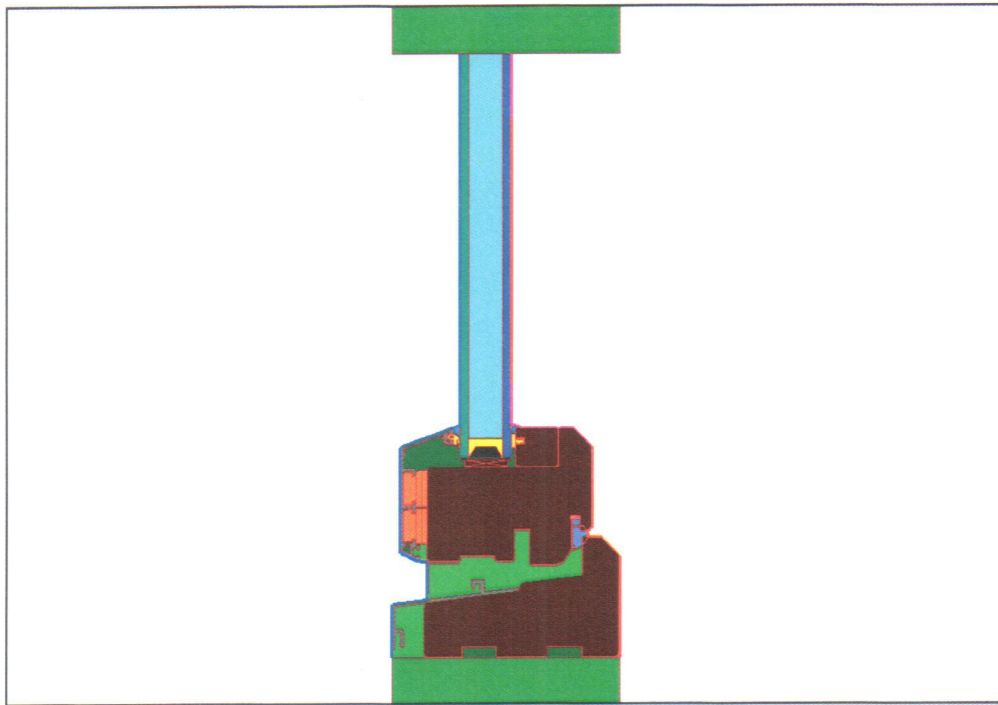
<i>Temperature:</i>	20.000 °C
<i>Surface resistance:</i>	0.13 m ² K/W
<i>Humidity:</i>	60.00 %

Results computed in accordance with EN ISO 10077-2:2012

<i>Internal/external temperature difference:</i>	20.000 °C
<i>2D conductance (Lf2D):</i>	0.394 W/mK
<i>Transmittance (Uf):</i>	1.741 W/m ² K

Materials list:

Name	Type	λ_x [W/mK]	λ_y [W/mK]	ϵ	Color
Material	Adiabatic	0.0000	0.0000	0.900	Green
Polyethylene LD low density	Standard	0.3300	0.3300	0.900	Dark Red
Softwood	Standard	0.1300	0.1300	0.900	Brown
Aluminium (anodized/coated)	Standard	160.0000	160.0000	0.900	Grey
Polyethylene HD high density	Standard	0.5000	0.5000	0.900	Orange
EPDM	Standard	0.2500	0.2500	0.900	Yellow
Silicone pure	Standard	0.3500	0.3500	0.900	Blue
Polysulfide	Standard	0.4000	0.4000	0.900	Black
Low-E Glass	Standard	1.0000	1.0000	0.041	Green
Molecular sieve	Standard	0.1000	0.1000	0.900	Yellow
Soda lime glass	Standard	1.0000	1.0000	0.900	Blue
Argon	Gas	0.0222	1.0438	0.900	Cyan
Polypropylene with 25% glass fibre	Standard	0.2500	0.2500	0.900	Pink
PUR Polyurethane expanded closed cell	Standard	0.0300	0.0300	0.900	Blue



Boundary conditions list:

Name	Col.	R [m ² K/W]	H [%]
Internal	Red	0.1300	60.0
Internal increased resistance	Pink	0.2000	60.0
External	Blue	0.0400	60.0

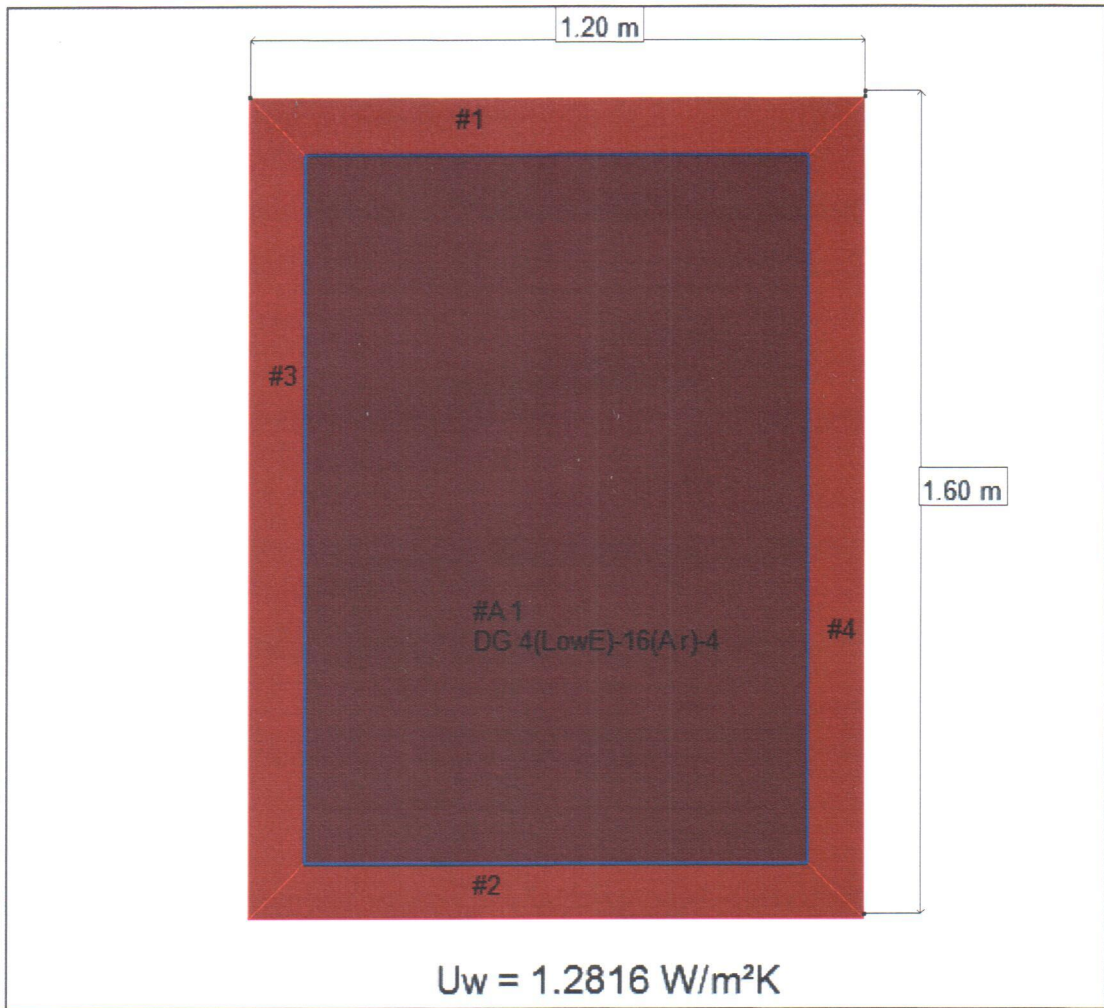
Boundary conditions analysis:

Name	Min T. [°C]	Max T. [°C]	Av. T. [°C]	Q [W/m]
Internal	14.94	17.44	16.44	6.3900
Internal increased resistance	13.06	17.44	15.68	2.0166
External	0.64	2.00	1.03	-8.3830
External increased resistance	-	-	0.00	0.0000

Name **Arbor-Fenex/Side swing-Side hung**
 Transmittance (Uw) **1.2816 W/m²K**



Computations performed in accordance with EN ISO 10077-1:2007



Arbor-Fenex/Side swing-Side hung

Width 1200.00 mm
 Height 1600.00 mm
 Transmittance (Uw) **1.2816 W/m²K**

#	Node	U [W/m ² K]	B [mm]	ψ [W/mK]
1	Top node	1.3906	109.69	0.0336
2	Bottom node	1.7413	109.69	0.0356
3	Left node	1.3424	107.72	0.0327
4	Right node	1.3424	107.72	0.0327

Name	U [W/m ² K]	Width [mm]	Height [mm]	A [m ²]	Col.
#1	1.3906	1200.00	109.69	0.11981	
#2	1.7413	1200.00	109.69	0.11981	
#3	1.3424	107.72	1600.00	0.16053	
#4	1.3424	107.72	1600.00	0.16053	
#A1 DG 4(LowE)-16(Ar)-4	1.1006	984.57	1380.62	1.35932	

