

## THERMAL PERFORMANCE REPORT

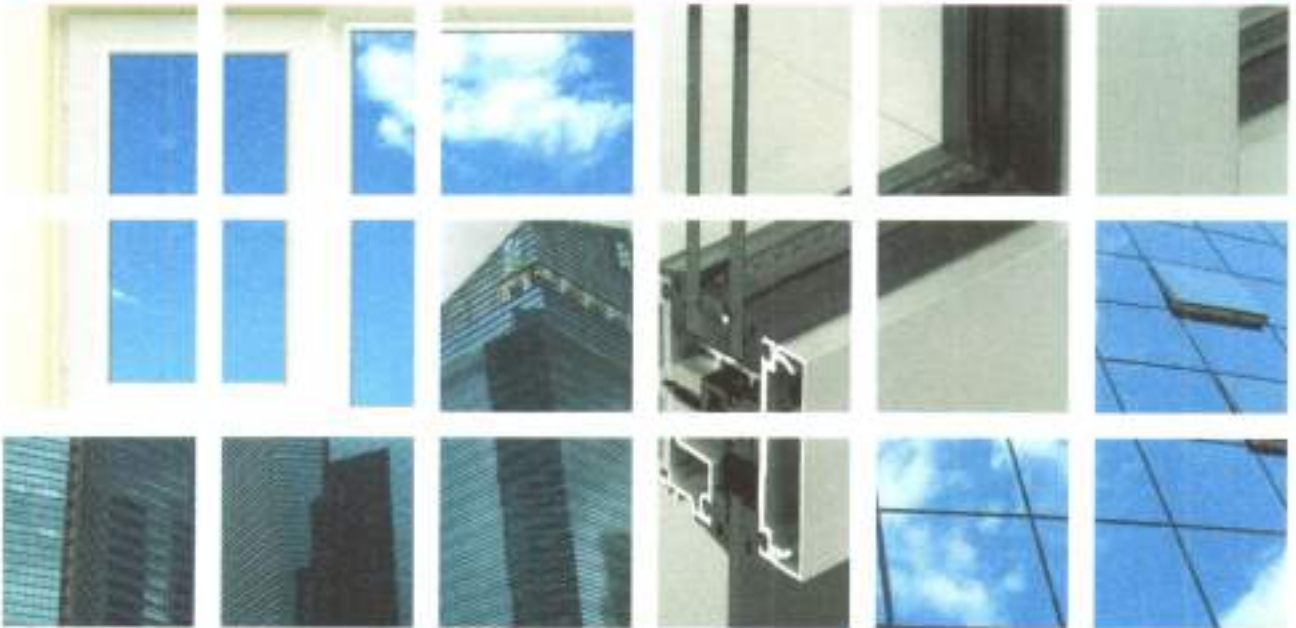
### Selectron Elektrokimya Ltd. Şti.

TS EN ISO 10077-1:2006 Thermal Performance of Windows, Doors and Shutters -  
Calculation of Thermal Transmittance - Part 1: General

TS EN ISO 10077-2:2012 Thermal Performance of Windows, Doors and Shutters -  
Calculation of Thermal Transmittance - Part 2: Numerical Method for Frames

Report No: HY.02/03-1505-0

*...yapı kalitesi için çalışır*



## THERMAL PERFORMANCE REPORT

### TEST REQUESTED BY

**Client No.:** 836

**Client Contract No.:** 2

**Date of Contract:** 25.12.2015

**Client:** Selectron Elektrokimya Ltd. Şti.

**Address:** Dereboyu Cd. Şengül Sk. No: 6, 34303 Halkalı -  
Küçükçekmece / İstanbul

**Telephone:** (212) 470 03 10 / (212) 471 28 89

### DEFINITION AND DESCRIPTION OF PRODUCT

**Manufacturer of Product:** Selectron Elektrokimya Ltd. Şti. (Arbor Ahşap Pencere)

**Address of Manufacturer of Product:** Ali Paşa Köyü, Atatürk Biv. Köstemir Yolu Cd. No: 74, 34570 Silivri /  
İstanbul; (212) 736 08 01

**Type of Product:** Frame Profiles and Windows/Doors With or Without  
Glazing/Opaque Panels

**Trade Name and Description of Product:** Arbor-Fenex / 78a Balcony Door

**Product Data Form Date / No.:** 30.12.2015 / NBF.10077

**Date of Calculation:** 31.12.2015

**Calculation Standard(s) Used:** (1) Thermal Performance of Windows, Doors and Shutters -  
Calculation of Thermal Transmittance - Part 1: General (TS EN ISO  
10077-1:2006) and Part 2: Numerical Method for Frames (TS EN  
ISO 10077-2:2012); (2) Glass in Building-Determination of Thermal  
Transmittance (U-value)-Calculation Method (TS EN 673:2011)

**Product Standard:** TS EN 14351-1:2006+A1:2010 Windows and Doors-Product  
Standard, Performance Characteristics-Part 1: Windows and External  
Pedestrian Doorsets Without Resistance to Fire and/or Smoke  
Leakage Characteristics

**Total Number of Pages of Report:** 7 Pages (Except cover page) + Annexes



#### Prepared By

Gürcan ŞAHİN  
Laboratory Chief

#### Approved By

Mehmet YAKUT  
Technical Manager

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

Mimar Sinan Mah. Üsküdar Cad. No: 1, Yedpa Ticaret Merkezi, F Katı, No: 11-12-14-15, 34779 Ataşehir-İstanbul/TR  
Tel: +90 216) 471 33 17 | Faks: +90 (216) 471 33 14 | Web: www.sbg.com.tr | e-posta: info@sbg.com.tr

## THERMAL PERFORMANCE REPORT

### CONDITIONS OF ISSUE AND USE OF THE REPORT

1. This report is issued in accordance with the provisions of the Laboratory Contract approved. The reports are invalid if not signed and stamped properly.
2. The results contained herein apply only to the particular product evaluated and to the specific measurements, tests and calculations carried out, as detailed in this report.
3. The issuing of this report does not indicate any measure of approval, certification, supervision, technical control and surveillance by SBD of any product.
4. This report is not a 'Product Certificate' and may not be used as a 'Product Certificate'.
5. Any part of this report must not be copied or reproduced in any form without the written permission of the SBD laboratory. No extract, abridgement or abstraction from this report may be published or used to advertise a product without the written consent of the managing director, SBD. SBD reserves the absolute right to agree or reject all or any part of the details of any item or publicity for which consent may be sought.

SBD laboratory issues this report against the request of the client which is the manufacturer of the product (The request by the client is in the scope of the notified body). This report is published in accordance with the provisions of the Construction Products Regulation (305/2011) and the relevant legislations and standards. The notified body number of the SBD laboratory is "2271".

(SBD is the abbreviation of Standart Belgelendirme Denetim Deney Muayene ve Teknik Kontrol Ltd. Şti.)

### INTRODUCTION

According to "TS EN 14351-1+A1 Windows and Doors-Product Standard, Performance Characteristics-Part-1: Windows and External Pedestrian Doorsets Without Resistance to Fire and/or Smoke Leakage" standard, the thermal transmittance calculation shall be carried out to determine the thermal performance of windows and doors. The thermal transmittance calculation shall consist of:

- a) TS EN ISO 10077-1 Thermal Performance of Windows, Doors and Shutters - Calculation of Thermal Transmittance - Part 1: General,
- b) TS EN ISO 10077-2 Thermal Performance of Windows, Doors and Shutters - Calculation of Thermal Transmittance - Part 2: Numerical Method for Frames and
- c) TS EN 673 Glass in Building-Determination of Thermal Transmittance (U-value)- Calculation Method Standards.

The SBD laboratory is to determine the thermal transmittance of the windows/doors defined in this report using the standards above.

Upon the request of the client, the Laboratory Contract was signed and approved on the specified date between the client and SBD. The calculation method was explained to the client and the client agreed on the method by approving the contract. The product of which technical specifications submitted by the client were detailed below were evaluated according to the applicable requirements of the relevant standard. The calculation results were shown on the following pages of this report.

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

Mimar Sinan Mah. Üsküdar Cad. No: 1, Yedpa Ticaret Merkezi, F Katı, No: 11-12-14-15, 34779 Ataşehir-İstanbul/TR  
Tel: +90 (216) 471 33 17 | Faks: +90 (216) 471 33 14 | Web: www.sbg.com.tr | e-posta: info@sbg.com.tr

## THERMAL PERFORMANCE REPORT

The report is related to the actual units that have been evaluated and does not provide information on the ongoing production. The manufacturer may use the calculation results for "CE" marking but it must also take the requirements of the relevant product standard into consideration for "CE" marking.

### DEFINITION AND TECHNICAL SPECIFICATIONS OF PRODUCT

SBD has not taken any responsibility and has been involved neither in preparing the drawings of the window nor in specifying the technical specifications of the window and components used in the window. All information taking place in this report regarding the identity of the product are based on the information provided by the manufacturer.

The technical specifications of the product were identified and recorded under the laboratory project number given below. The product has the following properties as declared by the manufacturer.

**Laboratory Project No:** HY.02/03-1505

**Manufacturer of Product:** Selectron Elektrokimya Ltd. Şti. (Arbor Ahşap Pencere)

**Address of Manufacturer of Product:** Ali Paşa Köyü, Atatürk Blv. Köstemir Yolu Cd. No: 74, 34570

Silivri / İstanbul; (212) 736 08 01

**Type of Product:** Frame Profiles and Windows/Doors With or Without Glazing/Opaque Panels

**Trade Name and**

**Description of Product:** Arbor-Fenex / 78a Balcony Door

**Product Data Form Date / No:** 30.12.2015 / NBF.10077

**Type of Opening:** Side hung

**Direction of Opening:** Inward opening

**Dimensions of Frame:** 1500 mm (Outer width) x 1500 mm (Outer Height)

**Dimensions of Casement:** 1386 mm (Outer width) x 1408 mm (Outer Height)

**Type of Frame Material:** Meranti and Pine Wood Frame (Specific weight = 450 kg/m<sup>3</sup> < 500 kg/m<sup>3</sup> - Softwood)

**Thermal Break-Name of Manufacturer:** Sclegel

**Thermal Break-Trade Name of Material:** Aquamac QLON Weather Seal 3120

**Thermal Break-Type of Material:** Polyethylene (Liner) + PU (Foam) + Polypropylene (Hard foot)

**Weather Stripping-Name of Manufacturer:** Uniform Sistemi Per Serramenti S. P. A.

**Weather Stripping-Trade Name of Material:** DE 133

## THERMAL PERFORMANCE REPORT

**Weather Stripping-Type of Material:** EPDM + EPDM Espensa 3 mm

**Nominal Thickness of Glazing:** 24 mm

**Outer Pane-Name of Manufacturer:** Trakya Cam

**Outer Pane-Trade Name:** TRC Ecotherm

**Outer Pane-Type:** Float Glass

**Outer Pane-Thickness:** 4 mm

**Inner Pane-Name of Manufacturer:** Trakya Cam

**Inner Pane-Trade Name:** TRC Helio Clear

**Inner Pane-Type:** Float Glass

**Inner Pane-Thickness:** 4 mm

**Cavity Type:** ARGON (90%)

**Cavity Thickness:** 16 mm

**Spacer:** NEDEX Warm Edge Proflex Isoprofil Spacer

**Desiccant:** Desiccant incorporated with spacer

**Primary Sealant:** Polyisobutylene

**Secondary Sealant:** Thiocol (Polysulfide)

### DESCRIPTION OF CALCULATION METHOD

The findings presented in this report should be assessed together with and based on the standards mentioned already. The client delivered the requested technical specifications of the product and of the components/materials used in the manufacture of the product. The drawings with 'dxf' extension were also supplied by the client for the product as well as the section of the frames composing the product.

The thermal transmittance calculations were carried out using the DARTWIN Software (Frame Simulator 2 and Frame Composer 2) with the information supplied.

The thermal transmittance of a frame section ( $U_f$ ) was determined with the glazing replaced by an insulating panel according to Annex C (TS EN 10077-2), with the external and internal surface resistances taken from Annex B. The linear thermal transmittance of the intersection of frame ( $\psi$ ) and glazing were determined from calculations with the glazing in place and with the glazing replaced by an insulated panel.

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

Mimar Sinan Mah. Üsküdar Cad. No: 1, Yedpa Ticaret Merkezi, F Katı, No: 11-12-14-15, 34779 Ataşehir-İstanbul/TR

Tel: +90 216) 471 33 17 | Faks: +90 (216) 471 33 14 | Web: www.sbg.com.tr | e-posta: info@sbg.com.tr

## THERMAL PERFORMANCE REPORT

The thermal transmittance of glazing ( $U_g$ ) was calculated based on TS EN 673 Standard using the specifications given for glazing. The calculation method, Excel Spreadsheet (HF.01.1) was employed for this purpose. The HF.01.1 Spreadsheet developed by the SBD Laboratory had been validated and accredited by the Turkish Accreditation Agency.

Unless otherwise specified, the design values for the thermal conductivities of the materials were obtained from TS EN 10077-2 Annex A and these values were also listed in the annexes of this report. Since some values were obtained from the tables of the relevant standards, the results given in this report should be regarded as 'indicative values' rather than the 'definitive values'.

### Restrictions:

1) Calculations are valid for the technical specifications and conditions given in this report. The calculation results are highly dependent upon the internal and external conditions in use. Therefore, they are not the only criteria in assessing the performance of the product.

2) The report is valid for the dimensions of products as specified by TS EN 14531-1+A1 Annex E.1 for windows and E.2 for external pedestrian doorsets. The dimensions of the window/doorset of which the calculation was made are given in this report. The Annexes E.1 and E.2 specify the restrictions for the dimensions of windows/doorsets of which this report is valid. The restrictions are given below:

- For windows of which the overall area is equal or less than  $2,3 \text{ m}^2$  and sizes are  $1,23(\pm 25\%) \text{ m} \times 1,48(-25\%) \text{ m}$  or
- For windows of which the overall area is greater than  $2,3 \text{ m}^2$  and sizes are  $1,48(+25\%) \text{ m} \times 2,18(\pm 25\%) \text{ m}$  or
- Provided that  $U_g \leq 1,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  [TS EN 673], "Overall area  $\leq 2,3 \text{ m}^2$ " is replaced by "All sizes" for windows.
- For doors of which the overall area is equal or less than  $3,6 \text{ m}^2$  and sizes are  $1,23(\pm 25\%) \text{ m} \times 2,18(\pm 25\%) \text{ m}$  or
- For doors of which the overall area is greater than  $3,6 \text{ m}^2$  and sizes are  $2,00(\pm 25\%) \text{ m} \times 2,18(\pm 25\%) \text{ m}$ .

3) The uncertainties in the calculations are found to be within the tolerances for the confidence level of 95%. The validity and uncertainty of the DARTWIN software had been performed by the supplier according to TS EN 10077-2 Annex D and found to be within the 5% precision limit for both the thermal transmittance and the linear thermal transmittance.

## CALCULATIONS AND CALCULATION RESULTS

### (1) Thermal Transmittance of the Frame - $U_f$ (Based on TS EN 10077-2)

Please refer to the annex of this report for the calculations.

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

Mimar Sinan Mah. Üsküdar Cad. No: 1, Yedpa Ticaret Merkezi, F Katı, No: 11-12-14-15, 34779 Ataşehir-İstanbul/TR

Tel: +90 216) 471 33 17 | Faks: +90 (216) 471 33 14 | Web: www.sbg.com.tr | e-posta: info@sbg.com.tr

## THERMAL PERFORMANCE REPORT

Type of Frame Profile	Thermal transmittance of frame - $U_f$ [W/(m <sup>2</sup> .K)]
78a - Section A	1,145
78a - Section B	2,084
78a - Section C	1,255

### (2) Linear Thermal Transmittance of the Frame - $\psi$ (Based on TS EN 10077-2)

Please refer to the annex of this report for the calculations.

Type of Frame Profile	Thermal transmittance of frame - $U_f$ [W/(m.K)]
78a - Section A	0,0250
78a - Section B	0,0240
78a - Section C	0,0250

### (3) Center Thermal Transmittance of Glazing - $U_g$ (Based on TS EN 673)

Please refer to the annex of this report for the calculations.

The detailed technical specifications of the glazing system were described in the "Definition and Technical Specifications of Product" part of this report.

Type of Glazing	Thermal transmittance of glazing - $U_g$ [W/(m <sup>2</sup> .K)]
4 (Low-e) + 16 (90% Argon) + 4	1,1006

### (4) Thermal Transmittance of Window - $U_w$ (Based on TS EN 10077-1)

Please refer to the annex of this report for the calculations.

Type of Window	Thermal transmittance of window - $U_w$ [W/(m <sup>2</sup> .K)]
Arbor-Fenex / 78a Balcony Door	1,2608

## CONCLUSION

The thermal transmittance ( $U_w$ ) of the product of which specifications were submitted by  
**Selectron Elektrokimya Ltd. Şti.**  
was found to be  
**1,2608**

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

Mimar Sinan Mah. Üsküdar Cad. No: 1, Yedpa Ticaret Merkezi, F Katı, No: 11-12-14-15, 34779 Ataşehir-İstanbul/TR  
Tel: +90 (216) 471 33 17 | Faks: +90 (216) 471 33 14 | Web: www.sbg.com.tr | e-posta: info@sbg.com.tr

## THERMAL PERFORMANCE REPORT

### THE REVISION NUMBER, REASON OF THE REVISION AND OTHER EXPLANATIONS

-

### ANNEXES

**Annex-1:** Systematic sketch of the window

**Annex-2:** Technical specifications of the glazing

**Annex-3:** Calculation form for the thermal transmittance ( $U_g$ ) of the glazing

**Annex-4A:** Computations of thermal transmittance ( $U_f$ ) and linear thermal transmittance ( $\psi_f$ ) and the thermal conductance ( $L_{v,2D}$ ) of frame profile (Section A)

**Annex-4B:** Computations of thermal transmittance ( $U_f$ ) and linear thermal transmittance ( $\psi_f$ ) and the thermal conductance ( $L_{v,2D}$ ) of frame profile (Section B)

**Annex-4C:** Computations of thermal transmittance ( $U_f$ ) and linear thermal transmittance ( $\psi_f$ ) and the thermal conductance ( $L_{v,2D}$ ) of frame profile (Section C)

**Annex-5:** Calculation for the thermal transmittance ( $U_w$ ) of the window / door

**Annex-6A:** Technical specifications of the frame profile (Section A)

**Annex-6B:** Technical specifications of the frame profile (Section B)

**Annex-6C:** Technical specifications of the frame profile (Section C)

**Annex-7:** Complaint and feedback form

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

Mimar Sinan Mah. Üsküdar Cad. No: 1, Yedpa Ticaret Merkezi, F Katı, No: 11-12-14-15, 34779 Ataşehir-İstanbul/TR

Tel: +90 216) 471 33 17 | Faks: +90 (216) 471 33 14 | Web: www.sbg.com.tr | e-posta: info@sbg.com.tr



## Annex-1: Systemetic Sketch of the Window / Door

**Report No:** HY.02/03-1505-0

**Manufacturer:** Selectron Elektrokimya Ltd. Şti. (Arbor Ahşap Pencere)

**Type of Product:** Frame Profiles and Windows/Doors With or Without Glazing/Opaque Panels

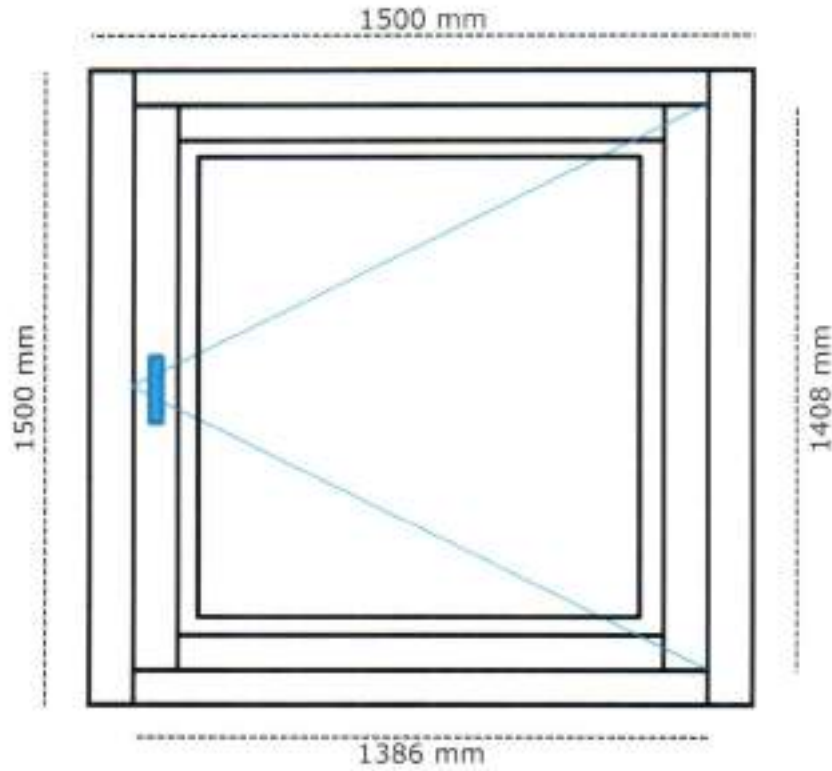
**Trade Name:** Arbor-Fenex / 78a Balcony Door

**Width of Frame:** 1500 mm

**Height of Frame:** 1500 mm

**Width of Casement:** 1386 mm

**Height of Casement:** 1408 mm



## TS EN 673:2011'E GÖRE YAPILARDA KULLANILAN CAM ISI GEÇİRGENLİĞİNİN (U-DEĞERİ) HESAPLANMASI

## VERİ GİRİŞ FORMU

KAYIT SAYISI: HY.01 / 000

TARİH: 31 Aralık 2015

MÜŞTERİ ADI : Seletron Elektrokimya Ltd. Şti.

MÜŞTERİ ADRESİ (MERKEZ): Dereboyu Cd. Şengül Sk. No:8, Halkalı - Küçükçekmece / İstanbul

ÜRETİM YERİ (ŞUBE) ADRESİ: Ali Paşa Köyü, Atatürk Blv. Köstemir Yolu Cd. No: 74, 34570 Silivri / İstanbul

ÜRÜN ADI VE ÖZELLİKLERİ: Çift cam 4' + 16 (Argon, %90) + 4 ısı kontrol kaplamalı

## ÜRÜN TÜRÜ:

[M] Cam bileşenlerin sayısı : 2  
[N] Ara boşlukların sayısı : 1Pencerenin yatayla yaptığı açı (°) : 90  
Sıcaklıklar EN 673 Standardının gereğine göre mi (2)? : 1Ara boşluktaki gaz (1): Hava ya da Argon  
[s] Boşluk genişliği (mm) : 16  
Argonsa, karışım oranı : 90%  
Boşluktaki gaz hava mı (2)? : 0

ARA BOŞLUK	
1. Boşluk	2. Boşluk
ARGON	
16	
90%	
0	

Dış sıcaklık (°C) : 2.5  
İç sıcaklık (°C) : 17.5  
Sıcaklık farkı (°C) : 15.0  
Sıcaklık ortalaması (°C) : 10  
Arabulma için alt sıcaklık (°C) : GD  
Arabulma için üst sıcaklık (°C) : GD

## CAMIN YAPISI:

	Dış cam		Orta / İç cam		İç cam (Üçlü cam sistemi için)	
	1	2/3	4/5	6		
Cam tedarikçisi:	Trakya Cam		Trakya Cam			
Camın markası / adı:	TRC Ecotherm (Isı Kontrol Kaplamalı Cam)		TRC Heliö Clear			
Camın türü:	Düz Cam		Düz Cam			
[d.] Kalınlık (mm):	4		4			

## CAM TÜRÜ:

Cam, soda kireç silikat camı mı (2)?	1	1	
Diğer cam türü:			
Müşterinin bildirdiği diğer tür camın ısı öz direnci [r]			
Kullanılan camın ısı öz direnci [r]	1.00	1.00	

## KAPLAMA BİLGİLERİ:

Cam kaplamalıysa, kaplamanın olduğu yüzey (1)	2	0	
Yayınlık katsayısı veri kaynağı (1)	1	1	
Müşterinin bildirdiği değer			
Normal yayınlık (yayma gücü) katsayısı [EN 12898]	0.03	0.89	
Düzeltilmiş yayınlık (yayma gücü) katsayısı	0.03522059	0.837365329	
Düzeltilmiş yayınlık (yayma gücü) katsayısı EN 12898 Eşitlik 6'ya kullanılarak hesaplanmıştır			

İç camın İÇE bakan yüzeyi (4 ya da 6'ncı yüzeyi) kaplamalı ise, yüzeyin düzeltilmiş yayınlık katsayısı: 0 Kaplama yoksa "0"dir.

## ÜÇLÜ CAMLARDA ARDIŞIK YAKALŞTIRMADA (2 VE DAHA SONRAKİ YİNELEMELERDE) KULLANILACAK SICAKLIK DEĞERLERİ:

DENEME	1. BOŞLUK		2. BOŞLUK		Orta sıcaklık
	$\Delta T$	$T_{in}$	$\Delta T$	$T_{in}$	
1					
2					
3					
4					
5					



## KAPLAMA İÇİN AÇIKLAMALAR:

- 1) Tekli camlarda kaplama -fiziksel etkiler nedeniyle aşınıp yok olacağından- olmaz. Bu nedenle tekli camlarda kaplama için "1" ve "2"nci yüzeye "0" yazılır.
- 2) Çift camlarda kaplama -olacaksa- ya "2" ya da "3"üncü yüzeyde olur. Her iki yüzeyde de camın toplam U-değeri aynıdır. Kaplama "4"üncü yüzeyde olacaksa, kaplama zamanla aşınarak yok olur. Ancak gene de kaplama "4"üncü yüzeyde olursa, kaplanmış iç camın İÇ ISI AKTARIM KATSAYISI "7,7" yerine "3,8" olacağından toplam ısı geçirgenlik katsayısı (U-değeri) daha düşük olacaktır.
- 3) Üçlü camlarda kaplama -olacaksa- orta cam yerine ya dış camın "2"nci yüzeyi ya da iç camın "5"inci yüzeyi kaplanır. Çift camlardaki durum üçlü camlar için de geçerlidir.
- 4) İki cam yüzeyin birden kaplanması, ışık geçirgenliğini azaltıp, içerinin daha karanlık olmasına yol açacağından, tercih edilmemektedir. Ancak özel bir durum nedeniyle uygulanacaksa, aşağıdaki "Açıklamalar" bölümüne bakılmalıdır.

## ACIKLAMALAR:

<sup>11</sup> Ara boşluktaki gaz: Hava ya da Argon olabilir

<sup>12</sup> Evet için "1", Hayır için "0" dir.

<sup>13</sup> Cam kaplamalı DEĞİLSE, "0" yazınız; KAPLAMALI ise, kaplamanın olduğu yüzey numarasını yazınız:

(0) Kaplamasız. (1) Dış camın dışa bakan yüzeyi. (2) Dış camın içe bakan yüzeyi

(0) Kaplamasız. (3) Orta/iç camın ara boşluğa bakan yüzeyi. (4) Orta/iç camın içe bakan yüzeyi

(0) Kaplamasız. (5) İç camın ikinci ara boşluğa bakan yüzeyi. (6) İç camın içe bakan yüzeyi

<sup>14</sup> Kullanılan camla ilgili yayımlık katsayısı verisi, hesaplama sayfasındaki kaynak verilerden alındıysa "1", cam tedarikçisinden alındıysa "0" yazınız.

<sup>15</sup> Yayımlık katsayı değeri (ve düzeltme katsayısı), tedarikçiden ya da bir başka kaynaktan alınıp ELLE girilebilir. 2 ve 3'üncü yüzeydeki kaplamaların ışınım ısı aktarımına etkisi aynıdır ve U-değerini aynı miktarda azaltırlar. 2 ve 3'üncü yüzeye konulan 'low-e' kaplamaların TOPLAM etkisi  $(K_{total}) K_{total} = (k_2 \times k_3) / (k_2 + k_3)$  formülüyle hesaplanır. Çift camlarda ikinci bir yüzeye 'low-e' kaplama konulacaksa, 4'üncü yüzeye konulmalıdır. 4'üncü yüzeye konulan 'low-e' kaplama U-değerini %18 oranında azaltır.

## TS EN 673:2011'E GÖRE YAPILARDA KULLANILAN CAM ISI GEÇİRGENLİĞİNİN (U DEĞERİ) HESAPLANMASI

## HESAPLAMA FORMU

KAYIT SAYISI: HY.01 / 000

TARİH: 31 Aralık 2015

MÜŞTERİ ADI: Seletron Elektrokimya Ltd. Şti.

MÜŞTERİ ADRESİ (MERKEZ): Deréboyu Cd. Şengül Sk. No:5, Halkalı - Küçükçekmece / İstanbul

ÜRETİM YERİ (ŞUBE) ADRESİ: Ali Paşa Köyü, Atatürk Blv. Kâstamir Yolu Cd. No: 74, 34570 Silivri / İstanbul

ÜRÜN ADI ve AÇIKLAMASI: Çift cam 4' + 16 (Argon, %90) + 4 lı kontrol kaplamalı

## KAYNAK VERİLER:

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

$C_1$	Normal yayınlık (yayma gücü) katsayısı	0,69	KAPLANMAMIŞ soda-kireç cam yüzeyleri, yayma gücü katsayısını ETKİLEMEYEN KAPLAMALI soda-kireç camları ve KAPLANMAMIŞ BOROSİLİKAT cam yüzeyleri ve cam-keramik için kullanılan normal ve düzeltilmiş yayınlık (yayma gücü) katsayısıdır.
$C_2$	Düzeltilmiş yayınlık ( yayma gücü) katsayısı	0,837368329	

KAPLAMALI camın düzeltilmiş yayınlık (yayma gücü) katsayısının aşağıda verilen değere göre hesaplanması:

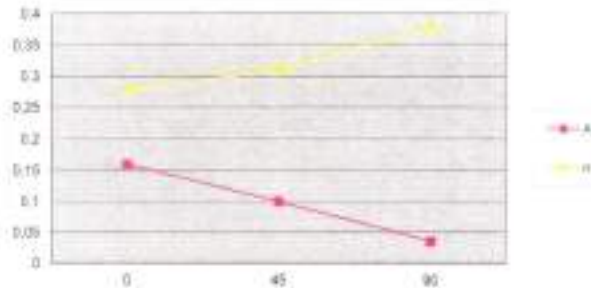
$C_3$	Normal yayınlık (yayma gücü) katsayısı	0,03	Bir yüzeyi KAPLANMIŞ soda-kireç cam yüzeyleri (EN 12398'e göre kaplamalı cam (Düşük e'li camlar)) için kullanılan normal ve düzeltilmiş yayınlık (yayma gücü) katsayısıdır. Değerler, ayrıca Şişe Camın www.trakyacam.com.tr adresi kullanılarak elde edilebilir.
$C_4$	Düzeltilmiş yayınlık ( yayma gücü) katsayısı	0,03522050	

Özellikler	Hava				Argon				
	-10	0	10	20	-10	0	10	20	
$\rho$	Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )	1,3280	1,2770	1,2320	1,1890	1,8290	1,7620	1,6990	1,6400
$\mu$	Dinamik viskozite (kg/(m.s))	1,861E-05	1,711E-05	1,781E-05	1,811E-05	2,038E-05	2,101E-05	2,164E-05	2,228E-05
$\lambda$	İletkenlik katsayısı (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				5,190E+02			
$Pr$	Prandtl sayısı	7,167E-01	7,138E-01	7,112E-01	7,087E-01	6,678E-01	6,673E-01	6,668E-01	6,663E-01

Özellikler	Ara boşluktaki gaz karışımına göre				Hesaplama istenen sıcaklığa göre ara boşluktaki gazın özellikleri			
	-10	0	10	20	Alt değer	Üst değer	Hesaplanan sıcaklık	
					-10	0	10	20
$\rho$	Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )	1,7787	1,7135	1,6523	1,5949	GD	GD	1,6523E+00
$\mu$	Dinamik viskozite (kg/(m.s))	2,000E-05	2,062E-05	2,124E-05	2,186E-05	GD	GD	2,1237E-05
$\lambda$	İletkenlik katsayısı (W/(m.K))	0,01658	0,01712	0,01765	0,01818	GD	GD	1,7652E-02
$c$	Özgül ısı kapasitesi (J/(kg.K))	5,679E+02				5,679E+02		
$Pr$	Prandtl sayısı	6,846E-01	6,839E-01	6,832E-01	6,826E-01	GD	GD	6,832E-01

## ARA BOŞLUK VE CAM BİLEŞEN SAYILARI

M	Cam bileşenlerinin (Materyallerin) sayısı	2
N	Gas / hava boşluklarının sayısı	1



## SICAKLIKLAR

Hesap yapılan sıcaklıklar	°C	°K	
$T_d$	Dış sıcaklık	2,5	275,50
$T_i$	İç sıcaklık	17,5	290,50
$\Delta T$	Sıcaklık farkı (Del T)	15,0	15,00
$T_m$	Ortalama sıcaklık	10,0	283
	Arabulma için alt sıcaklık	GD	GD
	Arabulma için üst sıcaklık	GD	GD

## PENCERE / CAM YERLEŞİM AÇILARI

Açı	A	n
0	0,16	0,28
45	0,10	0,31
90	0,035	0,38
90	0,035	0,380

Gerekirse, yandaki grafikte göre değişik açılar için hesaplanmalıdır.



**MADDE 5.3 - ARA BOŞLUK GAZ(LARI) İÇİN İŞİNİM İLETİMİNİN (RADIATION CONDUCTANCE (h<sub>r</sub>)) HESAPLANMASI:**h<sub>r</sub>:

t	Stefan-Boltzman sabiti	-	5.67E-08	
h <sub>r1</sub>	İşinim iletimi (Radiation conductance)	W/(m <sup>2</sup> K)	ÇİFT CAM	Tek camli sistemin İŞİNİM İLETİMİ
h <sub>r2</sub>	İşinim iletimi (Radiation conductance)	W/(m <sup>2</sup> K)	0.17982	Çift cam/Üçlü cam sisteminde ilk boşluğun İŞİNİM İLETİMİ
h <sub>r3</sub>	İşinim iletimi (Radiation conductance)	W/(m <sup>2</sup> K)	ÇİFT CAM	Üçlü camli sisteminde KİNCİ BOŞLUK için İŞİNİM İLETİMİ

**MADDE 5.4 - ARA BOŞLUK GAZ İLETİMİNİN (GAS CONDUCTANCE (h<sub>g</sub>)) HESAPLANMASI:**h<sub>g</sub>:

		Ara boşluktaki gaz karışımına göre				Hesaplanan sıcaklık	
		-10	0	10	20		
p	Yoğunluk	kg/m <sup>3</sup>	1,7787E+00	1,7135E+00	1,6523E+00	1,5949E+00	1,8523
μ	Dinamik viskozite	kg/(m.s)	2,0003E-06	2,0620E-06	2,1237E-06	2,1863E-06	2,124E-05
A	İletkenlik katsayısı	W/(m.K)	1,6892E-02	1,7122E-02	1,7352E-02	1,8182E-02	1,765E-02
c	Özgül ısı kapasitesi	J/(kg.K)	5,679E+02				5,679E+02
Pr	Prandtl sayısı		6,846E-01	6,839E-01	6,832E-01	6,829E-01	6,832E-01

		Dış cam	Ara boşluk	Orta / İç cam	Ara boşluk	İç cam (Üçlü)
		d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>
k, d	Kalınlıklar (m)	m	0,004	0,016	0,004	0
r	Camın ısı direnci	m <sup>2</sup> /KW	1,00	1,00	1,00	0,00

Birinci ara boşluk (s <sub>1</sub> ) için:		Ara boşluktaki gaz karışımına göre				Hesaplanan sıcaklık
		-10	0	10	20	
Gr	Grashof sayısı	18.640,26	14.707,02	12.692,15	11.330,96	12.892,15
Nu <sub>g1</sub>	Nusselt sayısı (Hesaplanan)	1,223	1,162	1,104	1,051	1,104
Nu <sub>g1</sub>	Nusselt sayısı (Kullanılan)	1,223	1,162	1,104	1,051	1,104
h <sub>g1</sub>	Gas iletimi (iki cam arasındaki gazın)	1,2686	1,2430	1,2184	1,1948	1,2184

İkinci ara boşluk (s <sub>2</sub> ) için:		Ara boşluktaki gaz karışımına göre				Hesaplanan sıcaklık
		-10	0	10	20	
Gr	Grashof sayısı	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM
Nu <sub>g2</sub>	Nusselt sayısı (Hesaplanan)	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM
Nu <sub>g2</sub>	Nusselt sayısı (Kullanılan)	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM
h <sub>g2</sub>	Gas iletimi (iki cam arasındaki gazın)	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM

**MADDE 5.7 - ARA BOŞLUK GAZ(LARI) İÇİN ISI AKTARIMININ (HEAT TRANSFER (h<sub>12</sub>)) HESAPLANMASI:**h<sub>12</sub> = h<sub>g1</sub> + h<sub>g2</sub>

Birinci ara boşluk (s <sub>1</sub> ) için:		Ara boşluktaki gaz karışımına göre				Hesaplanan sıcaklık	
		-10	0	10	20		
h <sub>12</sub>	Her bir gaz boşluğunun ısı aktarımı (heat transfer)	W/(m <sup>2</sup> K)	1,44846	1,42260	1,39826	1,37464	1,39826

İkinci ara boşluk (s <sub>2</sub> ) için:		Ara boşluktaki gaz karışımına göre				Hesaplanan sıcaklık	
		-10	0	10	20		
h <sub>12</sub>	Her bir gaz boşluğunun ısı aktarımı (heat transfer)	W/(m <sup>2</sup> K)	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM

**ÜÇLÜ CAM SİSTEMLERİ İÇİN ARDIŞIK YİNELEMELER****MADDE 5.2 - CAM SİSTEMİNİN TOPLAM ISI İLETİMİNİN (THERMAL CONDUCTANCE (h<sub>t</sub>)) HESAPLANMASI:**

Tek camli sistemler için

h <sub>t</sub>	Cam sisteminin toplam ısı iletkenliği	W/(m <sup>2</sup> K)	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM
----------------	---------------------------------------	----------------------	----------	----------	----------	----------	----------

Çift camli sistemler için

h <sub>t</sub>	Cam sisteminin toplam ısı iletkenliği	W/(m <sup>2</sup> K)	1,4319	1,4066	1,3826	1,3597	1,3826
----------------	---------------------------------------	----------------------	--------	--------	--------	--------	--------

Üç camli sistemler için

h <sub>t</sub>	Cam sisteminin toplam ısı iletkenliği	W/(m <sup>2</sup> K)	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM
----------------	---------------------------------------	----------------------	----------	----------	----------	----------	----------



**MADDE 7.1 - DIŞ ISI AKTARIM KATSAYISININ (EXTERNAL HEAT TRANSFER COEFFICIENT (h<sub>e</sub>)) HESAPLANMASI:**

h <sub>e</sub>	Diő ISI aktarım katsayısı: (External heat transfer)	W/(m <sup>2</sup> .K)	25
----------------	---	-----------------------	----

(1) Yalnızca dik yüzeyler içindir, (2) Eğik yüzeyler için EN 6948'ya bakınız, (3) Diő yüzeyi kaplamalı camlar için geçerli değildir.

**MADDE 7.2 - İÇ ISI AKTARIM KATSAYISININ (INTERNAL HEAT TRANSFER COEFFICIENT (h<sub>i</sub>)) HESAPLANMASI:**

$$h_e = h_{e1} + h_e$$

h<sub>e1</sub>

h <sub>e1</sub>	İç ışıınım (convection) ISI aktarım katsayısı	w/(m <sup>2</sup> .K)	3,6
-----------------	---	-----------------------	-----

Pencerenin altında / üstünde önerilen bir ışııcı varsa ve hava akımı pencerelerin üstüne doğru öfeliyorsa, bu değer daha büyük olacaktır.

h<sub>e2</sub>

h <sub>e2</sub>	İç ışıınım (radiation) ISI aktarım katsayısı	w/(m <sup>2</sup> .K)	4,1
-----------------	--	-----------------------	-----

Kaplanmamış soda-kireç-silikat cam için ışıınım iletimi (radiation conductance)

h <sub>e</sub>	İç ISI aktarım katsayısı: (Internal heat transfer)	W/(m <sup>2</sup> .K)	7,70
----------------	--	-----------------------	------

Kaplanmamış CAM için

**İÇ YÜZEYİ (4 YA DA 6'INCI) YÜZEYİ) KAPLAMASIZ İÇ CAMLAR İÇİN:**

Kaplamalı (Low-E) cam kullanılıyorsa, kaplamalı yüzey hangisidir ve cam sisteminin en içe bakan yüzeyi kaplamalı mıdır?

(1) Diő cam	2	(0) Kaplamasız, (1) Diő camın diőa bakan yüzeyi, (2) Diő camın içe bakan yüzeyi
(2) Ortalıç cam	0	(0) Kaplamasız, (3) Ortalıç camın ara boşluğa bakan yüzeyi, (4) Ortalıç camın içe bakan yüzeyi
(3) İç cam (Üçlü cam sistemleri için)	0	(0) Kaplamasız, (5) İç camın ikinci ara boşluğa bakan yüzeyi, (6) İç camın içe bakan yüzeyi
İç (odaya bakan) yüzey kaplamalı	0	İç camın İÇE (odaya bakan) yüzeyi kaplamalı ise "1", kaplamalı değerse "0"dır.

g	Düzeltilmiş yayma gücü katsayısı	0,837
---	----------------------------------	-------

Kaplanmamış soda-kireç-silikat İÇ cam için düzeltilmiş yayma gücü katsayısı

g	Düzeltilmiş yayma gücü katsayısı	0
---	----------------------------------	---

Kullanılan soda-kireç-silikat İÇ camın İÇE bakan KAPLANMIŞ yüzeyi için ("0" ise, 4 ya da 6'inci yüzey kaplamalı değildir)

h <sub>e</sub>	İç ışıınım (radiation) ISI aktarım katsayısı	w/(m <sup>2</sup> .K)	Kaplanmamış
----------------	--	-----------------------	-------------

Kullanılan soda-kireç-silikat İÇ camın İÇE bakan KAPLANMIŞ yüzeyi için ("Kaplanmamış" ise, 4 ya da 6'inci yüzey kaplamalı değildir)

h <sub>e</sub>	İç ISI aktarım katsayısı: (Internal heat transfer)	W/(m <sup>2</sup> .K)	Kaplanmamış
----------------	--	-----------------------	-------------

Kullanılan soda-kireç-silikat İÇ camın İÇE bakan KAPLANMIŞ yüzeyi için ("Kaplanmamış" ise, 4 ya da 6'inci yüzey kaplamalı değildir)

**U-DEğERİ HESAPLAMASINDA KULLANILAN İÇ ISI AKTARIM KATSAYISININ (INTERNAL HEAT TRANSFER COEFFICIENT (h<sub>i</sub>))**

1 / h <sub>i</sub>	Kullanılan iç ISI aktarım katsayısı	W/(m <sup>2</sup> .K)	0,13
--------------------	-------------------------------------	-----------------------	------

Eğer cam hava doluluğu (1), ara boşluğ 16 mm ve kaplamalı ise, "1", ancak bu koşullar sağlanmıyorsa "0"dır.	0,00
---	------

**ISI GEÇİRGENLİK KATSAYISI (U-DEğERİ):**

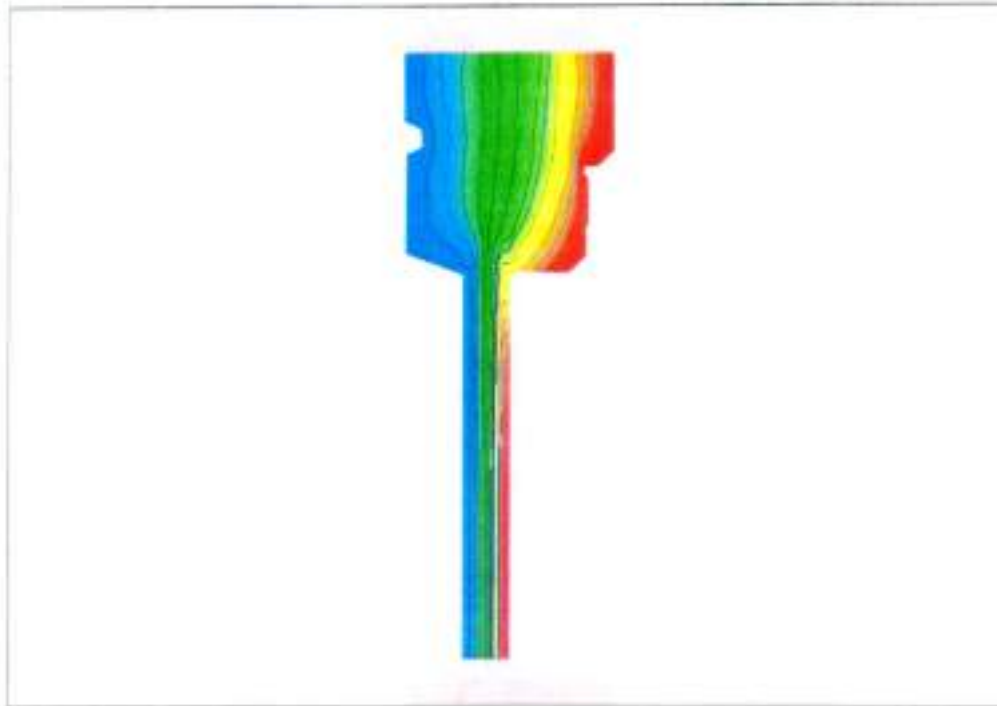
		Ara boşluğteki gaz karışımına göre					Hesaplanan sıcaklık	
		-10	0	10	20			
U	ISI geçirgenliği katsayısı	W/(m <sup>2</sup> .K)	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	TEK CAM
U	ISI geçirgenliği katsayısı	W/(m <sup>2</sup> .K)	1,15	1,14	1,12	1,10	1,12	ÇİFT CAM
U	ISI geçirgenliği katsayısı	W/(m <sup>2</sup> .K)	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÇİFT CAM	ÜÇLÜ CAM

Hazırlayan ve Onaylayan  
Mehmet YAKAR

Project name:	78a - Kesit A	Internal T:	20.000 °C
Transmittance (Uf):	1.145 W/m²K	External T:	0.000 °C
Conductance (Lf2D):	0.348 W/mK		
Frame width (Bf):	109.69 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:	15451
Frame width (Bf):	109.69 mm
Visible insulation panel width (Bp):	190.11 mm
Insulation panel thickness (Dp):	24.00 mm

#### External boundary conditions:

Temperature:	0.000 °C
Surface resistance:	0.04 m²K/W

#### Internal boundary conditions:

Temperature:	20.000 °C
Surface resistance:	0.13 m²K/W
Humidity:	60.00 %

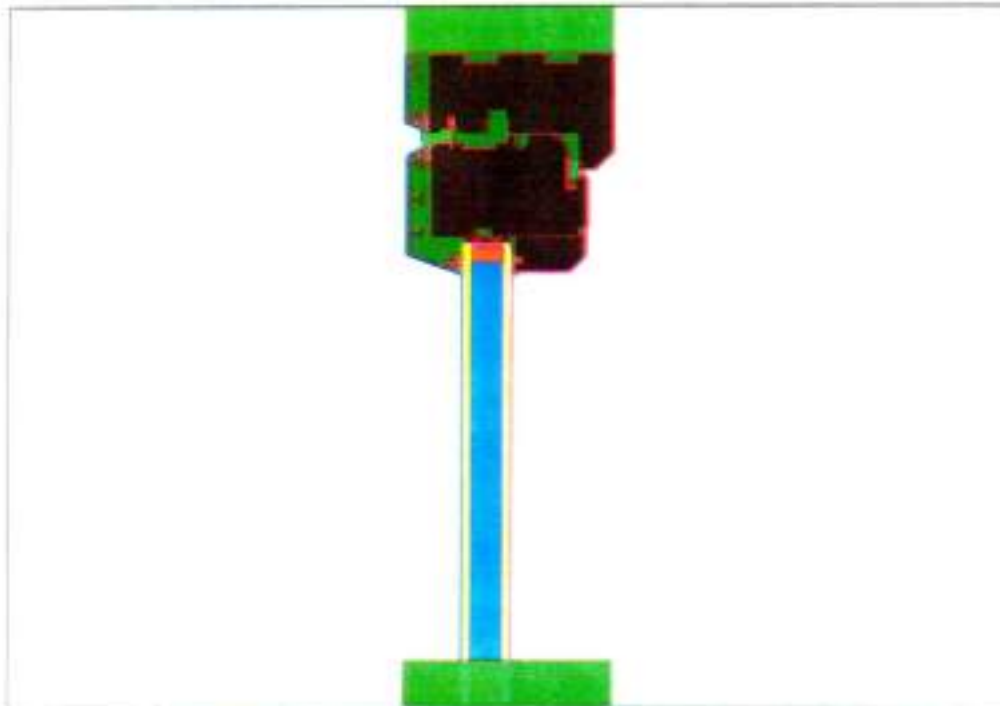
#### Results computed in accordance with EN ISO 10077-2:2012

Internal/external temperature difference:	20.000 °C
2D conductance (Lf2D):	0.348 W/mK
Transmittance (Uf):	1.145 W/m²K

Materials list:



Name	Type	$\lambda_x$ [W/mK]	$\lambda_y$ [W/mK]	$\epsilon$	Color
Polyethylene LD low density	Standard	0.3300	0.3300	0.900	Light Green
Material	Adiabatic	0.0000	0.0000	0.900	Green
Softwood	Standard	0.1300	0.1300	0.900	Black
Nedex warm edge spacer - 16mm	Standard	0.0390	0.0390	0.900	Orange
Silicone outer sealant	Standard	0.3500	0.3500	0.900	Pink
EPDM	Standard	0.2500	0.2500	0.900	Grey
Polypropylene solid	Standard	0.2200	0.2200	0.900	Red
Aluminium (anodized/coated)	Standard	160.0000	160.0000	0.900	Dark Grey
Soda lime glass	Standard	1.0000	1.0000	0.900	Yellow
Argon	Gas	0.0223	1.1389	0.900	Blue
Low-E Glass	Standard	1.0000	1.0000	0.041	Light Yellow
PUR Polyurethane expanded closed cell	Standard	0.0300	0.0300	0.900	Light Green



Boundary conditions list:

Name	Col.	R [m <sup>2</sup> 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	15.56	18.34	17.19	6.0240
Internal increased resistance	14.12	17.97	16.06	1.2277
External	0.39	1.62	0.88	-7.2652
External increased resistance	-	-	0.00	0.0000

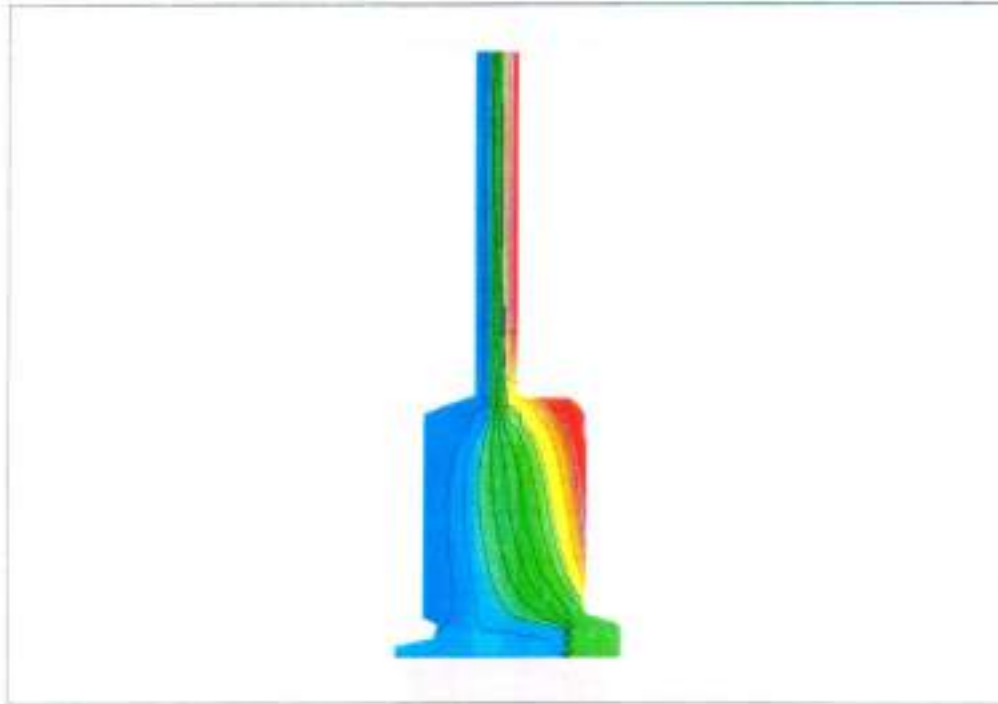




Project name:	78a - Kesit B	Internal T:	20.000 °C
Transmittance (Uf):	2.084 W/m <sup>2</sup> K	External T:	0.000 °C
Conductance (Lf2D):	0.518 W/mK		
Frame width (Bf):	141.79 mm		

Frama  
Simulator 2

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



#### Node details

Primitives used for finite element simulation:	19385
Frame width (Bf):	141.79 mm
Visible insulation panel width (Bp):	190.14 mm
Insulation panel thickness (Dp):	24.00 mm

#### External boundary conditions:

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

#### Internal boundary conditions:

Temperature:	20.000 °C
Surface resistance:	0.13 m <sup>2</sup> 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):	0.518 W/mK
Transmittance (Uf):	2.084 W/m <sup>2</sup> K

Materials list:



Name	Type	$\lambda_x$ [W/mK]	$\lambda_y$ [W/mK]	$\epsilon$	Color
Material	Adiabatic	0.0000	0.0000	0.900	Green
Low-E Glass	Standard	1.0000	1.0000	0.041	Yellow
Polypropylene solid	Standard	0.2200	0.2200	0.900	Red
Nedex warm edge spacer - 16mm	Standard	0.0390	0.0390	0.900	Orange
Polyethylene LD low density	Standard	0.3300	0.3300	0.900	Light Green
Softwood	Standard	0.1300	0.1300	0.900	Black
EPDM	Standard	0.2500	0.2500	0.900	Grey
Argon	Gas	0.0223	1.1392	0.900	Blue
Aluminium (anodized/coated)	Standard	160.0000	160.0000	0.900	Dark Grey
Soda lime glass	Standard	1.0000	1.0000	0.900	Yellow
Silicone outer sealant	Standard	0.3500	0.3500	0.900	Pink
EPDM	Standard	0.2500	0.2500	0.900	Green
Polyamid (nylon)	Standard	0.2500	0.2500	0.900	Blue



Boundary conditions list:

Name	Col.	R [m <sup>2</sup> 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:

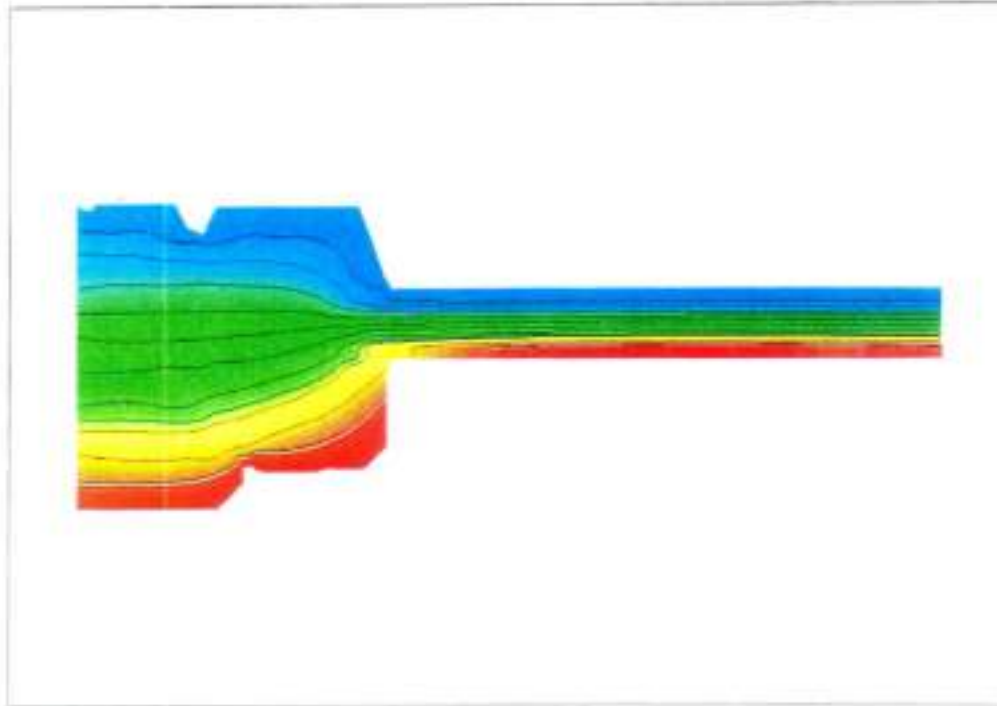
Name	Min T. [°C]	Max T. [°C]	Av. T. [°C]	Q [W/m]
Internal	10.54	17.28	16.12	7.0775
Internal increased resistance	10.50	17.61	15.03	3.5869
External	0.86	3.12	1.13	-10.6190
External increased resistance	-	-	0.00	0.0000



Project name:	78a - Kesit C (2)		
Transmittance (Uf):	1.255 W/m <sup>2</sup> K	Internal T:	20.000 °C
Conductance (Lf2D):	0.355 W/mK	External T:	0.000 °C
Frame width (Bf):	105.96 mm		

Frame  
Simulation 2

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



#### Node details

Primitives used for finite element simulation:	14558
Frame width (Bf):	105.96 mm
Visible insulation panel width (Bp):	190.29 mm
Insulation panel thickness (Dp):	24.00 mm

#### External boundary conditions:

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

#### Internal boundary conditions:

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

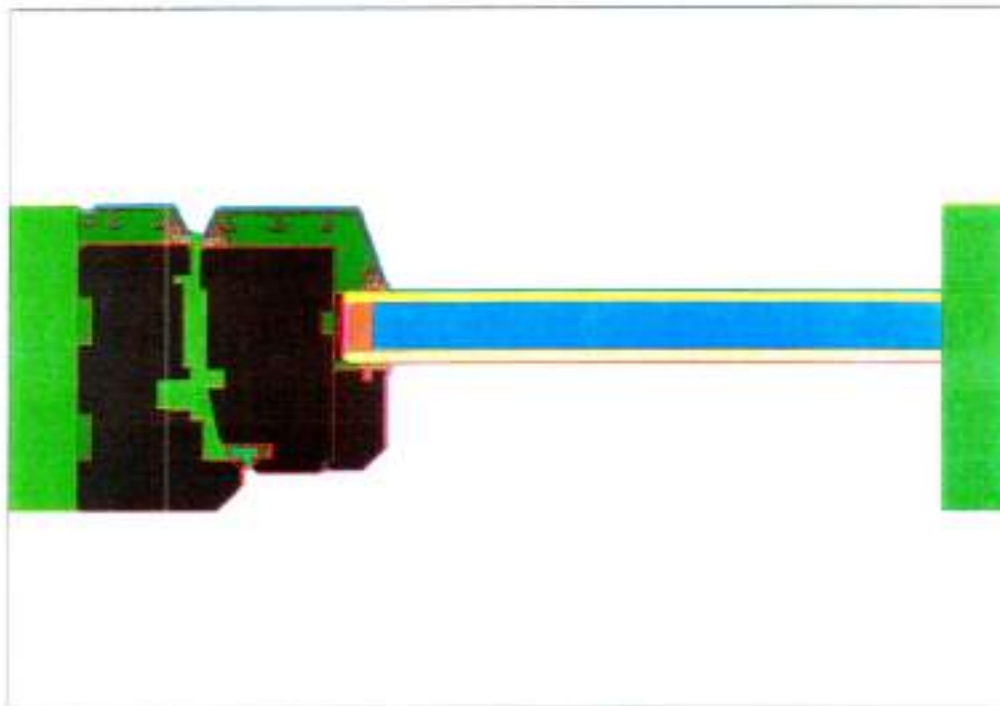
#### Results computed in accordance with EN ISO 10077-2:2012

Internal/external temperature difference:	20.000 °C
2D conductance (Lf2D):	0.355 W/mK
Transmittance (Uf):	1.255 W/m <sup>2</sup> K

Materials list:



Name	Type	$\lambda_x$ [W/mK]	$\lambda_y$ [W/mK]	$\epsilon$	Color
Material	Adiabatic	0.0000	0.0000	0.900	Green
Argon	Gas	1.1374	0.0223	0.900	Blue
PUR Polyurethane expanded closed cell	Standard	0.0300	0.0300	0.900	Light Green
Polyethylene LD low density	Standard	0.3300	0.3300	0.900	Light Green
Polypropylene solid	Standard	0.2200	0.2200	0.900	Red
Nedex warm edge spacer - 16mm	Standard	0.0390	0.0390	0.900	Orange
Silicone outer sealant	Standard	0.3500	0.3500	0.900	Pink
Softwood	Standard	0.1300	0.1300	0.900	Black
EPDM	Standard	0.2500	0.2500	0.900	Grey
Aluminium (anodized/coated)	Standard	160.0000	160.0000	0.900	Dark Grey
Low-E Glass	Standard	1.0000	1.0000	0.041	Yellow
Soda lime glass	Standard	1.0000	1.0000	0.900	White



Boundary conditions list:

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

Boundary conditions analysis:

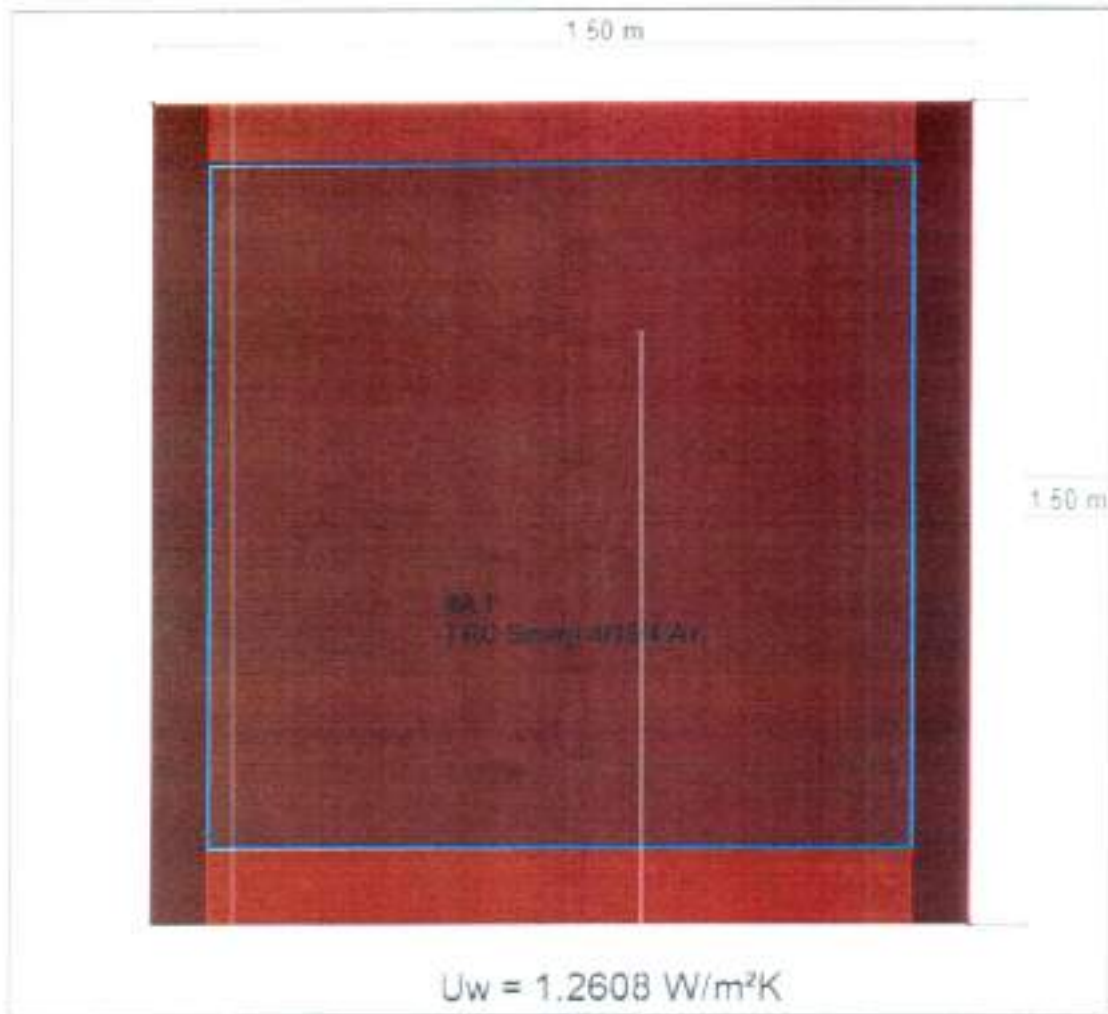
Name	Min T. [°C]	Max T. [°C]	Av. T. [°C]	Q [W/m]
Internal	15.53	17.84	16.96	5.4006
Internal increased resistance	14.07	17.63	16.29	2.0111
External	0.26	1.62	0.90	-7.4063
External increased resistance	0.84	0.84	0.84	-0.0040



Name **Arbor - Fenex / 78a Balcony Door**  
 Transmittance (Uw) **1.2608 W/m²K**






100% completed

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




**Arbor - Fenex / 78a  
 Balcony Door**

Width 1500.00 mm  
 Height 1500.00 mm  
 Transmittance (Uw) **1.2608 W/m²K**

Name	U [W/m²K]	Width [mm]	Height [mm]	A [m²]	Col.
#A1 TRC Sinerji 4/16/4 Ar	1.1006	1288.08	1248.52	1.60820	
Kesit A	1.1450	1288.08	109.69	0.14129	
Kesit B	2.0840	1288.08	141.79	0.18264	
Kesit C	1.2550	105.96	1500.00	0.15894	
Kesit C	1.2550	105.96	1500.00	0.15894	



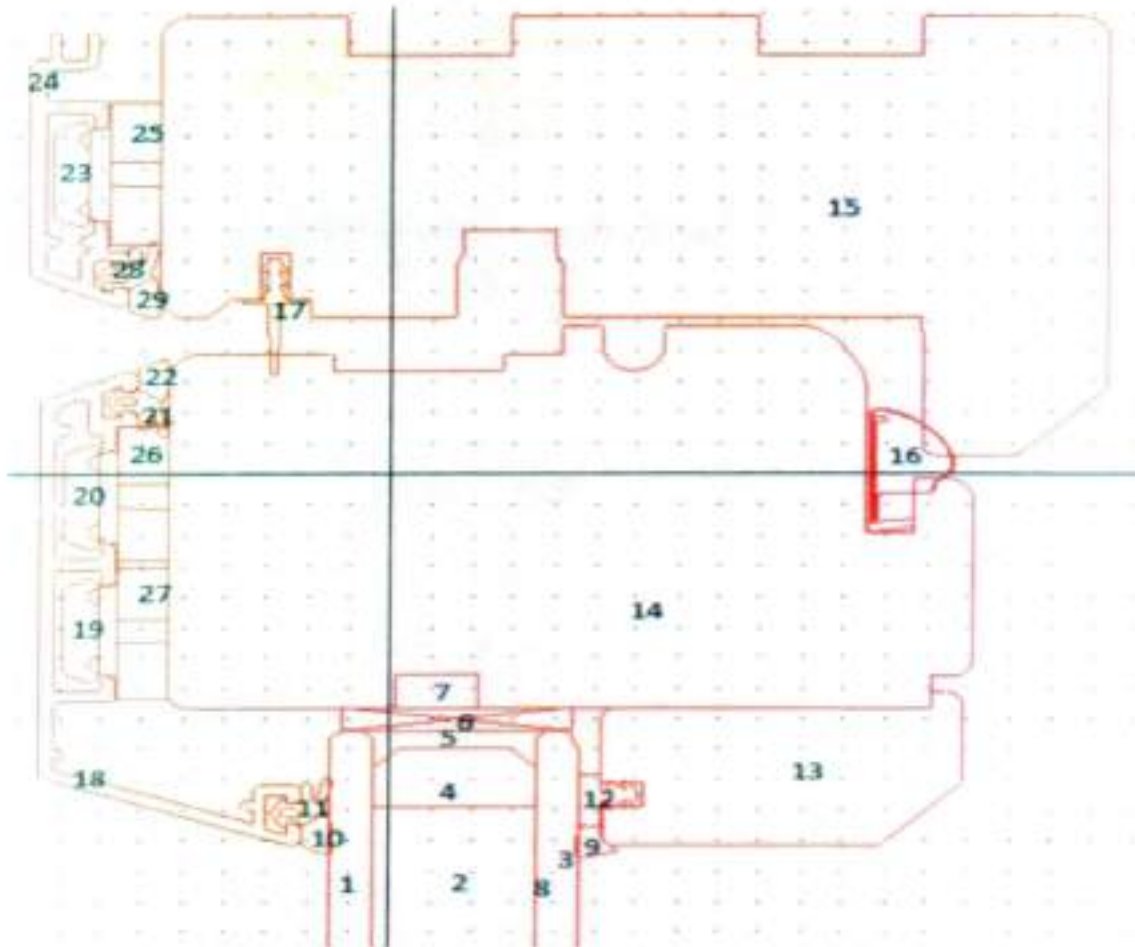
$\psi$ material	$\psi$ [W/mK]	Total length [mm]	Col.
Kesit A	0.0250	1288.08	
Kesit B	0.0240	1288.08	
Kesit C	0.0250	2497.04	



## Annex-6: Information on Components Used

### A: Arbor-Fenex / 78a Balcony Door / 78a - Section A

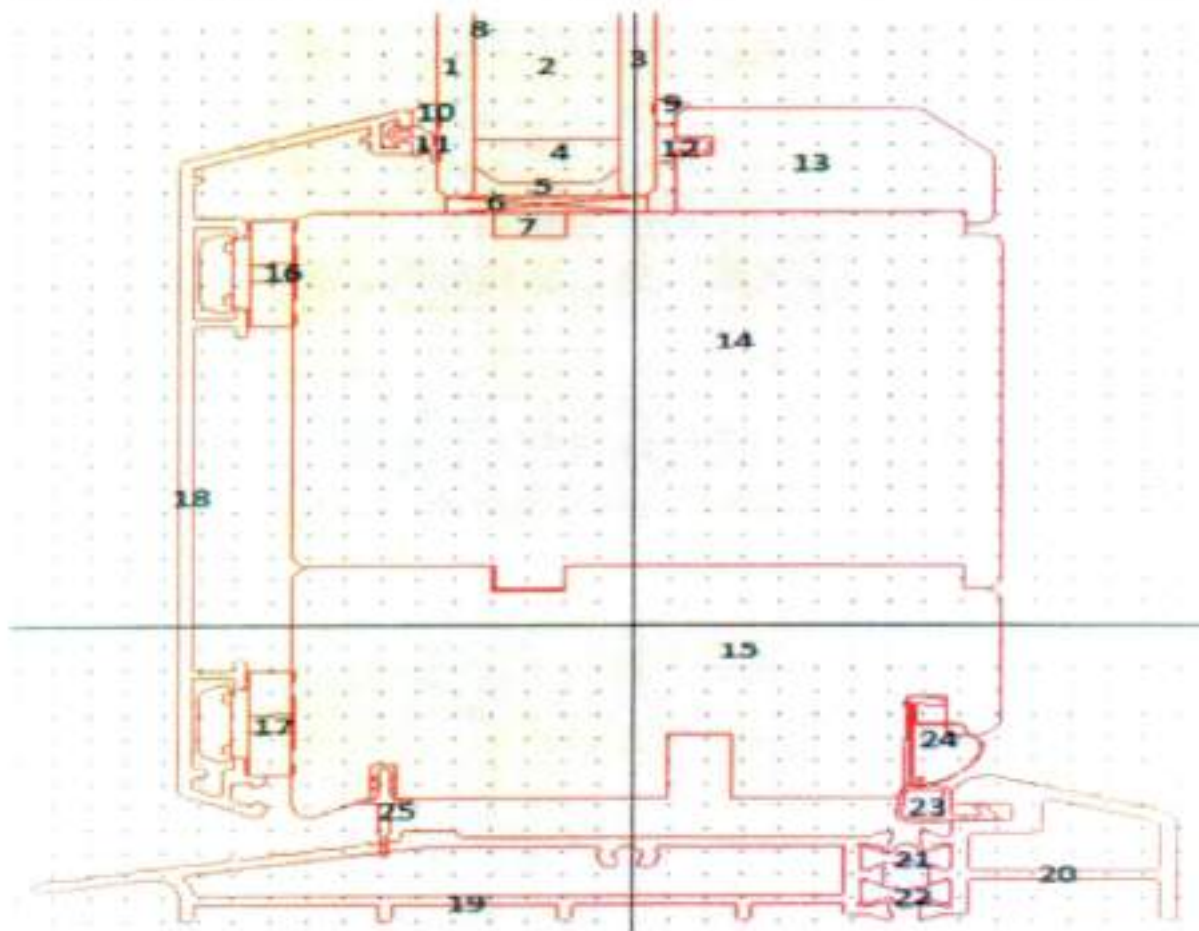
Purpose of Use / Place of Use	Type of Material	Ref
Outer Pane	Trakya Cam / TRC Ecotherm / Float Glass / 4 mm	1
Cavity	ARGON (90%)	2
Inner Pane	Trakya Cam / TRC Hello Clear / Float Glass / 4 mm	3
Spacer	NEDEX Warm Edge Profiflex Isoprofil Spacer	4
Secondary Sealant	Thiocol (Polysulfide)	5
Glazing Pane / Coating Type	TRC Ecotherm / Low-e	8
Glazing Wedge/Block	Meranti and Pine Wood Frame (Specific weight = 450 kg/m <sup>3</sup> < 500 kg/m <sup>3</sup> - Softwood)	6
Installation Gap (Between Glazing and Frame)	Air	7
Sealant For Installation of Glazing	Silicone	-
Material of Glazing Bead	Meranti and Pine Wood Frame (Specific weight = 450 kg/m <sup>3</sup> < 500 kg/m <sup>3</sup> - Softwood)	13
Casement Material	Meranti and Pine Wood Frame (Specific weight = 450 kg/m <sup>3</sup> < 500 kg/m <sup>3</sup> - Softwood)	14
Frame Material	Meranti and Pine Wood Frame (Specific weight = 450 kg/m <sup>3</sup> < 500 kg/m <sup>3</sup> - Softwood)	15
Thermal Break	Sciegel / Aquamac QLON Weather Seal 3120 / Polyethylene (Liner) + PU (Foam) + Polypropylene (Hard foot)	16
Weather Stripping	Uniform Sistemi Per Serramenti S. P. A. / DE 133 / EPDM + EPDM Espensa 3 mm	9; 10; 11; 12; 17; 21; 22; 28; 29
Outer Coating (Exterior Siding)	Aluminium Profile	18; 24
Aluminium Profile Assembly Clips (Attachments)	Hard Plastic (PVC)	19; 20; 23; 25; 26; 27



## Annex-6: Information on Components Used

### B: Arbor-Fenex / 78a Balcony Door / 78a - Section B

Purpose of Use / Place of Use	Type of Material	Ref
Outer Pane	Trakya Cam / TRC Ecotherm / Float Glass / 4 mm	1
Cavity	ARGON (90%)	2
Inner Pane	Trakya Cam / TRC Helio Clear / Float Glass / 4 mm	3
Spacer	NEDEX Warm Edge Profiflex Isoprofil Spacer	4
Secondary Sealant	Thiocol (Polysulfide)	5
Glazing Pane / Coating Type	TRC Ecotherm / Low-e	8
Glazing Wedge/Block	Meranti and Pine Wood Frame (Specific weight = 450 kg/m <sup>3</sup> < 500 kg/m <sup>3</sup> - Softwood)	6
Installation Gap (Between Glazing and Frame)	Air	7
Sealant For Installation of Glazing	Silicone	-
Material of Glazing Bead	Meranti and Pine Wood Frame (Specific weight = 450 kg/m <sup>3</sup> < 500 kg/m <sup>3</sup> - Softwood)	13
Casement Material	Meranti and Pine Wood Frame (Specific weight = 450 kg/m <sup>3</sup> < 500 kg/m <sup>3</sup> - Softwood)	14
Frame Material	Meranti and Pine Wood Frame (Specific weight = 450 kg/m <sup>3</sup> < 500 kg/m <sup>3</sup> - Softwood)	15
Thermal Break	Sclegel / Aquamac QLON Weather Seal 3120 / Polyethylene (Liner) + PU (Foam) + Polypropylene (Hard foot)	24
Weather Stripping	Uniform Sistemi Per Serramenti S. P. A. / DE 133 / EPDM + EPDM Espensa 3 mm	9; 10; 11; 12; 23
Material of Bead for Bottom Frame	Meranti and Pine Wood Frame (Specific weight = 450 kg/m <sup>3</sup> < 500 kg/m <sup>3</sup> - Softwood)	-
Outer Coating (Exterior Siding)	Aluminium Profile	18; 19; 20
Aluminium Profile Assembly Clips (Attachments)	Hard Plastic (PVC)	16; 17
Thermal Break Wedge/Block	Polyamide	21; 22





## Annex-6: Information on Components Used

### C: Arbor-Fenex / 78a Balcony Door / 78a - Section C

Purpose of Use / Place of Use	Type of Material	Ref
Outer Pane	Trakya Cam / TRC Ecotherm / Float Glass / 4 mm	1
Cavity	ARGON (90%)	2
Inner Pane	Trakya Cam / TRC Helio Clear / Float Glass / 4 mm	3
Spacer	NEDEX Warm Edge Profiflex Isoprofil Spacer	4
Secondary Sealant	Thiocol (Polysulfide)	5
Glazing Pane / Coating Type	TRC Ecotherm / Low-e	8
Glazing Wedge/Block	Meranti and Pine Wood Frame (Specific weight = 450 kg/m <sup>3</sup> < 500 kg/m <sup>3</sup> - Softwood)	6
Installation Gap (Between Glazing and Frame)	Air	7
Sealant For Installation of Glazing	Silicone	-
Material of Glazing Bead	Meranti and Pine Wood Frame (Specific weight = 450 kg/m <sup>3</sup> < 500 kg/m <sup>3</sup> - Softwood)	25
Casement Material	Meranti and Pine Wood Frame (Specific weight = 450 kg/m <sup>3</sup> < 500 kg/m <sup>3</sup> - Softwood)	26
Frame Material	Meranti and Pine Wood Frame (Specific weight = 450 kg/m <sup>3</sup> < 500 kg/m <sup>3</sup> - Softwood)	27
Thermal Break	Scligel / Aquamac QLON Weather Seal 3120 / Polyethylene (Liner) + PU (Foam) + Polypropylene (Hard foot)	28
Weather Stripping	Uniform Sistemi Per Serramenti S. P. A. / DE 133 / EPDM + EPDM Espensa 3 mm	9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16
Outer Coating (Exterior Siding)	Aluminium Profile	23; 24
Aluminium Profile Assembly Clips (Attachments)	Hard Plastic (PVC)	17; 18; 19; 20; 21; 22

