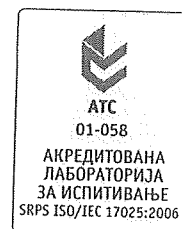




ИНСТИТУТ ИМС АД
БЕОГРАД



Institut za ispitivanje materijala a.d. Beograd
Centralna laboratorija za ispitivanje materijala
– Laboratorija za toplotnu tehniku i zaštitu od požara

Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
tel: (011) 26 50 322 fax: (011) 3692 772, 3692 782
www.institutims.rs

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

Br. GFT-5215/15-TOL

Predmet ispitivanja:

Koeficijent prolaza toplote uzorka – 1-krilnog prozora, mera (širina x visina) 1230 mm x 1480 mm, sa okvirom izrađenim u kombinaciji drvo-aluminijum, tip “EKU WOODART TT THERMOPLUS 98”, proizvodnje “PROFILATI” (Italija), zastakljenog 3-slojnim termoizolacionim staklom, debljine 42 mm, sa termo lajsnama, tip “4 mm float +16 mm (argon 90%) +6 mm niskoemisiono + 12 mm (argon 90%) + 4 mm niskoemisiono”.

Proizvođač:

„DND PRO“ D.O.O.,
Industrijska zona bb, Blok 25,
22330 Nova Pazova.

Naručilac:

„DND PRO“ D.O.O.,
Industrijska zona bb, Blok 25,
22330 Nova Pazova.

Zahtev/Ponuda/Ugovor:

Ponuda br. 41-14804 od 10.11.2015. g.

Sadržaj:

16 (šesnaest) strana, od čega 11 (jedanaest) strana u *Prilogu*.

Uzorkovanje izvršio:

Predstavnik *Naručioca*.

Izveštaj odobrio:

Laboratorija za toplotnu tehniku
i zaštitu od požara,
Rukovodilac u laboratoriji,

Slaviša Bogunović, dipl.inž./arh.

Beograd, 30.12.2015. g.

1. OPŠTI PODACI

1.1 Predmet ispitivanja:

Koeficijent prolaza toplote uzorka – 1-krilnog prozora, mera (širina x visina) 1230 mm x 1480 mm, sa okvirom izrađenim u kombinaciji drvo-aluminijum, tip “EKU WOODART TT THERMOPLUS 98”, proizvodnje “PROFILATI” (Italija), zastakljenog 3-slojnim termoizolacionim staklom, debljine 42 mm, sa termo lajsnama, tip “4 mm float + 16 mm (argon 90%) + 6 mm niskoemisiono + 12 mm (argon 90%) + 4 mm niskoemisiono”.
Proizvođač: „DND PRO“ D.O.O., Industrijska zona bb, Blok 25, 22330 Nova Pazova.

1.2 Metod ispitivanja

Ispitivanje je izvršeno u skladu sa standardom **SRPS U.J5.060** ^(*) - *Toplotna tehnika u visokogradnji - Laboratorijske metode ispitivanja prolaza toplote u građevinskim konstrukcijama zgrada* (opcija ispitivanja: merenje metodom toplotnih fluksmetara, na jednoj srednjoj temperaturi). Ostali korišćeni standardi: **SRPS U.J5.600:1998** - *Toplotna tehnika u građevinarstvu - Tehnički uslovi za projektovanje i građenje zgrada*.

^(*) *Metod ispitivanja u skladu sa Pravilnikom o energetske efikasnosti zgrada* (Sl. glasnik R. Srbije br. 61/2011).

1.3 Merna i regulaciona oprema

Osnovne jedinice merne i regulacione opreme korišćene za merenje:

- standardne ispitne komore - topla i hladna, u skladu sa laboratorijskim uputstvom **LAB 01-08-86** i zapisom br. **1/13-GFT**
- komora za kondicioniranje / sušenje uzoraka
- toplotni fluksmetri, tip **WS 31**, proizvodnje **TNO TH Delft** (Holandija), broj **F1** i **F6**, u skladu sa **LZ 258-F1** i **LZ 258-F6**;
- termoparovi tip **T**, prečnika žice 0,2 mm, klase 2 (saglasno IEC 584-2)
- digitalni nV-metar «**Keithley**», tip „**nV 181**“, opsega 0 do 200 mV, rezolucije 10 nV.

1.4 Uzorak za ispitivanje

Prozor je izrađen kao 1-krilni, u kombinaciji:

- okvir: okvir izrađen u kombinaciji drvo-aluminijum, tip “EKU WOODART TT THERMOPLUS 98”, proizvodnje “PROFILATI” (Italija); profil 70,5 mm (štok), profil 98 mm (krilo); poliamidni izolacioni umeci;
- staklo: 3-slojno termoizolaciono staklo, debljine 42 mm, sa termo lajsnama, tip “4 mm float + 16 mm (argon 90%) + 6 mm niskoemisiono + 12 mm (argon 90%) + 4 mm niskoemisiono”;
- zaptivanje: EPDM zaptivke;
- okov: tip **EURO-NUTT**, proizvodnje **VORNE** (Turska);
Uzorak je odabrao i dopremio *Naručilac*.

Datum prijema uzorka: 22.12.2015. g.

Napomena: Svi tehnički podaci o ispitnom uzorku / proizvodu definisani su u tehničkoj dokumentaciji koju je dostavio Naručilac, i nisu predmet kontrole u Institutu (videti: Prilog 4.1 - 11 (jedanaest) strana).

2. REZULTATI ISPITIVANJA

U uslovima stacionarnog toplotnog stanja dobijene su sledeće srednje vrednosti:

Merno mesto:	STAKLO	OKVIR
t_T [°C]	35,4	36,1
t_H [°C]	19,8	23,2
t_{SR} [°C]	27,6	29,6
Δt [K]	15,6	12,9
q_{SR} [W/m ²]	9,7	20,8
R [m ² K/W]	1,61	0,62
U [W/(m ² ·K)]	0,56	1,26
f [-]	0,72	0,28

gde je:

t_T [°C] - srednja temperatura toplije površine

t_H [°C] - srednja temperatura hladnije površine

t_{SR} [°C] - srednja temperatura toplija/hladnija površina

Δt [K] - srednja razlika temperatura toplija/hladnija površina

q_{SR} [W/m²] - srednja gustina toplotnog protoka (toplotni fluks)

R [m²K/W] - toplotna otpornost

U [W/(m²·K)] - koeficijent prolaza toplote

f_P [-] - relativno površinsko učešće u površini uzorka.

Ekvivalentni koeficijent prolaza toplote uzorka – 1-krilnog prozora, proizvodnje „DND PRO“ D.O.O., Industrijska zona bb, Blok 25, 22330 Nova Pazova, mera (širina x visina) 1230 mm x 1480 mm, sa okvirom izrađenim u kombinaciji drvo-aluminijum, tip “EKU WOODART TT THERMOPLUS 98”, proizvodnje “PROFILATI” (Italija), zastakljenog 3-slojnim termoizolacionim staklom, debljine 42 mm, sa termo lajsnama, tip “4 mm float + 16 mm (argon 90%) + 6 mm niskoemisiono + 12 mm (argon 90%) + 4 mm niskoemisiono”,

izračunat za vrednosti otpora prelazu toplote

unutrašnji: $R_i = 0,13$ m²K/W; spoljni: $R_e = 0,04$ m²K/W,

i uz relativna površinska učešća u površini uzorka, f_P [-], iznosi:

$$U = 0,76 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}.$$



УНСТИТУТ УМС РД
БЕОГРАД

Institut za ispitivanje materijala a.d. Beograd
Centralna laboratorija za ispitivanje materijala
– Laboratorija za toplotnu tehniku i
zaštitu od požara

Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
tel: (011) 26 50 322 fax: (011) 3692 772, 3692 782
www.institutims.rs

3. NALAZ

Na osnovu rezultata ispitivanja uzorka – 1-krilnog prozora, proizvodnje „DND PRO“ D.O.O., Industrijska zona bb, Blok 25, 22330 Nova Pazova, mera (širina x visina) 1230 mm x 1480 mm, sa okvirom izrađenim u kombinaciji drvo-aluminijum, tip “EKU WOODART TT THERMOPLUS 98”, proizvodnje “PROFILATI” (Italija), zastakljenog 3-slojnim termoizolacionim staklom, debljine 42 mm, sa termo lajsnama, tip “4 mm float + 16 mm (argon 90%) + 6 mm niskoemisiono + 12 mm (argon 90%) + 4 mm niskoemisiono”, izvršenog prema standardu SRPS U.J5.060, sa standardnim vrednostima otpora prelazu toplote prema SRPS U.J5.600 (1998), dobijene su sledeće vrednosti:

1. Termoizolaciono staklo

Toplotna otpornost: $R_s = 1,61 \text{ m}^2\text{K/W}$;
Koeficijent prolaza toplote: $U_s = 0,56 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

2. Okvir

Toplotna otpornost: $R_o = 0,62 \text{ m}^2\text{K/W}$;
Koeficijent prolaza toplote: $U_o = 1,26 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Ekvivalentni koeficijenti prolaza toplote uzorka – 1-krilnog prozora - iznosi:

$$U = 0,76 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}.$$

Naručilac ispitivanja:
„DND PRO“ D.O.O.,
Industrijska zona bb, Blok 25,
22330 Nova Pazova.

Izloženi rezultati se odnose isključivo na ispitani uzorak. Ne preuzima se nikakva odgovornost u pogledu verodostojnosti uzorkovanja osim ako je izvršeno u prisustvu predstavnika Laboratorije. Izveštaj se ne sme umnožavati, izuzev u celini, bez odobrenja Centralne laboratorije za ispitivanje materijala. Vreme važenja ovog Izveštaja je 2 (dve) godine od datuma izdavanja.

Beograd, 30.12.2015. godine

Rukovodilac ispitivanja,

Mirjana Drpić, dipl.ing.el.,
glavni diplomirani inženjer

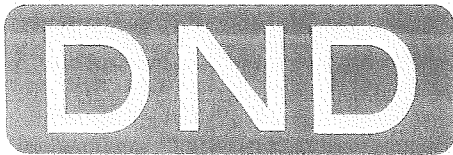


УНІВЕРСИТЕТ УМС РД
БЕОГРАД

4. PRILOZI

4.1 Tehnički opis / detalji:

strana: 11 (jedanaest)



DND PRO DOO

INDUSTRIJSKA ZONA BB - BLOK 25, 22330 NOVA PAZOVA, SRBIJA

telefon/fax: +381 (0)22/328 107, 328 140, 328 677; mobilni: +381 (0)66/641 3440

matični broj: 20688785, pib sr: 106829431; e-mail: dndprobgd@gmail.com; www.dnd.co.rs

tekući račun: SBERBANK: 285-2241000000112-79; Banca Intesa: 160-344731-97

TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

ZA UZORAK KOJI ISPITUJE INSTITUT IMS AD, BEOGRAD

1. TEHNIČKI OPIS UZORKA I SISTEMA ALUMINIJUMSKIH PROFILA
2. ŠEMA I DETALJI UZORKA
3. KONFIGURATOR I KARAKTERISTIKE STAKLOPAKETA

Uzorak koji je predat na ispitivanje je dimenzija 1230mm x 1480mm (širina x visina), i sastoji se od jednokrlnog prozora. Ukupna površina celog uzorka iznosi 1,82 m², obim celog uzorka je 5,42m, a površina stakla je ukupno 1,314m².

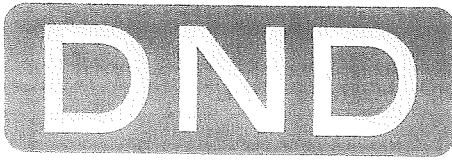
Sistem aluminijumskih profila od kojih je napravljen uzorak je EKU WOODART TT THERMOPLUS 98, proizvođač PROFILATI, Italija. To je sistem aluminijum-drvo, tj. sastoji se iz aluminijumskih profila u prekinutom termičkom mostu, sa oblogom od drvenih lajsni/profila sa unutrašnje strane.

Aluminijumski profili su ekstrudirani od legure AlMgSi0.5, u kvalitetu EN AW 6060 T5, sa debljinom zidova od 1,6mm do 2mm. Način izrade aluminijumskih profila od gore navedene legure i u naznačenim debljinama daje veliku čvrstoću i dugotrajnost sistema. Sve tolerancije u dimenzijama i debljinama je po UNI EN 12020-2 standardu.

Aluminijumski poluprofil se spajaju pomoću poliamidnih profila širine 24mm u štoku/ramu, kao i u T prečki za podelu, i 32mm u krilu, koji sadrže 25% staklenih vlakana. Poliamidni profili su proizvedeni u svetski poznatim kompanijama ENSINGER, Nemačka, MAZZER, Britanija i ALFA SOLARE, Italija.

Spojnice za spajanje ramova su od poznatih proizvođača MONTICELLI i MASTER, Italija. U postupku štipanja spojnice u geru rama ili metodom razupiranja, koriste se i dvokomponentni lepkovi za zaptivanje rupa koje nastaju ovim postupkom, po preporuci i uputstvu proizvođača.

Sve dihtung gume/zaptivke koje se koriste u sistemu su EPDM kvaliteta, i obezbeđuju dugotrajnu elastičnost i vrhunsko zaptivanje. Proizvođači su COMPLASTEX i ALFA SOLARE, Italija, kao i GOMMA LINE, Srbija. Napomena je da se za dihtovanje između štoka i krila koristi zaptivna guma koja je sastavljena od EPDM nosećeg profila i sunđeraste termo gume (ko-ekstrudirani gumeni profil), a daje izvrsne rezultate i u pogledu akustike. U istom kvalitetu je i termo guma koja se ubacuje u poliamidni profil u štoku kod otvarajućih tipologija, kako bi ispunila komoru između termomosta i komore za okov.



DND PRO DOO

INDUSTRIJSKA ZONA BB - BLOK 25, 22330 NOVA PAZOVA, SRBIJA

telefon/fax: +381 (0)22/328 107, 328 140, 328 677; mobilni: +381 (0)66/641 3440

matični broj: 20688785, pib sr 106829431; e-mail: dndprobgd@gmail.com; www.dnd.co.rs

tekući račun: SBERBANK: 285-2241000000112-79; Banca Intesa: 160-344731-97

Komore termomosta tj termoprekida u štoku I krilu se ispunjavaju zatvorenočelijskim PE profilima, čiji je koeficijent toplotne provodljivosti $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$. Profil istog kvaliteta se ubacuje I po obimu oko staklopaketa, kako bi se celokupni koeficijent prolaza toplote sveo na najmanju moguću vrednost. Proizvođač je IZOTERM-PLAMA, Srbija.

Spoj drvenih lajsni i aluminijumskih profila se obezbeđuje klipsevima/žabicama u poliamidnom kvalitetu, proizvođača PRONI, Italija, koji se ušrafljuju u drvene lajsne. Čvrst, a ipak fleksibilan spoj omogućuje da oba materijala koja su ovako spojena (aluminijumski profil u termomostu i drveni profil), mogu da se ponašaju prirodno u određenim dilatacijama, u zavisnosti od temperature okruženja.

Okov koji se koristi za otvaranje krila, je u sistemu EURO-NUTT, proizvođača VORNE, Turska, u vrednostima 12/20-13. Na glavnom krilu, koje se otvara okretno-nagibno, ima 8 tačaka bravljenja. Važno je napomenuti, da je proizvođač sistema predvideo da okov od čelika i aluminijumski profil ne dođu direktno u kontakt, već ih razdvaja ekstrudirana kanalica u PVC kvalitetu, i time se onemogućuje oksidacija koja se dešava pri takvom spoju.


Drveni profili/lajsne koje su unutrašnji deo prozora, pored konstruktivnih, imaju i estetsku ulogu. U tom smislu se mogu praviti od različitih vrsta tvrdog drveta, kao što su hrast, jasen, trešnja, a i od drugih tvrdih vrsta kao što su koto, mahagoni, i slični. Drveni profili su završno farbani ili bajcovani, lakirani i dugotrajno izdržljivi jer je vlažnost drveta manja od 8%. Debljine drvenih profila su od 10mm do 40mm, u zavisnosti od uloge u konstruktivnom zahtevu. Kod spajanja drvenih profila u ramove, svaki rez se impregnira, spaja upucavanjem specijalnim klamericama za tvrdo drvo, i dodatno obrađuje. Na uzorku se nalaze drveni ramovi napravljeni od hrasta, bajcovani, lakirani u firmi ZOV, Srbija.

Ukupna širina štoka, sa drvenim profilom je 70,5mm, dok je širina krila sa drvenim profilom 98mm.

Debljina tj širina staklopaketa koji se može ugraditi u štok ili krilo je od 23mm do 50mm, što se izvodi različitim kombinacijama aluminijumskih lajsni za stakljenje i različitim spoljnim i unutrašnjim gumama/zaptivkama za stakljenje. Na uzorku je troslojni staklopaket ukupne širine/debljine 42mm, specifikacije u prilogu.

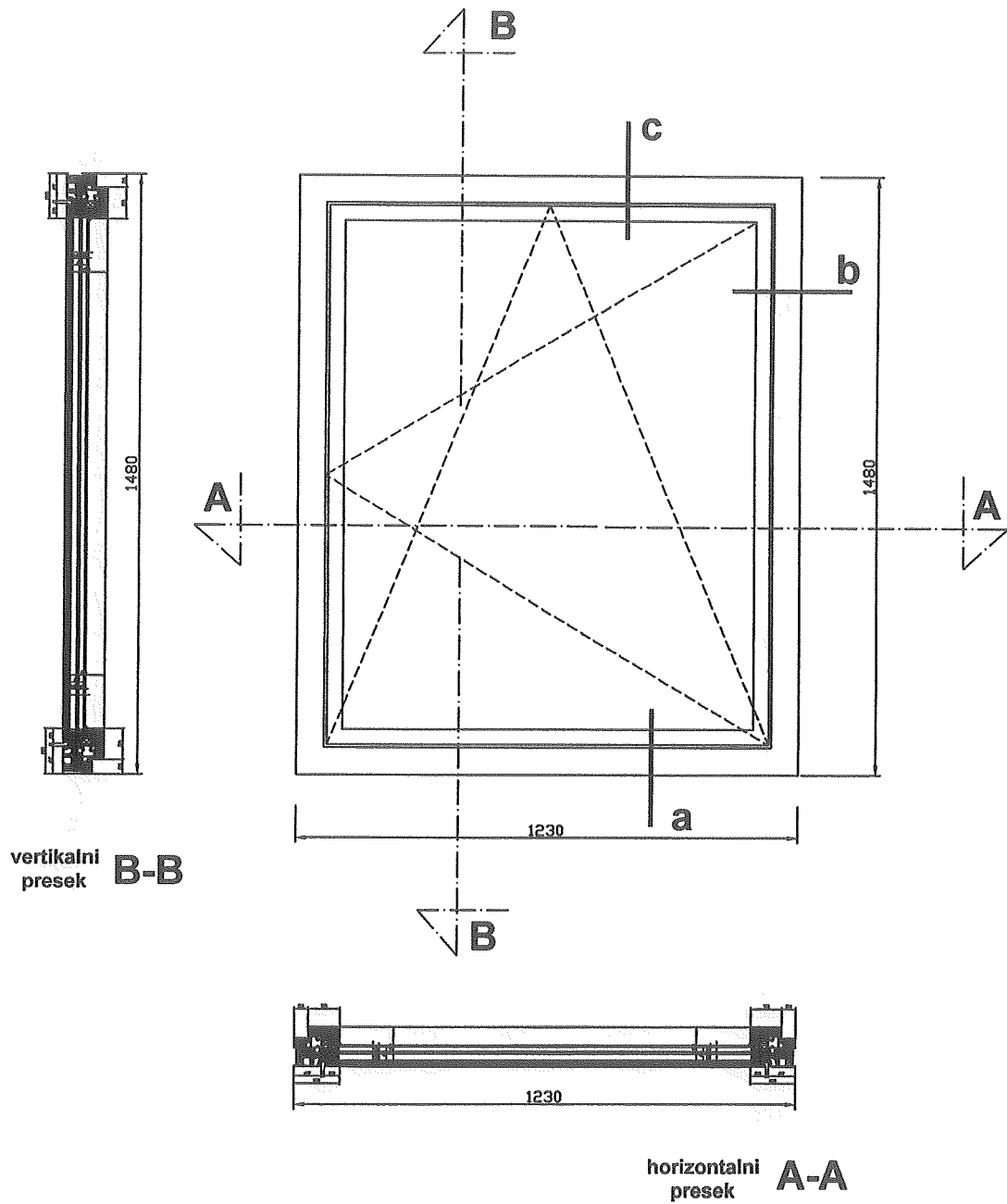
Sve ovo u kombinaciji sa visokim tehničkim rešenjima i mogućnostima, daje veliki raspon mogućih tipologija prozora i vrata koji se mogu proizvesti u sistemu profila ECU WOODART TT THERMOPLUS 98 od proizvođača PROFILATI, Italija, zajedno sa novim tehničkim rešenjima I novim elementima I delovima konstrukcije koje su delo I proizvod firme DND PRO DOO, Nova Pazova.

Nova Pazova, 14.12.2015. godine

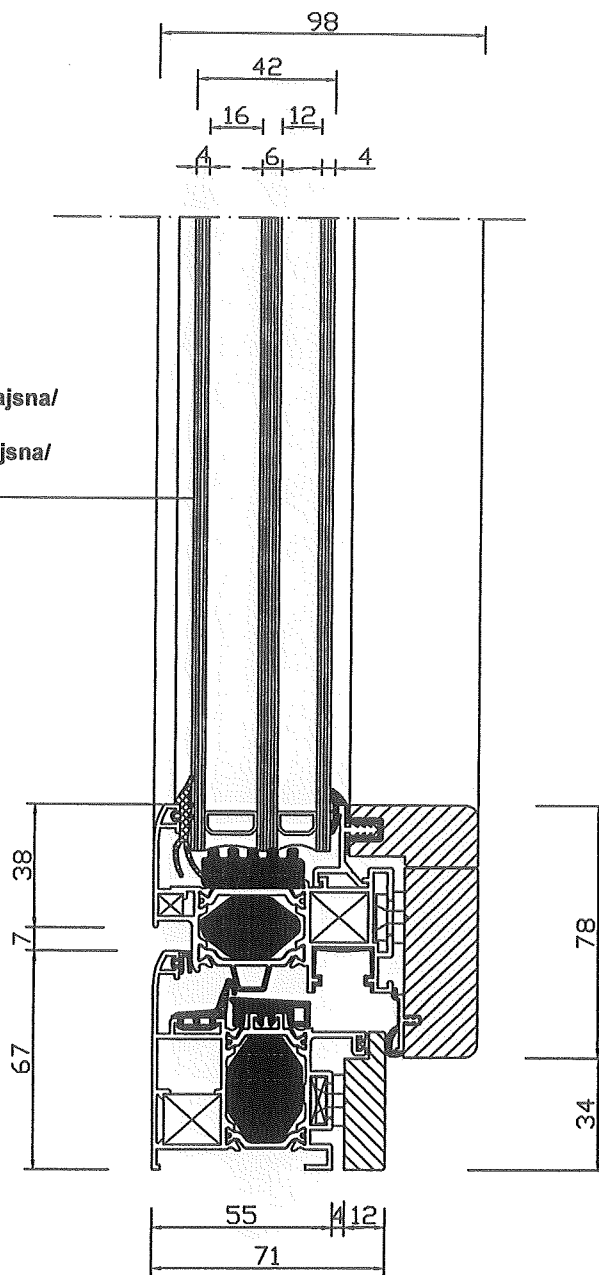

Dejan Miljević, direktor preduzeća



IZGLED JEDNOKRILNOG PROZORA ZA ISPITIVANJE
" IMS " Beograd



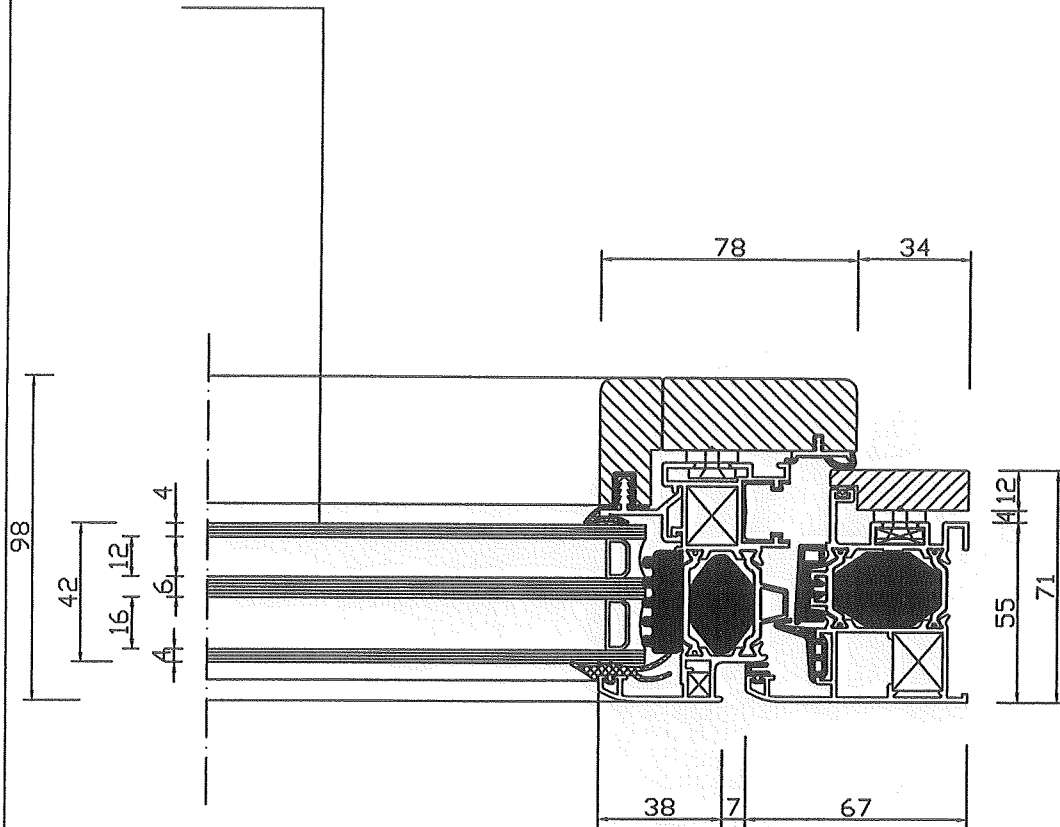
staklopaket:
float-4mm/
argon 90%-16mm, warm edge lajsna/
niskoemisiono - 6mm/
argon 90%-12mm warm edge lajsna/
niskoemisiono - 4mm



detalj **a**

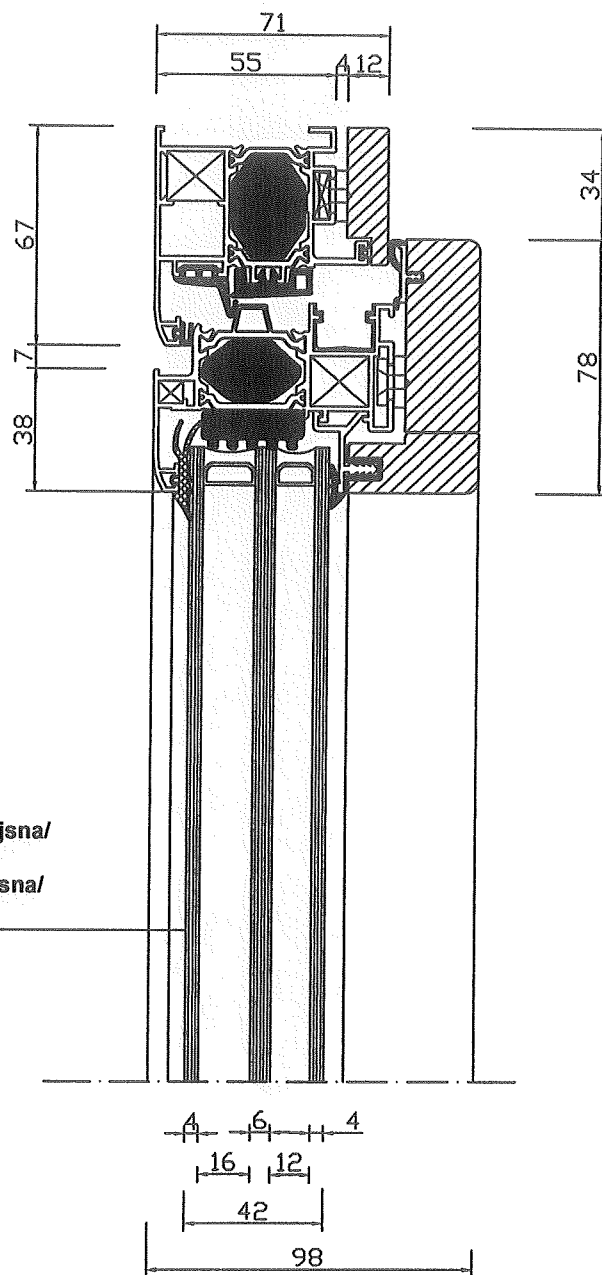
R = 1:2

staklopaket:
float-4mm/
argon 90%-16mm, warm edge lajsna/
niskoemisiono - 6mm/
argon 90%-12mm warm edge lajsna/
niskoemisiono - 4mm



detalj **b**

R = 1:2

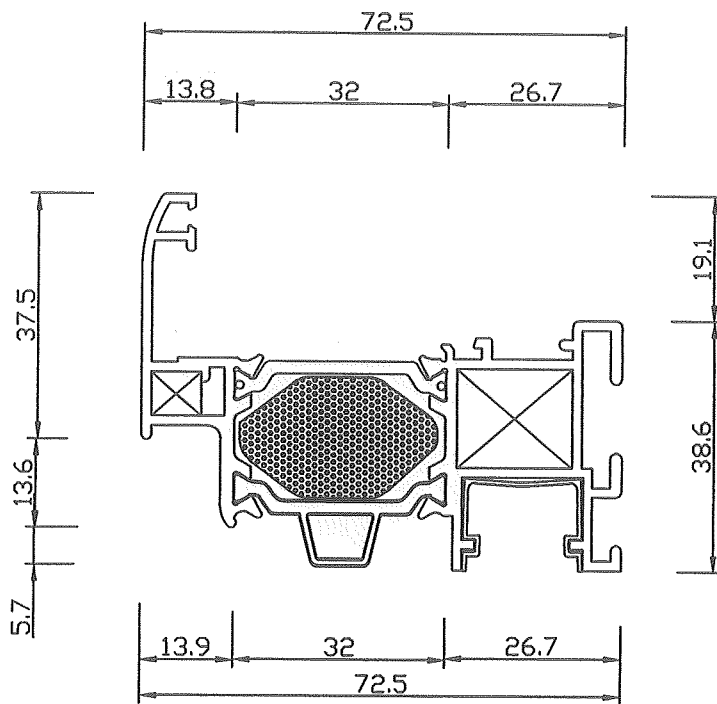


staklopaket:
 float-4mm/
 argon 90%-16mm, warm edge lajsna/
 niskoemisiono - 6mm/
 argon 90%-12mm warm edge lajsna/
 niskoemisiono - 4mm

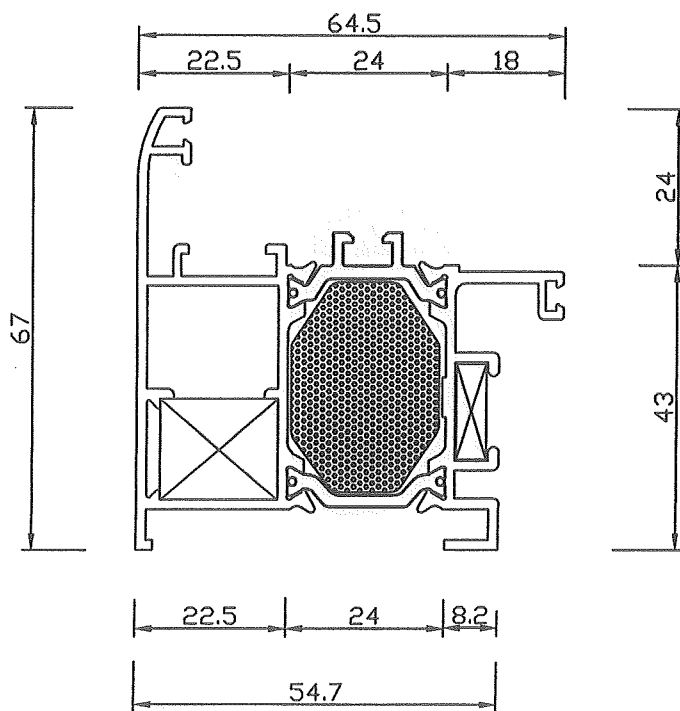
detalj C

R = 1:2

aluminijumski termo profili :



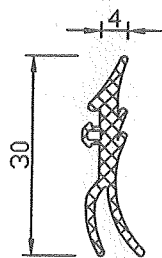
a 3



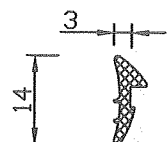
a 1

R = 1:1

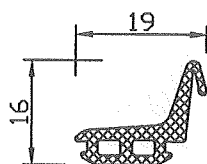
kit lajsna , EPDM dihtunzi :



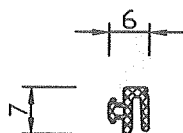
- spoljni dihtung stakla na krilu



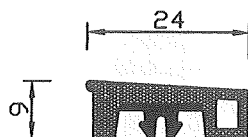
- unutrašnji dihtung stakla na krilu



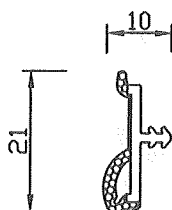
- centralni dihtung krila i stoka



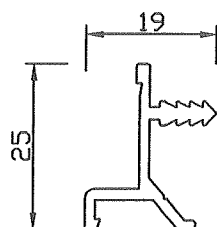
- spoljni dihtung krila i stoka



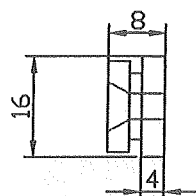
- centralni termo dihtung krila i stoka



- unutrašnji dihtung krila i stoka



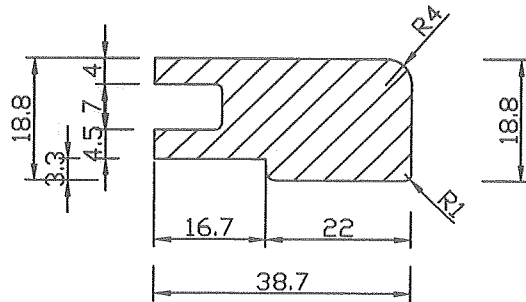
- aluminijumska kit lajsna



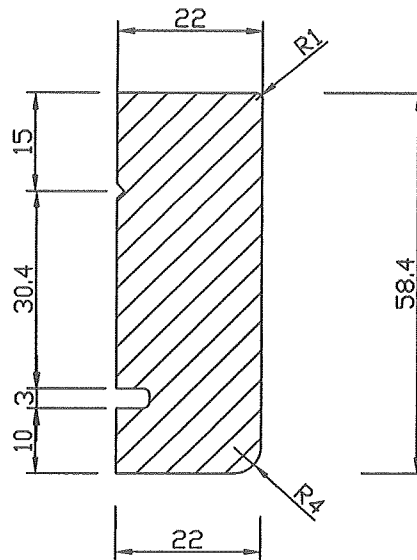
- plasticna kpcu alu. i drvenih profila

R = 1:1

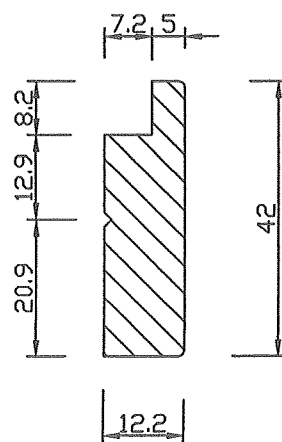
drveni profili : hrast ,natur lak



d 3



d 4

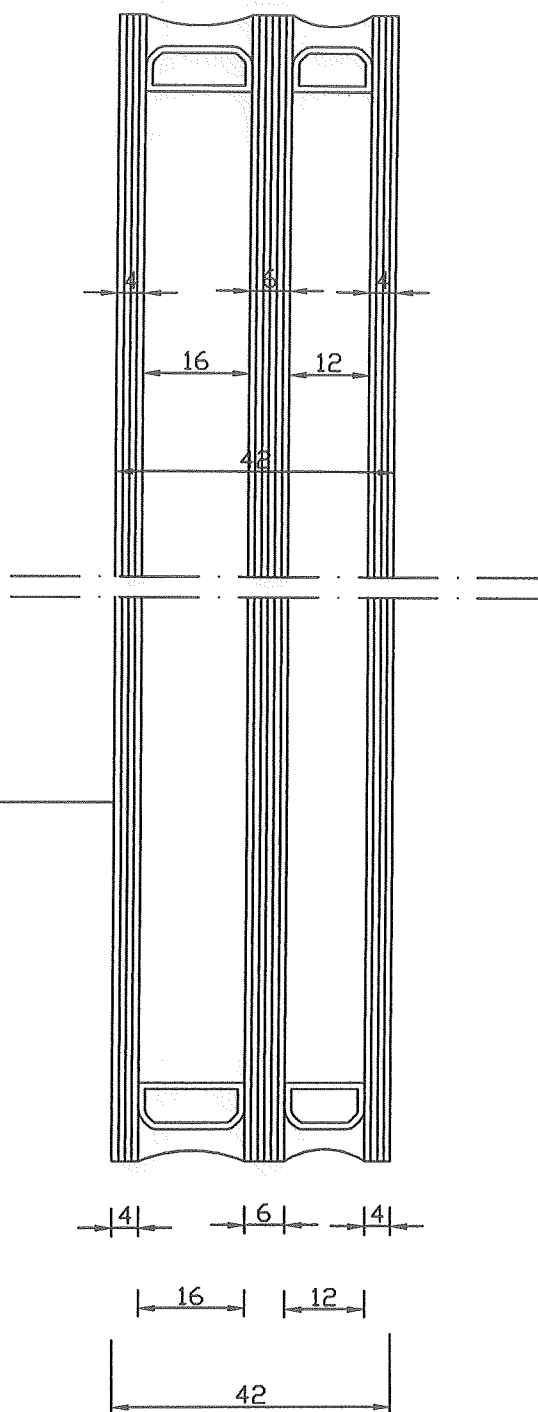


d 1

R = 1:1

termo staklopaket :

staklopaket:
float-4mm/
argon 90%-16mm, warm edge lajsna/
niskoemisiono - 6mm/
argon 90%-12mm warm edge lajsna/
niskoemisiono - 4mm



R = 1:1

calculation in accordance to EN 410

 date : 02.12.2015
 database version : 29.11.2010 / K
 version : 3.0

Glazing from outside to inside 42.00 mm

pane1	substrate	Guardian Float Glass ExtraClear, 4.00 mm
	coating on pos.2	Guardian ClimaGuard Solar
spacer/gas1		16 mm / air 10%, argon 90%
pane2	substrate	Guardian Float Glass Clear, 6.00 mm
spacer/gas2		12 mm / air 10%, argon 90%
pane3	coating on pos.5	Guardian ClimaGuard Premium
	substrate	Guardian Float Glass ExtraClear, 4.00 mm

Results

UV :

 transmittance [%] : $\tau_{UV} = 14,3$

light :

 transmittance for standard illuminant D65 [%] : $\tau_V = 58,5$

 reflectance for standard illuminant D65 [%] (*): $\rho_V = 28,4$

 reflectance for standard illuminant D65 [%] (**): $\rho_V = 24,1$

 general colour rendering index [%] : $R_a = 93,7$

energy :

 solar direct transmittance [%] : $\tau_e = 31,4$

 solar direct reflectance [%] (*): $\rho_e = 45,2$

 solar direct reflectance [%] (**): $\rho_e = 38,0$

 solar direct absorption [%] (*): $a = 23,4$

 secondary internal heat transfer factor [%] (*): $q_i = 6,5$

 total solar energy transmittance (solar factor) EN 410 [%] (*): $g = 38,0$

 total solar energy transmittance (solar factor) DIN 67507 [%] (*): $g = 35,6$

 shading coefficient (=g_DIN/0,87) (*): $sc = 0,41$

 thermal conductance (U-value) [W/m²K] (EN 673): $U_g = 0,6$
 slope [°] : $\alpha = 90,0$

(*) incident radiation from the outside

(**) incident radiation from the inside

The calculated values are for orientation only and do not offer any guarantee regarding the fabrication of the un- intended end- product.

Glass configurations do not amount to a guarantee of product availability.