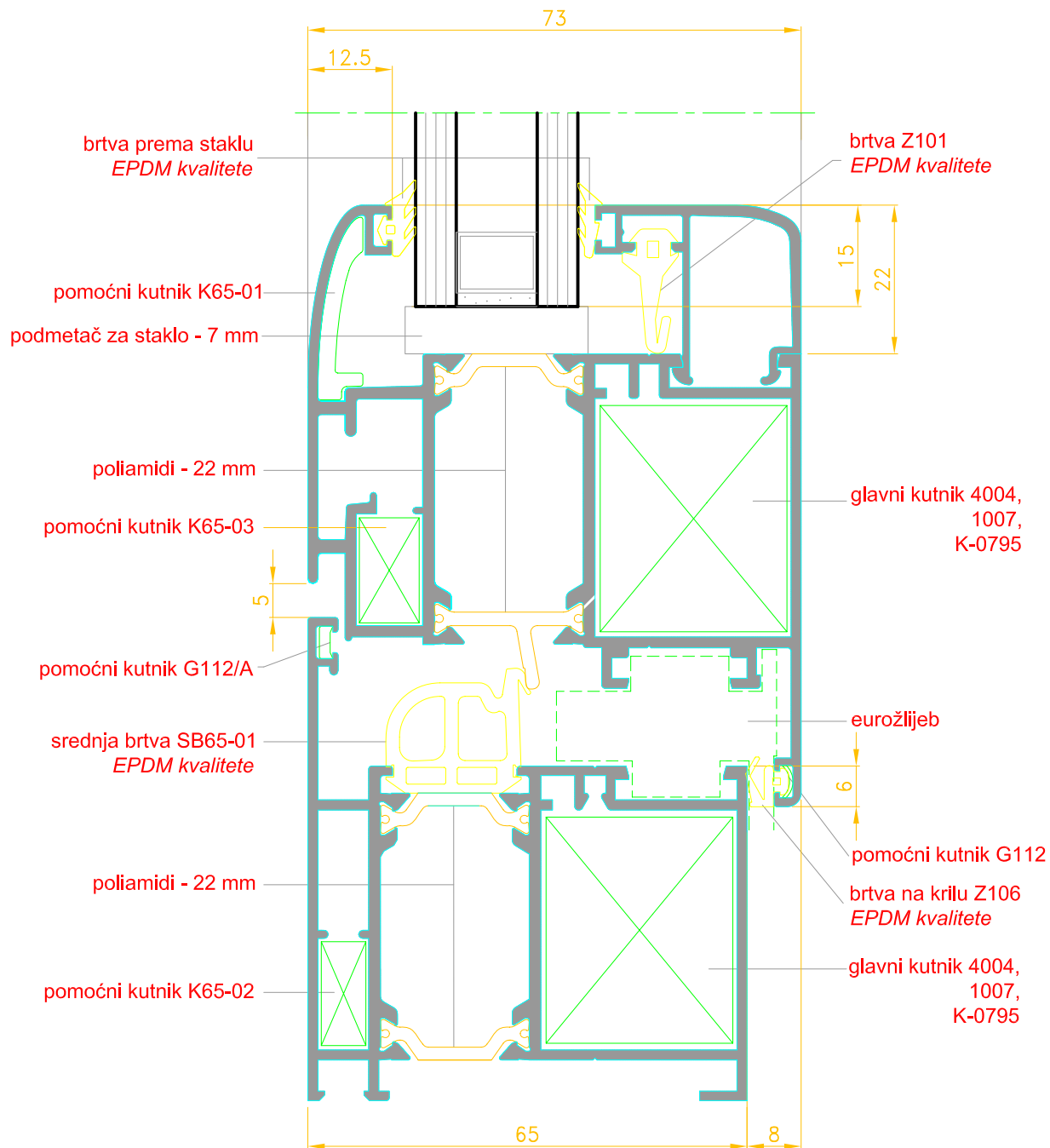


Seriya profila za prozore i vrata **TERMO 65**



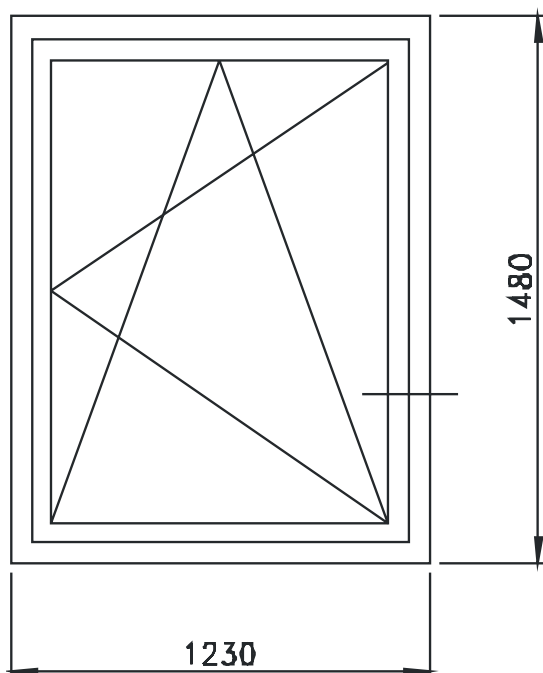


INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE d.d.
Zavod za zgradarstvo
Laboratorij građevinske fizike 2 29 20
p.p. 283, Janka Rakuše 1, HR-10000 Zagreb,
Tel. +385 (0)1 61 25 999
Fax. +385 (0)1 61 25 998, e-mail: lgf@igh.hr

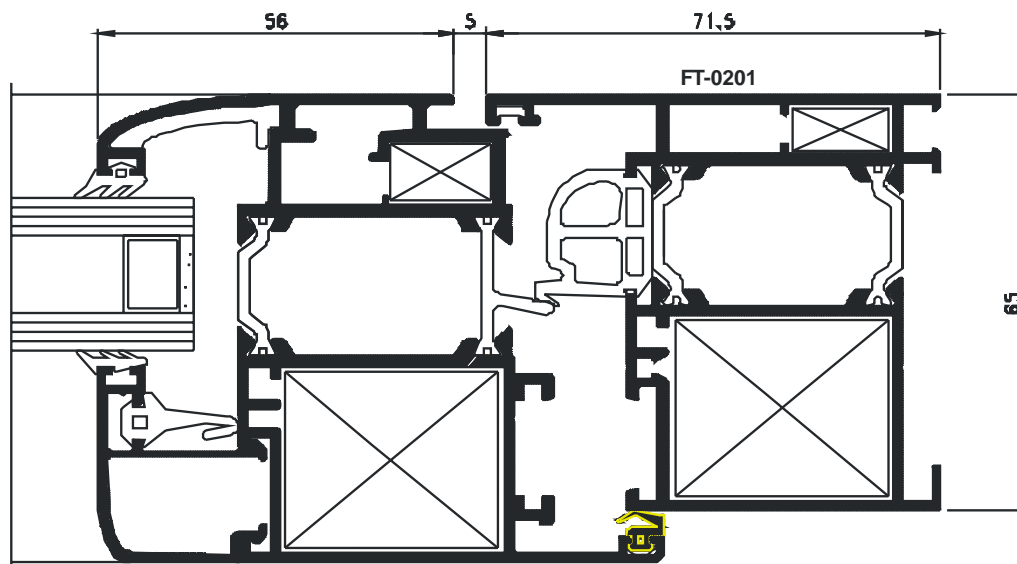


www.igh.hr

Laboratorij akreditiran od HAA



Ispitni uzorak (prozor) dimenzija LxH = 1 230x1480 mm sastavljen je iz profila –doprozornika FT-0204, profila –krila FT0204 i lajsne – profil Z40-653/B. Korišteni su ekstrudirani profili legure AlMgSi 0,5, površinski zaštićen elektrostatskim bojanjem, debljine bojenog sloja 70 mikrona. Prozor je ostakljen izolacijskim staklom debljine 24 (6+12+6) mm, brtvljeno s unutarnje strane brtvom Z 111, a sa vanjske strane brtvom 921. Na profilu se nalazi srednja brtva sa komorama oznake SB65-01 koja je na krajevima spojena kutnim umecima od istog materijala. Doprozornik i krilo je na unutarnjoj strani prozora razdvojeno brtvom Z 106. Da bi se smanjio koeficijent prolaza topline u lajsnu se stavlja brtva Z 101. Za spajanje rama i krila koriste se vezni elementi od aluminijske slitine: K65-01; K65-02; K65-03 i G202, te elementi izrađeni od inoxa G112 i G112/A. Na donjem vodoravnom dijelu profila doprozornika nalaze se dva otvora za odvod kondenzata skrivena plastičnim umetkom G101. Ugrađen je okov za otklopno zaokretni prozor GIESSE art. 4701.





INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE d.d.
 Zavod za zgradarstvo
 Laboratorij građevinske fizike 2 29 20
 p.p. 283, Janka Rakuše 1, HR-10000 Zagreb,
 Tel. +385 (0)1 61 25 999
 Fax. +385 (0)1 61 25 998, e-mail: lgf@igh.hr



www.igh.hr

Laboratorij akreditiran od HAA

ZVUČNA IZOLACIJA

REZULTATI ISPITIVANJA

Indeks zvučne izolacije ispitivanog uzorka prikazan je, kao funkcija frekvencije, dijagramom i tablicom. Pri iskazivanju rezultata ispitivanja rabljene su ove oznake:

- f središnja frekvencija terca (Hz),
- R indeks zvučne izolacije (dB),
- R_w vrednovani indeks zvučne izolacije (dB).

Tablica:

frekvencija f (Hz)	terca R (dB)
50	22.5
63	24.1
80	16.2
100	21.9
125	21.3
160	18.9
200	18.0
250	24.4
315	24.8
400	29.0
500	34.7
630	35.8
800	35.2
1000	33.9
1250	35.9
1600	35.9
2000	33.1
2500	33.4
3150	35.4
4000	38.5
5000	42.0

Dijagram:



U skladu s HRN EN ISO 717-1:1998. vrednovani indeks zvučne izolacije za ispitani uzorak jednokrlnog otklopno-zaokretnog prozora izrađenog od aluminijskih profila serije TERMO-65, proizvođača FEAL d.o.o, iznosi:

$$R_w (C; C_{tr}; C_{50-5000}; C_{tr,50-5000}) = 33 (0; -4; -1; -5) \text{ dB.}$$



INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE d.d.
 Zavod za zgradarstvo
 Laboratorij građevinske fizike 2 29 20
 p.p. 283, Janka Rakuše 1, HR-10000 Zagreb,
 Tel. +385 (0)1 61 25 999
 Fax. +385 (0)1 61 25 998, e-mail: lgf@igh.hr



www.igh.hr

Laboratorij akreditiran od HAA

REZULTATI ISPITIVANJA ZRAKOPROPUSNOSTI

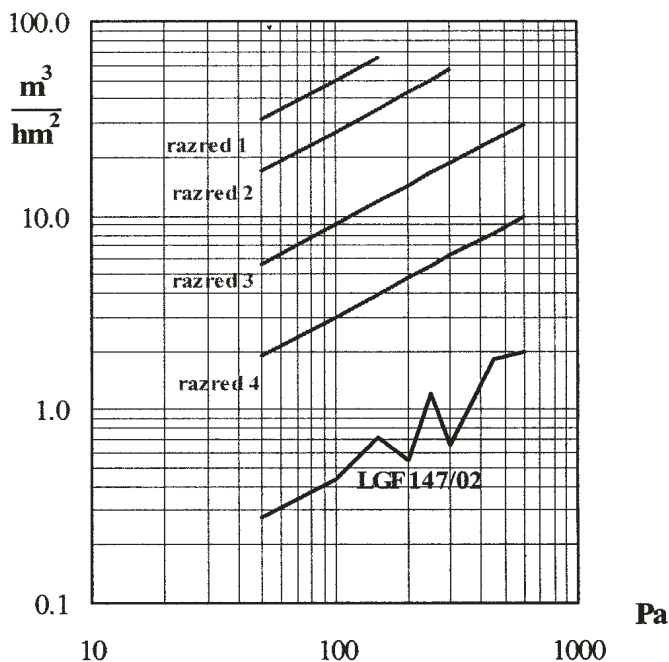
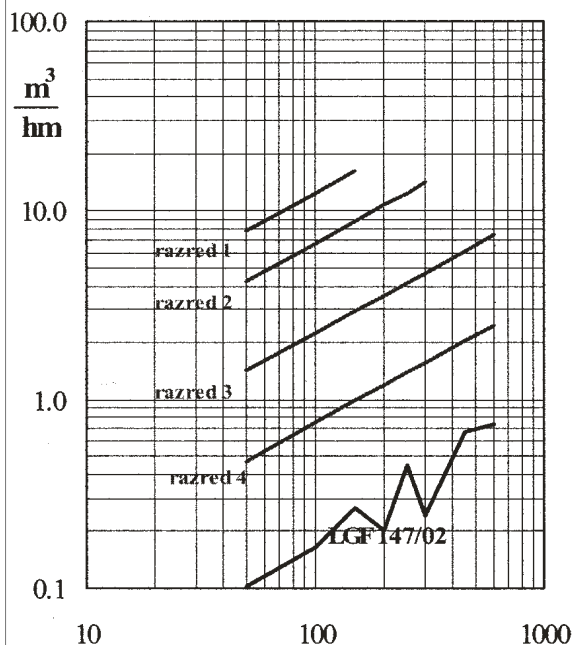
Ispitivanje je provedeno u skladu s HRN EN 1026; lipanj 2000.

Ploština ispitivanog prozora: $A = 1,23 \text{ m} \times 1,48 \text{ m} = 1,82 \text{ m}^2$.

Duljina sljubnica ispitivanog prozora: $l = 2 \times (1,110 \text{ m}) + 2 \times (1,350 \text{ m}) = 4,90 \text{ m}$.

Protok zraka po jedinici duljine sljubnica uzorka i po jedinici ploštine uzorka prikazan je, kao funkcija razlike tlakova, dijagramima i tablicom.

Dijagrami



Tablica mjernih rezultata

Δp (Pa)	Q (m^3/hm)					Q (m^3/hm^2)				
	LGF 147/02	RAZRED				LGF 147/02	RAZRED			
		1	2	3	4		1	2	3	4
50	0.10	7.45	4.02	1.34	0.45	0.3	29.8	16.1	5.4	1.8
100	0.16	13.00	7.02	2.34	0.78	0.4	52.0	28.1	9.4	3.1
150	0.27	16.60	8.96	2.99	1.00	0.7	66.4	35.9	12.0	4.0
200	0.20		10.46	3.49	1.16	0.5		41.9	14.0	4.7
250	0.45		12.40	4.13	1.38	1.2		49.6	16.5	5.5
300	0.24		14.17	4.72	1.57	0.7		56.7	18.9	6.3
450	0.67			6.21	2.07	1.8			24.8	8.3
600	0.73			7.44	2.48	2.0			29.8	9.9

S obzirom na zrakopropusnost, ispitani jednokrilni otklopno-zaokretni prozor izrađen od aluminijskih profila serije TERMO-65, proizvođača FEAL d.o.o., može se svrstati u *razred 4*, u skladu s HRN EN 12207; studeni 1999.



INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE d.d.
Zavod za zgradarstvo
Laboratorij građevinske fizike 2 29 20
p.p. 283, Janka Rakuše 1, HR-10000 Zagreb,
Tel. +385 (0)1 61 25 999
Fax. +385 (0)1 61 25 998, e-mail: lgf@igh.hr



www.igh.hr

Laboratorij akreditiran od HAA

REZULTATI ISPITIVANJA VODONEPROPUSNOSTI

Tijekom ispitivanja vodonepropusnosti u skladu s HRN EN 1027; Metoda 1A, u rasponu natisnog tlaka od 0 Pa do 600 Pa, ispitani uzorak LGF 147/02 nije propustio vodu.

TLAK Δp (Pa)	VRJEME τ (min)	LGF 147/02	RAZRED (HRN EN 12208)
0	15	+	1 A
50	5	+	2 A
100	5	+	3 A
150	5	+	4 A
200	5	+	5 A
250	5	+	6 A
300	5	+	7 A
450	5	+	8 A
600	5	+	9 A

- + Znači da nije došlo do propuštanja vode.
- ∇ Znači da je došlo do propuštanja vode.

S obzirom na vodonepropusnost, ispitani jednokrlni otklopno-zaokretni prozor izrađen od aluminijskih profila serije TERMO-65, proizvođača FEAL. d.o.o., može se svrstati u razred 9A, u skladu s HRN EN 12208; studeni 1999.

REZULTATI ISPITIVANJA OTPORNOSTI NA VJETAR

REZULTATI ISPITIVANJA ČEONOG SAVIJANJA

B – mjesto, sredina okvira prozorskog krila (vidi oznaku na crtežu),

A – mjesto na desnom donjem kraju profila prozorskog krila (vidi oznaku na crtežu),

C – mjesto na desnom gornjem kraju profila prozorskog krila (vidi oznaku na crtežu),

A_0, B_0, C_0 – početno stanje s obzirom na pomak, $\Delta p = 0$ (Pa),

A_p, B_p, C_p – pomak pri iskazanoj razlici tlakova P1,

$A_p - A_0$ – čeonu pomak na mjernom mjestu A,

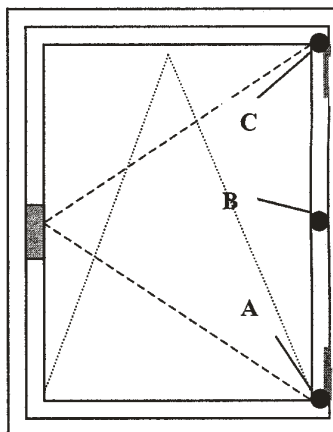
$B_p - B_0$ – čeonu pomak na mjernom mjestu B,

$C_p - C_0$ – čeonu pomak na mjernom mjestu C,

$F_p = (B_p - B_0) - ((A_p - A_0) + (C_p - C_0))/2$ - čeonu savijanje,

$L = 1,30$ m - razmak između točaka A i C,

$F_{rp} = F_p / L$ - relativno čeonu savijanje.



TLAK Δp (Pa)	LGF 147/02				
	A_p (mm)	B_p (mm)	C_p (mm)	F_p (mm)	F_{rp} ($\times 10^{-4}$)
100	0	-0.19	-0.09	-0.1	-1.1
200	-0.05	-0.28	-0.18	-0.2	-1.3
300	-0.06	-0.38	-0.29	-0.2	-1.6
400	-0.1	-0.47	-0.42	-0.2	-1.6
500	-0.13	-0.57	-0.59	-0.2	-1.6
600	-0.19	-0.7	-0.69	-0.3	-2.0
700	-0.24	-0.84	-0.91	-0.3	-2.0
800	-0.34	-1.07	-1.08	-0.4	-2.8
900	-0.44	-1.21	-1.25	-0.4	-2.8
1000	-0.44	-1.35	-1.42	-0.4	-3.2
1100	-0.49	-1.43	-1.57	-0.4	-3.1
1200	-0.68	-1.74	-1.91	-0.4	-3.4
-100	0.05	0.22	0.18	0.1	0.8
-200	0.1	0.38	0.34	0.2	1.2
-300	0.24	0.48	0.58	0.1	0.5
-400	0.31	0.57	0.77	0.0	0.2
-500	0.41	0.78	1	0.1	0.6
-600	0.49	0.95	1.24	0.1	0.7
-700	0.49	1.11	1.42	0.2	1.2
-800	0.59	1.33	1.56	0.3	2.0
-900	0.69	1.41	1.69	0.2	1.7
-1000	0.69	1.61	1.82	0.4	2.7
-1100	0.81	1.68	1.9	0.3	2.5
-1200	0.81	1.8	1.97	0.4	3.2



INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE d.d.
 Zavod za zgradarstvo
 Laboratorij građevinske fizike 2 29 20
 p.p. 283, Janka Rakuše 1, HR-10000 Zagreb,
 Tel. +385 (0)1 61 25 999
 Fax. +385 (0)1 61 25 998, e-mail: igf@igh.hr



www.igh.hr

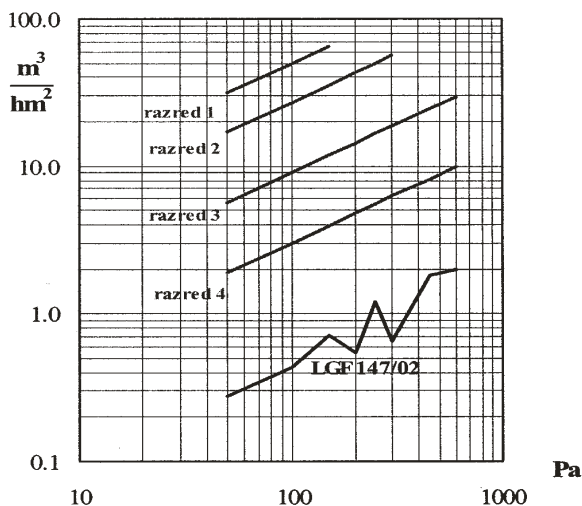
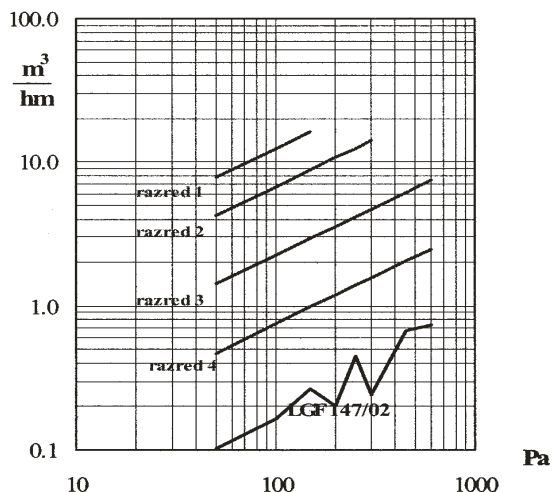
Laboratorij akreditiran od HAA

S obzirom na relativno čeono savijanje, ispitani uzorak LGF 147/02, može se svrstati u razred C ($F_{rp} < 1/300$), u skladu s HRN EN 12210; studeni 1999, budući da je maksimalno relativno čeono savijanje iznosilo 1/2911.

REZULTATI ISPITIVANJA OTPORNOSTI PROMJENJIVIM TLAKOM P2

Ispitivanje je provedeno s 50 impulsa promjenjivog tlaka P2 od ± 600 Pa, a iznosi polovicu maksimalnog tlaka P1.

Nakon provedenog opterećenja na uzorku LGF 147/02 nije bilo vidljivih oštećenja niti promjena u funkcionalnosti prozora.



Δp (Pa)	Q (m^3/hm)					Q (m^3/hm^2)				
	LGF 147/02	RAZRED				LGF 147/02	RAZRED			
		1	2	3	4		1	2	3	4
50	0.10	7.45	4.02	1.34	0.45	0.3	29.8	16.1	5.4	1.8
100	0.16	13.00	7.02	2.34	0.78	0.4	52.0	28.1	9.4	3.1
150	0.27	16.60	8.96	2.99	1.00	0.7	66.4	35.9	12.0	4.0
200	0.20		10.46	3.49	1.16	0.5		41.9	14.0	4.7
250	0.45		12.40	4.13	1.38	1.2		49.6	16.5	5.5
300	0.24		14.17	4.72	1.57	0.7		56.7	18.9	6.3
450	0.67			6.21	2.07	1.8			24.8	8.3
600	0.73			7.44	2.48	2.0			29.8	9.9

S obzirom na ispitivanje otpornosti na vjetar, ispitani jednokrilni otklopno-zaokretni prozor izrađen od aluminijskih profila serije TERMO-65, proizvođača FEAL. d.o.o., može se svrstati u razred C3, u skladu s HRN EN 12210; studeni 1999.

Odgovoran za ispitivanje
 Tomislav Vujčić, ing. el.

Voditelj laboratorija
 mr. sc. Sonja Silhard Mihajlović, dipl. ing. kem. tehn.





INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE d.d.
Zavod za zgradarstvo
Laboratorij građevinske fizike 2 29 20
p.p. 283, Janka Rakuše 1, HR-10000 Zagreb,
Tel. +385 (0)1 61 25 999
Fax. +385 (0)1 61 25 998, e-mail: lgf@igh.hr

www.igh.hr

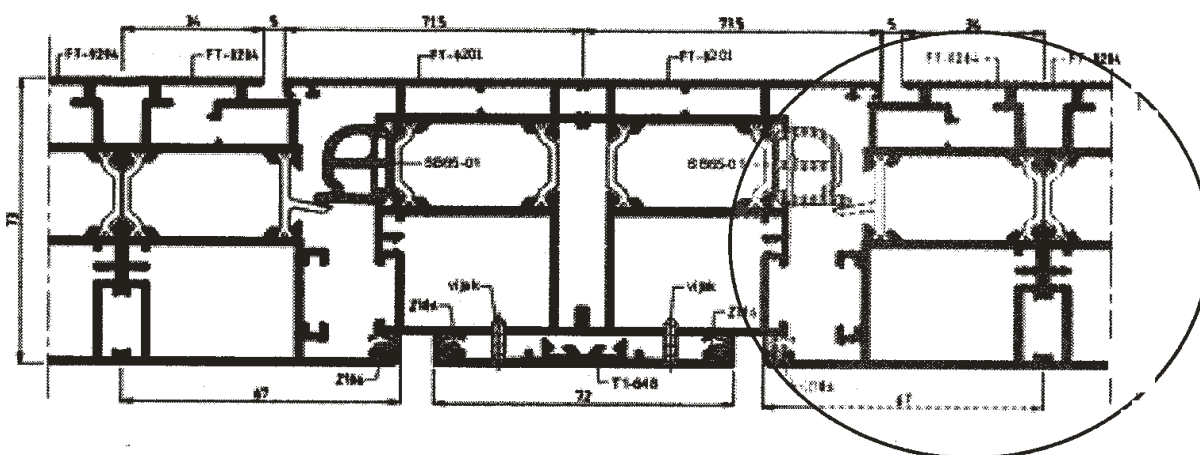


Laboratorij akreditiran od HAA

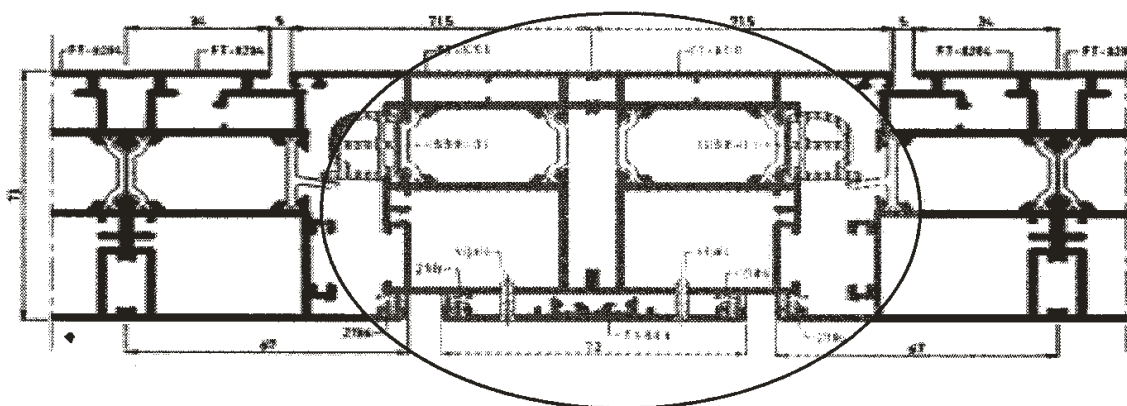
Opis uzoraka za ispitivanje

Predmetom ispitivanja bili su aluminijski profili serije Termo 65, za izradu krila i doprozornika s prekinutim toplinskim mostom. Profili se sastoje od dva aluminijska elementa povezana poliamidom. Presjek ispitivanog uzorka profila Termo 65 dan je u nastavku kako slijedi:

Profil krila, mjesto mjerno 1.



Profil doprozornika, mjesto mj-2





INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE d.d.
Zavod za zgradarstvo
Laboratorij građevinske fizike 2 29 20
p.p. 283, Janka Rakuše 1, HR-10000 Zagreb,
Tel. +385 (0)1 61 25 999
Fax. +385 (0)1 61 25 998, e-mail: lgf@igh.hr


www.igh.hr

Laboratorij akreditiran od HAA

3.03 Tablica mjernih rezultata za profil krila mjerno mjesto 1.:

naziv veličine	jedinica	mjerna točka			
		1	2	3	
Srednja temperatura toplije strane ispitnog uzorka	ϑ_1	°C	25,1	34,9	43,2
Srednja temperatura hladnije strane ispitnog uzorka	ϑ_2	°C	19,3	28,2	36,6
Srednja temperatura ispitnog uzorka	ϑ_{sr}	°C	22,2	31,6	39,9
Srednja temperaturna razlika	$\vartheta_1 - \vartheta_2$	K	6,1	6,7	6,6
Gustoća toplinskog toka	q	W · m ⁻²	19,8	21,9	23,3
Toplinski otpor	R	K · m ² · W ⁻¹	0,308	0,306	0,283
Toplinski otpor pri + 10,0 °C	R_{10}	K · m ² · W ⁻¹	0,328		

3.04 Tablica mjernih rezultata za profil doprozornika mjerno mjesto 2.:

naziv veličine	jedinica	mjerna točka			
		1	2	3	
Srednja temperatura toplije strane ispitnog uzorka	ϑ_1	°C	25,7	35,4	44,0
Srednja temperatura hladnije strane ispitnog uzorka	ϑ_2	°C	19,1	28,3	37,4
Srednja temperatura ispitnog uzorka	ϑ_{sr}	°C	22,4	31,9	40,7
Srednja temperaturna razlika	$\vartheta_1 - \vartheta_2$	K	6,6	7,1	6,6
Gustoća toplinskog toka	q	W · m ⁻²	21,6	24,1	23,9
Toplinski otpor	R	K · m ² · W ⁻¹	0,306	0,295	0,276
Toplinski otpor pri + 10,0 °C	R_{10}	K · m ² · W ⁻¹	0,328		

U skladu s HRN U.J5.510:1987, toplinska prohodnost (koeficijent prolaza topline k) profila krila, mjerno mjesto 1. iznosi:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + R_{10} + \frac{1}{\alpha_e}} = 2,02 \text{ W} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$$

U skladu s HRN U.J5.510:1987, toplinska prohodnost (koeficijent prolaza topline k) profila doprozornika, mjerno mjesto 2. iznosi:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + R_{10} + \frac{1}{\alpha_e}} = 2,02 \text{ W} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$$

Odgovoran za ispitivanje
Mladen Bezjak, dipl. ing. stroj.

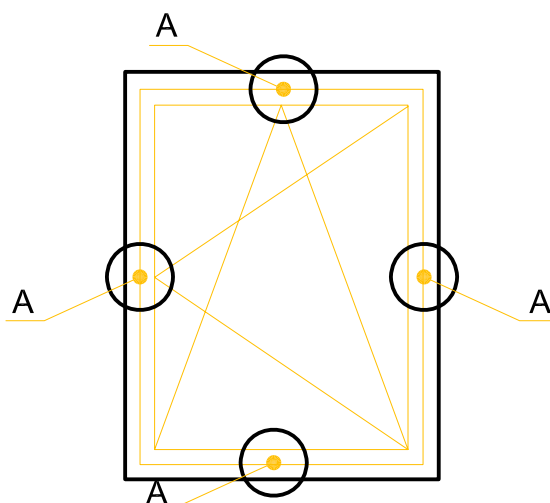
Voditelj laboratorija
Mr. sc. Sprij Zdenka, dipl. ing. kem. tehn.



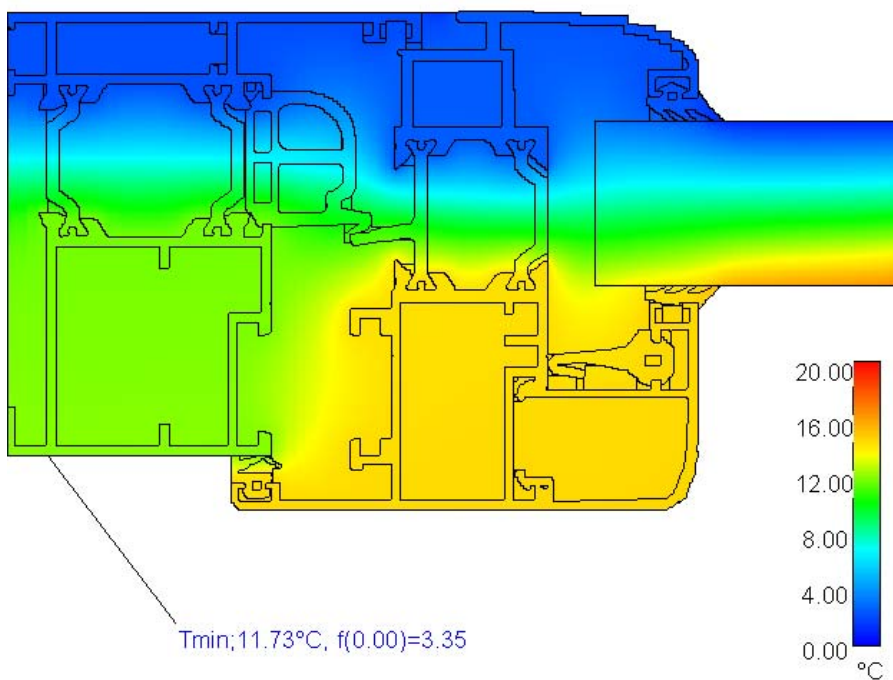
TOPLINSKE ZNAČAJKE TERMO 65

Proračun koeficijenta prolaska topline počiva na dvodimenzionalnoj numeričkoj metodi konačnih elemenata određene prema prEN ISO 10077-2.

DIMENZIJE	L	(m)	1.23
	H	(m)	1.48
A-ram + krilo	U_A	(W/m²K)	3.1
S-staklo	U_S	(W/m²K)	1.1
Kombinacija stakla i profila	U_w	(W/m²K)	1.7



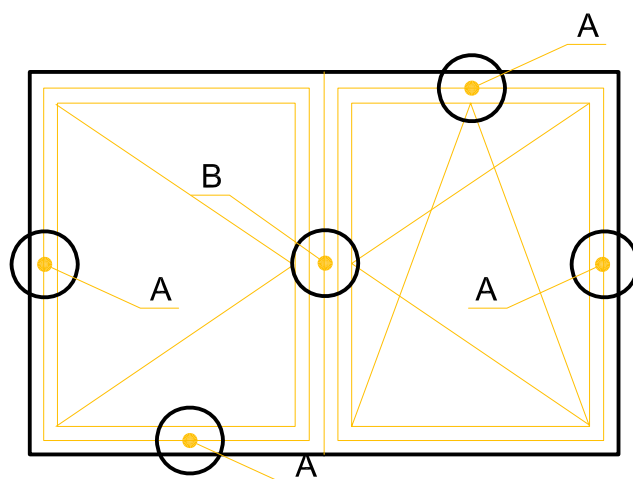
Temperaturni dijagram za A



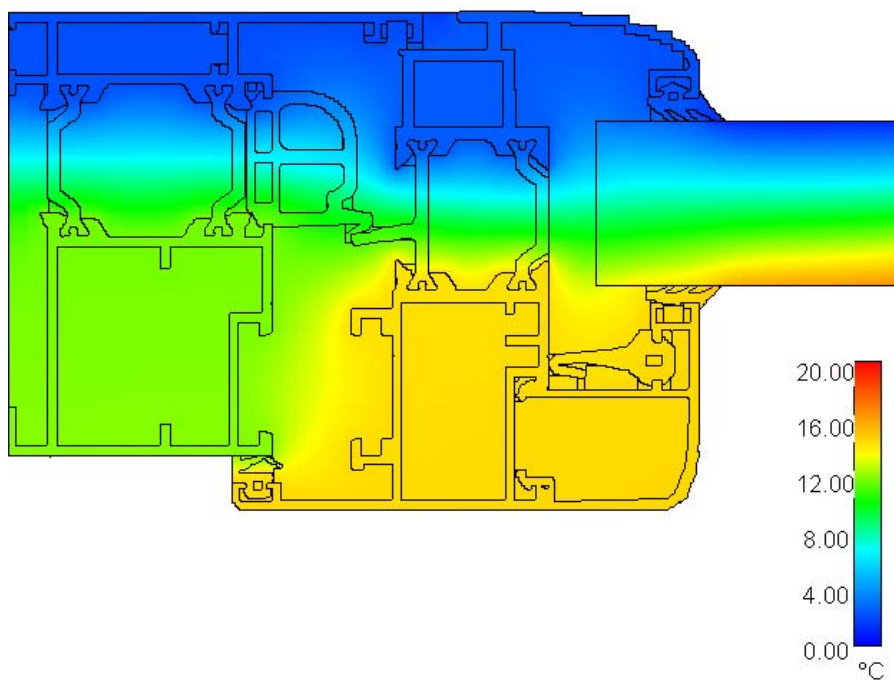
TOPLINSKE ZNAČAJKE TERMO 65

Proračun koeficijenta prolaska topline počiva na dvodimenzionalnoj numeričkoj metodi konačnih elemenata određene prema prEN ISO 10077-2.

DIMENZIJE	L	(m)	1.5
	H	(m)	1.48
A-ram + krilo	U_A	(W/m^2K)	3
B-prečka	U_B	(W/m^2K)	3
S-staklo	U_s	(W/m^2K)	1.1
Kombinacija stakla i profila	U_w	(W/m^2K)	2.1



Temperaturni dijagram za A



Temperaturni dijagram za B

