

# Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture



## nZEB u obnovi / TRESS

Tehnička rješenja za energetsku  
i statičku sanaciju zgrada

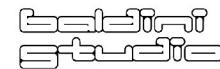
[www.mapei.hr](http://www.mapei.hr)



ALUKÖNIGSTAHL  
SCHÜCO JANSSEN



ZAJEDNICA  
DAVATELJA PVC SUSTAVA  
ZA GRAĐEVINSKU STOLARIJU  
Hrvatska gospodarska komora



REPUBLIKA HRVATSKA  
Ministarstvo prostornog  
uredjenja, graditeljstva i  
državne imovine



**BOSCH**  
Tehnologija za život

**knaufinsulation**

**profine**  
INTERNATIONAL PROFINE GROUP  
KBE KÖNIGSLAND TROCAL

**Wienerberger**



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GRAĐEVINSKI FAKULTET  
UNIVERSITY OF ZAGREB  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**SCHÖCK**  
Pouzdanost nosi

**VELUX**

# Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

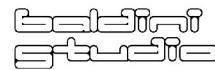


# Protupožarna sigurnost ovješenih fasada

Marin Kučić, d.i.s.



ALUKÖNIGSTAHL  
SCHÜCO JANSSEN



# Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture



## SADRŽAJ:

**1. UVOD – Regulativa, norme, karakteristike, definicije**

**2. VERTIKALNE FASADE**

**3. KROVNE FASADE**

**4. SIGURNOST U POTRESU**

# Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture



**Ovješene fasade – samonosive modularne konstrukcije s visokim stupnjem dovršenosti komponenti u pogonu, koje se pojedinačno ugrađuju u građevinu = sklop koji se dovršava na građevini.  
Mogu biti kontinuirane i strukturalne (ne protupožarne) - najčešće nisu ovješene, nego sidrene odozdo prema gore; način opterećenja savijanje (vjetar) i izvijanje (vlastita težina).  
(U daljem tekstu kontinuirane fasade)**

Uredba EU 305/2011: Članak 2.

### Definicije

Za potrebe ove Uredbe primjenjuju se sljedeće definicije:

1. „građevni proizvod” znači svaki proizvod ili sklop koji je proizveden i stavljen na tržiste kako bi se na trajan način ugradio u građevinu ili njezine dijelove te čija svojstva imaju utjecaj na svojstva građevine u vezi s osnovnim zahtjevima za građevine;
2. „sklop” znači građevni proizvod koji je na tržiste stavio pojedini proizvođač kao skupinu od najmanje dvije zasebne komponente koje je potrebno postaviti zajedno kako bi se ugradile u građevinu;

### Harmonizirana norma EN 13830, Uredba EU 305/2011

- Zakon o građevnom proizvodu NN 76/13 osigurava provedbu Uredbe europske komisije i vijeća 305/2011



Uredba europskog vijeća za građevne proizvode, 305/2011, grupe sukladnosti:

ODGOVORNOST responsibility	AKTIVNOST task	GRUPA SUKLADNOSTI attestation of conformity				
		1+	1	2+	3	4
PROIZVOĐAČ manufacturer	TVORNIČKA KONTROLA factory production control	X	X	X	X	X
	POČETNO ISPITIVANJE TIPE initial type testing			X		X
OVLAŠTENO TIJELO notified body	POČETNA KONTROLA initial inspection	X	X	X		
	KONTINUIRANI NADZOR continuous surveillance	X	X	X		
	POČETNO ISPITIVANJE TIPE initial type testing	X	X		X	
	POVREMENO ISPITIVANJE audit testing	X				

1

**Vanjska protupožarna vrata i prozori – EN 16034 - Tehnički propis o građevnim proizvodima”, NN 35/18 – CE**

Od 01.11.2019. **unutarnja protupožarna vrata i prozori** - „Tehnički propis o građevnim proizvodima”, NN 104/19 - C

3

**Ovješene fasade** – prema definiciji građevni proizvod, prema načinu ugradnje skup proizvoda – protupožarne fasade uvjetno grupa 3, obvezno moraju biti ispitane i izrađene u kontroliranim uvjetima



## Potrebna dokumentacija za uporabnu dozvolu:

### 1. Izjava o svojstvima

- EN 13501-1 = reakcija na požar**
- EN 13501-2 = otpornost na požar**
- (EN 1364-3 = ispitivanje)**
- EN 12152 = zrakopropusnost**
- EN 12154 = vodonepropusnost**
- EN 12179 = otpornost na vjetar**

### 2. Izvještaj o razredbi otpornosti na požar (prema HRN EN 13501-2)

**IZVJEŠTAJ O RAZREDBI OTPORNOSTI NA POŽAR  
GRAĐEVNIH PROIZVODA PREMA  
HRN EN 13501-2:2010**

Br. R-3943/15-1

Naziv proizvoda: PROTUPOŽARNA OVJEŠENA STAKLENA FASADA

Tip proizvoda: VISS Fire EI 90

Proizvođač: JANSEN AG, Industriestrasse 34,  
9463 Oberriet SG, ŠVICARSKA

Naručitelj: ALUKÖNIGSTAHL d.o.o., Strojarska cesta 22,  
10000 Zagreb, HRVATSKA

Laboratorij je akreditiran od: HRVATSKA AKREDITACIJSKA AGENCIJA – HAA  
Laboratorij je notificiran od: EUOPSKA KOMISIJA (NB)

Laboratorij je odobren od: MINISTARSTVO GRADITELJSTVA I PROSTORNOG UREĐENJA  
HRVATSKI REGISTAR BRODOVA  
BUREAU VERITAS

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorce. Izvještaj o ispitivanju smije se umnožavati samo kao cjelina.  
Prigovori na sadržaj ovog izvještaja biti će razmatrani samo ako budu primljeni u roku od 15 dana po izdavanju ovog izvještaja.

Broj stranica: 6



LTM-LP06\_Ob1/izdanje 1



# Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture



## Sigurnost kontinuiranih fasada kroz:

**EN 13501-1 = reakcija na požar = ponašanje materijala, tj. građevnih proizvoda izloženih požaru u smislu stupnja razgradnje  
(negorivi, teško zapaljivi, normalno zapaljivi i lako zapaljivi materijali)**

- kontinuirane fasade – brtve, umeci od gipsa, pp laminati, sredstva za brtvljenje, mineralna vuna

**EN 13501-2 = otpornost na požar = sposobnost građevnog dijela zgrade da sačuva zahtijevana svojstva u određenom vremenu:**

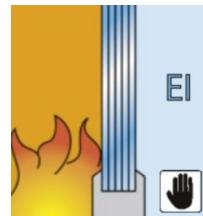
**NOSIVOST:** R = svojstvo elementa da nosi opterećenje u požaru

- kontinuirane fasade – ostakljeni krovovi – savijanje zbog vlastite težeine i vanjskog opterećenja, snijega, vjetra..

**CJELOVITOST:** E = svojstvo elementa da sprječi širenje plamena, ali ne i topline



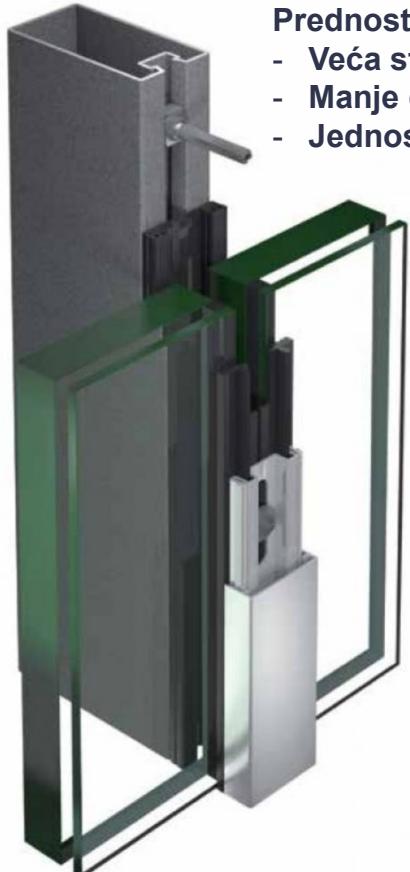
**IZOLATIVNOST:** I = svojstvo elementa da umanji prolaz topline na neizloženu stranu elementa, prosječno 140°C, maks. 180 °C





## Protupožarne ovještene fasade:

### 1. Čelične, Jansen EI 30, EI 60, EI 90, krov REI60

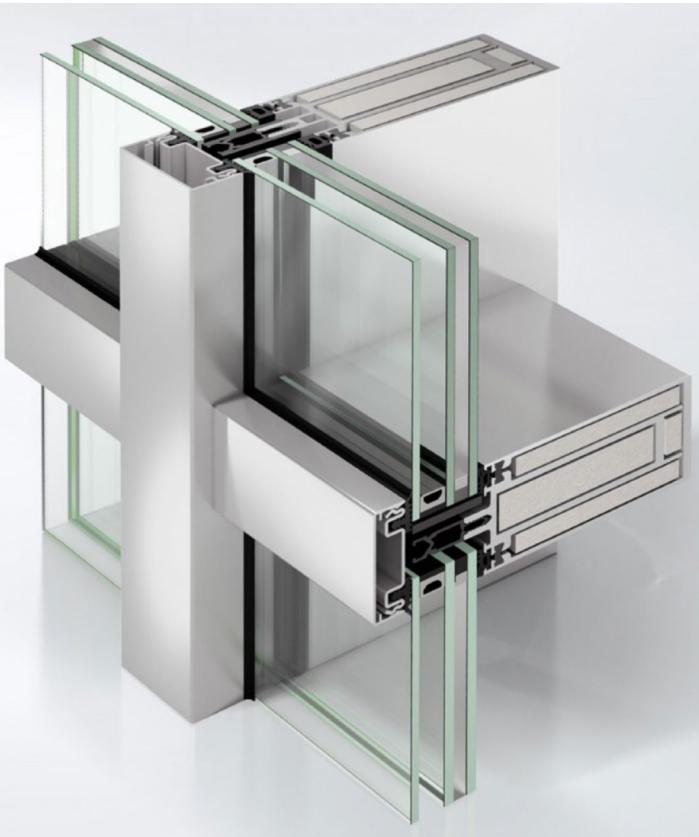


#### Prednost pred aluminijskim fasadama:

- Veća statička nosivost (teška stakla)
- Manje dijelova
- Jednostavnija i brža izrada

## Protupožarne ovještene fasade:

### 2. Aluminijske, Schüco EI 30, EI 60



# Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

## JANSEN VISS Fire, vertikalna fasada EI 90

### VISS Fire TVS (vertical)

#### Product approval curtain walls

EN 13830

Air permeability (EN 12152) AE

Resistance to driving rain (EN 12154)

RE 1200

Resistance to wind loads (EN 13116)

Permissible load 2000 Pa

Increased load 3000 Pa

Impact streng (EN 14019) I5/E5

Test report 108 28793,

appraisal report 155 28793 and

classification report 100 28793

ift DE-Rosenheim

#### Insulation against airborne noise

according to EN ISO 140-3 (1993)

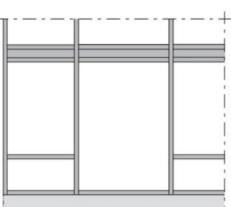
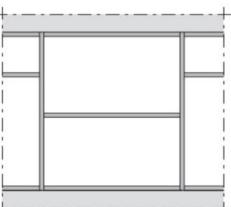
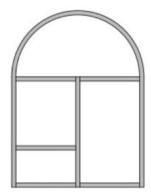
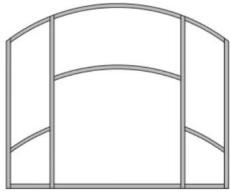
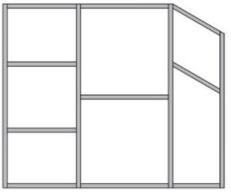
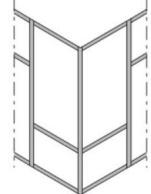
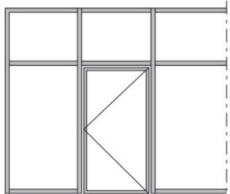
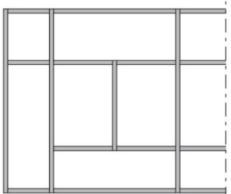
and ISO/DIS 717-1 (1993), DIN 52210:

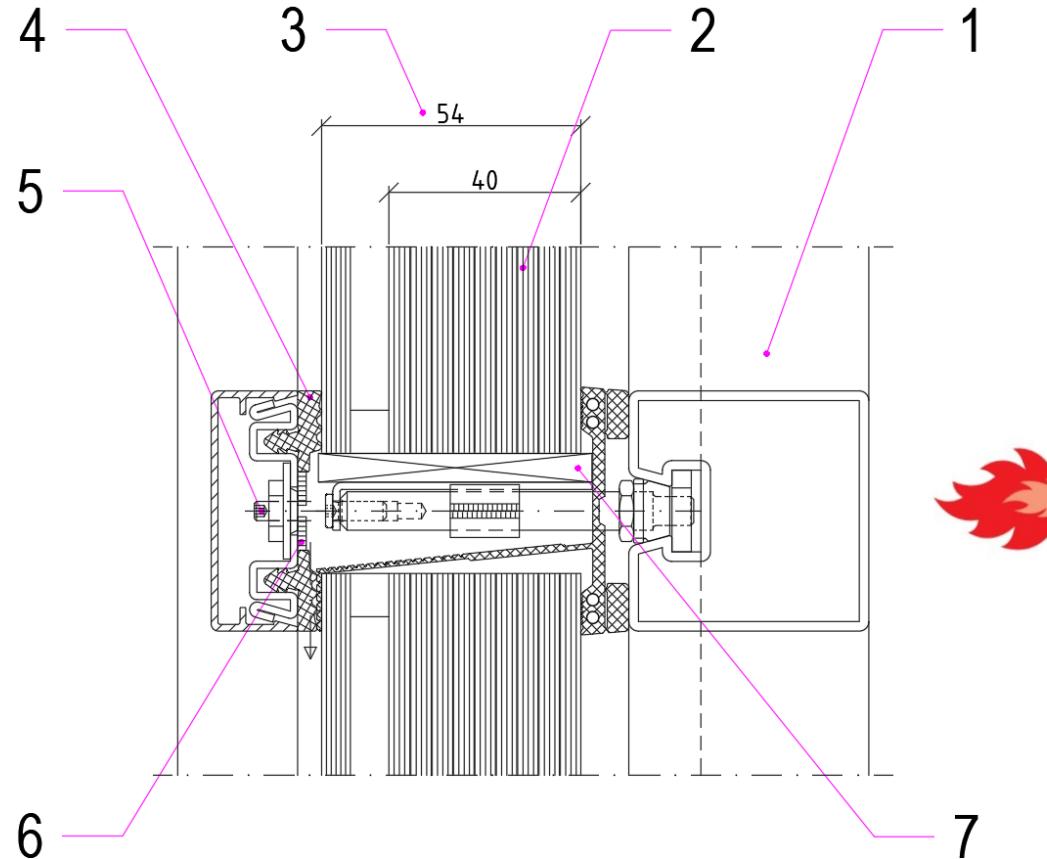
$R_w = 42$  dB (with glass/infill panel min.

$R_w = 42$  dB)

Expertise dated 13.9.1996 by

EMPA Dübendorf/CH





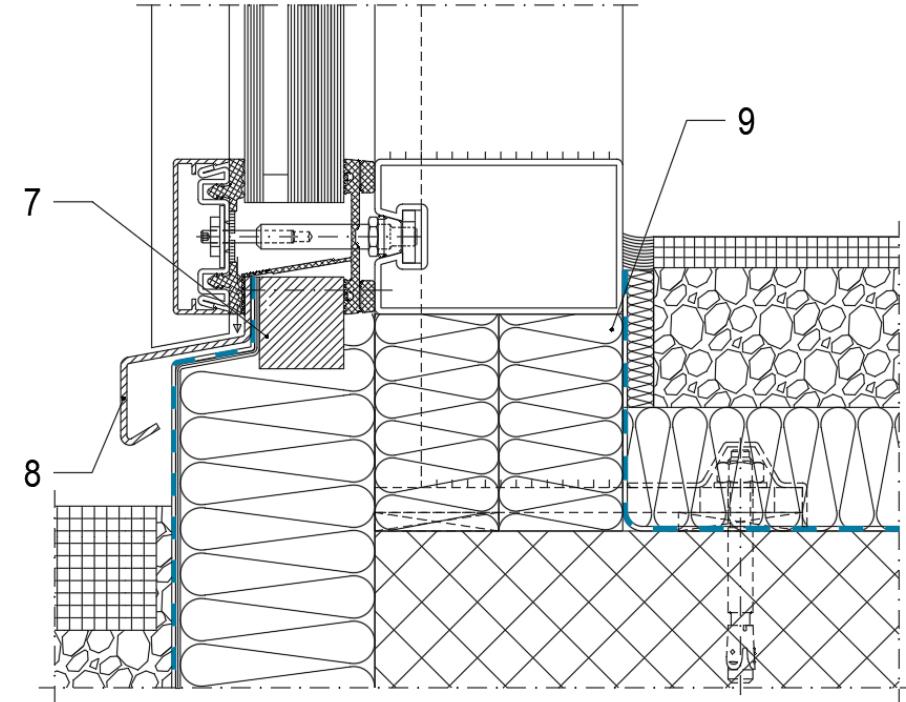
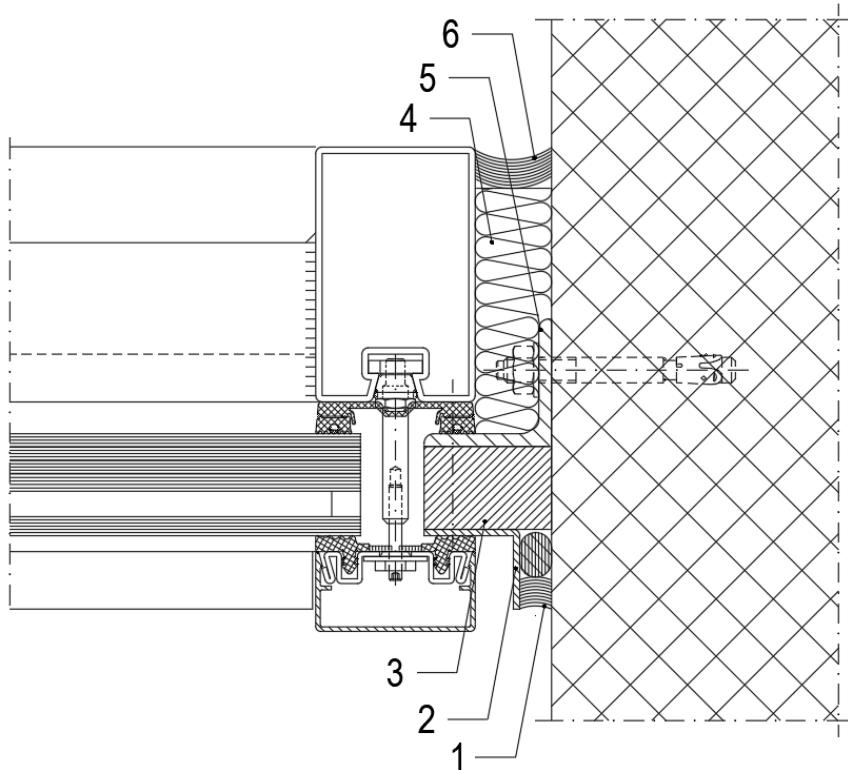
#### Osnovni dijelovi:

1. Nosivi čelični profili
2. Protupožarno laminirano staklo, EN 13501-2, EI90
3. Izo paket
4. Teško zapaljiva brtva, EN13501-1, B-S1d0
5. Pričvrsni set za staklo od čeličnih dijelova
6. Protupožarni laminat
7. Podloška za staklo od stakloplastike, EN13501-1, B-S1d0



## Elementi ugradnje:

1. Silikon
2. Metalni kutnik (alu, č.)
3. Nezapaljiva gips ploča, EN13501-1, A1
4. Mineralna vuna
5. Čelični kutnik 40x40x4
6. Silikon
7. Impregnirana nezapaljiva gips ploča
8. Metalna okapnica
9. Mineralna vuna



# Af

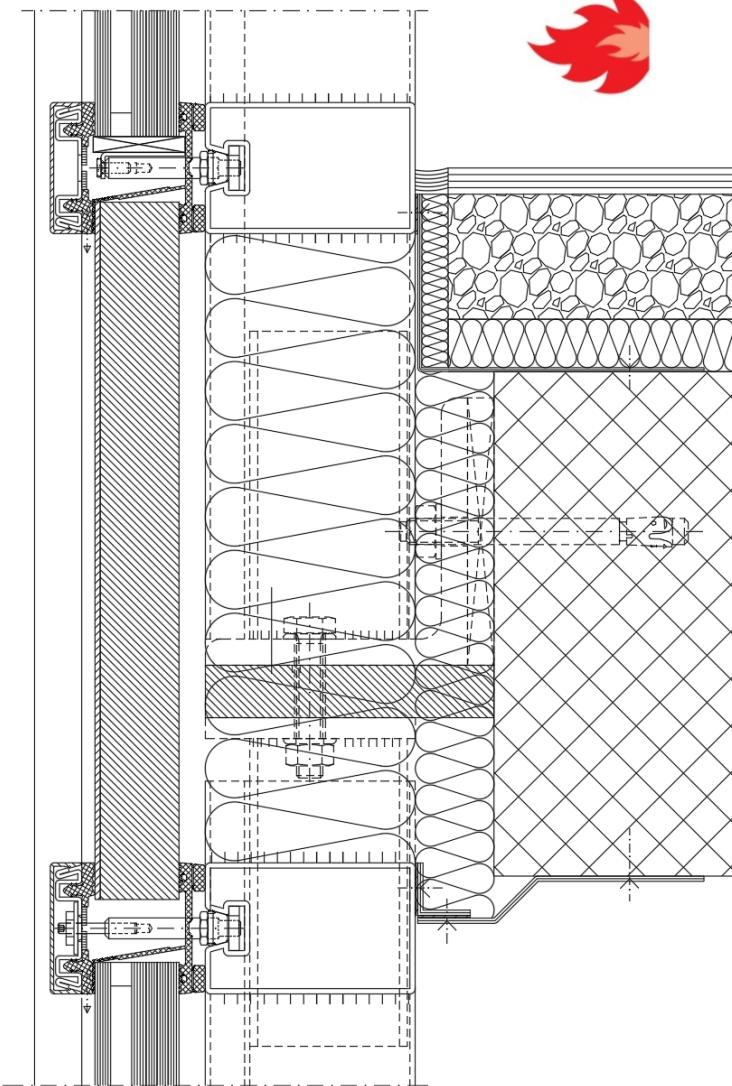
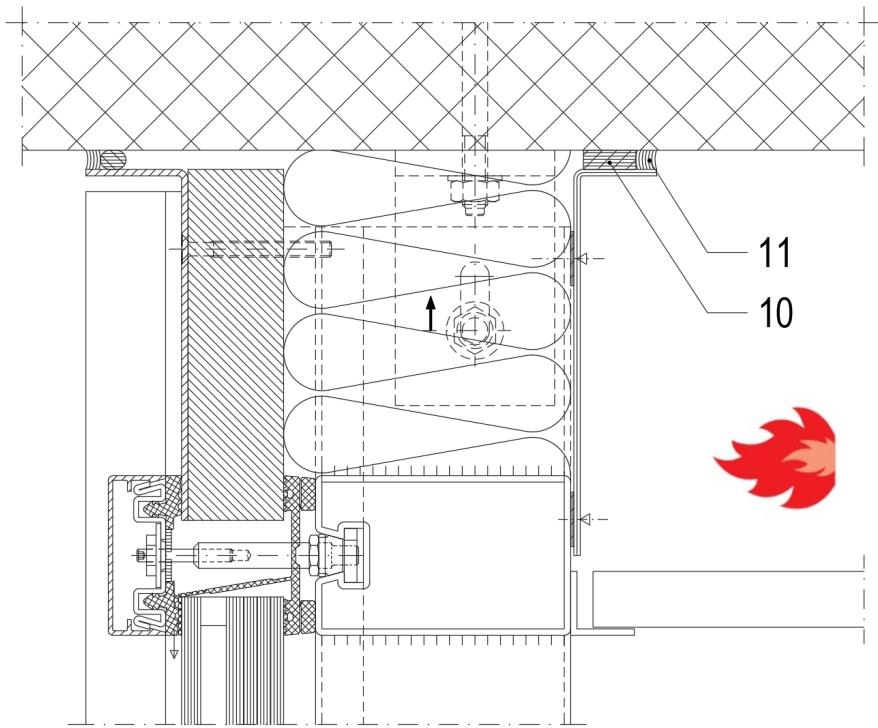


Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

## Elementi ugradnje:

10. Keramička pločica

11. Teško zapaljivi silikon. EN 13501-1. BS3.d2



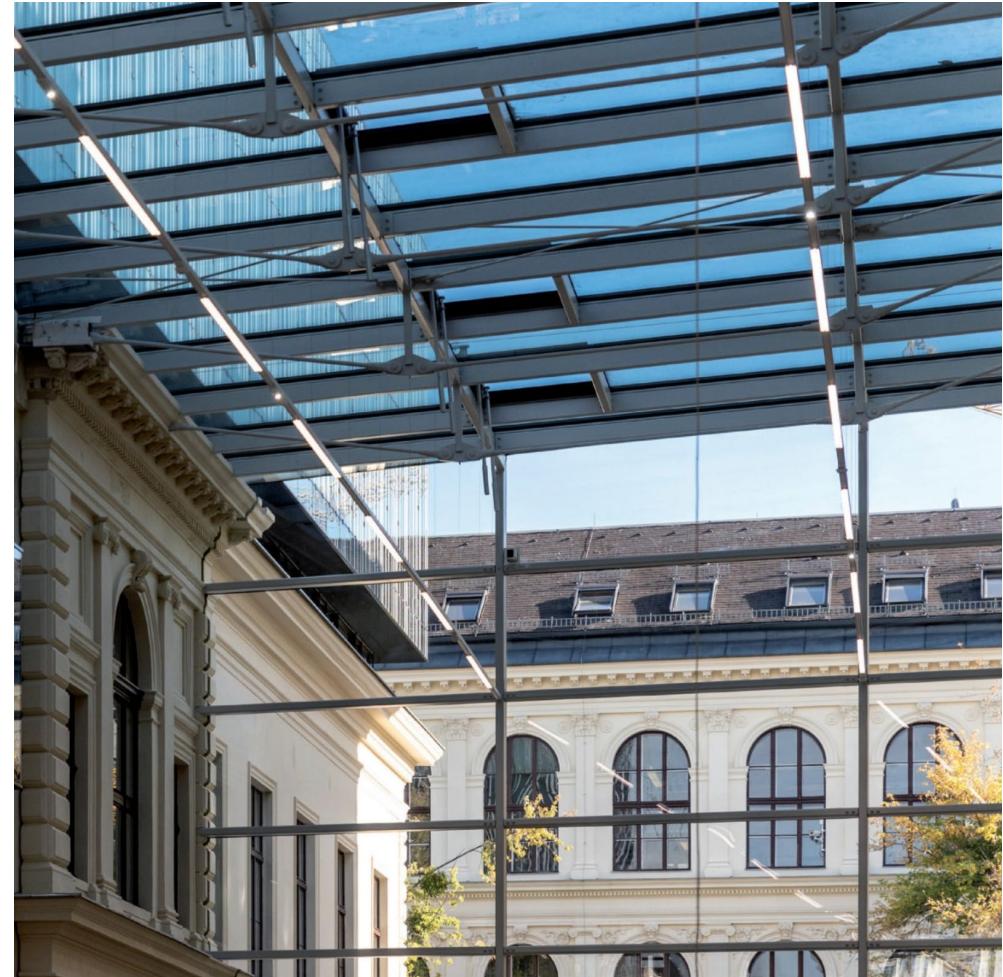
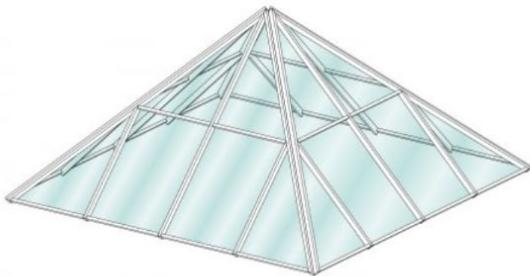
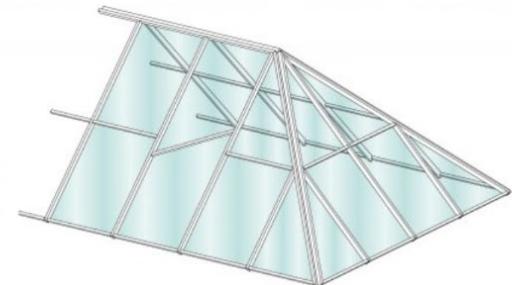
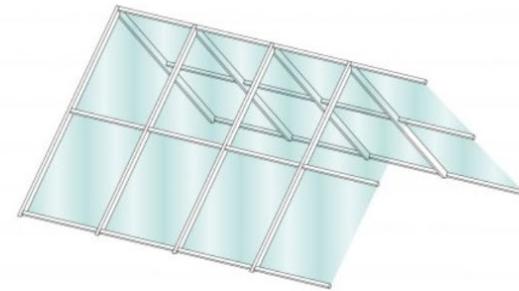
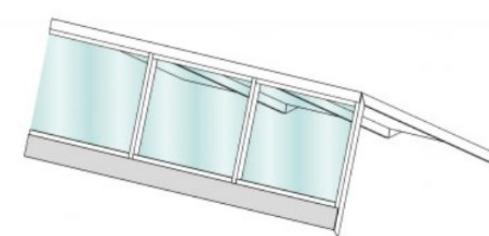
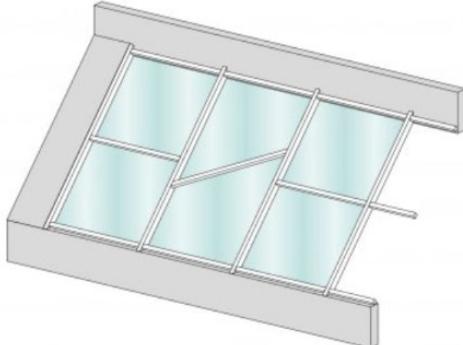
# Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

JANSEN VISS Fire,  
krovna fasada REI 60

Dodatni zahtjev – nosivost, R





Brandschutzklassen Classes de protection incendie Fire protection classes									
Aussendichtung Joint extérieur Outer gasket	30 min			45 min			60 min		
	RE	REW*	REI	RE*	REW*	REI	RE	REW*	REI
Riegel Traverse Transom	455.581								
Sparren Chevron Rafter	455.586			455.586			455.586		
Innendichtung Joint intérieur Inner gasket	30 min			45 min			60 min		
	RE	REW*	REI	RE*	REW*	REI	RE	REW*	REI
Riegel Traverse Transom	455.576								
Sparren Chevron Rafter	455.574								
Zubehör Accessoires Accessories	30 min			45 min			60 min		
	RE	REW*	REI	RE*	REW*	REI	RE	REW*	REI
Brandschutzlaminat Bande de protection incendie Fire protection laminate	451.086								
Brandschutzplatte Plaque de protection incendie Fire protection plate	X			452.323					
Flachstahl min. S235 (100 x 10 mm) Acier plat min. S235 (100 x 10 mm) Flat steel min. S235 (100 x 10 mm)	X			Ja Oui Yes					

## Karakteristike

### JANSEN VISS Fire, REI 60 EN 13830

Prüfungen (Prüfnorm) Essais (Norme d'essai) Tests (Test standard)	Klassifizierungsnorm Norme de classification Classification standard	Werte Valeurs Values
 Schlagregendichtheit (EN 12155)  Widerstand bei Windlast (EN 12179)  Luftdurchlässigkeit (EN 12153)	EN 12154	RE 1200 Wassermenge 3 l/m <sup>2</sup> · min* Quantité d'eau 3 l/m <sup>2</sup> · min* Water quantity 3 l/m <sup>2</sup> · min*
 Résistance à la pression du vent (EN 12179)  Resistance to wind load (EN 12179)	EN 13116	Bemessungslast 2 kN/m <sup>2</sup> Charge de calcul 2 kN/m <sup>2</sup> Designed load 2 kN/m <sup>2</sup>
 Perméabilité à l'air (EN 12153)  Wärmedurchgangskoeffizient (EN 13947)	EN 12152	AE 750 ab U <sub>r</sub> > 1,49 W/m <sup>2</sup> K dès U <sub>r</sub> > 1,49 W/m <sup>2</sup> K from U <sub>r</sub> > 1,49 W/m <sup>2</sup> K
 Sicherheitsprüfung  Sicherheitsprüfung Aufpralllast	EN ISO 10077-2	3000 Pa
 Contrôle de sécurité  Essai de choc de corps mou sur élément de verrière	EN 13116	Anforderung erfüllt Exigence remplie Requirement satisfied
 Soft body impact test on roof glazing element	CSTB 3228	

# Af

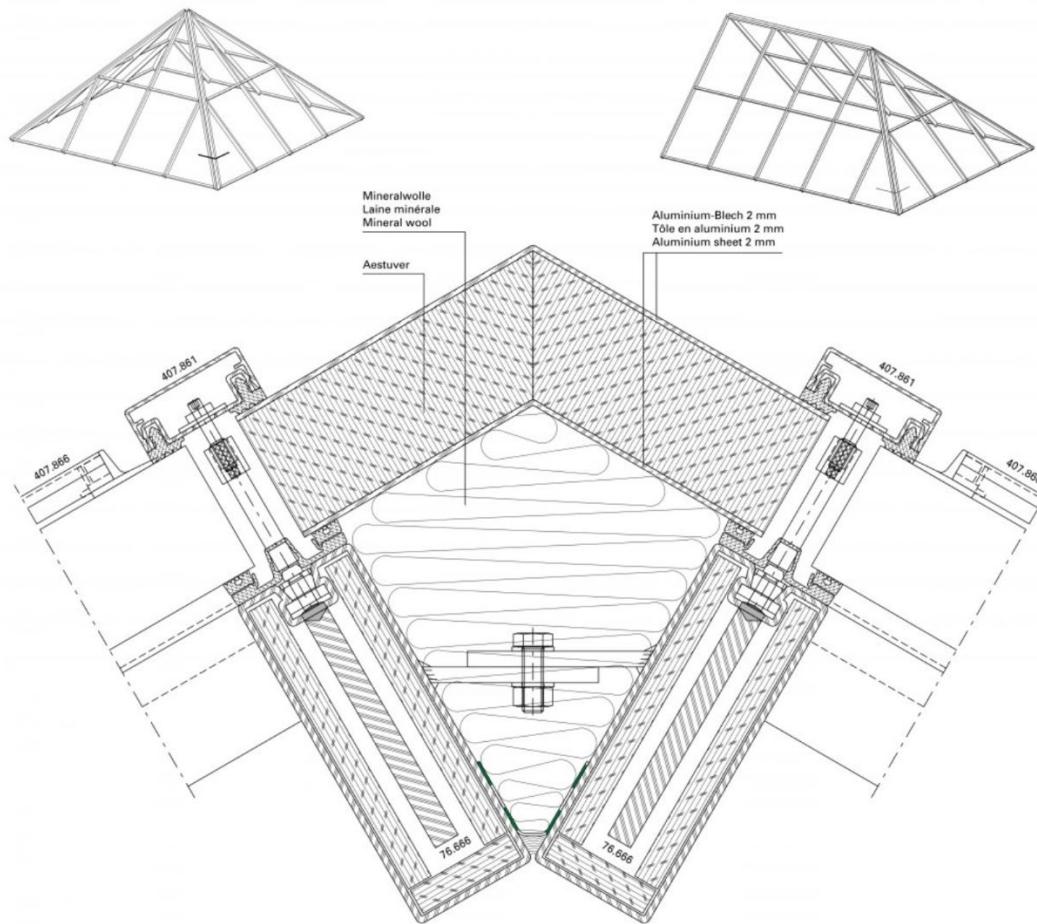


Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

RE45-60 / REW45-60 / REI45-60

RE45-60 / REW45-60 / REI45-60

RE45-60 / REW45-60 / REI45-60



**NOSIVOST, R = umeci od gips ploča+  
čelični flah s unutarnje strane**

**Osnovni uvjet maks. dozvoljenog progiba  
(vl. težina, snijeg, vjetar), prema EN  
13830:**

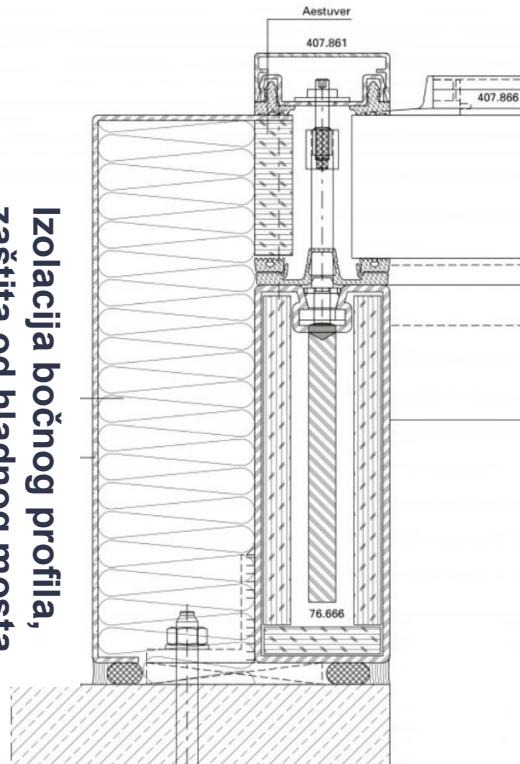
$d \leq L/200$ , if  $L \leq 3000$  mm;

$d \leq 5 \text{ mm} + L/300$ , if  $3000 \text{ mm} < L < 7500$  mm;

$d \leq L/250$ , if  $L \geq 7500$  mm.



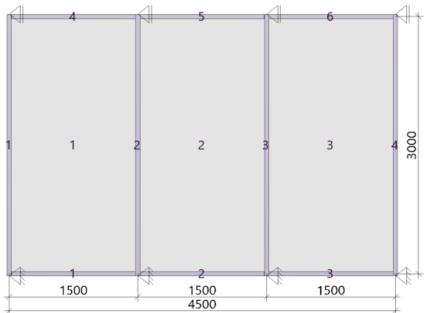
**Izolacija bočnog profila,  
zaštita od hladnog mosta**



# Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture



Außen  
DIN EN 12519

Projektnummer: 2021/nZEB

Positionsnr.: VISS Fire

Erstellungsdatum: 12.2.2021. (Administrator)

Projektbezeichnung:

Positionsbz.:  
Letzte Änderung: 12.2.2021. (Administrator)

Schueco Digital GmbH

2 SchueCal advanced  
Version 2020 SP11

12.2.2021.  
13:15:20

#### U-Wert-Protokoll (2021/nZEB)/VISS Fire

Stück	Beschreibung	Maße	System
1	Fassade	4.550,0 mm x 3.050,0 mm	VISS Fire E30/EI60/EI90 TVS 50 mm (Trockenverglasung, vertikal / schräg)
3	Festverglasung	1.500,0 mm x 3.000,0 mm	VISS Fire E30/EI60/EI90 TVS 50 mm (Trockenverglasung, vertikal / schräg)

Gesamtfläche m <sup>2</sup>	13,858
Rahmenanteil	7,40 %

Wärmedurchgangskoeffizient Ucw	1,4W/(m <sup>2</sup> K)
Ermittlung des Nennwertes des Wärmedurchgangskoeffizienten Ucw für Vorhangsfassaden nach EN 12631:2017.	
Die vom Programm ermittelten Angaben auf dieser Ausgabeliste sind auf Richtigkeit zu überprüfen!	
Bitte beachten Sie die zugehörigen Hinweis- oder Fehlerlisten.	

Profile / Kombinationen	Um/Ut/Uf W/(m <sup>2</sup> K)	Rahmenfläche m <sup>2</sup> Ansichtsbreite * Länge	Wärmeverlust W/K U-Wert * Fläche	Isolationsabstand / Isolierstege
400.867Z / 407.860 / 76.694Z	1,4	0,435	0,61	58 mm
400.867Z / 407.861 / 76.696Z	1,4	0,590	0,83	58 mm
Profile / Kombinationen gesamt	1,4	1,025	1,44	

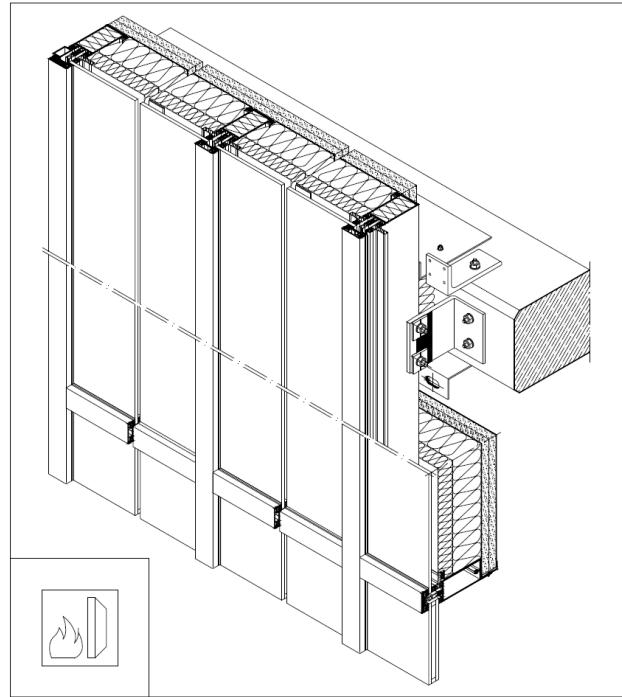
Verglasung	Ug W/(m <sup>2</sup> K)	Glasfläche m <sup>2</sup>	Wärmeverlust W/K U-Wert * Fläche	Abstandhalter
Feld 1 - 58	1,1	4,278	4,71	Aluminium
Feld 2 - 58	1,1	4,278	4,71	Aluminium
Feld 3 - 58	1,1	4,278	4,71	Aluminium
Verglasung gesamt	1,1	12,834	14,13	

Glasrandverbund	Psi W/(mK)	Länge m	Wärmeverlust W/K Psi-Wert * Länge
Feld 1 - 58	0,17	8,800	1,50
Feld 2 - 58	0,17	8,800	1,50
Feld 3 - 58	0,17	8,800	1,50
Glasrandverbund gesamt	0,17	26,400	4,50

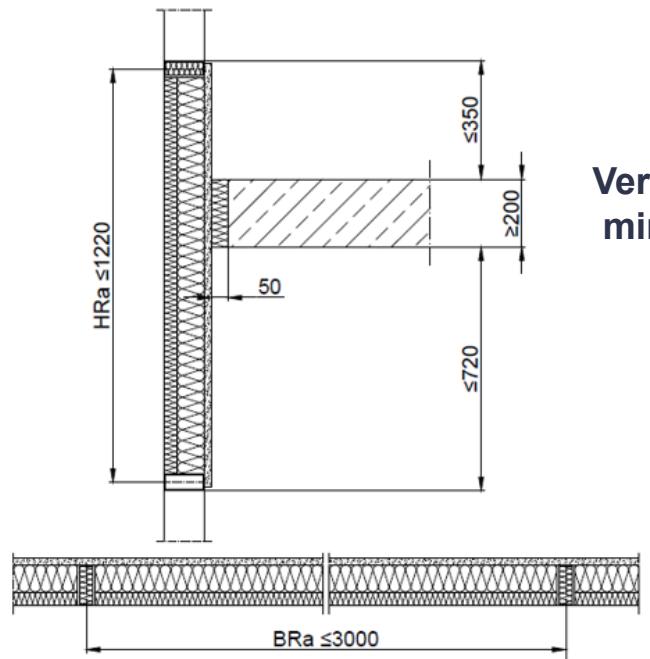
# Af



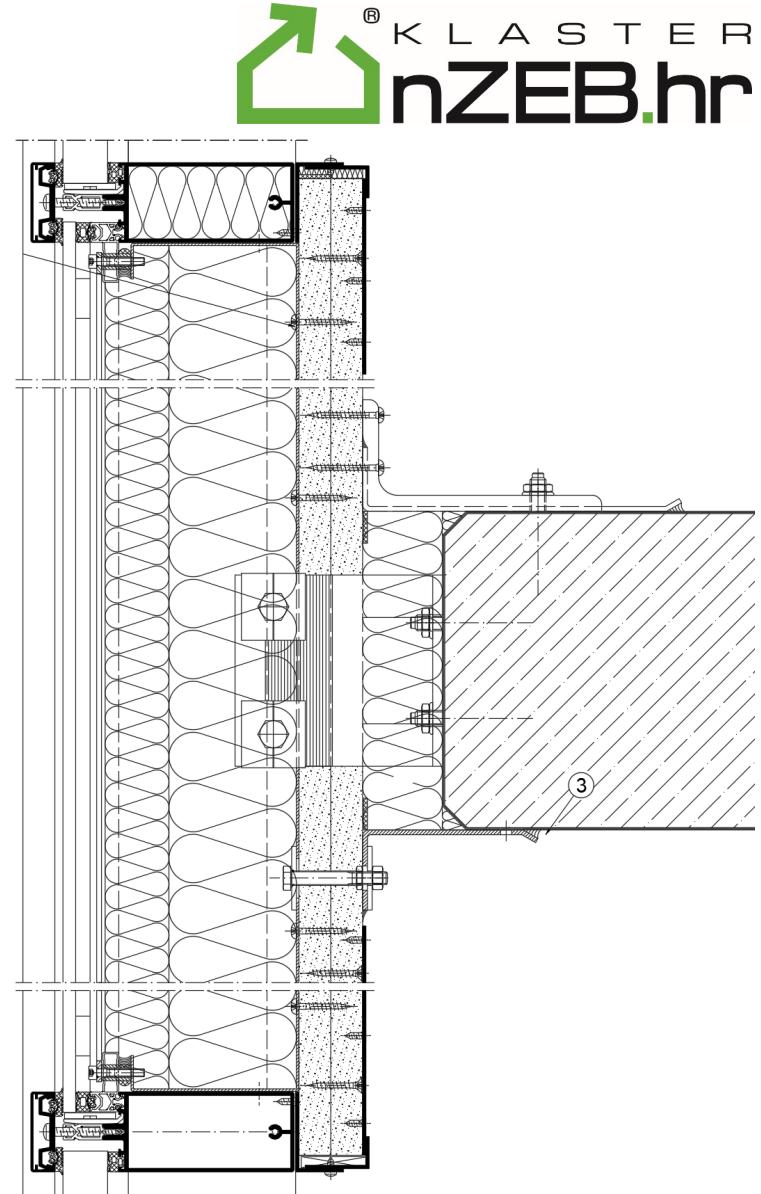
Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture



## Protupožarni parapet do EI 120 unutar aluminijске kontinuirane fasade



Vertikalna udaljenost  
min. 120 cm

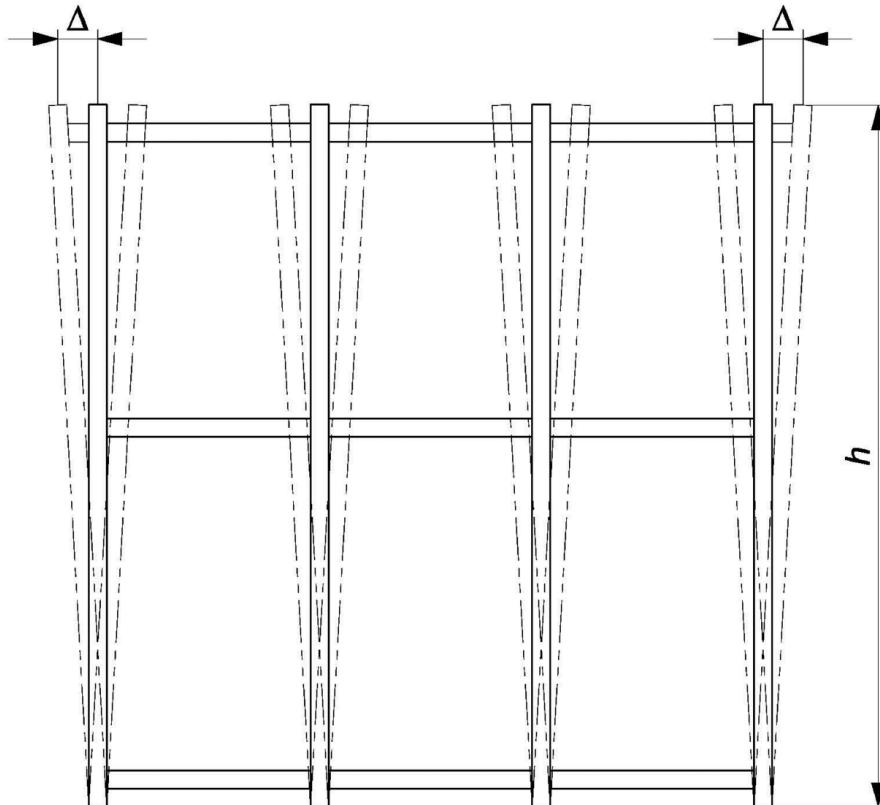


## PRAVILNIK O OTPORNOSTI NA POŽAR I DRUGIM ZAHTJEVIMA KOJE GRAĐEVINE MORAJU ZADOVOLJITI U SLUČAJU POŽARA

(„Narodne novine“, broj 29/13)



## Sigurnost u potresu kontinuiranih fasada EN 1998-1, Eurocode 8



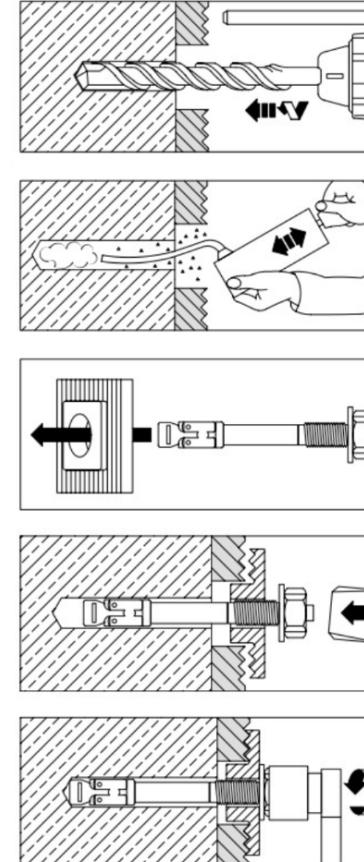
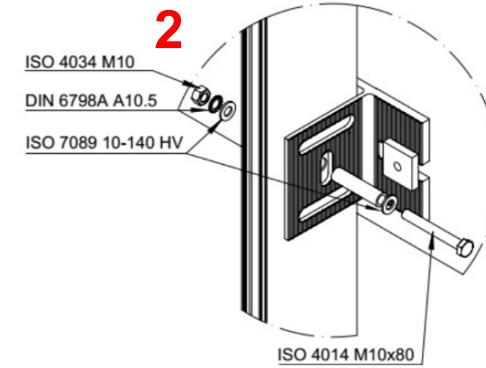
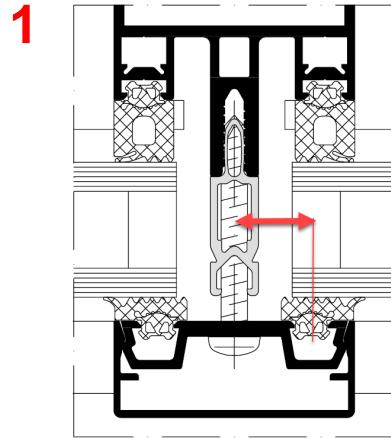
### Ponašanje fasade i osnovni uvjeti sigurnosti:

- Fasada prati gibanje nosive konstrukcije
- Nema ispadanja dijelova – staklo, ispuna, profili
- Nema vidljivih oštećenja konstrukcije (eventualno staklo)

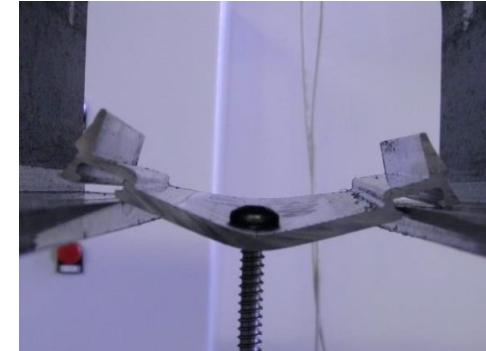
### Ispitivanje :

- Mjerenje pomaka u horizontalnom i vertikalnom smjeru
- Vizualna procjena
- Schüco FWS 50 - maks. dinamičko opterećenje 2.155 kN/m<sup>2</sup>, tj. ca 215 kg/m<sup>2</sup> (za određenu dimenziju polja)

## Sigurnost u potresu kontinuiranih fasada EN 1998-1, Eurocode 8



3



### Utjecajni faktori na potresnu sigurnost kontinuiranih fasada:

- 1. Veći prostor između stakla i konstruktivnih dijelova**
- 2. Sidrenje – sidro i specifikacija pričvršćenja**
- 3. Sigurnost od ispadanja stakla – posebni atest, usklađen s rezultatima potresnog testa**
- 4. Manja površina polja, tj. stakla – rezultati testa za odabrane dimenzije**

Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture



# HVALA NA PAŽNJI!