

ZGRADE  
2020+

Energetska učinkovitost  
i održivost zgrada nakon  
2020.

Arhitektonski fakultet u Zagrebu,  
21. veljače 2019.

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

# ZAHTJEVI I OČEKIVANJA KOD UGRADNJE GRAĐEVINSKE STOLARIJE

ALEKSANDAR TERER

## Integralni pristup rješenju energetskeg koncepta zgrade:

- planiranje i projektiranje u skladu s bioklimatskim uvjetima (orientacija, insolacija, prirodna pasivna ventilacije, ...)
- oblikovanja zgrade povoljnog faktora oblika ( $f_o$ )
- **zaštita od sunca**
- **primjene optimalnih materijala i elemenata**
- **projektiranja detalja s minimalnim toplinskim mostovima i minimalnom zrakopropusnosti**
- **korištenje dnevnog svjetla**
- mehanička ventilacija s rekuperacijom
- korištenja obnovljivih izvora energije
- ugradnje termotehničkih sustava velike učinkovitosti
- koordinacija s projektantima strojarstva i elektrike

Izvod iz prezentacije prof.dr.sc. Zoran Veršić, dia

## 5 ključnih faktora za Zgradu gotovo nulte energije (nZEB)

1) Optimalna razina toplinske izolacije ovojnice zgrade

2) Toplinski izolirani prozorski okviri s optimalnim odnosom površina prozora i zgrade

3) Prekinuti toplinski mostovi

4) Zrakonepropusnost ovojnice zgrade

5) Ventilacija s rekuperacijom

**MONTAŽA PROZORA!**



Izvod iz prezentacije prof.dr.sc. Zoran Veršić, dia

**Koordinacija** projektanata arhitekture, fizike zgrade, termotehničkih sustava i elektroinstalacija od idejnog energetskeg koncepta, preko idejnog do izvedbenog projekta uz provjeru ispravnosti koncepta i preliminarne proračune u svim fazama projektiranja.

**Edukacija** u svrhu podizanja razine znanja o problematici za ostvarenje kriterija nZEB u projektiranju (***koordinirati struke već od idejnog projekta, projektirati nisku zrakopropusnost, izvedbu bez toplinskih mostova, pasivne sustave grijanja, hlađenja i ventilacije, ventilacijske rekuperacijske sustavi, optimalnu toplinsku izolaciju, kontrolu insolacije, prirodno svjetlo,....***).

Predviđanje primjerenih, dostupnih i izvedivih termotehničkih sustava za postizanje niske  $E_{\text{prim}}$  i visokog udjela OIE.

Izvod iz prezentacije prof.dr.sc. Zoran Veršić, dia

# PROFINE PARTNER AKADEMIJA 2019 POREČ



## ENERGETSKE OBNOVE NAJČEŠĆI PROBLEMI U IZVOĐENJU

- Ne pridaje se dovoljno pažnje rješavanju detalja (**ugradnja prozora - RAL montaža, detalji izvedbe toplinskih mostova, dijelova krovišta...**)
- **Loša educiranost radnika o energetskej učinkovitosti**, manjak tvrtki i radne snage, nedostatak konkurencije
- Relativno dugi rok plaćanja izvedenih radova
- **Nadzor najčešće nije prisutan na gradilištu tijekom izvođenja radova**
- **Izvođači koriste kvalitetne proizvođače samo ako se to od njih izričito traži**
- Primjetan nedostatak iskustva te izbjegavanje primjene novih tehnologija i materijala \*)

\*) Problem u projektiranju i izvođenju

Izvor:



REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA  
NORTH-WEST CROATIA  
SJEVEROZAPADNE HRVATSKE  
REGIONAL ENERGY AGENCY

## DEFINICIJA MONTAŽE?

*Prozori se montiraju na način,  
da život i zdravlje ljudi kao i njihova sigurnost,  
nisu ugroženi za vrijeme boravka u prostoru!*





## Montaža prozora kao bitan element nZEB gradnje

- *Modernim profilima i kvalitetnim staklima najvećim smo dijelom riješili gubitke kroz same prozore i vrata.*
- *Sve veći problemi oko neadekvatne izvedbe spoja između prozora i zida.*
- *Poseban problem je donja zona prozora i vrata.*
- *Zbog toga se često tek nakon ugradnje energetski efikasnih prozora, pojavljuje vlaga koja uzrokuje pojavu plijesni i gljivica.*
- ***Niti montaža po RAL principu ne garantira pravilnu izvedbu ako za to nemate kvalificiranu radnu snagu!***

## RAL MONTAŽA??



## RAL MONTAŽA??



## BRTVLJENJE



## BRTVLJENJE



## PRIJENOS OPTEREĆENJA



## PRIJENOS OPTEREĆENJA



## PRIJENOS OPTEREĆENJA





## PRIJENOS OPTEREĆENJA



## IZOLACIJA



**KVALITETA PROZORA OVISI O VIŠE MEĐUSOBNO POVEZANIH PROCESA:**

## **PROJEKTIRANJE:**

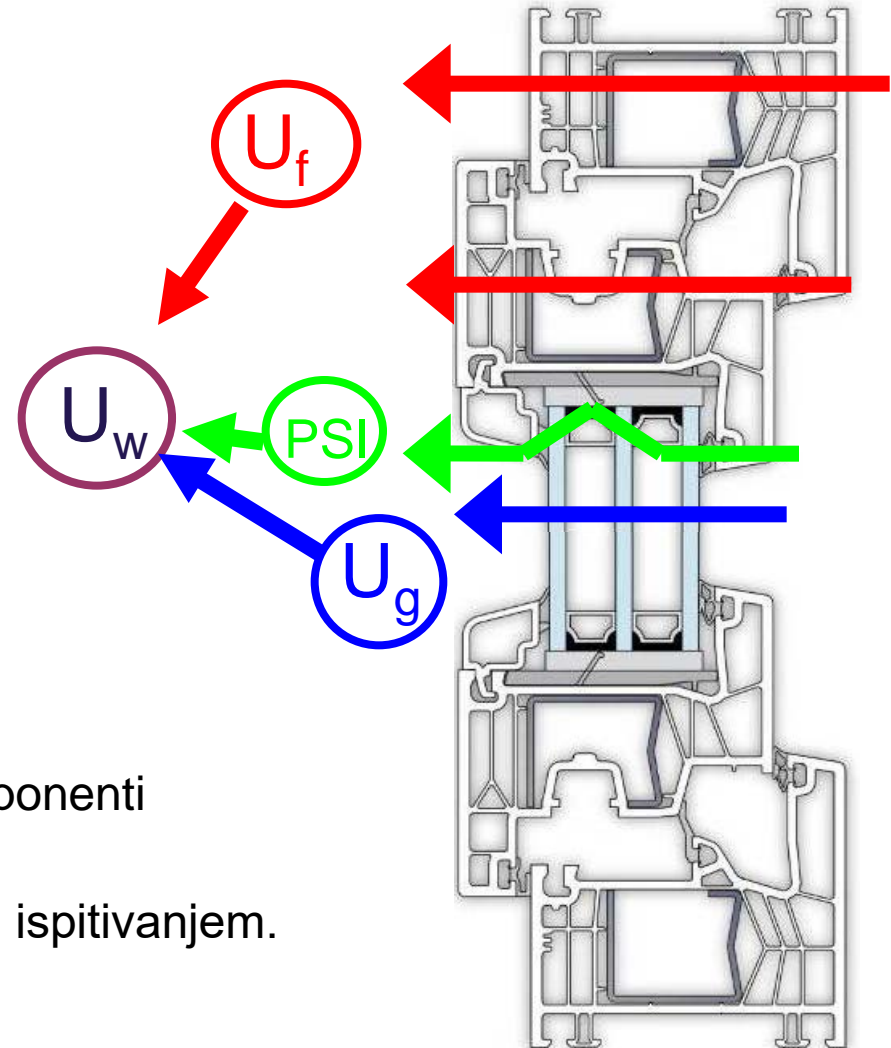
- POZICIJA OBJEKTA,
- VRSTA I VISINA OBJEKTA,
- VELIČINA ELEMENATA,
- VRSTA MATERIJALA I NJEGOVE SPECIFIČNOSTI
- NAČINI OTVARANJA ELEMENATA
- DODATNI ZAHTJEVI



PROJEKTIRANJE

## PLANIRANJE

### – ZAHTJEVI KUPCA

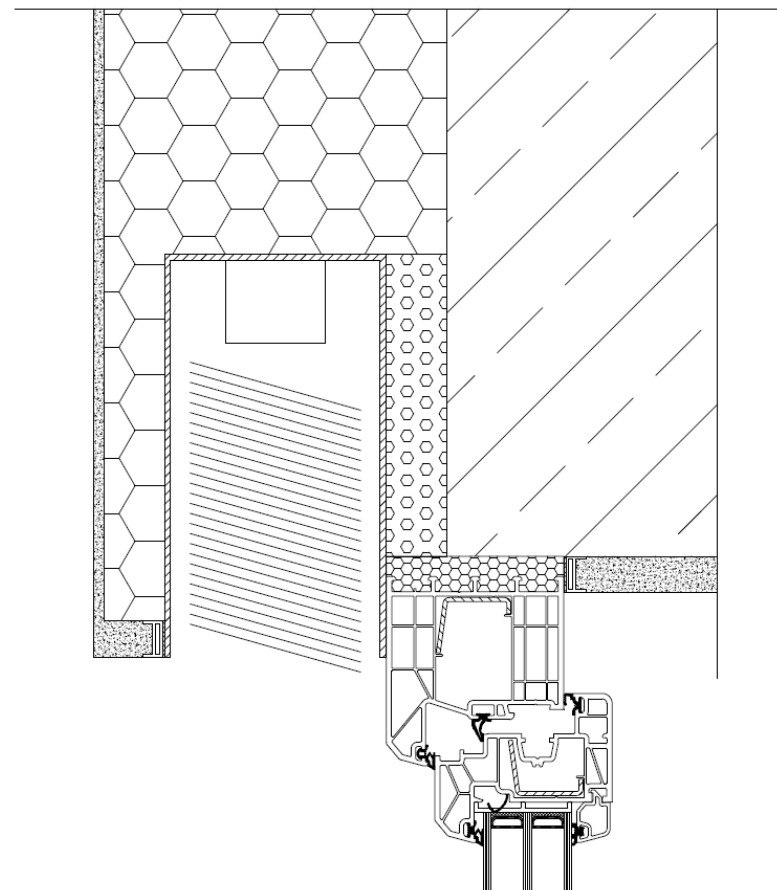


- $U_w = W/m^2K$
- $U_w$  = ukupna vrijednost svih komponenti jednog prozora dobivena matematičkim izračunom ili ispitivanjem.

## PLANIRANJE

### – ZAHTJEVI KUPCA

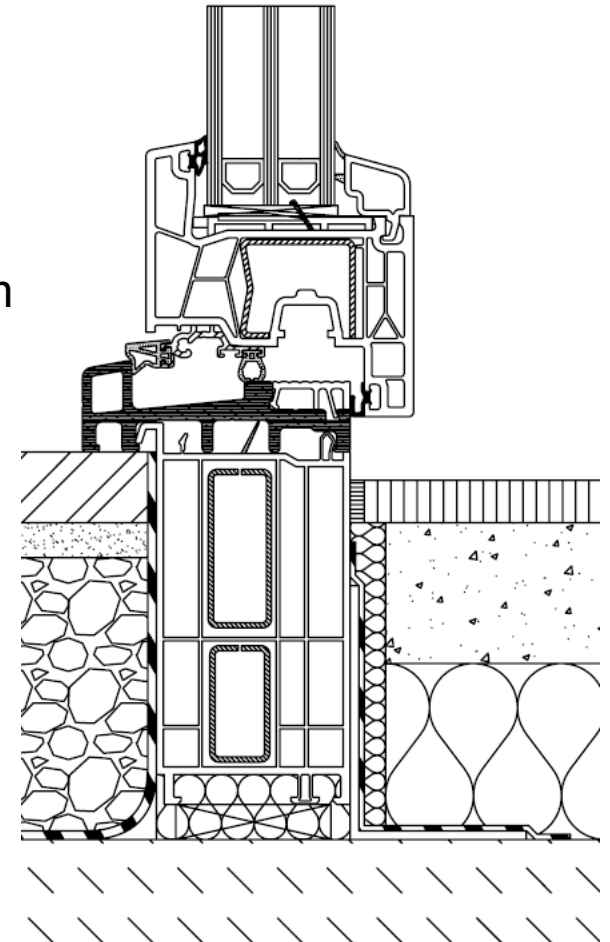
- **Zaštita od sunca:**
- Rolete vanjske ili nadprozorske?
- Komarnici?
- Plašt?
- Elektropogon?
- Ugradbeni automati?



## PLANIRANJE

### – ZAHTJEVI KUPCA

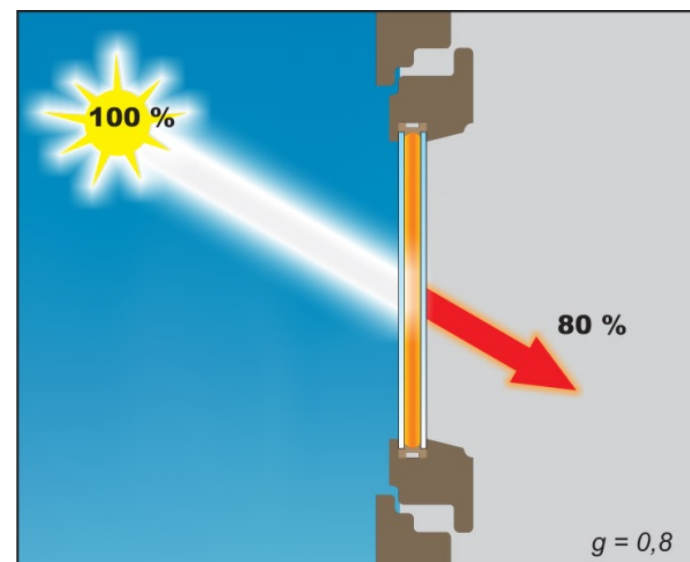
- PRAG SA NASLONOM 2D
- Sve veći zahtjevi za balkonska vrata sa Al pragom
- Pravilan odabir podnih profila
- Planiranje odvodnje



## PLANIRANJE

### – KOJI SU ZAKONSKI PROPISI?

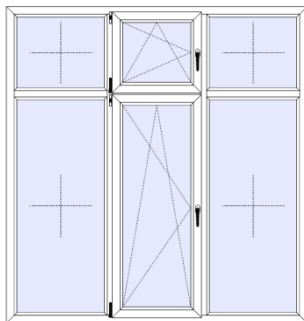
- **g - vrijednost**



## PLANIRANJE

### – ZAHTJEVI STRUKE?

- **Statika:**
- Gdje se ugrađuje (na kojoj visini/katu)
- Veličina elementa
- Spajanje elemenata
  - pravilan odabir statičkih spojnica





**KVALITETA PROZORA OVISI O VIŠE MEĐUSOBNO POVEZANIH PROCESA:**

## **PROIZVODNJA:**

- POZICIJA OBJEKTA,
- VISINA OBJEKTA,
- VELIČINA ELEMENATA,
- VRSTA MATERIJALA I NJEGOVE SPECIFIČNOSTI
- VRSTA OTVARANJA



PROIZVODNJA

## PLANIRANJE

### Statika prozora:

- Smjernice za izradu prozora
- Pravila odabir ojačanja
- Vrsta otvaranja (o/z, štulp, prečka)
- Boja prozora, AluClip kombinacija

### Dodatni zahtjevi:

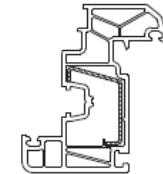
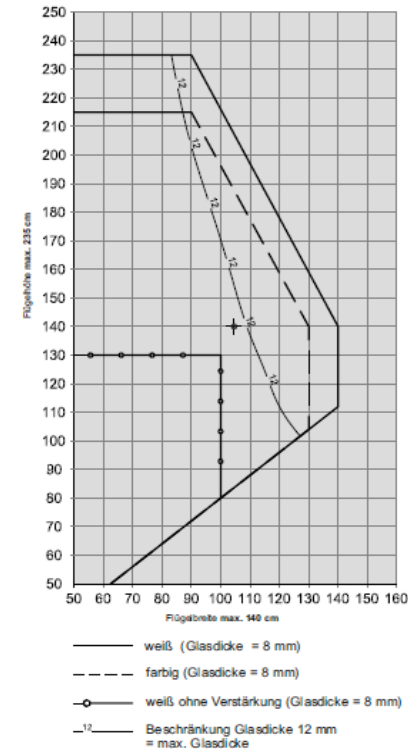
- Protuprovalni okovi
- Vrata bez barijere
- Sigurnosna stakla
- Zaštita od sunca i insekata
- Smart Home System

TROCAL®

TROCAL 88+

Fensterstatik  
Flügelgrößen-Diagramme

Einzel-Flügel mit Verstärkung 820608




82 06 90  
82 07 90  
82 06 08  
1,5 mm  
 $I_{g,2} = 2,0 \text{ cm}^4$ ,  $I_{g,1} = 0,9 \text{ cm}^4$

#### Hinweis zu Flügelgewichten und Glasdicken:

Ab einer Gesamtglasdicke von 12 mm sind die maximalen Flügelgrößen durch die hohen auftretenden Glasgewichte eingeschränkt. Die Einschränkungen betreffen weiße und farbige Größen gleichermaßen.

#### Die Einschränkungen sind bei Stulpausführungen zu berücksichtigen!

Ermittlung der Glasdicke: es werden die einzelnen Glasdicken ohne Berücksichtigung der Zwischenräume addiert: z.B. ein Glas mit der Aufteilung 4-12-4-12-4 erreicht eine Gesamtglasdicke von 4+4+4+4 = 12 mm.

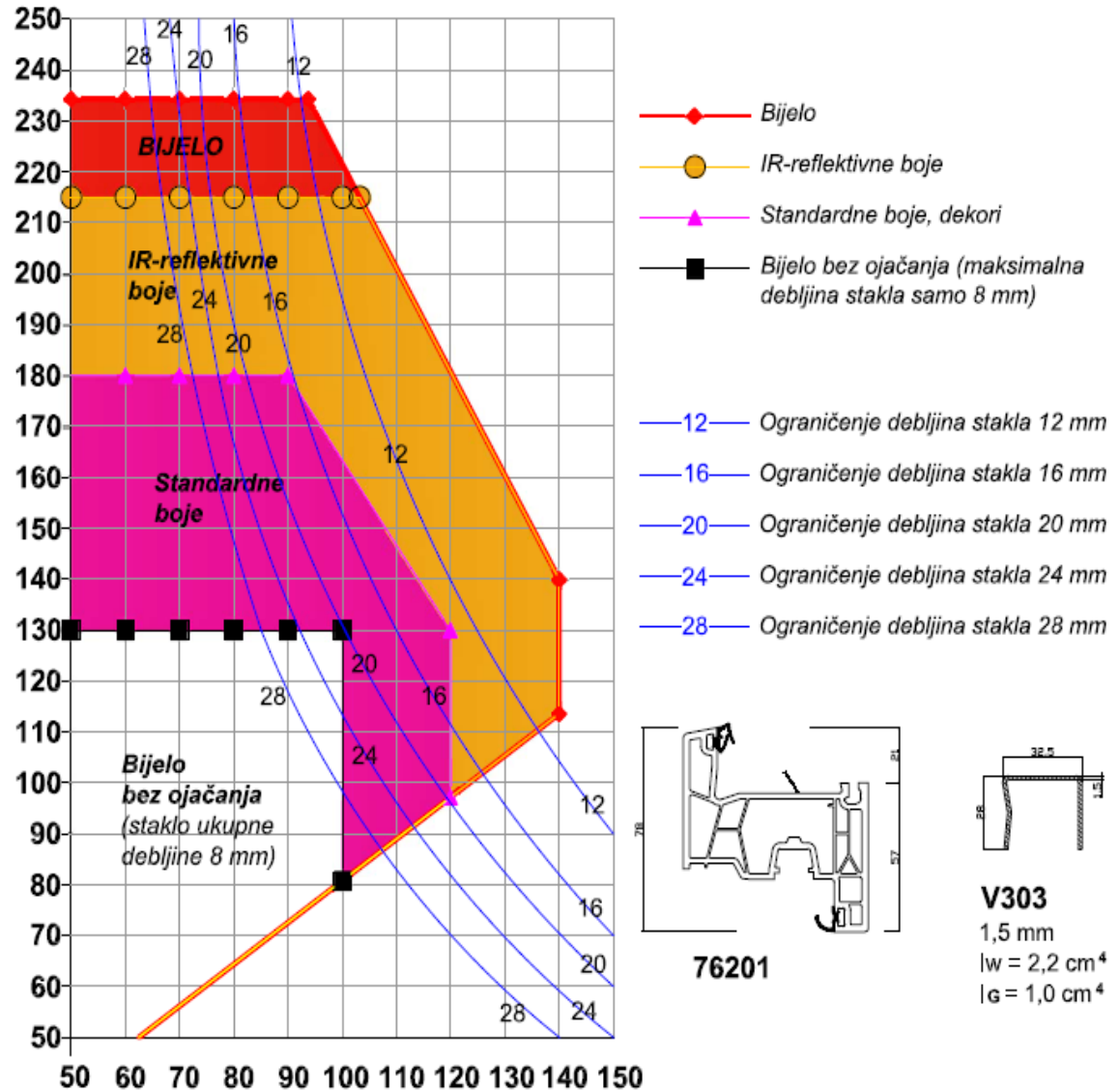
Beispiel 1:   
Flügelaußenmaß: 105 cm breit, 140 cm hoch  
Glas: 36mm - Glasaufbau: 4-12-4-12-4  
Gesamtdicke Glas = 12 mm  
Im Diagramm abgelesen: Ist zulässig

#### Hinweis bei Dreh- und Drehklippenfenstern:

Die angegebenen Flügelgrößen wurden unter Berücksichtigung der Beschläge und des zulässigen Gesamtgewichtes aufgestellt. Die Flügelbreite darf die Flügelhöhe um nicht mehr als 25% überschreiten. Z.B. muß bei 140 cm Flügelbreite die Flügelhöhe mindestens 112 cm betragen!

Auslegung November 2009 Technische Änderungen vorbehalten!	Maßstab nicht maßstäblich	Register 6.2	Seite 1
---	------------------------------	-----------------	------------

## TEŽINA STAKLA



**KVALITETA PROZORA OVISI O VIŠE MEĐUSOBNO POVEZANIH PROCESA:**

## **UGRADNJA:**

- VRSTA OBJEKTA – STAROGRADNJA ILI NOVOGRADNJA?
- VISINA OBJEKTA,
- VELIČINA ELEMENATA,
- MATERIJAL I NJEGOVE SPECIFIČNOSTI



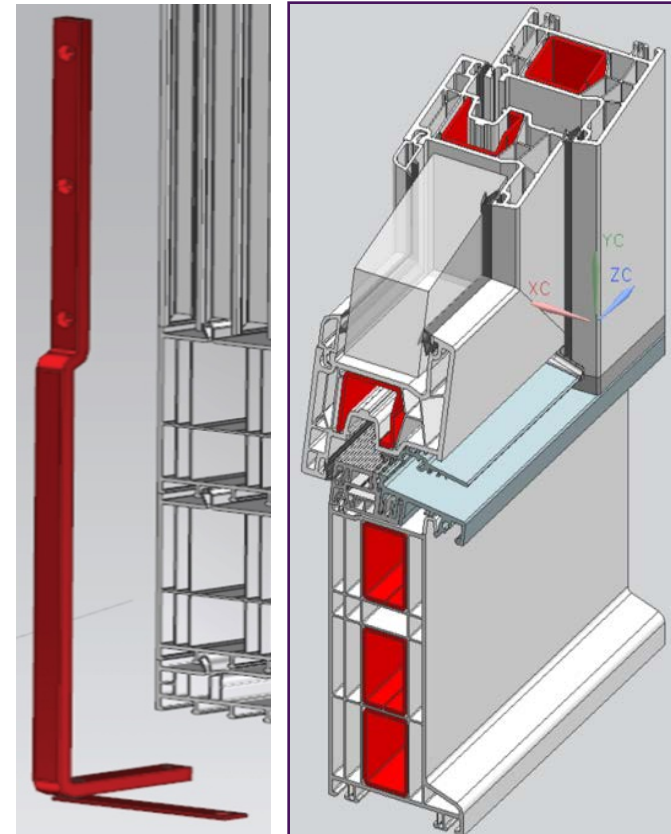
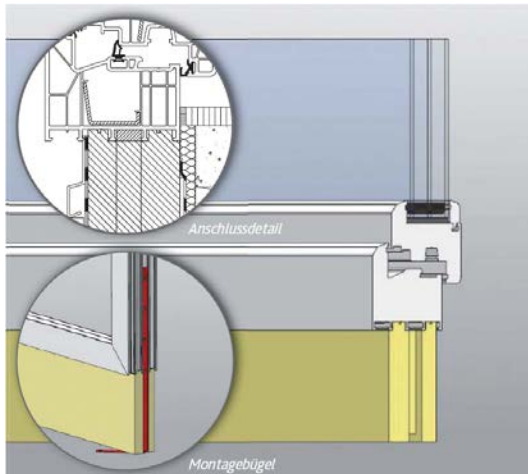
## PLANIRANJE MONTAŽE - DODATNI FAKTORI

- Pričvršćivanje okvira
- Položaj prozora i broj točaka pričvršćivanja
- Razlika u temperaturi, unutarinja / vanjska
- Koeficijent istežanja materijala koji se ugrađuje
- Otpornost (elastičnost) pričvrsnih elemenata

Nepoštivanje ovih uvjeta može uzrokovati štetu na elementu kao: pucanje okvira u kutu, deformaciju elementa ili neučinkovitost sredstva za pričvršćivanje.

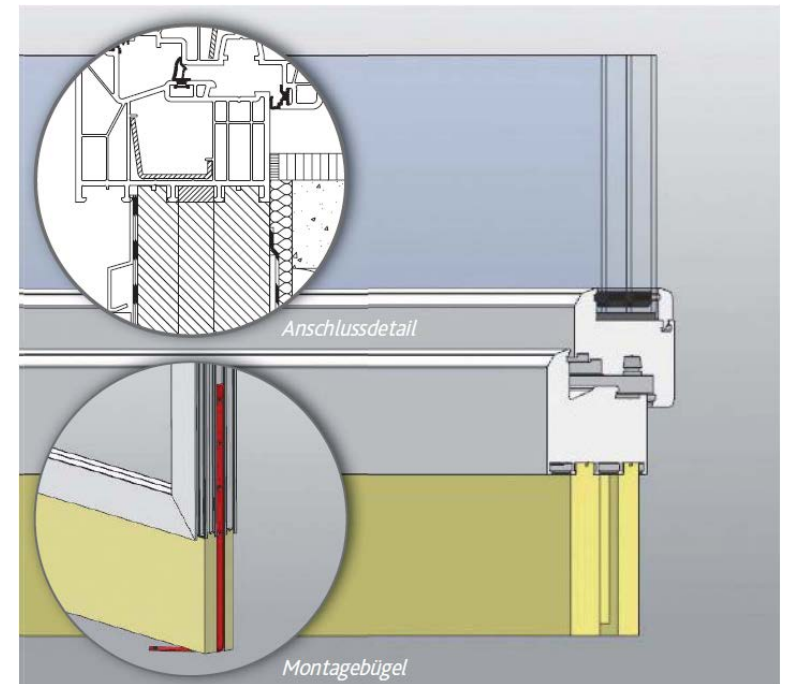
## PLANIRANJE MONTAŽE – DODATNI FAKTORI

- Sve veći zahtjevi za balkonska vrata sa ALU pragom
- Pravilan odabir podnih profila
- Visine i do 50 cm od AB ploče do GP



## PLANIRANJE MONTAŽE – DODATNI FAKTORI

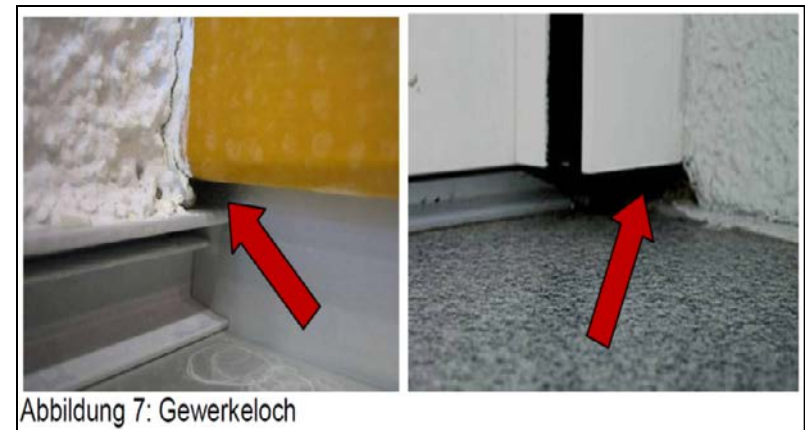
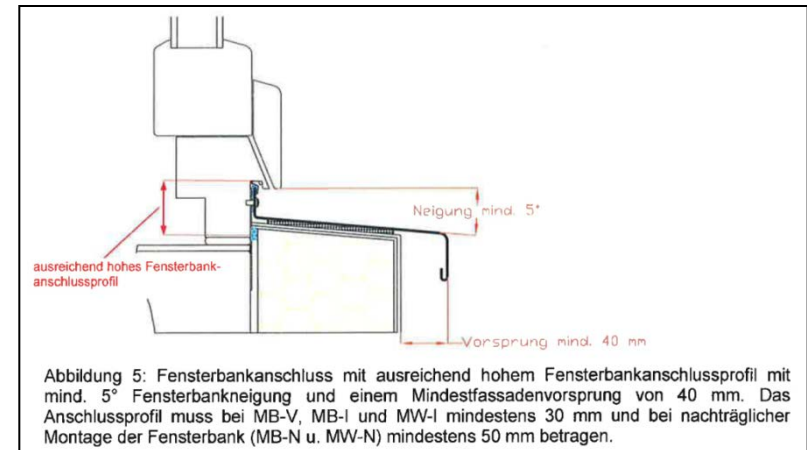
- Pravilan odabir podnih profila
- PURENIT – vrhunski materijal za statiku i izolaciju!



## AUSTRIJA – UREDBA ZA KLUPČICE

Na snazi od 2012. godine

- Regulira prihvat dilatacije
- Regulira brtvljenje bočnog otvora
- Regulira napust preko ruba fasade i nagib klupčice (5°/40mm)
- Odvodnju kod vodilica roleta
- Visinu doprozornika kod nove montaže i kod renoviranja (30/50 mm)





## MONTAŽA – RAZRAĐENI DETALJI = NEMA NEPOZNANICA

- **Vanjske klupčice:**
- Pravilna ugradnja vanjskih klupčica
- Odrediti vrstu bočnih završetaka
- Klupčicu ugraditi sa padom od 5°
- Klupčica treba biti 4 cm izvan fasade
- Ne zaboraviti dilataciju klupčice



## RAL MONTAŽA

Neravnine na građevinskim otvorima preduvjet za loše brtvljenje!



## RAL MONTAŽA

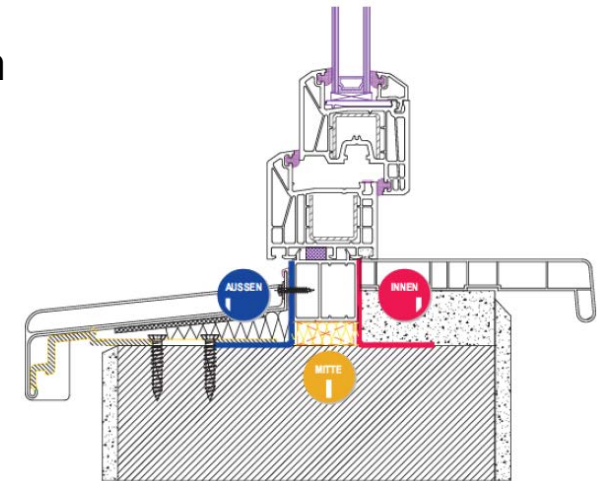
Otvori (špalete) moraju biti obrađeni žbukom i suhi kako bi materijali za brtvljenje (brtvene i ekspanzirajuće trake) što bolje nalijegali na zid!

Kod betonskih zidova neophodno je izbrusiti neravnine!



## PRAVILNA MONTAŽA - OSNOVE

1. Otvori (špalete) moraju biti obrađeni i bez neravnina.
2. Omogućiti prijenos opterećenja na konstrukciju.
3. Predvidjeti dovoljan odmak od konstrukcije kako bi osigurali optimalno brtvljenje i dilataciju.
4. U donjoj zoni omogućiti naknadno postavljanje hidro izolacije.
4. Tri nivoa brtvljenja:
  - Unutarnji – vodonepropustan i paronepropustan
  - Srednji – toplotna i zvučna izolacija
  - Vanjski – vodonepropustan ali paropropustan



**HVALA NA PAŽNJI!**



**PROFINE**

**29** Lokacija  
dijem svijeta



**3.000** ZAPOSLENIKA

**12.000** PARTNERA



**1 CILJ**

Najbolji prozor na svijetu