

# **PASIVNA HIŠA – HIŠA BLIŽNJE PRIHODNOSTI**

**Prof.dr. Martina Zbašnik-Senegačnik**  
**Univerza v Ljubljani, Fakulteta za arhitekturo**

**Bovec**  
**17. junij 2010**

# PASIVNA HIŠA

je zgradba, ki ne potrebuje aktivnega ogrevanja

# PASIVNA HIŠA

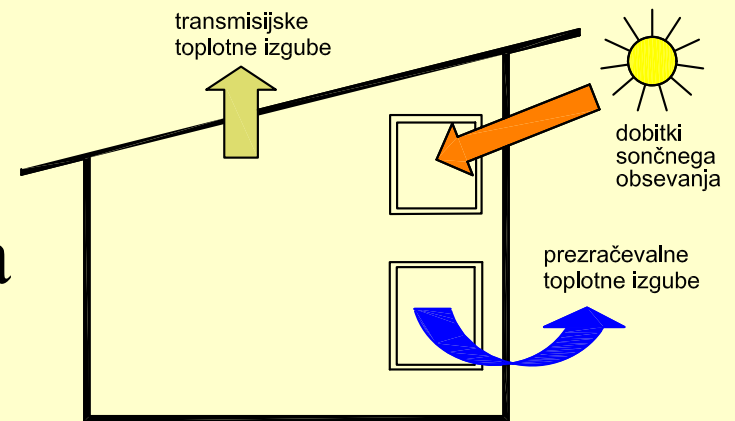


1991 – Kranichstein, Darmstadt, dr. Wolfgang Feist

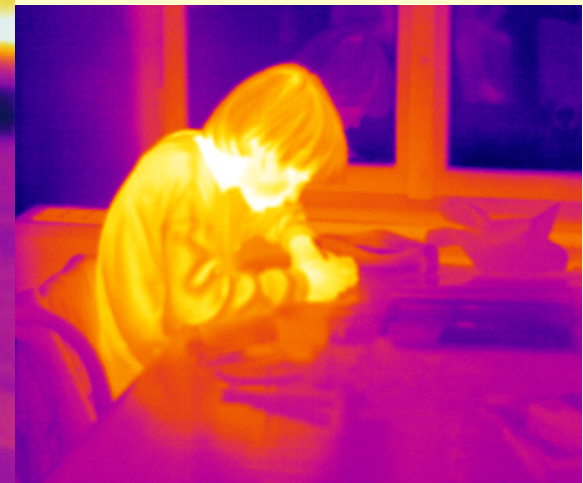
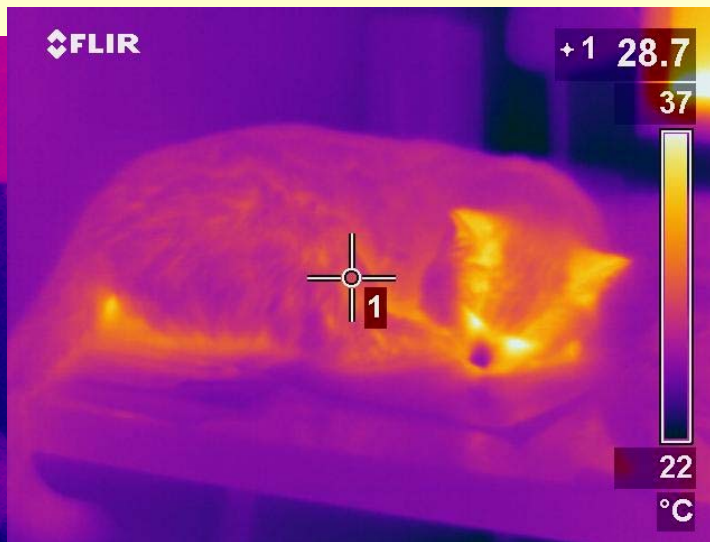
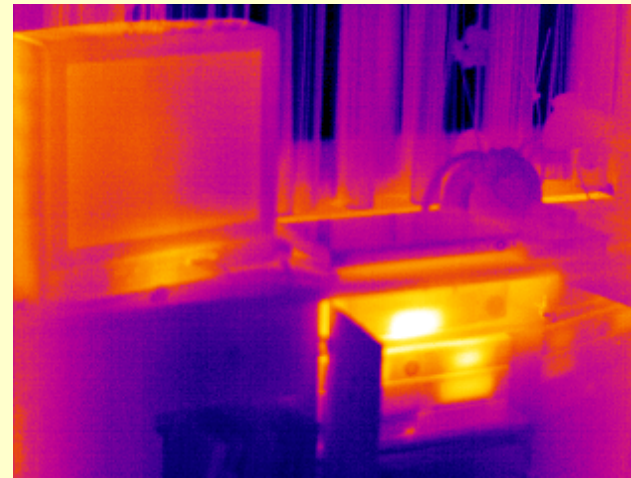
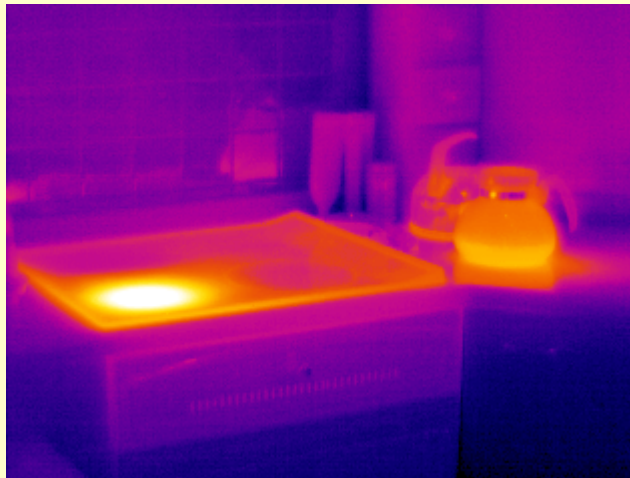
# TOPLOTNA BILANCA

- TOPLOTNE IZGUBE
  - transmisijske toplotne izgube
  - prezračevalne toplotne izgube

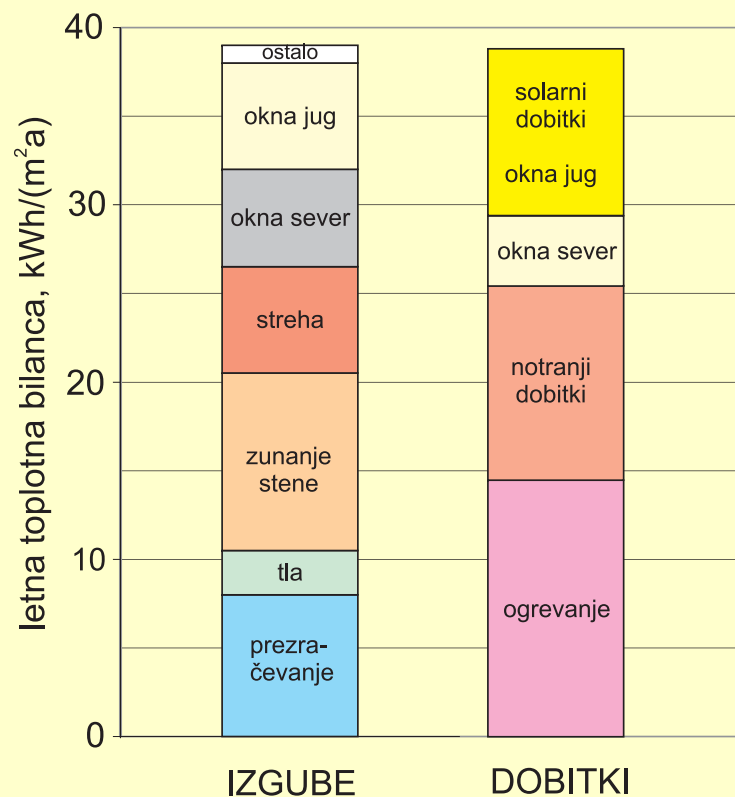
- TOPLOTNI DOBITKI
  - dobitki sončnega obsevanja
  - notranji viri toplote



# TOPLOTNA BILANCA



# TOPLOTNA BILANCA



$IZGUBE - DOBITKI < 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

Klasični ogrevalni sistem ni več potreben

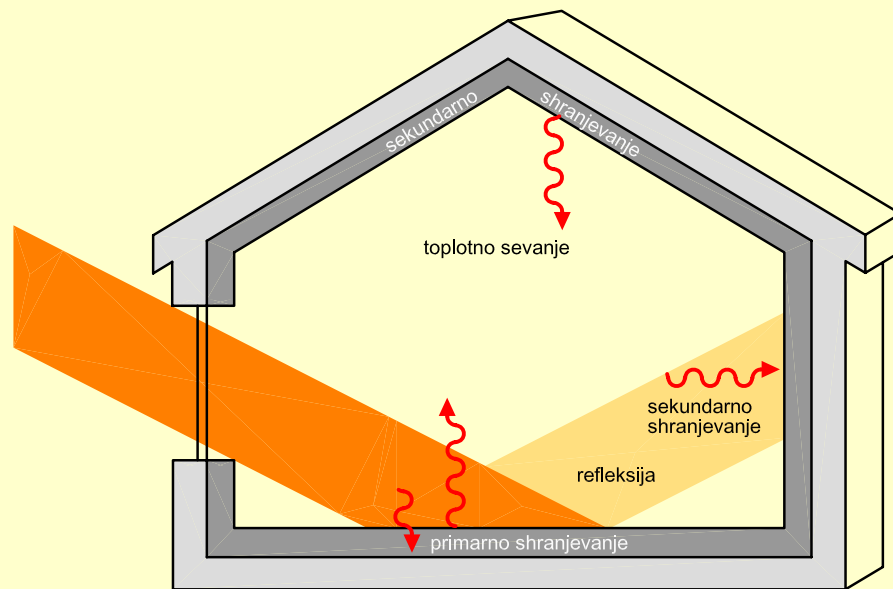
# NAČELA ARHITEKTURNEGA OBLIKOVANJA

- orientacija



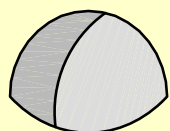
# NAČELA ARHITEKTURNEGA OBLIKOVANJA

- shranjevanje toplote v masivnih gradivih

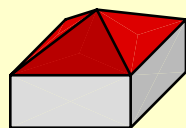


# NAČELA ARHITEKTURNEGA OBLIKOVANJA

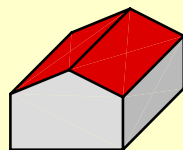
- Faktor oblike



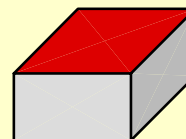
1,00



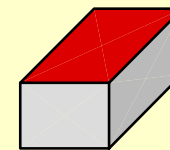
1,02



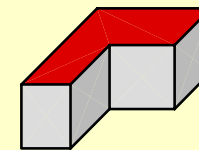
1,05



1,08



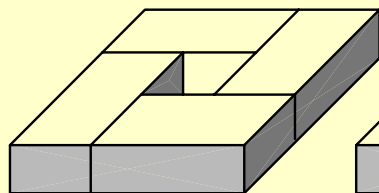
1,11



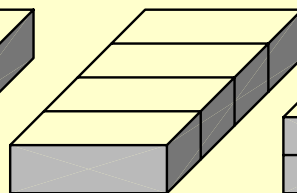
1,78



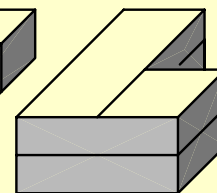
0,7



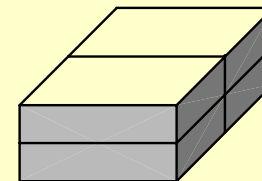
0,55



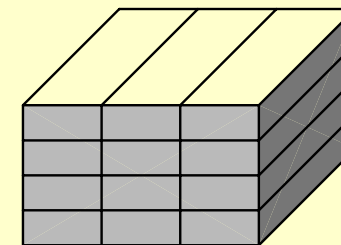
0,55



0,45



0,4



0,27

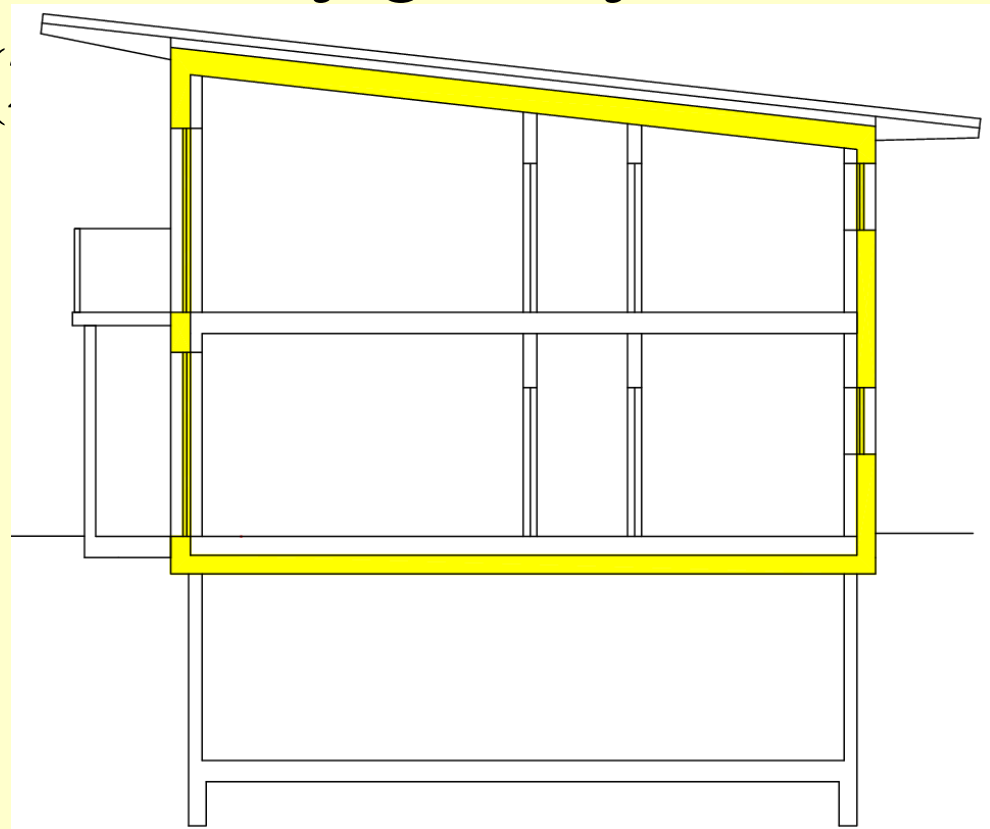
# NAČELA ARHITEKTURNEGA OBLIKOVANJA

## **Toplotna hierarhija prostorov**

- dnevni prostori na južni strani
- servisni prostori na severni strani
- klet – zunaj toplotnega ovoja zgradbe
- stopnišča in kleti pri večstanovanjskih objektih – zunaj toplotnega ovoja zgradbe

# NAČELA ARHITEKTURNEGA OBLIKOVANJA

- Toplotna izolativnost zunanjega ovoja
  - toplotna izolacija ( $U_{\text{izol}}$ )
  - okna in vrata ( $U_{\text{vgr}}$ )



# ZAŠČITA PRED PREGREVANJEM

- odklop električnih naprav
- hlajenje z zemeljskim prenosnikom toplote
- dovod svežega zraka mimo prenosnika toplote

# ZAŠČITA PRED PREGREVANJEM

- senčila na oknih



# ZAŠČITA PRED PREGREVANJEM

- zelenje pred okni



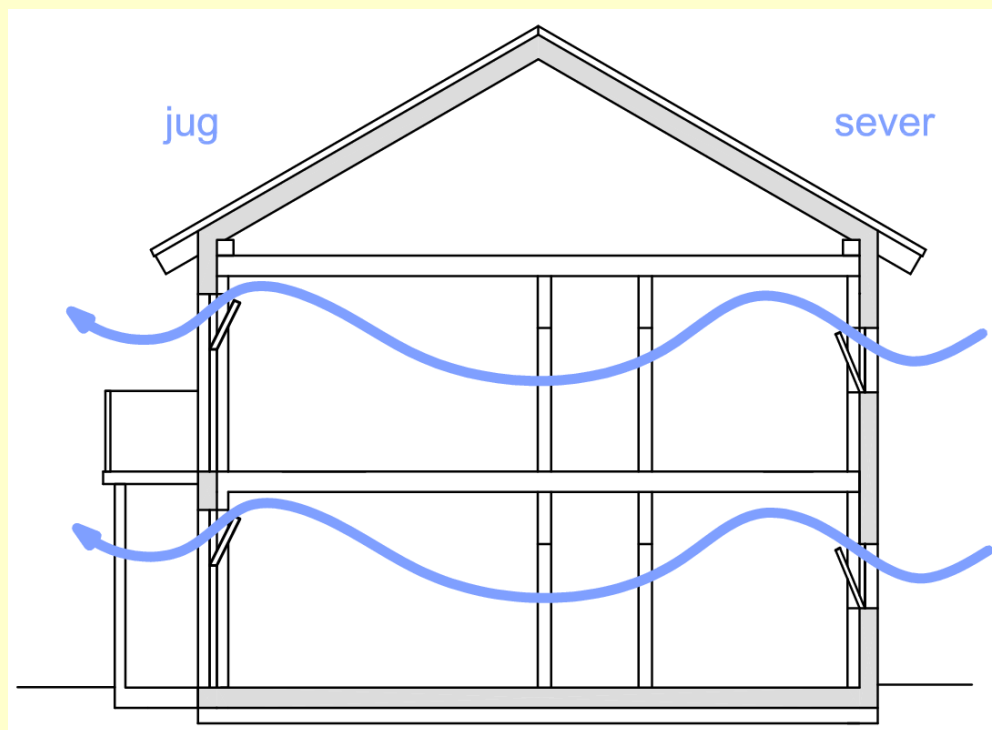
# ZAŠČITA PRED PREGREVANJEM

- balkoni, nadstreški in previsi zgornje etaže



# ZAŠČITA PRED PREGREVANJEM

- nočno hlajenje

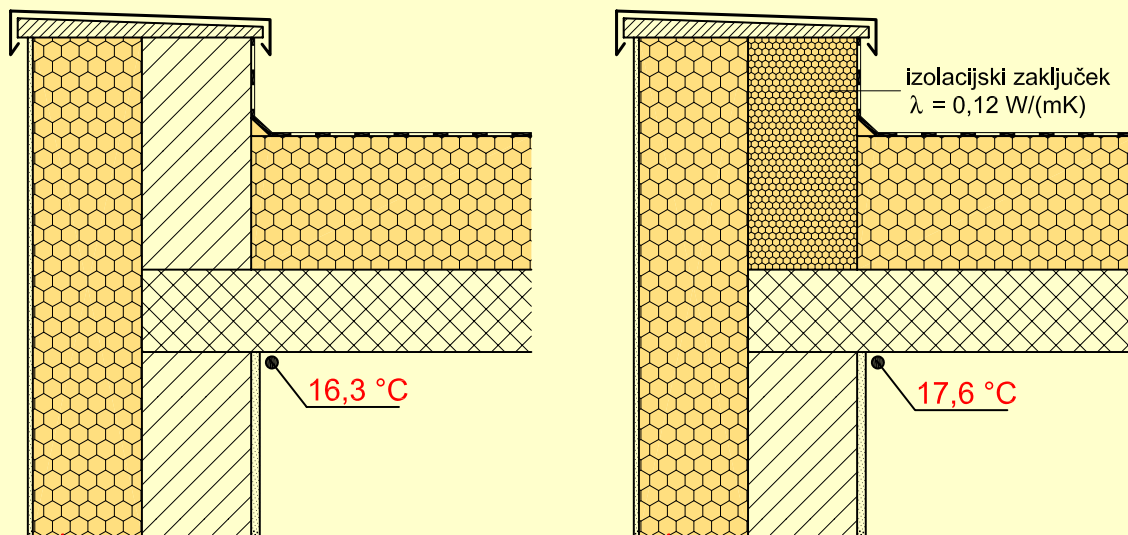


# KONSTRUIRANJE BREZ TOPLOTNIH MOSTOV

Toplotni most je lokalno omejena površina na gradbenih elementih, kjer je povečan prehod toplote

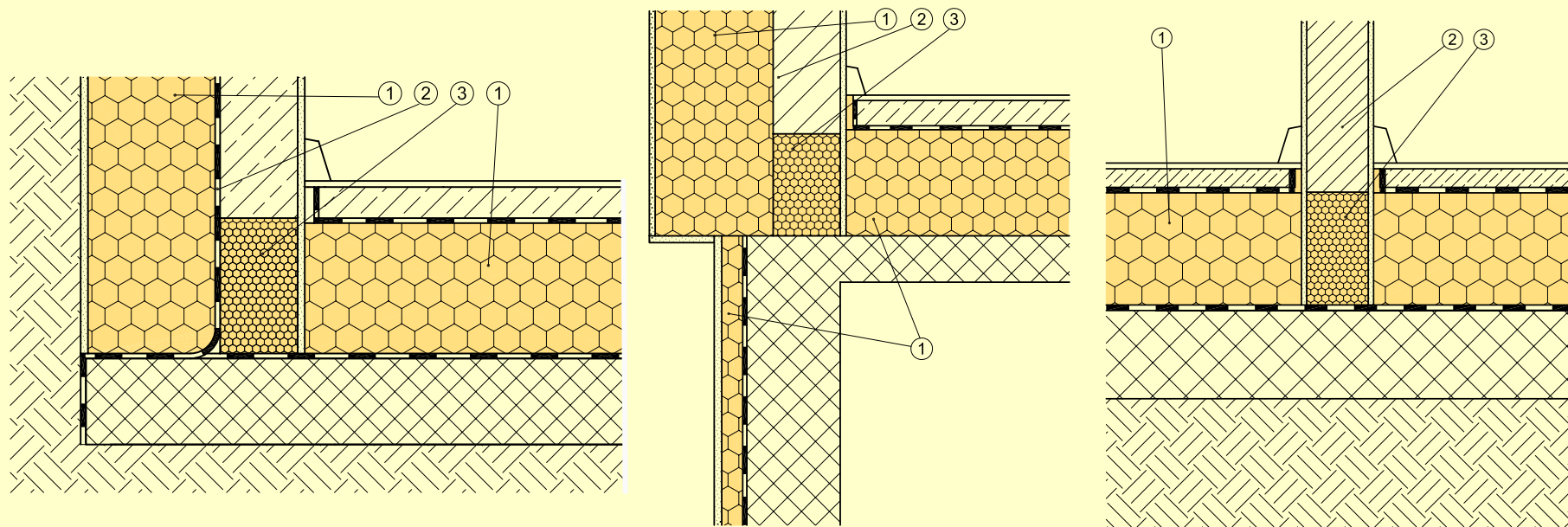
- *geometrijski toplotni mostovi (na stiku dveh elementov pod kotom - zanemarljivi)*
- ***konstrukcijski toplotni mostovi!*** - *prekinitev toplotnega ovoja zaradi prebojev, priključkov, konzol, previsov ...)*

# KONSTRUIRANJE BREZ TOPLOTNIH MOSTOV



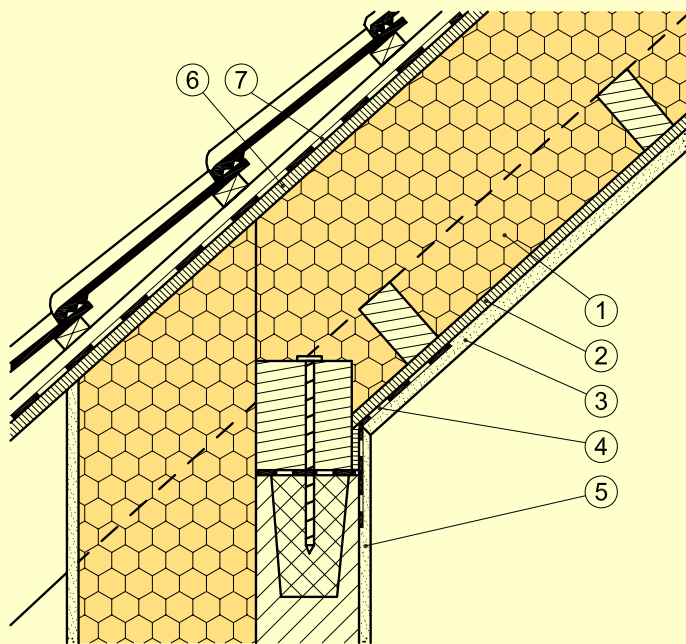
atika

# KONSTRUIRANJE BREZ TOPLOTNIH MOSTOV



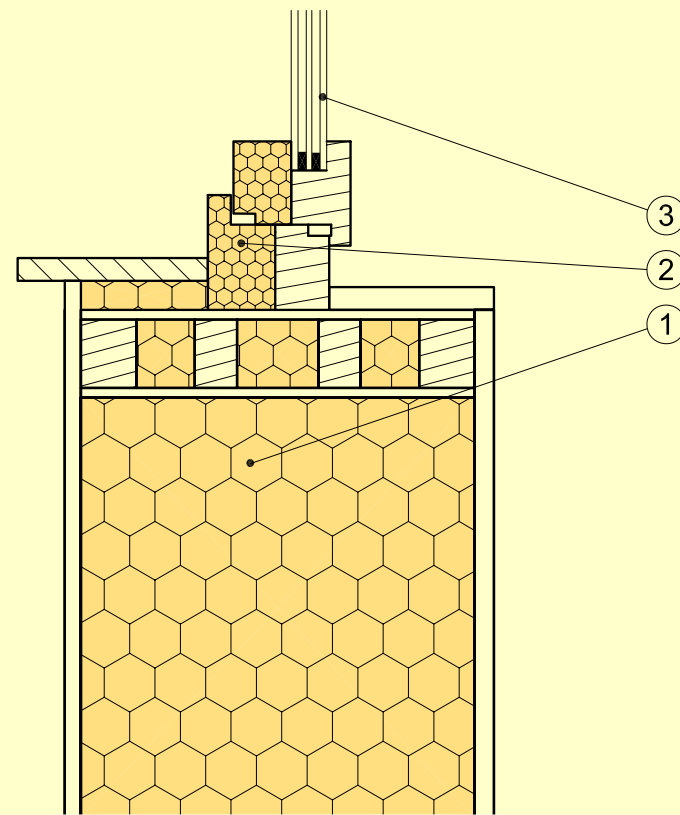
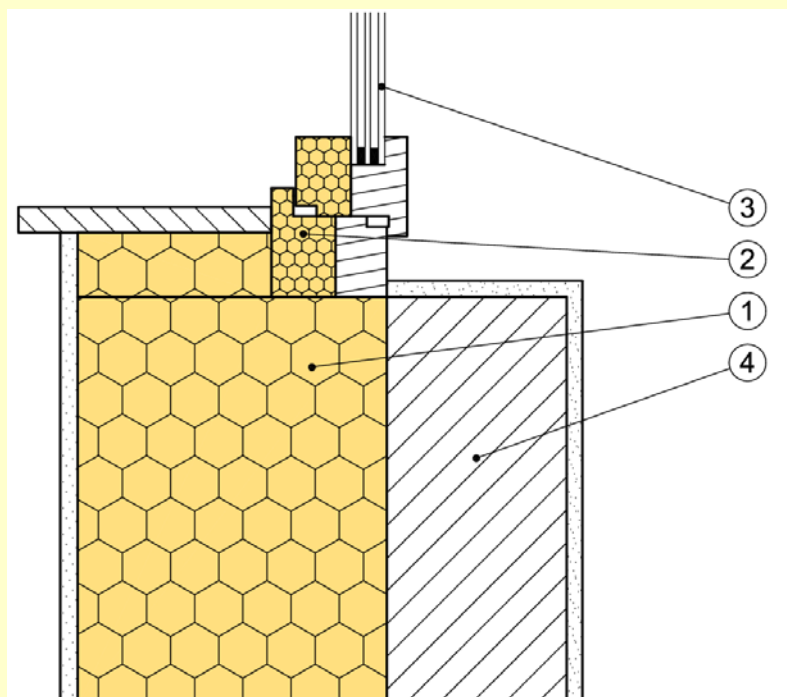
priključki sten z izolacijskim podstavkom -  $\lambda = 0,12 \text{ W}/(\text{mK})$

# KONSTRUIRANJE BREZ TOPLOTNIH MOSTOV



priključek strehe na steno

# KONSTRUIRANJE BREZ TOPLOTNIH MOSTOV

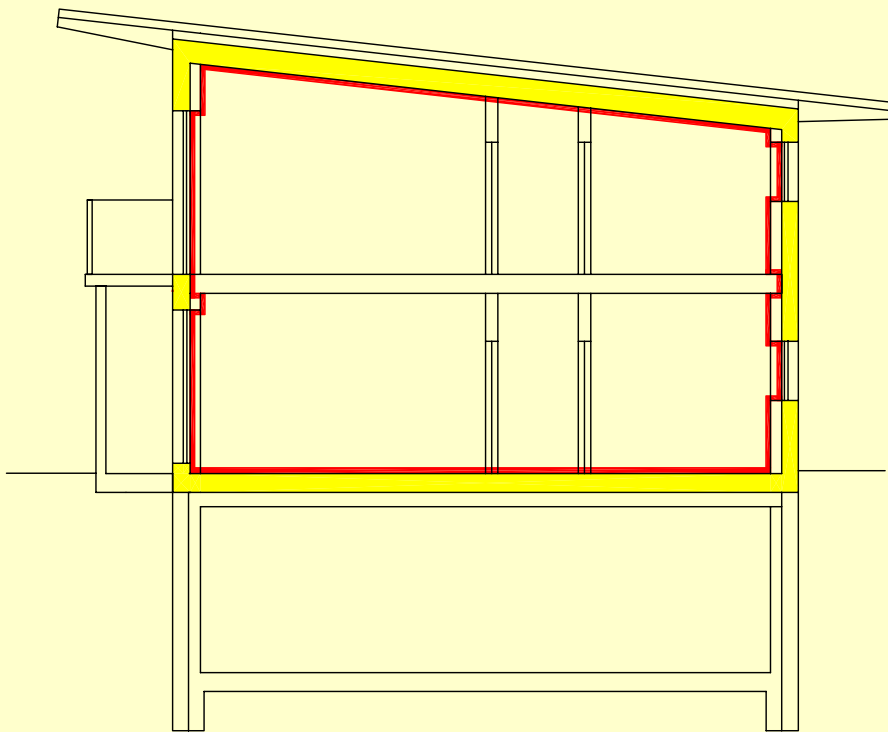


# KONSTRUIRANJE BREZ TOPLOTNIH MOSTOV



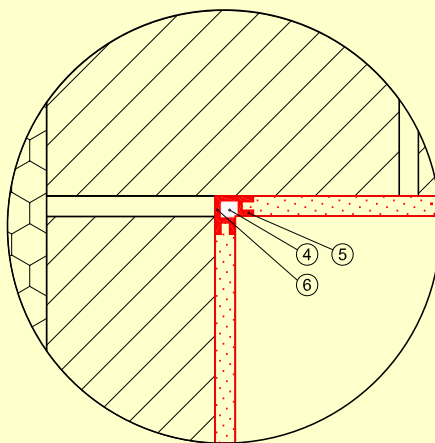
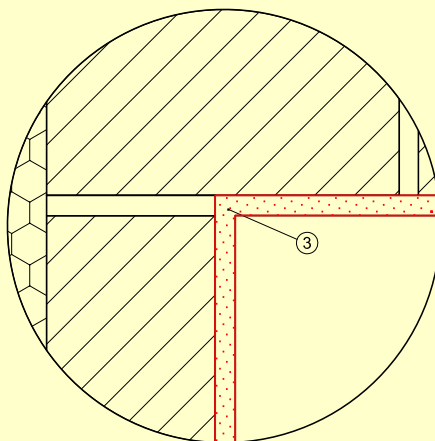
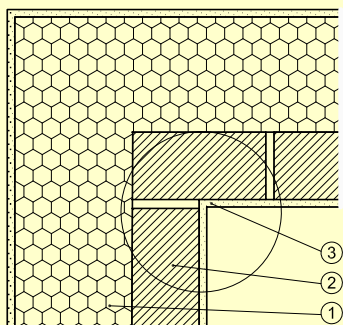
# ZRAKOTESNOST

**Za pasivne hiše je določena mejna vrednost  $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$**



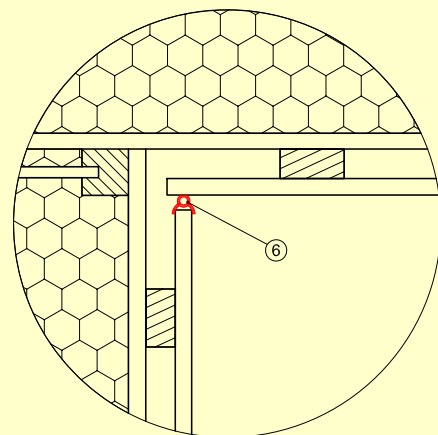
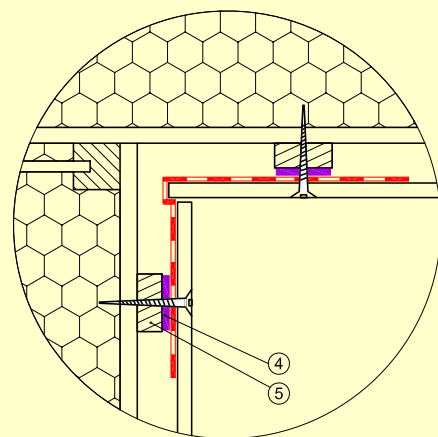
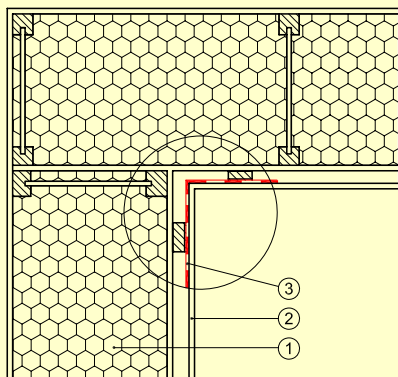
- neprekinjena zrakotesna ravnina
- načrtovani detajli
- zanesljiva izvedba

# ZRAKOTESNOST



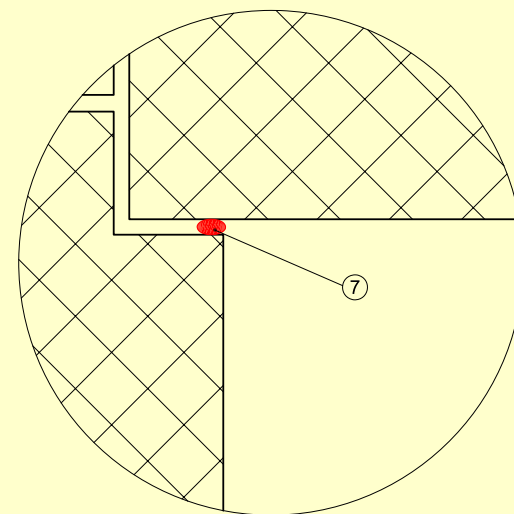
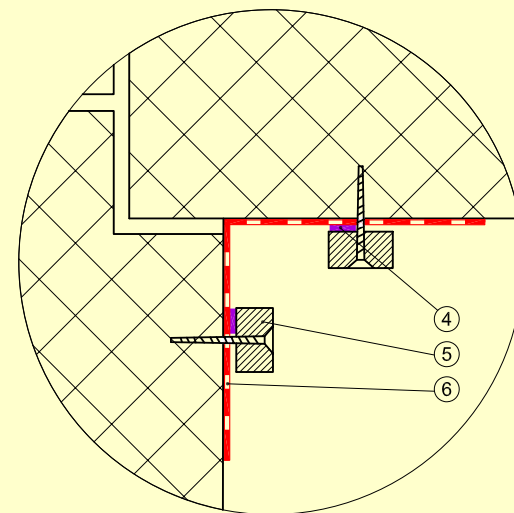
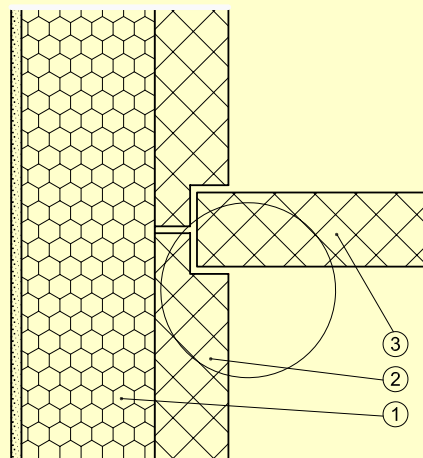
Zrakotesni stik dveh  
masivnih sten

# ZRAKOTESNOST



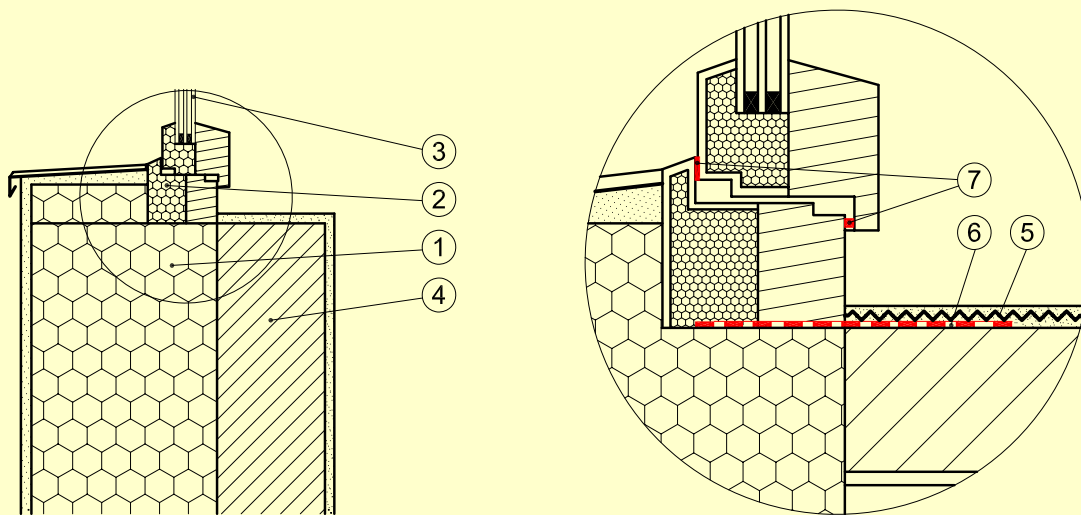
Zrakotesni stik dveh  
lahkih sten

# ZRAKOTESNOST



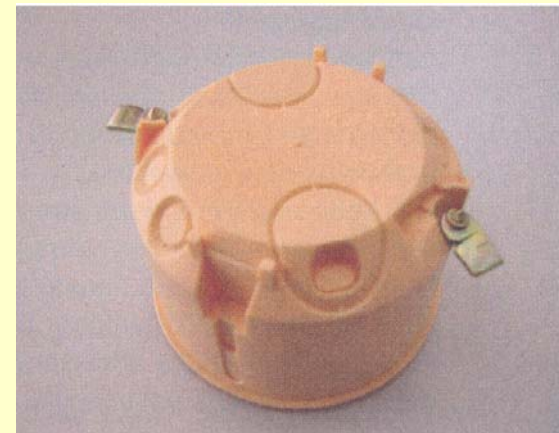
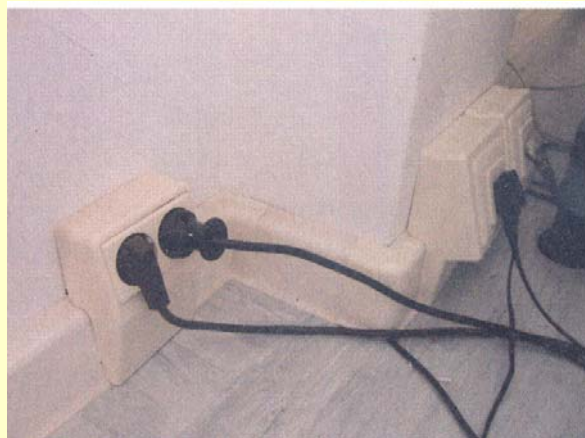
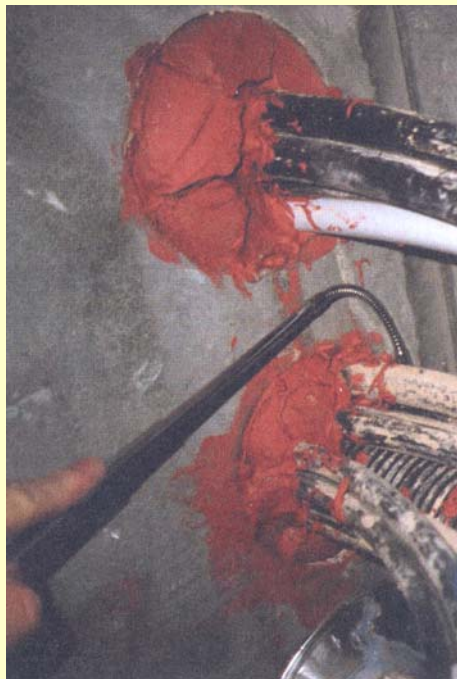
Stikovanje stene in  
armiranobetonske plošče

# ZRAKOTESNOST



Zrakotesna vgradnja okna v  
masivno steno

# ZRAKOTESNOST



Preboji zaradi instalacij

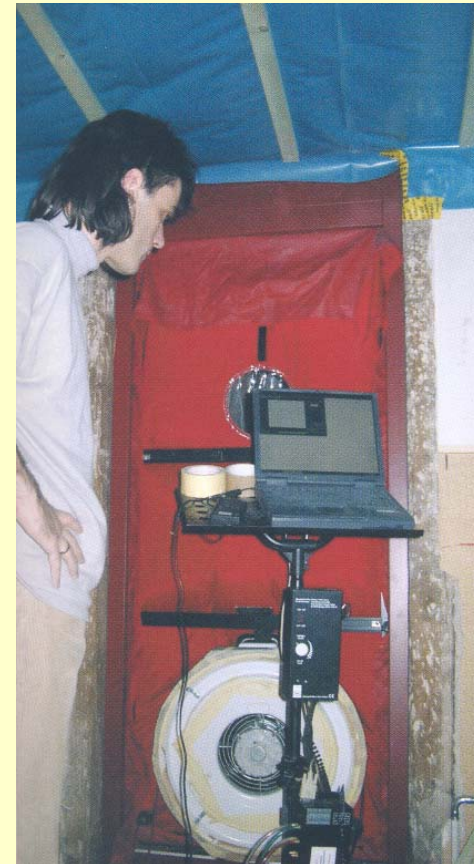
# TESNJENJE



# BLOWER DOOR TEST

Izmenjava zraka

$$n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$$



# Prezračevanje



# OGREVANJE

- toplotne izgube pasivne hiše  $10 \text{ W/m}^2$
- toplozračno ogrevanje - dovajanje toplote skozi prezračevalno napravo - ogrevanje s toplotno črpalko
- ogrevanje sanitarne vode s sprejemniki sončne energije (40 - 60%) in dodatno s toplotno črpalko (dogrevanje pozimi)

# VRSTE PASIVNIH HIŠ

## ENODRUŽINSKE HIŠE



# VRSTE PASIVNIH HIŠ

## DRUŽBENI VEČNAMENSKI CENTER



# VRSTE PASIVNIH HIŠ

## CERKVE



# VRSTE PASIVNIH HIŠ

## PROIZVODNI PROSTORI



# VRSTE PASIVNIH HIŠ

## VEČSTANOVANJSKI OBJEKTI



# VRSTE PASIVNIH HIŠ

## POSLOVNI OBJEKTI



# VRSTE PASIVNIH HIŠ

## ŠTUDENTSKI DOMOVI



# VRSTE PASIVNIH HIŠ

ŠOLE



# VRSTE PASIVNIH HIŠ

- PASIVNE HIŠE IZ NARAVNIH GRADIV



# ZAKAJ PASIVNA HIŠA?

Zaradi:

- ekološkega doprinosa (15-krat manjše emisije CO<sub>2</sub>)
- toplotnega ugodja v prostoru
- nizkih obratovalnih stroškov
- nizkih vzdrževalnih stroškov
- ZARADI PRESTIŽA?
  
- Zaradi zakonodaje?

# STANJE V SLOVENIJI

- Resolucija 2007/2106
- Akcijski načrt RS, 2008
- Nepovratne finančne vzpodbude Eko sklada, 2008-2009, 2010
- Konzorcij pasivna hiša, 2008  
([www.fa.uni-lj.si/konzorcijph](http://www.fa.uni-lj.si/konzorcijph))
- Monografija Pasivna hiša (UL FA), 2007  
([www.fa.uni-lj.si](http://www.fa.uni-lj.si) , klik na **Založba**)
- Seminarji, strokovna izpopolnjevanja
- Projektno izobraževanje arhitektov na temo pasivne hiše
- Objava EPBD 98/48/ES v Uradnem listu Evropskega parlamenta,  
petek, 18. junij 2010
- PURES 2010 – objava do 30. junija 2010

V SLOVENIJI JE TRENUTNO  
ŽE DOVOLJ ZNANJA IN  
PRIMERNIH KOMPONENT  
ZA GRADNJO PASIVNE  
HIŠE.